



**ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ & ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ**

Διπλωματική Εργασία

**ΘΕΜΑ: «Οικονομική Συμπεριφορά και Κλιματική Αλλαγή:
Εφαρμογή στον Τουριστικό Τομέα»**

Φοιτητής: Μπούσης Αλέξανδρος

ΑΜ: 21254

Επιβλέπουσα: Ε., Σαρδιανού, Επίκουρη Καθηγήτρια

Αθήνα, 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4 – 5
1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ορισμοί και θεσμικό πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής.....	6
1.1 Βασικοί ορισμοί και αποσαφήνιση εννοιών που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.....	6 – 7
1.2 Σύμβαση – Πλαίσιο των Η.Ε. για την κλιματική αλλαγή και το Πρωτόκολλο του Κιότο.....	8 – 11
1.2.1 Η Συνθήκη της Κοπεγχάγης και η ποσοτικοποίηση των στόχων μετριασμού των αερίων του θερμοκηπίου	11 – 17
1.3 Η Ευρωπαϊκή πολιτική για την κλιματική αλλαγή	17 – 22
1.3.1 Εθνικοί Στόχοι για τα κράτη – μέλη.....	22
1.4 Εθνικές Δεσμεύσεις	22 – 24
1.4.1 Εφαρμογή του ΣΕΔΕ στην Ελλάδα.....	24 – 26
2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης.....	27
2.1 Οι συνολικές εκπομπές GHG των Συμβαλλόμενων Μερών και η πρόοδός τους έως προς την επίτευξη των δεσμεύσεών τους για το 2020	27 – 32
2.2. Διαχρονική εξέλιξη των εκπομπών των κρατών – μελών της Ε.Ε.....	33 – 35
2.2.1 Οι κυριότεροι παραγωγοί εκπομπών της Ε.Ε.....	36 – 37
2.2.2 Τα αποτελέσματα της πρώτης περιόδου δέσμευσης 2008 – 2012	37 – 43
2.2.3 Η δεύτερη περίοδος δέσμευσης του Κιότο 2013 – 2020	44 – 45
2.2.3.1 Το ΣΕΔΕ ως σήμερα και οι προβλέψεις για το 2013 – 2020.....	45 – 47
2.2.3.2 Τα έσοδα και η χρήση τους από τον πλειστηριασμό του ΣΕΔΕ.....	48 – 49
2.2.4 Προετοιμασία του πλαισίου πολιτικής για το 2030.....	49 – 51
2.3 Διαχρονική εξέλιξη των εκπομπών στην Ελλάδα	51 – 52
2.3.1 Συνολικές εκπομπές GHG στην Ελλάδα ανά τομέα.....	52 – 56
2.4 Η οικονομική ύφεση και οι συνολικές εκπομπές στη χώρα μας.....	56 – 57
2.4.1 Ο τομέας του τουρισμού κατά την περίοδο της κρίσης.....	57 – 59
3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Τεκμηρίωση της έρευνας	60
3.1 Κλιματικές ζώνες της Ευρώπης.....	60
3.2 Παρατηρούμενες μεταβολές της θερμοκρασίας στην Ευρώπη.....	61 – 65
3.2.1 Ακραία καιρικά φαινόμενα κατά τον 21 ^ο αιώνα	65 – 67
3.3 Τουρισμός και κλιματολογικές συνθήκες.....	67 – 77
3.4 Ακραία καιρικά φαινόμενα και η επίδρασή τους στον τουρισμό.....	77 – 81
3.5 Το παράδοξο ζήτημα των τουριστικών κρουαζιέρων στην Αρκτική	81 – 82
4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Εμπειρικό μέρος	83

4.1	Βιβλιογραφική Επισκόπηση.....	83 – 87
4.2	Μεθοδολογία και έρευνα	87
4.2.1	Διαχωρισμός της Ελλάδας σε κλιματικές ζώνες	87 – 88
4.2.2	Επιλογή περιοχής μελέτης	88 – 90
4.2.3	Μεθοδολογία υπολογισμού TCI.....	90 – 95
4.3	Παρουσίαση αποτελεσμάτων	95
4.3.1	Υπολογισμένος TCI με την ενεργή θερμοκρασία	95 – 96
4.3.2	Υπολογισμένος TCI με τη φαινομενική θερμοκρασία	96 – 97
4.3.3	Υπολογισμένος TCI με τον δείκτη θερμότητας	97 – 98
4.3.4	Υπολογισμένος TCI με τον δείκτη ψύχους.....	98
4.3.5	Σύγκριση τιμών TCI ανάλογα με τον δείκτη θερμικής άνεσης.....	98 – 99
4.4	Τουριστικοί δείκτες	99 – 104
4.5	Συσχετίσεις TCI με τους τουριστικούς δείκτες.....	104 – 107
5	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Συμπεράσματα.....	108
5.1	Συμπεράσματα.....	108 – 114
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	115 – 124
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	125 – 130

Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, στη σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας και Εφαρμοσμένων Οικονομικών, στο τμήμα Οικιακής Οικονομίας & Οικολογίας κατά το έτος 2015. Η υλοποίηση αυτής της πτυχιακής εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς την πολύτιμη υποστήριξη της επιβλέπουσας Επίκουρης Καθηγήτριας Κας Σαρδιανού Ελένης. Για το λόγο αυτό, θα ήθελα να την ευχαριστήσω θερμά για τις πολύτιμες γνώσεις που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών, καθώς και για τις συμβουλές και την καθοδήγηση που μου παρείχε κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και ιδιαίτερα τη σύζυγό μου, Σίσσυ, για την συμπαράσταση, την κατανόηση και την αμέριστη υποστήριξη που μου έχει προσφέρει απλόχερα σε κάθε μου επιλογή. Την παρούσα εργασία την αφιερώνω στα υπέροχα παιδιά μου, την Μυρτώ και την Άννα.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία στο πρώτο μέρος μελετά βιβλιογραφικά και αναλύει το υφιστάμενο θεσμικό και νομικό πλαίσιο της Κλιματικής Αλλαγής. Καταγράφει και παραθέτει τις δράσεις, τις στρατηγικές και τα στοιχεία των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου της Ευρωπαϊκής και Ένωσης και των κρατών – μελών της, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην Ελλάδα. Διερευνά την αμφίδρομη σχέση του τουρισμού με τις κλιματικές συνθήκες, καθώς ο τουρισμός σήμερα αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κοινωνικοοικονομικούς κλάδους στον κόσμο. Σε ερευνητικό επίπεδο εξετάζει την επίδραση των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν στην Περιφερειακή Ενότητα Ηρακλείου στην τουριστική κίνηση της περιοχής. Στην Ελλάδα, εν μέσω τεράστιας οικονομικής ύφεσης, ο τομέας του τουρισμού παρουσιάζει μεγάλες δυνατότητες περαιτέρω ανάπτυξης και αξιοποίησης καθώς απευθύνεται στη διεθνή αγορά. Σε ερευνητικό επίπεδο εξετάζει την επίδραση των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν στην Περιφερειακή Ενότητα Ηρακλείου στην τουριστική κίνηση της περιοχής. Η ανάλυση βασίζεται στον υπολογισμό του Τουριστικού Κλιματικού δείκτη, όπως προτάθηκε από τον Mieczkowski (1985), με χρήση ημερήσιων μετεωρολογικών δεδομένων για τα έτη 2005 – 2012 από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία και δεδομένων για τρεις βασικούς δείκτες της τουριστικής κίνησης από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (διανυκτερεύσεις, αφίξεις, πληρότητα κλινών). Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι οι επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες ευνοούν την περαιτέρω παράταση της τουριστικής περιόδου όχι μόνο την περίοδο αιχμής του καλοκαιριού, με πιο ευνοϊκό μήνα τον Οκτώβριο. Επίσης οι μήνες Ιούλιος – Αύγουστος φαίνεται να είναι αυτοί που θα επηρεαστούν δυσμενώς από μία ενδεχόμενη αύξηση της θερμοκρασίας. Τέλος όλοι οι Τουριστικοί Κλιματικοί δείκτες παρουσίασαν μεγαλύτερο βαθμό συσχέτισης με τον τουριστικό δείκτη των αφίξεων.

Λέξεις Κλειδιά: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, Κλιματολογικές συνθήκες, Τουρισμός, Τουριστικός Κλιματικός Δείκτης, Τουριστική Κλιματολογία, Ελλάδα, Ηράκλειο.

Εισαγωγή

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης των εκπομπών του αερίου του θερμοκηπίου και διερεύνηση της σχέσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής με έναν από τους σπουδαιότερους κοινωνικό – οικονομικούς τομείς του κόσμου, τον τουρισμό. Οι επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες ποσοτικοποιούνται με τη βοήθεια του Τουριστικού Κλιματικού Δείκτη, ο οποίος λειτουργεί ως ένα σύνθετο μέτρο της κλιματικής ευημερίας των τουριστών. Αποτέλεσμα της ποσοτικοποίησης αυτής, είναι να γίνουν οι κλιματολογικές συνθήκες άμεσα συγκρίσιμες με τους βασικούς τουριστικούς δείκτες της τουριστικής κίνησης (διανυκτερεύσεις, αφίξεις και πληρότητα κλινών). Στόχος της παραπάνω σύγκρισης είναι να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για τη διακύμανση της τουριστικής κίνησης, και κατ' επέκταση της τουριστικής περιόδου, σε μία περιοχή. Από τα συμπεράσματα που θα προκύψουν μπορεί να χαραχθεί νέος ή να προκύψει αναπροσαρμογή του ήδη υπάρχοντος στρατηγικού σχεδιασμού για τον τομέα του τουρισμού.

Στο πρώτο κεφάλαιο αποσαφηνίζονται βασικές έννοιες που σχετίζονται με την Κλιματική Αλλαγή. Επιχειρείται μία ιστορική αναδρομή στο θεσμικό και νομικό πλαίσιο που διέπει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, και καταγράφονται οι υποχρεώσεις που απορρέουν από αυτό της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των κρατών – μελών της. Τέλος αναφέρεται το σχέδιο δράσης και οι στρατηγικές που έχουν υιοθετηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση για τη μείωση των εκπομπών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η υφιστάμενη κατάσταση και παρεντίθεντο η διαχρονική εξέλιξη των εκπομπών του αερίου του θερμοκηπίου αρχικά σε παγκόσμια κλίμακα. Στη συνέχεια αναλύεται η διαχρονική τάση των εκπομπών στην Ευρώπη και η πορεία της προς την επίτευξη των στόχων του Πρωτοκόλλου για την πρώτη και τη δεύτερη περίοδο του Πρωτοκόλλου. Επίσης καταγράφονται οι τομείς που συμβάλλουν περισσότερο στην εκπομπή των GHG. Η ίδια ανάλυση ακολουθείται για την Ελλάδα και συνδέεται με το ιδιαίτερο οικονομικό περιβάλλον της χώρας, κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών.

Στο τρίτο κεφάλαιο διερευνάται η αμφίδρομη σχέση των κλιματολογικών συνθηκών και του τομέα του τουρισμού. Εξετάζεται αν η αλλαγή βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων όπως η θερμοκρασία, η βροχόπτωση, η ηλιοφάνεια, η υγρασία και ο άνεμος, είναι ικανή να επηρεάσει και να ενισχύσει ή να αποδυναμώσει το βαθμό έλξης ενός τουριστικού προορισμού. Επίσης εξετάζεται η επίδραση των ακραίων καιρικών φαινομένων σε τουριστικούς προορισμούς που επλήγησαν από αυτά.

Το τέταρτο κεφάλαιο αποτελεί το ερευνητικό μέρος της εργασίας. Παρατίθεται η βιβλιογραφική επισκόπηση στην οποία στηρίχθηκε η μεθοδολογία της έρευνας και επιλέγεται

βάση επιστημονικών κριτηρίων ως περιοχή εξέτασης η Περιφερειακή Ενότητα Ηρακλείου. Συλλέγονται τα δεδομένα και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας.

Τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας και οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα και εξέλιξη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ορισμοί και θεσμικό πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής

1.1. Βασικοί ορισμοί και αποσαφήνιση εννοιών που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή

Ο αντίκτυπος όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο κλίμα της γης έχει αναγνωριστεί ως η μεγαλύτερη παγκόσμια περιβαλλοντική πρόκληση που αφορά το σύνολο της διεθνούς κοινότητας. Ο μετριασμός των συνεπειών αυτού του προβλήματος απαιτεί απαντήσεις από τις κυβερνήσεις, τους οικονομικούς αλλά και όλους τους κοινωνικούς φορείς που εργάζονται από κοινού. Όμως πριν προχωρήσουμε σε περαιτέρω ανάλυση θα πρέπει να παραθέσουμε κάποιους βασικούς ορισμούς.

Ο όρος *κλιματική αλλαγή*, χρησιμοποιείται για αναφορές στη μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές μετεωρολογικών συνθηκών μεγάλων χρονικών περιόδων. Οι κλιματικές αλλαγές οφείλονται σε φυσικά αίτια και διαδικασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες με επιπτώσεις στο κλίμα, όπως η τροποποίηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας. Σύμφωνα με τη Σύμβαση – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), ο ορισμός για την κλιματική αλλαγή είναι «η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες», διαφοροποιώντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα η οποία οφείλεται σε φυσικά αίτια (United Nations Framework Convention on Climate Change, United Nations, 1992, Αρ.1, παρ. 3). Σύμφωνα με την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) του ΟΗΕ, η μέση θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί 0.6 ± 0.2 °C από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα και η αύξηση αυτή οφείλεται σημαντικά στην ανθρώπινη δραστηριότητα των τελευταίων 50 ετών (3^η έκθεση της IPCC). Ωστόσο, αριθμός επιστημόνων διαφωνούν με αυτή την θέση, αμφισβητώντας την καταλυτική επίδραση της ανθρώπινης δραστηριότητας στην παγκόσμια θέρμανση. Σχετικά με τις κλιματικές μεταβολές που αναμένονται μελλοντικά, επικρατεί σημαντική αβεβαιότητα σε επίπεδο επιστημονικών προβλέψεων. Το θέμα αποτελεί επιπλέον ένα αμφιλεγόμενο πολιτικό ζήτημα, που σχετίζεται με την ανάγκη λήψης πολιτικών μέτρων αντιμετώπισης του προβλήματος της παγκόσμιας θέρμανσης, από τις κυβερνήσεις.

Ο όρος *παγκόσμια θέρμανση* (global warming) αναφέρεται σε μία ειδική περίπτωση κλιματικής αλλαγής, στην αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας της γης και των ωκεανών. Ο όρος είναι ουδέτερος ως προς τα αίτια πρόκλησης της θέρμανσης του πλανήτη, ωστόσο έχει επικρατήσει να υπονοεί την ανθρώπινη παρέμβαση. Αποδίδεται συχνά με διαφορετικό τρόπο, ως υπερθέρμανση του πλανήτη ή παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ άλλες φορές ταυτίζεται

με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Χωρίς το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου, η θερμοκρασία της γήινης επιφάνειας θα ήταν σε παγκόσμια και ετήσια βάση περίπου -18°C . Ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας το οποίο φτάνει στη Γη από τον ήλιο, απορροφάται, ενώ το υπόλοιπο διαφεύγει στο διάστημα. Περίπου το 30% της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας αντανακλάται από την ατμόσφαιρα (6%), από τα σύννεφα (3%) και από την επιφάνεια της Γης (4%). Το 70% της ηλιακής ακτινοβολίας που εισέρχεται στο σύστημα της Γης, απορροφάται από την ατμόσφαιρα (32%), τα σύννεφα (3%), από την επιφάνεια της Γης και τους ωκεανούς (51%). Η ακτινοβολία η οποία απορροφάται από το γήινο σύστημα, επανεκπέμπεται σε ακτινοβολία με μεγαλύτερα μήκη κύματος. Το μεγαλύτερο μέρος της ακτινοβολίας μεγάλου μήκους κύματος δεν εκπέμπεται προς το διάστημα, αλλά παραμένει μέσα στην ατμόσφαιρα (71%). Ένα μέρος αυτής, απορροφάται από την ίδια την ατμόσφαιρα και επανεκπέμπεται, ενώ κάποιο άλλο μέρος, απορροφάται από την επιφάνεια της Γης και τους ωκεανούς. Αποτέλεσμα του φαινομένου αυτού, είναι η αύξηση της μέσης επιφανειακής θερμοκρασίας της Γης. Επειδή ο μηχανισμός που μόλις περιγράφηκε ταυτίζεται συχνά με τη λειτουργία ενός θερμοκηπίου, για τον λόγο αυτό και το φαινόμενο ονομάστηκε «φαινόμενο του θερμοκηπίου» (www.moa.gov.cy).

Αέρια του θερμοκηπίου, ονομάζονται εκείνα τα αέρια που λόγω των χαρακτηριστικών του μορίου τους, απορροφούν και εκπέμπουν ακτινοβολία, διατηρώντας την στην ατμόσφαιρα της γης. Τα φυσικά αέρια του θερμοκηπίου (GHG) περιλαμβάνουν υδρατμούς, διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) το οποίο είναι και το πιο κοινό αέριο καθώς από την περίοδο της Βιομηχανικής Επανάστασης έως σήμερα η συγκέντρωσή του έχει αυξηθεί περίπου κατά 37%, το μεθάνιο (CH_4) το οποίο αποτελεί το δεύτερο πιο κοινό αέριο και παράγεται κυρίως στην κτηνοτροφία, το υποξείδιο του αζώτου (N_2O) που παράγεται κυρίως από τα αζωτούχα λιπάσματα και την καύση ορυκτών καυσίμων, και το όζον (O_3). Κατά τα τελευταία χρόνια όμως, μια νέα κατηγορία αερίων του θερμοκηπίου προέκυψε η οποία περιλαμβάνει υδροφθοράνθρακες (HFC), υπερφθοράνθρακες (PFC) και το εξαφθοριούχο θείο (SF_6). Αυτά τα αέρια είναι τεχνητά και χρησιμοποιούνται κυρίως σε μια σειρά από βιομηχανικές δραστηριότητες σε αντικατάσταση των χλωροφθορανθράκων (CFCs), των αερίων δηλαδή που καταστρέφουν την στοιβάδα του όζοντος. Αν και οι ποσότητες των τεχνητών αυτών αερίων είναι μικρές σε σχέση με άλλα αέρια, η επίδρασή τους στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι χιλιάδες φορές μεγαλύτερη από το διοξείδιο του άνθρακα. Άλλα φυσικά αέρια, τα οποία δεν συμβάλλουν άμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, είναι το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα οξείδια του αζώτου (NO_x), μη μεθανιούχες πτητικές οργανικές ενώσεις (NMVOC) και διοξειδίου του θείου (SO_2) (Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2014).

1.2 Σύμβαση – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή και πρωτόκολλο του Κιότο

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος δημιουργήθηκε το 1988. Ιδρύθηκε από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (WMO) και το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP) για να παραθέσει, με βάση τις διαθέσιμες επιστημονικές πληροφορίες, τις εκτιμήσεις σχετικά με όλες τις πτυχές της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της, με σκοπό τη διατύπωση ρεαλιστικών στρατηγικών ανταπόκρισης. Η αρχική αποστολή της IPCC, όπως περιγράφεται στο ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών 43/53 της 6ης Δεκεμβρίου 1988 ήταν να προετοιμάσει μια συνολική αναθεώρηση και συστάσεις σχετικά με την κατάσταση της υπάρχουσας γνώσης της επιστήμης της κλιματικής αλλαγής, με απώτερο στόχο να συμπεριληφθούν σε μία πιθανή μελλοντική διεθνή σύμβαση για το κλίμα ο κοινωνικός και οικονομικός αντίκτυπος της αλλαγής του κλίματος, καθώς και των πιθανών μελλοντικών στρατηγικών ανταπόκρισης (www.ipcc.ch). Σήμερα ο ρόλος της IPCC, όπως ορίζεται από τις Αρχές Εργασίας της IPCC, είναι *‘...να εκτιμήσει σε μια ολοκληρωμένη, αντικειμενική, προσβάσιμη και διαφανή βάση τις επιστημονικές, τεχνικές και κοινωνικό – οικονομικές πληροφορίες που σχετίζονται με την κατανόηση του κινδύνου της αλλαγής του κλίματος, που προκαλείται από τον άνθρωπο, τις δυνητικές επιπτώσεις της καθώς και τις επιλογές για την προσαρμογή και τον μετριασμό της. Οι εκθέσεις πρέπει να είναι ουδέτερες όσον αφορά την πολιτική, αν και μπορεί να χρειαστεί να ασχοληθούν αντικειμενικά με τους επιστημονικούς, τεχνικούς και κοινωνικό – οικονομικούς παράγοντες που σχετίζονται με την εφαρμογή συγκεκριμένων πολιτικών.’*

Τα επιστημονικά ευρήματα της πρώτης έκθεσης αξιολόγησης του 1990 υπογράμμισαν τη σημασία της κλιματικής αλλαγής ως πρόκληση που απαιτεί τη διεθνή συνεργασία για να αντιμετωπιστούν οι συνέπειές της. Επομένως διαδραμάτισε έναν αποφασιστικό ρόλο στη συνδιάσκεψη του Συνεδρίου Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC), όπου οδήγησε στην υπογραφή της βασικής διεθνούς συνθήκης για τη μείωση της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου και τους τρόπους αντιμετώπισης των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής. Σε απάντηση στα καινούρια στοιχεία που δείχνουν ότι η κλιματική αλλαγή θα μπορούσε να έχει σημαντικές παγκόσμιες επιπτώσεις, εγκρίθηκε στις 9 Μαΐου του 1992 η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (στο εξής η Σύμβαση) και υπεγράφη στο Ρίο ντε Τζανέιρο τον Ιούνιο του 1992. Η Ελλάδα υπέγραψε τη Σύμβαση του Ρίο και την επικύρωσε το 1994 (Νόμος 2205/94). Ο απώτερος στόχος της Σύμβασης είναι η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σε ένα επίπεδο που θα απέτρεπε την επικίνδυνη ανθρωπογενή παρέμβαση στο κλιματικό σύστημα. Η Σύμβαση αναγνωρίζει

ότι οι αναπτυγμένες χώρες πρέπει να αναλάβουν ηγετικό ρόλο στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και καλεί τις χώρες αυτές να:

1. υιοθετήσουν πολιτικές και μέτρα για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.
2. επιστρέψουν, μεμονωμένα ή από κοινού, στα επίπεδα εκπομπών του έτους 1990 του διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου αρχής γενομένης από το έτος 2000.
3. παρέχουν, με τη μεταφορά τεχνολογίας και οικονομικών πόρων, την απαιτούμενη βοήθεια στις αναπτυσσόμενες χώρες, έτσι ώστε να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής καθώς αναπτύσσονται, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την περιβαλλοντική προστασία μέσω του περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Αναγνωρίζοντας από νωρίς την ανάγκη για τη δημιουργία ενός ισχυρού και αποτελεσματικού νομικού πλαισίου για τη δέσμευση όλων των συμβαλλόμενων μερών για την αντιμετώπιση της πρόκλησης της κλιματικής αλλαγής, κατά την τρίτη συνεδρίαση της Διάσκεψης των Μερών (COP) η οποία πραγματοποιήθηκε στο Κιότο (1 – 11 Δεκεμβρίου 1997), συντάχθηκε το Πρωτόκολλο του Κιότο για τις κλιματικές μεταβολές. Το Πρωτόκολλο προβλέπει μια βάση πάνω στην οποία μπορεί να ενταθούν οι μελλοντικές δράσεις. Καθορίζονται, για πρώτη φορά, νομικά δεσμευτικοί στόχοι για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και επιβεβαιώνεται η ικανότητα των μερών της διεθνούς κοινότητας να αναλαμβάνουν κοινή δράση για την αντιμετώπιση ενός μεγάλου παγκόσμιου περιβαλλοντικού προβλήματος (Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2014).

Το Πρωτόκολλο ζητούσε νομικά δεσμευτικές υποχρεώσεις των αναπτυγμένων χωρών για τη μείωση, μεμονωμένα ή από κοινού, των εκπομπών των έξι βασικών αερίων του θερμοκηπίου (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC και SF₆), για την περίοδο 2008 – 2012, τουλάχιστον 5% κάτω από τα επίπεδα του 1990. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη μέλη της συμφώνησαν, για την ίδια περίοδο, σε μείωση κατά 8%. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, το Πρωτόκολλο προβλέπει τη χρήση των παρακάτω:

- Τα ανεπτυγμένα κράτη δεσμεύονται να μειώσουν τις συνολικές τους εκπομπές κατά τουλάχιστον 5%. Ο στόχος αυτός αναφέρεται σε έξι αέρια (διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, υποξείδιο του αζώτου, υδροφθοράνθρακες, πλήρως φθοριομένοι υδρογονάνθρακες και εξαφθοριούχο θείο).
- Ο στόχος κάθε κράτους πρέπει να επιτευχθεί την περίοδο 2008-2012.
- Δυνατότητα εκπλήρωσης των υποχρεώσεων από κοινού. Τα Κράτη δύνανται να δηλώσουν κοινή εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους, μέσω μιας συμφωνίας που θα συνάψουν, όπου θα καταγράφεται η υποχρέωση κάθε κράτους ως προς το επίπεδο των εκπομπών και η οποία πρέπει να κατατεθεί μαζί με το κείμενο επικύρωσης.

- Δυνατότητα εκπλήρωσης μέρους των υποχρεώσεων μέσω τριών ευέλικτων μηχανισμών. Το Πρωτόκολλο του Κιότο παρέχει τη δυνατότητα να επιτυγχάνεται η εκπλήρωση μέρους των υποχρεώσεων μέσω τριών μηχανισμών: από κοινού εφαρμογή, μηχανισμός "καθαρής" ανάπτυξης και εμπόριο εκπομπών. Η γενική προϋπόθεση είναι η εκπλήρωση των υποχρεώσεων μέσω των μηχανισμών αυτών να είναι συμπληρωματική των εθνικών δράσεων για την επίτευξη του στόχου.
- Υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων. Το Πρωτόκολλο δεσμεύει τα Κράτη – Μέρη του σε εφαρμογή ή υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων για την επίτευξη του στόχου του Πρωτοκόλλου, σύμφωνα με τις εθνικές συνθήκες κάθε κράτους. Περιλαμβάνει και ενδεικτικό κατάλογο συγκεκριμένων μέτρων που μπορούν να εφαρμοσθούν από τα Κράτη – Μέρη.
- Συνεκτίμηση αποδεκτών (καταβόθρες). Το Πρωτόκολλο περιλαμβάνει διατάξεις για την συνεκτίμηση των αποδεκτών (καταβόθρες), οι οποίες αν και χρειάζονται περαιτέρω μελέτη και διευκρινήσεις, παρέχουν κατ' αρχήν τη δυνατότητα συνυπολογισμού της πρόσληψης διοξειδίου του άνθρακα από τα δάση και τις καλλιεργούμενες γαίες στη μείωση των εκπομπών.
- Αυστηρό καθεστώς συμμόρφωσης. Το Πρωτόκολλο προβλέπει την εγκαθίδρυση ενός αυστηρού καθεστώτος συμμόρφωσης.
- Δεν υπάρχουν ποσοτικοί στόχοι για τις αναπτυσσόμενες χώρες (Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2009).

Οι λεπτομερείς κανόνες για την εφαρμογή του πρωτοκόλλου καθορίστηκαν κατά την 7^η Διάσκεψη των Συμβαλλόμενων Μερών (στο Μαρακές) και περιγράφονται στη Συμφωνία του Μαρακές που εγκρίθηκαν το 2001. Το Πρωτόκολλο τέθηκε σε ισχύ στις 16 Φεβρουαρίου 2005, μετά την επικύρωσή της από 141 συμβαλλόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων των αναπτυγμένων χωρών, οι οποίες είχαν, κατά το 1990, συνεισφορά άνω του 55% στις παγκόσμιες εκπομπές CO₂.

Τον Δεκέμβριο του 2005, στον Καναδά, η Διάσκεψη των Συμβαλλόμενων μερών (COP) ενήργησε πρώτη φορά και ως Σύνοδος των Μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο (CMP), όπου συμφωνήθηκαν οι κανόνες για την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου και εγκρίθηκαν κατά την COP 7. Το ίδιο COP / CMP δημιούργησε μια ομάδα εργασίας, που ονομάστηκε Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties (AWG – KP), για να συζητηθούν οι μελλοντικές δεσμεύσεις των βιομηχανικών χωρών στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο (United Nations, 2001).

Στη Διάσκεψη των Συμβαλλόμενων Μερών (COP) το 2007, που φιλοξενήθηκε από την κυβέρνηση της Ινδονησίας, με την απόφαση υπ' αριθμόν 1 / CP.13 (πρόγραμμα δράσης του Μπαλί), ξεκίνησε μια ολοκληρωμένη διαδικασία που στόχο είχε την πλήρη, αποτελεσματική και συνεπή εφαρμογή της Σύμβασης μέσω της μακροπρόθεσμης συνεργατικής δράσης, μέχρι και μετά το 2012. Η διάσκεψη του Μπαλί συγκέντρωσε περισσότερους από 10.000 συμμετέχοντες,

συμπεριλαμβανομένων των εκπροσώπων από 180 χώρες. Οι κυβερνήσεις ενέκριναν τον Οδικό Χάρτη του Μπαλί (Bali Road Map) που περιλάμβανε το σχέδιο δράσης του Μπαλί, το οποίο διαιρέθηκε σε πέντε κύριες κατηγορίες: στο κοινό όραμα, στο μετριασμό, στη προσαρμογή, στη τεχνολογία και στη χρηματοδότηση. Στο σχέδιο δράσης αυτό, μεταξύ άλλων περιλαμβάνονται:

- α) Η απόφαση σχετικά με την αποψίλωση και διαχείριση των δασών.
- β) Η απόφαση σχετικά με την τεχνολογία στις αναπτυσσόμενες χώρες.
- γ) Η σύσταση του Διοικητικού Συμβουλίου του Ταμείου Προσαρμογής.
- δ) Η αναθεώρηση του χρηματοδοτικού μηχανισμού, πέραν της υφιστάμενης Παγκόσμιας Περιβαλλοντικής Διευκόλυνσης (United Nations, 2007).

1.2.1 Η Συνθήκη της Κοπεγχάγης και η ποσοτικοποίηση των στόχων μετριασμού των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου

Η 15^η σύνοδος της Διάσκεψης των Μερών πραγματοποιήθηκε το Δεκέμβριο του 2009, στην Κοπεγχάγη. Το κύριο αποτέλεσμα της Διάσκεψης ήταν μια πολιτική συμφωνία, γνωστή ως η Συμφωνία της Κοπεγχάγης (Copenhagen Accord), όπου μεταξύ άλλων:

- αναγνωρίζει το στόχο της διατήρησης της μέγιστης μέσης παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από 2 °C, και την ανάγκη για επανεξέταση το 2015 για πιθανή επιδίωξη της διατήρησης της μέγιστης μέσης παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από 1,5 °C σύμφωνα με τις νέες επιστημονικές γνώσεις.
- ζητεί την εισαγωγή στόχων μείωσης των εκπομπών για τις ανεπτυγμένες χώρες και δράσεις μετριασμού από τις αναπτυσσόμενες χώρες έως τις 31 Ιανουαρίου 2010.
- αναγνωρίζει την ανάγκη για ενισχυμένη δράση για την προσαρμογή και ανάπτυξη της προσαρμοστικότητας στις αναπτυσσόμενες χώρες, ιδίως στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, τα μικρά νησιωτικά αναπτυσσόμενα κράτη και την Αφρική.
- περιγράφει τα κύρια στοιχεία των υποχρεώσεων των ανεπτυγμένων χωρών για νέα και πρόσθετη χρηματοδότηση, τόσο για την προσαρμογή όσο και το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής στις αναπτυσσόμενες χώρες, συμπεριλαμβανομένου ενός προγράμματος ταχείας χρηματοδότησης (30 δισ. δολάρια ΗΠΑ) για την περίοδο 2010 – 2012 και τις ανάγκες μακροπρόθεσμης οικονομικής βοήθειας (100 δισ. δολάρια ΗΠΑ ετησίως το 2020). Η χρηματοδότηση αυτή θα προέλθει από μια ευρεία ποικιλία πηγών, δημοσίων και ιδιωτικών, διμερών και πολυμερών.
- τονίζει τη σημασία της καθιέρωσης αξιόπιστης παρακολούθησης, υποβολής εκθέσεων και εξακρίβωσης (MRV).
- τονίζει την ανάγκη για τη δημιουργία μηχανισμών άμεσης μείωσης των εκπομπών από την αποψίλωση των δασών, την υποβάθμιση των δασών και άλλων αλλαγών χρήσεων γης.

- αναγνωρίζει την ανάγκη να ενισχυθεί η δράση για την ανάπτυξη τεχνολογίας και μεταφορά τεχνογνωσίας (United Nations, 2007).

Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται ξεχωριστά οι στόχοι όπως αναθεωρήθηκαν από τη Συμφωνία της Κοπεγχάγης ανά χώρα για το 2020 (United Nations, 2007).

Πίνακας 1.1: Ποσοτικοί στόχοι των χωρών για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στο σύνολο της οικονομίας τους.

<i>ΧΩΡΑ</i>	<i>ΣΤΟΧΟΣ</i>	<i>ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ</i>
Αυστραλία	– 5% έως – 15% ή – 25% Η Αυστραλία θα συμφωνήσει στην μείωση κατά 25% αν επέλθει παγκόσμια συμφωνία για την σταθεροποίηση των επιπέδων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα στα 450 ppm CO₂-eq ή χαμηλότερα. Θα μειώσει άνευ όρων 5% τις εκπομπές κάτω από τα επίπεδα του 2000 και έως κατά 15% από το 2020, αν δεν επέλθει η ανωτέρω συμφωνία, και με την προϋπόθεση ότι οι μεγάλες αναπτυσσόμενες οικονομίες αναλάβουν δεσμεύσεις συγκρίσιμες με αυτές της Αυστραλίας.	2000
Λευκορωσία	– 5% έως – 10% Η Λευκορωσία θέτει ως προϋπόθεση την παρουσία και την πρόσβαση της στους ευέλικτους μηχανισμούς του Κιότο, την εντατικοποίηση της μεταφοράς της τεχνολογίας, την ανάπτυξη ικανοτήτων και την ενίσχυση της εμπειρίας της χώρας.	1990
Καναδάς	– 17% Ο στόχος πρέπει να ευθυγραμμίζεται με τον τελικό στόχο των εκπομπών στο σύνολο της οικονομίας των ΗΠΑ, όπως θεσπίζεται από τη νομοθεσία.	2005
Κροατία	– 5% Ο στόχος αυτός είναι προσωρινός. Με την προσχώρηση της Κροατίας στην ΕΕ, ο κροατικός στόχος θα πρέπει να αντικατασταθεί σύμφωνα με τις διατάξεις μετριασμού των εκπομπών της ΕΕ.	1990 (σύμφωνα με την απόφαση 7 / CP.12)
Ευρωπαϊκή Ένωση (όσα κράτη – μέλη ενεργούν από κοινού)	– 20% έως – 30% Η ΕΕ επαναλαμβάνει την υπό όρους προσφορά της να προχωρήσει σε μείωση κατά 30% έως το 2020 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, υπό τον όρο ότι και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα δεσμευθούν για ανάλογες μειώσεις εκπομπών και ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες θα συμβάλουν επαρκώς, ανάλογα με τις ευθύνες και τις αντίστοιχες δυνατότητές τους.	1990
Ισλανδία	– 30% Ως μέρος μιας κοινής προσπάθειας με την ΕΕ, ως μέρος μιας παγκόσμιας και συνολικής συμφωνίας για την περίοδο μετά το 2012, υπό τον όρο ότι και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα δεσμευθούν για ανάλογες μειώσεις εκπομπών και ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες θα συμβάλουν επαρκώς, ανάλογα με τις ευθύνες και τις αντίστοιχες τους ικανότητες.	1990
Ιαπωνία	– 25% Η Ιαπωνία θέτει ως βάση τη δημιουργία ενός δίκαιου και αποτελεσματικού διεθνούς πλαισίου εντός του οποίου όλες οι μεγάλες οικονομίες να συμμετέχουν, ανάλογα με το μέγεθός τους, σε φιλόδοξους στόχους.	1990
Καζακστάν	– 15% Το Καζακστάν είναι μέρος του παραρτήματος 1 για τους σκοπούς του πρωτοκόλλου του Κιότο (άρθρο 1, παράγραφος 7) αλλά δεν αποτελεί μέρος του παραρτήματος 1 για τους σκοπούς της Σύμβασης.	1992
Λιχτενστάιν	– 20% έως – 30% Αν και άλλες ανεπτυγμένες χώρες συμφωνήσουν για συγκρίσιμες μειώσεις καθώς και αν οι αναπτυσσόμενες οικονομίες συμβάλουν σύμφωνα με τις αντίστοιχες δυνατότητες και τις ευθύνες τους, μέσα σε ένα πλαίσιο μιας δεσμευτικής συμφωνίας, το Λιχτενστάιν είναι διατεθειμένο να αυξήσει το στόχο του μέχρι 30%.	1990

Μονακό	– 30% Για την επίτευξη αυτού του στόχου της μείωσης το Πριγκιπάτο του Μονακό προτίθεται να χρησιμοποιήσει τους μηχανισμούς ευελιξίας, όπως εκείνες που καθορίζονται από το πρωτόκολλο του Κιότο και συγκεκριμένα του Μηχανισμού Καθαρής Ανάπτυξης. Επίσης θα έχει ως στόχο να καταστήσει ουδέτερο το ισοζύγιο άνθρακα έως το 2050, το αργότερο, και ως εκ τούτου διατηρεί τη δυνατότητα υπέρβασης του στόχου μείωσης που καθορίζονται για το 2020 μέσω των μηχανισμών αντιστάθμισης.	1990
Νέα Ζηλανδία	– 10% έως – 20% Η Νέα Ζηλανδία είναι έτοιμη να αναλάβει την ευθύνη του ανωτέρου στόχου, εάν υπάρχει μια ολοκληρωμένη παγκόσμια συμφωνία. Αυτό σημαίνει ότι: • η συνολική συμφωνία θέτει τον κόσμο σε ένα μονοπάτι για να περιορίσει την άνοδο της θερμοκρασίας μέχρι 2 °C. • οι ανεπτυγμένες χώρες να καταβάλουν ανάλογες προσπάθειες με εκείνες της Νέας Ζηλανδίας. • οι αναπτυσσόμενες χώρες να αναλάβουν δράση πλήρως ανάλογα με τους τις αντίστοιχες δυνατότητές τους. • να υπάρχει ένα αποτελεσματικό σύνολο κανόνων για τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία (LULUCF) και • να υπάρχει πλήρης προσφυγή σε μια ευρεία και αποτελεσματική διεθνή αγορά άνθρακα.	1990
Νορβηγία	– 30% έως – 40% Αν οι χώρες που ευθύνονται για τις μεγαλύτερες εκπομπές συμφωνήσουν για τη μείωση των εκπομπών σύμφωνα με το στόχο των 2 βαθμών Κελσίου, η Νορβηγία θα κινηθεί στο επίπεδο του 40% μείωση για το 2020.	1990
Ρωσία	– 15% έως – 25% Το εύρος των μειώσεων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, θα εξαρτηθεί από τις ακόλουθες προϋποθέσεις: - Κατάλληλη λογιστική απεικόνιση του δυναμικού της δασοκομίας της Ρωσίας στο πλαίσιο της συμβολής στην εκπλήρωση των υποχρεώσεων της ανθρωπογενούς μείωση των εκπομπών. - Όλοι οι κύριοι ρυπαντές να αναλάβουν νομικές δεσμευτικές υποχρεώσεις για μείωση των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.	1990
Ελβετία	– 20% έως – 30% Η Ελβετία επαναλαμβάνει την υπό όρους προσφορά της να προχωρήσει σε μείωση κατά 30% έως το 2020 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, υπό τον όρο ότι και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα δεσμευθούν για ανάλογες μειώσεις εκπομπών και ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες θα συμβάλουν επαρκώς, ανάλογα με τις ευθύνες και τις αντίστοιχες δυνατότητές τους.	1990
Ουκρανία	– 20% Η Ουκρανία συνδέεται με τη συμφωνία της Κοπεγχάγης υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις: - να έχουν τη συμφωνηθείσα θέση οι ανεπτυγμένες χώρες για τους ποσοτικούς στόχους της μείωσης των εκπομπών του παραρτήματος Ι. - Να διατηρηθεί η Ουκρανία σε καθεστώς ως χώρα με οικονομία σε μεταβατικό στάδιο και τα σχετικά προνόμια που προκύπτουν από αυτή την ιδιότητα. - Να διατηρηθούν οι υπάρχοντες εύελικοι μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο. - Να διατηρηθεί το 1990 ως το μόνο έτος βάσης για τον υπολογισμό των μερών των δεσμεύσεων. - Να χρησιμοποιούνται οι διατάξεις του άρθρου 3, παράγραφος 13 του πρωτοκόλλου του Κιότο για τον υπολογισμό της μείωσης των ποσοτικοποιημένων εκπομπών του παραρτήματος.	1990
Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής	– 17% Στην εκκρεμεί νομοθεσία των ΗΠΑ αναφέρεται ότι θα επιφέρει μείωση των εκπομπών κατά 30% το 2025 και μείωση κατά 42% το 2030 , σύμφωνα με το τελικό στόχο για τη μείωση των εκπομπών 83% μέχρι το 2050.	2005

Πηγή: Παράρτημα 1 - Quantified economy-wide emissions targets for 2020, ανάκτηση από:

http://unfccc.int/meetings/copenhagen_dec_2009/items/5264.php

Σημείωση: Τα δεδομένα προήλθαν από τις πρωτογενείς πηγές και επεξεργάστηκαν από τον ερευνητή.

Κατά την 34^η σύνοδο του Επικουρικού Οργάνου Επιστημονικών και Τεχνολογικών Συμβούλων, που πραγματοποιήθηκε στη Βόννη τον Ιούνιο 2011, εκδόθηκε η πρώτη αναθεώρηση των ανωτέρω ποσοτικών στόχων για τις χώρες του παραρτήματος 1 (Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 2011). Στον πίνακα που ακολουθεί σημειώνονται οι αλλαγές με κόκκινο χρώμα:

Πίνακας 1.2: Πρώτη αναθεώρηση ποσοτικοποιημένων στόχων εκπομπών.

<i>ΧΩΡΑ</i>	<i>ΣΤΟΧΟΣ</i>	<i>ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ</i>
Λευκορωσία	– 5% έως – 10% Η Λευκορωσία θέτει ως προϋπόθεση την παρουσία και την πρόσβαση της στους ευέλικτους μηχανισμούς του Κιότο, την εντατικοποίηση της μεταφοράς της τεχνολογίας, την ανάπτυξη ικανοτήτων και την ενίσχυση της εμπειρίας της χώρας, να υπάρξει σαφήνεια σχετικά με τη χρήση των νέων κανόνων και περισσότερες λεπτομέρειες για τη χρήση της γης, την αλλαγή χρήσης της γης και τη δασοκομία (LULUCF).	1990
Καναδάς	– 17% Ο στόχος πρέπει να ευθυγραμμίζεται με τον τελικό στόχο των εκπομπών στο σύνολο της οικονομίας των ΗΠΑ, όπως θεσπίζεται από τη νομοθεσία. Διευκρινίζεται ότι η υποβολή του στόχου έγινε με την προϋπόθεση ότι και τα υπόλοιπα μέρη του παραρτήματος 1 και 2 θα υποβάλλουν πληροφορίες σχετικά με τους στόχους των εκπομπών καθώς και με τις δράσεις μετριασμού αυτών έως τις 31 Ιανουαρίου 2010 (παρ. 4 & 5 Συμφωνία της Κοπεγχάγης).	2005
Ευρωπαϊκή Ένωση (όσα κράτη – μέλη ενεργούν από κοινού)	– 20% έως – 30% Η ΕΕ επαναλαμβάνει την υπό όρους προσφορά της να προχωρήσει σε μείωση κατά 30% έως το 2020 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, υπό τον όρο ότι και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα δεσμευθούν για ανάλογες μειώσεις εκπομπών και ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες θα συμβάλουν επαρκώς, ανάλογα με τις ευθύνες και τις αντίστοιχες δυνατότητές τους. Η ΕΕ επεσήμανε ότι για την επίτευξη του στρατηγικού στόχου του περιορισμού της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από 2 °C οι παγκόσμιες εκπομπές GHG πρέπει να κορυφωθούν το 2020 το αργότερο, να μειωθούν κατά 50% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 το 2050 και στη συνέχεια να υπάρξει περαιτέρω μείωση. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, σύμφωνα με τα πορίσματα της Διακυβερνητικής Επιτροπής για τη Κλιματική Αλλαγή, απαιτείται από το σύνολο των ανεπτυγμένων χωρών τη μείωση 25% - 40% από το 2020, και από 80% έως 95% από το 2050, ενώ από τις αναπτυσσόμενες χώρες απαιτείται η μείωση κατά 15% έως 30% του ρυθμού αύξησης των εκπομπών τους. Επίσης επισημάνθηκε το νέο πακέτο μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια, το οποίο μεταξύ άλλων, εδραιώνει και διευρύνει το πεδίο εφαρμογής του Συστήματος Εμπορίας Ρύπων της ΕΕ (EU ETS).	1990
Ισλανδία	– 15% έως – 30% Ο στόχος – 30% αναφέρεται ως μια κοινή προσπάθεια με την ΕΕ, και ως μέρος μιας παγκόσμιας και συνολικής συμφωνίας για την περίοδο μετά το 2012, υπό τον όρο ότι και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα δεσμευθούν για ανάλογες μειώσεις εκπομπών και ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες θα συμβάλουν επαρκώς, ανάλογα με τις ευθύνες και τις αντίστοιχες τους ικανότητες. Ο στόχος – 15% καθίσταται δεσμευτικός με τον όρο ότι οι κανόνες που διέπουν το πρωτόκολλο του Κιότο θα συνεχίσουν να ισχύουν και μετά το 2012.	1990
Νορβηγία	– 30% έως – 40% Αν οι χώρες που ευθύνονται για τις μεγαλύτερες εκπομπές συμφωνήσουν για τη μείωση των εκπομπών σύμφωνα με το στόχο των 2 βαθμών Κελσίου, η Νορβηγία θα κινηθεί στο επίπεδο του 40% μείωσης για το 2020. Τονίστηκε ότι η νορβηγική πολιτική για την αλλαγή του κλίματος είναι ευέλικτη και οικονομικά αποδοτική γιατί βασίζεται στους μηχανισμούς ευελιξίας του Πρωτοκόλλου του Κιότο, γι' αυτό και η συνέχισή του μετά το 2012 αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επίτευξη των ανωτέρω στόχων.	1990

Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής	– 17% Στην εκκρεμεί νομοθεσία των ΗΠΑ αναφέρεται ότι θα επιφέρει μείωση των εκπομπών κατά 30% το 2025 και μείωση κατά 42% το 2030 , σύμφωνα με το τελικό στόχο για τη μείωση των εκπομπών 83% μέχρι το 2050. Διευκρινίζεται ότι η υποβολή του στόχου έγινε με την προϋπόθεση ότι και τα υπόλοιπα μέρη του παραρτήματος 1 και τα πιο προηγμένα κράτη τα οποία δεν είναι μέρη του παραρτήματος, θα υποβάλλουν πληροφορίες σχετικά με τους στόχους των εκπομπών καθώς και με τις δράσεις μετριασμού αυτών έως τις 31 Ιανουαρίου 2010 (παρ. 4 ή 5 Συμφωνία της Κοπεγχάγης ανάλογα με την περίπτωση).	2005
Πηγή: <i>Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, “Compilation of economy-wide emission reduction targets to be implemented by Parties included in Annex I to the Convention”, Βόνη 6 – 16 Ιουνίου 2011.</i> Σημείωση: Τα δεδομένα προήλθαν από τις πρωτογενείς πηγές και επεξεργάστηκαν από τον ερευνητή.		

Στην 40^η σύνοδο του Επικουρικού Οργάνου Επιστημονικών και Τεχνολογικών Συμβούλων, που πραγματοποιήθηκε στη Βόνη τον Ιούνιο 2014, και ύστερα από αίτηση κάθε ενδιαφερόμενης χώρας, επικαιροποιήθηκαν ξανά οι ποσοτικοί στόχοι για τις χώρες του παραρτήματος 1 (Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 2014). Στον πίνακα που ακολουθεί σημειώνονται οι τελευταίες αλλαγές με κόκκινο χρώμα:

Πίνακας 1.3: Τελευταία αναθεώρηση ποσοτικοποιημένων στόχων εκπομπών.

ΧΩΡΑ	ΣΤΟΧΟΣ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ
Ιαπωνία	– 3,8% Η Ιαπωνία αναπροσαρμόζει τους στόχους μείωσης των εκπομπών κατά – 3,8% με έτος βάσης το 2005, από το – 25% με έτος βάσης το 1990. Ο στόχος αυτός δεν λαμβάνει υπόψη, μέχρι σήμερα, τις μειώσεις των εκπομπών που προκύπτουν από την πυρηνική ενέργεια.	2005
Νέα Ζηλανδία	– 5% έως – 10% ή – 20% Η Νέα Ζηλανδία αναλαμβάνει μείωση των εκπομπών κατά – 5% άνευ όρων. Η Νέα Ζηλανδία δεσμεύεται να επανεξετάσει τους στόχους, όπως αυτοί είχαν ανακοινωθεί αρχικά στο πλαίσιο της Συμφωνίας της Κοπεγχάγης, στην περίπτωση που πληρούνται οι προϋποθέσεις που αναφέρονται από την παράγραφο 26 και έπειτα. Η Νέα Ζηλανδία είναι έτοιμη να αναλάβει την ευθύνη του ανωτέρου στόχου, εάν υπάρχει μια ολοκληρωμένη παγκόσμια συμφωνία. Αυτό σημαίνει ότι: • η συνολική συμφωνία θέτει τον κόσμο σε ένα μονοπάτι για να περιορίσει την άνοδο της θερμοκρασίας μέχρι 2 °C. • οι ανεπτυγμένες χώρες να καταβάλουν ανάλογες προσπάθειες με εκείνες της Νέας Ζηλανδίας. • οι αναπτυσσόμενες χώρες να αναλάβουν δράση πλήρως ανάλογα με τους τις αντίστοιχες δυνατότητές τους. • να υπάρχει ένα αποτελεσματικό σύνολο κανόνων για τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία (LULUCF) και • να υπάρχει πλήρης προσφυγή σε μια ευρεία και αποτελεσματική διεθνή αγορά άνθρακα.	1990
Πηγή: <i>Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, “Compilation of economy-wide emission reduction targets to be implemented by Parties included in Annex I to the Convention”, Βόνη 4 – 15 Ιουνίου 2014.</i> Σημείωση: Τα δεδομένα προήλθαν από τις πρωτογενείς πηγές και επεξεργάστηκαν από τον ερευνητή.		

Μέχρι σήμερα οι ποσοτικοί στόχοι για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου των χωρών που περιλαμβάνονται στο παράρτημα 1 της Συμφωνίας της Κοπεγχάγης,

καθώς και των μεγαλύτερων οικονομιών που περιλαμβάνονται στο παράρτημα 2, καταγράφονται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 1.4: Ποσοτικοποιημένοι στόχοι εκπομπών που ισχύουν σήμερα για τις χώρες του παραρτήματος 1, και των χωρών του παραρτήματος 2.

<i>ΧΩΡΑ</i>	<i>ΣΤΟΧΟΣ</i>	<i>ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ</i>
Αυστραλία	– 5% έως – 15% ή – 25%	2000
Λευκορωσία	– 5% έως – 10%	1990
Καναδάς	– 17%	2005
Κροατία	– 5%	1990
Ευρωπαϊκή Ένωση (όσα κράτη – μέλη ενεργούν από κοινού)	– 20% έως – 30%	1990
Ισλανδία	– 15% έως – 30%	1990
Ιαπωνία	– 3,8%	2005
Καζακστάν	– 15%	1992
Λιχτενστάιν	– 20% έως – 30%	1990
Μονακό	– 30%	1990
Νέα Ζηλανδία	– 5% έως – 10% ή – 20%	1990
Νορβηγία	– 30% έως – 40%	1990
Ρωσία	– 15% έως – 25%	1990
Ελβετία	– 20% έως – 30%	1990
Ουκρανία	– 20%	1990
Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής	– 17%	2005
<i>Χώρες παραρτήματος II Συνθήκης της Κοπεγχάγης</i>		
<i>ΧΩΡΑ</i>	<i>ΣΤΟΧΟΣ</i>	<i>ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ</i>
Βραζιλία	– 36,1% έως – 38,9%	BAU
Χιλή	– 20%	BAU
Κίνα	– 40% έως – 45%	2005
Κόστα Ρίκα	<i>Ουδέτερο Ισοζύγιο άνθρακα έως το 2021</i>	
Μαλδίβες	<i>Ουδέτερο Ισοζύγιο άνθρακα έως το 2020</i>	
Σιγκαπούρη	– 7% έως – 11% ή – 16%*	BAU**
Μεξικό	– 30%	BAU
Ινδία	– 20% έως – 25%	2005
Ινδονησία	– 26%	BAU
Ισραήλ	– 20% έως 41%***	BAU
Ταϊλάνδη	– 7% έως – 20%	1990
Σκόπια	– 20% έως – 30%	1990

Κορέα	– 4%	2005
Αντίγκουα & Μπαρμπούντα	– 25%	1990
Νησιά Μάρσαλ	– 40% ****	2009
Νότια Αφρική	– 34% έως – 42% *****	BAU
* με την προϋπόθεση μιας νομικά δεσμευτικής παγκόσμιας συμφωνίας ** κάτω από το Business As Usual σενάριο εκπομπών που προβλέπονται για το 2020 *** απαιτείται διεθνής στήριξη **** ο στόχος αφορά μόνο το CO₂ ***** ο στόχος ισχύει για το BAU του 2025 με την ανάλογη διεθνή στήριξη Πηγές: α) Τα στοιχεία για τις χώρες του παραρτήματος 1 προήλθαν από την επεξεργασία των πινάκων 1.1, 1.2 και 1.3. β) Τα στοιχεία για τις χώρες του παραρτήματος 2 προήλθαν από το Παράρτημα 2 – Quantified economy-wide emissions targets for 2020, ανάκτηση από: http://unfccc.int/meetings/cop_15/copenhagen_accord/items/5265.php Σημείωση: Τα δεδομένα προήλθαν από τις πρωτογενείς πηγές και επεξεργάστηκαν από τον ερευνητή.		

1.3 Η Ευρωπαϊκή πολιτική για την Κλιματική Αλλαγή

Η ευρωπαϊκή πολιτική για την κλιματική αλλαγή είχε ξεκινήσει πριν από τις διεθνείς προσπάθειες και δεσμεύσεις για την αντιμετώπισή της. Είναι χαρακτηριστικό ότι η πρώτη κοινοτική στρατηγική για τον περιορισμό του πιο κοινού αερίου θερμοκηπίου, του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), ετοιμάστηκε μετά από πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής το 1991, και αφορούσε εθελοντικές δεσμεύσεις για μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 25% από τους κατασκευαστές αυτοκινήτων (Οδηγία του Συμβουλίου για την άδεια οδήγησης, 91/439/ΕΟΚ).

Μετά από τις δεσμεύσεις σε διεθνές επίπεδο οι οποίες προέκυψαν από την Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή και το Πρωτόκολλο του Κιότο, άρχισε να υλοποιείται η ευρωπαϊκή πολιτική για την κλιματική αλλαγή. Η ολοκληρωμένη δέσμη μέτρων πολιτικής για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου δρομολογήθηκε μέσω του *Ευρωπαϊκού Προγράμματος για την Αλλαγή του Κλίματος* (European Climate Change Programme, ECCP). Ο στόχος του προγράμματος ήταν να προσδιορίσει και να αναπτύξει όλα τα απαραίτητα στοιχεία μιας στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Δηλαδή στόχευε στον προσδιορισμό των πλέον αποτελεσματικών, περιβαλλοντικά και οικονομικά, πολιτικών και μέτρων που έπρεπε να ληφθούν σε ευρωπαϊκό επίπεδο για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ο άμεσος στόχος ήταν να διασφαλιστεί ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση θα επιτύγχανε το στόχο της για τη μείωση των εκπομπών στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Αυτό απαιτούσε από τις χώρες που ήταν μέλη της ΕΕ πριν από το 2004, να μειώσουν τις συνολικές εκπομπές τους των αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% κάτω από τα επίπεδα του 1990, μέχρι το 2012.

Για την ανάπτυξη του πρώτου προγράμματος (2000 – 2004) συμμετείχαν όλες οι σχετικές ομάδες ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένων εκπροσώπων από διάφορες υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, τα κράτη μέλη, τη βιομηχανία και περιβαλλοντικές οργανώσεις ΜΚΟ. Η συντονιστική επιτροπή του προγράμματος σύστησε 11 ομάδες εργασίας που κάλυπταν τους τομείς όπως τη βιομηχανία, την ενεργειακή απόδοση εξοπλισμών είτε κατά την τελική τους χρήση είτε κατά τη χρήση τους στην παραγωγική διαδικασία, τις μεταφορές, τη ζήτηση ενέργειας, τη γεωργία κλπ. Κάθε ομάδα ήταν επιφορτισμένη με το να εντοπίσει τις επιλογές και τις δυνατότητες μειώσεων των εκπομπών στον τομέα ευθύνης της, με βάση τη θεωρία κόστους – οφέλους (European Commission, 2000). Μία από τις καινοτόμες πρωτοβουλίες και ένα μέτρο καίριας σημασίας που προέκυψε από το πρώτο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για την Κλιματική Αλλαγή είναι το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU Emissions Trading System), το οποίο λειτουργεί από την 1^η Ιανουαρίου 2005, και καλύπτει τις εκπομπές του CO₂ που προέρχονται από ορισμένες από τις 11.500 πηγές των τομέων παραγωγής ενέργειας και μεταποίησης.

Ταυτόχρονα, βρισκόταν σε εξέλιξη η ανάπτυξη του απαραίτητου νομοθετικού πλαισίου για επίτευξη του ευρωπαϊκού στόχου μείωσης στα πλαίσια του Πρωτοκόλλου του Κιότο (- 8%). Η πρώτη απόφαση για μείωση των εκπομπών στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα λήφθηκε με την ψήφιση της Απόφασης 2002/358/EK του Συμβουλίου της 25^{ης} Απριλίου 2002 για την έγκριση, εξ ονόματος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, του Πρωτοκόλλου του Κιότο στη σύμβαση – πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές και την από κοινού τήρηση των σχετικών δεσμεύσεων. Για επίτευξη των στόχων οι οποίοι τέθηκαν μέσα από την απόφαση, χρησιμοποιήθηκαν το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για την Αλλαγή του Κλίματος (European Climate Change Programme, ECCP) και το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών Αερίων του θερμοκηπίου (European Commission, 2000).

Το δεύτερο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για την Αλλαγή του Κλίματος (ECCP II) ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2005 (European Commission, 2005). Ως στόχο έχει την περαιτέρω διερεύνηση των οικονομικών και αποδοτικών λύσεων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου του πρώτου προγράμματος, σε σύμπραξη όμως με τον διακηρυγμένο στόχο της Στρατηγικής της Λισαβώνας που ήταν η ανάδειξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης *«στην πιο ανταγωνιστική και δυναμική, βασισμένη στη γνώση, οικονομία στον κόσμο, ικανή για αειφόρο οικονομική ανάπτυξη με περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας και μεγαλύτερη κοινωνική συνοχή»* (European Commission, 2000). Μέχρι σήμερα, έχουν προσδιοριστεί και εφαρμόζονται σε μεγάλο βαθμό περίπου 30 οικονομικά αποδοτικά μέτρα. Μέτρα τα οποία έχουν τους εξής στόχους:

α) βελτίωση του βαθμού ενεργειακής απόδοσης, που περιλαμβάνει τις ενεργειακές επιδόσεις των κτιρίων,

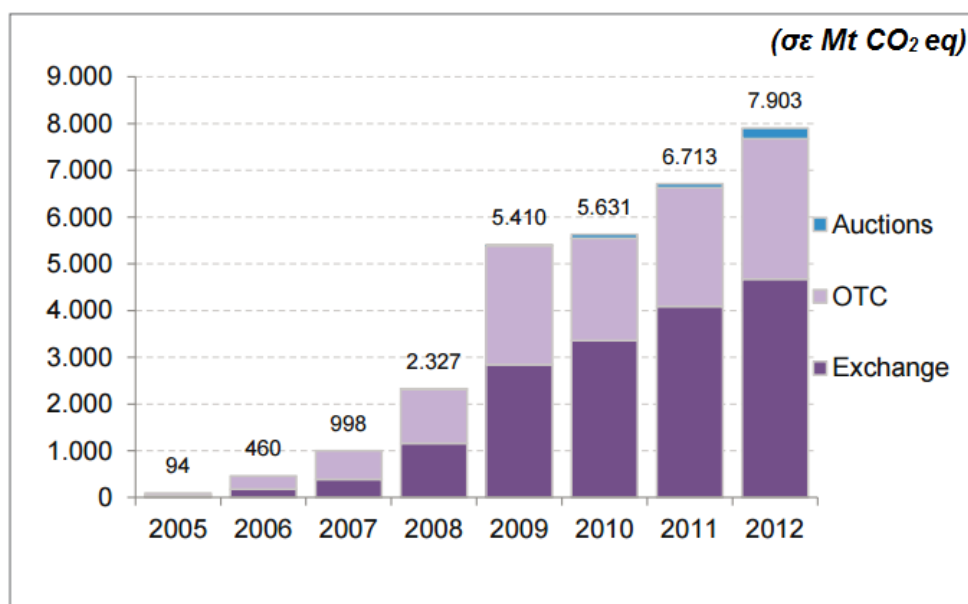
- β) διάδοση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,
- γ) προώθηση της συμπαράγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού,
- δ) υπαγωγή των φθοριούχων αερίων, που αποτελούν ισχυρά αέρια θερμοκηπίου, σε κανονιστικές ρυθμίσεις,
- ε) περιορισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τα επιβατικά αυτοκίνητα και των εκπομπών μεθανίου από τους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων,
- στ) ενίσχυση της έρευνας και ανάπτυξης, καθώς και της εφαρμογής νέων τεχνολογιών που δεν βλάπτουν το περιβάλλον,
- ζ) παροχή βοήθειας στις δημόσιες αρχές, προκειμένου να λαμβάνουν φιλικές προς το περιβάλλον αποφάσεις κατά τη σύναψη συμβάσεων δημοσίων έργων και προμηθειών και
- η) ευαισθητοποίηση των πολιτών.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση διατήρησε και διατηρεί την πρωτοπορία της στα θέματα κλιματικής αλλαγής, με πιο πρόσφατο παράδειγμα το νομοθετικό πακέτο για το κλίμα και την ενέργεια. Στις 23 Ιανουαρίου 2008 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε μια φιλόδοξη δέσμη προτάσεων που έδωσε τη δυνατότητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση να υιοθετήσει φιλόδοξες δεσμεύσεις για την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος και την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μέχρι το 2020 και μετά. Τον Δεκέμβριο του 2008 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο κατέληξε σε συμφωνία σχετικά με το πακέτο που θα βοηθήσει στην μετατροπή της Ευρώπης σε μια οικονομία χαμηλού άνθρακα, ενώ παράλληλα θα αυξηθεί η ενεργειακή ασφάλεια (European Commission, 2005).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δεσμευθεί να μειώσει τις συνολικές εκπομπές κατά τουλάχιστον 20% κάτω από τα επίπεδα του 1990 έως το 2020, και είναι έτοιμη να αυξήσει τις δεσμεύσεις της στο 30%, με μια νέα παγκόσμια συμφωνία κατά της κλιματικής αλλαγής εάν άλλες ανεπτυγμένες χώρες καταβάλουν ανάλογες προσπάθειες. Επίσης, έχει θέσει ως στόχο να αυξήσει το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη χρήση ενέργειας και το 20% έως το 2020. Τα νομοθετήματα αυτά καθορίζουν την συνεισφορά που αναμένεται από κάθε κράτος μέλος για την επίτευξη των στόχων αυτών, και προτείνουν μια σειρά από μέτρα για την επίτευξη τους. Κεντρικό στοιχείο της στρατηγικής είναι η ενίσχυση και επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (EU ETS), το οποίο αποτελεί το βασικό εργαλείο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη μείωση των εκπομπών με οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Η λειτουργία του πρωτότυπου αυτού συστήματος βασίζεται στην Οδηγία 2003/87/EK «σχετικά με την θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας» και καλύπτει 11.428 εγκαταστάσεις στα 25 Κράτη – Μέλη (ενεργειακού τομέα, παραγωγής και επεξεργασίας σιδηρούχων μετάλλων, ανόργανων υλικών και χαρτοβιομηχανίες), στις οποίες αντιστοιχεί σχεδόν το μισό των εκπομπών CO₂ στην Ευρώπη. Το

Σύστημα καλύπτει αρχικά μόνο εκπομπές του CO₂. Στόχος είναι, οι εκπομπές από τους τομείς που καλύπτονται από το σύστημα να μειωθούν κατά 21% μέχρι το 2020 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2005. Η δωρεάν κατανομή των δικαιωμάτων εκπομπών θα αντικατασταθεί σταδιακά από τη δημοπράτηση των δικαιωμάτων εκπομπής. Οι εκπομπές από τομείς που δεν περιλαμβάνονται στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ – όπως οι μεταφορές, η στέγαση, η γεωργία και τα απόβλητα – θα μειωθούν κατά 10% από τα επίπεδα του 2005 έως το 2020 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013). Κάθε κράτος μέλος θα συμβάλει στην προσπάθεια αυτή, σύμφωνα με οικονομικούς δείκτες. Οι εθνικοί στόχοι στις μειώσεις εκπομπών κυμαίνονται από - 20% για τα πλουσιότερα κράτη μέλη σε + 20% για τα φτωχότερα. Χαρακτηριστικό της δυναμικής και της ανάπτυξης του ΣΕΔΕ είναι ότι το 2005 τα ευρωπαϊκά κράτη διαπραγματεύτηκαν μόλις 94 Mt CO₂ eq, ενώ τα αντίστοιχα δικαιώματα για το 2012 ανήλθαν σε 7.903 Mt CO₂ eq, συνολικής αξίας 56 δις € (διάγραμμα 1.1) (European Commission, 2013).

Διάγραμμα 1.1: Όγκοι συναλλαγών δικαιωμάτων εκπομπών ρύπων στην Ε.Ε.



Πηγή: Bloomberg New Energy Finance. Figures taken from Bloomberg, ICE, Bluenext, EEX, GreenX, Climex, CCX, Greenmarket, Nordpool. Other sources include UNFCCC and Bloomberg New Energy Finance estimations.

Επίσης, υιοθετήθηκε νομοθεσία για την προώθηση της ανάπτυξης και της ασφαλούς χρήσης της δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (Carbon Capture and Storage, CCS). Δηλαδή, στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό, σκοπός των μέτρων αυτών είναι να αποτρέψουν και να εξαλείψουν τυχόν κινδύνους για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Η CCS αφορά στη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από σταθμούς παραγωγής ηλεκτρισμού ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις, τη μεταφορά του σε προκαθορισμένες τοποθεσίες, και την έγχυσή του σε γεωλογικούς σχηματισμούς από τους οποίους δεν μπορεί να διαφύγει, και άρα δεν μπορεί να συμβάλλει στην υπερθέρμανση του

πλανήτη. Οι κατάλληλοι γεωολογικοί σχηματισμοί μπορεί να είναι υπεράκτιοι ή χερσαίοι, για παράδειγμα σε εξαντλημένα κοιτάσματα πετρελαίου ή φυσικού αερίου, ή σε θαλάσσια υδροφόρα στρώματα, και αρκετά χιλιόμετρα κάτω από το έδαφος ή την επιφάνεια της θάλασσας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2012).

Για οικονομικούς λόγους, η CCS πιθανότατα να αναπτυχθεί πρώτα στον τομέα της παραγωγής ηλεκτρισμού. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προσδοκά ότι θα περιλαμβάνεται σε μια σειρά τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας που θα συμβάλλουν στη διαδικασία απεξάρτησης του κλάδου ηλεκτροπαραγωγής από τον άνθρακα έως το 2050. Αναμένεται να ακολουθήσει μεγάλης κλίμακας εμπορική εφαρμογή της CCS στις εκπομπές βιομηχανικών εγκαταστάσεων, όπως τα εργοστάσια χάλυβα ή σκυροδέματος, που θα ξεκινήσει το 2030. Σήμερα η δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα αποτελεί μία δοκιμασμένη πλέον τεχνολογία, η οποία αν και εξελισσόμενη, χρησιμοποιείται ήδη σε πιλοτική βάση σε χώρες της Ευρώπης όπως η Νορβηγία, η Ολλανδία, η Γερμανία, η Βρετανία και η Γαλλία σε περιοχές όπου λειτουργούν σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι αυξημένες (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2012).

Τέλος, τέθηκαν εθνικοί στόχοι για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για κάθε κράτος μέλος, οι οποίοι δεν θα συμβάλουν μόνο στην επίτευξη της μείωσης των εκπομπών αλλά θα συμβάλλουν και στην σταδιακή απεξάρτηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης από ξένες πηγές ενέργειας. Οι στόχοι περιλαμβάνουν ένα ελάχιστο 10% μερίδιο των βιοκαυσίμων στη συνολική κατανάλωση της βενζίνης και του πετρελαίου ντίζελ το 2020. Το πακέτο ορίζει επίσης ότι θα πρέπει να πληρούνται τα κριτήρια αειφορίας των βιοκαυσίμων για να διασφαλιστεί ότι η χρήση τους παρέχει πραγματικά οφέλη για το περιβάλλον.

Συνοπτικά οι Οδηγίες / Αποφάσεις / Κανονισμοί του πακέτου όπως αυτοί δημοσιεύτηκαν στην επίσημη εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 5^{ης} Ιουνίου 2009 ήταν:

- Οδηγία 2009/28/EK, σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών 2001/77/EK και 2003/30/EK.
- Οδηγία 2009/29/EK, τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/EK, με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας.
- Οδηγία 2009/30/EK, σχετικά με την οποία τροποποιείται η οδηγία 98/70/EK όσον αφορά τις προδιαγραφές για τη βενζίνη, το ντίζελ και το πετρέλαιο εσωτερικής καύσης και την καθιέρωση μηχανισμού για την παρακολούθηση και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, τροποποιείται η οδηγία 1999/32/EK του Συμβουλίου όσον αφορά την προδιαγραφή των καυσίμων που χρησιμοποιούνται στα πλοία εσωτερικής ναυσιπλοΐας και καταργείται η οδηγία 93/12/ΕΟΚ.

- Οδηγία 2009/31/EK, σχετικά με την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς και για την τροποποίηση της οδηγίας 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου, των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2000/60/ΕΚ, 2001/80/ΕΚ, 2004/35/ΕΚ, 2006/12/ΕΚ και 2008/1/ΕΚ, και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1013/2006.
- Απόφαση 406/2009/ΕΚ, περί των προσπαθειών των κρατών μελών να μειώσουν τις οικείες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, ώστε να τηρηθούν οι δεσμεύσεις της Κοινότητας για μείωση των εκπομπών αυτών μέχρι το 2020. Για να συμφέρει οικονομικά η επιδιωκόμενη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 20% έναντι των επιπέδων του 1990 μέχρι το 2020, θα πρέπει να συμβάλουν στις μειώσεις των εκπομπών όλοι οι τομείς της οικονομίας. Συνεπώς, τα κράτη μέλη θα πρέπει να εφαρμόσουν πρόσθετες πολιτικές και μέτρα σε μια προσπάθεια περαιτέρω περιορισμού των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από πηγές που δεν καλύπτει η οδηγία 2003/87/ΕΚ. Η απόφαση αφορά τον επιμερισμό της προσπάθειας των κρατών – μελών για μείωση των εκπομπών από τομείς που δεν καλύπτονται από το σύστημα εμπορίας, όπως οι μεταφορές, ο οικιακός τομέας, η γεωργία και τα απόβλητα
- Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 443/2009, σχετικά με τα πρότυπα επιδόσεων για τις εκπομπές από τα καινούργια επιβατικά αυτοκίνητα, στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης προσέγγισης της Κοινότητας για τη μείωση των εκπομπών CO₂ από ελαφρά οχήματα.

1.3.1 Εθνικοί στόχοι για τα Κράτη – Μέλη μείωσης εκπομπών για το 2020

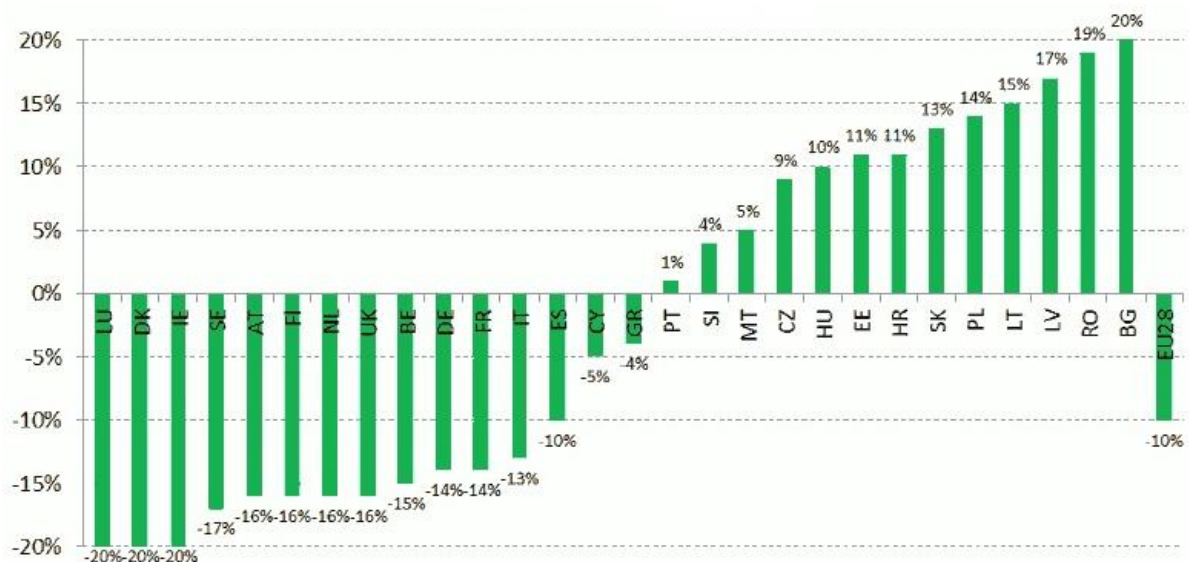
Οι εθνικοί στόχοι μείωσης των εκπομπών του θερμοκηπίου που προβλέπονται στην Απόφαση 406/2009/ΕΚ («απόφαση επιμερισμού των προσπαθειών») αφορούν τις εκπομπές που δεν καλύπτονται από το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (Emissions Trading System, ETS). Τονίζεται ότι ο δεσμευτικός στόχος (- 20% από τα επίπεδα του 1990) μεταφράζεται σε μείωση – 14% από τα επίπεδα του 2005. Για την επίτευξή του οι εκπομπές που καλύπτονται από το σύστημα εμπορίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να μειωθούν κατά 21% έναντι των επιπέδων του 2005, ενώ στους τομείς που δεν καλύπτονται από το εν λόγω σύστημα η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών θα πρέπει να είναι – 10% (διάγραμμα 1.2) (European Commission, 2009).

1.4 Εθνικές δεσμεύσεις

Στο πλαίσιο της σύμβασης, η ελληνική κυβέρνηση, αφού έλαβε υπόψη τόσο τις οικονομικές όσο και τις κοινωνικές παραμέτρους, συμφώνησε ότι ένας ρεαλιστικός στόχος για την Ελλάδα ήταν ο περιορισμός της συνολικής αύξησης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα έως 15% ± 3% μέχρι το 2000 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Τα μέτρα που λαμβάνονται για την επίτευξη αυτού του περιορισμού των εκπομπών CO₂ περιγράφονται αναλυτικά στο 1^ο Ελληνικό Εθνικό Σχέδιο

Δράσης για τη μείωση των εκπομπών CO₂ και άλλων αερίων του θερμοκηπίου (ΥΠΕΧΩΔΕ / ΕΜΠ 1995).

Διάγραμμα 1.2: Στόχοι κρατών - μελών της Ε.Ε για τη μείωση των εκπομπών GHG από τομείς που δεν περιλαμβάνονται στο ETS, συγκρινόμενοι με το επίπεδο των εκπομπών του έτους 2005



Πηγή: Effort Sharing Decision, EU Climate Action, ανάκτηση από: http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/images/2020_limits_en.png

Όσον αφορά το στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο (δηλαδή μείωση των εκπομπών κατά 8% για την περίοδο 2008 – 2012), θα πρέπει να επιτευχθεί από κοινού, από όλα τα κράτη – μέλη της, στο πλαίσιο της διατάξεως του άρθρου 4 του Πρωτοκόλλου. Η συμφωνία επιμερισμού των βαρών μεταξύ όλων των κρατών – μελών ολοκληρώθηκε κατά τη διάρκεια του Συμβουλίου Περιβάλλοντος τον Ιούνιο του 1998 και τέθηκε σε ισχύ με την απόφαση 2002/358/ΕΚ του Συμβουλίου σχετικά με την έγκριση, εξ ονόματος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Με τη συμφωνία αυτή, η Ελλάδα δεσμεύτηκε να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 2008 – 2012 κατά 25% σε σχέση με τις εκπομπές του έτους βάσης (το 1990 για τα CO₂, CH₄ και N₂O – το έτος 1995 για τα φθοριούχα αέρια, F-αέρια). Η Ελλάδα κύρωσε το Πρωτόκολλο το 2002 (Νόμος 3017/2002) και ενέκρινε το 2^ο Εθνικό Πρόγραμμα για την Κλιματική Αλλαγή (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2002) για την επίτευξη της προαναφερθείσας δέσμευσης με απόφαση του Συμβουλίου των Υπουργών (DCM5 / 2003). Τέλος η Ελλάδα υποχρεούται μέχρι το 2020, βάση της απόφασης περί επιμερισμού των προσπαθειών της Ευρωπαϊκής Ένωσης η οποία τροποποιεί την οδηγία 2003/87/ΕΚ, να μειώσει κατά – 4%, από το επίπεδο του 2005, τις εκπομπές που προέρχονται από τομείς που δεν ανήκουν στο ETS, και κατά –

21% τις εκπομπές που προέρχονται από τομείς που ανήκουν σε αυτό, από τα επίπεδα του 1990 (ή – 14% από τα επίπεδα του 2005).

Στην Ελλάδα η εφαρμογή του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (οργάνωση και λειτουργία) καθορίζεται με βάση την ΚΥΑ 54409/2632 του Δεκεμβρίου του 2004 (ΦΕΚ 1931/Β/2004) με την οποία εναρμονίστηκε η Οδηγία 2003/87/ΕΚ στο εθνικό δίκαιο και τροποποιήθηκε η Οδηγία 96/61/ΕΚ.

1.4.1 Εφαρμογή του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η Εμπορία Εκπομπών αφορά άμεσα τις 141 υπόχρεες εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στις δραστηριότητες του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 2003/87/ΕΚ και της ΚΥΑ 54409/2632. Η Εμπορία Εκπομπών δεν συνεπάγεται νέους περιβαλλοντικούς στόχους, αλλά παρέχει τη δυνατότητα συμμόρφωσης με τους στόχους (κατά τρόπο λιγότερο δαπανηρό), βάσει του Πρωτοκόλλου του Κιότο (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 2005). Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα στις επιχειρήσεις που εμπίπτουν σε αυτό να αγοράζουν ή να πωλούν δικαιώματα εκπομπής πετυχαίνοντας το καλύτερο αποτέλεσμα με το ελάχιστο κόστος. Συγκεκριμένα:

- Η Ελλάδα, όπως και τα υπόλοιπα κράτη – μέλη, καθορίζει οριακές τιμές εκπομπών CO₂ για τις εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στο ΣΕΔΕ και εκδίδει δικαιώματα για τις ποσότητες CO₂ που επιτρέπεται να εκπέμπουν οι εγκαταστάσεις αυτές. Ο συνολικός αριθμός εκπομπών, καθώς και η κατανομή των δικαιωμάτων αυτών (1 δικαίωμα = 1 τόνος ισοδυνάμου CO₂) για κάθε κλάδο και κάθε συγκεκριμένη εγκατάσταση προσδιορίζεται από το Εθνικό Σχέδιο Κατανομής (ΕΣΚ) Δικαιωμάτων Εκπομπών (National Allocation Plan).
- Οι εγκαταστάσεις που θα πετυχαίνουν μειώσεις κάτω από τις καθοριζόμενες τιμές, στη διάρκεια ενός έτους, μπορούν να πωλούν τις ποσότητες που εξοικονόμησαν (σε μορφή δικαιωμάτων), σε αυτές που αδυνατούν να τηρήσουν τις τιμές εκπομπής ή σε αυτές που το κόστος για τις επεμβάσεις μείωσης εκπομπών είναι μεγαλύτερο αυτού της αγοράς δικαιωμάτων. Αντίστοιχα, μία εγκατάσταση έχει τη δυνατότητα να αυξήσει τις εκπομπές της πάνω από τα επίπεδα της άδειας που της έχει χορηγηθεί αγοράζοντας ανάλογα δικαιώματα από την αγορά. Το Εθνικό Καταγραφικό Σύστημα Συναλλαγών – Μητρώο (National Registry) εξασφαλίζει την ορθή λογιστική απεικόνιση όλων των συναλλαγών (π.χ. έκδοση, ιδιοκτησία, μεταβίβαση, ακύρωση).
- Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης των καλυπτόμενων εγκαταστάσεων προβλέπεται η επιβολή υψηλού πρόστιμου, σημαντικά υψηλότερου του κόστους συμμόρφωσης. Στην πρώτη φάση εφαρμογής του συστήματος (2005-2007) το πρόστιμο καθορίστηκε στα 40 € ανά τόνο CO₂, ενώ στη δεύτερη φάση 2008 – 2012 στα 100 € ανά τόνο CO₂.

Το κύριο πλεονέκτημα είναι ότι η Εμπορία Εκπομπών επιτρέπει να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι με τρόπο οικονομικά αποτελεσματικό (το οικονομικό κόστος είναι μικρότερο από ότι θα ήταν αν δεν υπήρχε η δυνατότητα της συναλλαγής). Οι επιχειρήσεις που ήδη είναι σε θέση να εφαρμόσουν τεχνολογίες για τη μείωση των εκπομπών τους με μικρό μοναδιαίο κόστος θα επωφεληθούν άμεσα από την πώληση δικαιωμάτων εκπομπών. Οι επιχειρήσεις που χρειάζεται να δαπανήσουν σημαντικά κεφάλαια για την μείωση των εκπομπών τους θα προτιμήσουν, στην αρχή τουλάχιστον και όσο το κόστος ανά δικαίωμα παραμένει μικρό, να αγοράζουν πρόσθετα δικαιώματα (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 2005).

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

Το σύστημα είναι αμιγώς ηλεκτρονικό και έτσι τα δικαιώματα δεν τυπώνονται σε χαρτί, αλλά υπάρχουν μόνο σε μερίδα μητρώου. Κάθε πρόσωπο που ενδιαφέρεται για αγορά ή πώληση δικαιωμάτων, θα πρέπει να κατέχει μερίδα. Σε κάθε Κράτος – Μέλος υπάρχει ένα Εθνικό Καταγραφικό Σύστημα Συναλλαγών (National Registry) βάσει του οποίου γίνονται οι συναλλαγές και παρακολουθούνται τα δικαιώματα. Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο πραγματοποιείται αυτομάτως έλεγχος ούτως ώστε να διασφαλίζεται η τήρηση των κανόνων της Οδηγίας 2003/87/ΕΚ. Ορισμένα δεδομένα τηρούμενα στο μητρώο θα αποδεδεικνύονται περιοδικώς. Επίσης, θα επιδιώκεται ισορροπία μεταξύ περιβαλλοντικής διαφάνειας και εμπορικού απορρήτου (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 2005).

Η τιμή δεν «καθορίζεται», αλλά είναι το αποτέλεσμα της διαπραγμάτευσης των μερών της αγοράς όσον αφορά στην τιμή που έχουν τη δυνατότητα να καταβάλλουν για δικαιώματα, ή την τιμή στην οποία έχουν την δυνατότητα να πωλούν δικαιώματα. Ουσιαστικά, δηλαδή, η τιμή είναι συνάρτηση προσφοράς και ζήτησης, όπως σε κάθε άλλη αγορά. Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξη των τιμών βραχυπρόθεσμα είναι οι αποφάσεις που λαμβάνονται στα ΕΣΚ και το αποτέλεσμα των διαπραγματεύσεων μεταξύ των μερών για την εφαρμογή της σχετικής Οδηγίας. Η Επιτροπή δε θα παρεμβαίνει στην αγορά δικαιωμάτων. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν στρεβλώσεις, ισχύουν οι νόμοι του ανταγωνισμού, όπως σε κάθε άλλη αγορά. Ο οικονομικός αντίκτυπος εφαρμογής του ΣΕΔΕ δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί ακριβώς, καθώς το σύστημα περιλαμβάνει πληθώρα μεταβλητών. Σύμφωνα με κάποιες εκτιμήσεις το κόστος για ολόκληρη την Ευρώπη θα κυμανθεί από 0,1% έως 0,3% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ). Αξίζει να σημειωθεί ότι στις βιομηχανικές δραστηριότητες έντασης ενέργειας (π.χ.

τσιμεντοβιομηχανία, χαλυβουργία, χαρτοβιομηχανία) οι οποίες έχουν προβεί κατά το παρελθόν σε ενέργειες εκσυγχρονισμού και βελτιώσεων, η περαιτέρω μείωση των ειδικών τους εκπομπών μπορεί να αποβεί περισσότερο δύσκολη και δαπανηρή, με δεδομένη και την εκτίμηση της πιθανής αύξησης της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 2005).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης

2.1. Οι συνολικές εκπομπές GHG των Συμβαλλόμενων Μερών και η πρόοδός τους ως προς την επίτευξη των δεσμεύσεων τους για το 2020

Στις 18 Οκτωβρίου 2013 τα Ηνωμένα Έθνη, στα πλαίσια της Σύμβασης για την κλιματική αλλαγή δημοσίευσαν το τεχνικό έγγραφο (FCCC/TP/2013/7) με τίτλο "Ποσοτικοποίηση, στο σύνολο της οικονομίας, της μείωσης των εκπομπών ενός ευρέου φάσματος στόχων από τις ανεπτυγμένες χώρες που αποτελούν Μέρη της Σύμβασης: παραδοχές, συνθήκες, ομοιότητες και διαφορές στην προσέγγιση και τη σύγκριση του επιπέδου των προσπαθειών της μείωσης των εκπομπών". Το έγγραφο αυτό, μεταξύ άλλων, προσπαθεί να καταστήσει μετρήσιμη την πρόοδο ως προς την επίτευξη των στόχων μείωσης των εκπομπών, σε όλους τους τομείς της οικονομίας και συγκρίνει τις προσπάθειες αυτές των ανεπτυγμένων χωρών που αποτελούν Μέρη της Σύμβασης (United Nations, 2013).

Στους πίνακες 2.1 και 2.2 παρατίθενται στοιχεία για τις εκπομπές των χωρών του παραρτήματος I της Σύμβασης για το 1990 (το οποίο αποτελεί το έτος βάσης για τις περισσότερες χώρες) και το 2011. Επίσης ποσοτικοποιούνται οι στόχοι για το έτος 2020, για κάθε χώρα ανάλογα με τις εκπομπές που είχε στο έτος βάσης της. Στον πίνακα 2.3 καταγράφονται οι εκπομπές των χωρών για τα έτη 2012 και 2013, σύμφωνα με τις τελευταίες εθνικές απογραφές των αερίων του θερμοκηπίου (NIRS) όπως αυτές έχουν υποβληθεί στα Ηνωμένα Έθνη.

Παρατηρώντας τον πίνακα 2.1 συμπεραίνουμε ότι οι συνολικές εκπομπές των GHG χωρίς να συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές από τις δραστηριότητες του τομέα LULUCF (δηλαδή από τη χρήση της γης, την αλλαγή χρήσεως της γης και τη δασοκομία – Land Used, Land Used Change, Forecast) μειώθηκαν από 1899,7 Mt CO₂ eq το 1990, σε 17071,1 Mt CO₂ eq το 2011, δηλαδή οι συνολικές εκπομπές ήταν μειωμένες κατά 10% περίπου. Αυτό οφείλεται, κατά κύριο λόγο, στις δράσεις και στις πολιτικές που έχει υιοθετήσει η Ευρωπαϊκή Ένωση (έχουν υπολογιστεί οι δράσεις 27 Κρατών - Μελών) καθώς οι συνολικές εκπομπές της, το 2011, ήταν μειωμένες κατά 1024,2 Mt CO₂ eq (ποσοστό αλλαγής από το 1990: -18%). Επίσης ίδια συνεισφορά στη μείωση των εκπομπών είχε και η Ρωσία, καθώς μείωσε τις εκπομπές της κατά 1031,1 Mt CO₂ eq από το 1990 (ποσοστό αλλαγής από το 1990: -30%). Ακολουθεί η Ουκρανία με εκπομπές 401,6 Mt CO₂ eq το 2011 (έναντι 929,9 το 1990), παρουσιάζοντας το μεγαλύτερο ποσοστό μείωσης από το έτος βάσης, το οποίο ανέρχεται σε -56,8%. Στον αντίποδα οι χώρες που παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες, ποσοτικά, αυξήσεις στις εκπομπές τους είναι: α) Οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής με 496,1 Mt CO₂ eq (+8%), β) η Αυστραλία με 134,6 Mt CO₂ eq (+32,2%) και ο Καναδάς με 110,7 Mt CO₂ eq (+18,7%). Όσον αφορά το εύρος του στόχου για το έτος 2020 αυτό διαμορφώνεται από 15624,1 Mt CO₂ eq (υψηλός στόχος) έως 16642,2 Mt CO₂

eq (χαμηλός στόχος). Δηλαδή για να βρισκόμαστε μέσα στο συγκεκριμένο εύρος εκπομπών το 2020, οι συνολικές εκπομπές των GHG (χωρίς να συμπεριλαμβάνονται οι δραστηριότητες του τομέα LULUCF) θα πρέπει να μειωθούν, από το 1990, σε ένα ποσοστό που θα κυμαίνεται από -12% έως -18% (United Nations, 2013).

Αντίστοιχα για τον πίνακα 2.2 (συμπεριλαμβάνοντας τις δραστηριότητες του τομέα LULUCF) παρατηρήθηκε μία μεγαλύτερη μείωση των συνολικών εκπομπών των Συμβαλλόμενων Μερών κατά 2667,3 Mt CO₂ eq (-15%). Η μεγαλύτερη μείωση εκπομπών εντοπίζεται από την πλευρά της Ρωσίας, με 1744,1 Mt CO₂ eq (-50,8%), και ακολουθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση με 1059,4 Mt CO₂ eq (-19,9%) και η Ουκρανία με 465,9 Mt CO₂ eq (-54,2%). Αντίθετα σημαντική αύξηση σημειώνουν οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής με 408,6 Mt CO₂ eq (+7,6%) και ο Καναδάς με 259,6 Mt CO₂ eq (+49%).

Στον πίνακα 2.3 παρουσιάζονται τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία. Για το έτος 2013 δεν υπάρχουν μέχρι στιγμής διαθέσιμα επίσημα στοιχεία για τις εκπομπές των Συμβαλλόμενων Μερών του παραρτήματος I και έτσι δεν μπορούν εξαχθούν συνολικά συμπεράσματα. Για το έτος 2012 οι συνολικές εκπομπές, χωρίς να συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές του τομέα LULUCF, ανήλθαν σε 16994,9 Mt CO₂ eq παρουσιάζοντας μια μείωση 76,2 Mt CO₂ eq σε σχέση με το 2011. Οι συνολικές εκπομπές, συμπεριλαμβάνοντας τον τομέα LULUCF, ανήλθαν σε 14999,5 Mt CO₂ eq παρουσιάζοντας μία μείωση της τάξεως των 236,6 Mt CO₂ eq.

Πίνακας 2.3: Τελευταία επίσημα στοιχεία για τις εκπομπές GHG των χωρών του Παραρτήματος I

	Συνολικές εκπομπές GHG σε Mt CO ₂ - eq			
	με LULUCF		χωρίς LULUCF	
Χώρα	2012	2013	2012	2013
Αυστραλία	549,8	541,9	544,7	538
Λευκορωσία	63,8	*	89,3	*
Καναδάς	715	726	775	711
Κροατία	34,2	*	26,4	*
Ευρωπαϊκή Ένωση 27	4241	*	4544	*
Ισλανδία	4,5	*	3,2	*
Ιαπωνία	1317,7	1343,1	1390,5	1407,8
Καζακστάν	283,4	*	260	*
Λιχτενστάιν	0,2	*	0,2	*
Μονακό	0,1	*	0,1	*
Νέα Ζηλανδία	49,5	*	76	*
Νορβηγία	25,1	*	52,7	*
Ρωσία	1753	*	2295,1	*
Ελβετία	49,9	51,5	51,6	52,6
Ουκρανία	366	347,3	398,3	385,9
Η.Π.Α	5546,3	5791,2	6487,8	6649,7
ΣΥΝΟΛΟ	14999,5	*	16994,9	*
* Μέχρι τις 30 - 08 - 2015 δεν είχε υποβληθεί η National Inventory Submissions 2015				
Πηγές: Τα δεδομένα του πίνακα προέρχονται από τις τελευταίες εθνικές απογραφές National Inventory Submissions, ανάκτηση από: http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/8812.php				
Σημείωση: Ο πίνακας προήλθε από τις πρωτογενείς πηγές και έχει επεξεργαστεί από τον ερευνητή.				

Πίνακας 2.1: Συνολικές εκπομπές GHG χωρίς να συμπεριλαμβάνεται ο τομέας LULUCF και το εύρος του στόχου για το 2020

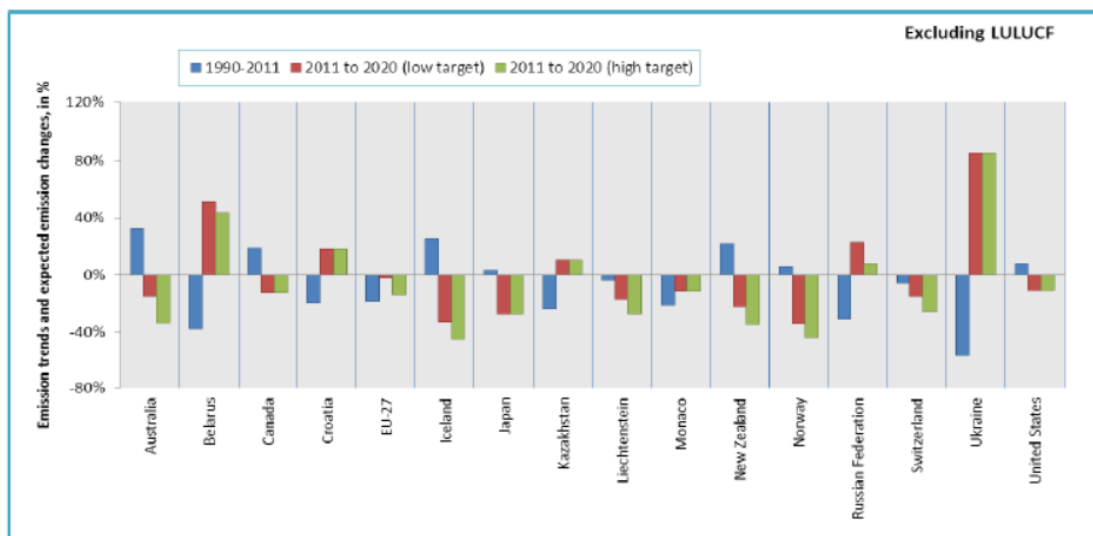
Συνολικές εκπομπές GHG χωρίς να συμπεριλαμβάνεται ο LULUCF σε Mt CO ₂ - eq					Ποσοστό % αλλαγής από το 1990	Στόχοι για το 2020 σε % από το έτος βάσης				Συνολικές εκπομπές GHG χωρίς να συμπεριλαμβάνεται ο LULUCF σε Mt CO ₂ - eq	
Χώρα	1990	2000	2005	2011		Χαμηλός στόχος	Υψηλός στόχος	Έτος βάσης	Εκπομπές έτους βάσης	Χαμηλός στόχος 2020	Υψηλός στόχος 2020
Αυστραλία	417,7	493,3	529,3	552,3	32,2	-5%	-25%	2000	493,3	468,6	370
Λευκορωσία	139,2	79,2	84,2	87,3	-37,2	-5%	-10%	1990	139,2	132,2	125,2
Καναδάς	591,1	717,6	737,5	701,8	18,7	-17%	-17%	2005	737,5	612,1	612,1
Κροατία	31,6	26,3	30,5	28,3	-10,7	-5%	-5%	1990	35,1	33,4	33,4
Ευρωπαϊκή Ένωση 27	5574,4	5066,5	5129,2	4550,2	-18,4	-20%	30%	1990	5574,4	4459,5	3902,1
Ισπανία	3,5	3,9	3,8	4,4	25,8	-15%	-30%	1990	3,5	3	2,5
Ιαπωνία	1266,7	1342,1	1351,4	1307,7	3,2	-25%	-25%	1990	1266,7	950	950
Καζακστάν	358,4	172	226,3	274,5	-23,4	-15%	-15%	1990	358,4	304,6	304,6
Λιχτενστάιν	0,2	0,3	0,3	0,2	-3,6	-20%	-30%	1990	0,2	0,2	0,2
Μονακό	0,1	0,1	0,1	0,1	-2,1	-30%	-30%	1990	0,1	0,1	0,1
Νέα Ζηλανδία	59,6	69,4	76,6	72,8	22,1	-5%	-20%	1990	59,6	56,7	47,7
Νορβηγία	50,4	54	54,3	53,4	6	-30%	-40%	1990	50,4	35,3	30,2
Ρωσία	3351,9	2047	2128,7	2320,8	-30	-15%	-25%	1990	3351,9	2849,2	2514
Ελβετία	53	51,7	54,2	50	-5,6	-20%	-30%	1990	53	42,4	37,1
Ουκρανία	929,9	395,7	417,3	401,6	-56,8	-20%	-20%	1990	929,9	743,9	743,9
Η.Π.Α.	6169,6	7045,3	7169,9	6665,7	8	-17%	-17%	2005	7169,9	5951	5951
ΣΥΝΟΛΟ	18997,3	17564,4	17993,6	17071,1						16642,2	15624,1
% ΑΜΜΑΤΗ ΑΠΟ ΤΟ 1990		-8%	-5%	-10%	Πηγή: United Nations, "Quantified economy-wide emission reduction targets by developed country Parties to the Convention: assumptions, conditions, commonalities and differences in approaches and comparison of the level of emission reduction efforts", FCCC/TP/2013/7.					-12%	-18%
% ΑΜΜΑΤΗ ΑΠΟ ΤΟ 2000			2%	-3%	Τα δεδομένα προήλθαν από επεξεργασία των πηκτών 4 & 5, pp 51 - 54					-5%	-11%
% ΑΜΜΑΤΗ ΑΠΟ ΤΟ 2005				-5%	Σημείωση: Ο πίνακας προήλθε από τις τριμηνιές πηγές και έχει επεξεργαστεί από τον έρευντή.					-8%	-13%

Πίνακας 2.2: Συνολικές εκπομπές GHG συμπεριλαμβανοντας τον τομέα LULUCF και το εύρος του στόχου για το 2020

	Συνολικές εκπομπές GHG					Ποσοστό % αλλαγής από το 1990	Στόχοι για το 2020 σε % από το έτος βάσης					Συνολικές εκπομπές GHG συμπεριλαμβανοντας τις LULUCF σε Mt CO ₂ - eq	
	1990	2000	2005	2011			Χαμηλός στόχος	Υψηλός στόχος	Έτος βάσης	Εκπομπές έτους βάσης		Χαμηλός στόχος 2020	Υψηλός στόχος 2020
Χώρα	1990	2000	2005	2011		το 1990	Χαμηλός στόχος	Υψηλός στόχος	Έτος βάσης	Εκπομπές έτους βάσης		Χαμηλός στόχος 2020	Υψηλός στόχος 2020
Αυστραλία	558,6	565	613,9	582,7		-2,3	-5%	-25%	1990	565		536,8	423,8
Λευκορωσία	110,6	48,3	58	58,1		-47,5	-5%	-10%	1990	110,6		105	99,5
Καναδάς	529,5	665,4	800,1	789,1		49	-17%	-17%	2005	737,5		612,1	612,1
Κροατία	25,2	18,6	22,3	21,2		-15,9	-5%	-5%	1990	28,7		27,3	27,3
Ευρωπαϊκή Ένωση 27	5319,5	4786,2	4855,7	4260,1		-19,9	-20%	30%	1990	5319,5		4255,6	3723,7
Ισπανία	4,7	4,9	4,7	5,2		10,3	-15%	-30%	1990	4,7		4	3,3
Ιαπωνία	1197,1	1256,1	1262,6	1232,3		2,9	-25%	-25%	1990	1197,1		897,9	897,9
Καζακστάν	356,2	161,8	223,4	271,4		-23,8	-15%	-15%	1990	356,2		302,8	302,8
Λιχτενστάιν	0,2	0,2	0,3	0,2		-2,7	-20%	-30%	1990	0,2		0,2	0,2
Μονακό	0,1	0,1	0,1	0,1		-21	-30%	-30%	1990	0,1		0,1	0,1
Νέα Ζηλανδία	31,5	45,5	55	59,3		88,1	-5%	-20%	1990	31,5		30	25,2
Νορβηγία	35	39	27,5	25,8		-26,3	-30%	-40%	1990	35		24,5	21
Ρωσία	3436,5	1589,1	1588,2	1692,4		-50,8	-15%	-25%	1990	3436,5		2921	2577,3
Ελβετία	49,8	50,5	50	46,6		-6,5	-20%	-30%	1990	49,8		39,9	34,9
Ουκρανία	860,2	344,9	378,9	394,3		-54,2	-20%	-20%	1990	860,2		688,1	688,1
Η.Π.Α	5388,7	6394,7	6197,4	5797,3		7,6	-17%	-17%	2005	6197,4		5143,9	5143,9
ΣΥΝΟΛΟ	17903,4	15970,3	16138,1	15236,1								15589,2	14581,1
% ΑΛΛΑΓΗ													
ΑΠΟ ΤΟ 1990		-11%	-10%	-15%								-13%	-19%
% ΑΛΛΑΓΗ													
ΑΠΟ ΤΟ 2000			1%	-5%								-2%	-9%
% ΑΛΛΑΓΗ													
ΑΠΟ ΤΟ 2005				-6%								-3%	-10%
					Πηγή: United Nations, "Quantified economy-wide emission reduction targets by developed country Parties to the Convention: assumptions, conditions, commonalities and differences in approaches and comparison of the level of emission reduction efforts", FCCC/TP/2013/7.								
					Τα δεδομένα προήλθαν από επεξεργασία των πινάκων 4 & 5, pp 51 - 54								
					Σημείωση: Ο Πίνακας προήλθε από τις ηρωονογικές πηγές και έχει επεξεργαστεί από τον ΕΠΕΛΥΠΗ.								

Στα διαγράμματα 2.1 (χωρίς τις εκπομπές του τομέα LULUCF) και 2.2 (συμπεριλαμβάνοντας τις εκπομπές του τομέα LULUCF) αποτυπώνονται οι αναμενόμενες αλλαγές των εκπομπών των Συμβαλλόμενων Μερών, για το σύνολο της οικονομίας, θέτοντας ως προϋπόθεση την επίτευξη των χαμηλότερων και των υψηλότερων στόχων του έτους 2020. Στον πίνακα 2.4 καταγράφονται αναλυτικά οι τιμές των διαγραμμάτων. Από το πρώτο διάγραμμα διαπιστώνουμε ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση με δεδομένο ότι τα έτη 1990 – 2011 κατάφερε να μειώσει τις συνολικές της εκπομπές κατά -18,4%, για να πετύχει το χαμηλότερο στόχο εκπομπών που έχει θέσει για το 2020, απαιτείται να μειώσει μόλις κατά -2% τις συνολικές της εκπομπές ενώ για να υλοποιήσει τον υψηλότερο στόχο που έχει θέσει απαιτείται μείωση κατά -14%. Την μεγαλύτερη προσπάθεια, σε ποσοστό, για την επίτευξη των στόχων του 2020 θα πρέπει να καταβάλλουν η Νορβηγία (ελάχιστος στόχος: -34%, υψηλότερος στόχος: -43%), η Ισλανδία (ελάχιστος στόχος: -32%, υψηλότερος στόχος: -44%) και η Ιαπωνία (ελάχιστος στόχος και υψηλότερος στόχος: -27%). Συνολικά για την επίτευξη του χαμηλότερου στόχου θα πρέπει να μειωθούν οι εκπομπές κατά -3% για τα έτη 2011 – 2020 από όλα τα Συμβαλλόμενα Μέρη, ενώ για την επίτευξη του υψηλότερου στόχου απαιτείται μείωση κατά -8%.

Διάγραμμα 2.1: Τάσεις των συνολικών εκπομπών GHG των Συμβαλλόμενων Μερών για την περίοδο 1990 – 2011 και αναμενόμενες αλλαγές για την επίτευξη του χαμηλότερου και του υψηλότερου στόχου που έχει τεθεί για το 2020 (δεν συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές LULUCF).

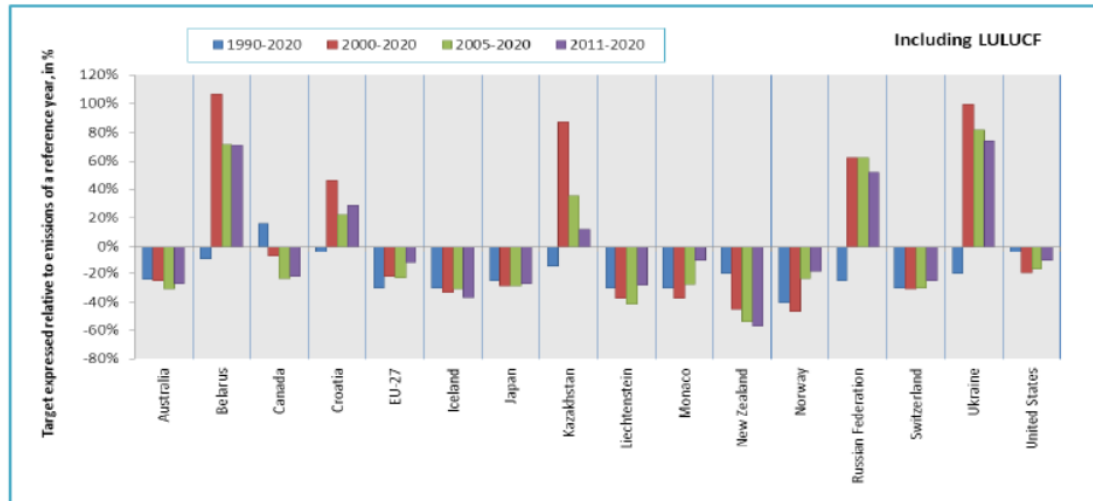


Πηγή: United Nations, "Quantified economy-wide emission reduction targets by developed country Parties to the Convention: assumptions, conditions, commonalities and differences in approaches and comparison of the level of emission reduction efforts", FCCC/TP/2013/7, pp 60.

Στο δεύτερο διάγραμμα συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές του τομέα LULUCF. Για την επίτευξη του χαμηλότερου στόχου 2020 η Ευρωπαϊκή Ένωση υποχρεούται να κρατήσει σταθερές τις εκπομπές της (μεταβολή 0%), ενώ για την επίτευξη του υψηλότερου στόχου πρέπει να τις μεταβάλλει κατά -13%. Σε αυτήν την περίπτωση μεγαλύτερη προσπάθεια, σε ποσοστό, για να υλοποιήσει τους στόχους που έχει δεσμευθεί θα πρέπει να καταβάλλει η Νέα Ζηλανδία (ελάχιστος στόχος: -49%,

υψηλότερος στόχος: -57%), ακολουθώντας η Ιαπωνία (ελάχιστος στόχος και υψηλότερος στόχος: -27%) και ο Καναδάς (ελάχιστος στόχος και υψηλότερος στόχος: -22%). Συνολικά, ο χαμηλότερος στόχος έχει ήδη επιτευχθεί από τα Συμβαλλόμενα Μέρη, ακόμα και αν αυξηθούν οι εκπομπές τα έτη 2011 – 2020 κατά +2%, ενώ για την επίτευξη του υψηλότερου στόχου απαιτείται μείωση κατά -4%.

Διάγραμμα 2.2: Τάσεις των συνολικών εκπομπών GHG των Συμβαλλόμενων Μερών για την περίοδο 1990 – 2011 και αναμενόμενες αλλαγές για την επίτευξη του χαμηλότερου και του υψηλότερου στόχου που έχει τεθεί για το 2020 (συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές LULUCF).



Abbreviations: EU-27: the European Union and its 27 member States: Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden and United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, LULUCF = land use, land-use change and forestry.

Η ανωτέρω επεξήγηση ισχύει και για όλους τους πίνακες και όλα τα διαγράμματα

Πηγή: United Nations, "Quantified economy-wide emission reduction targets by developed country Parties to the Convention: assumptions, conditions, commonalities and differences in approaches and comparison of the level of emission reduction efforts", FCCC/TP/2013/7, pp 60.

Πίνακας 2.4: Απαιτούμενες αλλαγές στις εκπομπές GHG των Συμβαλλόμενων Μερών για την επίτευξη των στόχων του 2020.

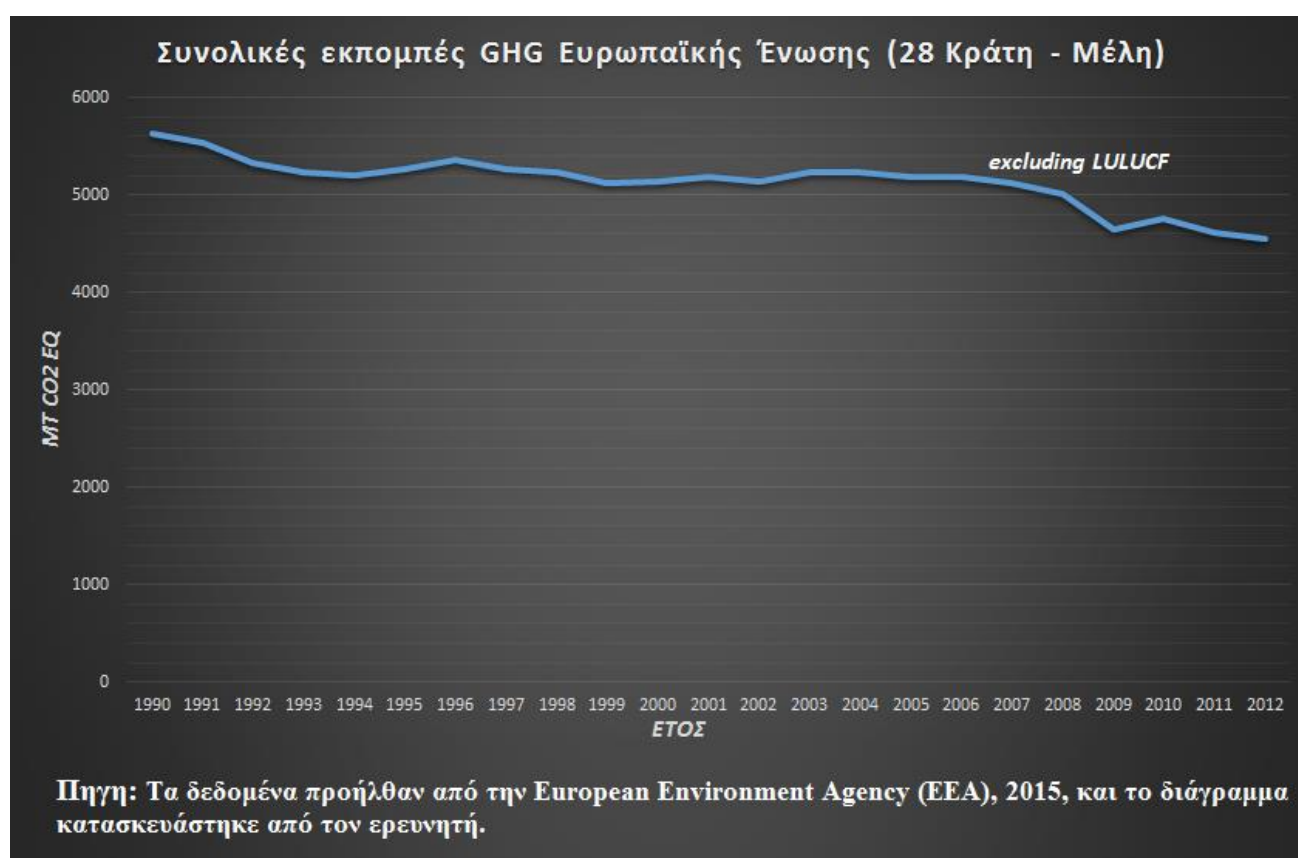
Party	Total GHG emission trends, excluding LULUCF, (emission changes in per cent)			Total GHG emission trends, including LULUCF, (emission changes in per cent)		
	2011–2020			2011–2020		
	1990–2011	Low 2020 target	High 2020 target	1990–2011	Low 2020 target	High 2020 target
Australia ^a	32%	-15%	-33%	4%	-8%	-27%
Belarus	-37%	51%	43%	-47%	81%	71%
Canada ^b	19%	-13%	-13%	49%	-22%	-22%
Croatia ^c	-20%	18%	18%	-26%	29%	29%
EU-27 ^d	-18%	-2%	-14%	-20%	0%	-13%
Iceland	26%	-32%	-44%	10%	-23%	-37%
Japan	3%	-27%	-27%	3%	-27%	-27%
Kazakhstan	-23%	11%	11%	-24%	12%	12%
Liechtenstein	-4%	-17%	-27%	-3%	-18%	-28%
Monaco	-21%	-11%	-11%	-21%	-11%	-11%
New Zealand	22%	-22%	-34%	88%	-49%	-57%
Norway	6%	-34%	-43%	-26%	-5%	-19%
Russian Federation	-31%	23%	8%	-51%	73%	52%
Switzerland	-6%	-15%	-26%	-6%	-14%	-25%
Ukraine	-57%	85%	85%	-54%	75%	75%
United States	8%	-11%	-11%	8%	-11%	-11%
Total	-10%	-3%	-8%	-15%	2%	-4%

Πηγή: United Nations, "Quantified economy-wide emission reduction targets by developed country Parties to the Convention: assumptions, conditions, commonalities and differences in approaches and comparison of the level of emission reduction efforts", FCCC/TP/2013/7, pp 59.

2.2 Διαχρονική εξέλιξη των εκπομπών των Κρατών – Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Στην τελευταία Απογραφή που υπέβαλε η Ευρωπαϊκή Ένωση στα Ηνωμένα Έθνη στις 27 Μαΐου 2014, συμπεριέλαβε και την Κροατία σε αυτήν αριθμώντας πλέον 28 Κράτη – Μέλη. Οι συνολικές εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου (χωρίς να συμπεριλαμβάνεται ο τομέας LULUCF) το 2012 ανήλθαν σε 4548 Mt CO₂ eq, δηλαδή σε σχέση με το 1990 είναι μειωμένες κατά 1082 Mt CO₂ eq (διάγραμμα 2.3). Το ποσοστό της μείωσης ανήλθε στο 19,2% την περίοδο 1990 – 2012, ενώ η μείωση των εκπομπών ανάμεσα στα έτη 2011 και 2012 ήταν 59 Mt CO₂ eq (-1,3%) (EEA, 2015).

Διάγραμμα 2.3: Τάσεις των συνολικών εκπομπών GHG των 28 Κρατών – Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης Μερών για την περίοδο 1990 – 2012 (χωρίς τον τομέα LULUCF)



Το σημαντικότερο αέριο θερμοκηπίου που εκπέμπεται από τα ευρωπαϊκά κράτη είναι το CO₂, το οποίο αντιπροσωπεύει το 82% των συνολικών εκπομπών για το 2012 (πίνακας 2.5). Οι εκπομπές του CO₂, για το 2012, ανήλθαν σε 3.717 Mt CO₂ και ήταν μειωμένες κατά -16% από τις αντίστοιχες του 1990. Για τα 15 Κράτη – Μέλη τα οποία είχαν δεσμευθεί για την πρώτη περίοδο του Κιότο, οι εκπομπές του CO₂ αντιπροσωπεύουν το 83% των συνολικών εκπομπών και ανήλθαν σε 2.988 Mt CO₂, μειωμένες κατά -11% από το έτος βάσης. Σε σύγκριση με το 2011 μειώθηκαν κατά -1%. Όπως και στην περίπτωση των 28 χωρών, οι εκπομπές των αερίων CH₄, N₂O και PFC μειώθηκαν κατά το έτος 2012 ενώ οι εκπομπές HFC και SF₆ αυξήθηκαν.

Πίνακας 2.5: Οι κυριότερες εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28 και των 15 Κρατών – Μελών

Ευρωπαϊκή Ένωση των 28 Κρατών - Μελών													
Greenhouse Gas Emissions	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)
Καθαρές εκπομπές / απορροφήσεις CO ₂	4168	3866	3821	3947	3930	3943	3784	3443	3585	3445	3401		
Εκπομπές CO ₂ (Χωρίς τον τομέα LULUCF)	4437	4169	4136	4262	4274	4224	4123	3788	3908	3767	3717		
CH ₄	607	552	501	449	443	436	430	420	413	405	403		
N ₂ O	533	474	430	402	389	389	380	359	350	348	341		
HFCS	28	41	47	62	65	70	74	77	82	84	86		
PFCS	21	14	10	6	5	5	4	3	3	3	3		
SF ₆	11	16	11	8	8	7	7	7	7	6	6		
Σύνολο καθαρών εκπομπών (με LULUCF)	5368	4963	4820	4874	4840	4850	4679	4309	4440	4291	4240		
Σύνολο (Χωρίς την απορρ. CO ₂ από το LULUCF)	5637	5266	5135	5189	5184	5131	5018	4654	4763	4613	4556		
Σύνολο εκπομπών (Χωρίς LULUCF)	5626	5253	5122	5178	5173	5119	5006	4642	4751	4603	4544		

Ευρωπαϊκή Ένωση των 15 Κρατών - Μελών

Greenhouse Gas Emissions	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)	(Mt)
Καθαρές εκπομπές / απορροφήσεις CO ₂	3221	3127	3181	3297	3279	3246	3118	2846	2952	2812	2789		
Εκπομπές CO ₂ (Χωρίς τον τομέα LULUCF)	3369	3307	3375	3477	3470	3412	3333	3064	3156	3011	2988		
CH ₄	443	423	383	333	326	321	316	310	304	298	296		
N ₂ O	402	383	344	313	301	299	292	281	272	269	264		
HFCS	28	40	44	55	56	59	63	66	69	70	72		
PFCS	17	12	8	5	5	5	4	3	3	3	3		
SF ₆	11	15	11	8	7	7	6	6	6	6	6		
Σύνολο καθαρών εκπομπών (με LULUCF)	4122	4000	3971	4011	3974	3937	3799	3512	3606	3458	3430		
Σύνολο (Χωρίς την απορρ. CO ₂ από το LULUCF)	4270	4180	4165	4191	4165	4103	4014	3730	3810	3657	3629		
Σύνολο εκπομπών (Χωρίς LULUCF)	4262	4171	4156	4183	4157	4095	4007	3722	3803	3650	3619		

Πηγή: α) European Environment Agency, 2014, "Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2012 and inventory report 2014", Technical Report No 09/2014, Table ES.4: «Overview of EU-28 GHG emissions and removals from 1990 to 2012 in CO2 equivalents (million tonnes)», pp x.

β) European Environment Agency, 2014, "Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2012 and inventory report 2014", Technical Report No 09/2014, Table ES.5: «Overview of EU-15 GHG emissions and removals from 1990 to 2012 in CO2 equivalents (million tonnes)», pp x.

Σημειώσεις: Τα δεδομένα του πίνακα προήλθαν από τις πληροφορίες πηγές και έχουν επεξεργαστεί από τον επωνυμτή.

Η μεγαλύτερη πηγή εκπομπών των GHG είναι, μακράν του δεύτερου, ο τομέας της ενέργειας λόγω των ανεξέλεγκτων εκπομπών κάθε είδους καύσης, αντιπροσωπεύοντας το 79% των συνολικών εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28, για την επταετία 2005 – 2012, με 30.922 Mt CO₂ eq. Για τα ίδια έτη δεύτερη πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι η γεωργία με 3.859 Mt CO₂ eq (το 9,9% των συνολικών εκπομπών) και τρίτος σε κατάταξη έρχεται ο τομέας της βιομηχανίας αντιπροσωπεύοντας το 7,5% των συνολικών εκπομπών με 2.916 Mt CO₂ eq (πίνακας 2.6).

Πίνακας 2.6: Επισκόπηση των κυριότερων πηγών εκπομπής και απορρόφησης των GHG της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28 (Mt CO₂ eq)

Ευρωπαϊκή Ένωση των 28 Κρατών - Μελών											
Τομέας	1990 (Mt)	1995 (Mt)	2000 (Mt)	2005 (Mt)	2006 (Mt)	2007 (Mt)	2008 (Mt)	2009 (Mt)	2010 (Mt)	2011 (Mt)	2012 (Mt)
Ενέργεια	4325	4058	4004	4103	4107	4044	3961	3678	3783	3642	3604
Βιομηχανικές διεργασίες	462	441	394	403	401	412	388	324	335	332	321
Χρήση διαλυτών κι άλλων προϊόντων	17	14	14	12	12	12	11	10	11	10	10
Γεωργία	617	533	521	493	490	490	489	478	475	475	469
LULUCF	-258	-291	-302	-304	-333	-268	-328	-334	-312	-311	-304
Απόβλητα	206	207	190	166	164	160	156	152	147	144	141
Άλλοι	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο (including LULUCF)	5369	4962	4821	4873	4841	4850	4677	4308	4439	4292	4241
Σύνολο (excluding LULUCF)	5627	5253	5123	5177	5174	5118	5005	4642	4751	4603	4545

Ευρωπαϊκή Ένωση των 15 Κρατών - Μελών

Τομέας	1990 (Mt)	1995 (Mt)	2000 (Mt)	2005 (Mt)	2006 (Mt)	2007 (Mt)	2008 (Mt)	2009 (Mt)	2010 (Mt)	2011 (Mt)	2012 (Mt)
Ενέργεια	3281	3215	3261	3341	3330	3268	3201	2968	3048	2906	2893
Βιομηχανικές διεργασίες	354	351	310	311	304	308	292	253	260	252	243
Χρήση διαλυτών κι άλλων προϊόντων	13	12	11	10	10	9	9	8	8	8	8
Γεωργία	443	421	423	394	389	388	388	379	378	378	373
LULUCF	-139	-171	-185	-173	-184	-158	-208	-210	-197	-192	-191
Απόβλητα	171	172	152	127	125	121	117	113	109	106	102
Άλλοι	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο (including LULUCF)	4123	4000	3972	4010	3974	3936	3799	3511	3606	3458	3428
Σύνολο (excluding LULUCF)	4262	4171	4157	4183	4158	4094	4007	3721	3803	3650	3619

Πηγές: α) European Environment Agency, 2014, "Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2012 and inventory report 2014", Technical Report No 09/2014, Table ES. 6: «Overview of EU-28 GHG emissions in the main source and sink categories 1990 to 2012 in CO₂-equivalents (million tonnes)», pp. xi.

β) European Environment Agency, 2014, "Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2012 and inventory report 2014", Technical Report No 09/2014, Table ES. 7: «Overview of EU-15 GHG emissions in the main source and sink categories 1990 to 2012 in CO₂-equivalents (million tonnes)», pp. xi.

Σημείωση: Τα δεδομένα του πίνακα προήλθαν από τις τριμηνίες πηγές και έχουν επεξεργαστεί από τον ερευνητή.

2.2.1 Οι κυριότεροι παραγωγοί εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Οι μεγαλύτεροι παραγωγοί εκπομπών στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Για το 2012 οι εκπομπές των δύο χωρών ανήλθαν σε 1.520 Mt CO₂ eq, αντιπροσωπεύοντας το 1/3 των συνολικών εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28. Τα δύο αυτά κράτη – μέλη έχουν πετύχει συνολικές μειώσεις των εγχώριων εκπομπών τους κατά 504 εκατ. CO₂ eq, σε σχέση με τις εκπομπές του έτους 1990, χωρίς να υπολογίζεται η απορρόφηση από τις «καταβόθρες του άνθρακα» ή κάποιος άλλος βοηθητικός μηχανισμός του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Οι κύριοι λόγοι της μείωσης των εκπομπών, στην περίπτωση της Γερμανίας είναι η αύξηση της αποδοτικότητας στην παραγωγή ενέργειας και θέρμανσης, μέσω της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών, και η οικονομική αναδιάρθρωση των πέντε ομόσπονδων κρατιδίων μετά την επανένωσή της. Για την Αγγλία η μείωση των αερίων του θερμοκηπίου ήταν κυρίως το αποτέλεσμα της απελευθέρωσης της αγοράς της ενέργειας και την επακόλουθη αντικατάσταση του πετρελαίου και του άνθρακα με το φυσικό αέριο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης σημαντικό ρόλο έπαιξαν και τα μέτρα που λήφθηκαν για τη μείωση των εκπομπών του N₂O που προέρχονται από την παραγωγή αδιπικού οξέος (adipic acid, είναι η πιο κοινή μορφή νάιλον) (European Environment Agency (EEA), 2014).

Η Γαλλία και η Ιταλία είναι ο τρίτος και τέταρτος παραγωγός εκπομπών GHG της Ευρώπης για το έτος 2012, με 490 Mt CO₂ eq (αντιπροσωπεύουν το 11% των συνολικών ευρωπαϊκών εκπομπών) και 460 Mt CO₂ eq (αντιπροσωπεύουν το 10% των συνολικών ευρωπαϊκών εκπομπών) αντιστοίχως. Στην Ιταλία οι εκπομπές του θερμοκηπίου μέχρι το 2004 (576,86 Mt CO₂ eq) ακολουθούσαν ανοδικές τάσεις λόγω των αυξήσεων των οδικών μεταφορών, της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θέρμανσης, και της διύλισης πετρελαίου. Ωστόσο οι ιταλικές εκπομπές μειώθηκαν από το 2004 και μετά, παρουσιάζοντας σημαντική πτώση τα έτη 2009 (490,39 Mt CO₂ eq) και 2012 (461,19 Mt CO₂ eq), λόγω της οικονομικής κρίσης που έπληξε την οικονομία της χώρας με αποτέλεσμα να συρρικνωθεί η βιομηχανική παραγωγή κατά τη διάρκεια των ετών αυτών. Το 2012 οι εκπομπές της Ιταλίας ήταν μειωμένες κατά -11% από τις εκπομπές του έτους 1990. Για την Γαλλία οι εκπομπές το 2012, ήταν κάτω από τα επίπεδα του 1990 κατά -12%. Η Γαλλία πέτυχε τον σημαντικό περιορισμό των εκπομπών του N₂O από την παραγωγή του αδιπικού οξέος αλλά, την ίδια χρονική περίοδο 1990 – 2012, αυξήθηκαν σημαντικά οι εκπομπές του CO₂ από τις οδικές μεταφορές και οι εκπομπές υδροφθορανθράκων (HFC) από την αύξηση της κατανάλωσης αλογονανθράκων (halocarbons).

Την πέμπτη και την έκτη θέση καταλαμβάνουν η Πολωνία και η Ισπανία, αντιπροσωπεύοντας το 9% και 7% των συνολικών εκπομπών των 28 κρατών. Η Πολωνία μείωσε κατά 14% τις εκπομπές της από το 1990. Η μείωση αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο στη μείωση της βαριάς βιομηχανίας

παραγωγής ενέργειας και στη συνολική αναδιάρθρωση της οικονομίας που συντελέστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και στις αρχές του 1990. Εξαιρέση αποτελεί ο κλάδος των μεταφορών (κυρίως οι οδικές) όπου παρουσιάζει αύξηση των εκπομπών του CO₂. Η Ισπανία αύξησε τις εκπομπές της κατά +20% από τα επίπεδα του 1990. Η αύξηση αυτή οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην αύξηση των οδικών μεταφορών και στην αύξηση της παραγωγής ηλεκτρισμού και θέρμανσης για να καλυφθεί η ζήτηση των νοικοκυριών και των κρατικών υπηρεσιών. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι συνολικές εκπομπές GHG των 28 ευρωπαϊκών κρατών για την περίοδο 1990 – 2012 (European Environment Agency (EEA), 2014).

Πίνακας 2.7: Συνολικές εκπομπές των 28 ευρωπαϊκών κρατών (Mt CO₂ eq) για την περίοδο 1990 – 2012

Χώρα	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
	(Mt CO ₂ eq)	(Mt CO ₂ eq)	(Mt CO ₂ eq)	(Mt CO ₂ eq)	(Mt CO ₂ eq)	(Mt CO ₂ eq)	(Mt CO ₂ eq)	(Mt CO ₂ eq)	(Mt CO ₂ eq)	(Mt CO ₂ eq)	(Mt CO ₂ eq)
Αυστρία	78	80	80	93	90	87	87	80	85	83	80
Βέλγιο	143	150	146	142	138	133	136	123	131	120	117
Δανία	69	76	69	64	72	67	64	61	61	57	52
Φινλανδία	70	71	69	69	80	78	70	66	74	67	61
Γαλλία	557	553	561	559	547	538	533	509	516	490	490
Γερμανία	1248	1118	1040	994	1002	977	980	913	946	929	939
Ελλάδα	105	110	127	135	132	135	131	124	118	115	111
Ιρλανδία	55	59	68	70	69	68	68	62	62	58	59
Ιταλία	519	530	551	574	563	555	541	490	499	487	460
Λουξεμβούργο	13	10	10	13	13	12	12	12	12	12	12
Ολλανδία	212	223	213	209	206	204	203	198	209	195	192
Πορτογαλία	61	71	84	88	83	80	78	75	71	69	69
Ισπανία	284	322	380	431	424	432	398	360	347	346	341
Σουηδία	73	74	69	67	67	65	63	59	65	61	58
Αγγλία	775	723	690	675	672	662	643	590	606	563	581
Ε.Ε. - 15	4262	4170	4157	4183	4158	4093	4007	3722	3802	3652	3622
Βουλγαρία	109	76	59	64	65	68	67	58	60	66	61
Κροατία	32	24	27	31	31	33	31	29	29	29	26
Κύπρος	6	8	9	10	10	10	11	10	10	10	9
Τσεχία	196	152	146	146	147	147	142	134	137	135	131
Εσθονία	41	20	17	18	18	21	20	16	20	20	19
Ουγγαρία	98	78	77	78	77	76	73	67	68	66	62
Λετονία	26	13	10	11	12	12	11	11	12	11	11
Λιθουανία	49	22	20	23	24	26	25	20	21	22	22
Μάλτα	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Πολωνία	466	441	396	399	414	415	406	388	407	406	399
Ρουμανία	248	175	134	141	145	143	140	120	116	122	119
Σλοβακία	73	53	49	50	50	48	49	45	45	45	43
Σλοβενία	18	19	19	20	21	21	21	21	19	19	19
Ε.Ε. - 28	5626	5253	5123	5177	5175	5116	5006	4644	4749	4606	4546

Πηγή: European Environment Agency, 2014, "Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014", Technical Report No 09/2014, Table ES.8: «Overview of Member States' contributions to EU GHG emissions excluding LULUCF from 1990 to 2012 in CO₂-equivalents (million tonnes)», pp xii.

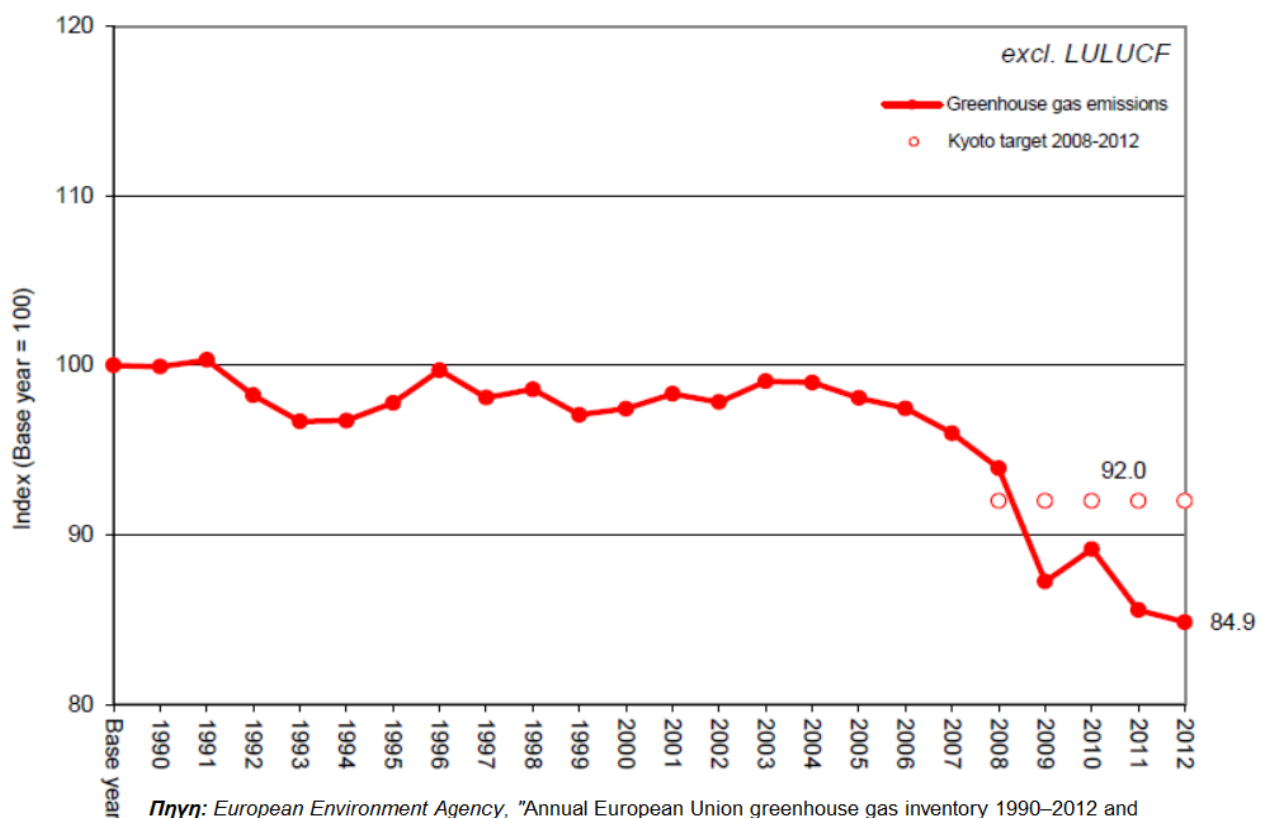
Σημείωση: Τα δεδομένα του πίνακα προήλθαν από τις πρωτογενείς πηγές και έχουν επεξεργαστεί από τον ερευνητή.

2.2.2 Τα αποτελέσματα της πρώτης περιόδου δέσμευσης (2008 - 2012) του Κιότο

Το 2012 ήταν και το έτος λήξης της πρώτης περιόδου δέσμευσης που όριζε το Πρωτόκολλο του Κιότο. Η Ευρωπαϊκή Ένωση όταν δεσμεύτηκε, το 1997, για την από κοινού μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% αριθμούσε 15 κράτη – μέλη. Οι συνολικές εκπομπές των 15 κρατών – μελών, το 2012 ήταν 15,1% χαμηλότερες από το 1990 (642 Mt CO₂ eq), ενώ από το έτος

βάσης μειώθηκαν κατά 646 Mt CO₂ eq (η μικρή διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι ενώ για τα αέρια CO₂, CH₄ και N₂O όλα τα Κράτη Μέλη έχουν κοινό έτος βάσης το 1990, για τα F – gases μερικά Κράτη Μέλη λαμβάνουν ως έτος βάσης το 1990 και άλλα, ανάμεσά τους και η Ελλάδα, το 1995). Στον διάγραμμα που ακολουθεί σημειώνονται οι συνολικές εκπομπές των 15 ευρωπαϊκών χωρών και συγκρίνονται με τους στόχους της πρώτης περιόδου του Πρωτοκόλλου του Κιότο 2008 – 2012. Σύμφωνα με το άρθρο 3, παράγραφοι 7 και 8 του Πρωτοκόλλου, αναθεωρήθηκε το ύψος των συνολικών εκπομπών του έτους βάσης των 15 και καθορίστηκε στους 4265,5 Mt CO₂ eq. Αυτό σημαίνει ότι για να πετύχουν το στόχο μείωσης της πρώτης περιόδου (-8%), θα πρέπει να μειώνουν τις συνολικές εκπομπές, κατά μέσο όρο 341 Mt CO₂ eq περίπου. Όμως χαρακτηριστικό των προσπαθειών και των πολιτικών που εφαρμόζει η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι το γεγονός ότι από το 2009 οι συνολικές εκπομπές GHG των 15 ήταν ήδη κάτω από τον στόχο του Κιότο της πρώτης περιόδου 2008 – 2012. Η συνολική μείωση των εκπομπών, για την ίδια πενταετία, ανήλθε σε -11,8% κάτω από τα επίπεδα εκπομπών του έτους βάσης, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι «καταβόθρες άνθρακα» από τον τομέα LULUCF ή η χρησιμοποίηση οποιουδήποτε άλλου ευέλικτου μηχανισμού που προβλέπεται από το Πρωτόκολλο (European Environment Agency (EEA), 2014).

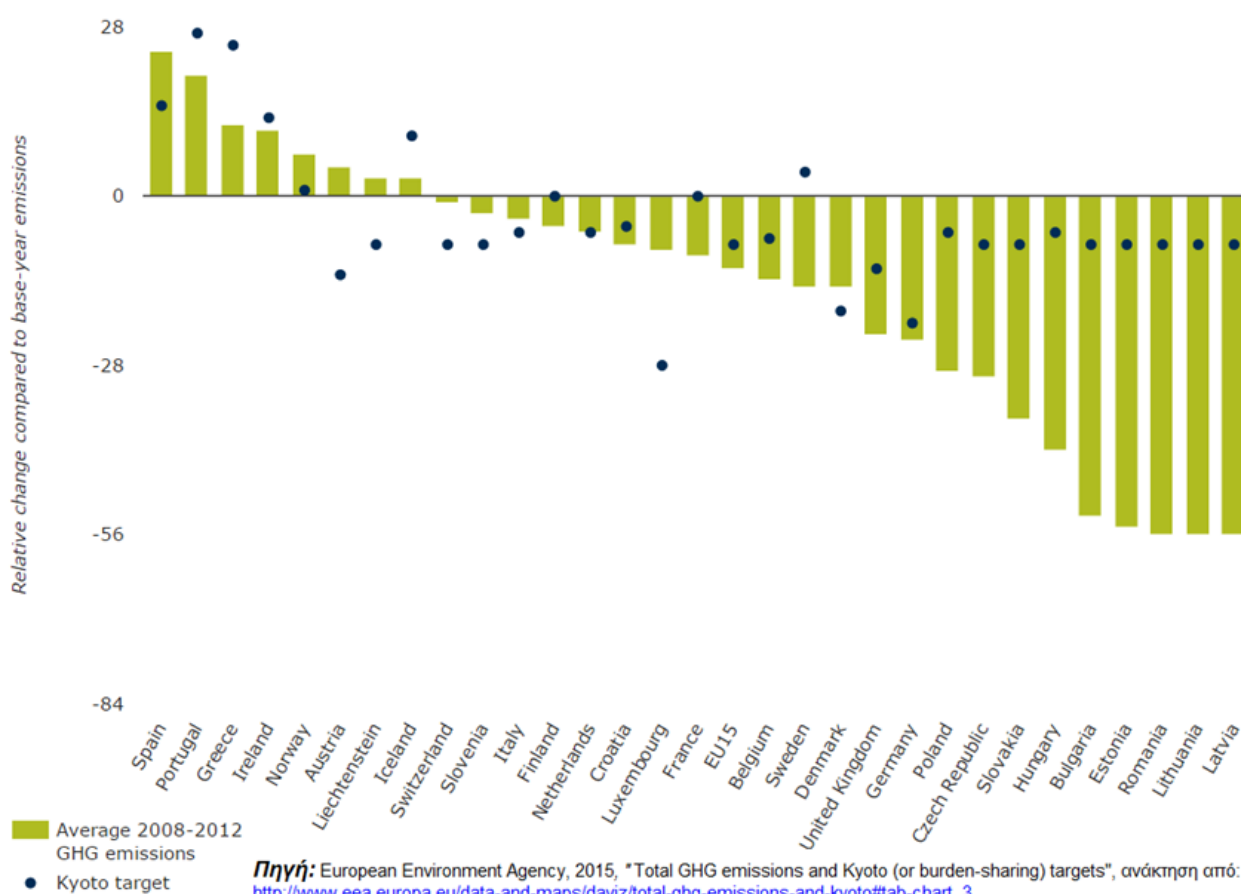
Διάγραμμα 2.4: Ποσοστά συνολικών εκπομπών GHG των 15 Κρατών – Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την περίοδο 1990 – 2012 (χωρίς τον τομέα LULUCF) και σύγκριση με του στόχους το Κιότο 2008 – 2012



Στον πίνακα 2.8, που ακολουθεί, σημειώνονται οι εκπομπές για το έτος 1990 (έτος βάσης), καθώς και για το έτος 2012 ανά Κράτος – Μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επίσης υπολογίζεται σε ποσοστό η διαφορά των εκπομπών του 2012 της κάθε χώρας από τα έτη που αναφέρθηκαν και στην τελευταία στήλη καταγράφονται οι στόχοι των μελών της πρώτης περιόδου του Κιότο οπώς αυτοί διαμορφώθηκαν μέσα από την απόφαση επιμερισμού των βαρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Κύπρος, η Μάλτα και η Ευρωπαϊκή Ένωση των 28 δεν έχουν δέσμευτεί για την πρώτη περίοδο του Κιότο.

Από τις δύο τελευταίες στήλες εξάγεται το συμπέρασμα ότι ο συνολικός στόχος του Κιότο (-8%), για την πρώτη περίοδο, επιτεύχθηκε από τα 15 συμβαλλόμενα Κράτη – Μέλη με το παραπάνω (-12%). Από τις 15 χώρες, έξι δεν κατάφεραν να πετύχουν τον στόχο για τον οποίο είχαν δεσμευθεί βάσει της απόφασης επιμερισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης: η Αυστρία, η Δανία, η Ιταλία, το Λουξεμβούργο, η Ολλανδία και Ισπανία. Από τα υπόλοιπα ευρωπαϊκά κράτη, που είχαν δεσμευθεί μεμονωμένα για επίτευξη συγκεκριμένου στόχου, μόνο η Σλοβενία δεν κατάφερε να τον υλοποιήσει. Το διάγραμμα 2.5 μας δίνει πληροφορίες για την μεταβολή των συνολικών εκπομπών GHG, των 28 ευρωπαϊκών κρατών, για την περίοδο 2008 – 2012 καθώς και τους αντίστοιχους κρατικούς στόχους.

Διάγραμμα 2.5: Συνολικές εκπομπές GHG των Κρατών – Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στόχοι του Κιότο (ή της απόφασης επιμερισμού)



Πίνακας 2.8: Συνολικές εκπομπές GHG των Κρατών - Μελών σε CO₂ eq και η μεταβολή τους σε σχέση με τους στόχους του Πρωτοκόλλου Κιότο 2008 - 2012

(excluding LULUCF)									
Χώρα	1990 (Mt)	Έτος βάσης Κιότο (Mt)	2012 (Mt)	Μεταβολή εκπομπών GHG			Στόχος 2008 - 2012 (%)	Μέσος όρος μεταβολής εκπομπών 2008 - 2012 (%)	
				2011 - 2012 (Mt)	2011 - 2012 (%)	1990 - 2012 (%)			Έτος βάσης - 2012 (%)
Αυστρία	78,1	79	80,1	-2,7	-3,30%	2,50%	1,30%	-13,00%	5,00%
Βέλγιο	143	145,7	116,5	-3,6	-3,00%	-18,50%	-20,00%	-7,50%	-14,00%
Δανία	68,7	69,3	51,6	-4,9	-8,60%	-24,80%	-25,50%	-21,00%	-15,00%
Φινλανδία	70,3	71	61	-5,9	-8,80%	-13,30%	-14,10%	0,00%	-5,00%
Γαλλία	557,4	563,9	490,1	0,1	0,00%	-12,10%	-13,10%	0,00%	-10,00%
Γερμανία	1248	1232,4	939,1	10,4	1,10%	-24,80%	-23,80%	-21,00%	-24,00%
Ελλάδα	104,9	107	111	-3,7	-3,30%	5,80%	3,70%	25,00%	12,00%
Ισπανία	55,2	55,6	58,5	0,8	1,40%	5,90%	5,30%	13,00%	11,00%
Ιταλία	519,1	516,9	460,1	-26,5	-5,40%	-11,40%	-11,00%	-6,50%	-4,00%
Λουξεμβούργο	12,9	13,2	11,8	-0,29	-2,40%	8,20%	-10,10%	-28,00%	-9,00%
Ολλανδία	211,8	213	191,7	-3,4	-1,70%	-9,50%	-10,00%	-6,00%	-6,00%
Πορτογαλία	60,8	60,1	68,8	-0,6	-0,80%	13,10%	14,30%	27,00%	20,00%
Ιστανία	283,7	289,8	340,8	-5,1	-1,50%	20,10%	17,60%	15,00%	24,00%
Σουηδία	72,7	72,2	57,6	-3,2	-5,20%	-20,80%	-20,20%	4,00%	-15,00%
Αγγλία	775,5	776,3	580,8	18,1	3,20%	-25,10%	-25,20%	-12,50%	-23,00%
E.E. - 15	4262,1	4265,4	3619,5	-30,49	-0,80%	-15,10%	-15,10%	-8,00%	-12,00%
Βουλγαρία	109,1	132,6	61	-5	-7,50%	-44,10%	-54,00%	-8,00%	-53,00%
Κροατία	31,9	31,3	26,4	-2,1	-7,40%	-17,30%	-15,70%	-5,00%	-8,00%
Κύπρος	6,1	*	9,3	-0,4	-4,40%	52,10%	*	*	*
Τσεχία	196,1	194,2	131,5	-3,8	-2,80%	-33,00%	-32,30%	-8,00%	-30,00%
Εσθονία	40,6	42,6	19,2	-1,3	-6,30%	-52,80%	-55,00%	-8,00%	-55,00%
Ουγγαρία	97,6	115,4	62	-4,1	-6,10%	-36,50%	-46,30%	-6,00%	-42,00%
Λετονία	26,2	25,9	11	-0,2	-1,40%	-58,10%	-57,60%	-8,00%	-56,00%
Λιθουανία	48,7	49,4	21,6	-0,1	-0,30%	-55,60%	-56,20%	-8,00%	-56,00%
Μάλτα	2	*	3,1	0,1	3,70%	57,70%	*	*	*
Πολωνία	466,4	563,4	399,3	-6,5	-1,60%	-14,40%	-29,10%	-6,00%	-29,00%
Ρουμανία	247,7	278,2	118,8	-2,7	-2,30%	-52,00%	-57,30%	-8,00%	-56,00%
Σλοβακία	73,2	72,1	42,7	-2	-4,40%	-41,70%	-40,70%	-8,00%	-37,00%
Σλοβενία	18,4	20,4	18,9	-0,6	-2,80%	2,50%	-7,10%	-8,00%	-3,00%
E.E. - 28	5626,1	*	4544,3	-59,19	-1,30%	-19,20%	*	*	*

* Η Κύπρος, η Μάλτα και η Ευρωπαϊκή Ένωση των 28 δεν έχουν δεσμευθεί για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων την περίοδο 2008 - 2012.

Πηγή: α) European Environment Agency, 2014, "Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2012 and inventory report 2014", Technical Report No 09/2014, Table ES.3: «GHG emissions in CO₂

equivalents (excl. LULUCF) and Kyoto Protocol targets for 2008-12», pp ix.

β) European Environment Agency, 2014, "Total GHG emissions and Kyoto (or burden-sharing) targets", ανάμνηση από: http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/z/total-ghg-emissions-and-kyoto#tab-chart_4

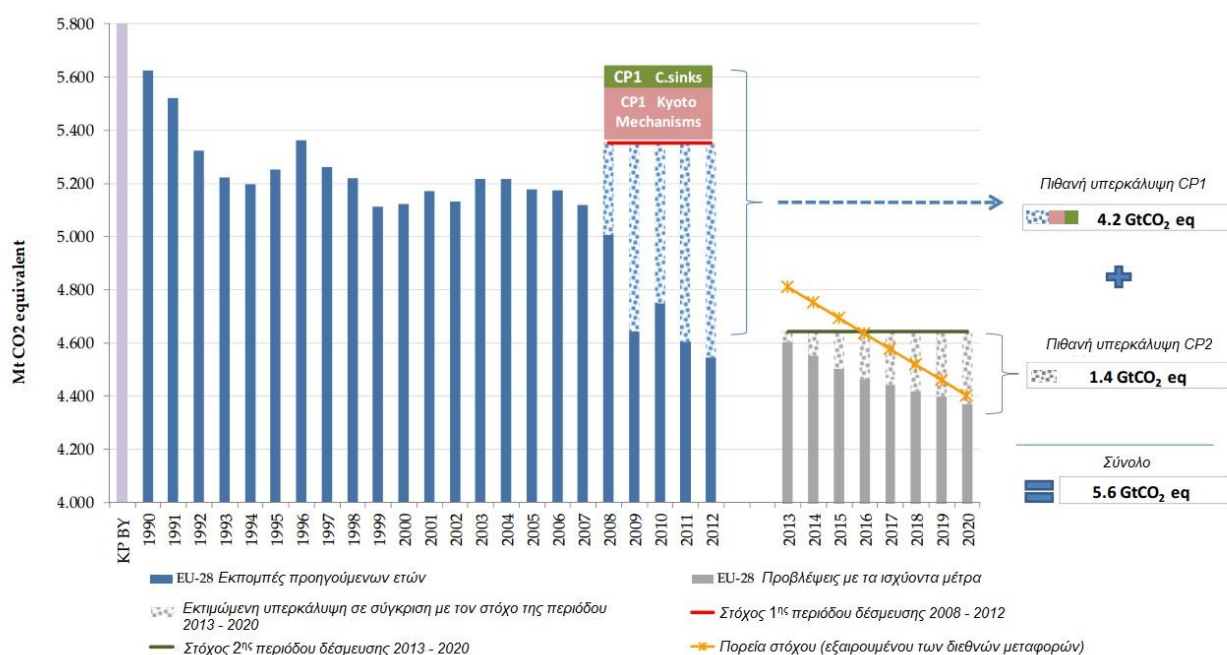
Σημείωση: Τα δεδομένα του πίνακα προήλθαν από τις πληροφορίες πηγές και έχουν επεξεργαστεί από τον ΕΠΕΛΥΠΓ.

Συμπερασματικά μπορούμε να μιλήσουμε για υπερκάλυψη των στόχων της πρώτης περιόδου του Πρωτοκόλλου από την πλευρά της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πιο συγκεκριμένα, στο επίπεδο των 28 ευρωπαϊκών χωρών επιτεύχθηκαν τα εξής:

- κατά μέσο όρο για την περίοδο 2008 – 2012, οι ετήσιες εκπομπές (χωρίς LULUCF) ήταν χαμηλότερες κατά 18,9% από τα επίπεδα του έτους αναφοράς (υπερκάλυψη κατά 3,21 Gt eq CO₂ σε σύγκριση με τους αντίστοιχους στόχους)·
- αν ληφθούν υπόψη οι καταβόθρες CO₂ από τον τομέα των LULUCF, η μείωση των εκπομπών αυξάνεται κατά 1,3% (0,38 Gt eq CO₂)·
- ορισμένα κράτη – μέλη είναι πωλητές διεθνών πιστωτικών μορίων στο πλαίσιο των μηχανισμών του Κιότο. Οι συνδυασμένες αναμενόμενες πωλήσεις αυτών των διεθνών πιστωτικών μορίων αντιπροσωπεύουν ποσοστό 1,6% των εκπομπών του έτους αναφοράς (-0,47 Gt eq CO₂)·
- οι εταιρείες που είναι εγκατεστημένες στην ΕΕ αντισταθμίζουν μέρος των εκπομπών τους με διεθνή πιστωτικά μόρια στο πλαίσιο των μηχανισμών του Κιότο (CER και ERU), τα οποία αντιπροσωπεύουν επιπλέον ποσοστό 3,6% των εκπομπών του έτους αναφοράς (1,03 Gt eq CO₂).

Λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραπάνω συνιστώσες, η συνολική υπερκάλυψη για την ΕΕ των 28 στο σύνολό της εκτιμάται σε 4,2 Gt eq CO₂ κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, το οποίο αντιπροσωπεύει μέση μείωση κατά -22,1% σε σύγκριση με τα επίπεδα του έτους αναφοράς (διάγραμμα 2.6).

Διάγραμμα 2.6: Συνολική υπερκάλυψη κατά την περίοδο 2008 – 2012 και προβλεπόμενη υπερκάλυψη για την περίοδο 2013 – 2020 για την ΕΕ – 28



Πηγή: European Commission, 2014, "Report from the Commission to the European Parliament and the council: progress towards achieving the Kyoto and EU 2020 objectives", Figure 1: «Total overachievement during the first commitment period (2008-2012) of the Kyoto Protocol and projected overachievement during the second commitment period (2013-2020) (EU-28)», COM 689, pp 4.

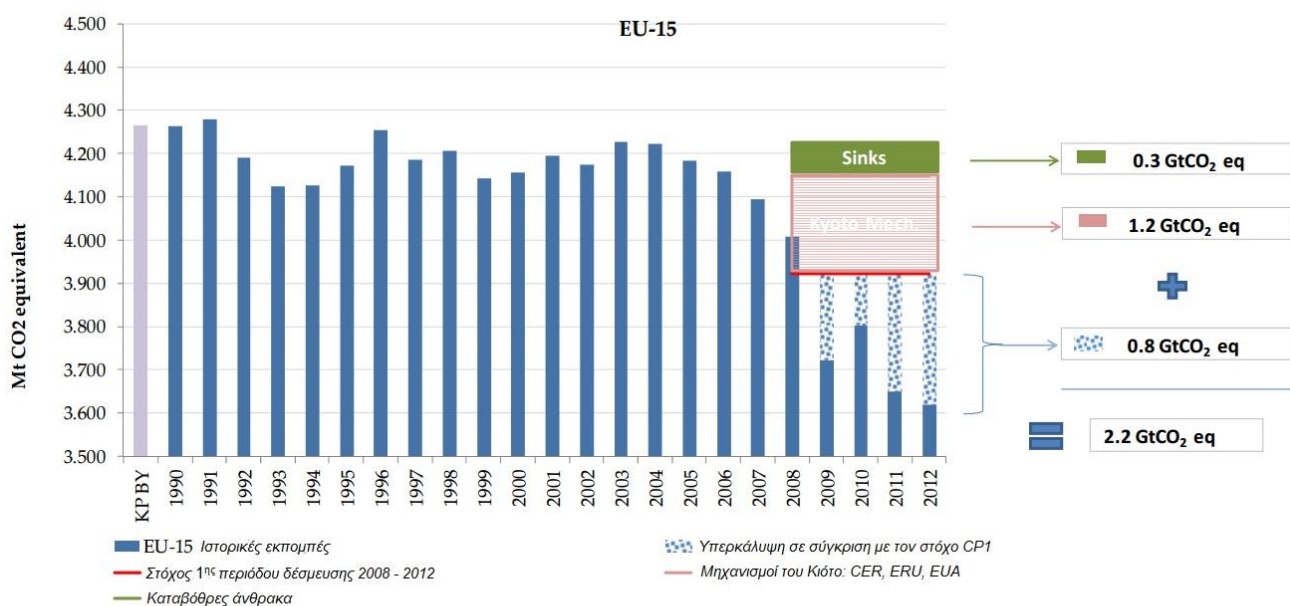
Σημείωση: Το διάγραμμα προήλθε από τις πρωτογενείς πηγές και έχει επεξεργαστεί από τον ερευνητή.

Αντίστοιχα οι συνολικές εκπομπές των 15 ήταν σημαντικά χαμηλότερες από τον στόχο (μείωση 8% κατά μέσο όρο κατά τη διάρκεια της περιόδου 2008 – 2012 σε σύγκριση με το έτος αναφοράς), και συγκεκριμένα:

- κατά μέσο όρο για την περίοδο 2008 – 2012, οι ετήσιες εκπομπές (χωρίς LULUCF) ήταν χαμηλότερες κατά 11,8% από τα επίπεδα του έτους αναφοράς (υπερκάλυψη κατά 0,8 Gt eq CO₂ κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου δέσμευσης).
- αν ληφθούν υπόψη οι καταβόθρες διοξειδίου του άνθρακα από τον τομέα των LULUCF, επιτυγχάνεται επιπλέον μείωση των εκπομπών κατά 1,4% (0,3 Gt eq CO₂)
- με την προβλεπόμενη χρήση των μηχανισμών του Κιότο από τις κυβερνήσεις, μπορεί να αναμένεται επιπλέον μείωση των εκπομπών κατά 1,5% (0,3 Gt ισοδυνάμου CO₂). Ωστόσο, υπό το πρίσμα της οικονομικής ύφεσης, οι χώρες μπορούν να προσαρμόζουν τις προθέσεις τους αναφορικά με τη χρήση των μηχανισμών του Κιότο σε σύγκριση με τις τελευταίες κοινοποιηθείσες πληροφορίες.
- με τη χρήση διεθνών πιστωτικών μορίων από τις επιχειρήσεις που συμμετέχουν στο ΣΕΔΕ, επιτυγχάνεται επιπλέον μείωση των εκπομπών κατά 3,8% (0,8 Gt eq CO₂ στο σύνολο).

Αποτέλεσμα των παραπάνω, ήταν οι 15 να πετύχουν τη μείωση των εκπομπών τους κατά 18,5% στη διάρκεια της πρώτης περιόδου δέσμευσης, δηλαδή σε απόλυτους αριθμούς η συνολική μείωση ανήλθε σε 2,2 Gt eq CO₂. Επομένως, η μείωση των εκπομπών στην ΕΕ των 15 ήταν υπερδιπλάσια του στόχου της για την πρώτη περίοδο δέσμευσης (διάγραμμα 2.7) (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Διάγραμμα 2.7: Συνολική υπερκάλυψη κατά την πρώτη περίοδο δέσμευσης 2008 – 2012 για την ΕΕ – 15

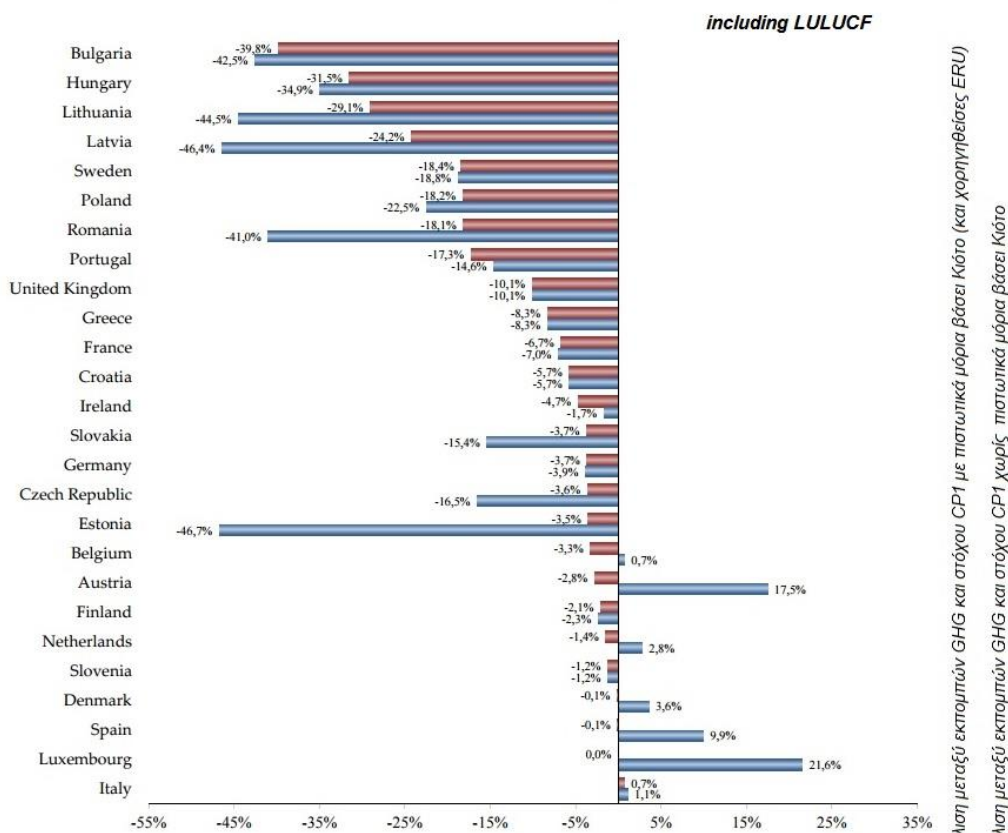


Πηγή: European Commission, 2014, "Report from the Commission to the European Parliament and the council: progress towards achieving the Kyoto and EU 2020 objectives", Figure 4: «Total overachievement during the first commitment period (2008-2012) (EU-15)», COM 689, pp 10.

Σημείωση: Το διάγραμμα προήλθε από τις πρωτογενείς πηγές και έχει επεξεργαστεί από τον ερευνητή.

Η πρόοδος προς την επίτευξη των αντίστοιχων στόχων των κρατών – μελών σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο μπορούν να αξιολογηθούν με βάση την αξιολόγηση των επιδόσεων στο πλαίσιο των τομέων που δεν υπάγονται στο ΣΕΔΕ. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 2.8, επτά κράτη μέλη (AT, BE, DK, ES, IT, LU, NL) έχουν κάνει ή θα πρέπει να κάνουν χρήση διεθνών πιστωτικών μορίων στο πλαίσιο των μηχανισμών του Κιότο. Έντεκα άλλα κράτη μέλη έχουν επιμέρους στόχους στο πλαίσιο της πρώτης περιόδου δέσμευσης του πρωτοκόλλου του Κιότο. Τα κράτη αυτά θα υπερκαλύψουν όλα τους στόχους τους μέσα από τα εγχώρια μέτρα μείωσης των εκπομπών και μόνο (χωρίς δηλαδή να λαμβάνονται υπόψη ο τομέας των LULUCF και η χρήση των μηχανισμών του Κιότο), για κάποια δε η υπερκάλυψη αυτή θα είναι αρκετά μεγάλη. Πολλά από αυτά τα κράτη έχουν ήδη προβεί σε πώληση μέρους των αχρησιμοποίητων καταλογισμένων ποσοτικών μονάδων τους (AAU). Η Ρουμανία, η Τσεχική Δημοκρατία και η Πολωνία είναι οι μεγαλύτεροι πωλητές AAU, έχοντας πωλήσει αντίστοιχα 318, 125 και 120 Mt eq CO₂ σε άλλα μέρη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Διάγραμμα 2.8: Σχετικές αποκλίσεις μεταξύ των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τομείς που δεν υπάγονται στο ΣΕΔΕ κατά την πρώτη περίοδο δέσμευσης και των αντιστοιχών στόχων του Κιότο για την περίοδο 2008 – 2012 (συμπεριλαμβανομένου του τομέα των LULUCF), με και χωρίς την προβλεπόμενη χρήση των μηχανισμών του Κιότο σε επίπεδο κυβερνήσεων



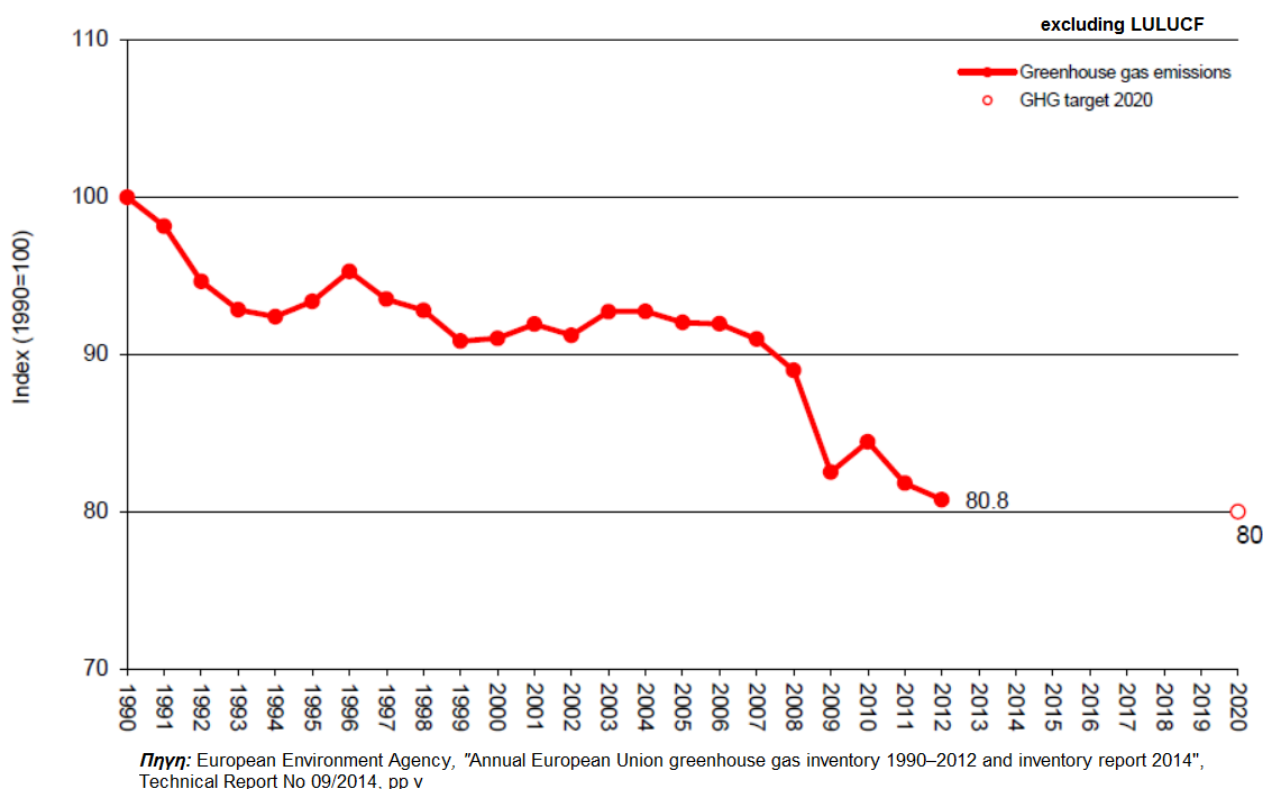
Πηγή: European Commission, 2014, "Report from the Commission to the European Parliament and the council: progress towards achieving the Kyoto and EU 2020 objectives", Figure 5: «Relative gaps between GHG emissions in the non-ETS sectors for the first commitment period and the respective 2008-2012 Kyoto targets (including LULUCF) with and without the intended use of Kyoto mechanisms at government level», COM 689, pp 11.

Απόκλιση μεταξύ εκπομπών GHG και στόχου CP1 με πιστωτικά μόρια βάσει Κιότο (και χορηγηθείσες ERU)
 Απόκλιση μεταξύ εκπομπών GHG και στόχου CP1 χωρίς πιστωτικά μόρια βάσει Κιότο

2.2.3 Η δεύτερη περίοδος δέσμευσης του Κιότο 2013 – 2020

Στο διάγραμμα 2.9 που ακολουθεί σημειώνεται η μείωση των εκπομπών, με ποσοστά, έχοντας ως έτος βάσης το 1990 και ο ελάχιστος στόχος για το 2020. Διευκρινίζεται όμως ότι στις εκπομπές αυτές δεν συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές από τον τομέα LULUCF, οι διεθνείς αεροπορικές και οι διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές. Στο σημείο αυτό υπενθυμίζεται ότι ο ελάχιστος στόχος για το 2020 που έχει δεσμευθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι -20% σε σύγκριση με το 1990 (ή μείωση -14% σε σχέση με τις εκπομπές του έτους 2005), όμως σύμφωνα με το τελευταίο πακέτο μέτρων κλίμα και ενέργεια, στις συνολικές εκπομπές θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι διεθνείς μεταφορές (αεροπορικές και θαλάσσιες) και έτσι ο τελικός στόχος για το 2020 (συνολικές εκπομπές 80% από το έτος βάσης 1990) δεν είναι άμεσα συγκρίσιμος με τις εκπομπές της περιόδου 1990 – 2012 που φαίνεται στο γράφημα.

Διάγραμμα 2.9: Ποσοστά συνολικών εκπομπών GHG των 28 κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την περίοδο 1990 – 2012 (χωρίς τον τομέα LULUCF)



Κατά τη δεύτερη περίοδο δέσμευσης, που διανύεται σήμερα, οι συνολικές εκπομπές (εκτός LULUCF και διεθνών αερομεταφορών) αναμένεται να είναι χαμηλότερες κατά -23% από τα επίπεδα του έτους αναφοράς σύμφωνα με τις προβλέψεις των κρατών μελών. Επομένως, η Ευρωπαϊκή Ένωση οδεύει προς την εκπλήρωση του στόχου του Κιότο για τη δεύτερη περίοδο δέσμευσης, με πιθανή υπερκάλυψη αυτού του στόχου κατά 1,4 Gt eq CO₂. Η συνολική πιθανή αθροιστική υπερκάλυψη αυτού του στόχου εκτιμάται περίπου στους 5,6 Gt eq CO₂ για την περίοδο 2008-2020 (διάγραμμα 2.6).

Οι συνολικές εκπομπές της ΕΕ με βάση το πεδίο εφαρμογής της δέσμης μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια (εκτός LULUCF και συμπεριλαμβανομένων των διεθνών αερομεταφορών) ήταν ήδη χαμηλότερες κατά -18% από τα επίπεδα του 1990 το 2012, ενώ το 2013 εκτιμάται ότι ήταν χαμηλότερες κατά περίπου -19% από τα επίπεδα του 1990. Σύμφωνα με τις προβλέψεις που παρείχαν τα κράτη – μέλη με βάση τα ισχύοντα μέτρα (συμπεριλαμβάνοντας τις διεθνείς αερομεταφορές), το 2020 οι εκπομπές (συμπεριλαμβανομένου των υπαγόμενων και των μη υπαγόμενων στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών) θα έχουν μειωθεί κατά -21% σε σχέση με το 1990. Ως εκ τούτου, η ΕΕ βρίσκεται στον σωστό δρόμο για την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στο εσωτερικό της (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Ωστόσο, 13 κράτη – μέλη θα πρέπει ακόμη να εφαρμόσουν πρόσθετες πολιτικές και μέτρα για να επιτύχουν τον εθνικό τους στόχο όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών στους τομείς που δεν καλύπτονται από το ΣΕΔΕ της ΕΕ, ενώ για 15 κράτη προβλέπεται ήδη ότι θα υλοποιήσουν αυτές τις δεσμεύσεις με τις υφιστάμενες πολιτικές και μέτρα (διάγραμμα 2.10). Επιπλέον, σύμφωνα με τα κατά προσέγγιση δεδομένα εκπομπών για το 2013, οι εκπομπές που δεν υπάγονται στο ΣΕΔΕ για τη Γερμανία, το Λουξεμβούργο και την Πολωνία ήταν υψηλότερες από τους αντίστοιχους στόχους που είχαν τεθεί για το 2013 κατά 0,7%, 1,1% και 2,4% των αντίστοιχων εκπομπών τους για το έτος αναφοράς. Επιπλέον, οι προκαταρκτικές εκτιμήσεις για το 2013 όσον αφορά τις εκπομπές στη Γερμανία, το Λουξεμβούργο και την Πολωνία είναι υψηλότερες από τους αντίστοιχους στόχους που είχαν τεθεί για το 2013 βάσει της απόφασης επιμερισμού των προσπαθειών.

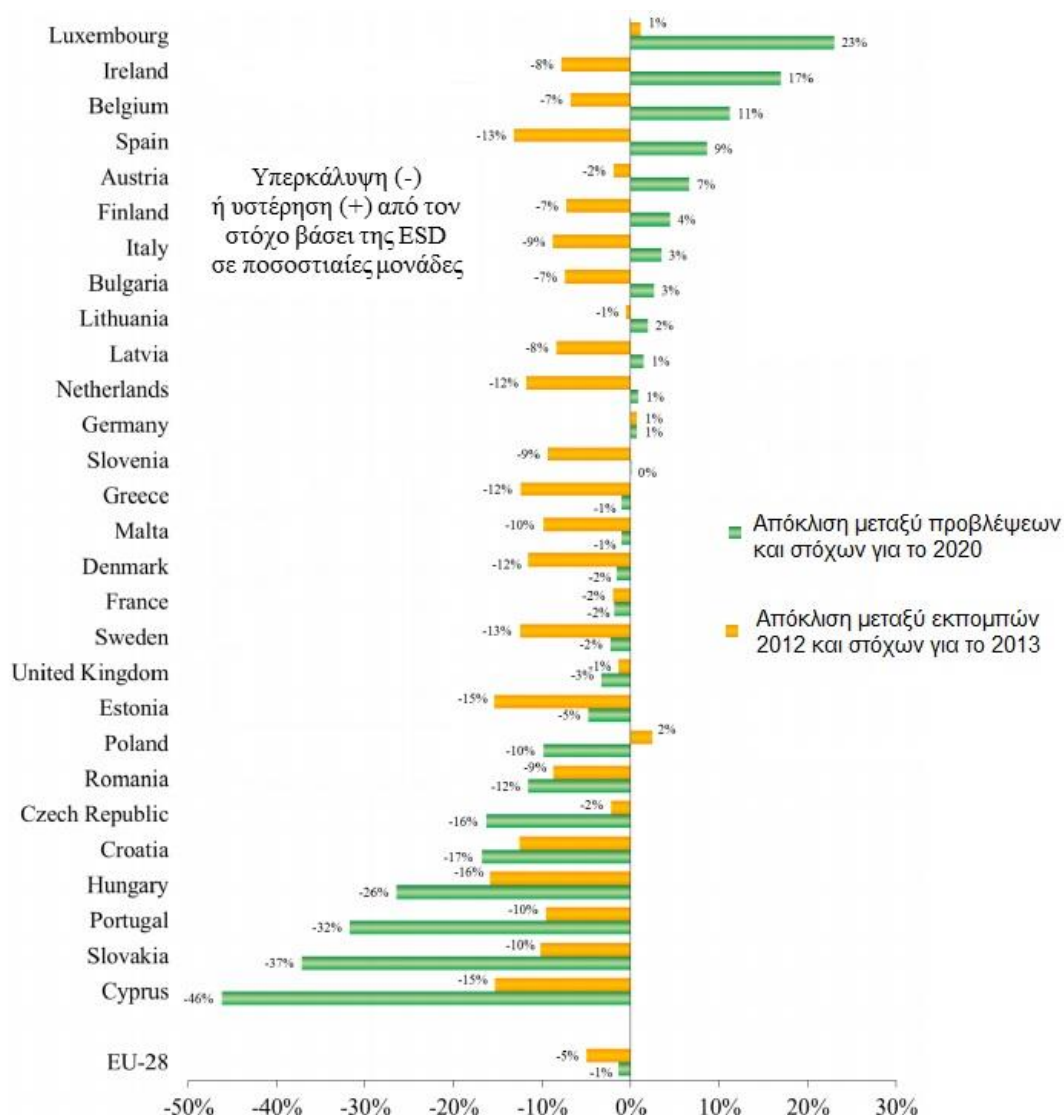
2.2.3.1 Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών έως σήμερα και οι προβλέψεις για την περίοδο 2013 – 2020

Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών για την περίοδο 2005 – 2012 κάλυπτε μόνο τις εκπομπές του αερίου CO₂ που προέρχονται από τους τομείς που εμπεριέχονται σε αυτό. Σύμφωνα με το EUTL (European Union Transaction Log), το οποίο είναι το επίσημο σύστημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ελέγχει και καταγράφει όλες τις εμπορικές συναλλαγές των εκπομπών που πραγματοποιούνται από τα κράτη – μέλη. Το 2005 ο όγκος των συναλλασσόμενων εκπομπών ανήλθε σε 2.014,077 Mt CO₂ (το 38,8% των συνολικών εκπομπών GHG της Ευρωπαϊκής Ένωσης), ενώ το 2012 ανήλθε σε 1.867,005 Mt CO₂ (ποσοστό 41,05% των συνολικών εκπομπών). Για το έτος 2013 καταγράφηκαν 1907,875 Mt CO₂ eq και για το έτος 2014 1812,348 Mt CO₂ eq (διάγραμμα 2.11).

Από την άποψη του πεδίου εφαρμογής, το ΣΕΔΕ καλύπτει πλέον για την περίοδο 2013 – 2020, εκτός από το CO₂ που προέρχεται από τις περισσότερες βιομηχανικές μονάδες, το οξείδιο του αζώτου (N₂O) από την παραγωγή νιτρικού και άλλων οξέων και τα PFC από την παραγωγή αλουμινίου. Η 3^η περίοδος του ΣΕΔΕ της ΕΕ δεν προβλέπει πλέον ένα επιμέρους ανώτατο όριο για κάθε κράτος – μέλος,

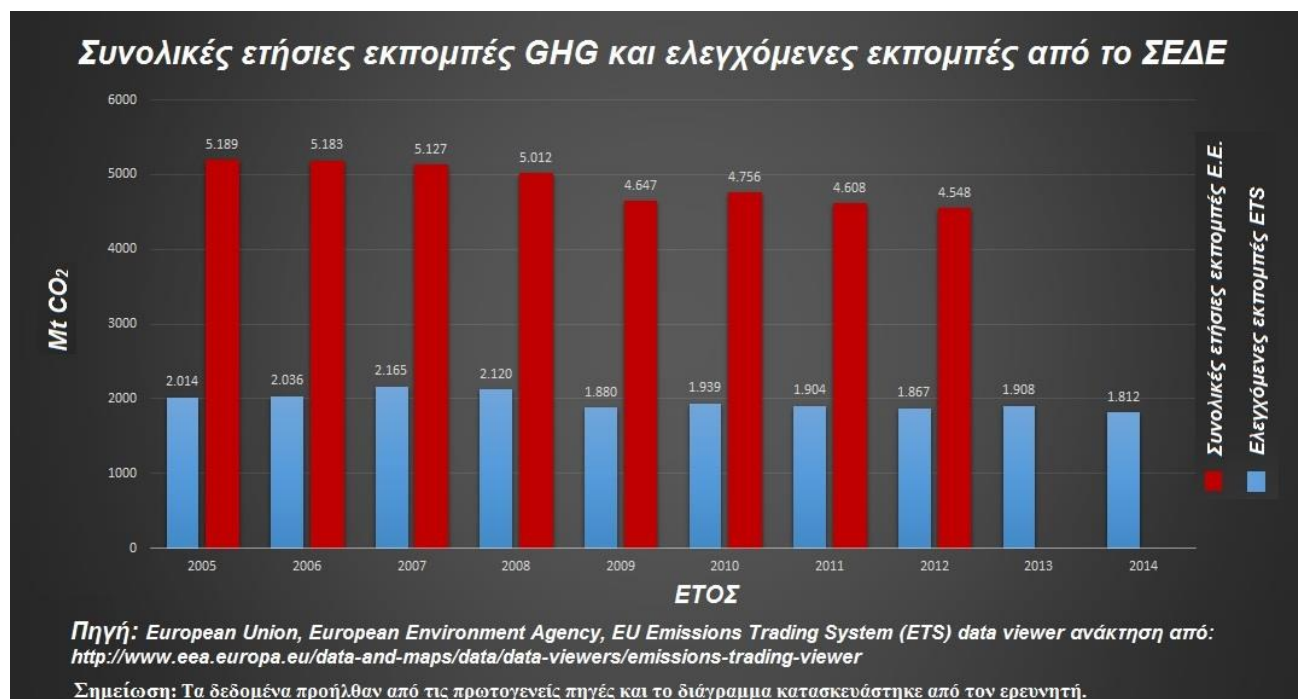
αλλά ένα και μόνο ανώτατο όριο για την ΕΕ, την Ισλανδία, το Λιχτενστάιν και τη Νορβηγία. Το 2013, περίπου 43% (εκτός του προγράμματος χρηματοδότησης NER 300, το οποίο είναι ένας μηχανισμός στήριξης της ανάπτυξης καινοτόμου τεχνολογίας όσον αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και έργων επίδειξης για δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CCS)) των δικαιωμάτων εκπομπής έχουν πλέον πλειστηριαστεί, και το ποσοστό αυτό αναμένεται να αυξηθεί με την πάροδο του χρόνου.

Διάγραμμα 2.10: Απόκλιση μεταξύ των προβλεπόμενων εκπομπών για το 2020 και των στόχων στους τομείς που δεν υπάγονται στο ΣΕΔΕ [σε ποσοστό επί των εκπομπών του έτους αναφοράς (2005)] και χάσμα μεταξύ των εκπομπών του 2013 και του στόχου του 2013 για τους τομείς που δεν υπάγονται στο ΣΕΔΕ. Οι αρνητικές και οι θετικές τιμές δηλώνουν υπερκάλυψη και υστέρηση, αντιστοίχως.



Πηγή: European Commission, 2014, "Report from the Commission to the European Parliament and the council: progress towards achieving the Kyoto and EU 2020 objectives", Figure 3: «Gap between projected 2020 emissions and targets in the non – ETS sectors (in percentage of 2005 base year emissions) and gap between the 2013 emissions and the non ETS 2013 target. Negative and positive values respectively indicate overdelivery and shortfall», COM 689, pp 7.

Διάγραμμα 2.11: Σύγκριση μεταξύ των συνολικών ετήσιων εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των ελεγχόμενων εκπομπών που εμπίπτουν στο ΣΕΔΕ



Από το 2009, ένα ολοένα μεγαλύτερο πλεόνασμα δικαιωμάτων και διεθνών πιστωτικών μορίων είναι διαθέσιμο στην αγορά άνθρακα, οδηγώντας σε πτώση των τιμών. Για να αντιμετωπιστεί αυτή η ανισορροπία, η Επιτροπή πρότεινε να αναβληθεί («οπισθοβαρής προγραμματισμός») ο πλειστηριασμός 900 εκατομμυρίων δικαιωμάτων εκπομπής από τα πρώτα χρόνια της 3^{ης} περιόδου του ΣΕΔΕ της Ε.Ε. έως το τέλος της περιόδου εμπορίας. Ο «οπισθοβαρής προγραμματισμός» εγκρίθηκε με την τροποποίηση του κανονισμού περί πλειστηριασμού στις 25 Φεβρουαρίου 2014.

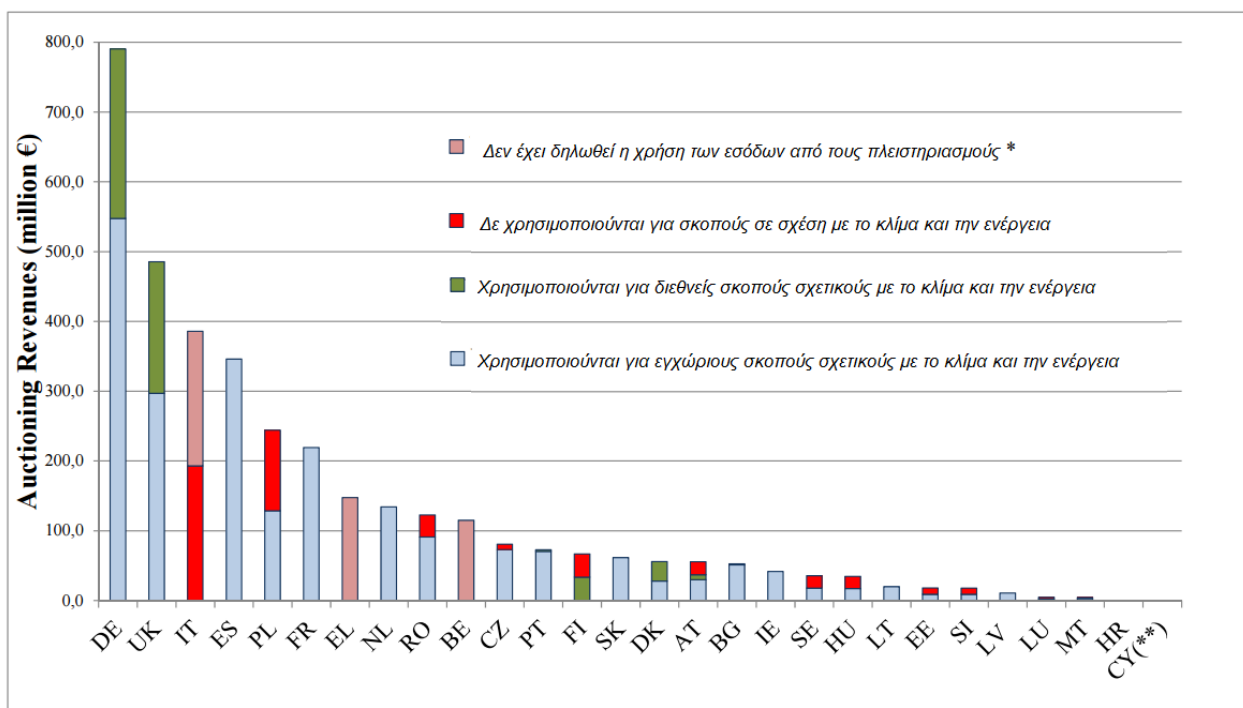
Στις 22 Ιανουαρίου 2014, η Επιτροπή ενέκρινε επιπλέον νομοθετική πρόταση για την καθιέρωση αποθεματικού για τη σταθερότητα της αγοράς με την έναρξη της τέταρτης περιόδου εμπορίας το 2021. Το προτεινόμενο αποθεματικό θα συμπληρώσει τους υφιστάμενους κανόνες. Τα δικαιώματα προστίθενται στο αποθεματικό για τη σταθερότητα της αγοράς – αφαιρούνται δηλαδή από τις ποσότητες που θα τεθούν σε πλειστηριασμό στο μέλλον – σύμφωνα με τον «συνολικό αριθμό δικαιωμάτων σε κυκλοφορία». Η ροή δικαιωμάτων προς και από το αποθεματικό θα γίνεται με βάση μια αυτόματη, πλήρως βασισμένη σε κανόνες διαδικασία.

Στον τομέα των αερομεταφορών, κατά τη συνέλευση της Διεθνούς Οργάνωσης Πολιτικής Αεροπορίας (ΔΟΠΑ) το φθινόπωρο του 2013 συμφωνήθηκε η έγκριση οριστικής ημερήσιας διάταξης η οποία θα οδηγήσει σε μια παγκόσμια συμφωνία για την αντιμετώπιση των εκπομπών από τις αερομεταφορές. Εν αναμονή της πιθανής θέσπισης διεθνών κανόνων, το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο περιόρισαν τον Μάρτιο του 2014 το πεδίο εφαρμογής του ΣΕΔΕ της ΕΕ στις πτήσεις εντός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου για την περίοδο μεταξύ 2013 και 2016.

2.2.3.2 Τα έσοδα και η χρήση τους από τον πλειστηριασμό των δικαιωμάτων εκπομπής

Όσον αφορά τα έσοδα και τη χρήση τους που προέρχονται από τον πλειστηριασμό των δικαιωμάτων εκπομπής, στο πλαίσιο του κανονισμού για τον μηχανισμό παρακολούθησης, τα κράτη κλήθηκαν για πρώτη φορά να υποβάλλουν στοιχεία για το έτος 2013 (παράρτημα 1). Τα συνολικά έσοδα για την Ευρωπαϊκή Ένωση ανήλθαν σε 3,6 δισ. ευρώ. Η οδηγία για το ΣΕΔΕ της ΕΕ προβλέπει ότι τουλάχιστον το 50% των εσόδων από πλειστηριασμούς ή ποσό ίσο με τα συγκεκριμένα έσοδα θα πρέπει να χρησιμοποιείται από τα κράτη μέλη για σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια. Όλα τα κράτη μέλη ανέφεραν ότι έχουν χρησιμοποιήσει ή σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν το 50% ή περισσότερο των εσόδων αυτών ή ποσό ίσο με τα συγκεκριμένα έσοδα για σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια (87% κατά μέσο όρο, ποσοστό που αντιστοιχεί σε περίπου 3 δισ. ευρώ), με κύριο στόχο τη στήριξη εγχώριων επενδύσεων σε δράσεις σχετικές με το κλίμα και την ενέργεια.

Διάγραμμα 2.12: Δηλωθέντα έσοδα από πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπής βάσει του ΣΕΔΕ της Ε.Ε. (εκατομμύρια ευρώ) το 2013 και μερίδιο των εσόδων αυτών ή ποσό ίσο με αυτά που χρησιμοποιείται ή πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια μεταξύ των προβλεπόμενων εκπομπών για το 2020 και των στόχων στους



* IT, EL: Δεν έχει αναφερθεί κατανομή μεταξύ εγχώριων και διεθνών σκοπών BE: Δεν έχουν υποβληθεί πληροφορίες για τη χρήση των εσόδων από τους πλειστηριασμούς

** Δεν έχουν υποβληθεί στοιχεία

Πηγή: European Commission, 2014, "Report from the Commission to the European Parliament and the council: progress towards achieving the Kyoto and EU 2020 objectives", Figure 9: «Reported revenues from the auctioning of EU ETS allowances (millions of euros) in 2013 and share of these revenues or the equivalent in financial value used or planned to be used for climate and energy related purposes», COM 689, pp 19.

Από τις πληροφορίες που υπέβαλαν τα κράτη για τη χρήση των εσόδων από την εμπορία των ρύπων προκύπτει ότι η Γαλλία, η Τσεχία και η Λιθουανία χρησιμοποιούν όλα τους τα έσοδα από πλειστηριασμούς σε έργα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Η Βουλγαρία, η Πορτογαλία και η Ισπανία χρησιμοποιούν το μεγαλύτερο μέρος των εσόδων τους για την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η Πολωνία χρησιμοποιεί το μεγαλύτερο μέρος των εσόδων της που έχουν αφιερωθεί στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής για τη στήριξη της ενεργειακής απόδοσης και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στη Γερμανία, όλα τα έσοδα από πλειστηριασμούς χρησιμοποιούνται για σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια, με το μεγαλύτερο μέρος των εν λόγω εσόδων να κατευθύνονται σε ένα ειδικό ταμείο για το κλίμα και την ενέργεια, το οποίο υποστηρίζει ένα ευρύ φάσμα έργων. Η Φινλανδία διοχετεύει τα έσοδά της από πλειστηριασμούς σε δραστηριότητες επίσημης αναπτυξιακής βοήθειας, στις οποίες περιλαμβάνεται η χρηματοδότηση της καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής. Το Ηνωμένο Βασίλειο χρησιμοποιεί περίπου το 15 % των εσόδων από πλειστηριασμούς για τη χορήγηση χρηματοδοτικής συνδρομής σε νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα σε σχέση με τις ενεργειακές τους δαπάνες (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

2.2.4 Προετοιμασία του πλαισίου πολιτικής για το κλίμα και την ενέργεια έως το 2030

Τον Ιανουάριο του 2014 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε ένα πλαίσιο πολιτικής με στόχο τη διαμόρφωση των πολιτικών για την ενέργεια και το κλίμα μετά το 2020. Με την προϋπόθεση ότι οι πολιτικές και τα μέτρα που εφαρμόζουν και προβλέπουν τα κράτη μέλη σε σχέση με τις τρέχουσες υποχρεώσεις τους για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου θα εξακολουθήσουν να ισχύουν και μετά το 2020, και ότι τα μέτρα αυτά θα υλοποιηθούν πλήρως και θα είναι πλήρως αποτελεσματικά, αναμένεται να αποφέρουν μείωση 32% σε σχέση με τις εκπομπές αερίων του 1990. Αυτό δείχνει ότι ο προτεινόμενος δεσμευτικός στόχος για μείωση των συνολικών εκπομπών κατά -40% το 2030 σε σύγκριση με τα επίπεδα του έτους 1990 είναι εφικτός (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Ο στόχος αυτός, σε επίπεδο ΕΕ, πρέπει να κατανεμηθεί μεταξύ του ΣΕΔΕ και του στόχου που θα πρέπει να υλοποιήσουν συλλογικά τα κράτη μέλη στους τομείς εκτός του εν λόγω συστήματος. Ο τομέας ΣΕΔΕ θα πρέπει να επιτύχει μείωση 43% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου το 2030 και ο τομέας εκτός ΣΕΔΕ μείωση 30%, αμφότεροι σε σύγκριση με το 2005. Για να επιτευχθεί η απαιτούμενη μείωση εκπομπών στον τομέα ΣΕΔΕ, ο ετήσιος συντελεστής με τον οποίο μειώνεται το ανώτατο όριο του μέγιστου επιτρεπόμενου επιπέδου εκπομπών εντός ΣΕΔΕ θα πρέπει να αυξηθεί από 1,74% σήμερα σε 2,2% μετά το 2020.

Η συλλογική προσπάθεια για τους τομείς εκτός ΣΕΔΕ πρέπει επίσης να κατανεμηθεί μεταξύ των κρατών – μελών, με τον κατάλληλο τρόπο και έγκαιρα. Επί του παρόντος, η κατανομή γίνεται ανάλογα με σχετικό πλούτο, βάσει του κατά κεφαλήν ΑΕΠ, που έχει αποτέλεσμα μεγάλες διαφορές

υποχρεώσεων, από μείωση των εκπομπών κατά -20% έως αύξησή τους κατά +20%. Η ανάλυση στην οποία στηρίζεται η εκτίμηση των επιπτώσεων της Επιτροπής παρέχει οικονομικά αποδοτική κατανομή των προσπαθειών μεταξύ κρατών μελών. Η ανάλυση επιβεβαιώνει ότι οι δαπάνες και οι επενδύσεις θα είναι σχετικά υψηλότερες σε κράτη μέλη χαμηλότερου εισοδήματος, ενώ ελαχιστοποιείται το κόστος για την Ένωση ως σύνολο. Τούτο αντικατοπτρίζει τη σχετικά υψηλότερη ένταση διοξειδίου του άνθρακα, τη χαμηλότερη ενεργειακή απόδοση, καθώς και τη μικρότερη επενδυτική ικανότητά των κρατών μελών χαμηλότερου εισοδήματος. Για παράδειγμα, από την ανάλυση προκύπτει ότι οι χώρες με ΑΕΠ κάτω του 90% του μέσου όρου της ΕΕ θα χρειαστεί να πραγματοποιήσουν την περίοδο 2021 – 2030 ετήσιες επενδύσεις υψηλότερες κατά περίπου 3 δισ. ευρώ ετησίως από τη μέση αύξηση των επενδύσεων της ΕΕ για την ίδια περίοδο. Επομένως, η Επιτροπή θεωρεί ότι για την υλοποίηση του πλαισίου για το 2030, κατά τον καθορισμό του στόχου μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάθε κράτους – μέλους θα πρέπει να συνεχιστεί η συνεκτίμηση αυτών των συντελεστών κατανομής και να εξασφαλίζεται, ταυτόχρονα, η ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς, για παράδειγμα, σε σχέση με την ενεργειακή απόδοση και τα προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Η ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές πρέπει να εξακολουθήσει να διαδραματίζει καίριο ρόλο στη μετάβαση προς πιο ανταγωνιστικό, ασφαλές και αειφόρο ενεργειακό σύστημα. Η μετάβαση αυτή δεν θα είναι δυνατή χωρίς υψηλότερα μερίδια ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Για να επιτευχθεί ο στόχος μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά -40% θα πρέπει να ενθαρρυνθεί η αύξηση του μεριδίου ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ΕΕ σε τουλάχιστον +27%. Ο στόχος αυτός, μολονότι θα είναι δεσμευτικός για την Ε.Ε., δεν θα δεσμεύει τα μεμονωμένα κράτη μέλη, αλλά θα υλοποιηθεί μέσω σαφών δεσμεύσεων που θα αποφασίσουν τα κράτη μέλη, τα οποία θα πρέπει να κατευθύνονται από την ανάγκη να καθορίσουν συλλογικά τον στόχο που θα πρέπει να επιτευχθεί σε επίπεδο Ε.Ε., βάσει των αποτελεσμάτων που πρέπει να επιτύχει κάθε κράτος μέλος με τους σημερινούς στόχους του για το 2020.

Επίσης η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης συμβάλλει ουσιαστικά στην υλοποίηση όλων των σημαντικών στόχων των πολιτικών της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια: αύξηση του ανταγωνισμού, ασφάλεια του εφοδιασμού, βιωσιμότητα και μετάβαση σε οικονομία χαμηλών επιπέδων ανθρακούχων εκπομπών. Υπάρχει ευρεία πολιτική συναίνεση σχετικά με τη σημασία της ενεργειακής απόδοσης. Ο στόχος της ΕΕ για ενεργειακή απόδοση δεν είναι δεσμευτικός, ενώ σημειώνεται πρόοδος χάρη στην εφαρμογή ειδικών μέτρων πολιτικής σε ενωσιακό και εθνικό επίπεδο, που αφορούν, μεταξύ άλλων, τις οικιακές και βιομηχανικές συσκευές, τα οχήματα και για το κτιριακό απόθεμα. Για παράδειγμα η οδηγία για την ενεργειακή απόδοση εφαρμόζει πιο ολιστική προσέγγιση ως προς την εξοικονόμηση ενέργειας στην ΕΕ. Η ανάλυση της Επιτροπής δείχνει ότι ο καθορισμός

στόχου μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά -40% θα απαιτήσει υψηλότερο επίπεδο εξοικονόμησης ενέργειας κατά περίπου +30% για το 2030 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Τέλος η Επιτροπή θεωρεί αναγκαία για την περίοδο μετά το 2020 την απλούστευση και εξομάλυνση των χωριστών σήμερα διαδικασιών υποβολής εκθέσεων σχετικά με τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, την ενεργειακή απόδοση και τον περιορισμό των αερίων θερμοκηπίου, καθώς και την θέσπιση διαδικασιών ενοποιημένης διακυβέρνησης με τα κράτη – μέλη. Η επίτευξη των σχετικών στόχων θα συνίσταται σε μείγμα ενωσιακών και εθνικών μέτρων που θα περιγράφονται στα εθνικά σχέδια των κρατών μελών για ανταγωνιστική, ασφαλή και αειφόρο ενέργεια και:

- θα εξασφαλίζουν την επίτευξη των στόχων της ενωσιακής πολιτικής για το κλίμα και την ενέργεια,
- θα ενισχύουν τη συνοχή μεταξύ των προσεγγίσεων των κρατών μελών,
- θα προάγουν την περαιτέρω την ενοποίηση της αγοράς και τον ανταγωνισμό,
- θα παρέχουν ασφάλεια στους επενδυτές για την περίοδο μετά το 2020.

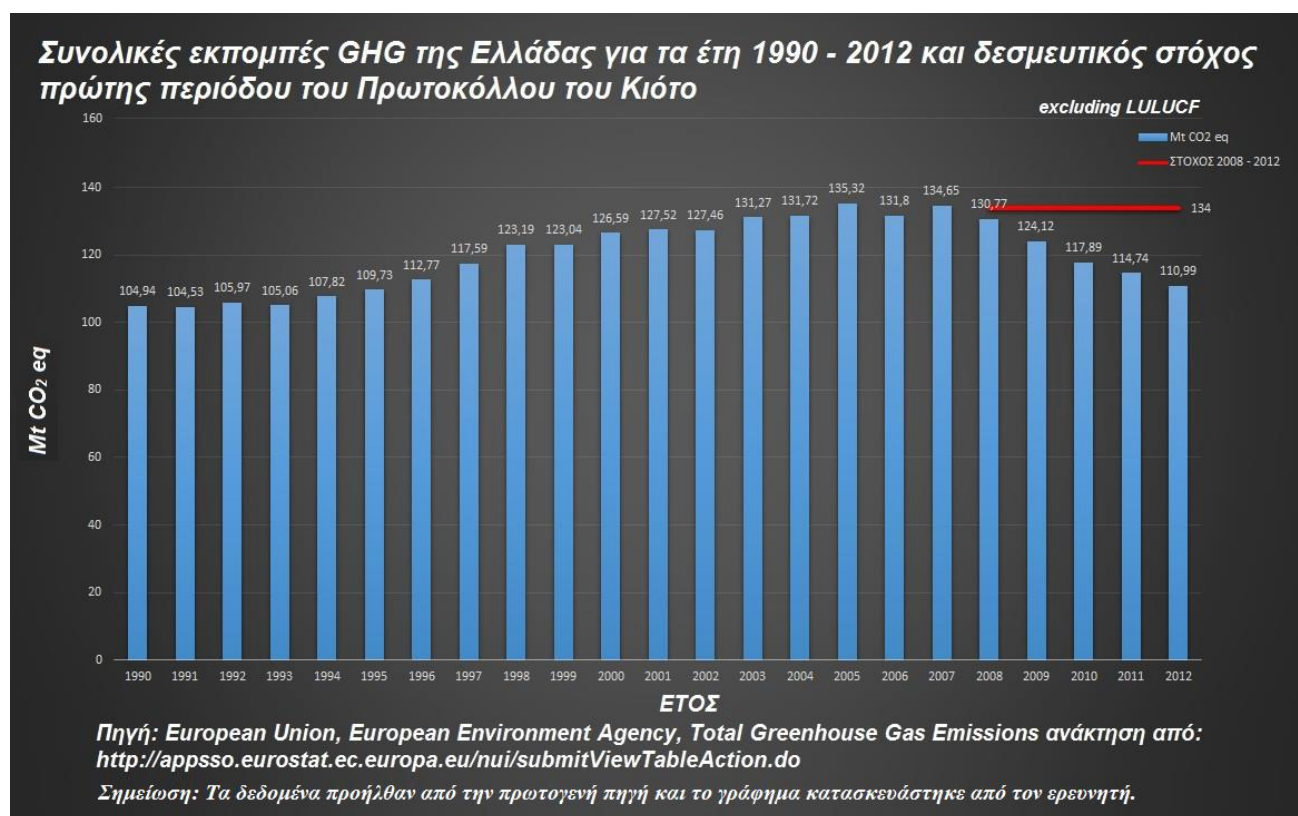
2.3 Διαχρονική εξέλιξη των εκπομπών στην Ελλάδα

Η Ελλάδα, βάση της απόφασης περί επιμερισμού των προσπαθειών της Ευρωπαϊκής Ένωσης η οποία τροποποιεί την οδηγία 2003/87/EK, δεσμεύτηκε να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 2008 – 2012 κατά 25% σε σχέση με τις εκπομπές του έτους βάσης (το 1990 για τα CO₂, CH₄ και N₂O – το έτος 1995 για τα φθοριούχα αέρια, F – αέρια. Έχει υπολογιστεί ότι η ποσότητα αναφοράς είναι 107,2 Mt CO₂ eq). Ποσοτικά ο συνολικός στόχος της περιόδου 2008 – 2012 ανέρχεται σε 134 Mt CO₂ eq. Επίσης υποχρεούται μέχρι το 2020, να μειώσει κατά – 4%, από το επίπεδο του 2005, τις εκπομπές που προέρχονται από τομείς που δεν ανήκουν στο ETS, και κατά – 21% τις εκπομπές που προέρχονται από τομείς που ανήκουν σε αυτό, από τα επίπεδα του 1990 (ή – 14% από τα επίπεδα του 2005). Σύμφωνα με την τελευταία αναθεώρηση των στοιχείων, από την Ευρωπαϊκή Ένωση (02 Ιουλίου 2015) για τις εκπομπές των κρατών – μελών, η Ελλάδα την πρώτη περίοδο 2008 – 2012 είχε μέσο όρο συνολικών εκπομπών 119,7 Mt CO₂ eq (μη συμπεριλαμβανομένου τις δραστηριότητες του τομέα LULUCF), δηλαδή αυξήθηκαν κατά 12,5 Mt CO₂ eq από τις εκπομπές του έτους βάσης (σε ποσοστό η αύξηση ανήλθε στα +10,44%). Παρατηρώντας το διάγραμμα 2.12 διαπιστώνεται ότι μέχρι το έτος 2005 οι εκπομπές στη χώρα μας ακολουθούν ανοδική τάση και μεγιστοποιούνται με 135,32 Mt CO₂ eq, ενώ από το 2008 έως το 2012 παρατηρείται αισθητή πτώση.

Όπως ήδη αναφέρθηκε η Ελλάδα εφαρμόζει, από το 2005, το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αφορά άμεσα 141 υπόχρεες εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στις δραστηριότητες του Παραρτήματος I της Οδηγίας 2003/87/EK και της ΚΥΑ

54409/2632. Για την Ελλάδα, το έτος 2005 ο όγκος των συναλλασσόμενων εκπομπών που κατέγραψε το EULT ανήλθε σε 71,27 Mt CO₂ (το 52,67% από τις συνολικές εκπομπές GHG του έτους). Για το έτος 2012 ο αντίστοιχος όγκος συναλλαγών ανήλθε σε 61,44 Mt CO₂, ενώ οι συνολικές ετήσιες εκπομπές ήταν 110,99 Mt CO₂ eq (διάγραμμα 2.14). Η Ελλάδα έχοντας επιτύχει τους στόχους της πρώτης περιόδου κατέγραψε το 2013 έσοδα της τάξεως των 147,6 εκατ. € από το ΣΕΔΕ και έχει δεσμευθεί να χρησιμοποιήσει όλο το ποσό για εγχώριους και διεθνείς σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια.

Διάγραμμα 2.13: Συνολικές εκπομπές GHG της Ελλάδας για τα έτη 1990 – 2012 και δεσμευτικοί στόχοι πρώτης και δεύτερης περιόδου του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

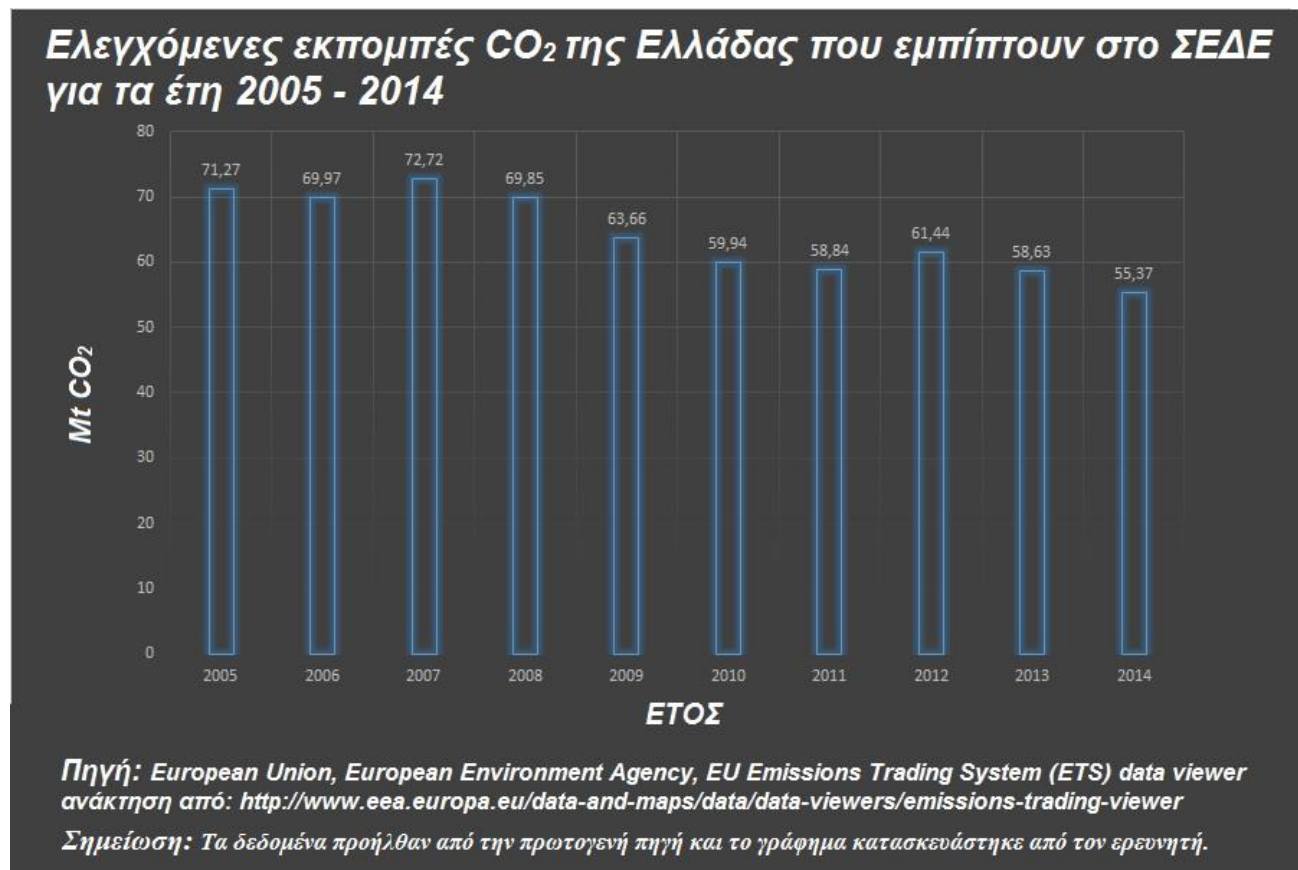


2.3.1 Συνολικές εκπομπές GHG στην Ελλάδα ανά αέριο και ανά τομέα

Το μεγαλύτερο μερίδιο στις συνολικές εκπομπές GHG, στην Ελλάδα κατέχει το CO₂. Είναι χαρακτηριστικό ότι το έτος 2012, από τις συνολικές εκπομπές GHG που ανήλθαν σε 110,99 Mt CO₂ eq, το 81,52% των εκπομπών αποτέλεσαν οι εκπομπές άνθρακα με 90,47 Mt CO₂. Το αμέσως επόμενο αέριο με τη μεγαλύτερη συνεισφορά στις συνολικές εκπομπές, διαχρονικά, είναι το CH₄ (8,74% των εκπομπών του 2012). Ειδική αναφορά πρέπει να γίνει στους HFC καθώς το 1990 οι εκπομπές τους ανήλθαν σε 935,06 kt CO₂ eq (αποτελούσαν το 1,12% των συνολικών ετήσιων εκπομπών) ενώ το 2012 ανήλθαν σε 3.889,05 kt CO₂ eq και αντιπροσώπευαν το 3,5% των συνολικών εκπομπών. Στους πίνακες 2.9^α και 2.9^β παρατίθενται οι συνολικές εκπομπές GHG της Ελλάδας ανά αέριο χωρίς τον

τομέα LULUCF, συμπεριλαμβανομένου τις εκπομπές / απορροφήσεις του τομέα LULUCF και οι εκπομπές των διεθνών μεταφορών (πίνακες 2.9^α και 2.9^β) (Ministry of Environment, Energy and Climate Change, 2014).

Διάγραμμα 2.14: Συνολικές ετήσιες ελεγχόμενες εκπομπές CO₂ από το ΣΕΔΕ της Ελλάδας



Πίνακας 2.9^α: Συνολικές εκπομπές GHG στην Ελλάδα την περίοδο 1990 – 2001

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Συνολικές εκπομπές GHG στην Ελλάδα (σε CO₂ eq) για την περίοδο 1990 - 2001												
Εκπομπές GHG ανά αέριο (εκτός LULUCF)												
CO ₂	82,997.81	82,768.06	84,436.71	83,742.31	85,997.16	86,441.72	88,526.50	93,307.62	98,205.51	97,494.15	102,571.65	104,975.73
CH ₄	10,602.58	10,554.97	10,668.53	10,647.31	10,832.73	10,857.24	11,079.38	10,982.31	11,204.32	11,109.18	11,013.79	10,147.02
N ₂ O	10,224.65	9,927.81	9,785.27	8,953.11	8,776.71	9,070.73	9,291.99	9,086.57	9,050.33	8,964.20	8,640.41	8,463.25
HFC	935.06	1,106.82	908.39	1,606.74	2,144.05	3,290.41	3,817.88	4,097.77	4,579.60	5,365.79	4,243.67	3,849.15
PFC	163.37	164.17	161.21	96.98	60.37	53.97	46.14	107.67	133.04	90.32	105.09	71.16
SF ₆	3.07	3.16	3.26	3.35	3.45	3.59	3.68	3.73	3.78	3.87	3.99	4.06
Total	104,926.55	104,525.00	105,963.36	105,049.80	107,814.49	109,717.66	112,765.57	117,585.67	123,176.58	123,027.51	126,578.61	127,510.38
Εκπομπές / απορροφήσεις από LULUCF												
CO ₂	-2,313.45	-2,411.42	-2,704.81	-3,019.23	-2,732.12	-3,020.61	-2,622.44	-2,459.70	-2,777.18	-2,992.71	-2,635.59	-2,540.57
CH ₄	27.15	16.86	50.41	40.28	39.45	19.78	15.56	28.52	68.27	6.09	95.97	15.45
N ₂ O	2.76	1.71	5.12	4.10	4.01	2.02	1.59	2.91	6.94	0.63	9.76	1.59
Total	-2,283.54	-2,392.85	-2,649.28	-2,974.86	-2,688.66	-2,998.81	-2,605.28	-2,428.27	-2,701.97	-2,985.98	-2,529.86	-2,523.54
Εκπομπές GHG από διεθνείς μεταφορές												
CO ₂	10,520.55	9,516.76	10,704.75	12,262.74	13,300.82	13,908.07	12,444.84	12,389.76	13,656.18	12,734.85	13,922.58	13,425.06
CH ₄	14.27	12.99	14.75	17.30	18.24	19.30	17.20	17.28	19.48	17.32	20.14	19.86
N ₂ O	270.63	263.44	324.18	358.67	397.46	460.96	381.18	378.80	384.52	359.12	383.66	330.04
Total	10,805.46	9,793.18	11,043.68	12,638.70	13,716.51	14,388.33	12,843.22	12,785.83	14,060.18	13,111.28	14,326.37	13,774.96

Πηγή: Ministry of Environment, Energy and Climate Change, 2014, "National Inventory Report 2014, Table Es.1a: Total GHG emissions in Greece (in kt CO₂ eq) for the period 1990 - 2001", pp vi

Πίνακας 2.9^β: Συνολικές εκπομπές GHG στην Ελλάδα την περίοδο 2002 – 2012

Συνολικές εκπομπές GHG στην Ελλάδα (σε CO₂ eq) για την περίοδο 2002 - 2012

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Εκπομπές GHG ανά αέριο (εκτός LULUCF)											
CO ₂	104,714.34	108,788.75	109,112.69	112,894.37	111,383.53	113,848.65	110,005.38	103,712.60	96,758.27	94,250.73	90,472.39
CH ₄	10,148.10	10,155.50	10,175.98	10,201.96	10,245.29	10,088.41	10,056.10	9,788.54	9,891.57	9,775.31	9,698.20
N ₂ O	8,407.14	8,330.61	8,349.32	8,066.77	7,854.21	8,039.57	7,645.28	7,190.60	7,512.85	7,208.40	6,810.34
HFC	4,098.81	3,901.17	3,990.80	4,066.71	2,231.52	2,569.37	2,950.25	3,338.70	3,603.28	3,410.13	3,889.05
PFC	73.57	76.90	73.42	74.32	70.77	80.64	93.53	74.28	105.55	78.34	110.39
SF ₆	4.25	4.25	4.47	6.45	8.37	9.92	7.53	5.26	6.14	5.15	5.11
Total	127,446.22	131,257.18	131,706.68	135,310.59	131,793.69	134,636.55	130,758.06	124,109.98	117,877.65	114,728.07	110,985.47
Εκπομπές / απορροφήσεις από LULUCF											
CO ₂	-2,874.04	-2,497.87	-2,768.66	-2,701.39	-2,710.59	-1,816.51	-2,979.18	-2,821.57	-2,911.09	-2,965.97	-2,972.55
CH ₄	2.50	3.41	8.56	4.93	9.71	168.26	20.42	21.12	6.14	12.27	25.58
N ₂ O	0.27	0.37	0.89	0.52	1.01	17.10	2.10	2.17	0.65	1.28	2.63
Total	-2,871.27	-2,494.09	-2,759.21	-2,695.94	-2,699.86	-1,631.15	-2,956.65	-2,798.28	-2,904.29	-2,952.42	-2,944.33
Εκπομπές GHG από διεθνείς μεταφορές											
CO ₂	12,279.69	13,220.31	13,399.90	11,532.90	12,736.06	13,006.30	12,897.04	10,982.34	10,822.38	11,165.41	9,793.18
CH ₄	17.85	18.45	18.71	16.71	18.08	18.58	18.20	15.41	15.98	16.39	13.44
N ₂ O	298.33	288.58	281.20	233.62	249.10	239.54	229.63	206.06	213.10	202.62	177.15
Total	12,595.88	13,527.33	13,699.81	11,783.22	13,003.23	13,264.43	13,144.87	11,203.81	11,051.45	11,384.42	9,983.78

Πηγή: Ministry of Environment, Energy and Climate Change, 2014, "National Inventory Report 2014, Table Es.1b: Total GHG emissions in Greece (in kt CO₂ eq) for the period 2002 - 2012", pp vii

Στον πίνακα 2.10 που ακολουθεί εξετάζονται οι εκπομπές GHG ανά τομέα. Ο τομέας της ενέργειας αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μερίδιο εκπομπών κάθε έτους. Το 1990 αντιπροσώπευε το 73,12% των συνολικών εκπομπών του έτους, το 1995 το 73,44%, το 2000 το 76,2%, το 2005 το 78,47% και το 2012 το 78,61%. Οι εκπομπές από τον τομέα της ενέργειας ακολουθούσαν μία αυξητική τάση την περίοδο 1990 – 2007, λόγω της οικονομικής ανάπτυξης της χώρας και της βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου, καθώς και της αύξησης του τομέα των υπηρεσιών. Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου της χώρας οδήγησε στην αύξηση της κατανάλωσης στον οικιακό (τριτογενή) τομέα και στην αύξηση των μεταφορών λόγω περισσότερων αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης. Όμως δεν αυξήθηκαν μόνο οι άμεσες εκπομπές του CO₂ (λόγω της καύσης για την παραγωγή ενέργειας) αλλά και αυξήθηκαν και οι εκπομπές CH₄ από την εξόρυξη του λιγνίτη. Όμως η εισαγωγή του φυσικού αερίου στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και η υψηλή διαθεσιμότητα της υδροηλεκτρικής ενέργειας βοήθησαν στον περιορισμό της αύξησης των εκπομπών από τον τομέα της ενέργειας. Για παράδειγμα το 1999 η αύξηση των εκπομπών ήταν μικρότερη απ' ότι δικαιολογούσε η αυξημένη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια (Ministry of Environment, Energy and Climate Change, 2014).

Την περίοδο 2008 – 2012 οι εκπομπές του τομέα της ενέργειας ακολούθησαν πτωτική τάση. Η πτωτική αυτή τάση αποδίδεται τόσο στα μέτρα που λήφθηκαν από την ελληνική κυβέρνηση (π.χ. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, βελτίωση οδικών υποδομών και δημοσίων μεταφορών, μέτρα ενεργειακής απόδοσης), αλλά και στην οικονομική ύφεση που μαστίζει τη χώρα και έχει συρρικνώσει

το ΑΕΠ της χώρας. Για το 2012 η συμβολή των μεταφορών στις συνολικές εκπομπές εκτιμάται ότι ανήλθε σε 18,63%, των βιομηχανιών του κλάδου μεταποίησης σε 6,47% και του κλάδου των κατασκευών σε 10,78%. Ο κλάδος των μεταφορών κατά τα έτη 1990 – 2008 παρουσίασε τον μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης των εκπομπών, από όλες τις δραστηριότητες καύσης καυσίμων, με 2,48%. Ωστόσο για την περίοδο 2009 – 2012 παρατηρήθηκε μείωση με μέσο ετήσιο ρυθμό μείωσης ίσο με – 6,81%. Για την ίδια περίοδο οι εκπομπές από τις βιομηχανίες μεταποίησης και του τομέα των κατασκευών είχαν ένα ετήσιο ρυθμό μείωσης ίσο με -1,87%.

Πίνακας 2.10: Συνολικές εκπομπές GHG στην Ελλάδα ανά τομέα για τα έτη 1990 – 2012

Πίνακας 2.10: Συνολικές εκπομπές GHG στην Ελλάδα (σε Mt CO₂ eq) για τα έτη 1990 - 2012												
ΤΟΜΕΑΣ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	76,717	76,621	78,712	78,32	80,632	80,57	82,757	87,39	92,205	91,597	96,409	98,886
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	10,605	10,485	9,973	10,253	10,739	12,396	13,043	13,44	14,025	14,716	13,849	13,319
ΔΙΑΛΥΤΕΣ	0,308	0,315	0,314	0,312	0,307	0,299	0,298	0,3	0,3	0,308	0,306	0,304
ΓΕΩΡΓΙΑ	11,407	11,255	11,032	10,214	10,04	10,369	10,502	10,369	10,401	10,251	10,019	9,928
ΑΠΟΒΛΗΤΑ	5,888	5,847	5,93	5,948	6,094	6,081	6,164	6,085	6,243	6,153	5,994	5,071
ΣΥΝΟΛΟ (ex. LULUCF)	104,925	104,523	105,961	105,047	107,812	109,715	112,764	117,584	123,174	123,025	126,577	127,508
LULUCF	-2,283	-2,392	-2,649	-2,974	-2,688	-2,998	-2,605	-2,428	-2,701	-2,985	-2,529	-2,523
ΣΥΝΟΛΟ (in. LULUCF)	102,642	102,131	103,312	102,073	105,124	106,717	110,159	115,156	120,473	120,04	124,048	124,985
ΤΟΜΕΑΣ	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	98,802	102,696	103,01	106,172	104,893	107,452	104,198	99,717	92,489	91,668	87,249	
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	13,452	13,379	13,459	14,126	11,9	12,148	11,885	10,248	10,591	8,72	9,606	
ΔΙΑΛΥΤΕΣ	0,305	0,306	0,306	0,309	0,312	0,313	0,314	0,315	0,316	0,316	0,318	
ΓΕΩΡΓΙΑ	9,916	9,846	9,936	9,656	9,486	9,705	9,35	9,07	9,433	9,137	9,076	
ΑΠΟΒΛΗΤΑ	4,971	5,029	4,995	5,047	5,202	5,017	5,009	4,758	5,048	4,885	4,735	
ΣΥΝΟΛΟ (ex. LULUCF)	127,446	131,256	131,706	135,31	131,793	134,635	130,756	124,108	117,877	114,726	110,984	
LULUCF	-2,871	-2,494	-2,759	-2,696	-2,7	-1,631	-2,956	-2,798	-2,904	-2,952	-2,944	
ΣΥΝΟΛΟ (in. LULUCF)	124,575	128,762	128,947	132,614	129,093	133,004	127,8	121,31	114,973	111,774	108,04	
Πηγή: Ministry of Environment, Energy and Climate Change, 2014, "National Inventory Report, Table ES.2a and Table ES.2b: Total GHG emissions (in kt CO ₂ eq) by sector for the period 1990-2012", pp x - xi												
Σημείωση: Τα δεδομένα προέρχονται από την πρωτογενή πηγή και έχουν επεξεργαστεί από τον ερευνητή.												

Οι εκπομπές από τις βιομηχανικές διεργασίες, το 2012, αντιπροσώπευαν το 8,66% των συνολικών εκπομπών (εκτός του τομέα LULUCF), και παρουσίασαν μείωση κατά -9,42% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Η παραγωγή ορυκτών προϊόντων συνέχισε την πτωτική της τάση λόγω της οικονομικής ύφεσης κυρίως. Οι εκπομπές από τη χημική βιομηχανία μειώθηκαν το 2012 κατά -23,67% σε σχέση με το 2011, ενώ οι εκπομπές από την παραγωγή μετάλλων αυξήθηκαν κατά +1,05%, λόγω της αύξησης της παραγωγής του αλουμινίου και του νικελίου. Όσον αφορά τις εκπομπές των φθοριούχων αερίων έχουν αυξηθεί κατά +14,48%, σε σχέση με το 2011, κάτι που είναι αναμενόμενο λόγω της αντικατάστασης των CFs, βάση του πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ.

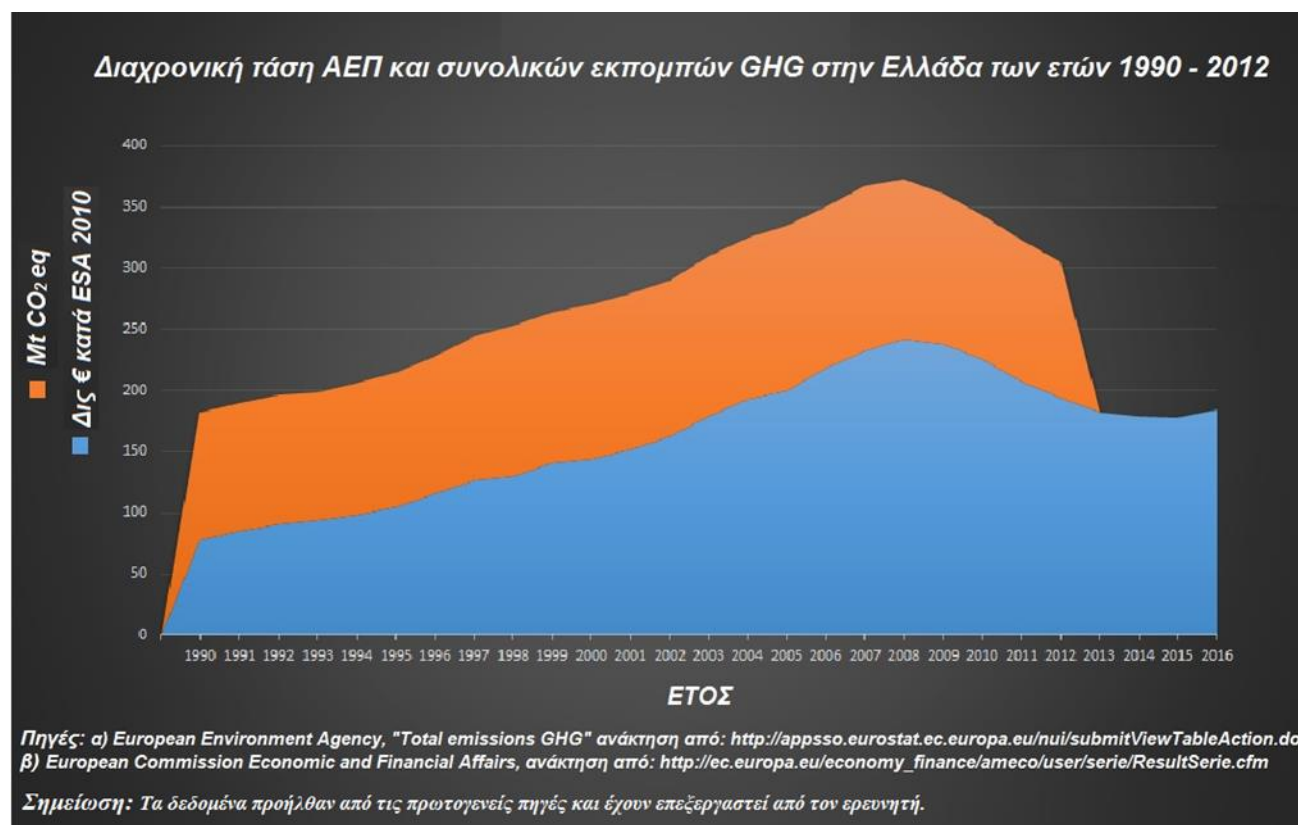
Οι εκπομπές από την γεωργία (αντιπροσώπευαν το 8,18% των συνολικών εκπομπών του 2012) μειώθηκαν κατά -20,44% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Η μείωση αυτή οφείλεται κυρίως στη μείωση των εκπομπών του N₂O από τα γεωργικά εδάφη, λόγω της μειωμένης χρήσης των συνθετικών λιπασμάτων αζώτου. Η μειωμένη χρήση των συνθετικών λιπασμάτων οφείλεται στην αύξηση της βιολογικής γεωργίας και των πρωτοβουλιών για την προώθηση ορθών πρακτικών στη χρήση των λιπασμάτων.

Όσον αφορά τις εκπομπές από τον τομέα των αποβλήτων (4,27% του συνόλου των εκπομπών, χωρίς LULUCF), μειώθηκαν κατά περίπου -19,58% από το 1990. Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των παραγόμενων αποβλήτων και, συνεπώς, των εκπομπών. Ωστόσο, η αύξηση της ανακύκλωσης μαζί με την αξιοποίηση του παραγόμενου βιοαερίου περιορίζει την αύξηση των εκπομπών μεθανίου. Ταυτόχρονα, οι εκπομπές από τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων έχουν μειωθεί σημαντικά, λόγω της συνεχούς αύξησης του πληθυσμού που εξυπηρετείται από τριτοβάθμιους βιολογικούς καθαρισμούς.

2.4 Η οικονομική ύφεση και οι συνολικές εκπομπές GHG στη χώρα μας

Ένας από τους κύριους παράγοντες που η Ελλάδα έχει επιτύχει τον στόχο της πρώτης περιόδου του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι η οικονομική ύφεση που αντιμετωπίζει από το 2009. Μέχρι και το 2008 που η χώρα βρισκόταν σε οικονομική ανάπτυξη οι συνολικές εκπομπές GHG παρουσίαζαν αυξητικές τάσεις και μάλιστα εντοπίζονται δύο ποσοτικές υπερβάσεις του δεσμευτικού στόχου 2008 – 2012 κατά τα έτη 2005 και 2007 (διάγραμμα 2.15). Από το 2009 που η Ελλάδα μαστίζεται από την οικονομική κρίση το ΑΕΠ της χώρας έχει συρρικνωθεί κατά - 26% περίπου (το 2008 το ΑΕΠ ανήλθε σε 242,1 δις €, ενώ το 2014 σε 179,1 δις €).

Διάγραμμα 2.15: Σύγκριση της διαχρονικής τάσης του ΑΕΠ και των συνολικών εκπομπών GHG της Ελλάδας, για τα έτη 1990 – 2012



Η συρρίκνωση της οικονομίας, όπως ήδη έχει αναφερθεί, έχει επηρεάσει πρωτίστως αρνητικά της εκπομπές που προέρχονται από τον τομέα της ενέργειας, του τομέα που αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών. Στο διάγραμμα 2.15 παρουσιάζεται η διαχρονική τάση του ΑΕΠ και των συνολικών εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Παρατηρώντας το διάγραμμα επιβεβαιώνεται το γεγονός ότι όσο η χώρα βρισκόταν σε ρυθμό οικονομικής ανάπτυξης και αυξανόταν το ΑΕΠ, οι συνολικές εκπομπές GHG ακολουθούσαν ανοδικές τάσεις. Όταν η οικονομία της χώρας πέρασε σε ύφεση τότε μειώθηκαν και οι συνολικές εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Τα χρόνια της οικονομικής ύφεσης συνέπεσαν με τα χρόνια της πρώτης περιόδου του Πρωτοκόλλου του Κιότο (2008 – 2012), και σε συνδυασμό με τα μέτρα που εφάρμοσε η ελληνική κυβέρνηση, συνετέλεσαν στο να επιτευχθεί ο δεσμευτικός στόχος του ελληνικού κράτους.

2.4.1 Ο τομέας του τουρισμού κατά την περίοδο της οικονομικής κρίσης

Ο τουρισμός σήμερα αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κοινωνικοοικονομικούς κλάδους στον κόσμο. Είναι μια πολύπλευρη βιομηχανία η οποία αποτελείται από πολλά συστατικά όπως είναι οι τουριστικοί πράκτορες, τα ταξιδιωτικά γραφεία, τα ξενοδοχεία, οι μεταφορές, οι χώροι εστίασης κ.α. Στην τουριστική βιομηχανία εμπλέκεται ο ιδιωτικός και ο δημόσιος τομέας, και δεοντολογικά στόχος αμφοτέρων πρέπει να είναι η ικανοποίηση των αναγκών ενός σκεπτόμενου και απαιτητικού τουρίστα, αξιοποιώντας κατάλληλα τους περιορισμένους παραγωγικούς πόρους, διατηρώντας παράλληλα τις εθνικές παραδόσεις και την κουλτούρα. Το τουριστικό προϊόν είναι ένα σύνθετο, ευαίσθητο και εύθραυστο προϊόν του οποίου η ζήτηση επηρεάζεται από απρόβλεπτους κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Η Ελλάδα κατέχει εξέχουσα θέση στην Ευρωπαϊκή Ένωση στον τομέα του τουρισμού, καθώς για το 2013, καταλαμβάνει την έκτη θέση στους κυριότερους τουριστικούς προορισμούς με βάση τις διανυκτερεύσεις μη μόνιμων κατοίκων ανά χώρα (πίνακας 2.11). Συγκεκριμένα πρώτος προορισμός στην Ευρωπαϊκή Ένωση με 252,4 εκατομμύρια διανυκτερεύσεις μη μόνιμων κατοίκων είναι η Ισπανία, και ακολουθούν κατά σειρά η Ιταλία με 184,8 εκ. διανυκτερεύσεις, η Γαλλία με 131,3 εκ. διανυκτερεύσεις και η Αγγλία με 105,5 εκ. διανυκτερεύσεις. Η Ελλάδα με 71,5 εκ. διανυκτερεύσεις αντιπροσωπεύει μόλις το 6% των συνολικών διανυκτερεύσεων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το μικρό ποσοστό αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχουν τα περιθώρια για τη χώρα μας, να διεκδικήσει μεγαλύτερο μερίδιο της συγκεκριμένης αγοράς.

Τα ιδιαίτερα μορφολογικά, κλιματολογικά και πολιτιστικά στοιχεία που διαθέτει η χώρα μας προσελκύουν έναν ικανοποιητικό αριθμό τουριστών, με αποτέλεσμα ο τουρισμός να αποτελεί ήδη μια σημαντική οικονομική δραστηριότητα συμβάλλοντας άμεσα το 2014 με τουριστικό συνάλλαγμα αξίας 13,06 δις € στο ΑΕΠ. Κατά τα έτη της ύφεσης ο τουριστικός τομέας παρουσίασε μία ύφεση στα έσοδα

του τις χρονιές 2009 και 2010 (από 11,64 δις € το 2008 σε 9,61 δις € το 2010, αλλά το 2011 το τουριστικό συνάλλαγμα κυμάνθηκε οριακά υψηλότερα από τα επίπεδα του 2009 (10,5 δις €). Τα έτη 2013 και 2014 το τουριστικό συνάλλαγμα κυμάνθηκε σε επίπεδα ρεκόρ (11,7 δις € και 13,06 δις € αντίστοιχα), ενώ την ίδια ώρα η συρρίκνωση του ΑΕΠ συνεχιζόταν (182,4 δις € και 179,08 δις €), γεγονός που ενισχύει επιπλέον τη σημασία του τουρισμού στην ελληνική οικονομία αυτή τη δύσκολη περίοδο (διάγραμμα 2.16).

Πίνακας 2.10: Οι δέκα κυριότεροι τουριστικοί προορισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης

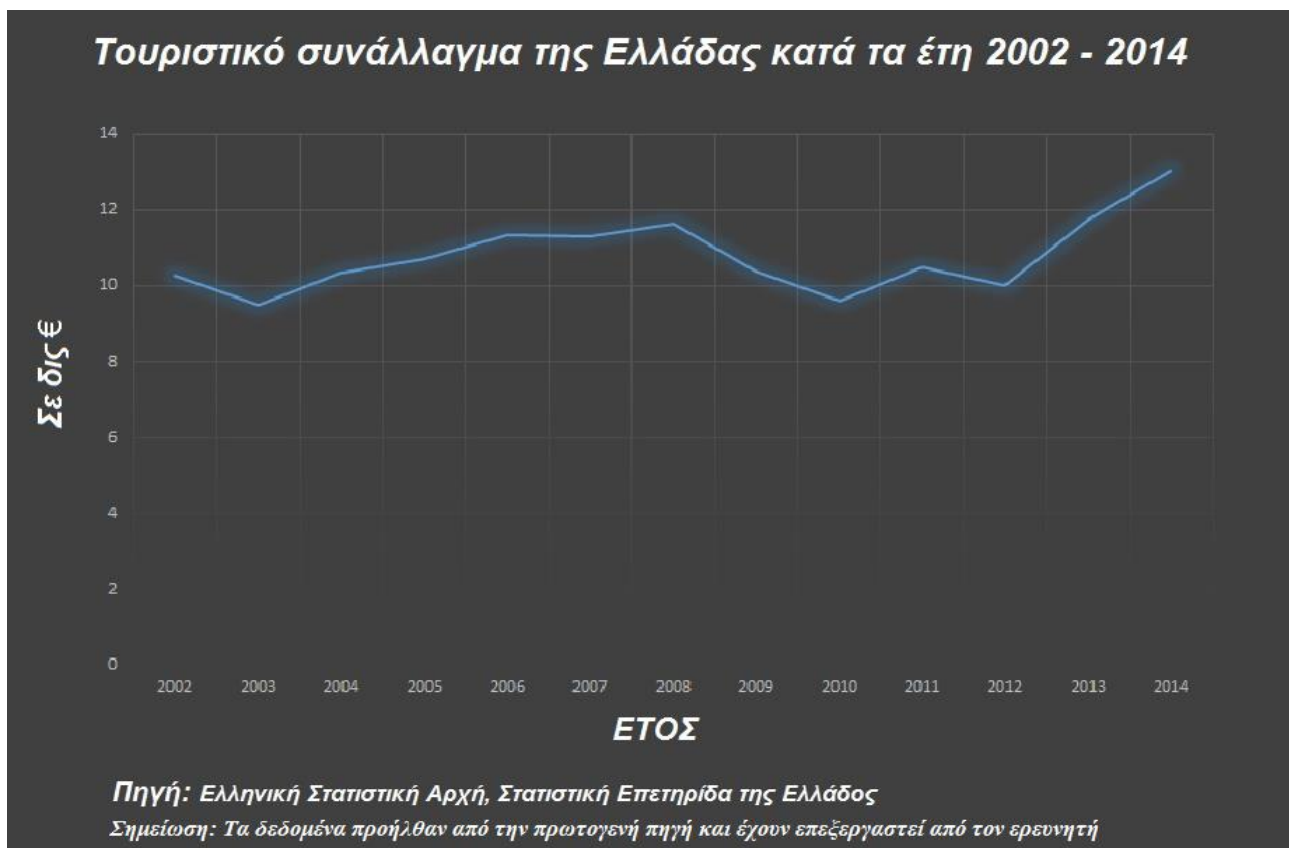
Οι 10 κυριότεροι τουριστικοί προορισμοί — διανυκτερεύσεις σε τουριστικά καταλύματα, 2013 (εκατομμύρια διανυκτερεύσεις μη μόνιμων κατοίκων στη χώρα)

	Nights in country	Share (%)
EU-28	1 192.2	100.0
Top 10	1 018.3	85.4
1 Spain	252.4	21.2
2 Italy	184.8	15.5
3 France	131.3	11.0
4 United Kingdom (*)	105.5	8.8
5 Austria	78.4	6.6
6 Greece	71.5	6.0
7 Germany	71.2	6.0
8 Croatia	59.4	5.0
9 Portugal	32.1	2.7
10 Netherlands	31.8	2.7

(*) 2012.

Πηγή: Eurostat, 2013, "File: Top 10 Member States of origin for outbound holidays, 2013 (million nights spent abroad by residents of the country) YB15.png"

Διάγραμμα 2.16: Το τουριστικό συνάλλαγμα της Ελλάδας (σε δις €) κατά τα έτη 2002 – 2014



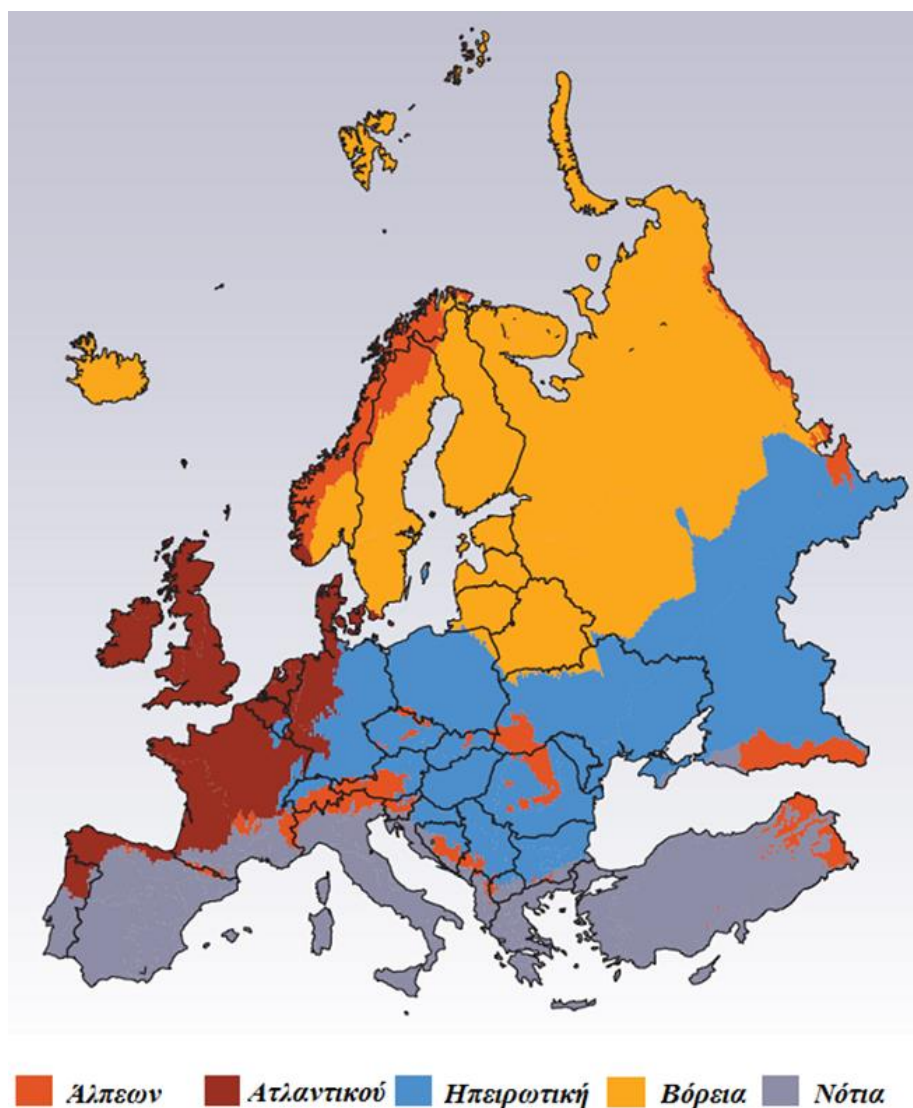
Συμπερασματικά ο τουριστικός τομέας παρουσιάζει οικονομική άνθηση κατά τα τελευταία χρόνια που διανύουμε μία από τις χειρότερες οικονομικές υφέσεις και παρουσιάζει μεγάλες δυνατότητες περαιτέρω ανάπτυξης και αξιοποίησης καθώς απευθύνεται στη διεθνή αγορά. Όμως η τουριστική ζήτηση είναι πολύ ευμετάβλητη και εύθραυστη σε εξωτερικούς κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Ένας από τους σημαντικότερους περιβαλλοντικούς παράγοντες που μπορεί να επηρεάσει στο μέλλον τη ζήτηση του τουριστικού προϊόντος στην Ελλάδα είναι η κλιματολογικές συνθήκες και ο τρόπος με τον οποίο αυτές ενδέχεται να μεταβληθούν λόγω της αύξησης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Στο τέταρτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας θα εξετασθεί η σχέση των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν σε μία περιοχή και βασικών τουριστικών δεικτών (αριθμός διανυκτερεύσεων, αριθμός αφίξεων και πληρότητα κλινών) με τη βοήθεια του Τουριστικού Κλιματικού Δείκτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Τεκμηρίωση της έρευνας: Διερεύνηση της σχέσης του τουρισμού με τις κλιματικές συνθήκες

3.1. Κλιματικές ζώνες της Ευρώπης

Η δημιουργία μιας στατιστικής διαστρωμάτωσης του ευρωπαϊκού περιβάλλοντος είναι κατάλληλη για την επιλογή αντιπροσωπευτικών τοποθεσιών με σκοπό την τυχαία δειγματοληψία οικολογικών πόρων ή την επιλογή αντιπροσωπευτικών χωρών για τη διεξαγωγή μελετών σε όλη την ήπειρο (Metzger et al., 2005). Για να εξεταστούν, λοιπόν, οι παρατηρούμενες και οι προβλεπόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ευρώπη, θα πρέπει αυτή να διαιρεθεί σε πέντε επιμέρους περιοχές οι οποίες αντιπροσωπεύουν κλιματικές, γεωγραφικές και οικολογικές ζώνες και όχι πολιτικά σύνορα, όπως ορίζονται από τον χάρτη 1: α) Ατλαντικού, β) Άλπειων, γ) Βόρεια, δ) Νότια και ε) Ηπειρωτική (EEA, 2012).

Χάρτης 1: Κλιματικές, γεωγραφικές και οικολογικές ζώνες της Ευρώπης

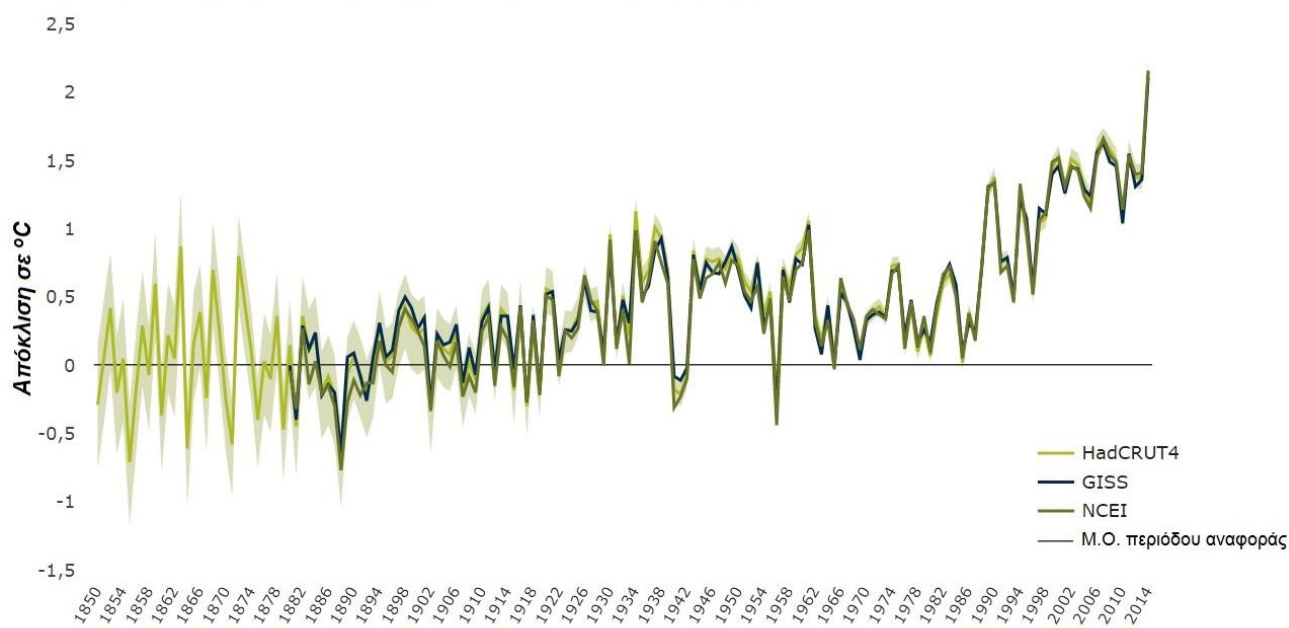


3.2 Παρατηρούμενες μεταβολές της θερμοκρασίας στην Ευρώπη και ακραία καιρικά φαινόμενα στις αρχές του 21^{ου} αιώνα

Η μέση θερμοκρασία στην Ευρώπη συνεχίζει να αυξάνεται, με διαφορετικούς ρυθμούς ανά περιφέρεια παρουσιάζοντας και μία εποχικότητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παρατηρείται μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας στα μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη, δηλαδή στη Βόρεια Ευρώπη και ειδικότερα το χειμώνα. Από το 1980 έχουμε μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από τη Σκανδιναβία το χειμώνα, ενώ η Ιβηρική Χερσόνησος θερμαίνεται περισσότερο το καλοκαίρι (EEA, 2012). Συγκρίνοντας τη μέση θερμοκρασία, ανά δεκαετία, με βάση την διακύμανσή και τη μεταβλητότητα που παρουσιάζει, από τις βάσεις μετεωρολογικών δεδομένων HadCrut 4, Merged Land – Ocean Surface Temperature και Goddard Institute of Space Studies Temp εξάγεται το συμπέρασμα ότι η μέση θερμοκρασία πάνω από το έδαφος, για την περίοδο 2002 – 2011 είναι 1,3 °C πάνω από τον αντίστοιχο μέσο όρο της προβιομηχανικής περιόδου 1850 – 1899, ενώ για την τελευταία δεκαετία 2005 – 2014, η οποία είναι και η θερμότερη που έχει καταγραφεί, η μέση θερμοκρασία αυξήθηκε κατά 1,5 °C (EEA, 2015). Το 2014 είναι το θερμότερο έτος που έχει καταγραφεί ποτέ στην Ευρώπη με μέση ετήσια θερμοκρασία υψηλότερη κατά 2,11 °C – 2,16 °C από την περίοδο αναφοράς (διάγραμμα 3.1).

Διάγραμμα 3.1: Απόκλιση των ετήσιων μέσων όρων θερμοκρασίας στην Ευρώπη κατά τα έτη 1850 - 2014 σε σχέση με την προβιομηχανική περίοδο αναφοράς

Απόκλιση των ετήσιων μέσων όρων θερμοκρασίας στην Ευρώπη κατά τα έτη 1850 - 2014 σε σχέση με την προβιομηχανική περίοδο αναφοράς



Πηγή: European Environment Agency, "European average air temperature anomalies between 1850 and 2014 relative to a pre-industrial baseline period", ανάκτηση από: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/european-average-air-temperature-anomalies-1#tab-dashboard-01>

Σημείωση: Το διάγραμμα προήλθε από την πρωτογενή πηγή και έχει επεξεργαστεί από τον ερμηνητή

Εξετάζοντας εποχιακά την απόκλιση των μέσων εποχιακών θερμοκρασιών παρατηρείται ότι κατά την τελευταία δεκαετία, 2005 – 2014, την περίοδο του χειμώνα η μέση θερμοκρασία πάνω από τις χερσαίες περιοχές ήταν υψηλότερη κατά 1,46 °C – 1,53 °C. Για το έτος 2014 τα νούμερα είναι εντυπωσιακά: η μέση θερμοκρασία το χειμώνα ήταν υψηλότερη κατά 2,6 °C από την προβιομηχανική περίοδο (διάγραμμα 3.2). Για το καλοκαίρι, την τελευταία δεκαετία, η μέση θερμοκρασία ήταν υψηλότερη κατά 1,32 °C – 1,41 °C. Το 2014 η μέση θερμοκρασία ήταν υψηλότερη κατά 1,33 °C (διάγραμμα 3.3).

Διάγραμμα 3.2: Μέση εποχιακή απόκλιση θερμοκρασιών το χειμώνα πάνω από χερσαίες περιοχές της Ευρώπης



Πηγή: European Environment Agency, "Global and European temperatures: Winter - European annual and seasonal temperature anomalies over land areas", ανάκτηση από: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-1/assessment>

Σημείωση: Το διάγραμμα προήλθε από την πρωτογενή πηγή και έχει επεξεργαστεί από τον ερμηνητή

Διάγραμμα 3.3: Μέση εποχιακή απόκλιση θερμοκρασιών το καλοκαίρι πάνω από χερσαίες περιοχές της Ευρώπης



Πηγή: European Environment Agency, "Global and European temperatures: Summer - European annual and seasonal temperature anomalies over land areas", ανάκτηση από: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-1/assessment>

Σημείωση: Το διάγραμμα προήλθε από την πρωτογενή πηγή και έχει επεξεργαστεί από τον ερμηνητή

Για δεκαετίες οι περισσότερες μακροπρόθεσμες αναλύσεις για την αλλαγή του κλίματος είχαν επικεντρωθεί στις αλλαγές των μέσων τιμών των θερμοκρασιών και των κατακρημνισμάτων. Όμως οι Alexander et al (2006), από την Αυστραλία, επικεντρώθηκαν στη συχνότητα εμφάνισης ακραίων τιμών των δύο αυτών μεταβλητών δημιουργώντας δείκτες κλιματικής αλλαγής που προέρχονταν από ημερήσιες τιμές θερμοκρασίας και κατακρημνισμάτων. Τα ημερήσια μετεωρολογικά δεδομένα στα οποία στηρίχθηκε η ανάλυση για την Ευρώπη αντλήθηκαν από την βάση δεδομένων της European Climate Assessment (ECA). Τα δεδομένα χωρίστηκαν στις εξής χρονολογικές περιόδους: 1901 – 1950, 1951 – 1978 και 1979 – 2003. Η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχει μια σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας καθ' όλη τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα κάτι το οποίο επιβεβαιώνεται και από το διάγραμμα 3.1. Επίσης τα τελευταία 25 χρόνια της ανάλυσης παρουσιάζεται μια στατιστικά σημαντική αύξηση στον αριθμό των θερμών νυχτών και μια στατιστικά σημαντική μείωση του αριθμού των ψυχρών για το 70 με 75% των περιοχών όλης της υφελίου. Οι περιοχές που βρέθηκαν ότι δεν συμφωνούν με αυτή τη γενική συμπεριφορά ήταν ως επί το πλείστον το κέντρο της Βόρειας Αμερικής, οι ανατολικές Η.Π.Α., η νότια Γροιλανδία όπου παρατηρήθηκε αύξηση των ψυχρών ημερών και μείωση των ζεστών. Επίσης στο νότιο μισό της Νότιας Αμερικής παρατηρήθηκε μία μείωση των ζεστών ημερών. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για το βόρειο μισό της Νότιας Αμερικής.

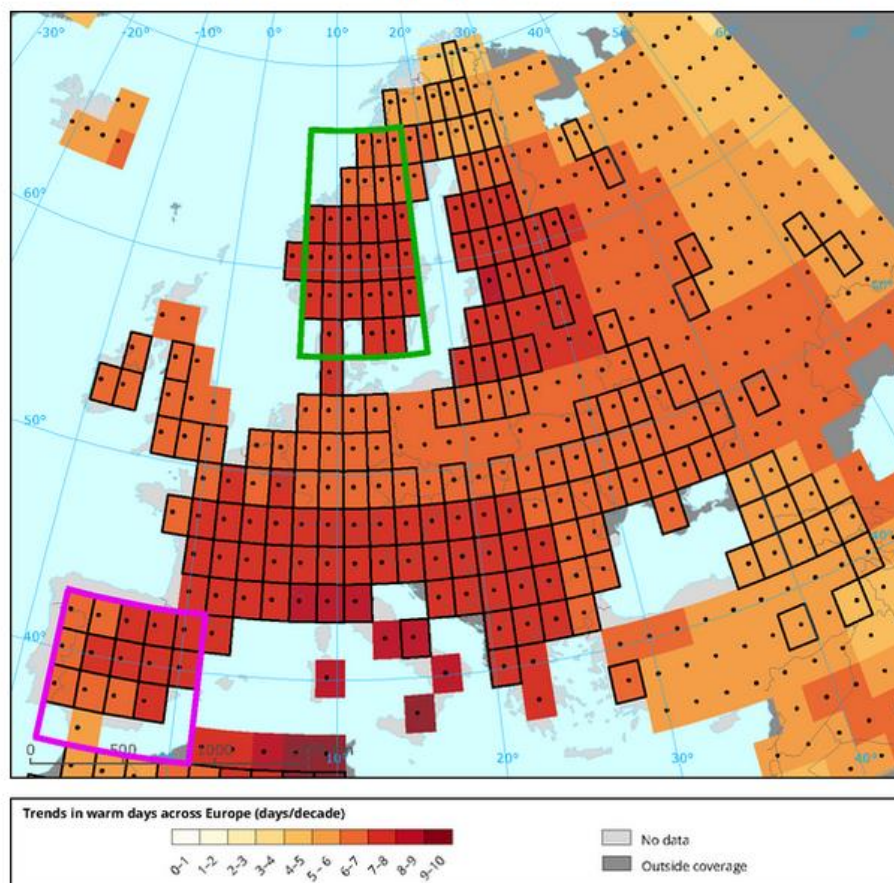
Σε όλη την ευρωπαϊκή έκταση οι ζεστές ημέρες αυξήθηκαν κατά +2% ανά δεκαετία από το 1960 έως σήμερα (περίπου από +7% τη δεκαετία του 1960 σε +13% την τελευταία δεκαετία). Ως ζεστή ημέρα ορίζεται η ημέρα κατά την οποία η μέση ημερήσια θερμοκρασία είναι πάνω από το 90% της ημερήσιας μέγιστης θερμοκρασίας. Στον ευρωπαϊκό χάρτη που ακολουθεί καταγράφεται η αυξητική τάση των ζεστών ημερών ανά δεκαετία. Παρατηρώντας το χάρτη 2 συμπεραίνουμε ότι οι περιοχές με τη μεγαλύτερη αυξητική τάση είναι οι Μεσογειακές χώρες, οι κεντρικές και νότιες περιοχές των Σκανδιναβικών χωρών και τέλος οι χώρες που «βρέχονται» από τη Βαλτική θάλασσα.

Το 2006 οι Della – Marta et al, για να αποκλείσουν ότι η πρόσφατη αυτή τάση στη διακύμανση της θερμοκρασίας διαφέρει από τη μακροπρόθεσμη κυκλική διακύμανση του κλίματος ανέλυσαν ένα νέο σύνολο δεδομένων, το οποίο αποτελούνταν από 54 διαφορετικά αρχεία, τα οποία ελέγχθηκαν ποιοτικώς, και αφορούσαν μέγιστες τιμές ημερήσιων θερμοκρασιών για την περιοχή της κεντρικής Δυτικής Ευρώπης. Κατά την περίοδο των 126 χρόνων της ανάλυσης, από το 1880 έως το 2006, βρέθηκε ότι τα τελευταία πενήντα χρόνια η Καθημερινή Καλοκαιρινή Μέγιστη Θερμοκρασία (DSMT) PDF παρουσιάζει έντονη θετική τάση. Η συνδυασμένη αλλαγή, δηλαδή η αύξηση της μέσης τιμής κατά 1,6 °C (± 0.4 °C) και της διακύμανσης της PDF, συνέβαλαν στην αύξηση της εμφάνισης ζεστών ημερών στην περιοχή. Έχει εκτιμηθεί ότι μέχρι τα τέλη του 21^{ου} αιώνα τα κύματα καύσωνα που διαρκούν πάνω από 1,5 εβδομάδα στη κεντρική Δυτική Ευρώπη θα είναι κατά 50% περισσότερα

από την περίοδο 1961 – 1990. Μία διαπίστωση που ενισχύεται από το γεγονός ότι τα τελευταία 126 χρόνια τα έντονα κύματα καύσωνα, μικρότερης διάρκειας (< 1,5 εβδομάδας), έχουν διπλασιάσει τη διάρκειά τους και η συχνότητα των θερμών ημερών έχει τριπλασιαστεί.

Χάρτης 2: Τάσεις ζεστών ημερών σε όλη την Ευρώπη

Τάσεις των ζεστών ημερών σε όλη την Ευρώπη



Πηγή: European Environment Agency, 2015, "Global and European temperatures: Trends in warm days across Europe", ανάκτηση από: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-1/assessment>

Παρόμοια μελέτη διεξήχθη στη λεκάνη των Καρπαθίων, για την χρονική περίοδο 1946 – 2001. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν παρατηρήσεις από 13 μετεωρολογικούς σταθμούς: η μέγιστη, η ελάχιστη και η μέση ημερήσια θερμοκρασία. Τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια με αντίστοιχες έρευνες παγκόσμιας κλίμακας. Πιο συγκεκριμένα στην περιοχή την Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης βρέθηκε μία αυξητική τάση των ετήσιων θερμών ημερών, των ζεστών ημερών, των ζεστών νυχτών και της διάρκειας του κύματος καύσωνα, κατά το τελευταίο τέταρτο του 20^{ου} αιώνα. Για την ανάλυση των κατακρημνισμάτων συλλέχθηκαν από 31 σταθμούς οι καθημερινές ποσότητες τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ένταση και η συχνότητα των ακραίων κατακρημνισμάτων έχουν αυξηθεί την περίοδο 1976 – 2001, ενώ η συνολική ποσότητά τους έχει μειωθεί (όπως φαίνεται από τον αριθμό

ημερών όπου η κατακρήμνιση υπερβαίνει αντίστοιχα το 0,1 mm, 1 mm και 5 mm) (Bartholy, J., and R. Pongracz, 2007).

Το 2009 εισήχθη μία νέα μεταβλητή, που ονομάστηκε υπέρβαση προϊόντος (exceedance product), για να αναλυθεί η τάση των ακραίων καιρικών συνθηκών. Για την περιοχή την Κεντρικής Ευρώπης αναλύθηκαν ημερήσιες μετεωρολογικές παρατηρήσεις που προέρχονταν από το Potsdam (1893 έως το 2005) και από την Prague (1775 έως το 2004). Τα συμπεράσματα έδειξαν ότι ψυχροί χειμώνες που έκαναν την εμφάνισή τους έως και τα μέσα του 20^{ου} αιώνα υποχώρησαν, με αποτέλεσμα οι θερμοί χειμώνες να αυξήσουν τη συχνότητά τους (Kurbis et al., 2009).

Για την περιοχή της Μεσογείου αναλύθηκαν πάνω από 250 σειρές δεδομένων καθημερινής ελάχιστης και μέγιστης θερμοκρασίας από το 1960. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι θετικές τάσεις στην εμφάνιση των θερμών ημερών και των κυμάτων καύσωνα ήταν υψηλότερες στην ανατολική Μεσόγειο από προηγούμενες μελέτες, και αυτό οφειλόταν εν πολλοίς στη διόρθωση των στοιχείων των δεκαετιών 1960 και 1970. Συγκεκριμένα διαπίστωσαν ότι τα κύματα καύσωνα στην περιοχή έχουν αυξηθεί σε ένταση, αριθμό, και διάρκεια κατά την καλοκαιρινή περίοδο (Kuglitsh et al, 2009, 2010).

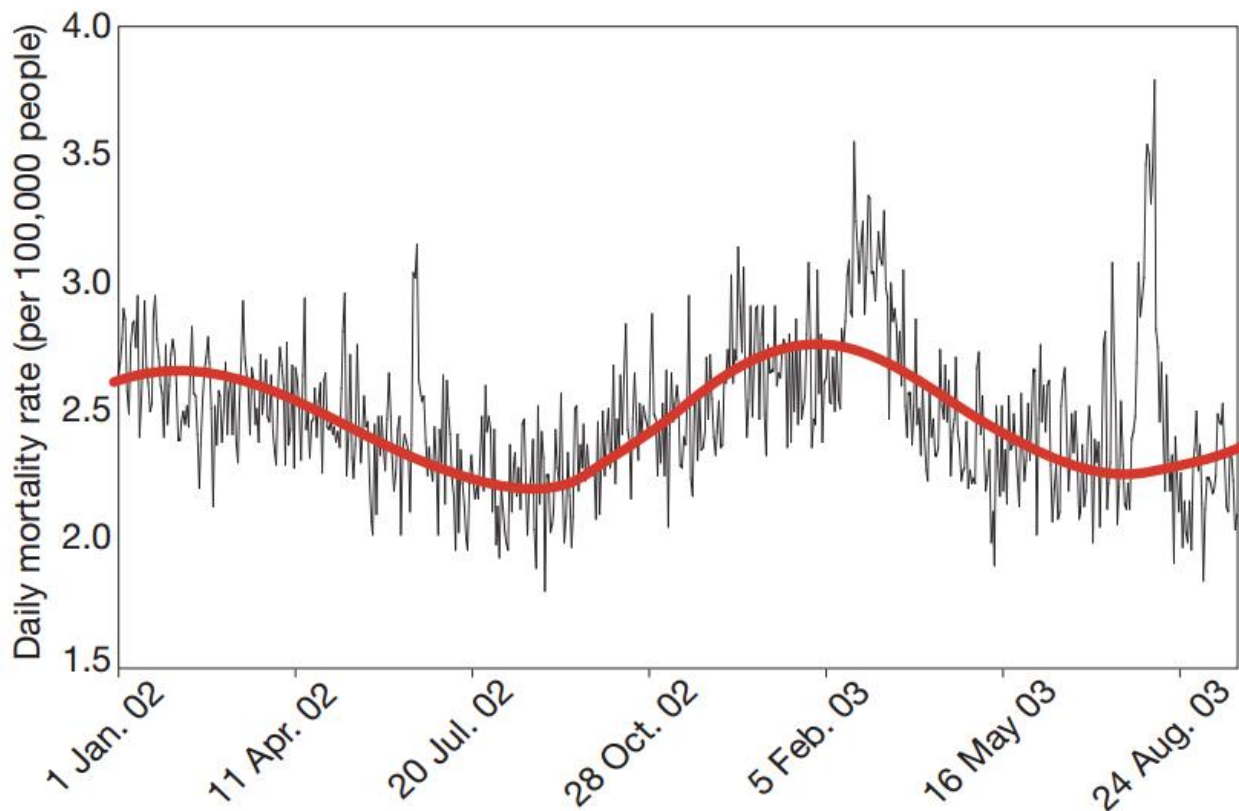
3.2.1 Ακραία καιρικά φαινόμενα κατά τις αρχές του 21^{ου} αιώνα στην Ευρώπη

Τα τελευταία χρόνια όλο και πιο συχνά κάνουν την εμφάνισή τους στην Ευρώπη ακραία έντονα κύματα καύσωνα μεγάλης διάρκειας. Το 2003, κατά το διάστημα Ιουνίου – Σεπτεμβρίου το κύμα καύσωνα που έπληξε πολλές περιοχές της Ευρώπης μοιάζει πάρα πολύ με τα καλοκαίρια που έχουν προβλεφθεί από διάφορα κλιματικά μοντέλα για το τέλος του 21^{ου} αιώνα καθώς το κλίμα ανταποκρίνεται στην υψηλή περιεκτικότητα των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Σύμφωνα με τα κλιματολογικά στοιχεία, η Ευρώπη ήταν κάτω από την επιρροή ενός συστήματος υψηλής πίεσης με επίκεντρο τη Μάγχη που οδήγησε σε παρατεταμένη ξηρασία και άνοδο της θερμοκρασίας στο μεγαλύτερο διάστημα του έτους. Η Ελβετία επηρεάστηκε από το κύμα καύσωνα καθώς σε πολλές τοποθεσίες της, μέσα στον Αύγουστο, έσπασαν ρεκόρ μέγιστων ημερήσιων θερμοκρασιών που κρατούσαν από τις αρχές της δεκαετίας του 1950. Την ίδια περίοδο πολλά ποτάμια στέρεψαν, ενώ οι καλλιέργειες μαράθηκαν πριν τη συγκομιδή. Αν συνεχιστεί η αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου τότε είναι πολύ πιθανό οι θερινές θερμοκρασίες να αυξηθούν κατά μέσο όρο 4 °C, με αντίστοιχη αύξηση της συχνότητας τέτοιων κυμάτων καύσωνα (Beniston M., 2004).

Το καλοκαίρι του 2003, στο σύνολό του, ήταν εξαιρετικά ζεστό και υγρό. Και ενώ στη βόρεια Ευρώπη γινόταν αντιληπτό ως όμορφο και ζεστό, στη κεντρική και τη νοτιοδυτική Ευρώπη η έντονη και παρατεταμένη ζέστη είχε κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, από τις συνθήκες παρατεταμένης ξηρασίας η απώλειες στις καλλιέργειες ανήλθαν περίπου σε 12,3 δις εκατομμύρια δολάρια, ενώ οι ζημιές μόνο από της πυρκαγιές στα δάση της Πορτογαλίας ανήλθαν σε

1,6 δις εκατομμύρια δολάρια. Η Ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας αναγκάστηκε να μειώσει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας λόγω έλλειψης νερού ψύξης, ενώ παράλληλα η ζήτηση από την πλευρά των πολιτών αυξήθηκε (μεγαλύτερη χρήση κλιματιστικών) με αποτέλεσμα η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας, σε πολλές περιπτώσεις να ξεπεράσει το 100 € / MWh. Στην οροσειρά των Άλπεων η ζέστη οδήγησε στην τήξη των παγετώνων με αποτέλεσμα να έχουμε σοβαρές κατολισθήσεις βράχων. Η πιο σημαντική όμως συνέπεια αντικατοπτρίζεται στα ποσοστά θνησιμότητας κατά την περίοδο 1 έως 15 Αυγούστου (διάγραμμα 3.4). Είναι χαρακτηριστικό ότι στη Γαλλία το ποσοστό θνησιμότητας αυξήθηκε κατά +54%, και η αύξηση αυτή ήταν στατιστικώς σημαντική σε όλες τις περιφέρειές της και για όλες τις ηλικίες άνω των 45 ετών (Schär, C., and G. Jendritzky, 2004).

Διάγραμμα 3.4: Ποσοστά θνησιμότητας στην Ευρώπη κατά την περίοδο 1 – 15 Αυγούστου 2003



Οι Rebetez et al. (2008) ανέλυσαν μετεωρολογικά δεδομένα της μετεωρολογικής υπηρεσίας της Γαλλίας και της Ελβετίας για την περίοδο 1961 – 1990, και συνέκριναν τις μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας μεταξύ του Ιουλίου 2006 και του καλοκαιριού του 2003. Βρέθηκε ότι τον Ιούλιο του 2006 καταγράφηκε νέο ρεκόρ της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας, υψηλότερο από το καλοκαίρι του 2003. Επίσης ο καύσωνας του 2006 βρισκόταν βορειότερα απ' ό τι το 2003, και επηρέασε ιδιαίτερα την Ολλανδία, το Βέλγιο, τη Γερμανία, την Πολωνία, τη Γαλλία και την Ελβετία. Γίνεται κατανοητό ότι η αύξηση της μεταβλητότητας των τιμών της θερμοκρασίας θα μπορούσε να οδηγήσει σε ιδιαίτερα

υψηλές θερμοκρασίες τους καλοκαιρινούς μήνες με αποτέλεσμα να γίνεται πιο έντονο το αναμενόμενο κύμα καύσωνα.

Το καλοκαίρι του 2007 ήταν ασυνήθιστα ζεστό για τις περιοχές της νοτιοανατολικής Μεσογείου, της Βαλκανικής χερσονήσου και της Μικράς Ασίας με αποκλίσεις στη μέση θερμοκρασία, σε ορισμένες περιπτώσεις, πάνω από +4 °C και μεγάλης διάρκειας κύματα καύσωνα. Στην Ελλάδα ίσως καταγράφηκε το θερμότερο καλοκαίρι στην ιστορία. Η μέση μέγιστη θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού ήταν μεγαλύτερη κατά +3,3 °C, συγκρινόμενη με τα αρχεία της περιόδου 1961 – 1990. Στις 26 Ιουνίου 2007 παρατηρήθηκε η τιμή ρεκόρ μέγιστης θερμοκρασίας +44,8 °C (το προηγούμενο καταγεγραμμένο ρεκόρ ήταν τον Ιούνιο του 1916, 43 °C) κατά τη διάρκεια του εντονότερου και μεγαλύτερου, σε διάρκεια, καύσωνα που παρατηρείται τον μήνα Ιούνιο στην Αθήνα. Ένα σύνολο από κλιματικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται για την προσομοίωση του κλίματος στην περιοχή της Ευρώπης έδειξαν ότι το καλοκαίρι του 2007 αντανάκλα τις ημερήσιες μέγιστες θερμοκρασίες που αναμένονται στο τέλος του 21^{ου} αιώνα (2071 – 2100). Το αστικό περιβάλλον της Αθήνας επιδρά θετικά στις νυχτερινές θερμοκρασίες, καθιστώντας ακόμα πιο αφόρητο το κύμα καύσωνα (Founda and Giannakopoulos, 2009).

3.3 Τουρισμός και κλιματολογικές συνθήκες

Ο Rosello (2011) διερεύνησε τη σχέση του κλίματος και των διεθνών αεροπορικών ταξιδιών. Πιο συγκεκριμένα συγκέντρωσε τα τριμηνιαία έσοδα των ευρωπαϊκών αερογραμμών από την ΑΕΑ (Associations of Europeans Airlines) και τα συσχέτισε με τον δείκτη NOA (North Atlantic Oscillation). Η Ένωση Ευρωπαϊκών Αερογραμμών είναι η κύρια ένωση αεροπορικών εταιριών που δραστηριοποιούνται στην Ευρώπη, καθώς περιλαμβάνει 35 αεροπορικές εταιρίες, που μεταφέρουν 380 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως. Τα τριμηνιαία στοιχεία της ΑΕΑ προήλθαν από την επεξεργασία των μηνιαίων στοιχείων των επιβατών και των χιλιομέτρων που διένυσαν, κατά τη χρονική περίοδο 1991 έως 2008. Η θετικότητα του δείκτη NOA συνδέεται με την ενίσχυση της δυτικής συνιστώσας του ανέμου στα διάφορα στρώματα της τροπόσφαιρας (westerlies) με αποτέλεσμα τη μεταφορά θερμών και υγρών αερίων μαζών από τον Ατλαντικό προς τη Δυτική και την Βόρεια Ευρώπη. Στο NOAA αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι ισχυρά θετικές φάσεις του δείκτη συνδέονται με υψηλότερες του κανονικού θερμοκρασίες στις ανατολικές ΗΠΑ και τη Βόρεια Ευρώπη - οι οποίες οφείλονται στη δράση των στρωμάτων της τροπόσφαιρας - και σε χαμηλότερες του κανονικού θερμοκρασίες στη Γροιλανδία και πολλές φορές στην Νότια Ευρώπη και τη Μέση Ανατολή. Επίσης συνδέονται άρρηκτα με υψηλότερα του κανονικού ποσά υετού στη Βόρεια Ευρώπη και τη Σκανδιναβία και χαμηλότερα του κανονικού ποσά υετού στη Κεντρική και Νότια Ευρώπη το χειμώνα. Τα αντίστροφα ισχύουν σε ισχυρά επεισόδια αρνητικού δείκτη. Διαπιστώθηκε ότι αυτές οι θετικές και οι αρνητικές διακυμάνσεις

του δείκτη σχετίζονται με τα δεδομένα της εναέριας κυκλοφορίας των ευρωπαϊκών εταιριών για τα ταξίδια κοντινών αποστάσεων (περιοχές όπως η Ευρώπη και ο Βόρειος Ατλαντικός), ενώ για τα εναέρια ταξίδια μεγάλων αποστάσεων δε βρέθηκε στατιστικώς σημαντική σχέση. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με την άποψη ότι ο τουρισμός επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τα στοιχεία της εναέριας κυκλοφορίας καθώς και ότι το κλίμα και οι μετεωρολογικές συνθήκες μπορούν να λειτουργήσουν ως παράγοντας έλξης και ώθησης στον καθορισμό της τουριστικής απόφασης.

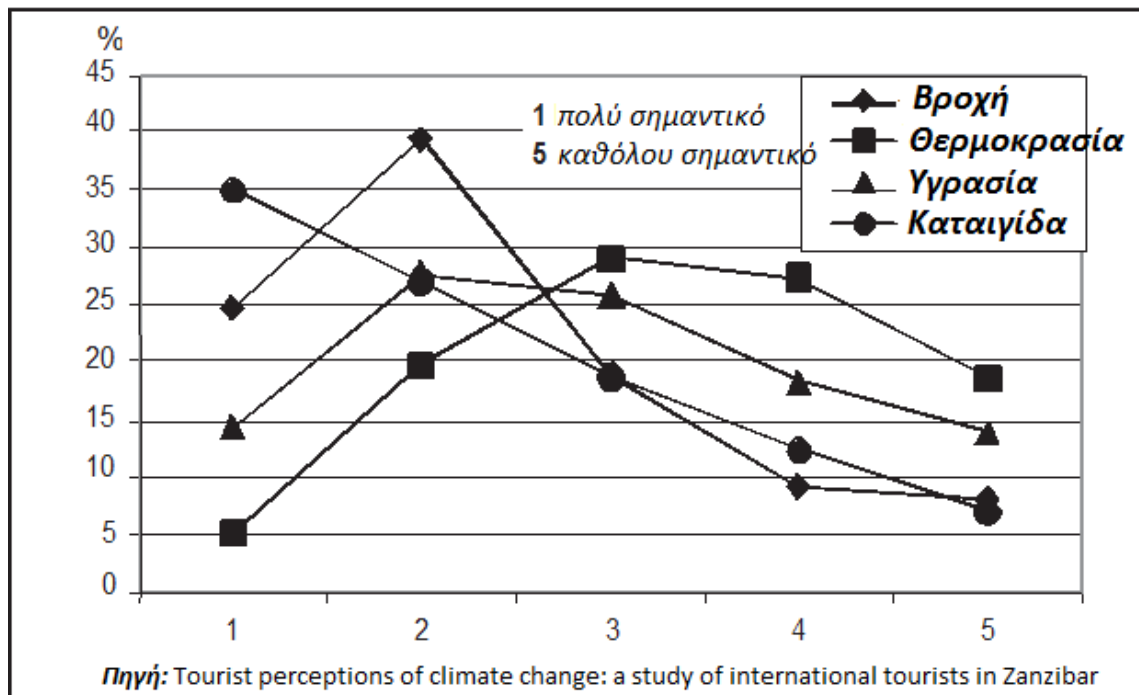
Στη Ζανζιβάρη της Τανζανίας, που βρίσκεται στην ανατολική Αφρική, εξετάστηκαν οι αντιλήψεις των διεθνών τουριστών για την κλιματική αλλαγή, το πώς επηρεάζουν οι κλιματολογικές συνθήκες τις αποφάσεις τους για τα ταξίδια τους, καθώς και ο ρόλος που θα διαδραματίσουν οι πιθανές συνέπειες των συνεχιζόμενων κλιματικών μεταβολών στις αποφάσεις τους για τα μελλοντικά τους τουριστικά ταξίδια. Τον Οκτώβριο του 2003 διαμοιράστηκαν ερωτηματολόγια σε τρεις διαφορετικές τουριστικές τοποθεσίες: α) στην Stonetown, που είναι η αρχαία πόλη της Ζανζιβάρης και ανακηρύχθηκε Μνημείο Πολιτισμικής Κληρονομιάς από την UNESCO το 2000, β) στη Βόρεια Ζανζιβάρη, όπου είναι συγκεντρωμένος ένας μεγάλος αριθμός μικρών και μεσαίων ξενοδοχείων και γ) στην ανατολική ακτή, όπου βρίσκονται μεγάλα ξενοδοχειακά συγκροτήματα. Οι τοποθεσίες επιλέχθηκαν επειδή προσελκύουν αλλοδαπούς τουρίστες αναψυχής διαφορετικού τύπου (πολιτιστικός, μαζικός και οίκο – τουρίστας), οι οποίοι επιλέγουν να διαμένουν σε διαφορετικά είδη καταλυμάτων (Gössling et al, 2006).

Το δείγμα επιλέχθηκε τυχαία σε χώρους προσέλκυσης τουριστών (ξενοδοχεία, μπαρ, παραλίες και εστιατόρια). Συνολικά 252 ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν σε διαφορετικές ημέρες της εβδομάδας και σε διαφορετικές ώρες μέσα στο 24ωρο. Το ερωτηματολόγιο ήταν δομημένο με τέτοιο τρόπο, με στόχο να συγκεντρώσει τα κοινωνικό – δημογραφικά δεδομένα (ηλικία, φύλο, εθνικότητα, εκπαιδευτικό επίπεδο και εισόδημα) των συνεντευξιαζόμενων, πώς αντιλαμβάνονται το κλίμα της περιοχής, τους λόγους που επέλεξαν τη Ζανζιβάρη ως τουριστικό προορισμό, και το βαθμό που θα επηρεαζόταν η επιλογή τους να επισκεφθούν την Ζανζιβάρη αν στην περιοχή επικρατούσε μεγαλύτερη θερμοκρασία, υψηλότερη υγρασία, συχνότερες βροχοπτώσεις και θύελλες. Επίσης περιείχε ερωτήσεις σχετικά με τη συμβολή του τουρισμού γενικά στα περιβαλλοντικά προβλήματα καθώς και αν αντιλαμβάνονται τις συνέπειες που πιθανόν να έχει η κλιματική αλλαγή στη Ζανζιβάρη, ως τουριστικό προορισμό.

Η πλειοψηφία των τουριστών περιέγραψε το κλίμα της περιοχής ως πολύ ζεστό και «υγρό», χαρακτηριστικά που συνοψίζονται στη λέξη «τροπικό». Πάνω από το 50% των τουριστών απάντησε ότι στην επιλογή του προορισμού διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην απόφαση το κλίμα. Όμως και ένα μεγάλο ποσοστό, 16,7%, απάντησε ότι οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες μιας περιοχής δεν διαδραματίζει κανένα ρόλο στη επιλογή ενός τουριστικού προορισμού. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από

το γεγονός ότι η απόφαση που λαμβάνεται για ένα ταξίδι είναι μια διαδικασία που συνδυάζει αρκετούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα η δυνατότητα που έχει ο ταξιδιώτης της Ζανζιβάρης να επισκεφθεί μία τοποθεσία μοναδικής φυσικής και πολιτισμικής κληρονομιάς την Stonetown. Τα υποκείμενα χαρακτήρισαν ως σημαντικότερη καιρική μεταβλητή, που ενδεχόμενη αύξησή της, θα επιδρούσε αρνητικά στις τουριστικές αφίξεις στην περιοχή, τη βροχή και τις καταιγίδες (62%).

Διάγραμμα 3.5: Σημαντικότητα καιρικών μεταβλητών σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας της Ζανζιβάρης



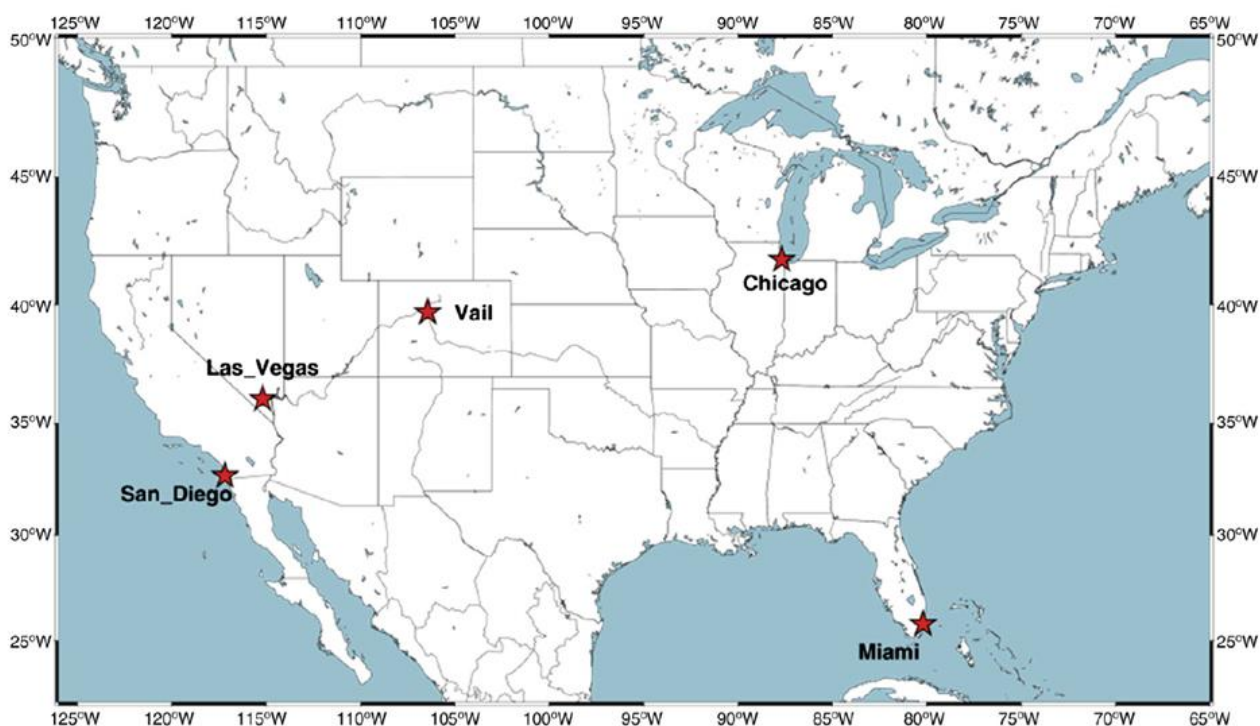
Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι η θερμοκρασία δεν κατατάσσεται ως σημαντική καιρική μεταβλητή από το 46% του δείγματος. Η αρνητική επίδραση της αύξησης της θερμοκρασίας αναφέρθηκε μόλις από το 1/3 τους δείγματος. Είναι χαρακτηριστικό ότι αρκετοί απάντησαν ότι μία ενδεχόμενη αύξηση στην επικρατούσα θερμοκρασία δεν θα είχε καμία επίπτωση στις τουριστικές αφίξεις, ενώ οι Βρετανοί τουρίστες πιστεύουν ότι θα προσέλκυε μεγαλύτερο αριθμό τουριστών. Η πλειονότητα των τουριστών συμφώνησε ότι θα πρέπει η αύξηση στη θερμοκρασία να είναι αρκετά μεγάλη για να γίνουν αισθητές οι αρνητικές της συνέπειες στις ροές των διεθνών τουριστών στην Ζανζιβάρη, καθώς έχουν αποδεχθεί ότι η κλιματική αλλαγή είναι μία φυσική διαδικασία, που πρέπει κανείς να αποδεχθεί καθώς το κλίμα θα αλλάξει παντού. Διευκρινίζεται στο σημείο αυτό ότι η αντικειμενικότητα της κρίσης τους ίσως έχει επηρεαστεί από το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων στις εξεταζόμενες περιοχές επικρατούσαν οι συχνές και έντονες βροχοπτώσεις, ενώ η Stonetown χαρακτηριζόταν από μία μόνιμη νεφοκάλυψη. Συνολικά περίπου το 50% του δείγματος πιστεύει ότι η κλιματική αλλαγή (ανεξάρτητα από ποια καιρική μεταβλητή επηρεαστεί) θα έχει

συνέπειες στην τουριστική κίνηση της Ζανζιβάρης, ενώ περίπου το 1/3 πιστεύουν ότι οι αφίξεις των αλλοδαπών τουριστών δεν θα επηρεαστούν.

Σκοπός της μελέτης των Day et al (2013) ήταν να εξεταστεί ο αντίκτυπος του καιρού στην τουριστική βιομηχανία κατά τη διάρκεια μιας εκτεταμένης χρονικής περιόδου. Έτσι εξετάστηκαν δημοφιλείς τουριστικοί προορισμοί σε πέντε Πολιτείες της Αμερικής: Chicago (Illinois), Las Vegas (Nevada), Miami (Florida), San Diego (California) και Vail (Colorado) για την χρονική περίοδο 1986 – 2008, χρησιμοποιώντας δύο μονάδες χρόνου (εβδομαδιαία και ετήσια), ώστε να κατανοηθούν καλύτερα οι βραχυπρόθεσμες και οι μεσοπρόθεσμες των «ειδικών» καιρικών φαινομένων (χάρτης 3). Συγκεκριμένα εξετάστηκε ο αντίκτυπος σημαντικών καιρικών διακυμάνσεων, από το μέσο όρο, που είχαν στις οικονομικές επιδόσεις των τουριστικών προορισμών σε βραχυπρόθεσμο διάστημα (εβδομαδιαίως) και σε μεσοπρόθεσμο διάστημα (ετήσιο).

Τα κλιματικά δεδομένα της μελέτης αντλήθηκαν από την βάση δεδομένων της National Oceanic and Atmospheric Administration's National Climate Data Center's (θερμοκρασία, βροχόπτωση κ.λπ.) ενώ τα οικονομικά στοιχεία του τουριστικού κλάδου των περιοχών αντλήθηκαν από τις βάσεις δεδομένων των “Statistics of U.S. Businesses” and “County Business Patterns” (αριθμός επιχειρήσεων, αριθμός εργαζομένων, ετήσια μισθοδοσία κ.λπ.). Η ανάλυση των ετήσιων στοιχείων έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα των καιρικών συνθηκών και των οικονομικών στοιχείων του τουριστικού κλάδου, ακόμα και σε προορισμούς όπου το κλίμα δεν μεταβάλλει την τουριστική ζήτηση (Chicago, Las Vegas).

Χάρτης 3: Δημοφιλείς τουριστικοί προορισμοί στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής



Οι οικονομικοί δείκτες παρουσίασαν σημαντικές συσχετίσεις με τη συνολική ετήσια βροχόπτωση, τις θερμές βαθμομέρες (με τον αριθμό των εργαζομένων και των ετήσιων αποδοχών τους) και τις ψυχρές βαθμομέρες (με τις ετήσιες αποδοχές των εργαζομένων και τον αριθμό των εγκαταστάσεων). Σε μακροπρόθεσμο επίπεδο ο θερμότερος καιρός (μεγαλύτερος αριθμός θερμών βαθμομέρων) έχει μία θετική συσχέτιση με τις οικονομικές επιδόσεις του τουριστικού κλάδου σε μία περιοχή. Εξαιρέση αποτελεί η τοποθεσία Colorado, η οποία είναι μία περιοχή αποκλειστικά για σκι, και είναι λογικό να παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση. Σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο δεν βρέθηκε στατιστικώς σημαντική σχέση ανάμεσα στις καιρικές συνθήκες και στους οικονομικούς δείκτες, με εξαίρεση τον αριθμό των ψυχρών ημερών στην περιοχή Colorado (θετική συσχέτιση) και στην περιοχή της Καλιφόρνιας (αρνητική συσχέτιση, παραθαλάσσιος προορισμός).

Στη Βόρεια Σκανδιναβία επιχειρήθηκε η σύγκριση των καιρικών προτιμήσεων (αποστροφές και αποδοχές) των τουριστών με τον παρόντα και τον προβαλλόμενο, από τα κλιματικά μοντέλα, μελλοντικό καιρό, κατά την θερινή περίοδο. Το καλοκαίρι του 2009 (έως 6 Αυγούστου), διαμοιράστηκε ερωτηματολόγιο, στην περιοχή του αρχιπελάγους του Vesterålen της Νορβηγίας. Τα υποκείμενα της έρευνας ήταν εγχώριοι και διεθνείς ταξιδιώτες της περιοχής, οι οποίοι περίμεναν να αναχωρήσουν, στα πορθμεία Andenes και Melbu. Από τα 972 υποκείμενα που αναγνωρίστηκαν ως ανήκοντα στην ομάδα – στόχος τα 847 συμφώνησαν να συμμετάσχουν στην έρευνα (Førland et al, 2012).

Η έρευνα έδειξε ότι το 39% των ερωτηθέντων είχαν επισκεφτεί τον βόρειο Αρκτικό κύκλο, στη Νορβηγία πρώτη φορά. Το 54% των ερωτηθέντων ήταν αλλοδαποί τουρίστες με ανώτερη ή ανώτατη μόρφωση, και το 61% είχε συμμετάσχει σε δραστηριότητες όπως εκδρομές, επισκέψεις σε μουσεία και σε αρχαιολογικούς χώρους. Ως κίνητρο για το ταξίδι στην περιοχή το 88% δήλωσε ότι ήταν η δυνατότητα “να δουν ειδικά τοπία της περιοχής”, ενώ το 68% δήλωσε ως κίνητρο επίσκεψης της περιοχής το φυσικό φαινόμενο του “Ήλιου του Μεσονυχτίου”. Για την περιγραφή του παρόντος καιρού χρησιμοποιήθηκαν κλιματικά δεδομένα της περιόδου 1981 – 2010 από επτά μετεωρολογικούς σταθμούς (χάρτης 4), για την καλοκαιρινή περίοδο (Ιούνιος - Αύγουστος) ενώ για την ανάπτυξη του μελλοντικού καιρού εφαρμόστηκαν τα σενάρια μέχρι το τέλος του αιώνα που διανύουμε (2100).

Το 58% των συνεντευξιαζόμενων βρήκαν τις καιρικές συνθήκες καλύτερες απ’ ότι τις ανέμεναν, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι τουρίστες του Αρκτικού κύκλου έχουν χαμηλές προσδοκίες αναφορικά με τον καιρό προορισμού. Την ίδια στιγμή βέβαια το 77% δηλώνει ότι ήθελε πιο θερμές καιρικές συνθήκες για ένα μελλοντικό ταξίδι στην περιοχή την καλοκαιρινή περίοδο, και αυτό ήταν πιο σημαντικό για τους εγχώριους επισκέπτες απ’ ότι για τους αλλοδαπούς. Επίσης ο καθαρός ουρανός είναι η κυρίαρχη προτίμηση, από καιρικής άποψης, μεταξύ του συνόλου των τουριστών, ενώ ένα μεγάλο ποσοστό παρουσιάζεται αδιάφορο για τυχόν σποραδικές βροχοπτώσεις και δεν δείχνει να

“ενοχλείται” από την μεταβλητότητα του καιρού. Κύριες αντιπάθειες εκφράζονται για τις συχνές βροχοπτώσεις, καθώς και για τη χαμηλή ορατότητα. Το 92% των ερωτηθέντων αντιπαθεί τις επαναλαμβανόμενες βροχοπτώσεις, ενώ το 48% εξέφρασε την αποστροφή του για τα υψηλά κύματα θαλάσσης. Ως συμπέρασμα προκύπτει ότι τουρίστες σε προορισμούς με υψηλά γεωγραφικά πλάτη προτιμούν έναν αίθριο καιρό, με άριστες συνθήκες ορατότητας και περισσότερες θερμές ημέρες.

Χάρτης 4: Μετεωρολογικοί σταθμοί της Νορβηγίας από τους οποίους αντλήθηκαν τα κλιματολογικά στοιχεία



Χάρτης με τις τοποθεσίες των μετεωρολογικών σταθμών που χρησιμοποιήθηκαν από τους Forland et al (2012).

Από την ανάλυση των κλιματικών στοιχείων, για τον παρόντα καιρό, προκύπτει ότι το 30% με 70% των ημερών του καλοκαιριού από τον Ιούνιο έως Αύγουστο στην περιοχή μελέτης επικρατούν δροσερές ημέρες (μέση θερμοκρασία $<10^{\circ}\text{C}$), με τη μέση μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία να κυμαίνεται από 11°C στο Vardø έως 16°C στο Karasjok. Ημερήσιες μέσες θερμοκρασίες άνω των 20°C εμφανίζονται σπάνια, ενώ η μέση ημερήσια θερμοκρασία 15°C , για τις περισσότερες περιοχές, παρατηρήθηκε για ένα διάστημα μεταξύ 10 και 20 ημερών. Από την άλλη πλευρά, οι βροχοπτώσεις είναι αρκετά μέτριο και υψηλό βροχοπτώσεις ένταση είναι σπάνιες. Επιπλέον, οι περισσότεροι καλοκαιρινή περίοδο τουρίστες στη Βόρεια Νορβηγία είναι πιθανό να παρουσιάσουν τον έναστρο ουρανό κατά τη διάρκεια της παραμονής τους στην περιοχή. Οι βροχοπτώσεις είναι συνήθως μέτριας έντασης, ενώ οι βροχοπτώσεις υψηλής έντασης είναι σπάνιες. Επιπλέον, είναι πιθανότερο οι τουρίστες στην Βόρεια Νορβηγία να απολαύσουν τον έναστρο ουρανό κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου.

Οι κλιματικές προβλέψεις δείχνουν σημαντικές αλλαγές στις καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια του αιώνα. Δύο αλλαγές ξεχωρίζουν ως ιδιαίτερα σημαντικές σε σχέση με την τουριστική

ζήτηση. Πρώτον, η πιθανή αύξηση της θερμοκρασίας. Σε πολλές περιοχές, το ένα τρίτο των μελλοντικών ημερών του καλοκαιριού (Ιούνιος – Αύγουστος) θα έχουν μέση ημερήσια θερμοκρασία 15 °C, η οποία συναντάται ως προτίμηση, ιδιαίτερα μεταξύ των εγχώριων τουριστών. Αντίστοιχα, ο αριθμός των μελλοντικών «δροσερών ημερών» αναμένεται να είναι λιγότερο από το μισό της παρούσας κατάστασης (30% έως 70% σήμερα) της περιοχής μελέτης, με αποτέλεσμα να ικανοποιείται περισσότερο η προτίμηση των τουριστών για θερμές ημέρες. Δεύτερον, τα κλιματικά μοντέλα, προβλέπουν μία αύξηση των βροχοπτώσεων υψηλής έντασης καθώς και μία αύξηση του αριθμού των «υγρών» ημερών, κάτι το οποίο μπορεί να αυξήσει τη δυσφορία του τουριστών.

Επίσης θα αυξηθούν οι ημέρες με συνεφιά με αποτέλεσμα η πιθανότητα της εμπειρίας της θέασης του “Ήλιου του μεσονυχτίου” να μειωθεί περισσότερο απ’ ότι σήμερα (σε ένα διάστημα 60 ημερών, για τους μήνες Ιούνιο – Ιούλιο, οι τουρίστες έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν το φαινόμενο 15 με 20 ημέρες). Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι οι κλιματικές αλλαγές μπορούν να επηρεάσουν τη συμπεριφορά των επισκεπτών του Βορείου Αρκτικού κύκλου, και συνεπώς τη λήψη αποφάσεων για την επιλογή ενός μελλοντικού ταξιδιωτικού προορισμού. Μια επιλογή η οποία δεν βασίζεται σε μία μόνο καιρική μεταβλητή (πχ θερμοκρασία), αλλά σε ένα συνδυασμό μεταβλητών ο οποίος σχετίζεται με το σκοπό του ταξιδιού καθώς και τις προτεινόμενες δραστηριότητες του τουρίστα στον τόπο προορισμού.

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Γερμανία διερεύνησε τις αντιλήψεις που έχει το κοινό για την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις αυτής, καθώς και τις πιθανές επιπτώσεις στην κλιματική αλλαγή από την απόφαση ενός τουρίστα να πραγματοποιήσει ένα ταξίδι, μεγάλης απόστασης, στα μικρά νησιά του Νότιου Ειρηνικού. Αναρτήθηκε στο διαδίκτυο ερωτηματολόγιο το οποίο περιείχε μία ποικιλία ερωτήσεων ανοιχτού τύπου, πολλαπλής επιλογής καθώς και ερωτήσεις τύπου Likert με στόχο να εκμαιεύσει της αντιλήψεις των υποκειμένων για την κλιματική αλλαγή, καθώς και το βαθμό ευαισθητοποίησής τους σε σχέση με τις επιπτώσεις της. Μεταξύ άλλων ζητούσε από τους συνεντευξιζόμενους πληροφορίες σχετικά με το ποιες πιστεύουν ότι είναι θα είναι οι επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή στη φύση και ποιες κάνουν ήδη την παρουσία τους αισθητή, ποιες πιστεύουν ότι είναι οι πιθανότητες εμφάνισης μια σειρά προβλεπόμενων, από την επιστημονική βιβλιογραφία, επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής για μικρές νησιωτικές χώρες και την ευρύτερη περιοχή του Νοτίου Ειρηνικού, καθώς και αν γίνεται αντιληπτό η επίδραση που έχει, στις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, αν αποφασίσουν να πραγματοποιήσουν ένα ταξίδι μεγάλης απόστασης με προορισμό τα μικρά νησιά του Ειρηνικού (Huebner, 2012).

Το ερωτηματολόγιο ήταν διαθέσιμο προς συμπλήρωση για ένα διάστημα τεσσάρων εβδομάδων τον Απρίλιο και το Μάιο 2010, και άλλες τέσσερις εβδομάδες κατά τον Ιανουάριο και το Φεβρουάριο 2011. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν σε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση στάλθηκαν 41

μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (31 κατά το διάστημα Απρίλιο – Μάιο 2010 και 10 κατά το διάστημα Ιανουάριο – Φεβρουάριο 2011) σε προσωπικές διευθύνσεις φίλων και συγγενών της συγγραφέα και τους ζητήθηκε να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο μόνο στην περίπτωση που δεν έχουν ταξιδέψει σε νησιά τα οποία βρίσκονται στον νότιο Ειρηνικό. Κατά τη δεύτερη φάση της έρευνας το ερωτηματολόγιο προωθήθηκε στις τρεις μεγάλες γερμανόφωνες ιστοσελίδες που έχουν ως θέμα τα ταξίδια. Η Γερμανία επιλέχθηκε για δύο λόγους: πρώτον, ως χώρα κατέχει την τρίτη θέση παγκοσμίως όσον αφορά τις τουριστικές δαπάνες, άρα αποτελεί μια σημαντική πηγή αλλοδαπών τουριστών που πραγματοποιούν ταξίδια μεγάλων αποστάσεων για την περιοχή του Νότιου Ειρηνικού, και δεύτερον ένα μεγάλο ποσοστό των αλλοδαπών τουριστών της εξεταζόμενης περιοχής, το 33%, προέρχονται από αγορές μεγάλων αποστάσεων (όπως η Γερμανία). Το σύνολο των ερωτηματολογίων που συλλέχθηκαν ήταν 98, 65 κατά την πρώτη περίοδο και 33 τη δεύτερη.

Τα υποκείμενα όταν τους ζητήθηκε να προσδιορίσουν τους μακρινούς και «εξωτικούς» προορισμούς (σε σχέση με την Γερμανία) που πιστεύουν ότι θα πληγούν περισσότερο από την κλιματική αλλαγή, ανέφεραν τις πολικές περιοχές, την Αυστραλία και τις Μαλδίβες. Για κοντινότερους προορισμούς επέλεξαν τις Άλπεις και την Σκανδιναβία. Ωστόσο στις απαντήσεις δεν συμπεριλήφθηκε η εξεταζόμενη περιοχή, καθώς και οποιαδήποτε άλλη περιοχή παγκοσμίως που έχει μικρά νησιωτικά κράτη. Στο σημείο αυτό γίνεται δεκτό ότι για περιοχές που λαμβάνουν περισσότερη κάλυψη από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης και εστιάζεται το επιστημονικό ενδιαφέρον, το κοινό δείχνει μια μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση: για παράδειγμα για τις πολικές περιοχές και το λιώσιμο των πάγων τα τελευταία έτη είναι δυσανάλογα πολλές οι αναφορές στα ΜΜΕ, από ότι για άλλες περιοχές του πλανήτη.

Όταν το δείγμα κλήθηκε να ονοματίσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής των επόμενων 5 με 10 ετών, που πιστεύουν ότι θα εμφανισθούν στην περιοχή του Νοτίου Ειρηνικού συμπεριέλαβε σε αυτές επιπτώσεις που σχετίζονται με το περιβάλλον (την αύξηση της στάθμης της θάλασσας, τις πλημμύρες, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, το «θάνατο» των κοραλλιογενών υφάλων) αλλά και οικονομικές όπως μία ενδεχόμενη αύξηση των τιμών των αεροπορικών εισιτηρίων. Θα πρέπει να τονισθεί ότι από το δείγμα θεωρήθηκε ως σημαντικά λιγότερο πιθανό να προκύψουν κοινωνικές επιπτώσεις (έλλειψη τροφής, νερού, αύξηση ασθενειών) από την αλλαγή του κλίματος στην περιοχή του νοτίου Ειρηνικού. Επίσης ενώ το σύνολο του δείγματος έδειξε να κατανοεί την σύνδεση των ταξιδιών και της κλιματικής αλλαγής, το 75% (τρεις στους τέσσερις) δεν προτίθεται να αποφύγει να πραγματοποιήσει ένα ταξίδι μεγάλων αποστάσεων και θα επέλεγε ως τουριστικό προορισμό τα νησιά της περιοχής. Το γεγονός αυτό, ότι οι ταξιδιώτες δεν δίνουν έμφαση στις κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον επιλεγμένο τουριστικό προορισμό, εξηγεί εν μέρει το γεγονός ότι παρόλο

που αναγνωρίζουν ότι οι εκπομπές του CO₂ / άτομο που τους αναλογούν είναι κατά πολύ υψηλότερες στην περίπτωση των μεγάλων ταξιδιών, συχνά τα πραγματοποιούν.

Η Αγγλία, για το έτος 2006, κατατασσόταν στην τρίτη θέση παγκοσμίως όσον αφορά τις «τουριστικές δαπάνες» με 63,1 δισεκατομμύρια US \$, ενώ το 2007 κατείχε και την πρώτη θέση, παγκοσμίως, στην κατά κεφαλήν τουριστική δαπάνη με 1.037 US \$ (UNWTO, 2007). **Πίνακας 3.1:** Κατάταξη των δέκα πρώτων χωρών με βάση τις τουριστικές τους δαπάνες

Rank		International Tourism Expenditure (US\$ billion)		Local currencies change (%)		Market share (%)	Population (million)	Expenditure per capita (US\$)
		2013	2014*	13/12	14*/13	2014*	2014	2014*
1	China	128.6	164.9	23.8	27.1	13.2	1,368	121
2	United States	104.1	110.8	3.8	6.4	8.9	319	347
3	Germany	91.4	92.2	5.7	0.9	7.4	81	1,137
4	United Kingdom	52.7	57.6	3.5	3.8	4.6	65	893
5	Russian Federation	53.5	50.4	28.9	13.7	4.0	144	351
6	France	42.9	47.8	3.9	11.3	3.8	64	747
7	Canada	35.2	33.8	3.2	3.3	2.7	35	951
8	Italy	27.0	28.8	-1.0	6.9	2.3	60	481
9	Australia	28.6	26.3	9.4	-1.7	2.1	24	1,114
10	Brazil	25.0	25.6	24.1	11.7	2.1	203	126

Πηγή: World Tourism Organization (2015). Τα δεδομένα συλλέχθηκαν και επεξεργάστηκαν το 2015. Ανακτήθηκε από <http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284416899>

Σήμερα έχει πέσει στην τέταρτη θέση στις συνολικές τουριστικές δαπάνες με 57,6 δισεκατομμύρια US \$, ενώ κατέχει και την ίδια επίσης θέση στην κατά κεφαλήν τουριστική δαπάνη με 893 US \$. Στον πίνακα 3.1 παρατίθενται οι δέκα χώρες με τις μεγαλύτερες τουριστικές δαπάνες για τα έτη 2013 – 2014 (UNWTO, 2015). Οι Rossello – Nadal et al (2010) ανέλυσαν τη σημασία των βραχυπρόθεσμων καιρικών συνθηκών στον προσδιορισμό των εξερχόμενων ροών των Άγγλων τουριστών. Τα στοιχεία των Βρετανών κατοίκων που ταξιδεύουν στο εξωτερικό αντλήθηκαν από την Διεθνή Έρευνα Επιβατών (International Passenger Survey), μια δειγματοληπτική έρευνα που πραγματοποιείται από το Βρετανικό Γραφείο για τις εθνικές στατιστικές (ONS), και αφορούσαν μία περίοδο 26 ετών (Ιανουάριος 1980 – Δεκέμβριος 2006).

Στη μελέτη αυτή εξετάστηκε η επιρροή έξι καιρικών μεταβλητών στη ροή των εξερχόμενων Βρετανών τουριστών. Οι καιρικές μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: η μέγιστη και η ελάχιστη καθημερινή θερμοκρασία, οι ημέρες παγετού, η ολική βροχόπτωση, η συνολική διάρκεια ηλιοφάνειας και ο μηνιαίος μέσος όρος της θερμοκρασίας (υπολογίστηκε ως μέσος όρος της μέγιστης και της ελάχιστης θερμοκρασίας). Τα κλιματολογικά στοιχεία προήλθαν από ένα δίκτυο 21 μετεωρολογικών σταθμών της Βρετανικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι εφόσον η αλλαγή του κλίματος θα οδηγήσει σε θερμότερο κλίμα μία από τις μεγαλύτερες χώρες προέλευσης διεθνών τουριστών, τη Βρετανία, αυτό θα έχει αρνητικό αντίκτυπο σε χώρες που έχουν κύριο οικονομικό τομέα τον τουρισμό.

Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα προέλευσης του τουρίστα, μπορούν να αποτελέσουν κίνητρο για τη λήψη αποφάσεων ταξιδιών, και οι αποφάσεις αυτές λαμβάνονται συχνά

σε σύντομο χρονικό διάστημα. Το μοντέλο προσομοίωσης (για μία αύξηση της μέσης θερμοκρασίας κατά +1 °C, +2 °C και +3 °C) έδειξε ότι οι καιρικές συνθήκες στη Βρετανία θα βελτιωθούν την περίοδο κατά την οποία οι Βρετανοί πραγματοποιούσαν τις διακοπές τους, με συνέπεια να μειωθούν οι ροές των τουριστών προς το εξωτερικό. Επίσης αποδείχθηκε ότι η επίδραση της αύξησης της θερμοκρασίας στις τουριστικές ροές δεν θα είναι ομοιογενής ετησίως αλλά παρουσιάζει υψηλότερη επίδραση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και μικρότερη κατά τη διάρκεια της άνοιξης. Αυτό παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους τουριστικούς προορισμούς της Μεσογείου, καθώς ένα μεγάλο ποσοστό των Βρετανών τουριστών επέλεξε αυτούς τους προορισμούς για τις καλοκαιρινές τους διακοπές.

Όσον αφορά τον εγχώριο τουρισμό του Ηνωμένου Βασιλείου, εκτιμήθηκαν οι επιδράσεις που έχουν η θερμοκρασία, η βροχόπτωση και η ηλιοφάνεια σε αυτόν. Η βασική υπόθεση που έγινε ήταν ότι οι καιρικές συνθήκες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον καθορισμό του χρόνου και του τόπου των διακοπών, καθώς επίσης και του ποσού που ξοδεύουν οι εγχώριοι Βρετανοί τουρίστες. Άλλοι επίσης καθοριστικοί παράγοντες που λήφθηκαν υπόψη είναι το οικογενειακό εισόδημα, η προσβασιμότητα των τουριστικών προορισμών και το επίπεδο τιμών των τόπων αυτών (Taylor και Ortiz, 2009). Λαμβάνοντας υπόψη τον εισοδηματικό περιορισμό, μεγιστοποιούνται οι δαπάνες για τον τουρισμό και έτσι αποδίδεται η συνολική τουριστική ζήτηση από τη συνάρτηση:

$$T = f(A, C, z, P, Y, e)$$

όπου:

το T αντιπροσωπεύει την τουριστική ζήτηση αγαθών (είτε από την άποψη των ταξιδιών, είτε από την άποψη των διανυκτερεύσεων, είτε από την άποψη των τουριστικών δαπανών),

το A αντιπροσωπεύει το επίπεδο προσβασιμότητας του προορισμού,

το C είναι οι εξεταζόμενες κλιματικές μεταβλητές (θερμοκρασία, βροχόπτωση, ηλιοφάνεια),

το z όλους τους υπόλοιπους καθοριστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την τουριστική ζήτηση,

το P είναι το σχετικό επίπεδο τιμών,

το Y το επίπεδο εισοδήματος και

το e την συναλλαγματική ισοτιμία ανάμεσα στην αγγλική λίρα και στο ευρώ.

Στο σημείο αυτό επισημαίνεται ότι ανάλογα με τον δείκτη που θα χρησιμοποιηθεί για την τουριστική ζήτηση (αριθμός ταξιδιών ή διανυκτερεύσεων ή το ύψος των τουριστικών δεδομένων) αναμένονται και απόκλιση των αποτελεσμάτων. Δηλαδή μπορεί σε μία περιοχή να επικρατούν καλές καιρικές συνθήκες με αποτέλεσμα να αυξηθούν τα ταξίδια προς την περιοχή, και κατ' επέκταση ο αριθμός διανυκτερεύσεων, αλλά να αλλάξει η καταναλωτική συμπεριφορά των τουριστών και, για παράδειγμα, να αυξηθεί ο αριθμός των πικ νικ στην περιοχή με αποτέλεσμα να μειωθούν τα έσοδα των εστιατορίων, δηλαδή να μειωθούν οι τουριστικές δαπάνες.

Οι περιοχές που επιλέχθηκαν για την έρευνα είναι η περιοχή Midlands (Δυτική και Ανατολική), η οποία είναι μία περιοχή που καλύπτει την κεντρική Αγγλία, το Λονδίνο, την περιοχή της Cumbria (βορειοδυτική Αγγλία), την περιοχή του Yorkshire και την ανατολική Αγγλία. Τα δεδομένα για τον τουρισμό αντλήθηκαν από την έρευνα για τον τουρισμό του Ηνωμένου Βασιλείου (UK Tourism Survey), για την εξαετία 1998 – 2004, και αφορούσαν τον αριθμό των διανυκτερεύσεων, των ταξιδιών και το ύψος των τουριστικών δαπανών. Τα μετεωρολογικά δεδομένα λήφθηκαν, για την ίδια περίοδο, από την μετεωρολογική υπηρεσία της Αγγλίας για τις αντίστοιχες περιοχές.

Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης ήταν εντυπωσιακά. Για τους μήνες Ιούλιο έως Σεπτέμβριο βρέθηκε ότι η θερμοκρασία, η ηλιοφάνεια και η συναλλαγματική ισοτιμία παρουσιάζουν στατιστικώς σημαντική σχέση με τους εξεταζόμενους δείκτες της τουριστικής ζήτησης. Μία αύξηση της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας κατά $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ συσχετίζεται με μία αύξηση των ταξιδιών, προς τον τουριστικό προορισμό, κατά 14.600 τον ίδιο μήνα, ενώ μία επιπλέον ώρα ηλιοφάνειας οδηγεί σε αύξηση των ταξιδιών κατά 1.500 ταξίδια και σε μία μηνιαία αύξηση κατά των 3.000 των διανυκτερεύσεων. Επίσης μία ίδια αύξηση της θερμοκρασίας σχετίζεται με μία αύξηση της τάξεως των 45.200 διανυκτερεύσεων. Όσον αφορά τις τουριστικές δαπάνες βρέθηκε μία στατιστικώς σημαντική θετική συσχέτιση με τη θερμοκρασία, αλλά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%. Σε αντίθεση με την ηλιοφάνεια όπου μία αύξηση κατά μία ώρα, οδηγεί σε αύξηση των μέσων τουριστικών δαπανών κατά 189,5 £ (266,13 €). Ειδικότερα για το θερμό καλοκαίρι του 2003 παρατηρήθηκε μία αύξηση των δαπανών του εγχώριου τουρισμού στην Αγγλία, που εκτιμήθηκε μεταξύ των 14,79 £ εκατομμυρίων και 30,32 £ εκατομμυρίων. Καθώς τα κλιματικά μοντέλα προβλέπουν θερμότερα καλοκαίρια στο Ηνωμένο Βασίλειο, αυτό είναι πολύ πιθανό να έχει ως συνέπεια την αύξηση του εγχώριου τουρισμού.

3.4 Ακραία καιρικά φαινόμενα και η επίδρασή τους στον τουρισμό

Η τουριστική περιοχή Kota Tinggi της Μαλαισίας το Δεκεμβρίου 2006 και τον Ιανουάριο 2007 επλήγη από καταστροφικές πλημμύρες, με αρνητικές συνέπειες για την τουριστική βιομηχανία της. Η ευρύτερη περιοχή Kota Tinggi είναι ένας δημοφιλής τουριστικός προορισμός τόσο για τους εγχώριους, όσο και για τους διεθνείς τουρίστες. Αποτελεί έναν παραθαλάσσιο προορισμό, με ιστορικά τουριστικά αξιοθέατα, με πλούσια πολιτιστική και φυσική κληρονομιά, έχοντας αρκετά ανεπτυγμένο και τον οικολογικό τουρισμό. Το πρώτο κύμα πλημμυρών ξεκίνησε στις 19 Δεκεμβρίου 2006, διήρκησε ως τις 31 Δεκεμβρίου 2006, και βύθισε σχεδόν ολόκληρη την πόλη της Kota Tinggi, έχοντας ύψος 4,90 μέτρα, σπάζοντας το προηγούμενο επίπεδο ρεκόρ των πλημμυρών. Το δεύτερο κύμα, το οποίο ξεκίνησε στις 12 Ιανουαρίου 2007, και διήρκησε ως τις 17 Ιανουαρίου 2007, είχε ύψος 5.45 μέτρα, και ξεπέρασε ακόμα και το ύψος του πρώτου κύματος. Χαρακτηριστικό του μεγέθους της

καταστροφής ήταν το γεγονός ότι η πόλη Kota Tinggi παρέμεινε εντελώς βυθισμένη κάτω από το νερό για δύο περίπου εβδομάδες και απομονώθηκε από τις γύρω πόλεις. Η συλλογή των δεδομένων της έρευνας πραγματοποιήθηκε σε δύο διαφορετικές χρονικές φάσεις: η πρώτη ήταν τον Φεβρουάριο του 2007, μόλις υποχώρησε το νερό και η δεύτερη ήταν τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της συνέντευξης και το δείγμα ήταν επιχειρηματίες της περιοχής που παρείχαν τουριστικές υπηρεσίες. Τα δευτερογενή στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν (πχ αριθμός αφίξεων τουριστών) συλλέχθηκαν από τις Τοπικές Αρχές (Hamzah et al, 2012).

Από τα στοιχεία που συλλέχθηκαν βρέθηκε ότι κατά τη διάρκεια των πλημμυρών και αμέσως μετά, παρατηρήθηκε μία ακραία πτώση στις αφίξεις των τουριστών στην περιοχή, κατά 90%, αν και ήταν περίοδος αιχμής της τουριστικής κίνησης. Επίσης, από τις πλημμύρες, «αποδυναμώθηκε» ο φυσικός και πολιτιστικός πλούτος της περιοχής, καθώς ιστορικά αξιοθέατα παρέμειναν κλειστά και περιοχές απaráμιλλου φυσικού κάλους ήταν μη προσβάσιμες, με αποτέλεσμα να παρατηρηθεί σημαντική μείωση και στις αφίξεις των οίκο – τουριστών. Ακόμα και ένα μήνα μετά δεν υπήρχαν ακόμα τουρίστες, είτε εγχώριοι είτε διεθνείς, για να θαυμάσουν τα φυσικά και τα ιστορικά αξιοθέατα. Ο τομέας της διαμονής επίσης υπέστη μεγάλο πλήγμα. Στο κέντρο της πόλης τα ξενοδοχεία δεν λειτούργησαν καθώς είχαν υποστεί μεγάλες ζημιές και βρισκόντουσαν βυθισμένα κάτω από το νερό. Όμως και σε περιοχές όπου οι ζημιές δεν ήταν εκτεταμένες παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στα ποσοστά πληρότητας των ξενοδοχείων: στην Desaru η πληρότητα μειώθηκε κατά 50%. Οι ξενοδόχοι στις συνεντεύξεις τόνισαν ότι για να επαναλειτουργήσουν κανονικά τα ξενοδοχεία, σε ποσοστά πληρότητας 100%, χρειάζονται από 6 έως 18 μήνες. Ο οικονομικός τομέας της πόλης είχε παραλύσει. Επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου, εστίασης και οι τράπεζες είχαν επηρεαστεί αρνητικά. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση μιας επιχείρησης λιανικής πώλησης παραδοσιακών τοπικών εδεσμάτων, στην οποία καταστράφηκαν ολοσχερώς ο εξοπλισμός, τα εμπορεύματα και οι πρώτες ύλες.

Τα αποτελέσματα της δεύτερης φάσης της έρευνας αποκάλυψαν ότι μόλις το 26,7% πίστευαν ότι η οδική αποκατάσταση ήταν πολύ ικανοποιητική, ενώ ένα μεγάλο ποσοστό, το 73,3%, έκρινε τη διαδικασία αποκατάστασης των ζημιών ικανοποιητική. Συνολικά η εικόνα της Kota Tinggi είχε βελτιωθεί κατά πολύ μετά τις καταστροφικές πλημμύρες όμως το επίπεδο ετοιμότητας και της γνώσης σχετικά με τον κίνδυνο και την αντιμετώπιση των πλημμυρών δεν παρουσίασε βελτίωση. Η περιοχή είναι ακόμα και σήμερα εκτεθειμένη στις πλημμύρες καθώς δεν έχει εκπονηθεί ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης, ούτε έχουν παρθεί προληπτικά μέτρα, καθώς διαφαίνεται ότι δεν αποτελεί προτεραιότητα η κατάρτιση ενός σχεδίου διαχείρισης των επιπτώσεων των πλημμυρών στον τουριστικό τομέα είτε σε τοπικό, σε πολιτειακό ή εθνικό επίπεδο.

Το 2009 ο τυφώνας Morakot έπληξε την Ταϊβάν, προκαλώντας σοβαρές ζημιές σε ένα διάσημο τουριστικό θέρετρο της χώρας που ονομάζεται Alishan, το οποίο είναι μία δασική περιοχή αναψυχής. Το μοναδικό εθνικό οδικό δίκτυο που οδηγούσε στην περιοχή καταστράφηκε και τελούσε υπό επισκευή δέκα μήνες μετά τον τυφώνα, με συνέπεια η τουριστική βιομηχανία της Alishan να υποστεί απώλειες ύψους 1 δις \$ TWD (περίπου 28.500.000 €). Με αφορμή αυτό το γεγονός οι Tsai et al (2012) διερεύνησαν τις επιπτώσεις των φυσικών καταστροφών στην τουριστική βιομηχανία της χώρας. Η μεθοδολογία που ακολούθησαν ήταν της ομαδικής συνέντευξης μιας, εστιασμένης, ομάδας εμπειρογνομόνων του τουριστικού κλάδου. Όλα τα μέλη της ομάδας επιλέχθηκαν ώστε να έχουν σημαντική πρακτική εμπειρία και να ασκούν σημαντική επιρροή όσον αφορά τις πολιτικές που ακολουθούνται στον τομέα του τουρισμού. Η ομάδα αυτή ήταν εννεαμελής και την αποτελούσαν τρεις υπάλληλοι από το γραφείο τουρισμού της Ταϊβάν, τρεις ανώτεροι ξεναγοί από τα τρία μεγαλύτερα ταξιδιωτικά γραφεία της χώρας και τρεις πανεπιστημιακοί καθηγητές που ειδικεύονται σε μαθήματα που αφορούν τουριστικές υπηρεσίες. Οι συνεντευξιαζόμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν στα εξής ερωτήματα: α) Πως κατατάσσει η τουριστική βιομηχανία τα βασικά μελλοντικά κριτήρια για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής; β) Ποιο μέρος της τρέχουσας πολιτικής ανάπτυξης του τουρισμού απαιτεί επανασχεδιασμό; γ) Όταν οι φυσικές καταστροφές έχουν επιπτώσεις σε περιοχές μοναδικού φυσικού κάλλους, ποια είναι η καλύτερη πολιτική για την κυβέρνηση και την τουριστική βιομηχανία; δ) Ενώ απειλούνται από την κλιματική αλλαγή, έχετε οποιεσδήποτε προτάσεις για τα τουριστικά θέρετρα αστικών ή αγροτικών περιοχών;

Στη συνέχεια εφαρμόστηκε η διαδικασία της Αναλυτικής Ιεραρχίας (AHP), η οποία μέσω της ιεραρχικής δόμησης του προβλήματος και των σχετικών συγκρίσεων ανάμεσα στους παράγοντες του προβλήματος, τείνει να απλοποιεί ουσιαστικά πολύπλοκα προβλήματα, βοηθώντας τον αποφασίζοντα να ξεχωρίσει τα σημαντικά σημεία του προβλήματος ώστε να οδηγηθεί κατά την εφαρμογή της μεθόδου στον τελικό του στόχο, επιλέγοντας την κατάλληλη για αυτόν εναλλακτική ενέργεια. Οι συνεντευξιαζόμενοι κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο AHP έτσι ώστε να ποσοτικοποιηθούν και να ιεραρχηθούν οι προτεινόμενοι παράγοντες που επηρεάζουν τις τρεις διαστάσεις του τουρισμού. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 3.2 που ακολουθεί.

Από τον πίνακα διακρίνεται ότι δύο από τρία κορυφαία κριτήρια, βάση τελικής κατάταξης, επηρεάζουν τον σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών, την διάσταση με την μεγαλύτερη βαρύτητα (0,4600). Η έγκριση και η ανάπτυξη σχεδίων εκτάκτων αναγκών αντιμετώπισης φυσικών κινδύνων διαδραματίζει τον σημαντικότερο ρόλο στην περαιτέρω ανάπτυξη του τουρισμού την Ταϊβάν καθώς οι τουριστικές περιοχές της χώρας είναι εξαιρετικά ευάλωτες σε ακραία καιρικά φαινόμενα. Κορυφαίο κριτήριο για την ανάπτυξη τέτοιων σχεδίων θεωρείται από τους εμπειρογνώμονες η ασφάλεια του προορισμού (0,1932) και δεύτερο η ανάπτυξη

του τοπικού μηχανισμού διάσωσης (0,1518). Προς αυτή την κατεύθυνση, δηλαδή στον μετριασμό των ανησυχιών των τουριστών για τις φυσικές καταστροφές, και στην ανάδειξη ενός προορισμού ως ασφαλή, μπορούν να βοηθήσουν τα ταξιδιωτικά γραφεία με την ανάπτυξη και την αύξηση των δρομολογίων και των περιηγήσεων.

Πίνακας 3.2: Διαστάσεις και κριτήρια για την ανάπτυξη του τουρισμού της Ταϊβάν

Διάσταση (βαρύτητα)	Κριτήρια	Βαρύτητα κριτηρίων	Κατάταξη κριτηρίου
<i>Ελξη προορισμού</i> (0,2211)	Γεωγραφικό και γεωλογικό μέλλον.	0,0973	6
	Οικολογικό περιβάλλον.	0,0686	8
	Το διαμορφωμένο τοπίο από τον άνθρωπο και η πολιτισμική κληρονομία.	0,0575	9
<i>Διαρρύθμιση προορισμού</i> (0,3189)	Εκμετάλλευση των τερματικών σταθμών και των διαδρομών μετάβασης.	0,1244	3
	Οργάνωση περιηγήσεων, των δρομολογίων των σκαφών, και των καταλυμάτων.	0,0797	7
	Κατασκευή και ανάπτυξη υποδομών.	0,1148	5
<i>Σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση φυσικών κινδύνων.</i> (0,4600)	Ασφάλεια προορισμού	0,1932	1
	Τοπικός μηχανισμός διάσωσης	0,1518	2
	Τοπική προετοιμασία αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών	0,1197	4
Πηγή: Tsai et al, 2012, “The impacts of natural hazards on Taiwan’s tourism industry”, pp 83 – 91 Σημείωση: Ο πίνακας προήλθε από την πρωτογενή πηγή και έχει επεξεργαστεί από τον ερευνητή.			

Οι εμπειρογνώμονες θέτουν ως προτεραιότητα, μεγαλύτερη ακόμα και από την ανάπτυξη των μεταφορών και τη βελτίωση της προσβασιμότητας ενός προορισμού, την προετοιμασία αντιμετώπισης των φυσικών καταστροφών και του τοπικού μηχανισμού διάσωσης. Περιοχές απaráμιλλου φυσικού κάλους όπως η δασική περιοχή Alishan, το Εθνικό Πάρκο Taroko και το βουνό Hehuan χρειάζονται βελτίωση της ικανότητάς τους ως προς την διαχείριση των κινδύνων από τις φυσικές καταστροφές. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, η κυβέρνηση της Ταϊβάν έχει ως στόχο να διπλασιάσει τις αφίξεις των τουριστών και για να επιτύχει αυτόν το στόχο έχει ρίξει το βάρος της στην βελτίωση των λιμενικών εγκαταστάσεων και των περιβαλλόντων χώρων για να διευκολύνει την άφιξή τους. Όμως

τα ευρήματα, ύστερα από την συνέντευξη και την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από τους εμπειρογνώμονες, ανέδειξαν ότι το σημαντικότερο είναι να εκπονηθεί ένα σχέδιο διαχείρισης του κινδύνου από την κυβέρνηση, το οποίο θα περιλαμβάνει μία σειρά από στρατηγικές που μπορούν να συμμετέχουν στο σχεδιασμό της τουριστικής ανάπτυξης, ιδιαίτερα τα επόμενα χρόνια, κατά τα οποία λόγω της κλιματικής αλλαγής αυξάνεται η πιθανότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων.

3.5 Το παράδοξο ζήτημα των τουριστικών κρουαζιέρων στην Αρκτική και στην Ανταρκτική

Το 2010 εξετάστηκε το εξής παράδοξο ζήτημα: εστιάζοντας στις τουριστικές κρουαζιέρες της Ανταρκτικής και Αρκτικής, οι οποίες ενώ ξεκίνησαν ως ταξίδια που έχουν ως στόχο την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση για την κλιματική αλλαγή (και κατ' επέκταση τη δημιουργία πρεσβευτών του περιβάλλοντος), ταυτόχρονα συμβάλλουν σημαντικά στην κλιματική αλλαγή. Ως κίνητρο ενός τέτοιου ταξιδιού συχνά αναφέρεται η «τελευταία ευκαιρία» που έχει ο τουρίστας να επισκεφτεί την Ανταρκτική πριν αυτή «εξαφανισθεί» λόγω της κλιματικής αλλαγής, με απώτερο στόχο την ευαισθητοποίησή του, και την προστασία του τόπου που επισκέφτηκε. Οι επιβάτες των κρουαζιερόπλοιων, που εκτελούν ταξίδια στην Ανταρκτική, τριπλασιάστηκαν την περίοδο 2000 – 2007. Το παράδοξο όμως, έγκειται στο γεγονός ότι οι πολικές κρουαζιέρες παράγουν από τις υψηλότερες κατά κεφαλήν εκπομπές CO₂, σε σχέση με άλλες δραστηριότητες στον τομέα του τουρισμού (Eijgelaar et al , 2010).

Οι εκπομπές CO₂, που προέρχονται από τα ταξίδια στην Ανταρκτική και στην Αρκτική, αποτελούνται από δύο κύρια μέρη: οι εκπομπές που παράγονται από τις μεταφορές των τουριστών από τα σπίτια τους προς το λιμάνι και αντιστρόφως (συνήθως είναι πτήσεις), και δεύτερον από τις εκπομπές που προκαλούνται από το ίδιο το κρουαζιερόπλοιο (τόσο κατά τη μετακίνησή του, όσο και από τη τροφοδοσία των εγκαταστάσεων και των συστημάτων του). Οι εκπομπές του CO₂ από τα πλοία υπολογίστηκαν πολλαπλασιάζοντας την κατανάλωση του καυσίμου με τον συντελεστή εκπομπών που εξαρτάται από τον τύπο καυσίμου, όπως δίνεται από το Διεθνή Οργανισμό Ναυτιλίας (International Maritime Organization) και χρησιμοποιούνται από τον IPCC για τις απογραφές των αερίων του θερμοκηπίου.

Για να αξιολογηθεί ο βαθμός ευαισθητοποίησης των τουριστών έναντι της κλιματικής αλλαγής διανεμήθηκαν ερωτηματολόγια εν πλω, από τις συμμετέχουσες επιχειρήσεις που διοργανώνουν ταξίδια στην Αρκτική και στην Ανταρκτική. Το ερωτηματολόγιο περιείχε ερωτήσεις ανοιχτού και κλειστού τύπου: κοινωνικό – οικονομικού περιεχομένου, τα κίνητρα και οι εμπειρίες που τους ωθούν να επισκεφτούν έναν τουριστικό προορισμό, την κλιματική αλλαγή καθώς και μελλοντικά ταξίδια που σχεδιάζουν να πραγματοποιήσουν. Από τις 60 εταιρίες μόλις τρεις προθυμοποιήθηκαν να

συνεργαστούν. Το δείγμα των δύο φορέων κρίθηκε μικρό, και έτσι παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μόνο της εταιρίας Hansa Kreuzfahrten. Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε εν πλω τον Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο 2009, κατά την διάρκεια δύο διαφορετικών κρουαζιέρων στην Ανταρκτική. Το δείγμα ήταν 151 υποκείμενα σε σύνολο 721 (21% περίπου), και επιλέχθηκαν τυχαία από τον ταξιδιωτικό πράκτορα. Τα αποτελέσματα της έρευνας δεν έδειξαν ότι οι τουρίστες της Ανταρκτικής διαθέτουν ένα υψηλότερο επίπεδο συνειδητοποίησης ως προς την κλιματική αλλαγή με το μέσο πολίτη. Επίσης δεν καταγράφηκαν ενδείξεις ότι τα υποκείμενα θα αλλάξουν τη στάση τους ως προς τα ταξίδια και την εν γένει συμπεριφορά τους.

Αντίθετα επιβεβαιώθηκε ότι τα ταξίδια αυτά παράγουν εκπομπές CO₂ παραπάνω από το μέσο όρο ανά ταξίδι, ανά κάτοικο και ανά ημέρα σε σύγκριση με άλλα διεθνή ταξίδια. Έτσι οι εκπομπές είναι ιδιαίτερα υψηλές από την ίδια την κρουαζιέρα, καθώς και από τις πτήσεις από και προς τα λιμάνια, ενώ η εικαζόμενη θετική επίπτωση της περιβαλλοντικής επίπτωσης δεν επιβεβαιώθηκε. Είναι αμφίβολο ότι οι ερωτηθέντες θα ενεργήσουν ως «πρεσβευτές» για την προστασία της Ανταρκτικής καθώς με τις ενέργειές τους (συστήνοντας τον προορισμό σε φίλους και συγγενείς) θα αυξηθούν τα ταξίδια προς την Ανταρκτική με αποτέλεσμα να επιβαρυνθεί περισσότερο. Βάση της έρευνας οι τουρίστες είναι ικανοποιημένοι με την παρουσία τους σε ένα παρθένο φυσικό περιβάλλον και λειτουργούν περισσότερο ως καταναλωτές παρά ως πρεσβευτές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Εμπειρικό μέρος

4.1. Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Στο προηγούμενο κεφάλαιο διερευνήθηκε η σχέση βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων (θερμοκρασία, ηλιοφάνεια, βροχόπτωση, σχετική υγρασία) με την τουριστική ζήτηση. Η ποσοτική αξιολόγηση των μετεωρολογικών αυτών παραμέτρων για σκοπούς τουριστικούς μπορεί να επιτευχθεί με τη μορφή ενός δείκτη. Ο πιο διαδεδομένος δείκτης είναι ο Τουριστικός Κλιματικός Δείκτης, ο οποίος λειτουργεί ως ένα σύνθετο μέτρο της κλιματικής ευημερίας των τουριστών. Το κλίμα είναι μόνο ένα από τα κίνητρα που ωθούν τους τουρίστες να ταξιδέψουν. Παρόλα αυτά, αρκετοί ταξιδιώτες των οποίων τα κίνητρα του ταξιδιού είναι σίγουρα μη κλιματικά (πχ εκπαιδευτικός, πολιτιστικός τουρισμός), επιλέγουν να ταξιδέψουν στην περιοχή ενδιαφέροντος την περίοδο του έτους κατά την οποία πιθανότατα, να συναντήσουν τις ευνοϊκότερες κλιματικές συνθήκες (Mieczkowski, 1985).

Ο Τουριστικός Κλιματικός Δείκτης παρουσιάζει δύο πλεονεκτήματα:

- α)** μπορεί να παρέχει πληροφορίες, ιδίως σε αλλοδαπούς τουρίστες, για τις κλιματικές συνθήκες που πρόκειται να συναντήσουν σε διάφορα μέρη του κόσμου, και σε διαφορετικές χρονικές περιόδους του έτους που πρόκειται να επισκεφθούν. Αν οι τουρίστες επιθυμούν να επισκεφθούν μια συγκεκριμένη περιοχή, μπορούν να επιλέξουν μια εποχή του έτους, κατά την οποία οι κλιματικές συνθήκες είναι στο βέλτιστο τους. Εναλλακτικά, αν έχουν τις διακοπές τους σε ένα σταθερό χρονικό διάστημα, μπορούν να επιλέξουν μια περιοχή που προσφέρει τις πιο κατάλληλες κλιματικές συνθήκες.
- β)** μπορεί να βοηθήσει στην προώθηση της καλύτερης χρήσης των κλιματικών πόρων σε διάφορα μέρη του κόσμου. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις αναπτυσσόμενες χώρες που έχουν εισέλθει στη διεθνή τουριστική αγορά, λόγω των κλιματικών συνθηκών τους. Η ανάπτυξη του τουρισμού σε ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες, έχει ήδη συμβάλει σε μια πιο δίκαιη κατανομή του πλούτου στον κόσμο. Μπορεί επίσης να φέρει οφέλη για τις ανεπτυγμένες χώρες, καθώς οι οξείες εποχικές πιέσεις του τουρισμού, τόσο στο φυσικό όσο και στο ανθρώπινο περιβάλλον, μπορούν να μετριαστούν με τον επαναπροσανατολισμό μέρους της τουριστικής ζήτησης προς τις αναπτυσσόμενες χώρες.

Τα τουριστικά γραφεία συχνά αναφέρουν πληροφορίες σχετικά με μεμονωμένα μετεωρολογικά στοιχεία, όπως τη θερμοκρασία ή την ηλιοφάνεια, και αγνοούν άλλους παράγοντες, στρεβλώνοντας έτσι τις πραγματικές κλιματικές συνθήκες. Σκοπός λοιπόν είναι να ενταχθούν σε ένα ενιαίο δείκτη όλα τα στοιχεία του κλίματος που σχετίζονται με την τουριστική εμπειρία. Αυτό το σύνθετο μέτρο, ο Τουριστικός Κλιματικός δείκτης, θα πρέπει να αντανakλά, όσο το δυνατόν, την αντικειμενική πραγματικότητα. Δηλαδή, πρέπει να βασιστεί σε μια συστηματική αξιολόγηση των ευνοϊκών και δυσμενών επιδράσεων που αναμένεται να έχει το κλίμα σε ένα «μέσο» τουρίστα που

επισκέπτεται ένα συγκεκριμένο τόπο, σε μια συγκεκριμένη εποχή του χρόνου. Για την κατασκευή του τύπου ο Mieczkowski έθεσε ως βάση δύο προϋποθέσεις που έπρεπε να πληρούνται:

α) Πρώτον, να επινοηθούν τυποποιημένα συστήματα διαβάθμισης για να παρέχουν μια κοινή βάση μέτρησης για τις επιμέρους μεταβλητές. Για λόγους στατιστικής ευκολίας, η αξία της τιμής 5.0 έχει ανατεθεί στη βέλτιστη κατάσταση σε κάθε περίπτωση, και μειώνεται μέχρι την τιμή μηδέν (και μερικές φορές κάτω από το μηδέν), ανά μονάδα ή ανά μισή μονάδα. Οι επιλεγμένες μεταβλητές είναι πιθανό να διαφέρουν ως προς τη σημασία τους για τους τουρίστες, και θα πρέπει να σταθμίζονται ανάλογα.

β) Δεύτερον, να καθοριστούν οι κατάλληλες μεταβλητές, μια διαδικασία που απαιτεί αξιολόγηση των στοιχείων του κλίματος στο πλαίσιο της τουριστικής ευημερίας. Η θερμοκρασία, η υγρασία, η κατακρήμνιση, η ηλιοφάνεια και ο άνεμος είναι τα βασικά στοιχεία που πρέπει να παρέχονται, αλλά πολύ μεγαλύτερη σημασία από οποιοδήποτε μεμονωμένο στοιχείο είναι η σύνθετη παράμετρος γνωστή ως θερμική άνεση (Thermal Comfort). Αυτή η παράμετρος έχει μια αποφασιστική επιρροή στις εθνικές και διεθνείς τουριστικές ροές τουριστών, και ελέγχει σε μεγάλο βαθμό τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου, ιδιαίτερα στις περιοχές μέσου και υψηλού γεωγραφικού πλάτους. Η ανάλυση της θερμικής άνεσης περιλαμβάνει την ταυτόχρονη αξιολόγηση δύο κλιματολογικών στοιχείων, της θερμοκρασίας και της υγρασίας.

Στην πραγματικότητα, ωστόσο, το επίπεδο θερμικής άνεσης επηρεάζεται από έξι παράγοντες, τέσσερις εκ των οποίων είναι του περιβάλλοντος (δηλαδή ασχολούνται με το θερμικό περιβάλλον) και δύο είναι ανθρώπινοι:

1. η θερμοκρασία του αέρα (ένδειξη ξηρού θερμομέτρου).
2. η πίεση των υδρατμών ή σχετική υγρασία του αέρα του περιβάλλοντος.
3. η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας
4. η ταχύτητα του ανέμου
5. η θερμική αντίσταση της ένδυσης (αξία CLO)
6. και το επίπεδο δραστηριότητας, η οποία επηρεάζει την ποσότητα της θερμότητας που παράγεται στο σώμα.

Διαφορετικοί συνδυασμοί των έξι μεταβλητών καθιστούν διαφορετικά επίπεδα της θερμικής αίσθησης. Για την κατασκευή του τύπου του TCI όμως, μόνο δύο από αυτές τις μεταβλητές, η θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου (DBT) και η σχετική υγρασία (RH), θεωρήθηκαν ότι είναι απαραίτητες. Οι άλλες αντιμετωπίστηκαν ως σταθερές από το Mieczkowski. Έτσι, η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας θεωρείται ίση με τη θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου, και η ταχύτητα του ανέμου θεωρείται ότι είναι μηδενική. Η θερμική αντίσταση της ένδυσης ουσιαστικά θεωρείται ότι

είναι 0.6 – 1.0 CLO για τη βέλτιστη ζώνη θερμικής άνεσης. Για ψυχρότερες θερμοκρασίες, ωστόσο, έχει υποτεθεί ένα εποχιακό ντύσιμο.

Τα πρότυπα για τη θερμική άνεση αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. Μεταξύ των ετών 1914 και 1966 η βέλτιστη θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου αυξήθηκε περίπου κατά 6 °C για RH = 40%, ενώ η αποτελεσματική θερμοκρασία για την άνεση αυξήθηκε από 18 °C σε 20 °C μεταξύ 1923 και 1941 (ASHRAE, 1972). Οι λόγοι για αυτές τις παραλλαγές των προτύπων φαίνεται ότι είναι πολιτιστικοί και ψυχολογικοί. Για παράδειγμα οι αλλαγές στις ενδυματολογικές συνήθειες (η τάση να φοράμε πιο ελαφριά ρούχα), στον τρόπο διαβίωσης, στις διατροφικές συνήθειες, στις λιγότερες εξωτερικές εργασίες, στα καλύτερα συστήματα θέρμανσης και ψύξης, καθώς και στις όλο και αυξανόμενες προσδοκίες της άνεσης. Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι η κατάσταση της θερμικής άνεσης δεν εκπροσωπεί κανένα συγκεκριμένο συνδυασμό της θερμοκρασίας και της υγρασίας. Τέλος όσον αφορά το επίπεδο δραστηριότητας, αυτό ισοδυναμεί με περπάτημα σε εξωτερικούς χώρους με ταχύτητα 2,5 – 3,0 km / h, το οποίο έχει υποτεθεί ότι είναι κατάλληλο για τουριστική δραστηριότητα.

Ο βαθμός θερμικής άνεσης (ή δυσφορίας) μετριέται από το δείκτη άνεσης (Comfort Index), μια αριθμητική παράμετρος που ορίζεται ως «οι ψυχοσωματικές αισθήσεις του μέσου ατόμου από την άποψη της θερμοκρασίας και της υγρασίας». Το σύνθετο αυτό μέτρο χρησιμοποιεί την ενεργητική (πραγματική) θερμοκρασία (Effective Temperature, ET), η οποία με ένα απλουστευμένο τρόπο είναι ένας ενιαίος δείκτης της θερμοκρασίας (ξηρού βολβού) και της σχετικής υγρασίας. Έτσι συντάσσεται ένα ψυχομετρικό διάγραμμα, όπου οι γραμμές της αποτελεσματικής θερμοκρασίας αντιπροσωπεύουν τις γραμμές ίσης φυσιολογικής θερμικής αίσθησης. Με άλλα λόγια η ενεργητική θερμοκρασία είναι η θερμοκρασία που πραγματικά γίνεται αισθητή (η εμπειρική). Το σύστημα αξιολόγησης της θερμικής αίσθησης (θερμοκρασιακή άνεση) για τον τύπο TCI βασίζεται στα τροποποιημένα πρότυπα του ASHRAE. Πάνω στο σχήμα, η προσαρμοσμένη θερμική ζώνη ουδετερότητας από τον ASHRAE αποτελεί τη βέλτιστη ζώνη για την TCI, με βαθμολογία 5.0 πόντους. Η κλίμακα αξιολόγησης στη συνέχεια μειώνεται σταδιακά και στις δύο πλευρές της βέλτιστης ζώνης, σύμφωνα με ένα αυθαίρετο σύνολο τακτικών τιμών. Τα όρια μεταξύ των ζωνών αξιολόγησης είναι οι γραμμές ET που προέρχονται από το διάγραμμα άνεσης του ASHRAE. Η κλίμακα έχει κατώτερη τιμή το – 3.0. Είναι χωρισμένη σε ομάδες ανά 0.5, μεταξύ των τιμών 1.0 έως 5.0, και ανά μονάδα μεταξύ των τιμών – 3.0 και 1.0.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι η ενεργητική θερμοκρασία είναι ο πιο απλουστευμένος δείκτης θερμικής άνεσης διότι λαμβάνει υπόψη μόνο τη θερμοκρασία του ξηρού θερμομέτρου και τη σχετική υγρασία. Σήμερα έχουν δημιουργηθεί μία σειρά δεικτών που έχουν ως στόχο την ακριβέστερη και την ορθότερη αξιολόγηση της θερμικής αίσθησης του ανθρώπου, καθώς

λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό τους περισσότεροι παράγοντες απ' ό τι στην ενεργητική θερμοκρασία. Μερικοί τέτοιοι δείκτες είναι η Predicted Mean Vote (PMV), η Physiological Equivalent Temperature (PET), η νέα Effective Temperature (*ET), η Standard Effective Temperature (SET*) οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε ποικίλα περιβάλλοντα, κυρίως όμως σε αστικά, που είναι και τα πιο περίπλοκα ως προς τη διαμόρφωση τους. Όμως οι δείκτες αυτοί έχουν υψηλότερες απαιτήσεις σε δεδομένα. Για παράδειγμα η φαινομενική θερμοκρασία (Apparent Temperature, AT) όπου εκτός της θερμοκρασίας και της υγρασίας λαμβάνεται υπόψη η ταχύτητα του ανέμου και η καθαρή ακτινοβολία που απορροφάται ανά μονάδα επιφάνειας της επιφάνειας του σώματος (W / m^2) (Steadman 1979a, 1979b, 1984). Αν η τιμή της AT είναι μικρότερη από $10\text{ }^{\circ}C$ ($50\text{ }^{\circ}F$) τότε υπολογίζεται ο δείκτης ψύχους (Wind Chill), ο οποίος αντανάκλα την ψύξη του ανθρώπινου σώματος λόγω της κίνησης του αέρα (ο αέρας σε χαμηλές θερμοκρασίες επιταχύνει την μεταφορά της θερμότητας από το ανθρώπινο σώμα στο περιβάλλον), ενώ αν η τιμή της AT είναι μεγαλύτερη από $26,7\text{ }^{\circ}C$ ($80\text{ }^{\circ}F$) υπολογίζεται ο δείκτης θερμότητας (Heat Index) ο οποίος υποδηλώνει τη μείωση της ικανότητας του ανθρώπινου σώματος να απελευθερώνει θερμότητα στο περιβάλλον λόγω του συνδυασμού της υψηλής υγρασίας και της υψηλής θερμοκρασίας με αποτέλεσμα να μη δροσίζεται και να αυξάνεται ο κίνδυνος της θερμικής εξάντλησης.

Μέχρι σήμερα ο Τουριστικός Κλιματικός δείκτης θεωρείται ως μία από τις πιο ολοκληρωμένες ποσοτικοποιήσεις του κλίματος, καθώς ενσωματώνει τις τρεις πλευρές του κλίματος που θεωρούνται σημαντικές για τον τουρισμό: τη θερμική άνεση, τα φυσικά φαινόμενα (πχ βροχή, άνεμος) και την αισθητική πλευρά (ηλιοφάνεια / συννεφιά). Συγχρόνως είναι βασισμένος σε μετεωρολογικά δεδομένα τα οποία είναι συνήθως διαθέσιμα και από τους μετεωρολογικούς σταθμούς επιφανείας καθώς και από τα διάφορα κλιματικά μοντέλα, καθιστώντας την παροχή δεδομένων και των υπολογισμών αρκετά απλή. Όμως έχει επίσης μια σειρά από σοβαρούς περιορισμούς, όπως είναι η υποκειμενικότητά του και η έλλειψη επαλήθευσης. Επίσης δύο ακόμα σημαντικοί περιορισμοί είναι η αβεβαιότητα των κλιματικών μοντέλων στην πρόβλεψη των απαιτούμενων πρωτογενών μετεωρολογικών παραμέτρων καθώς και η χρονική κλίμακα των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται (μέσες μηνιαίες τιμές) κρίνεται ανεπαρκής για τους τουριστικούς σκοπούς. Το 2010 διενεργήθηκε έρευνα για το μέλλον του τουρισμού στην Ευρώπη και υπολογίστηκε ο TCI με βάση τα ημερήσια στοιχεία που παράχθηκαν από το κλιματικό μοντέλο. Διότι οι τουρίστες βιώνουν και αντιδρούν στην ολοκληρωμένη επίδραση των διαφόρων κλιματικών μεταβλητών για κάθε μέρα ξεχωριστά.

Για παράδειγμα δεν έχει αξία η γνώση ότι σε ένα συγκεκριμένο παραλιακό προορισμό, βρέχει 100 mm το μήνα. Προφανώς από τουριστική άποψη για τον παραλιακό αυτό προορισμό, είναι ζωτικής σημασίας αν αυτά τα 100 mm σημαίνει ότι θα υπάρχει μόνιμο ψιλόβροχο κατά τη διάρκεια όλου του μήνα ή μία έντονη και σύντομη βροχή που κρατάει λίγες ημέρες του μήνα το οποίο είναι και

προτιμότερο καθώς ο προορισμός του παραδείγματος προσελκύει τουρίστες με κύρια δραστηριότητα το μπάνιο στη θάλασσα. Έτσι ο υπολογισμός του TCI ανά ημέρα επιτρέπει τον προσδιορισμό του αριθμού των ευνοϊκών ημερών ανά μήνα, αντί απλώς για το μηνιαίο μέσο όρο του. Με βάση τα παραπάνω έγιναν τρεις προσαρμογές στον αρχικό δείκτη. Η πρώτη κρίθηκε απαραίτητη για την αλλαγή από μηνιαία στα καθημερινά στοιχεία: Ο Mieczkowski εκτίμησε τη μηνιαία βροχόπτωση σε μια κλίμακα από 0 έως 5. Αυτή η κλίμακα άλλαξε με μια απλή διαίρεση των μηνιαίων τιμών με το 30 για να ληφθεί ένα σύστημα αξιολόγησης με βάση τις ημερήσιες τιμές. Οι δύο πρόσθετες τροποποιήσεις ενημερώνουν τους δείκτες ακολουθώντας τη σύγχρονη βιβλιογραφία. Η δεύτερη προσαρμογή αφορά τη θερμική άνεση, όπου αντικαθίσταται η δείκτης της ενεργής θερμοκρασίας, αλλά αντικαθίσταται από την φαινομενική θερμοκρασία. Επιπλέον, ο αρχικός "δείκτης ψυχρού ανέμου" που χρησιμοποιείται για ένα από τα τέσσερα συστήματα αξιολόγησης ανέμου έχει ορισμένες σοβαρές ελλείψεις και αντικαταστάθηκε από την αντίστοιχη θερμοκρασία του ψυχρού ανέμου (Sabine, 2010).

4.2 Μεθοδολογία και δεδομένα

4.2.1 Διαχωρισμός της Ελλάδας σε κλιματικές ζώνες και επιλογή των περιοχών μελέτης

Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) που εγκρίθηκε με την Δ6/Β/οικ.5825/30-03-2010 Κοινή Απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και ΠΕΚΑ (ΦΕΚ Β' 407) διαχωρίζει τον ελλαδικό χώρο σε τέσσερις κλιματικές ζώνες. Σύμφωνα με την τεχνική οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος με αριθμό 20701-3/2010 και τίτλο «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών» η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμοημέρες θέρμανσης.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι σε κάθε νομό, οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν. Εξαιρέση αποτελούν οι περιοχές που ανήκουν στην ζώνη Δ, οι οποίες ανεξαρτήτου υψομέτρου περιλαμβάνονται στην ζώνη αυτή. Επίσης στο τμήμα του νομού Αρκαδίας που εντάσσεται στην κλιματική ζώνη Γ και στο τμήμα του νομού Σερρών (ΒΑ τμήμα) που εντάσσεται στην κλιματική ζώνη Δ, περιλαμβάνονται όλες οι περιοχές που έχουν υψόμετρο άνω των 500 μέτρων. Στον παρακάτω πίνακα προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες, από τη θερμότερη ζώνη στην ψυχρότερη.

Πίνακας 3.1: Νομοί ελληνικής επικράτειας ανά κλιματική ζώνη

Κλιματική Ζώνη	ΝΟΜΟΙ
ΖΩΝΗ Α	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή).
ΖΩΝΗ Β	Αττικής (εκτός Κυθήρων και νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας.
ΖΩΝΗ Γ	Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου.
ΖΩΝΗ Δ	Γρεβενών, Κοζάνης, Καστοριάς, Φλώρινας, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας.

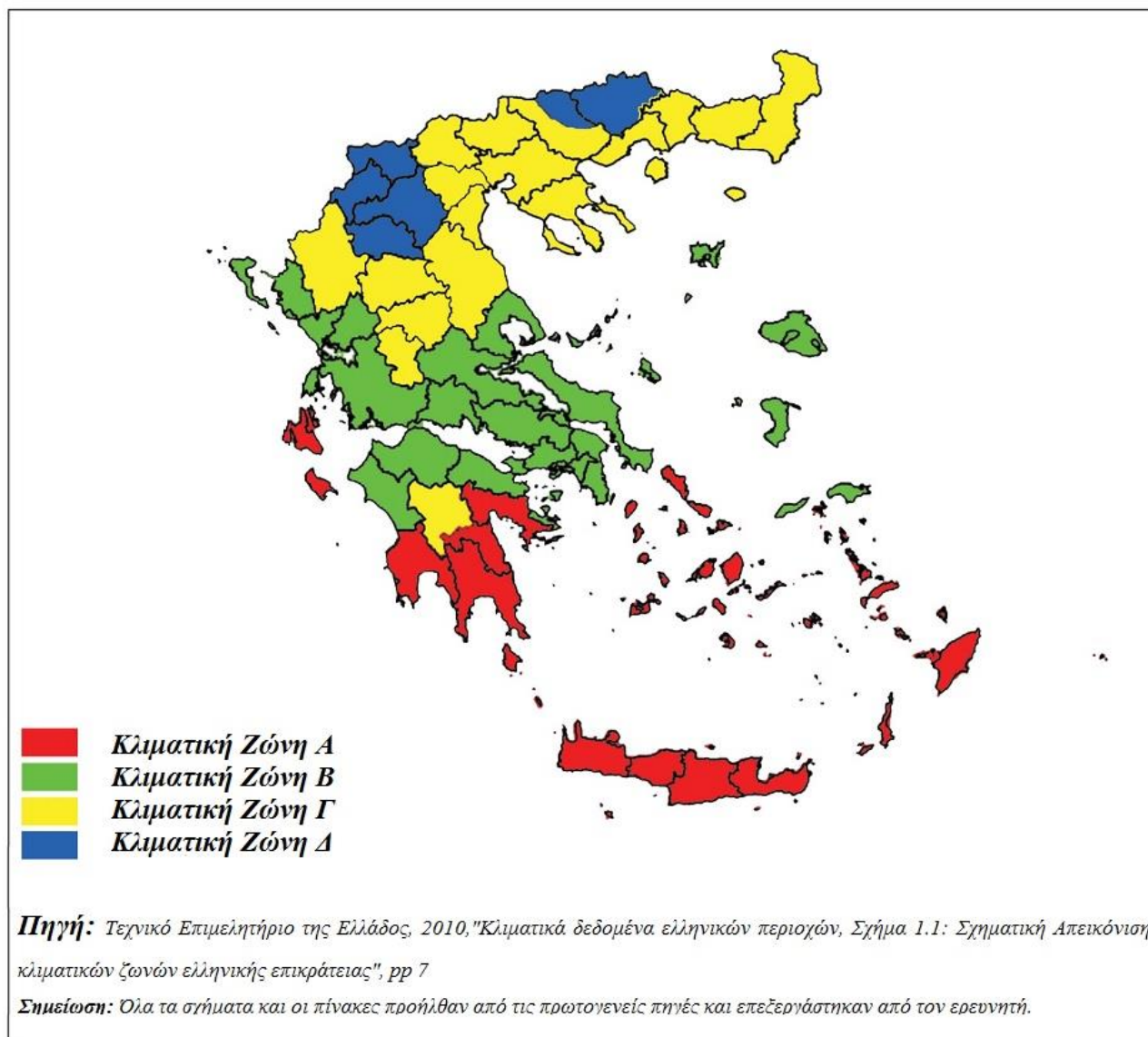
4.2.2 Επιλογή περιοχής μελέτης και μετεωρολογικού σταθμού επιφανείας

Για την περαιτέρω ανάλυση θα επιλεγεί μία τουριστική περιοχή από την τουριστική ζώνη Α (σχηματική απεικόνιση στον χάρτη 4.1) γιατί είναι η πιο θερμή ζώνη από τις τέσσερις κλιματικές ζώνες και το γεγονός αυτό την καθιστά πιο ευάλωτη σε ενδεχόμενη αύξηση της θερμοκρασίας. Απαραίτητη προϋπόθεση για την περιοχή που θα επιλεγεί, τίθεται η παρουσία μετεωρολογικού σταθμού επιφανείας της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, απ' όπου θα προέλθουν αξιόπιστα μετεωρολογικά δεδομένα. Από την κλιματική ζώνη Α επιλέγεται ως περιοχή εξέτασης, ένας ώριμος τουριστικός προορισμός γνωστός σε όλο τον κόσμο, η περιφερειακή ενότητα Ηρακλείου. Ο τουρισμός στο Ηράκλειο ακολουθεί αλματώδη πορεία: ο αριθμός των διανυκτερεύσεων αυξήθηκε το 2013 κατά 158%. Την δεκαετία 2003 – 2013 ο μέσος αριθμός διανυκτερεύσεων στο Ηράκλειο, ήταν 7.017.729. Το 2013 παρουσίασε την μεγαλύτερη πληρότητα σε όλη την Ελλάδα (64,2%) με 8.972.454 διανυκτερεύσεις, οι οποίες αντιστοιχούν στο 44,6% των διανυκτερεύσεων στην Κρήτη και στο 12,57% ολόκληρης της χώρας. Η περιοχή διαθέτει πλήθος τουριστικών εγκαταστάσεων και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, που παρέχουν υπηρεσίες υψηλού επιπέδου στους επισκέπτες. Διαθέτει το μεγαλύτερο λιμάνι του νησιού της Κρήτης και ένα από τα μεγαλύτερα αεροδρόμια, από πλευράς κίνησης, της χώρας.

Οι κύριοι λόγοι που ο νομός Ηρακλείου αποτελεί δημοφιλή τουριστικό προορισμό είναι οι επικρατούσες κλιματικές συνθήκες και η πολιτισμική του κληρονομιά. Όσον αφορά τις κλιματικές

συνθήκες, οι βροχοπτώσεις είναι σπάνιες την περίοδο του καλοκαιριού, το φθινόπωρο οι θερμοκρασίες είναι ήπιες και συνήθως υψηλότερες από την Άνοιξη, με αποτέλεσμα ο επισκέπτης να απολαμβάνει τη θάλασσα και τον ήλιο. Η πολιτισμική κληρονομιά του τόπου είναι πλούσια καθώς ο επισκέπτης έχει τη δυνατότητα να επισκεφτεί πλήθος μνημείων, όπως το φρούριο του Κουλέ, τη Βασιλική του Αγίου Μάρκου και έναν από τους σημαντικότερους πολιτισμικούς πόλους έλξης της χώρας, τον αρχαιολογικό χώρο της Κνωσού. Στο νομό Ηρακλείου λειτουργούν τρεις μετεωρολογικοί σταθμοί επιφανείας: ένας στην πόλη του Ηρακλείου, ένας στο Τυμπάκι και ένας στη Γόρτυνα. Στη Γόρτυνα δεν εκτελούνται παρατηρήσεις όλο το 24ωρο, ενώ το Τυμπάκι είναι στρατιωτικό αεροδρόμιο και δεν δέχεται πολιτικές πτήσεις. Για τους λόγους αυτούς τα μετεωρολογικά δεδομένα αντλήθηκαν από τον σταθμό επιφανείας του κρατικού αερολιμένα «Ν. Καζαντζάκη», ο οποίος έχει αναγνωριστικό αριθμό στον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό 754.

Χάρτης 4.1: Σχηματική απεικόνιση κλιματικών ζωνών της ελληνικής επικράτειας



Όσον αφορά τα στοιχεία για τον τουρισμό της περιοχής αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή. Οι τουριστικοί δείκτες που θα εξετασθούν είναι οι συνολικές διανυκτερεύσεις (σε καταλύματα ξενοδοχειακού τύπου και κάμπινγκ), οι αφίξεις και το ποσοστό πληρότητας των κλινών. Τα στοιχεία αυτά ήταν διαθέσιμα σε μηνιαία βάση για την περίοδο 2005 έως και 2012.

4.2.2 Μεθοδολογία υπολογισμού TCI

Αρχικά πρέπει να επεξεργαστούν τα πρωτογενή μετεωρολογικά δεδομένα για να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό του TCI. Για το λόγο αυτό υπολογίζονται οι μέσες μηνιαίες τιμές των κάτωθι μετεωρολογικών παραμέτρων:

1. Μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία, $T_{\max}$ σε °C.
2. Μέση ημερήσια θερμοκρασία, T σε °C.
3. Ελάχιστη ημερήσια σχετική υγρασία, $RH_{\min}$ (%).
4. Μέση ημερήσια σχετική υγρασία, RH (%).
5. Συνολικές ώρες ηλιοφάνειας (h).
6. Συνολική κατακρήμνιση σε mm.
7. Μέση ταχύτητα ανέμου σε km / h.

Εν συνεχεία ο τουριστικός κλιματικός δείκτης υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$TCI = 2 * (4 * CId + CIa + 2 * R + 2 * S + W)$$

Όπου: TCI = Τουριστικός Κλιματικός Δείκτης

CID = Πρωινός Δείκτης Άνεσης

CIA = Ημερήσιος Δείκτης Άνεσης

R = Κατακρήμνιση

S = Ηλιοφάνεια

W = Ένταση ανέμου

Από την παραπάνω σχέση συμπεραίνουμε ότι ο Τουριστικός Κλιματικός Δείκτης αποτελείτε από πέντε υποδείκτες οι οποίοι θα υπολογισθούν ξεχωριστά με τους εξής τρόπους:

α) Υποδείκτης CId (Comfort Index daytime)

Για τον υπολογισμό του υποδείκτη CID είναι απαραίτητη η μέση μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία ($T_{\max}$) και η μέση μηνιαία ελάχιστη σχετική υγρασία (Mean $RH_{\min}$). Και οι δύο δευτερογενείς μετεωρολογικοί παράμετροι υπολογίσθηκαν από τις ωριαίες παρατηρήσεις του μετεωρολογικού σταθμού Ηρακλείου (metar). Για να υπολογισθεί η μέση μέγιστη θερμοκρασία αρχικά βρέθηκαν οι μέγιστες θερμοκρασίες του 24ώρου και στη συνέχεια εξήχθη η μέση τιμή του κάθε μήνα. Η σχετική υγρασία υπολογίσθηκε από τη θερμοκρασία και το σημείο δρόσου των ωριαίων παρατηρήσεων. Αρχικά υπολογίσθηκε για κάθε ώρα χωριστά του 24ώρου με τη βοήθεια του τύπου:

$$RH (\%) = 100 * \frac{(112 - 0,1 * T + T_D)^8}{(112 + 0.9 * T)^8}$$

Όπου: T, η θερμοκρασία του ξηρού θερμομέτρου,

T_D, το σημείο δρόσου

Εν συνεχεία εξήχθη η μέση μηνιαία τιμή των ελάχιστων ημερήσιων τιμών της σχετικής υγρασίας. Ο υπολογισμός του CId έγινε χρησιμοποιώντας την Ενεργή Θερμοκρασία (Effective Temperature).

Για τον υπολογισμό της ET χρησιμοποιήθηκε ο παρακάτω τύπος:

$$ET = T - 0.4 (T_{max} - 10) * (1 - RH_{min} / 100)$$

Για τον υπολογισμό της AT χρησιμοποιήθηκε ο απλοποιημένος τύπος της φαινομενικής θερμοκρασίας που δεν περιλαμβάνει την καθαρή ακτινοβολία που απορροφάται από το ανθρώπινο σώμα:

$$AT = T_{max} + 0.33 * e - 0.70 * ws - 4$$

Όπου e: η τάση των υδρατμών,

ws: η ταχύτητα του ανέμου σε m / s,

Πρώτα υπολογίζουμε την τάση των υδρατμών e από τον ακόλουθο τύπο:

$$e = \frac{RH}{100} * 6.105 * e^{\frac{17.27 * T_{max}}{237.7 + T_{max}}}$$

Μετά τον υπολογισμό της AT διακρίνονται τρεις περιπτώσεις:

- Αν η τιμή της AT βρίσκεται στο εύρος 10,5 °C (51 °F) έως 26,7 °C (80 °F) αξιολογείται από τον πίνακα της κλίμακας αξιολόγησης των δεικτών θερμικής άνεσης.
- Αν η AT είναι μικρότερη από 10 °C (50 °F) τότε υπολογίζεται ο δείκτης ψύχους (Wind Chill) από τον τύπο:

$$T_{wc} = 35,74 + 0.6215 * T_{max} - 35,75 * ws^{+0,16} + 0.4275 * T_{max} * ws^{+0,16}$$

- Αν η AT είναι μεγαλύτερη από 26,7 °C (80 °F) υπολογίζεται ο δείκτης θερμότητας (Heat Index) από τον τύπο:

$$HI = c_1 + c_2 * T_{max} + c_3 * RH + c_4 * T_{max} * RH + c_5 * T_{max}^2 + c_6 * RH^2 + c_7 * T_{max}^2 * RH + c_8 * T_{max} * RH^2 + c_9 * T_{max}^2 * RH^2$$

Όπου HI: Δείκτης θερμότητας,

C₁ = - 42.38, C₂ = 2.049, C₃ = 10.14, C₄ = - 0.2248, C₅ = - 0.006838, C₆ = - 0.05482,

C₇ = 0.001228, C₈ = 0.0008528, C₉ = - 0.00000119

Τέλος αξιολογείται ο δείκτης θερμικής άνεσης με βάση την κλίμακα αξιολόγησης που ακολουθεί:

Πίνακας 4.1: Κλίμακα αξιολόγησης δεικτών θερμικής άνεσης κατά Mieczkowski

Κλίμακα αξιολόγησης δεικτών θερμικής άνεσης κατά Mieczkowski	
Τιμή Αξιολόγησης	Θερμική Άνεση
5	20 °C – 27 °C
4,5	19 °C – 20 °C ή 27 °C – 28 °C
4	18 °C – 19 °C ή 28 °C – 29 °C
3,5	17 °C – 18 °C ή 29 °C – 30 °C
3	15 °C – 17 °C ή 30 °C – 31 °C
2,5	10 °C – 15 °C ή 31 °C – 32 °C
2	5 °C – 10 °C ή 32 °C – 33 °C
1,5	0 °C – 5 °C ή 33 °C – 34 °C
1	- 5 °C – 0 °C ή 34 °C – 35 °C
0,5	35 °C – 36 °C
0	- 10 °C – - 5 °C
Πηγή: Mieczkowski, 1985, “The tourism Climate Index: A method of evaluating world climates for tourism, figure 1: Thermal comfort rating system for the Tourism Climatic Index”, pp 224	
Σημείωση: Όλα τα σχήματα και οι πίνακες προήλθαν από τις πρωτογενείς πηγές και επεξεργάστηκαν από τον ερευνητή.	

β) Υποδείκτης CIa (Comfort Index daily)

Για τον υπολογισμό του υποδείκτη CIa είναι απαραίτητη η μέση μηνιαία θερμοκρασία (T_{mean}) και η μέση μηνιαία σχετική υγρασία (RH_{mean}). Και οι δύο δευτερογενείς μετεωρολογικοί παράμετροι υπολογίσθηκαν από τις ωριαίες παρατηρήσεις του μετεωρολογικού σταθμού Ηρακλείου (metar). Αρχικά υπολογίσθηκε η μέση ημερήσια θερμοκρασία και η μέση ημερήσια σχετική υγρασία και στη συνέχεια εξήχθησαν οι μέσες μηνιαίες τιμές. Υπολογίζονται όλοι οι δείκτες θερμικής άνεσης, με τις νέες μεταβλητές, ακολουθώντας τα βήματα που έχουν περιγραφεί στον υπολογισμό του υποδείκτη Cid.

γ) Υποδείκτης κατακρήμνισης σε mm / μήνα

Για την κατακρήμνιση χρησιμοποιούνται οι μηνιαίες τιμές σε mm. Από τα πρωτογενή στοιχεία υπολογίσθηκε το μηνιαίο άθροισμα της κατακρήμνισης και εν συνεχεία αξιολογήθηκε με την κλίμακα του Mieczkowski που παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα 4.2. Να σημειώσουμε ότι στις μηνιαίες τιμές κατακρήμνισης που ξεπερνούν τα 150 mm, προστίθεται μια τιμή ίση με – 1 κάθε επιπλέον 60 mm.

Πίνακας 4.2: Κλίμακα αξιολόγησης μηνιαίας κατακρήμνισης κατά Mieczkowski

Κλίμακα αξιολόγησης κατακρήμνισης κατά Mieczkowski	
Τιμή Αξιολόγησης	Μηνιαία κατακρήμνιση mm
5	0,0 mm – 14,9 mm
4,5	15,0 mm – 29,9 mm
4	30,0 mm – 44,9 mm
3,5	45,0 mm – 59,9 mm
3	60,0 mm – 74,9 mm
2,5	75,0 mm – 89,9 mm
2	90,0 mm – 104,9 mm
1,5	105,0 mm – 119,9 mm
1	120,0 mm – 134,9 mm
0,5	135,0 mm – 149,9 mm
0	150,0 mm ή περισσότερα
Πηγή: Mieczkowski, 1985, “The tourism Climate Index: A method of evaluating world climates for tourism”, pp 226	
Σημείωση: Όλα τα σχήματα και οι πίνακες προήλθαν από τις πρωτογενείς πηγές και επεξεργάστηκαν από τον ερευνητή.	

δ) Υποδείκτης ηλιοφάνειας σε ώρες / ημέρα

Από τα πρωτογενή μηνιαία στοιχεία υπολογίστηκε ο μέσος όρος ηλιοφάνειας διαιρώντας με τον αριθμό ημερών. Στη συνέχεια, για να εισαχθούν στον τύπο του TCI οι τιμές της μέσης μηνιαίας ηλιοφάνειας, αξιολογήθηκαν με βάση την κλίμακα που παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.3: Κλίμακα αξιολόγησης μηνιαίας ηλιοφάνειας κατά Mieczkowski

Κλίμακα αξιολόγησης ηλιοφάνειας κατά Mieczkowski	
Τιμή Αξιολόγησης	Μέση μηνιαία ηλιοφάνεια σε h
5	10 ώρες ή περισσότερο
4,5	9 h – 9 h 59 min
4	8 h – 9 h 59 min
3,5	7 h – 9 h 59 min
3	6 h – 9 h 59 min
2,5	5 h – 9 h 59 min
2	4 h – 9 h 59 min
1,5	3 h – 9 h 59 min
1	2 h – 9 h 59 min

0,5	1 h – 9 h 59 min
0	λιγότερο από 1 h

Πηγή: Mieczkowski, 1985, “*The tourism Climate Index: A method of evaluating world climates for tourism*”, pp 226
Σημείωση: Όλα τα σχήματα και οι πίνακες προήλθαν από τις πρωτογενείς πηγές και επεξεργάστηκαν από τον ερευνητή.

ε) Υποδείκτης μέσης μηνιαίας τιμής ανέμου

Όπως ήδη έχει ειπωθεί ο άνεμος είναι ένας περίπλοκος παράγοντας ως προς την αξιολόγηση του γιατί ο τρόπος με τον οποίο επιδρά διαφέρει ανάλογα με τη θερμοκρασία που επικρατεί. Έτσι εφαρμόζονται τέσσερις κλίμακες αξιολόγησης ανάλογα με τη μέση ημερήσια μέγιστη θερμοκρασία του εκάστοτε μήνα. Η πρώτη κλίμακα αξιολόγησης, η οποία ονομάζεται κανονικό σύστημα, εφαρμόζεται στους μήνες κατά τους οποίους η μέση ημερήσια μέγιστη θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 15 °C – 24 °C, και αποδίδει τη μέγιστη τιμή 5 στη χαμηλότερη μέση μηνιαία ταχύτητα του ανέμου. Η δεύτερη κλίμακα αξιολόγησης (σύστημα εμπορικών ανέμων), αναγνωρίζει τη θετική επίδραση του ανέμου που γίνεται αντιληπτή όταν επικρατούν μέσες ημερήσιες μέγιστες θερμοκρασίες από 24 °C έως 33 °C. Σε αυτή την κλίμακα, η βέλτιστη τιμή έχει οριστεί σε μέτρια ταχύτητα του ανέμου. Στη συνέχεια, έχουμε το σύστημα ζεστού κλίματος, στο οποίο μέση ημερήσια μέγιστη θερμοκρασία ξεπερνά τους 33 °C. Στην περίπτωση αυτή θεωρείται ότι κάθε άνεμος συμβάλει στη δυσφορία.

Πίνακας 4.4: Κλίμακα αξιολόγησης επίδρασης του ανέμου κατά Mieczkowski

Κλίμακα αξιολόγησης επίδρασης του ανέμου κατά Mieczkowski			
Ένταση ανέμου km / h	Κανονικό Σύστημα Αξιολόγησης	Σύστημα “Εμπορικών” Ανέμων	Σύστημα Ζεστού Κλίματος
< 2,88	5	2	2
2,88 – 5,75	4,5	2,5	1,5
5,76 – 9,03	4	3	1
9,04 – 12,23	3,5	4	0,5
12,24 – 19,79	3	5	0
19,8 – 24,29	2,5	4	0
24,30 – 28,79	2	3	0
28,80 – 38,52	1	2	0
> 38,52	0	0	0

Πηγή: Mieczkowski, 1985, “*The tourism Climate Index: A method of evaluating world climates for tourism*”, pp 227
Σημείωση: Όλα τα σχήματα και οι πίνακες προήλθαν από τις πρωτογενείς πηγές και επεξεργάστηκαν από τον ερευνητή.

Αφού υπολογισθούν όλοι οι υποδείκτες τότε υπολογίζεται από τη σχέση που ήδη έχει αναφερθεί ο TCI. Τέλος με βάση την τιμή του ο δείκτης κατηγοριοποιείται ως εξής:

Πίνακας 4.5: Κλίμακα αξιολόγησης του Τουριστικού Κλιματικού Δείκτη κατά Mieczkowski

Κλίμακα αξιολόγησης TCI κατά Mieczkowski		
Τιμή TCI	Κωδικός	Χαρακτηρισμός Δείκτη
90 – 100	9	Ιδεατός
80 – 89	8	Τέλειος
70 – 79	7	Πολύ καλός
60 – 69	6	Καλός
50 – 59	5	Αποδεκτός
40 – 49	4	Οριακός
30 – 39	3	Δυσμενής
20 – 29	2	Πολύ δυσμενής
10 – 19	1	Εξαιρετικά δυσμενής
0 – 9	0	Αδύνατο
- 20 – 0	- 1	Αδύνατο

Πηγή: Mieczkowski, 1985, “*The tourism Climate Index: A method of evaluating world climates for tourism*”, pp 229
Σημείωση: Όλα τα σχήματα και οι πίνακες προήλθαν από τις πρωτογενείς πηγές και επεξεργάστηκαν από τον ερευνητή.

4.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

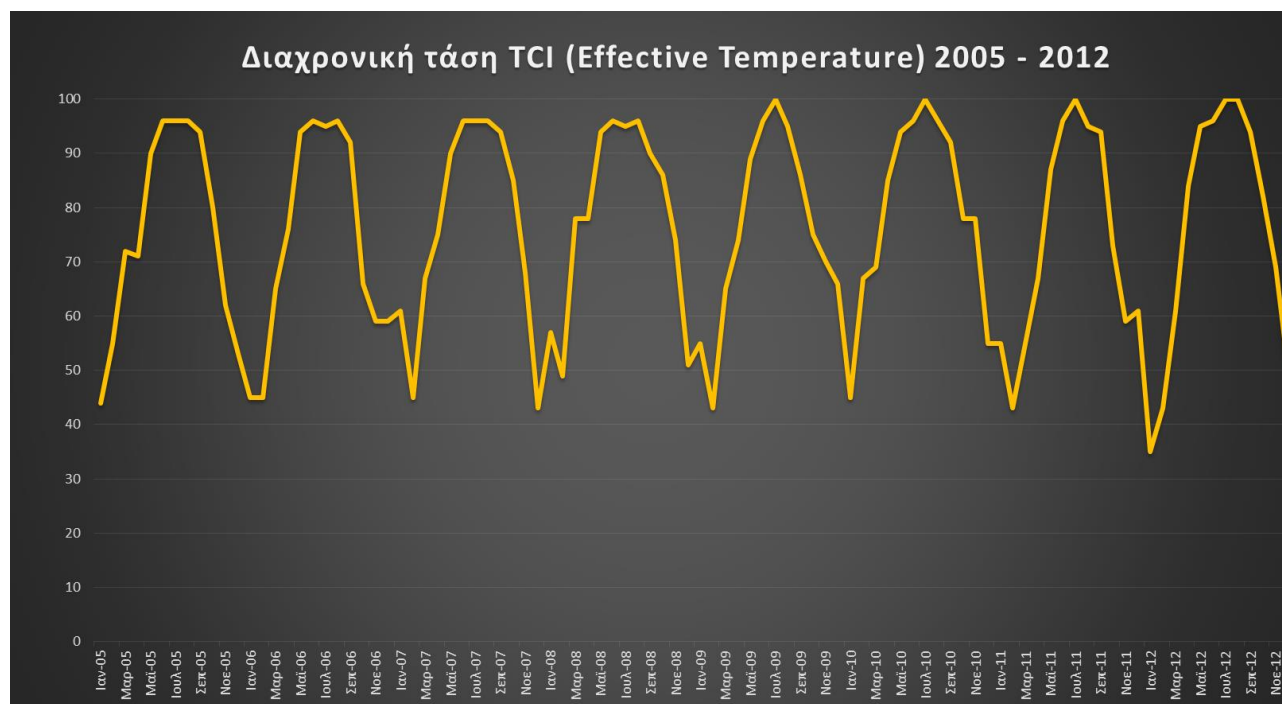
Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων αρχικά θα γίνει με βάση τον δείκτη θερμικής άνεσης που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του TCI και στη συνέχεια θα συγκριθούν οι υπολογισθέντες τιμές του TCI όλων των δεικτών. Επίσης θα παρουσιασθούν οι πίνακες με τα συγκεντρωτικά στοιχεία των τριών τουριστικών δεικτών (διανυκτερεύσεις, αφίξεις, πληρότητα κλινών) όπως αυτά επεξεργάστηκαν από τα πρωτογενή στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής. Τέλος θα ελεγχθεί αν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του Τουριστικού Κλιματικού Δείκτη και των εξεταζόμενων τουριστικών δεικτών.

4.3.1 Υπολογισμένος TCI με την ενεργή θερμοκρασία

Οι τιμές του TCI που έχουν υπολογισθεί με δείκτη θερμικής άνεσης την ενεργή θερμοκρασία της περιόδου 2005 – 2012, παρουσιάζονται στο διάγραμμα 4.1. Για την εξεταζόμενη περίοδο οι μέγιστες τιμές του δείκτη εντοπίζονται, όπως αναμενόταν, τους μήνες Μάιο – Σεπτέμβριο όπου το σκορ του δείκτη χαρακτηρίζεται ιδεατό. Για τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο, τα έτη 2009 – 2012, παρατηρείται μια τάση μεγιστοποίησης του δείκτη με τιμές από 95 έως 100. Όμως στις

περιπτώσεις αυτές παρατηρείται μία άνοδο της ενεργής θερμοκρασίας, όπου το εύρος της κυμαίνεται 26,3 °C – 27,53 °C. Δηλαδή μια επιπλέον πολύ μικρή αύξηση της θερμοκρασίας ή της υγρασίας τα επόμενα έτη θα έχει ως αποτέλεσμα την καθοδική τάση του δείκτη κατά το ίδιο χρονικό διάστημα. Οι χαμηλότερες τιμές εντοπίζονται τον μήνα Φεβρουάριο όπου ο δείκτης χαρακτηρίζεται οριακός ενώ τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο ο δείκτης χαρακτηρίζεται αποδεκτός. Τέλος για το μήνα Οκτώβριο ο δείκτης χαρακτηρίζεται πολύ καλός, με πάρα πολύ υψηλό σκορ (78).

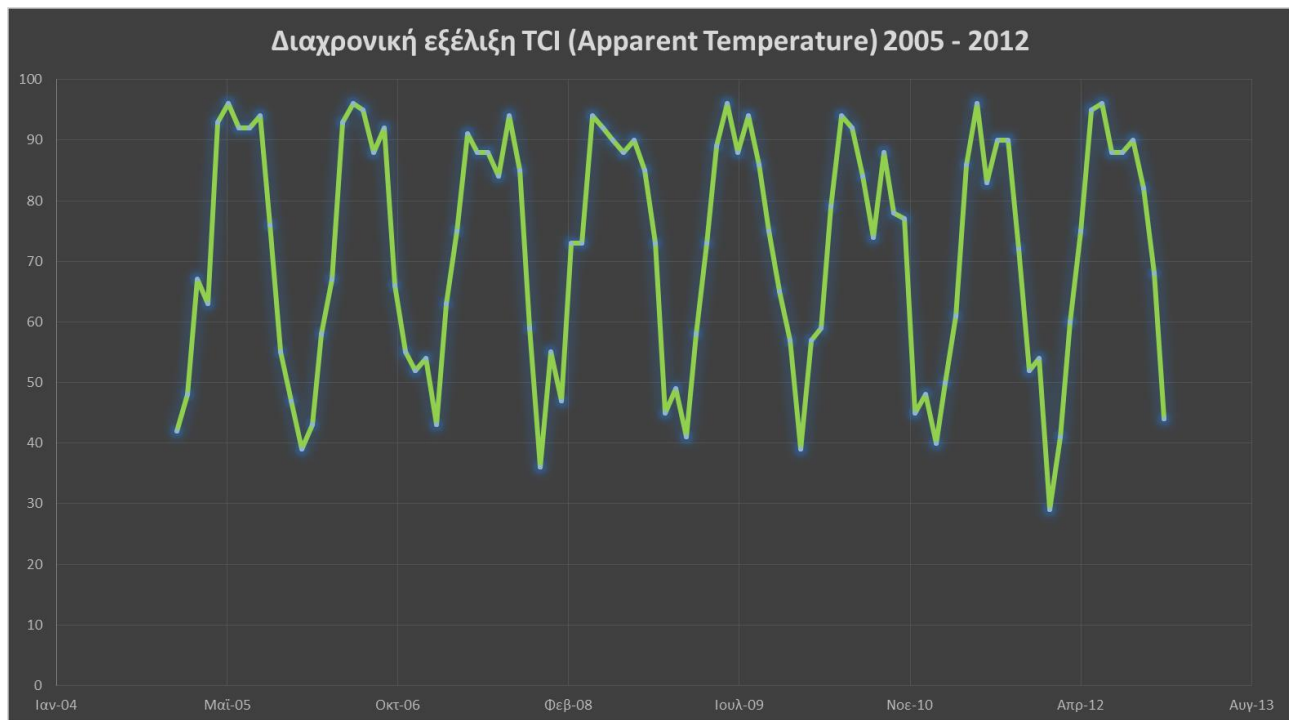
Διάγραμμα 4.1: Διαχρονική εξέλιξη του TCI (με δείκτη θερμικής άνεσης την ET)



4.3.2 Υπολογισμένος TCI με τη φαινομενική θερμοκρασία

Στην περίπτωση αυτή ο δείκτης TCI χαρακτηρίζεται ιδεατός για τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Σεπτέμβριο. Για τους μήνες Ιούλιο – Αύγουστο ο δείκτης χαρακτηρίζεται εξαιρετικός και μάλιστα την τελευταία τριετία ακολουθεί καθοδική τάση. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τις ανοδικές τάσεις που παρουσιάζονται κατά το ίδιο χρονικό διάστημα στον δείκτη TCI που έχει υπολογισθεί με την ενεργή θερμοκρασία. Το γεγονός αυτό δικαιολογείται όμως γιατί αρκετές τιμές της ενεργής θερμοκρασίας είναι οριακές με αποτέλεσμα να αξιολογούνται με τη μέγιστη τιμή στην κλίμακα του Mieczkowski, ενώ οι τιμές της φαινομενικής θερμοκρασίας, λόγω καλύτερης προσαρμογής καθώς λαμβάνει υπόψη εκτός από τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία και τη θερμική επίδραση του ανέμου, να είναι υψηλότερης της ενεργής και να αξιολογείται με μικρότερη τιμή στην κλίμακα του Mieczkowski. Οι χαμηλότερες τιμές εντοπίζονται, όπως και στην πρώτη περίπτωση, τους μήνες Δεκέμβριο, Ιανουάριο και Φεβρουάριο. Ο δείκτης για το μήνα Οκτώβριο χαρακτηρίζεται πολύ καλός με σκορ 77.

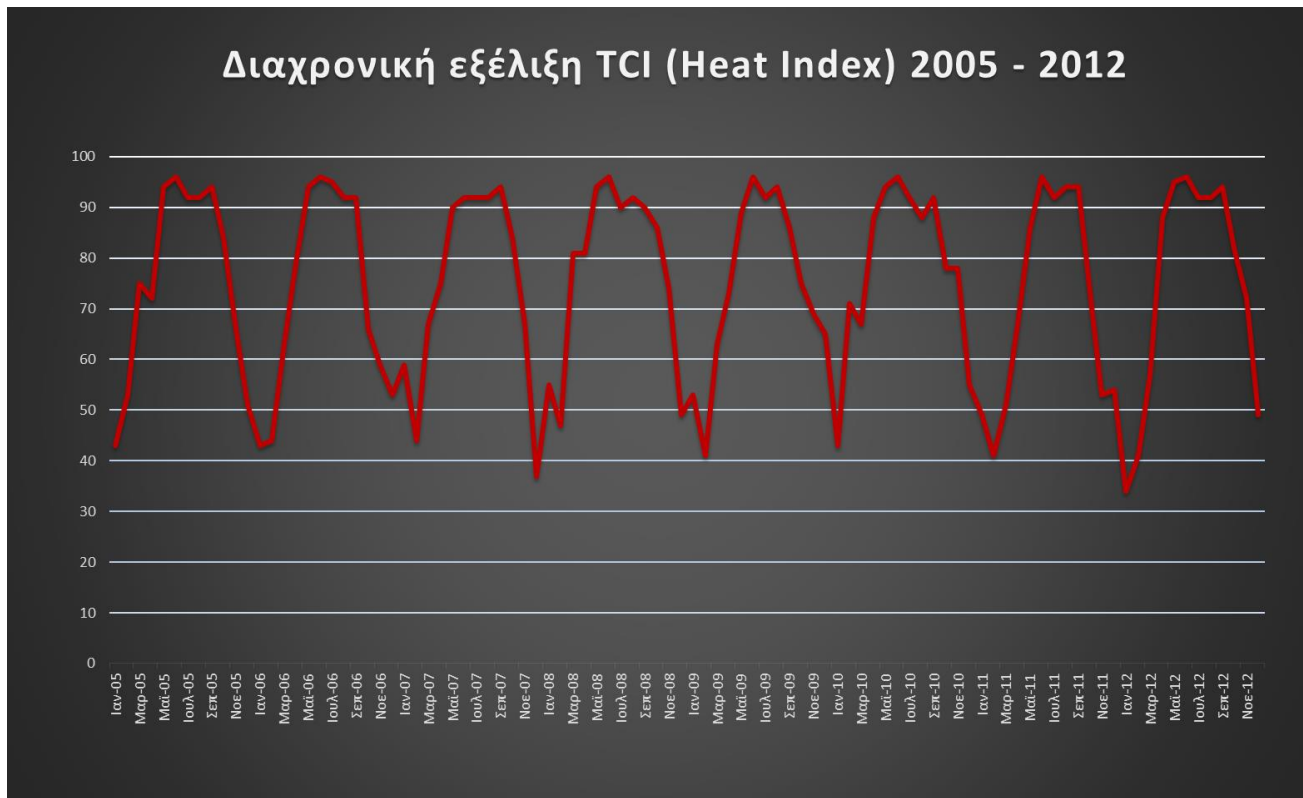
Διάγραμμα 4.2: Διαχρονική εξέλιξη του TCI (με δείκτη θερμικής άνεσης την AT)



4.3.3 Υπολογισμένος TCI με το δείκτη θερμότητας (Heat Index)

Για να έχει καλή προσαρμογή η εξίσωση υπολογισμού του δείκτη θερμότητας θα πρέπει η θερμοκρασία να υπερβαίνει τους 26,7 °C (80 °F) και η υγρασία να είναι τουλάχιστον 40%. Η υγρασία σε όλες τις περιπτώσεις ξεπερνά την τιμή που απαιτεί ο δείκτης. Η μέση μηνιαία μέγιστη θερμοκρασία T_{max} για τους μήνες από τον Ιούνιο έως το Σεπτέμβριο, για όλα τα έτη, ξεπερνά σε όλες τις περιπτώσεις τους 80 °F. Η μέση μηνιαία ημερήσια θερμοκρασία για το ίδιο χρονικό διάστημα κυμαίνεται από 75 °F – 80,6 °F. Ειδικά για τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο το εύρος των θερμοκρασιών είναι από 78 °F έως 80,6 °F. Δηλαδή για τους μήνες αυτούς αναμένεται καλή προσαρμοστικότητα του δείκτη θερμότητας. Με βάση το δείκτη θερμότητας ο TCI χαρακτηρίζεται ιδεατός για τους μήνες Μάιο έως Σεπτέμβριο. Τους μήνες Απρίλιο και Νοέμβριο χαρακτηρίζεται πολύ καλός οριακά (78 και 79 αντίστοιχα), ενώ αποκλειστικά για το 2012 χαρακτηρίστηκαν και οι δύο μήνες εξαιρετικοί πετυχαίνοντας σκορ 88 και 82 αντίστοιχα. Παρόλο που κατά τους μήνες Νοέμβριο έως Μάρτιο οι τιμές των θερμοκρασιών είναι χαμηλότερες αρκετά από τους 80 °F η τιμή του δείκτη TCI εμφανίζει παραπλήσιες τιμές με τους δύο προηγούμενους δείκτες θερμικής άνεσης γεγονός που οφείλεται στους ήπιους χειμώνες της περιοχής και της έλλειψης ακραίων χαμηλών θερμοκρασιών .

Διάγραμμα 4.3: Διαχρονική εξέλιξη του TCI (με δείκτη θερμικής άνεσης HI)



4.3.4 Υπολογισμένος TCI με το δείκτη ψύχους (Wind Chill Index)

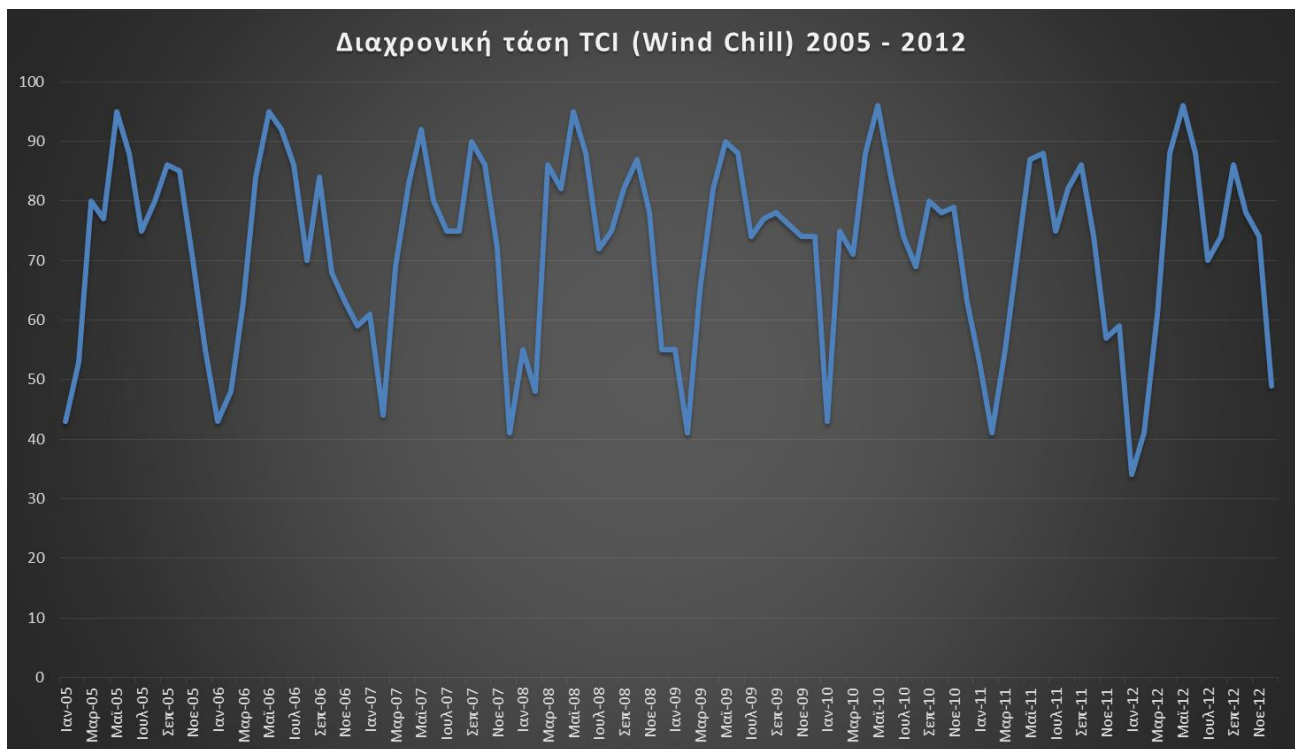
Ο TCI υπολογισμένος με το δείκτη ψύχους δεν παρουσιάζει καλή προσαρμογή κατά τους μήνες Ιούνιο – Αύγουστο. Αυτό είναι αναμενόμενο γιατί ο δείκτης ψύχους υπολογίζεται για θερμοκρασίες κάτω των 50 °F. Ενώ οι υπόλοιποι δείκτες στους μήνες αυτούς εμφανίζουν τις μέγιστες τιμές του έτους, ως επί τω πλείστων, ο δείκτης ψύχους παρουσιάζει τις μέγιστες τιμές τον Απρίλιο, τον Μάιο και τον Σεπτέμβριο. Όσο απομακρυνόμαστε από τους μήνες του καλοκαιριού και κινούμαστε προς τους μήνες του χειμώνα ο δείκτης φυσιολογικά παρουσιάζει καλύτερη προσαρμογή και εμφανίζει σκορ παραπλήσια με τους υπόλοιπους δείκτες (διάγραμμα 4.4).

4.3.5 Σύγκριση τιμών TCI ανάλογα με τον δείκτη θερμικής άνεσης

Στο γράφημα 4.5 παρουσιάζεται ο μέσος όρος της μηνιαίας τιμής του TCI, ανάλογα με τον δείκτη θερμικής άνεσης που έχει υπολογισθεί, για τα έτη 2005 – 2012. Σε γενικές γραμμές όλοι οι δείκτες τους περισσότερους μήνες εμφανίζουν παραπλήσιες τιμές. Εξαίρεση αποτελούν οι τιμές του TCI_{WC} των θερινών μηνών για τους λόγους που ήδη έχουν αναλυθεί. Ο TCI_{ET} τους μήνες Ιούνιο έως Σεπτέμβριο παρουσιάζει τα μεγαλύτερα σκορ απ' όλους τους δείκτες και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι δεν λαμβάνεται υπόψη η θερμική επίδραση του ανέμου κατά τον υπολογισμό της αντιληπτής

θερμοκρασίας με αποτέλεσμα να εμφανίζονται χαμηλότερες τιμές της αντιληπτής θερμοκρασίας και να βαθμολογείται με υψηλότερο σκορ από την κλίμακα του Mieczkowski. Τον μήνα Μάιο όλοι οι δείκτες τον χαρακτηρίζουν ιδεατό και μάλιστα οι τρεις από τους τέσσερις δείκτες παρουσιάζουν το ίδιο ακριβώς σκορ 92, ενώ και ο τέταρτος δείκτης εμφανίζει παρόμοιο σκορ (93). Επίσης μεγάλη συμφωνία υπάρχει μεταξύ των δεικτών και τον μήνα Οκτώβριο. Ο μήνας χαρακτηρίζεται απ' όλους τους δείκτες πολύ καλός, με διαρκώς αυξανόμενη τάση. Το 2012 τρεις στους τέσσερις δείκτες είχαν το ίδιο ακριβώς σκορ, με 82, και ο μήνας χαρακτηρίστηκε εξαιρετικός. Ο δείκτης που έχει διαφορετική τιμή είναι ο δείκτης ψύχους, όπου για τον μήνα Οκτώβριο είναι λογικό να παρουσιάζει στρεβλώσεις. Οι χαμηλότερες τιμές TCI διαπιστώνονται κατά τους μήνες Δεκέμβριο, Ιανουάριο και Φεβρουάριο. Μάλιστα ο Φεβρουάριος χαρακτηρίζεται από όλους τους δείκτες οριακός.

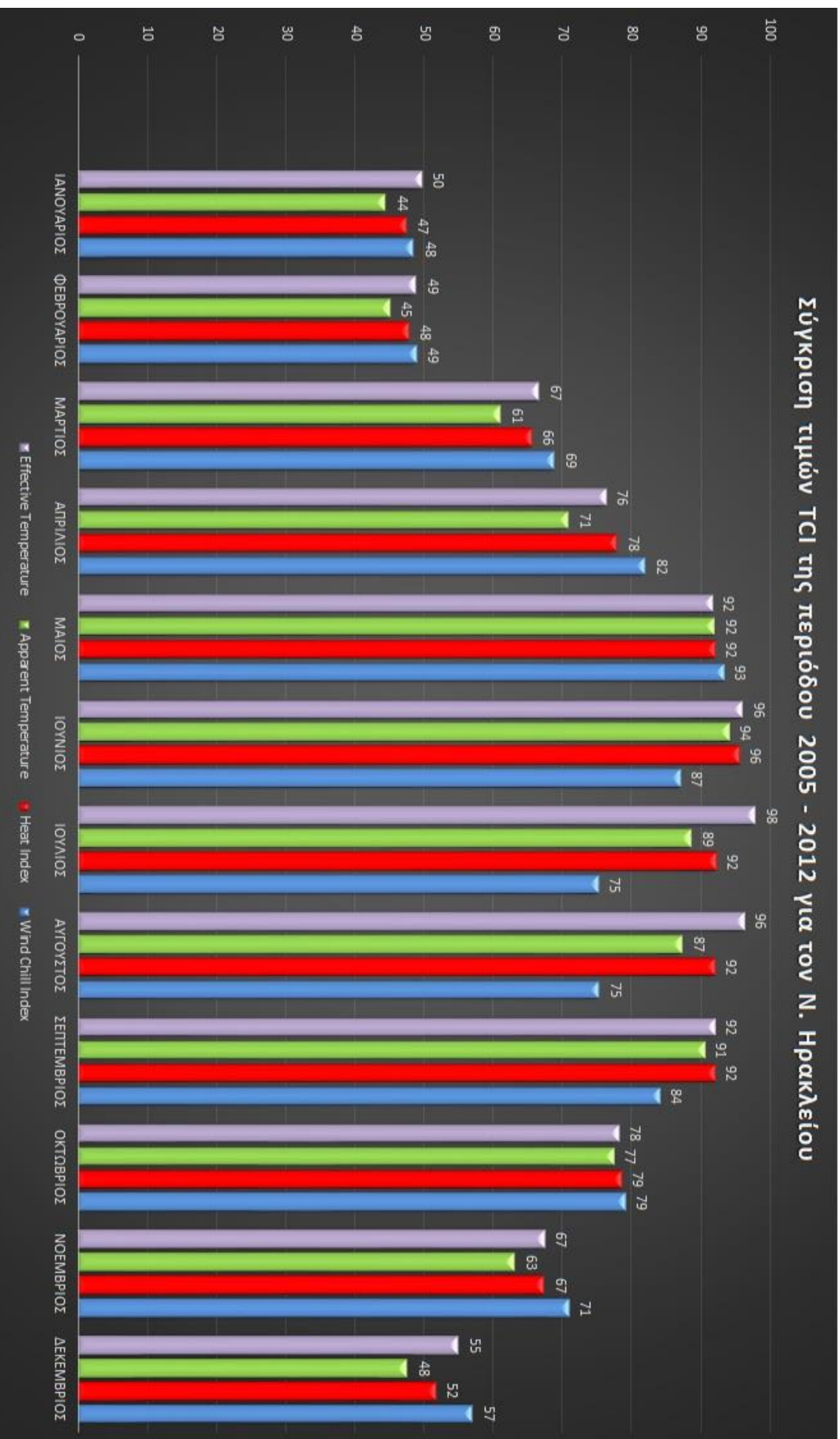
Διάγραμμα 4.4: Διαχρονική εξέλιξη του TCI (με δείκτη θερμικής άνεσης WC)



4.4 Τουριστικοί δείκτες

Οι τιμές του δείκτη TCI υπολογίσθηκαν σε μηνιαία βάση. Για αυτό το λόγο τα δεδομένα που ζητήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή αφορούσαν τις μηνιαίες τιμές τριών βασικών τουριστικών δεικτών, των διανυκτερεύσεων, των αφίξεων και της πληρότητας των κλινών. Και για τους τρεις τουριστικούς δείκτες τα στοιχεία αφορούν το σύνολο των ημεδαπών και των αλλοδαπών τουριστών. Επίσης ο αριθμός των διανυκτερεύσεων είναι το σύνολο των διανυκτερεύσεων σε καταλύματα ξενοδοχειακού τύπου και τύπου κάμπινγκ. Από την μηνιαία διακύμανση των δεικτών αυτών μπορούν να εξαχθούν τα πρώτα συμπεράσματα για την τουριστική κίνηση και τη διάρκεια της

Διάγραμμα 4.5: Σύγκριση των τιμών του TCI για την περίοδο 2005 - 2012 του Ν. Ηρακλείου



Πίνακας 4.6: Διακυτρεχθείσες ανά μήνα για τα έτη 2005 - 2012 του Νομού Ηρακλείου

ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΙΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΟΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ (ΣΕ ΚΑΤΑΛΗΜΜΑΤΑ ΕΞΟΔΟΧΕΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΚΑΜΙΝΙΚ)													
ΕΤΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
2005	14.474	13.360	32.097	207.995	691.435	861.746	1.161.399	1.284.526	948.262	578.519	22.282	13.481	5.829.576
2006	13.515	13.988	25.730	298.825	691.386	928.217	1.253.280	1.313.079	1.082.783	587.141	23.525	15.862	6.247.331
2007	19.526	16.902	42.367	276.048	794.104	1.173.472	1.491.429	1.590.605	1.178.686	541.068	34.881	20.229	7.179.317
2008	20.428	20.278	31.997	263.322	667.056	1.207.753	1.543.071	1.609.528	1.159.254	540.530	32.992	19.909	7.316.118
2009	21.407	21.677	32.570	298.557	799.302	1.103.654	1.402.143	1.524.758	1.081.216	550.452	31.161	22.414	6.889.311
2010	22.467	21.036	43.806	229.143	820.222	1.186.682	1.538.491	1.596.350	1.183.793	586.536	24.603	20.025	7.273.154
2011	21.753	35.110	34.543	262.416	902.890	1.421.919	1.657.274	1.702.415	1.280.621	632.088	26.395	16.350	7.993.774
2012	16.882	22.443	42.250	262.411	852.148	1.342.945	1.671.102	1.714.127	1.296.192	604.351	26.697	16.237	7.867.785

Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή

Σημείωση: Τα προσωρινά δεδομένα ελεγχθέντων και συγκεντρώθηκαν για τη δημοσιότητα του ανωτέρου πίνακα από τον επανηγή.

Πίνακας 4.7: Αφίξεις ανά μήνα για τα έτη 2005 - 2012 του Νομού Ηρακλείου

ΑΦΙΞΕΙΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΟΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ													
ΕΤΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
2005	7.045	6.862	11.945	44.793	104.849	112.448	143.539	147.429	118.233	73.032	8.064	6.235	784.019
2006	5.828	6.197	10.582	58.957	104.354	117.196	151.498	147.785	136.025	74.774	8.803	7.134	829.133
2007	8.547	7.620	18.433	59.527	128.883	170.278	191.846	200.974	166.309	74.063	14.385	9.626	1.050.491
2008	9.845	10.044	14.830	60.749	136.084	164.315	190.705	201.009	148.978	73.719	14.328	7.992	1.032.598
2009	9.564	10.402	13.798	62.320	136.463	152.779	189.809	203.804	156.782	75.843	13.248	8.638	1.033.450
2010	9.609	9.714	16.826	54.376	139.136	158.951	205.763	217.023	157.689	82.777	8.196	8.000	1.068.060
2011	9.370	14.666	14.532	61.005	149.073	200.694	230.512	228.375	183.613	91.752	9.182	7.196	1.199.970
2012	8.198	10.608	17.680	62.877	144.924	200.034	238.522	239.292	193.125	97.809	10.508	6.915	1.230.492

Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή

Σημείωση: Τα προσωρινά δεδομένα ελεγχθέντων και συγκεντρώθηκαν για τη δημοσιότητα του ανωτέρου πίνακα από τον επανηγή.

Πίνακας 4.8: Παροχές κατά μήνα για τα έτη 2005 - 2012 του Νομού Ηρακλείου

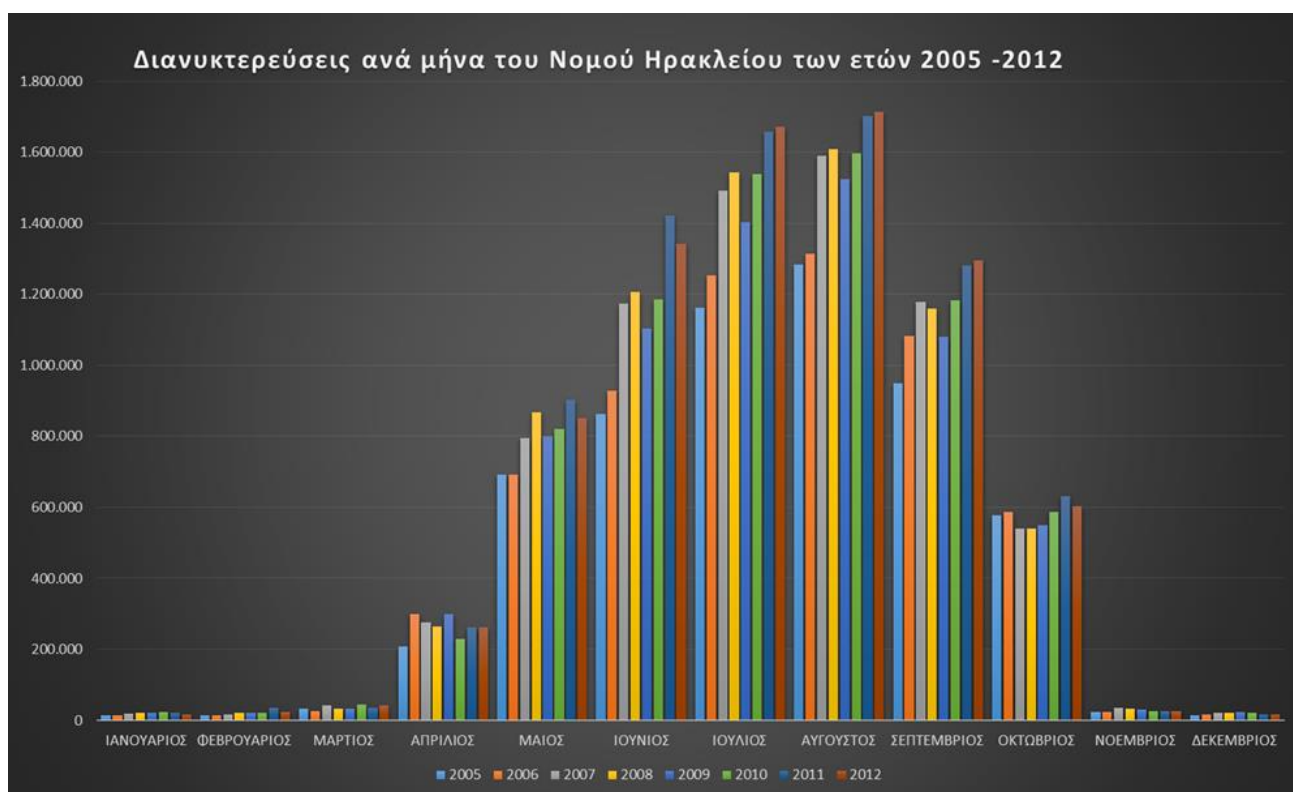
ΠΑΡΟΧΗΤΑ ΚΑΙΝΩΝ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ													
ΕΤΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	
2005	15.29%	15.32%	15.77%	35.43%	68.28%	85.68%	111.30%	123.68%	98.08%	64.69%	17.12%	12.56%	
2006	12.60%	15.00%	14.80%	39.00%	67.10%	92.20%	112.80%	118.40%	100.70%	61.10%	12.20%	23.70%	
2007	25.37%	24.45%	17.08%	31.18%	57.94%	79.06%	89.57%	91.89%	80.70%	47.21%	16.01%	25.72%	
2008	24.40%	27.28%	25.05%	29.45%	62.39%	79.93%	90.74%	93.37%	82.81%	48.72%	17.50%	29.49%	
2009	21.67%	19.81%	19.80%	30.19%	54.08%	70.71%	79.88%	84.59%	74.63%	45.55%	15.34%	27.54%	
2010	17.15%	15.43%	14.74%	20.92%	53.26%	72.04%	83.85%	85.81%	76.75%	43.80%	10.38%	17.30%	
2011	16.40%	17.10%	11.00%	23.00%	56.10%	79.80%	85.90%	87.60%	80.20%	44.70%	8.80%	11.30%	
2012	10.30%	9.70%	9.20%	18.40%	46.80%	70.90%	80.70%	82.70%	72.80%	35.10%	7.50%	10.00%	

Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2015

Σημείωση: Τα προσωρινά δεδομένα ελεγχθέντων και συγκεντρώθηκαν για τη δημοσιότητα του ανωτέρου πίνακα από τον επανηγή.

τουριστικής περιόδου του νομού Ηρακλείου. Στο γράφημα 4.6 παρουσιάζονται οι συνολικές διανυκτερεύσεις στον Νομό Ηρακλείου για τα έτη 2005 – 2012. Οι μέγιστες τιμές όλων των εξεταζόμενων ετών εντοπίζονται στους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Για τον Αύγουστο του 2012 καταγράφηκε αριθμός ρεκόρ για τις διανυκτερεύσεις στο Ηράκλειο με 1.714.127. Ολόκληρο το 2012 οι διανυκτερεύσεις στην Περιφερειακή Ενότητα Ηρακλείου ήταν 7.867.785 σε σύνολο 71.469.189 διανυκτερεύσεων σε ολόκληρη τη χώρα (σε ποσοστό το 11% των διανυκτερεύσεων συνολικά της χώρας). Ειδικότερα για τους τέσσερις νομούς της Κρήτης οι διανυκτερεύσεις ανήλθαν το 2012 σε 20.130.136 (το 39% της Κρήτης). Τον Δεκέμβριο του ίδιου έτους καταγράφηκαν 16.237, γεγονός που καταδεικνύει την έντονη εποχικότητα που παρουσιάζει η τουριστική κίνηση στην Περιφερειακή Ενότητα Ηρακλείου. Οι διανυκτερεύσεις ξεκινούν και σημειώνουν σημαντική άνοδο τον Απρίλιο μέχρι και τον Οκτώβριο. Τους μήνες Ιανουάριο έως Μάρτιο και Νοέμβριο – Δεκέμβριο οι διανυκτερεύσεις κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα. Το 2009 καταγράφηκε μία πτώση στους αριθμούς των διανυκτερεύσεων του Νομού Ηρακλείου, γεγονός που κρίνεται φυσιολογικό καθώς ήταν η πρώτη χρονιά που έκαναν την εμφάνισή τους οι επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα.

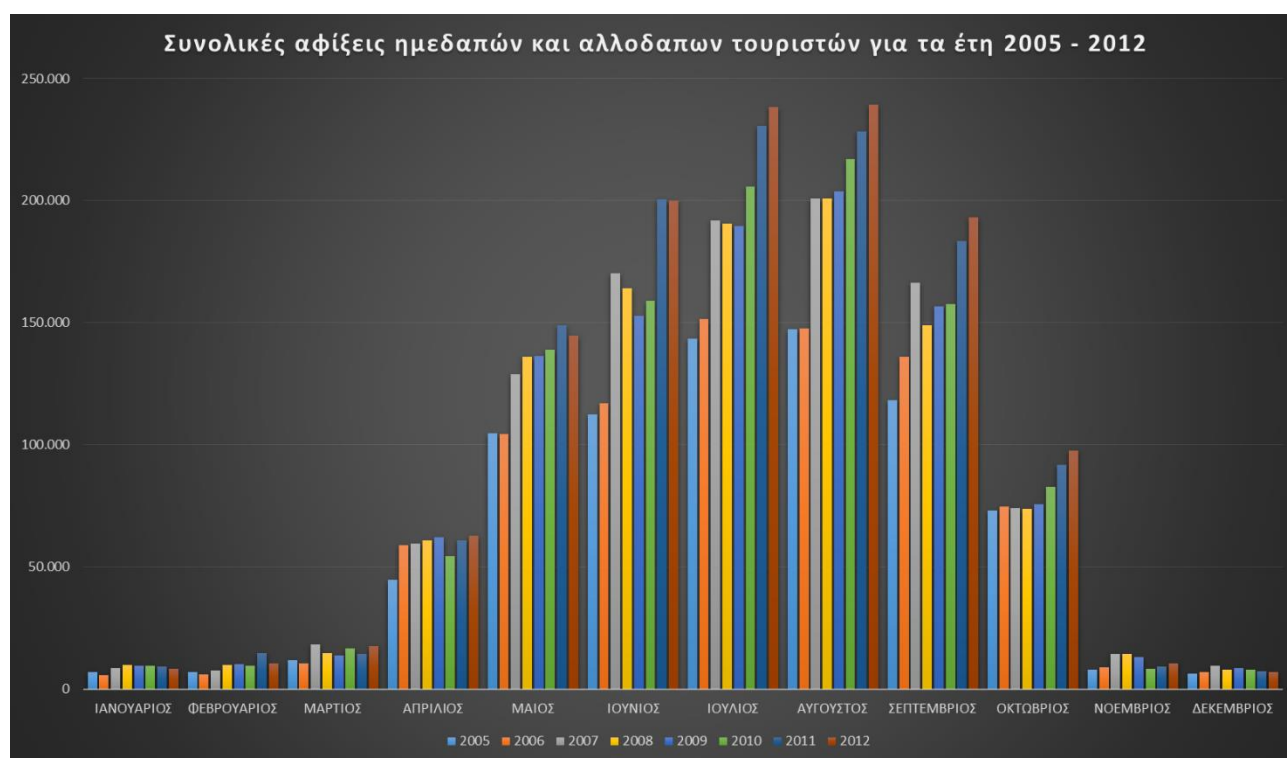
Διάγραμμα 4.6: Μηνιαία τάση διανυκτερεύσεων του Ν. Ηρακλείου των ετών 2005 – 2012



Εξετάζοντας τις συνολικές αφίξεις των ημεδαπών και των αλλοδαπών τουριστών καταλήγουμε στα ίδια ακριβώς συμπεράσματα με τις διανυκτερεύσεις. Τον Ιούλιο και τον Αύγουστο, κατά τη διάρκεια όλων των ετών, εμφανίζεται ο μέγιστος αριθμός αφίξεων. Στη συνέχεια ακολουθούν οι μήνες Ιούνιος και Σεπτέμβριος. Αρκετά χαμηλές παραμένουν οι αφίξεις κατά τη διάρκεια των μηνών του

Ιανουαρίου έως τον Μάρτιο και το Νοέμβριο – Δεκέμβριο. Τον Αύγουστο του 2012 οι αφίξεις ανήλθαν σε 239.292, ενώ το Δεκέμβριο του ίδιου έτους ανήλθαν σε μόλις 6.915. Το 2009 οι αφίξεις συνέχισαν την ανοδική πορεία που ακολουθούν όλα αυτά τα έτη, κάτι που σημαίνει ότι ως τουριστικός προορισμός το Ηράκλειο παραμένει θελκτικός και δημοφιλής (διάγραμμα 4.7). Αυτό επιβεβαιώνει και τον ισχυρισμό ότι η πρόσκαιρη μείωση των διανυκτερεύσεων το 2009 δεν οφείλεται στη μείωση της τουριστικής ζήτησης του Ηρακλείου, ως προορισμού, αλλά λόγω των αρνητικών συνθηκών της οικονομίας. Παρόλο όμως της συνέχισης της οικονομικής ύφεσης, όπως φαίνεται από τις διανυκτερεύσεις και τις αφίξεις ο κλάδος του τουρισμού στο Ηράκλειο ανέκαμψε, όπως και σε ολόκληρη τη χώρα, και παρουσιάζει αυξητικές τάσεις. Οι συνολικές αφίξεις στο Ηράκλειο το 2012 ήταν 1.230.492, ενώ σε ολόκληρη τη χώρα ήταν 15.517.622 (7,93% στο σύνολο της χώρας). Τα συγκεντρωτικά στοιχεία που είναι διαθέσιμα για το έτος 2014 δείχνουν ότι οι αφίξεις στο σύνολο της χώρας ανήλθαν σε αριθμό ρεκόρ 21.497.260 (+ 38,5%).

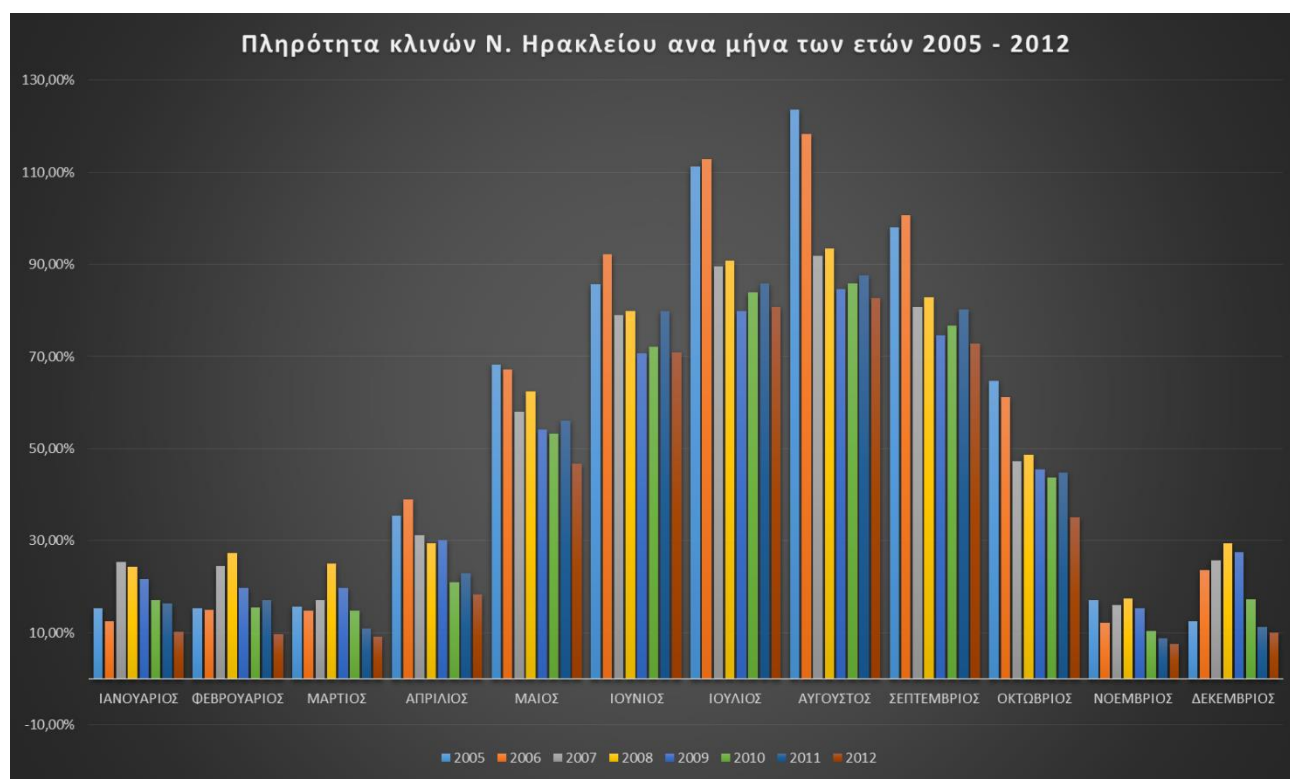
Διάγραμμα 4.7: Μηνιαία τάση αφίξεων του Ν. Ηρακλείου των ετών 2005 – 2012



Τέλος όσον αφορά την πληρότητα των κλινών οι μέγιστες τιμές πάλι εμφανίζονται τους μήνες Ιούλιο – Αύγουστο. Τα τελευταία έτη η πληρότητα των κλινών παρουσιάζουν μία μείωση ως απόλυτο νούμερο, αντίθετα με την τάση που ακολουθούν οι διανυκτερεύσεις και οι αφίξεις. Αυτό συμβαίνει γιατί από τις διαθέσιμες 234.529 κλίνες που υπήρχαν το 2005, το 2012 σχεδόν διπλασιάστηκαν, καθώς οι κλίνες σε λειτουργία ανήλθαν τις 429.139. Άρα είναι απολύτως φυσιολογικό τα ποσοστά πληρότητας να εμφανίζονται μειωμένα, την ίδια στιγμή που οι αφίξεις και οι διανυκτερεύσεις

αυξάνονται (διάγραμμα 4.8). Σε όλη την εξεταζόμενη περίοδο οι μήνες Ιούνιος έως και Σεπτέμβριος παρουσιάζουν πληρότητα μεγαλύτερη από 70%.

Διάγραμμα 4.8: Μηνιαία πληρότητα κλινών του Ν. Ηρακλείου των ετών 2005 – 2012



4.5 Συσχέτιση Τουριστικών Κλιματικών Δεικτών με τους τουριστικούς δείκτες

Η συσχέτιση των υπολογισθέντων Τουριστικών Κλιματικών Δεικτών με τους τουριστικούς δείκτες που αφορούν δεδομένα ροών τουριστών επιχειρείται σε πρώτη φάση, για να εξακριβωθεί αν οι διαφορετικές εκδοχές του TCI μπορούν να περιγράψουν την τουριστική κίνηση του Ηρακλείου. Με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS 21 εκτελούνται για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή TCI (TCI_{ET} , TCI_{AT} , TCI_{HI} και TCI_{WC}) υποδείγματα απλής παλινδρόμησης με τους τρεις δείκτες τουριστικής κίνησης (διανυκτερεύσεις, αφίξεις και πληρότητα κλινών). Δηλαδή συνολικά δημιουργούνται δώδεκα υποδείγματα απλής παλινδρόμησης τα οποία παρουσιάζονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα (4.7). Μετά την εισαγωγή των δεδομένων στο SPSS δημιουργήθηκαν για λόγους ευκολίας δύο νέες μεταβλητές. Η μία νέα μεταβλητή προέρχεται από τον μηνιαίο αριθμό των διανυκτερεύσεων και έχει διαιρεθεί με το χίλια, με αποτέλεσμα να αντιπροσωπεύει τις διανυκτερεύσεις σε χιλιάδες. Η δεύτερη μεταβλητή έχει προέλθει από τον μηνιαίο αριθμό αφίξεων, ο οποίος ομοίως έχει διαιρεθεί με το χίλια, και αντιπροσωπεύει τις αφίξεις σε χιλιάδες. Στο τέλος παρατίθεται ο πίνακας με την κωδικοποίηση των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκε κατά την ανάλυση.

Πίνακας 4. 7^α: Αποτελέσματα παλινδρόμησης ανεξάρτητης μεταβλητής TCI_{ET}

Ανεξάρτητη Μεταβλητή X	Εξαρτημένη Μεταβλητή Ψ	Υπόδειγμα παλινδρόμησης		R ²	R ² (adj)
TCI _{ET}	Διανυκτερεύσεις	Y = - 1501,456 + 27,419 * X		0,757	0,754
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	125,901	1,604		
	t – statistics	- 11,926	17,099		
	P – Value	0	0		
	Αφίξεις	Y = - 188,914 + 3,601 * X		0,777	0,775
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	15,614	0,199		
	t – statistics	- 12,099	18,109		
	P – Value	0	0		
	Πληρότητα κλινών	Y = - 0,633 + 0,015 * X		0,702	0,699
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	0,077	0,001		
	t – statistics	- 8,249	14,870		
	P – Value	0	0		

Πίνακας 4. 7^β: Αποτελέσματα παλινδρόμησης ανεξάρτητης μεταβλητής TCI_{AT}

Ανεξάρτητη Μεταβλητή X	Εξαρτημένη Μεταβλητή Ψ	Υπόδειγμα παλινδρόμησης		R ²	R ² (adj)
TCI _{AT}	Διανυκτερεύσεις	Y = - 1214,177 + 25,135 * X		0,675	0,671
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	133,742	1,8		
	t – statistics	- 9,079	13,963		
	P – Value	0	0		
	Αφίξεις	Y = - 152,075 + 3,314 * X		0,698	0,695
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	16,694	0,225		
	t – statistics	- 9,109	14,747		
	P – Value	0	0		
	Πληρότητα κλινών	Y = - 0,512 + 0,014 * X		0,668	0,665

	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	0,074	0,001		
	t – statistics	- 6,894	13,755		
	P – Value	0	0		

Πίνακας 4.7^c: Αποτελέσματα παλινδρόμησης ανεξάρτητης μεταβλητής TCI_{HI}

Ανεξάρτητη Μεταβλητή X	Εξαρτημένη Μεταβλητή Ψ	Υπόδειγμα παλινδρόμησης		R ²	R ² (adj)
TCI _{HI}	Διανυκτερεύσεις	Y = - 1329,033 + 25,595 * X		0,67	0,667
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	143,064	1,851		
	t – statistics	- 9,29	13,827		
	P – Value	0	0		
	Αφίξεις	Y = - 167,912 + 3,384 * X		0,698	0,694
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	17,760	0,230		
	t – statistics	- 9,455	14,755		
	P – Value	0	0		
	Πληρότητα κλινών	Y = - 0,557 + 0,014 * X		0,641	0,637
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	0,082	0,001		
	t – statistics	- 6,775	12,951		
	P – Value	0	0		

Πίνακας 4.7^d: Αποτελέσματα παλινδρόμησης ανεξάρτητης μεταβλητής TCI_{WC}

Ανεξάρτητη Μεταβλητή X	Εξαρτημένη Μεταβλητή Ψ	Υπόδειγμα παλινδρόμησης		R ²	R ² (adj)
	Διανυκτερεύσεις	Y = - 911,808 + 20,726		0,296	0,288
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	244,434	3,3		
	t – statistics	- 3,73	6,28		
	P – Value	0	0		
	Αφίξεις	Y = - 123,627 + 2,890 * X		0,342	0,335
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		

TCI _{WC}	Std. Error	30,612	0,413		
	t – statistics	- 4,038	6,992		
	P – Value	0	0		
	Πληρότητα κλινών	Y = - 0,367 + 0,012 * X		0,307	0,300
	Εκτιμήτρια	b₀	b₁		
	Std. Error	0,133	0,002		
	t – statistics	- 2,751	6,454		
	P – Value	0,007	0		

Οι υποθέσεις που εκτελώ για τις εκτιμήτριες b_0 , b_1 είναι ο ίδιος και το P – Value = 0 (εκτός από το τελευταία υπόδειγμα παλινδρόμησης όπου για την εκτιμήτρια b_0 είναι ίσο με 0,007):

$$H_0: b_0 = 0 \quad b_1 = 0$$

VS

$$H_0: b_0 \neq 0 \quad b_1 \neq 0$$

$0 < 0,01$, άρα απορρίπτω την H_0 , δηλαδή υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση ανάμεσα στον TCI και στους εξεταζόμενους τουριστικούς δείκτες σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Εξετάζοντας τον συντελεστή συσχέτισης στα υποδείγματα με ανεξάρτητη μεταβλητή τον TCI_{ET} διαπιστώνεται ότι μεγαλύτερη συσχέτιση παρουσιάζει με τις αφίξεις. Ο διορθωμένος συντελεστής συσχέτισης είναι ίσος με R^2 (adj) = 0,775, δηλαδή το 77,5% της διακύμανσης των μηνιαίων αφίξεων στην Περιφερειακή Ενότητα Ηρακλείου ερμηνεύεται από τον TCI_{ET}. Οι διανυκτερεύσεις παρουσιάζουν έναν παραπλήσιο συντελεστή ίσο με R^2 (adj) = 0,754, ενώ η πληρότητα κλινών έχει έναν αρκετά μικρότερο συντελεστή συσχέτισης με τον TCI_{ET} (R^2 (adj) = 0,699). Η συσχέτιση του TCI_{AT} με τους τουριστικούς δείκτες είναι μικρότερη απ' ό,τι στην περίπτωση του TCI_{ET}. Όπως και στην πρώτη περίπτωση τον μεγαλύτερο βαθμό συσχέτισης τον συναντάμε μεταξύ του τουριστικού κλιματικού δείκτη και των αφίξεων. Οι τιμές των συντελεστών συσχέτισης στα τρία υποδείγματα με ανεξάρτητη μεταβλητή τον TCI_{AT} έχουν μικρότερο εύρος απ' ό,τι στην περίπτωση του TCI_{ET}. Ο TCI_{HI} παρουσιάζει παραπλήσιες τιμές συσχέτισης με τον TCI_{AT} με την μέγιστη τιμή του συντελεστή να εμφανίζεται, και σε αυτήν την περίπτωση, στο υπόδειγμα παλινδρόμησης των αφίξεων. Τέλος το χαμηλότερο βαθμό συσχέτισης τον εμφανίζει ο TCI_{WC}, το οποίο μάλλον ήταν αναμενόμενο καθώς ο δείκτης δεν έχει καλή προσαρμοστικότητα στην περιοχή εξέτασης λόγω των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συμπεράσματα και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

5.1 Συμπεράσματα

Ο αντίκτυπος όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο κλίμα της γης έχει αναγνωριστεί ως η μεγαλύτερη παγκόσμια περιβαλλοντική πρόκληση που αφορά το σύνολο της διεθνούς κοινότητας. Ο μετριασμός των συνεπειών αυτού του προβλήματος απαιτεί απαντήσεις από τις κυβερνήσεις, τους οικονομικούς αλλά και όλους τους κοινωνικούς φορείς που εργάζονται από κοινού. Στο πλαίσιο αυτό η Ευρωπαϊκή Ένωση, και κατ' επέκταση η Ελλάδα, έχουν δεσμευθεί για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, στην τελευταία Διάσκεψη των Μερών, επανέλαβε την υπό όρους προσφορά της να προχωρήσει σε μείωση κατά 30% έως το 2020 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, υπό τον όρο ότι και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα δεσμευθούν για ανάλογες μειώσεις εκπομπών και ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες θα συμβάλουν επαρκώς, ανάλογα με τις ευθύνες και τις αντίστοιχες δυνατότητές τους. Ο δεσμευτικός στόχος αυτός (- 20% από τα επίπεδα του 1990) μεταφράζεται σε μείωση - 14% από τα επίπεδα του 2005. Για την επίτευξή του οι εκπομπές που καλύπτονται από το σύστημα εμπορίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να μειωθούν κατά 21% έναντι των επιπέδων του 2005, ενώ στους τομείς που δεν καλύπτονται από το εν λόγω σύστημα η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών θα πρέπει να είναι - 10%.

Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών για την περίοδο 2005 – 2012 κάλυπτε μόνο τις εκπομπές του αερίου CO₂ που προέρχονται από τους τομείς που εμπεριέχονται σε αυτό. Σύμφωνα με το EUTL (European Union Transaction Log), το οποίο είναι το επίσημο σύστημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ελέγχει και καταγράφει όλες τις εμπορικές συναλλαγές των εκπομπών που πραγματοποιούνται από τα κράτη – μέλη. Το 2005 ο όγκος των συναλλασσόμενων εκπομπών ανήλθε σε 2.014,077 Mt CO₂ (το 38,8% των συνολικών εκπομπών GHG της Ευρωπαϊκής Ένωσης), ενώ το 2012 ανήλθε σε 1.867,005 Mt CO₂ (ποσοστό 41,05% των συνολικών εκπομπών). Για το έτος 2013 καταγράφηκαν 1907,875 Mt CO₂ eq και για το έτος 2014 1812,348 Mt CO₂ eq. Από την άποψη του πεδίου εφαρμογής, το ΣΕΔΕ καλύπτει πλέον για την περίοδο 2013 – 2020, εκτός από το CO₂ που προέρχεται από τις περισσότερες βιομηχανικές μονάδες, το οξείδιο του αζώτου (N₂O) από την παραγωγή νιτρικού και άλλων οξέων και τα PFC από την παραγωγή αλουμινίου.

Τον Ιανουάριο του 2014 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε ένα πλαίσιο πολιτικής με στόχο τη διαμόρφωση των πολιτικών για την ενέργεια και το κλίμα μετά το 2020. Ο στόχος αυτός, σε επίπεδο ΕΕ, πρέπει να κατανεμηθεί μεταξύ του ΣΕΔΕ και του στόχου που θα πρέπει να υλοποιήσουν συλλογικά τα κράτη μέλη στους τομείς εκτός του εν λόγω συστήματος. Ο τομέας ΣΕΔΕ θα πρέπει να επιτύχει μείωση 43% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου το 2030 και ο τομέας εκτός ΣΕΔΕ μείωση 30%, αμφότεροι σε σύγκριση με το 2005. Για να επιτευχθεί η απαιτούμενη μείωση εκπομπών στον

τομέα ΣΕΔΕ, ο ετήσιος συντελεστής με τον οποίο μειώνεται το ανώτατο όριο του μέγιστου επιτρεπόμενου επιπέδου εκπομπών εντός ΣΕΔΕ θα πρέπει να αυξηθεί από 1,74% σήμερα σε 2,2% μετά το 2020.

Για την Ελλάδα ο εθνικός στόχος μείωσης των εκπομπών του θερμοκηπίου που προβλέπονται από την Απόφαση 406/2009/ΕΚ («απόφαση επιμερισμού των προσπαθειών») και αφορούν τις εκπομπές που δεν καλύπτονται από το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (Emissions Trading System, ETS) είναι ίσος με - 4% σε σχέση με τις εκπομπές του 2005. Για τις εκπομπές που καλύπτονται από το ΣΕΔΕ ο στόχος είναι κοινός για όλα τα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (- 21% από τα επίπεδα του 2005).

Οι συνολικές εκπομπές της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το έτος βάσης (1990) ήταν 5574,4 Mt CO₂ eq ενώ το 2012 ανήλθαν σε 4241 Mt CO₂ eq. Αυτό οφείλεται, κατά κύριο λόγο, στις δράσεις και στις πολιτικές που έχει υιοθετήσει η Ευρωπαϊκή Ένωση (έχουν υπολογιστεί οι δράσεις 27 Κρατών - Μελών). Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι οι συνολικές εκπομπές της, το 2011, ήταν μειωμένες κατά 1024,2 Mt CO₂ eq (ποσοστό αλλαγής από το 1990: -18%). Η μεγαλύτερη πηγή εκπομπών των GHG είναι, μακράν του δεύτερου, ο τομέας της ενέργειας λόγω των ανεξέλεγκτων εκπομπών κάθε είδους καύσης, αντιπροσωπεύοντας το 79% των συνολικών εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28, για την επταετία 2005 – 2012, με 30.922 Mt CO₂ eq.

Για την πρώτη περίοδο του Πρωτοκόλλου (2008 – 2012) η Ευρωπαϊκή Ένωση υπερκάλυψε το στόχο μείωσης των εκπομπών – 8% καθώς η συνολική μείωση των εκπομπών, για την ίδια πενταετία, ανήλθε σε -11,8% (υπερκάλυψη κατά 0,8 Gt eq CO₂ κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου δέσμευσης) κάτω από τα επίπεδα εκπομπών του έτους βάσης, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι «καταβόθρες άνθρακα» από τον τομέα LULUCF ή η χρησιμοποίηση οποιουδήποτε άλλου ευέλικτου μηχανισμού που προβλέπεται από το Πρωτόκολλο. Για την Ελλάδα ποσοτικά ο συνολικός στόχος της περιόδου 2008 – 2012 ανερχόταν σε 134 Mt CO₂ eq. Σύμφωνα με την τελευταία αναθεώρηση των στοιχείων, από την Ευρωπαϊκή Ένωση (02 Ιουλίου 2015) για τις εκπομπές των κρατών – μελών, η Ελλάδα την πρώτη περίοδο 2008 – 2012 είχε μέσο όρο συνολικών εκπομπών 119,7 Mt CO₂ eq (μη συμπεριλαμβανομένου τις δραστηριότητες του τομέα LULUCF), δηλαδή αυξήθηκαν κατά 12,5 Mt CO₂ eq από τις εκπομπές του έτους βάσης (σε ποσοστό η αύξηση ανήλθε στα +10,44%), όμως στόχος της πρώτης περιόδου υπερκαλύφθηκε. Όσον αφορά το ΣΕΔΕ, για το έτος 2012, ο αντίστοιχος όγκος συναλλαγών ανήλθε σε 61,44 Mt CO₂, ενώ οι συνολικές ετήσιες εκπομπές ήταν 110,99 Mt CO₂ eq. Η Ελλάδα έχοντας επιτύχει τους στόχους της πρώτης περιόδου κατέγραψε το 2013 έσοδα της τάξεως των 147,6 εκατ. € από το ΣΕΔΕ και έχει δεσμευθεί να χρησιμοποιήσει όλο το ποσό για εγχώριους και διεθνείς σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια.

Όπως στην Ευρωπαϊκή Ένωση, έτσι και στη Ελλάδα, ο τομέας της ενέργειας αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μερίδιο εκπομπών κάθε έτους. Το 1990 αντιπροσώπευε το 73,12% των συνολικών εκπομπών του έτους, το 1995 το 73,44%, το 2000 το 76,2%, το 2005 το 78,47% και το 2012 το 78,61%. Οι εκπομπές από τον τομέα της ενέργεια ακολουθούσαν μία αυξητική τάση την περίοδο 1990 – 2007, λόγω της οικονομικής ανάπτυξης της χώρας και της βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου, καθώς και της αύξησης του τομέα των υπηρεσιών. Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου της χώρας οδήγησε στην αύξηση της κατανάλωσης στον οικιακό (τριτογενή) τομέα και στην αύξηση των μεταφορών λόγω περισσότερων αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης. Όμως την περίοδο 2008 – 2012 οι εκπομπές του τομέα της ενέργειας ακολούθησαν πτωτική τάση. Η πτωτική αυτή τάση αποδίδεται τόσο στα μέτρα που λήφθηκαν από την ελληνική κυβέρνηση (π.χ. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, βελτίωση οδικών υποδομών και δημοσίων μεταφορών, μέτρα ενεργειακής απόδοσης), άλλα και στην οικονομική ύφεση που μαστίζει τη χώρα και έχει συρρικνώσει το ΑΕΠ της χώρας. Εκτός από τον τομέα της ενέργειας παρατηρήθηκε μείωση με μέσο ετήσιο ρυθμό μείωσης ίσο με – 6,81% στον κλάδο των μεταφορών ενώ για την ίδια χρονική περίοδο, οι εκπομπές από τις βιομηχανίες μεταποίησης και του τομέα των κατασκευών είχαν ένα ετήσιο ρυθμό μείωσης ίσο με – 1,87%.

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι ένας από τους κύριους παράγοντες που η Ελλάδα έχει επιτύχει τον στόχο της πρώτης περιόδου του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι η οικονομική ύφεση που αντιμετωπίζει από το 2009. Μέχρι και το 2008 που η χώρα βρισκόταν σε οικονομική ανάπτυξη οι συνολικές εκπομπές GHG παρουσίαζαν αυξητικές τάσεις και μάλιστα εντοπίζονται δύο ποσοτικές υπερβάσεις του δεσμευτικού στόχου 2008 – 2012 κατά τα έτη 2005 και 2007. Από το 2009 που η Ελλάδα μαστίζεται από την οικονομική κρίση το ΑΕΠ της χώρας έχει συρρικνωθεί κατά - 26% περίπου (το 2008 το ΑΕΠ ανήλθε σε 242,1 δις €, ενώ το 2014 σε 179,1 δις €).

Στα δύσκολα χρόνια που διανύει οι οικονομία της Ελλάδας ο τουρισμός αποτελεί την σημαντικότερη οικονομική δραστηριότητα συμβάλλοντας άμεσα το 2014 με τουριστικό συνάλλαγμα αξίας 13,06 δις € στο ΑΕΠ. Κατά τα έτη της ύφεσης ο τουριστικός τομέας παρουσίασε μία ύφεση στα έσοδα του τις χρονιές 2009 και 2010 (από 11,64 δις € το 2008 σε 9,61 δις € το 2010, αλλά το 2011 το τουριστικό συνάλλαγμα κυμάνθηκε οριακά υψηλότερα από τα επίπεδα του 2009 (10,5 δις €). Τα έτη 2013 και 2014 το τουριστικό συνάλλαγμα κυμάνθηκε σε επίπεδα ρεκόρ (11,7 δις € και 13,06 δις € αντίστοιχα), ενώ την ίδια ώρα η συρρίκνωση του ΑΕΠ συνεχιζόταν (182,4 δις € και 179,08 δις €), γεγονός που ενισχύει επιπλέον τη σημασία του τουρισμού στην ελληνική οικονομία αυτή τη δύσκολη περίοδο. Ένας από τους σημαντικότερους περιβαλλοντικούς παράγοντες που μπορεί να επηρεάσει στο μέλλον τη ζήτηση του τουριστικού προϊόντος στην Ελλάδα είναι η κλιματολογικές συνθήκες και ο τρόπος με τον οποίο αυτές ενδέχεται να μεταβληθούν λόγω της αύξησης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.

Ήδη η μέση θερμοκρασία πάνω από το ευρωπαϊκό έδαφος, για την περίοδο 2002 - 2011 είναι 1,3 °C πάνω από τον αντίστοιχο μέσο όρο της προβιομηχανικής περιόδου 1850 – 1899, ενώ για την τελευταία δεκαετία 2005 – 2014, η οποία είναι και η θερμότερη που έχει καταγραφεί, η μέση θερμοκρασία αυξήθηκε κατά 1,5 °C (EEA, 2015). Σε όλη την ευρωπαϊκή έκταση οι ζεστές ημέρες αυξήθηκαν κατά 2% ανά δεκαετία από το 1960 έως σήμερα (περίπου από 7% τη δεκαετία του 1960 σε 13% την τελευταία δεκαετία) (Alexander et al, 2006). Έχει εκτιμηθεί ότι μέχρι τα τέλη του 21^{ου} αιώνα τα κύματα καύσωνα που διαρκούν πάνω από 1,5 εβδομάδα στη κεντρική Δυτική Ευρώπη θα είναι κατά 50% περισσότερα από την περίοδο 1961 – 1990. Μία διαπίστωση που ενισχύεται από το γεγονός ότι τα τελευταία 126 χρόνια τα έντονα κύματα καύσωνα, μικρότερης διάρκειας (< 1,5 εβδομάδας), έχουν διπλασιάσει τη διάρκειά τους και η συχνότητα των θερμών ημερών έχει τριπλασιαστεί (Della – Marta et al, 2006). Στην περιοχή την Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης βρέθηκε μία αυξητική τάση των ετήσιων θερμών ημερών, των ζεστών ημερών, των ζεστών νυχτών και της διάρκειας του κύματος καύσωνα, κατά το τελευταίο τέταρτο του 20^{ου} αιώνα. Όσον αφορά τις κατακρημνίσεις τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ένταση και η συχνότητα των ακραίων κατακρημνισμάτων έχουν αυξηθεί την περίοδο 1976 – 2001, ενώ η συνολική ποσότητά τους έχει μειωθεί (Bartholy, J., and R. Pongracz, 2007). Τα τελευταία χρόνια όλο και πιο συχνά κάνουν την εμφάνισή τους στην Ευρώπη ακραία έντονα κύματα καύσωνα μεγάλης διάρκειας. Αν συνεχιστεί η αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου τότε είναι πολύ πιθανό οι θερινές θερμοκρασίες να αυξηθούν κατά μέσο όρο 4 °C, με αντίστοιχη αύξηση της συχνότητας τέτοιων κυμάτων καύσωνα (Beniston M., 2004). Στην Ελλάδα, το 2007, καταγράφηκε ίσως το θερμότερο καλοκαίρι στην ιστορία. Η μέση μέγιστη θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού ήταν μεγαλύτερη κατά 3,3 °C, συγκρινόμενη με τα αρχεία της περιόδου 1961 – 1990. Στις 26 Ιουνίου 2007 παρατηρήθηκε η τιμή ρεκόρ μέγιστης θερμοκρασίας 44,8 °C (το προηγούμενο καταγεγραμμένο ρεκόρ ήταν τον Ιούνιο του 1916, 43 °C) κατά τη διάρκεια του εντονότερου και μεγαλύτερου, σε διάρκεια, καύσωνα που παρατηρείται τον μήνα Ιούνιο στην Αθήνα (Founda and Giannakopoulos, 2009).

Το ερώτημα όμως είναι αν το κλίμα και οι μετεωρολογικές συνθήκες μπορούν να λειτουργήσουν ως παράγοντας έλξης και ώθησης στον καθορισμό της τουριστικής απόφασης. Στη Ζανζιβάρη πάνω από το 50% των τουριστών απάντησε ότι στην επιλογή του προορισμού διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην απόφαση το κλίμα. Όμως και ένα μεγάλο ποσοστό, 16,7%, απάντησε ότι οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες μιας περιοχής δεν διαδραματίζει κανένα ρόλο στη επιλογή ενός τουριστικού προορισμού. Σε ερώτηση για το ποια μετεωρολογική παράμετρο θεωρούν πως είναι πιο σημαντική στην επιλογή ενός τουριστικού προορισμού κατέταξαν πρώτη την καταιγίδα και δεύτερη τη θερμοκρασία (Gössling et al, 2006). Οι Day et al (2013) έδειξαν ότι υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα των καιρικών συνθηκών και των οικονομικών στοιχείων του τουριστικού κλάδου, ακόμα και

σε προορισμούς όπου το κλίμα δεν μεταβάλλει την τουριστική ζήτηση. Τουρίστες που επισκέφτηκαν προορισμούς με υψηλά γεωγραφικά πλάτη εκδήλωσαν την προτίμησή τους σε έναν αίθριο καιρό, με άριστες συνθήκες ορατότητας και περισσότερες θερμές ημέρες. Εξέφρασαν δύο κύριες οχλήσεις σε σχέση με τις καιρικές συνθήκες: τις συχνές βροχοπτώσεις, καθώς και για τη χαμηλή ορατότητα. Ένα μεγάλο ποσοστό παρουσιάζεται αδιάφορο για τυχόν σποραδικές βροχοπτώσεις και δεν δείχνει να "ενοχλείται" από την μεταβλητότητα του καιρού (Førland et al, 2012).

Όμως εκτός από την αλλαγή των καιρικών συνθηκών σε δημοφιλής τουριστικούς, προς το χειρότερο θα πρέπει να εξεταστεί και ο αντίκτυπος ενδεχόμενης βελτίωσης των καιρικών συνθηκών σε περιοχές που σήμερα δεν θεωρούνται ιδανικές για τουρισμό από κλιματολογικής άποψης. Για παράδειγμα το μοντέλο προσομοίωσης (για μία αύξηση της μέσης θερμοκρασίας κατά 1 °C, 2 °C και 3 °C) έδειξε ότι οι καιρικές συνθήκες στη Βρετανία θα βελτιωθούν την περίοδο κατά την οποία οι Βρετανοί πραγματοποιούσαν τις διακοπές τους, με συνέπεια να μειωθούν οι ροές των τουριστών προς το εξωτερικό. Επίσης αποδείχθηκε ότι η επίδραση της αύξησης της θερμοκρασίας στις τουριστικές ροές δεν θα είναι ομοιογενής ετησίως αλλά παρουσιάζει υψηλότερη επίδραση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και μικρότερη κατά τη διάρκεια της άνοιξης. Αυτό παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους τουριστικούς προορισμούς της Μεσογείου, καθώς ένα μεγάλο ποσοστό των Βρετανών τουριστών επέλεξε αυτούς τους προορισμούς για τις καλοκαιρινές τους διακοπές (Rossello – Nadal et al, 2010). Για τους μήνες Ιούλιο έως Σεπτέμβριο βρέθηκε ότι η θερμοκρασία, η ηλιοφάνεια και η συναλλαγματική ισοτιμία παρουσιάζουν στατιστικώς σημαντική σχέση με τους εξεταζόμενους δείκτες της τουριστικής ζήτησης. Μία αύξηση της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας κατά 1 °C συσχετίζεται με μία αύξηση των ταξιδιών, προς τον τουριστικό προορισμό, κατά 14.600 τον ίδιο μήνα, ενώ μία επιπλέον ώρα ηλιοφάνειας οδηγεί σε αύξηση των ταξιδιών κατά 1.500 ταξίδια και σε μία μηνιαία αύξηση κατά των 3.000 των διανυκτερεύσεων. Επίσης μία ίδια αύξηση της θερμοκρασίας σχετίζεται με μία αύξηση της τάξεως των 45.200 διανυκτερεύσεων. Καθώς τα κλιματικά μοντέλα προβλέπουν θερμότερα καλοκαίρια στο Ηνωμένο Βασίλειο, αυτό είναι πολύ πιθανό να έχει ως συνέπεια την αύξηση του εγχώριου τουρισμού (Taylor και Ortiz, 2009).

Το πιο διαδεδομένο μέτρο κλιματικής ευημερίας των τουριστών είναι ο Τουριστικός Κλιματικός Δείκτης. Μέχρι σήμερα ο Τουριστικός Κλιματικός δείκτης θεωρείται ως μία από τις πιο ολοκληρωμένες ποσοτικοποιήσεις του κλίματος, καθώς ενσωματώνει τις τρεις πλευρές του κλίματος που θεωρούνται σημαντικές για τον τουρισμό: τη θερμική άνεση, τα φυσικά φαινόμενα (πχ βροχή, άνεμος) και την αισθητική πλευρά (ηλιοφάνεια / συννεφιά) (Mieczkowski, 1985). Ο Τουριστικός Κλιματικός Δείκτης παρουσιάζει δύο πλεονεκτήματα:

α) μπορεί να παρέχει πληροφορίες, ιδίως σε αλλοδαπούς τουρίστες, για τις κλιματικές συνθήκες που πρόκειται να συναντήσουν σε διάφορα μέρη του κόσμου, και σε διαφορετικές χρονικές περιόδους του έτους που πρόκειται να επισκεφθούν.

β) μπορεί να βοηθήσει στην προώθηση της καλύτερης χρήσης των κλιματικών πόρων σε διάφορα μέρη του κόσμου.

Ο Τουριστικός Κλιματικός Δείκτης υπολογίστηκε με τέσσερις διαφορετικούς δείκτες θερμικής άνεσης για το Ηράκλειο της Κρήτης. Η μέση μηνιαία τιμή των δεικτών για τους μήνες από τον Μάιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο για την εξεταζόμενη περίοδο (2005 – 2012) είναι πάνω από 90, με αποτέλεσμα ο Τουριστικός Κλιματικός δείκτης να χαρακτηρίζεται εξαιρετικός ή ιδεατός. Εξαίρεση αποτελεί ο δείκτης ψύχους που όμως λόγω των υψηλών θερμοκρασιών δεν κρίνεται αξιόπιστος. Κατά τον υπολογισμό του δείκτη της ενεργής θερμοκρασίας διαπιστώθηκε ότι η υπολογιζόμενη αντιληπτή θερμοκρασία για τους μήνες Ιούλιο – Αύγουστο έχει οριακές τιμές με αποτέλεσμα ο δείκτης να μεγιστοποιεί το σκορ, αλλά σε μία ενδεχόμενη μικρή αύξηση της θερμοκρασίας να αρχίσει την πτωτική του πορεία. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τον δείκτη της φαινομενικής θερμοκρασίας. Ο δείκτης αυτός επειδή κατά τον υπολογισμό της αντιληπτής θερμοκρασίας, εκτός της σχετικής υγρασίας και της θερμοκρασίας, λαμβάνει και τη θερμική επίδραση του ανέμου. Έτσι η αντιληπτή θερμοκρασία, υπολογιζόμενη με τη φαινομενική θερμοκρασία, παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές με αποτέλεσμα να αυξάνεται η δυσφορία που νιώθουν οι τουρίστες κατά τους μήνες Ιούλιο – Αύγουστο κάτι που αποτυπώνεται και στο σκορ του δείκτη ο οποίος χαρακτηρίζεται εξαιρετικός. Οι μέσες τιμές των TCI για το Μάιο, για όλους τους δείκτες θερμικής άνεσης, είναι πάνω από το 90 και χαρακτηρίζεται ιδεατός μήνας για την περίοδο 2005 – 2012.

Ο μήνας Οκτώβριος χαρακτηρίζεται ως πολύ καλός αλλά παρουσιάζει οριακές τιμές και ανοδική τάση για να χαρακτηριστεί εξαιρετικός. Το 2012 τρεις στους τέσσερις δείκτες είχαν το ίδιο ακριβώς σκορ, με 82, και ο μήνας χαρακτηρίστηκε εξαιρετικός. Ο δείκτης που έχει διαφορετική τιμή είναι ο δείκτης ψύχους, όπου για τον μήνα Οκτώβριο είναι λογικό να παρουσιάζει στρεβλώσεις. Σε συνδυασμό με τις οριακές τιμές των δεικτών των μηνών Ιουλίου – Αυγούστου, μια ενδεχόμενη μικρή αύξηση της θερμοκρασίας ίσως να οδηγούσε σε μετατόπιση των ιδανικών κλιματικών συνθηκών της περιοχής για τουρισμό. Στο γεγονός αυτό θα πρέπει να συνυπολογιστούν οι πολλές ώρες ηλιοφάνειας της περιοχής και ότι, ως επί τω πλείστων, οι τουρίστες που προτιμούν το Ηράκλειο ως προορισμό έχουν ως κύρια δραστηριότητα την παραλία και την επίσκεψη σε εξωτερικούς χώρους αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. Τους μήνες Απρίλιο και Νοέμβριο όλοι οι δείκτες TCI τους χαρακτηρίζουν καλούς. Ο Δεκέμβριος χαρακτηρίζεται αποδεκτός, ενώ ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος χαρακτηρίζονται ως αποδεκτοί.

Εξετάζοντας τη διακύμανση των διανυκτερεύσεων και των αφίξεων, για όλα τα έτη, οι μέγιστες τιμές εμφανίζονται τον Ιούλιο και τον Αύγουστο. Τον Οκτώβριο κατά τα δύο τελευταία της ανάλυσης (2011 και 2012) διαπιστώνεται μία ανοδική τάση στις αφίξεις, ενώ και στις διανυκτερεύσεις παρατηρείται μία αύξηση. Από τον Νοέμβριο μέχρι τον Μάρτιο οι αφίξεις και οι διανυκτερεύσεις παρουσιάζουν σημαντική μείωση. Για την πληρότητα των κλινών δεν μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα καθώς η δυναμικότητά τους από το 2005 έχει μεταβληθεί σημαντικά (από τις διαθέσιμες 234.529 κλίνες που υπήρχαν το 2005, το 2012 σχεδόν διπλασιάστηκαν, καθώς οι κλίνες σε λειτουργία ανήλθαν τις 429.139).

Από τους τέσσερις δείκτες που υπολογίστηκαν, ο TCI_{WC} παρουσιάζει έναν πολύ μικρό βαθμό συσχέτισης με τους τρεις εξεταζόμενους τουριστικούς δείκτες, το οποίο δικαιολογείται από τις στρεβλώσεις κατά τον υπολογισμό του. Τον καλύτερο βαθμό συσχέτισης, όλοι οι υπολογιζόμενοι TCI , τον επιτυγχάνουν με τις αφίξεις. Αυτό θεωρείται λογικό καθώς ο αριθμός των ενεργών κλινών έχει διπλασιαστεί με αποτέλεσμα να παραποιούνται τα απόλυτα νούμερα της πληρότητας των κλινών και ο αριθμός των διανυκτερεύσεων επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το κόστος ανά ημέρα διανυκτέρευσης και το εισόδημα του τουρίστα. Ο TCI_{ET} σε συνδυασμό με τις αφίξεις παρουσιάζει τον μεγαλύτερο συντελεστή με $R^2 (adj) = 0,775$. Οι δείκτες θερμικής άνεσης της φαινομενικής θερμοκρασίας και του δείκτη θερμότητας παρουσιάζουν παρόμοιους συντελεστές συσχέτισης με $R^2 (adj) = 0,695$ και $R^2 (adj) = 0,694$ αντίστοιχα. Η περαιτέρω βελτίωση στον υπολογισμό των Τουριστικών Κλιματικών Δεικτών, σε συνδυασμό με την καλύτερη προβλεψιμότητα των κλιματικών μοντέλων, είναι βέβαιο ότι θα οδηγήσει στην βελτίωση της έγκαιρης πρόβλεψης της τουριστικής κίνησης και της αναπροσαρμογής της τουριστικής περιόδου σε μία περιοχή.



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βρυξέλλες, 28.10.2014
COM(2014) 689 final

ANNEX 1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

της

**ΕΚΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ
ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ**

**ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΟΔΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΩΝ ΣΤΟΧΩΝ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ
ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ «ΕΥΡΩΠΗ 2020»**

[όπως απαιτείται βάσει του άρθρου 21 του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 525/2013 του
Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 21ης Μαΐου 2013, σχετικά με
μηχανισμό παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές αερίων
του θερμοκηπίου και άλλων πληροφοριών σε εθνικό και ενωσιακό επίπεδο που αφορούν
την αλλαγή του κλίματος και την κατάργηση της απόφασης αριθ. 280/2004/ΕΚ]

{SWD(2014) 336 final}

Πίνακας 1: Δηλωθέντα έσοδα από πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπής βάσει του ΣΕΔΕ της ΕΕ (εκατομμύρια ευρώ) το 2013 και μερίδιο των εσόδων αυτών ή ποσό ίσο με τα συγκεκριμένα έσοδα που χρησιμοποιείται ή πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια

Χώρα	Σύνολο δηλωθέντων εσόδων από πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπής (εκατ. ευρώ)	Χρησιμοποιούνται ή πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια (εγχώριους και διεθνείς)	Μερίδιο που χρησιμοποιείται ή πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια
DE	790,3	790,3	100%
UK(*)	485,4	485,4	100%
IT	385,9	192,9	50%
ES	346,1	346,1	100%
PL	244,0	128,7	50%
FR	219,2	219,2	100%
EL	147,6	147,6	100%
NL	134,2	134,2	100%
RO	122,7	91,2	74%
BE	115,0	δεν έχει δηλωθεί	δεν έχει δηλωθεί
CZ	80,7	73,2	91%
PT	72,8	70,4	100%
FI (**)	67,0	33,5	50%
SK (***)	61,7	61,7	100%
DK	56,0	28,0	50%
AT	55,8	29,9	66 %
BG	52,6	51,3	97%
IE	41,7	41,7	100%
SE	35,7	17,9	50%
HU	34,6	17,3	50%
LT	20,0	20,0	100%
EE	18,1	9,0	50%
SI	17,7	8,9	50%
LV (***)	10,8	10,8	100%
LU	5,0	2,5	50%
MT	4,5	2,9	64%
HR	0	0	
CY	δεν έχουν δηλωθεί στοιχεία		
Σύνολο	3635,1(****)	3052,1	87% (*****)

(*) Στα στοιχεία που υποβλήθηκαν από το Ηνωμένο Βασίλειο περιλαμβάνονται οι πρώτοι πλειστηριασμοί δικαιωμάτων εκπομπής στο πλαίσιο της 3ης περιόδου του ΣΕΔΕ το 2012.

(**). Η Φινλανδία διοχετεύει επί του παρόντος όλα τα έσοδά της από πλειστηριασμούς σε δραστηριότητες επίσημης αναπτυξιακής βοήθειας, στις οποίες περιλαμβάνεται η χρηματοδότηση της καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής, η οποία θα αντιπροσωπεύει το 50 % των εσόδων αυτών. Κατά τη διάρκεια του έτους αναφοράς η FI χορήγησε περίπου 7 εκατ. ευρώ από τα έσοδα της, από τα οποία 2 εκατ. ευρώ χρησιμοποιήθηκαν για διεθνείς σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια. Η χρήση των υπόλοιπων κεφαλαίων θα δηλωθεί στα επόμενα έτη.

(***) περιλαμβάνει έσοδα τα οποία η LV και η SK σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν για σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα μέσω ενός νέου χρηματοδοτικού μέσου, το οποίο θα χρηματοδοτείται άμεσα από τα έσοδα των πλειστηριασμών.

(****) δεν περιλαμβάνει την Κύπρο (δεν έχουν υποβληθεί στοιχεία).

(*****) δεν περιλαμβάνει το Βέλγιο (δεν έχει δηλωθεί το ποσοστό των εσόδων που χρησιμοποιείται για σκοπούς που σχετίζονται με το κλίμα και την ενέργεια) και την Κύπρο.

Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή

Παράρτημα 2

Πίνακας κωδικοποίησης μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στο SPSS

<i>Μεταβλητή</i>	<i>Κωδικοποίηση</i>
Έτος	Year
Μήνας	Month
Μηνιαίες Διανυκτερεύσεις	Nightly
Μηνιαίες Αφίξεις	Arrivals
Μηνιαία Πληρότητα Κλινών	Fullness
TCI (Effective Temperature)	TCI Effective Temp.
TCI (Apparent Temperature)	TCI Apparent Temp.
TCI (Heat Index)	TCI Heat Index
TCI (Wind Index)	TCI Wind Index
Μηνιαίες Διανυκτερεύσεις (χιλιάδες)	Nightly_Thousands
Μηνιαίες Αφίξεις (χιλιάδες)	Arrivals_Thousands

Πρωτογενή αποτελέσματα από το στατιστικό πακέτο SPSS για τα υποδείγματα παλινδρόμησης κατά σειρά εμφάνισης στον συγκεντρωτικό πίνακα 4.7

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,870 ^a	,757	,754	293,45395

a. Predictors: (Constant), TCI Effective Temp.

b. Dependent Variable: Nightly_Thousands

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	25178606,68	1	25178606,68	292,383	,000 ^b
	Residual	8094830,550	94	86115,219		
	Total	33273437,23	95			

a. Dependent Variable: Nightly_Thousands

b. Predictors: (Constant), TCI Effective Temp.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1501,456	125,901		-11,926	,000
	TCI Effective Temp.	27,419	1,604	,870	17,099	,000

a. Dependent Variable: Nightly_Thousands

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,882 ^a	,777	,775	36,39329

a. Predictors: (Constant), TCI Effective Temp.

b. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	434326,436	1	434326,436	327,924	,000 ^b
	Residual	124500,296	94	1324,471		
	Total	558826,733	95			

a. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

b. Predictors: (Constant), TCI Effective Temp.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-188,914	15,614		-12,099	,000
	TCI Effective Temp.	3,601	,199	,882	18,109	,000

a. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,838 ^a	,702	,699	,17880

a. Predictors: (Constant), TCI Effective Temp.

b. Dependent Variable: Fullness

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7,069	1	7,069	221,126	,000 ^b
	Residual	3,005	94	,032		
	Total	10,074	95			

a. Dependent Variable: Fullness

b. Predictors: (Constant), TCI Effective Temp.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,633	,077		-8,249	,000
	TCI Effective Temp.	,015	,001	,838	14,870	,000

a. Dependent Variable: Fullness

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,821 ^a	,675	,671	339,33443

a. Predictors: (Constant), TCI Apparent Temp.

b. Dependent Variable: Nightly_Thousands

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	22449538,63	1	22449538,63	194,963	,000 ^b
	Residual	10823898,59	94	115147,857		
	Total	33273437,23	95			

a. Dependent Variable: Nightly_Thousands

b. Predictors: (Constant), TCI Apparent Temp.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1214,177	133,742		-9,079	,000
	TCI Apparent Temp.	25,135	1,800	,821	13,963	,000

a. Dependent Variable: Nightly_Thousands

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,836 ^a	,698	,695	42,35786

a. Predictors: (Constant), TCI Apparent Temp.

b. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	390173,048	1	390173,048	217,465	,000 ^b
	Residual	168653,685	94	1794,188		
	Total	558826,733	95			

a. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

b. Predictors: (Constant), TCI Apparent Temp.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-152,075	16,694		-9,109	,000
	TCI Apparent Temp.	3,314	,225	,836	14,747	,000

a. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,817 ^a	,668	,665	,18861

a. Predictors: (Constant), TCI Apparent Temp.

b. Dependent Variable: Fullness

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6,730	1	6,730	189,191	,000 ^b
	Residual	3,344	94	,036		
	Total	10,074	95			

a. Dependent Variable: Fullness

b. Predictors: (Constant), TCI Apparent Temp.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,512	,074		-6,894	,000
	TCI Apparent Temp.	,014	,001	,817	13,755	,000

a. Dependent Variable: Fullness

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,819 ^a	,670	,667	341,56697

a. Predictors: (Constant), TCI Heat Index

b. Dependent Variable: Nightly_Thousands

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	22306645,67	1	22306645,67	191,198	,000 ^b
	Residual	10966791,56	94	116667,995		
	Total	33273437,23	95			

a. Dependent Variable: Nightly_Thousands

b. Predictors: (Constant), TCI Heat Index

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1329,033	143,064		-9,290	,000
	TCI Heat Index	25,595	1,851	,819	13,827	,000

a. Dependent Variable: Nightly_Thousands

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,835 ^a	,698	,694	42,40169

a. Predictors: (Constant), TCI Heat Index

b. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	389823,806	1	389823,806	216,821	,000 ^b
	Residual	169002,927	94	1797,903		
	Total	558826,733	95			

a. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

b. Predictors: (Constant), TCI Heat Index

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-167,912	17,760		-9,455	,000
	TCI Heat Index	3,384	,230	,835	14,725	,000

a. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,801 ^a	,641	,637	,19619

a. Predictors: (Constant), TCI Heat Index

b. Dependent Variable: Fullness

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6,456	1	6,456	167,731	,000 ^b
	Residual	3,618	94	,038		
	Total	10,074	95			

a. Dependent Variable: Fullness

b. Predictors: (Constant), TCI Heat Index

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,557	,082		-6,779	,000
	TCI Heat Index	,014	,001	,801	12,951	,000

a. Dependent Variable: Fullness

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,544 ^a	,296	,288	499,34970

a. Predictors: (Constant), TCI Wind Index

b. Dependent Variable: Nightly_Thousands

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9834525,551	1	9834525,551	39,441	,000 ^b
	Residual	23438911,68	94	249350,124		
	Total	33273437,23	95			

a. Dependent Variable: Nightly_Thousands

b. Predictors: (Constant), TCI Wind Index

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-911,808	244,434		-3,730	,000
	TCI Wind Index	20,726	3,300	,544	6,280	,000

a. Dependent Variable: Nightly_Thousands

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,585 ^a	,342	,335	62,53685

a. Predictors: (Constant), TCI Wind Index

b. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	191206,126	1	191206,126	48,891	,000 ^b
	Residual	367620,607	94	3910,858		
	Total	558826,733	95			

a. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

b. Predictors: (Constant), TCI Wind Index

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-123,627	30,612		-4,038	,000
	TCI Wind Index	2,890	,413	,585	6,992	,000

a. Dependent Variable: Arrivals_Thousands

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,554 ^a	,307	,300	,27251

a. Predictors: (Constant), TCI Wind Index

b. Dependent Variable: Fullness

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,094	1	3,094	41,660	,000 ^b
	Residual	6,980	94	,074		
	Total	10,074	95			

a. Dependent Variable: Fullness

b. Predictors: (Constant), TCI Wind Index

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,367	,133		-2,751	,007
	TCI Wind Index	,012	,002	,554	6,454	,000

a. Dependent Variable: Fullness

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Alexander, L.V., X. Zhang, T.C. Peterson, J. Caesar, B. Gleason, A.M.G. Klein Tank, M. Haylock, D. Collins, B. Trewin, F. Rahimzadeh, A. Tagipour, K.R. Kumar, J. Revadekar, G. Griffiths, L. Vincent, D.B. Stephenson, J. Burn, E. Aguilar, M. Brunet, M. Taylor, M. New, P. Zhai, M. Rusticucci, and J.L. Vazquez-Aguirre, 2006, “Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation”, Journal of Geophysical Research – Atmospheres, 111, D05109
- Australian Government, 2015: “National Inventory Report 2013, Table ES.01 Australia’s net greenhouse gas emissions by sector under the UNFCCC”, pp 2
- Bartholy, J., and R. Pongracz, 2007, “Regional analysis of extreme temperature and precipitation indices for the Carpathian Basin from 1946 to 2001”, Global and Planetary Change, 57, pp 83 – 95
- Beniston, M., 2004, “The 2003 heat wave in Europe: A shape of things to come? An analysis based on Swiss climatological data and model simulations”, Geophysical Research Letters, 31, L02202
- Canadian Government, 2015: “National Inventory Report 2013, Table S–1 Trends in Emissions and Economic Indicators, Selected Years”, pp 19
- Day, J., N. Chin, S. Sydnor, and K. Cherkauer, 2013, “Weather, climate, and tourism performance: a quantitative analysis”, Tourism Management Perspectives, 5, pp 51 – 56
- Della – Marta, P.M., M.R. Haylock, J. Luterbacher, and H. Wanner, 2007, “Doubled length of western European summer heat waves since 1880”, Journal of Geophysical Research – Atmospheres, 112, D15103
- Eijgelaar, E., C. Thaper, and P. Peeters, 2010, “Antarctic cruise tourism: the paradoxes of ambassadorship, “last chance tourism” and greenhouse gas emissions”, Journal of Sustainable Tourism, 18 (3), pp 337 – 354
- European Commission, 2000, “Climate Change: First European Climate Change Program”, ανάκτηση στις 21 – 07 – 2015 από: http://ec.europa.eu/clima/policies/eccp/first/index_en.htm
- European Commission, 2005, “Climate Change: Second European Climate Change Program”, ανάκτηση στις 21 – 07 – 2015 από: http://ec.europa.eu/clima/policies/eccp/second/index_en.htm
- European Commission, 2009, “Effort Sharing Decision”, ανάκτηση στις 23 – 07 – 2015 από: http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/index_en.htm
- European Commission, 2013, “The EU Emissions Trading System (EU ETS)”, doi: 10.2834/55480
- European Commission, 2015: “Economic and Financial Affairs: Gross Domestic Product at current prices”, ανάκτηση στις 29 – 07 – 2015 από: http://ec.europa.eu/economy_finance/ameco/user/serie/ResultSerie.cfm

- European Environment Agency (EEA), 2012, “*Climate Change, Impacts and Vulnerability in Europe 2012*”, Based Report. EEA Report No. 12/2012, Copenhagen, Denmark, pp 304
- European Environment Agency (EEA), 2014: “*Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014*”, Technical Report No 09/2014
- European Environment Agency (EEA), 2014: “*EU Emissions Trading System (ETS) data viewer*”, pp 6 – 7
- European Environment Agency (EEA), 2014: “*Total GHG emissions and Kyoto (or burden-sharing) targets*”, pp 5 – 6
- European Environment Agency (EEA), 2015: “*Greenhouse Gas Emissions (CO₂ equivalent)*”, ανάκτηση στις 25 – 07 – 2015 από:
<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
- European Environment Agency, 2015, “*Global and European temperatures: Summer - European annual and seasonal temperature anomalies over land areas*”, ανάκτηση στις 01 – 08 – 2015 από:
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-1/assessment>
- European Environment Agency, 2015, “*Global and European temperatures: Trends in warm days across Europe*”, ανάκτηση από:
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-1/assessment>
- European Environment Agency, 2015, “*Global and European temperatures: Winter - European annual and seasonal temperature anomalies over land areas*”, ανάκτηση στις 01 – 08 – 2015 από:
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-1/assessment>
- European Environment Agency, 2015, “*European average air temperature anomalies between 1850 and 2014 relative to a pre-industrial baseline period*”, ανάκτηση στις 01 – 08 – 2015 από:
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/european-average-air-temperature-anomalies-1#tab-dashboard-01>
- Eurostat, 2014: “*Tourism statistics: 1.3 Top destinations*”, ανάκτηση στις 29 – 07 – 2015 από:
http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Tourism_statistics#Top_destinations
- Federal Office for the Environment FOEN, 2015: “*Switzerland’s Greenhouse Gas Inventory 1990–2013, Table E- 1 Summary of Switzerland’s GHG emissions in CO₂ equivalent (kt), 1990–2013. HFCs increased by 6’133’179% compared to 1990 levels (0.025 kt CO₂ equivalent)*”, pp 22
- Førland, E.J., J.K. Steen Jacobsen, J.M. Denstadli, M. Lohmann, I. Hanssen-Bauer, H.O. Hygen, and H. Tømmervik, 2012, “*Cool weather tourism under global warming: comparing Arctic summer tourists’ weather preferences with regional climate statistics and projections*”, *Tourism Management*, 36, pp 567 – 579

- Founda, D., and C. Giannakopoulos, 2009, “*The exceptionally hot summer of 2007 in Athens, Greece – A typical summer in the future climate?*”, *Global and Planetary Change*, 67 (3 – 4), pp 227 – 236
- Gössling, S., M. Bredberg, A. Randow, E. Sandström, and P. Svensson, 2006, “*Tourist perceptions of climate change: a study of international tourists in Zanzibar*”, *Current Issues in Tourism*, 9 (4 – 5), pp 419 – 435
- Hamzah, J., A. Habibah, A. Buang, K. Jusoff, M.E. Toriman, M.J. Mohd. Fuad, A.C. Er, and A.M. Azima, 2012, “*Flood disaster, impacts and the tourism providers’ responses: the Kota Tinggi experience. Advances in Natural and Applied Sciences*”, 6 (1), pp 26 – 32
- Huebner, A., 2012, “*Public perceptions of destination vulnerability to climate change and implications for long-haul travel decisions to small island states*”, *Journal of Sustainable Tourism*, 20 (7), pp 939 – 951
- IPCC, 1998, “*Principles Governing IPCC Work*”, Approved at the Fourteenth Session (Vienna, 1-3 October 1998) on 1 October 1998, amended at the Twenty-First Session (Vienna, 3 and 6-7 November 2003), the Twenty-Fifth Session (Mauritius, 26-28 April 2006), the Thirty-Fifth Session (Geneva, 6-9 June 2012) and the Thirty-Seventh Session (Batumi, 14-18 October 2013), ανάκτηση στις 19 – 07 – 2015 από: <http://www.ipcc.ch/pdf/ipcc-principles/ipcc-principles.pdf>
- IPCC, 2001: “*IPCC Third Assessment Report: Temperature in the Instrumental Record for Land and Oceans*”, ανάκτηση στις 17 – 07 – 2015 από: http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/007.htm
- Kuglitsch, F.G., A. Toreti, E. Xoplaki, P.M. Della-Marta, J. Luterbacher, and H. Wanner, 2009, “*Homogenization of daily maximum temperature series in the Mediterranean*”, *Journal of Geophysical Research – Atmospheres*, 114, D15108
- Kürbis, K., M. Mudelsee, G. Tetzlaff, and R. Brazdil, 2009, “*Trends in extremes of temperature, dew point, and precipitation from long instrumental series from central Europe*”, *Theoretical and Applied Climatology*, 98 (1 – 2), pp 187 – 195
- Metzger, M.J., R.G.H. Bunce, R.H.G. Jongman, C.A. Mόcher, and J.W. Watkins, 2005, “*A climatic stratification of the environment of Europe. Global Ecology and Biogeography*”, 14 (6), pp 549 – 563
- Mieczkowski, Z., 1985, “*The tourism Climatic Index: A method of evaluating world climates for tourism*”, *Canadian Association of Geographers*, pp 220 – 233
- Ministry of Environment, Energy and Climate Change, 2014: “*Annual inventory submission of Greece under the convention and the Kyoto Protocol for Greenhouse and other Gases for the years 1990 – 2012*”
- Ministry of Environment and Natural Resources of Ukraine, 2015: “*National Inventory Report 2013, Table R3.1. Trends in total direct GHG emissions by sector, million tonnes of CO2 eq*”, pp 10

- Ministry of the Environment, Japan, 2015: “*National Greenhouse Gas Inventory Report of JAPAN (2015), Table 1 Trends in GHGs emission and removals in Japan*”, pp E.S. 3
- Rebetez, M., O. Dupont, and M. Giroud, 2008, “*An analysis of the July 2006 heatwave extent in Europe compared to the record year of 2003*”, *Theoretical and Applied Climatology*, 95 (1 – 2), pp 1 – 7
- Rosselló-Nadal, J., A. Riera-Font, and V. Cárdenas, 2010, “*The impact of weather variability on British outbound flows*”, *Climatic Change*, 105 (1 – 2), pp 281 – 292
- Rossello, J., 2011, “*North Atlantic Oscillation influences on European airline traffic*”, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16 (2), pp 183 – 187
- Sabine, L., Nielsen, P., B. Amelung, and R. Knutti, 2010, “*Future climate resources for tourism in Europe based on the daily Tourism Climatic Index*”, *Climatic Change*, pp 363 – 381
- Schär, C., and G. Jendritzky, 2004, “*Climate change: Hot news from summer 2003*”, *Nature*, 432 (7017), pp 559 – 560
- Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 2011, “*Compilation of economy-wide emission reduction targets to be implemented by Parties included in Annex I to the Convention*”, FCCC/SB/2011/INF.1/Rev.1, pp 3 – 8.
- Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 2014, “*Compilation of economy-wide emission reduction targets to be implemented by Parties included in Annex I to the Convention*”, FCCC/SBSTA/2014/INF.6, pp 4 – 9.
- Taylor, T. and R.A. Ortiz, 2009, “*Impacts of climate change on domestic tourism in the UK: a panel data estimation*”, *Tourism Economics*, 15 (4), 803 – 812
- Tsai, H.-T., C.-J. Tseng, S.-Y. Tzeng, T.-J. Wu, and J.-d. Day, 2012, “*The impacts of natural hazards on Taiwan’s tourism industry*”, *Natural Hazards*, 62 (1), pp 83 – 91
- United Nations, 1992, “*United Nations framework convention on climate change*”, article 1, ανάκτηση στις 17 – 07 – 2015 από:
https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf
- United Nations, 2001, “*Framework Convention on Climate Change: The Marrakesh Accords & the Marrakesh Declaration*”, ανάκτηση στις 19 – 07 – 2015 από:
http://unfccc.int/cop7/documents/accords_draft.pdf
- United Nations, 2007, “*Copenhagen Accord: Appendix I – Quantified economy – wide emissions targets for 2020*”, ανάκτηση στις 19 – 07 – 2015 από:
http://unfccc.int/meetings/copenhagen_dec_2009/items/5264.php

- United Nations, 2007, “*Copenhagen Accord: Appendix II – Nationally appropriate mitigation actions of developing country Parties*”, ανάκτηση στις 19 – 07 – 2015 από:
http://unfccc.int/meetings/cop_15/copenhagen_accord/items/5265.php
- United Nations, 2007, “*Framework Convention on Climate Change: Copenhagen Accord*”, ανάκτηση στις 19 – 07 – 2015 από:
http://unfccc.int/meetings/copenhagen_dec_2009/items/5262.php
- United Nations, 2007, “*Framework Convention on Climate Change: The Bali Road Map*”, ανάκτηση στις 19 – 07 – 2015 από:
http://unfccc.int/key_steps/bali_road_map/items/6072.php
- United Nations, 2013, “*Quantified economy-wide emission reduction targets by developed country Parties to the Convention: assumptions, conditions, commonalities and differences in approaches and comparison of the level of emission reduction efforts*”, FCCC/TP/2013/7
- U.S. Environmental Protection Agency, 2015: “*Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 – 2013, Table ES-2: Recent Trends in U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks (Mt CO₂ eq.)*”, pp ES 5 – 7
- World Tourism Organization UNWTO, 2015, “*Tourism Highlights Edition 2015*”, Madrid, pp 13

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Δήμος Κέρκυρας, Διεύθυνση Προγραμματισμού, Οργάνωσης & Πληροφορικής, 2011, “*Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Κέρκυρας 2012 – 2014*”, pp 52 – 55
- Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, 2015, “*Δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών επιφανείας της ΕΜΥ*”, ανάκτηση στις 04 – 08 – 2015 από: http://www.hnms.gr/hnms/greek/Paroxi/paroxi_meteorologika11
- Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2014, “*Στατιστικά θέματα: Τουρισμός – Καταλύματα ξενοδοχειακού τύπου και κάμπινγκ (κίνηση)*”, ανάκτηση στις 04 – 08 – 2015 από:
http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/PAGE-themes?p_param=A2001
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2000, “*Η στρατηγική της Λισαβώνας: μια πιο ανταγωνιστική Ευρώπη με περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας*”, ανάκτηση στις 21 – 07 – 2015 από:
<http://www.europarl.europa.eu/highlights/el/1001.html>
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2012, “*Διασφάλιση της δέσμευσης και ασφαλούς χρήσης αποθήκευσης του CO₂ στην Ευρώπη*”, doi: 10.2834/1127
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014: “*Ανακοίνωση της επιτροπής προς το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, το συμβούλιο, την ευρωπαϊκή οικονομική και κοινωνική επιτροπή και την επιτροπή των περιφερειών: Πλαίσιο πολιτικής για το κλίμα και την ενέργεια κατά την περίοδο από το 2020 έως το 2030*”, COM(2014) 15 final

- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014: “*Έκθεση της επιτροπής προς το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο σχετικά με την πρόοδο για την επίτευξη των στόχων του Κιότο και της στρατηγικής «Ευρώπη 2020»*”, COM(2014) 689 final
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014: “*Παράρτημα της έκθεσης της επιτροπής προς το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο σχετικά με την πρόοδο για την επίτευξη των στόχων του Κιότο και της στρατηγικής «Ευρώπη 2020»*”, COM(2014) 689 final
- Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 2005, “*Οδηγός εφαρμογής του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών στην Ελλάδα*”, pp 7 – 8
- Κυπριακή Δημοκρατία, Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Τμήμα Περιβάλλοντος, 2010, “*Κλιματική Δράση*”, ανάκτηση στις 17 – 07 – 2015 από:
http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/de10_gr/de10_gr?OpenDocument&ExpandSection=3%2C4%2C2%2C1#_Section3
- Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και ενέργειας, 2009, “*Κλιματική Αλλαγή – Διεθνείς Διαπραγματεύσεις: Το Πρωτόκολλο του Κιότο*”, ανάκτηση στις 19 – 07 – 2015 από:
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=443&language=el-GR>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2010, “*Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών*”, Τεχνική Οδηγία 20701–3, pp 6 – 7
- Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και ενέργειας, 2014, “*Greece - National Inventory Report: Background information on climate change*”, pp 2 – 5