

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ**

**ΣΧΟΛΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**MSc ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: «ΑΓΟΡΕΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ  
ΚΑΙ ΘΕΩΡΕΙΑ ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗΣ»**



**ΧΡΗΣΤΟΣ Χ. ΣΚΟΡΔΗΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΨΥΧΟΓΥΙΟΣ**

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ**

**ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ, 2016**

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί το μείζον ζήτημα της εποχής, γι' αυτό η διεθνής κοινότητα έχει στρέψει την προσοχή της στην εύρεση τρόπων αντιμετώπισής του μέσω διαμόρφωσης, λήψης και εφαρμογής πολιτικών για τη σταθεροποίηση της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας της Γης. Ως σημαντικότερο κανονιστικό εργαλείο για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών θεωρείται το Πρωτόκολλο του Κιότο και οι ευέλικτοι μηχανισμοί τους οποίους περιλαμβάνει, όπως είναι η εμπορία ρύπων. Το εμπόριο εκπομπών ρύπων οδήγησε στη δημιουργία των αντίστοιχων αγορών, των οποίων οι παράγοντες επιρροής, διερευνώνται στην παρούσα εργασία. Επιπρόσθετα γίνεται εισαγωγή του όρου αποσύνδεση ή decoupling και διεξάγεται μια προκαταρκτική ερεύνα για την πιθανότητα επίτευξης του στόχου της πλήρους αποσύνδεσης των εκπομπών ρύπων από την οικονομική ανάπτυξη.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με αφορμή την εκπόνηση της παρούσας εργασίας, η οποία σημαίνει και το τέλος του Μεταπτυχιακού Προγράμματος, θα ήθελα να αφιερώσω την εργασία αυτή στην οικογένεια μου, στο συμφοιτητή μου, αδερφό και φίλο Δημήτρη Πατερέλη και στην Αρετή Χατζηστέργου για την πολύτιμη στήριξή τους κατά τη διάρκεια του προγράμματος, αλλά κυρίως για την βοήθεια τους στο να εκπονηθεί τελικά η εργασία αυτή. Επιπρόσθετα θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου Δραμιτινό Κωνσταντίνο, Μανέτα Νικολέττα και Μπαρδή Γιώργο για τις στιγμές που ζήσαμε κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Τέλος θα ήθελα να εκφράσω τις εγκάρδιες ευχαριστίες μου στον καθηγητή Δρ. Δημήτρη Ψυχογιό, επιβλέπων την εργασία, για τη βοήθεια, την υπομονή και τη στήριξη που μου παρείχε όλο αυτό το διάστημα, αλλά και για τις ενδιαφέρουσες οικονομικές συζητήσεις μας.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>4</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....</b>	<b>6</b>
1.1 Βασικοί όροι.....	6
1.2 Το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής.....	10
1.3 Συνέπειες.....	13
1.4 Προσπάθειες για την επίλυση του προβλήματος.....	15
<b>Κεφάλαιο 2: Το Πρωτόκολλο του Κιότο.....</b>	<b>17</b>
2.1 Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές.....	17
2.2 Πρωτόκολλο Κιότο και διαπραγματεύσεις.....	20
2.3 Παραρτήματα Α και Β του Πρωτοκόλλου του Κιότο.....	23
2.4 Εύελικτοι μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο και αρχές.....	26
2.5 Τα κύρια σημεία του Πρωτοκόλλου.....	28
2.6 Ευρωπαϊκή Ένωση και πρωτόκολλο του Κιότο.....	29
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών.....</b>	<b>34</b>
3.1 Εισαγωγή.....	34
3.2 Ευρωπαϊκή Ένωση & Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών.....	35
3.3 Λειτουργία συστήματος.....	36
3.4 Πρώτη φάση εφαρμογής 2005-2007.....	37
3.5 Δεύτερη φάση εφαρμογής 2008-2012.....	38
3.6 Τρίτη φάση εφαρμογής 2013-2020.....	39
3.7 Εθνικά Σχέδια Κατανομής.....	40
3.8 Μηχανισμός δημοπρασίας.....	41
3.9 Αγορά άνθρακα.....	44
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Οικονομική ανάπτυξη και Περιβάλλον.....</b>	<b>46</b>
4.1 Εισαγωγή.....	46
4.2 Ανάπτυξη και περιβάλλον.....	46
4.3 Η Περιβαλλοντική Καμπύλη KUZNETS.....	47
4.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τις αγορές εκπομπών.....	51
4.3.1 Πολιτική.....	51
4.3.2 Τιμές πετρελαίου.....	52
4.3.3 Οικονομική δραστηριότητα (ΑΕΠ) – Ανάπτυξη.....	52
4.3.4 Τεχνολογικές Αλλαγές.....	54
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Αποσύνδεση οικονομικής ανάπτυξης από τις εκπομπές ρύπων – Μύθος ή πραγματικότητα;.....</b>	<b>56</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα.....</b>	<b>63</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>65</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία 30 χρόνια έχει συντελεστεί μια κοσμοϊστορική αναταραχή στους κόλπους της παγκόσμιας επιστημονικής και πολιτικής κοινότητας, η οποία σχετίζεται με την ανάγκη της πλήρους μεταστροφής των, έως και σήμερα, χρησιμοποιούμενων παραγωγικών μοντέλων προς μία διαφορετική κατεύθυνση. Συγκεκριμένα, στο μεσοδιάστημα των δεκαετιών 1990-2020, έχει επισημανθεί με ποικίλους τρόπους, και από το σύνολο σχεδόν των επιστημόνων, η ορατή απειλή για τη διάρκεια ύπαρξης της ανθρώπινης ζωής στον πλανήτη, όπως επίσης και οι επερχόμενες, δυστυχώς δυσμενείς, αλλαγές στην ποιότητα και τον τρόπο ζωής των κατοίκων της Γης. Η απειλή χαρακτηρίστηκε ανωτέρω ως ορατή, καθότι έχει πάρει σάρκα και οστά διαμέσου των ραγδαίως αυξανόμενων κλιματικών μεταβολών, οι οποίες είναι πλέον αισθητές σε όλο το φάσμα του πλανήτη. Η διαδικασία αυτή φέρει την ονομασία «Κλιματική Αλλαγή» και αποτελεί την κύρια αιτία που έχει σημάνει συναγερμός σε παγκόσμιο επίπεδο αναφορικά με την αναγκαιότητα εύρεσης μέτρων αντιμετώπισης του φαινομένου και συνεπώς αλλαγής πολιτικών, που θα πρέπει να εφαρμοστούν με προσήλωση από όλους, καθότι σχετίζονται άμεσα με τη διαβίωση της παρούσας και ακόμα περισσότερο με το μέλλον των επόμενων γενεών. Αν και αρκετοί επιστήμονες αμφισβητούν ότι η υπερθέρμανση – κλιματική αλλαγή έχει ανθρωπογενή αίτια, υποστηρίζοντας ότι οφείλεται σε άλλους παράγοντες, όπως για παράδειγμα στις κηλίδες του ήλιου -που και στο παρελθόν επηρέασαν το κλίμα της Γης- και εν γένη στις πλανητικές περιβαλλοντικές διαδικασίες, η καταγεγραμμένη μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος έχει πλέον άρρηκτα συνδεθεί με τις ανθρωπογενείς εκπομπές ρύπων. Οι δραστηριότητες αυτές οδηγούν στην ένταση φυσικών φαινομένων, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο αποτελεί τον κυρίαρχο παράγοντα για την αύξηση της θερμοκρασίας στον πλανήτη και ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα. Το πλέον κοινό αέριο του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και προέρχεται από την καύση ορυκτών καυσίμων, καθιστώντας την ενεργειακή βιομηχανία κυριότερη πηγή εκπομπών CO<sub>2</sub>. Η παγκόσμια πληθυσμιακή αύξηση ταυτόχρονα με την παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη έχει οδηγήσει σε συνεχή αύξηση της ζήτησης για ενέργεια και κατ' επέκταση του συνολικού παγκόσμιου ενεργειακού εφοδιασμού, ο οποίος βασίζεται κυρίως σε ορυκτά καύσιμα. Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής προβλέπονται καταστροφικές για τον κόσμο, έχοντας ήδη δημιουργήσει δυσμενείς συνθήκες όχι μόνο σε μεμονωμένες περιοχές του πλανήτη αλλά και στην παγκόσμια οικονομία.

Είναι επομένως προφανές ότι η κλιματική αλλαγή είναι ένα ζήτημα που αφορά στην παγκόσμια κοινότητα, κάνοντας επιτακτική την ανάγκη διαμόρφωσης και λήψης διεθνών μέτρων. Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC), καθώς και το Πρωτόκολλο του Κιότο, αποτελούν τις κυρίαρχα συντονισμένες προσπάθειες, λόγω της συμμετοχής των περισσότερων χωρών παγκοσμίως, για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών. Στο διεθνές αυτό πλαίσιο θέτονται στόχοι και δεσμεύσεις για την μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μέσω τριών ευέλικτων μηχανισμών. Ο βασικότερος από αυτούς είναι το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (ΣΕΔΕ) προκειμένου να μειωθούν με οικονομικά αποδοτικό τρόπο οι εκπομπές CO<sub>2</sub> μεταξύ των κρατών –μελών. Το πρώτο και μεγαλύτερο σύστημα εμπορίας ρύπων παγκοσμίως, γι'

αυτό και εξετάζεται διεξοδικά, το ΣΕΔΕ της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) εγκαινιάστηκε επισήμως την 1η Ιανουαρίου 2005 με την πρώτη φάση του να ολοκληρώνεται το 2007, τη δεύτερη να αφορά στην περίοδο 2008-2012 και την τρίτη φάση στα έτη 2013-2020. Επί της ουσίας με το προαναφερθέν σύστημα, μια βιομηχανικά ανεπτυγμένη χώρα που έχει μειώσει της εκπομπές της πέραν των αρχικών στόχων που προβλέπει το Πρωτόκολλο, δύναται να «πουλήσει» τα δικαιώματα που αντιστοιχούν σε αυτήν τη μείωση σε άλλη χώρα που αντιμετωπίζει δυσκολίες στο να πετύχει το στόχο της.

Οι στόχοι αυτοί μεταφράζονται σε συγκεκριμένο όριο εκπομπών (CAP) για κάθε χώρα και κατ' επέκταση για κάθε επιχείρηση, το οποίο διατίθεται ή πωλείται στις επιχειρήσεις υπό μορφή δικαιωμάτων εκπομπών που αντιπροσωπεύουν το δικαίωμα να εκπεμφθεί ή να απαλλαχθεί μια ποσότητα ενός συγκεκριμένου ρύπου. Τα όρια αυτά τίθενται σε εθνικό επίπεδο μέσω των Εθνικών Σχεδίων Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών –ΕΣΚΔΕ (National Allocation Plans, NAP's). Η δημοπρασία (Auctioning) είναι η μέθοδος προεπιλογής των δικαιωμάτων μέσα στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις πρέπει να αγοράσουν ένα αυξημένο ποσοστό δικαιωμάτων μέσω των δημοπρασιών, ενώ αποτελεί τη διαφανέστερη μέθοδο κατανομής και βάζει στην πράξη την αρχή: «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Το σύστημα διανύει σήμερα την τρίτη φάση εφαρμογής του (2013-2020), ενώ συμπληρώνονται σχεδόν δώδεκα χρόνια από την αρχή λειτουργίας του. Μέσα σε αυτά τα χρόνια η ακαδημαϊκή κοινότητα έχει ασχοληθεί εκτενώς, τόσο με την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του, όσο και με την εξέλιξη και ανάπτυξη κάθε πτυχής του.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση των, εκπορευομένων από το Πρωτόκολλο του Κιότο, μηχανισμών αγορών εκπομπών ταυτόχρονα με την παραδοχή της αποτυχίας της αγοράς (Market Failure) εξαιτίας της αδυναμίας της αγοράς να ρυθμίσει το δημιουργημένο πρόβλημα. Επιπρόσθετα, διαμέσου της εργασίας αυτής επιχειρείται η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις αγορές εκπομπών αερίων ρύπων, η αναφορά στη συγκρουσιακή σχέση του περιβάλλοντος με την οικονομική ανάπτυξη και η μείζονος σημασίας μελέτη της διαφαινόμενης πλέον απόζευξης (Decoupling) της οικονομικής ανάπτυξης μιας χώρας από τις εκπομπές αερίων ρύπων. Συγκεκριμένα, το πρώτο και δεύτερο κεφάλαιο περιγράφουν το πρόβλημα της Κλιματικής Αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου συμπεριλαμβανομένου του Πρωτοκόλλου του Κιότο, ώστε να αποτυπωθεί η πορεία από την αναγνώριση του προβλήματος έως τη διαμόρφωση και την εφαρμογή πολιτικών που οδηγούν στη λύση ή έστω στην αντιμετώπιση του. Εν συνεχεία ακολουθεί αναφορά στην ανάγκη αλλαγής κατεύθυνσης του υπάρχοντος μοντέλου ανάπτυξης προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης περιγραφόμενο με μικρο-μακροοικονομικούς όρους καθώς και στους παράγοντες που επηρεάζουν τις διαμορφωθείσες αγορές εκπομπών. Οι παράγοντες αυτοί περιέχουν και την αμφιλεγόμενη αποσύνδεση των εκπομπών από την ανάπτυξη ενός κράτους, γεγονός που αποτελεί την κορωνίδα των εξελίξεων στο ευρύτερο αντικείμενο της μελέτης μας. Τέλος παρουσιάζονται οι προτάσεις για ενίσχυση των μέτρων αντιμετώπισης του προβλήματος, λ.χ. Συμφωνία των Παρισίων (Paris Agreement) μαζί με τα εξαγόμενα από το σύνολο της εργασίας συμπεράσματα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

### 1.1 Βασικοί όροι

Με τον όρο **κλιματική αλλαγή** αναφερόμαστε στη μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Τέτοιου τύπου μεταβολές περιλαμβάνουν στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις ως προς τη μέση κατάσταση του κλίματος ή τη μεταβλητότητα του, που εκτείνονται σε βάθος χρόνου δεκαετιών ή, περισσότερων ακόμα, ετών. Οι κλιματικές αλλαγές οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες με επιπτώσεις στο κλίμα, όπως οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC, 1992), η κλιματική αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες και η οποία μεταβάλλει τη σύνθεση της παγκόσμιας ατμόσφαιρας, επιπροσθέτως της φυσικής κλιματικής μεταβλητότητας που παρατηρείται σε συγκρίσιμες χρονικές περιόδους. Με τον ορισμό αυτό η Σύμβαση-Πλαίσιο υπογραμμίζει τη διάκριση της κλιματικής αλλαγής από την κλιματική μεταβλητότητα, η οποία οφείλεται σε φυσικά αίτια.

**Ατμοσφαιρική ρύπανση** είναι η διοχέτευση ρύπων άμεσα ή έμμεσα στην ατμόσφαιρα, σε συγκεντρώσεις που μπορούν να επηρεάσουν τη δομή, τη σύσταση ή τις ιδιότητες της. Αποτελεί δε ένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η παγκόσμια κοινότητα. Η συνεχής αύξηση του πληθυσμού σε συνδυασμό με την αύξηση των αναγκών της σύγχρονης κοινωνίας, καθώς και η ανάπτυξη της τεχνολογίας είχαν ως συνέπεια την ένταση του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Από τις βασικότερες πηγές ανθρωπογενούς και φυσικής προέλευσης ατμοσφαιρικής ρύπανσης, είναι:

- η καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- οι μεταφορές και η βιομηχανία
- η γεωργία
- η διαχείριση των αποβλήτων
- τα νοικοκυριά
- ηφαιστειογενείς εκρήξεις, κονιορτός, εκνέφωση θαλάσσιου άλατος.

Οι **ατμοσφαιρικοί ρύποι** διακρίνονται σε πρωτογενείς και δευτερογενείς ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής τους. Οι κυριότεροι εξ αυτών είναι:

- Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>): Ο κυριότερος συντελεστής του ενισχυμένου (ανθρωπογενούς) φαινομένου του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το οποίο παράγεται κατά την καύση στερεών και υγρών καυσίμων. Ευθύνεται παγκοσμίως για τουλάχιστον το 60% του ενισχυμένου φαινομένου των αερίων

θερμοκηπίου. Στις βιομηχανικές χώρες, το διοξείδιο του άνθρακα αποτελεί τουλάχιστον το 80% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου

- **Το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>)**, το οποίο παράγεται κατά την καύση στερεών και υγρών καυσίμων. Μεγάλες επίσης ποσότητες διοξειδίου του θείου ελευθερώνονται στον αέρα κατά τις εκρήξεις των ηφαιστείων.
- **Τα οξείδια του αζώτου**, τα οποία παράγονται κατά τη λειτουργία των βενζινοκινητήρων. Με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας, από τα οξείδια του αζώτου παράγεται και όζον, το οποίο είναι ερεθιστικό αέριο.
- **Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO)**, το οποίο προέρχεται κυρίως από τις καύσεις στους κινητήρες των αυτοκινήτων.
- Το **όζον (O<sub>3</sub>)** είναι ένας από τους δευτερογενείς ερεθιστικούς ρυπαντές που υπάρχουν στην αθαλομίχλη που δημιουργείται στις αστικές περιοχές. Αποτελεί το προϊόν χημικών αντιδράσεων μεταξύ του οξυγόνου (O<sub>2</sub>), πτητικών οργανικών ενώσεων και οξειδίων του αζώτου, παρουσία ηλιακής ακτινοβολίας και υψηλής θερμοκρασίας. **Διάφοροι υδρογονάνθρακες**, οι οποίοι είναι συστατικά των καυσίμων που διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα, χωρίς να καούν..
- **Αιωρούμενα σωματίδια**, όπως για παράδειγμα η αιθάλη (σκόνη άνθρακα, κάπνα) και η σκόνη, τα οποία προέρχονται κυρίως από διάφορα τεχνικά έργα και από τα ηφαίστεια.

Ως κύρια αιτία για την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη αναγνωρίζεται ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα, το **φαινόμενο του θερμοκηπίου**. Ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά από τον Γάλλο μαθηματικό, αστρονόμο και φυσικό Ζοζέφ Φουριέ, το 1824, ενώ διερευνήθηκε συστηματικά από το Σουηδό χημικό Σβάντε Arrhenius (Arrhenius, 1896). Σε αυτόν οφείλεται και η ονομασία του φαινομένου, όταν το 1896, την εποχή του προετοίμαζε τη διδακτορική του διατριβή, ανέπτυξε τη θεωρία ότι οι ραγδαία αυξανόμενες βιομηχανίες που στέλνουν άνθρακα και άλλους ρύπους στον αέρα ίσως να μη διαφέρουν, όσον αφορά τις επιπτώσεις στις κλιματικές αλλαγές, από τα στοιχεία που εκλύθηκαν στην ατμόσφαιρα με την έκρηξη του ηφαιστείου Κρακατόα στην Ινδονησία το 1883(Shah, 2008) .

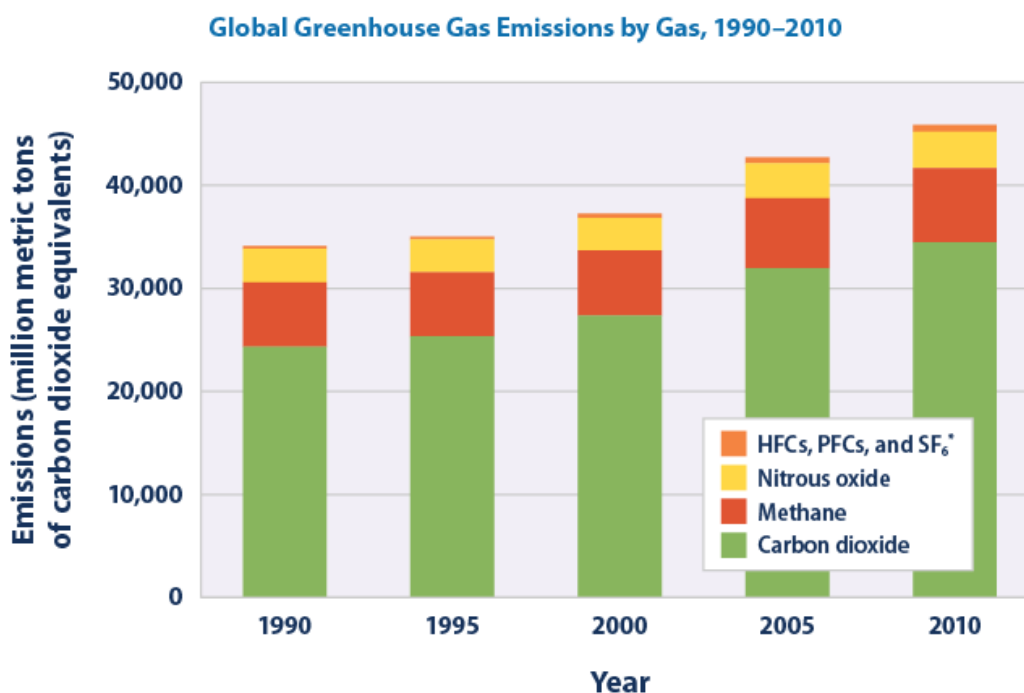
Τα αέρια του θερμοκηπίου είναι περίπου 20 και έχουν όγκο μικρότερο από το 1% του συνολικού όγκου της ατμόσφαιρας. Από αυτά τα αέρια εκείνα των οποίων οι συγκεντρώσεις στην ατμόσφαιρα αυξάνονται σημαντικά λόγω της ανθρώπινης παρέμβασης είναι αυτά τα οποία χαρακτηρίστηκαν ως **αέρια του θερμοκηπίου (greenhouse gas, GHG)** και συμφωνήθηκαν μέσα από το Πρωτόκολλο του Κιότο, το οποίο αναλύεται στο επόμενο κεφάλαιο. Τα αέρια αυτά είναι:

- **Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)**: το πιο κοινό αέριο του θερμοκηπίου. Μία από τις κύριες πηγές του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα είναι η καύση ορυκτών καυσίμων - άνθρακα, πετρέλαιο και φυσικό αέριο. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δύο αιώνων, οι κοινωνίες μας καταναλώνουν αυξανόμενες ποσότητες ορυκτών καυσίμων

για μηχανές, την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τη θέρμανση κτιρίων και τις μεταφορές ανθρώπων και αγαθών.

- **Μεθάνιο (CH<sub>4</sub>):** το δεύτερο πιο συνηθισμένο αέριο είναι το μεθάνιο, το οποίο παράγεται κυρίως από την κτηνοτροφία. Ένας από τους λόγους αύξησης των εκπομπών μεθανίου είναι η επέκταση της κτηνοτροφίας λόγω της αυξανόμενης κατανάλωσης κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων.
- **Υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O):** παράγεται κυρίως από τα αζωτούχα λιπάσματα, την καύση των ορυκτών καυσίμων και κάποιες βιομηχανικές διεργασίες.
- **Υδροφθοράνθρακες (HFCs), Υπερφθοράνθρακες (PFCs) και Εξαφθοριούχο θείο (SF<sub>6</sub>):** τεχνητά αέρια τα οποία δημιουργήθηκαν για αντικατάσταση των αερίων που καταστρέφουν τη ζώνη του όζοντος, τα οποία αν και οι ποσότητες τους είναι μικρές σε σχέση με άλλα αέρια, η συνεισφορά τους στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι χιλιάδες φορές μεγαλύτερη από το διοξείδιο του άνθρακα.

Στο παρακάτω διάγραμμα, Διάγραμμα 1.1, παρουσιάζονται οι παγκόσμιες εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα, του μεθανίου, του νιτρώδους οξειδίου, και διάφορων φθοριωμένων αερίων από το 1990 ως το 2010. Είναι εμφανής η συνεχής αύξηση των εκπομπών, με το διοξείδιο του άνθρακα να κυριαρχεί.



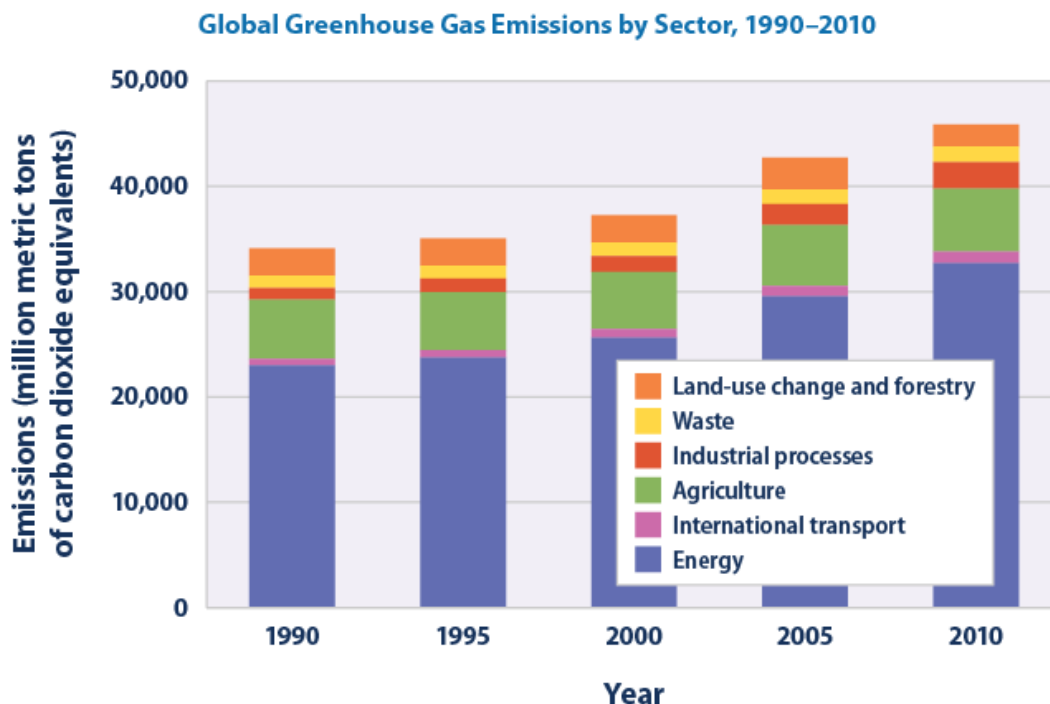
**Διάγραμμα 1.1:** Παγκόσμιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου, υποξειδίου του αζώτου, και πολλών φθοριούχων αερίων από το 1990 έως το 2010. Όπου HFCs είναι οι υδροφθοράνθρακες, PFCs είναι υπερφθοράνθρακες και SF<sub>6</sub> είναι το εξαφθοριούχο θείο.

Πηγή : [www.epa.gov](http://www.epa.gov)



Οι βασικότερες πηγές αερίων του θερμοκηπίου, οι οποίες συμφωνήθηκε να παρακολουθούνται και να ρυθμίζονται μέσα από την Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) και το Πρωτόκολλο του Κιότο, είναι η παραγωγή ενέργειας, η βιομηχανικές διεργασίες, η χρήση διαλυτών και άλλων ουσιών, η γεωργία, τα απόβλητα και δραστηριότητες χρήσης γης, αλλαγή και δασονομία χρήσης γης (Land Use activities and Land-Use Change and Forestry, LULUCF).

Στο παρακάτω διάγραμμα, Διάγραμμα 1.2, παρουσιάζονται οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά τομέα, από το 1990 ως το 2010. Οι εκπομπές εκφράζονται σε εκατομμύριο μετρικούς τόνους των αντίτιμων διοξειδίου του άνθρακα.

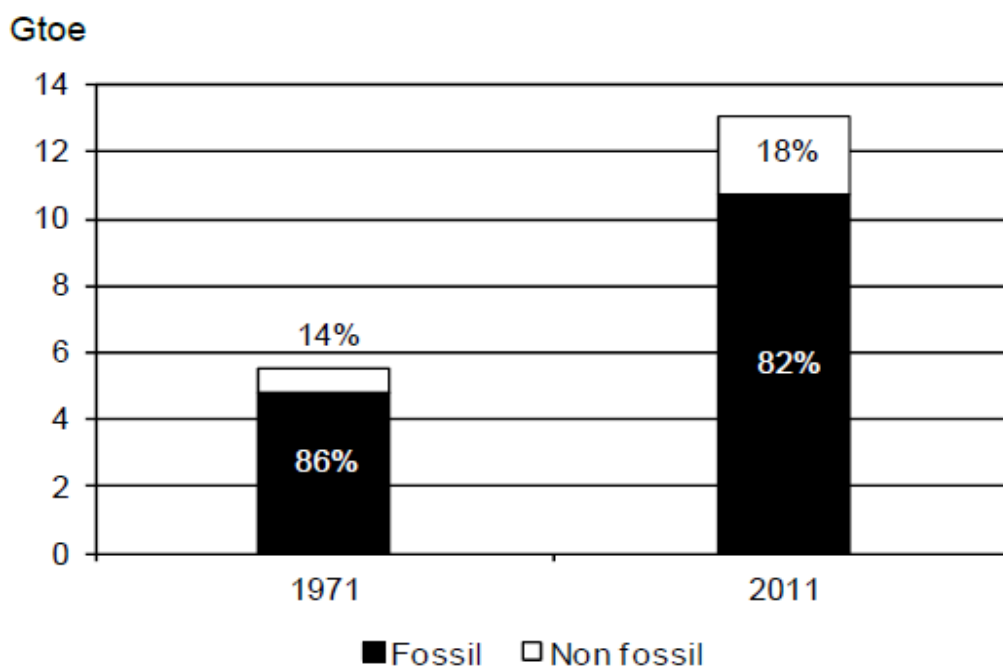


**Διάγραμμα 1.2:** παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα από το 1990 έως το 2010. Πηγή : [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, στις φυσικές του διαστάσεις, δεν είναι επιβλαβές, αντίθετα είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση των περιβαλλοντικών συνθηκών του πλανήτη. Χωρίς αυτόν το μηχανισμό, η θερμοκρασία της γήινης επιφάνειας θα ήταν σε παγκόσμια και ετήσια βάση περίπου  $-18^{\circ}\text{C}$ , αντί για  $15^{\circ}\text{C}$  που είναι σήμερα, καθιστώντας την ύπαρξη ζωής αδύνατη. Το ανησυχητικό είναι η ενίσχυση του φαινομένου ως αποτέλεσμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, τόσο από τις ανθρωπογενείς εκπομπές, όσο και από την εκτεταμένη καταστροφή των τροπικών δασών. Τα τελευταία χρόνια, ο όρος συνδέεται με την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της Γης (**παγκόσμια θέρμανση - global warming**) που αποτελεί μία ειδική περίπτωση κλιματικής μεταβολής.

## 1.2 Το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής

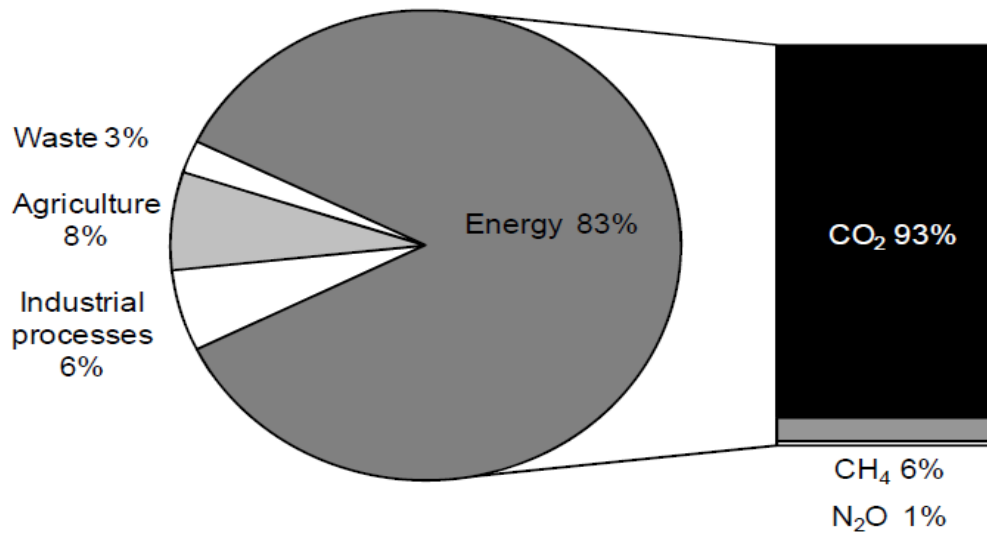
Πάνω από δύομιση αιώνες οι κοινωνίες καταναλώνουν αυξανόμενα ποσά ορυκτών καυσίμων. Από την βιομηχανική επανάσταση το 1750, η συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα έχει αυξηθεί περίπου κατά 40%, και συνεχίζει να αυξάνεται. Η καύση άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου ευθύνεται για τα 3/4 σχεδόν της συνολικής εκπομπής του CO<sub>2</sub>. Η εξόρυξη και χρήση ορυκτών καυσίμων παράγει το 1/5 των εκπομπών μεθανίου, αρκετό διοξείδιο του άνθρακα, και μεγάλες ποσότητες μονοξειδίου του άνθρακα και άλλων ρύπων. Η αύξηση της ζήτησης για ενέργεια προέρχεται από την παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη. Ο συνολικός παγκόσμιος ενεργειακός εφοδιασμός υπερδιπλασιάστηκε μεταξύ 1971 και 2011, κυρίως βασιζόμενος σε ορυκτά καύσιμα όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα, Διάγραμμα 1.3, από τη διεθνή στατιστική υπηρεσία ενέργειας IEA (International Energy Agency, 2013).



**Διάγραμμα 1.3:** Παγκόσμιος πρωτογενής ενεργειακός εφοδιασμός (ορυκτών και μη ορυκτών καυσίμων). Πηγή : IEA

Τα ορυκτά καύσιμα εξακολουθούν να αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος του παγκόσμιου ενεργειακού εφοδιασμού (Global total primary energy supply, TPES). Παρά την αύξηση των μη ορυκτών πηγών ενέργειας (όπως η πυρηνική και υδροηλεκτρική ενέργεια), κατά τη διάρκεια των προηγούμενων 40 ετών, δεν έχει ακόμα μειωθεί σημαντικά το μερίδιο των ορυκτών καυσίμων. Είναι ενδεικτικό ότι το 2011 τα ορυκτά καύσιμα αποτελούσαν το 82% του συνολικού παγκόσμιου ενεργειακού εφοδιασμού. Περισσότερο του ενός τρίτου των συνολικών εκπομπών CO<sub>2</sub> στον πλανήτη, από τη καύση ορυκτών καυσίμων, προέρχεται από τη βιομηχανία. Στο παρακάτω διάγραμμα, Διάγραμμα 1.4, παρουσιάζονται οι ανθρωπογενείς

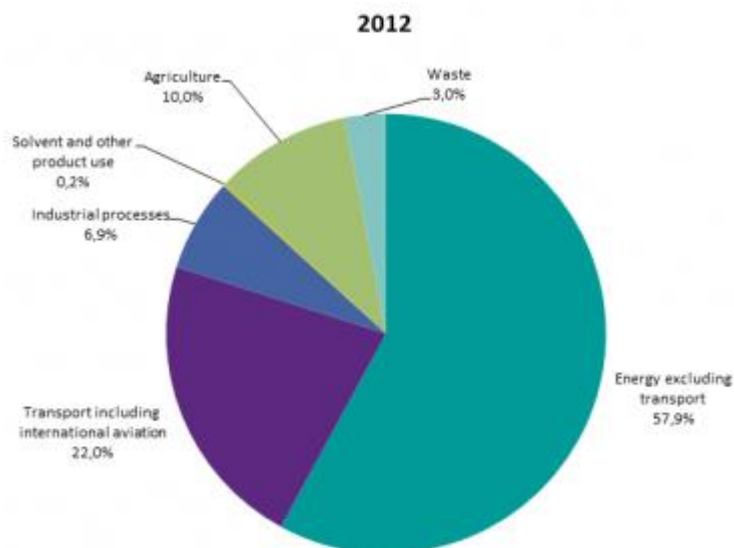
εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για το 2011 στις χώρες του Παραρτήματος Ι (UNFCCC,1992).



**Διάγραμμα 1.4:** Ποσοστό ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το 2011 στις χώρες του Παραρτήματος Ι (UNFCCC,1992). Πηγή: UNFCCC

Στον τομέα της ενέργειας, το CO<sub>2</sub> που προκύπτει από την οξείδωση του άνθρακα στα καύσιμα κατά τη διάρκεια της καύσης, κυριαρχεί στις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για το 2011. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την ενέργεια αντιπροσωπεύουν περίπου τα τρία τέταρτα των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τις χώρες του παραρτήματος Ι (UNFCCC 1992), και πάνω από το 60% των παγκόσμιων εκπομπών. Το ποσοστό αυτό ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό από χώρα σε χώρα, λόγω των διαφορετικών εθνικών δομών.

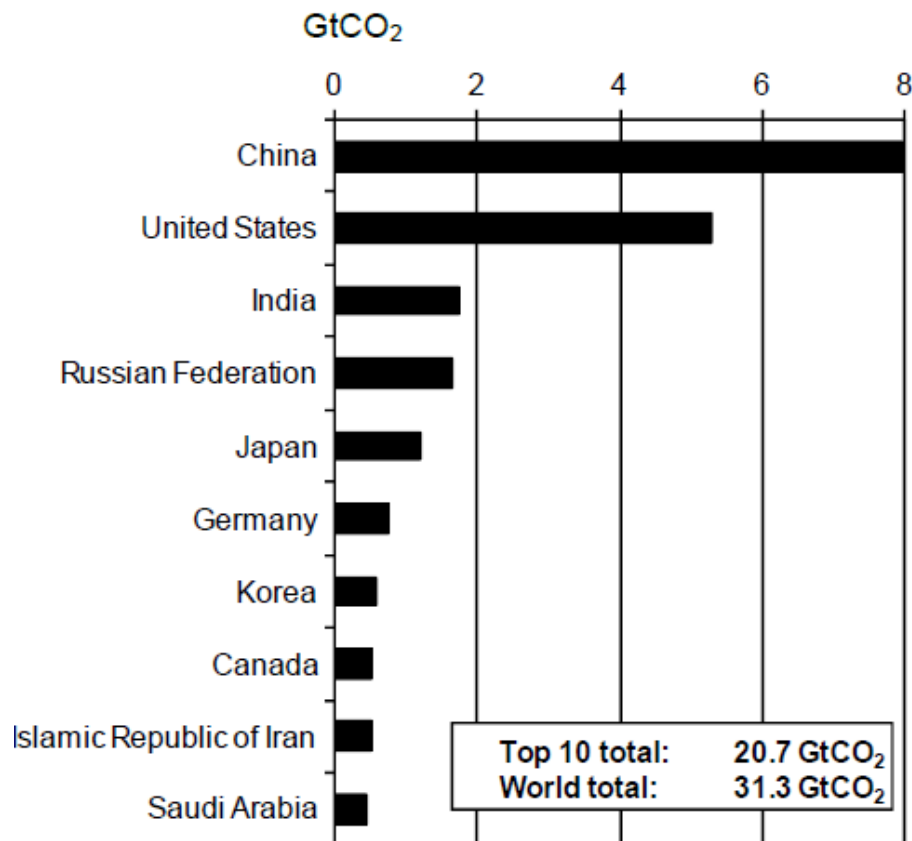
Για την Ευρωπαϊκή Ένωση όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, Διάγραμμα 1.5, επίσης ο τομέας της ενέργειας κυριαρχεί, όπου εδώ παρουσιάζεται ξεχωριστά για τον ενεργειακό εφοδιασμό και τον τομέα της μεταφοράς μεταφοράς στον οποίο συμπεριλαμβάνεται η αεροπορία, με 57,9% και 22,0% αντίστοιχα για το 2012 των συνολικών εκπομπών της ΕΕ-28, με τους υπόλοιπους τομείς να ακολουθούν με χαμηλότερα ποσοστά.



**Διάγραμμα 1.5:** Μερίδιο των εκπομπών ανά τομέα στην ΕΕ-28 για το 2012

Πηγή : eurostat

Καταλήγοντας, πρέπει να τονιστεί ότι οι ανεπτυγμένες χώρες φέρουν το μεγαλύτερο μέρος της ευθύνης για το φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης και της αλλαγής του κλίματος, συμβάλλοντας σε αυτό με το μεγαλύτερο ποσοστό. Όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα, Διάγραμμα 1.6, οι πρώτες 10 χώρες με τις μεγαλύτερες εκπομπές αντιπροσωπεύουν τα δύο-τρίτα των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub> (International Energy Agency, 2013).



**Διάγραμμα 1.6:** Οι 10 πρώτες χώρες με τις μεγαλύτερες εκπομπές για το 2011.  
 Πηγή : IEA

### 1.3Συνέπειες

Η επίσημη επιστημονική θέση πάνω στις κλιματικές μεταβολές, όπως αυτή εκφράζεται από την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) του ΟΗΕ, είναι πως η μέση θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί  $0.6 \pm 0.2$  °C από τα τέλη του 19ου αιώνα και πως η αύξηση αυτή οφείλεται σημαντικά στην ανθρώπινη δραστηριότητα των τελευταίων 50 ετών (Folland et al., 2001). Υπήρχε βέβαια και μία μειοψηφία επιστημόνων η οποία αμφισβητούσε την καταλυτική επίδραση που ενδέχεται να έχουν οι ανθρωπογενείς εκπομπές, σε σχέση με την παγκόσμια θέρμανση. Η αλήθεια είναι πως το κλίμα της γης εμφανίζει και φυσικές μεταβολές, οι οποίες δυσκολεύουν την αναγνώριση των μεταβολών που οφείλονται στην επίδραση του ανθρώπου. Παρ'όλα αυτά, τα τελευταία χρόνια υπάρχει συμφωνία μεταξύ των επιστημόνων ότι το κλίμα της γης άρχισε ήδη να προσαρμόζεται στα υψηλά επίπεδα των αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία οφείλονται στις ανθρωπογενείς εκπομπές των προηγούμενων ετών.

Σχετικά με τις κλιματικές μεταβολές που αναμένονται μελλοντικά, επικρατεί ένα σημαντικό ποσοστό αβεβαιότητας σε επίπεδο επιστημονικών προβλέψεων, ενώ το θέμα αποτελεί

επιπλέον ένα αμφιλεγόμενο πολιτικό ζήτημα, που σχετίζεται με την ανάγκη λήψης πολιτικών μέτρων αντιμετώπισης του προβλήματος της παγκόσμιας θέρμανσης, εκ μέρους των κυβερνήσεων. Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες της IPCC, η θερμοκρασία της Γης ενδέχεται να αυξηθεί κατά 1.4 - 5.8 °C εντός της χρονικής περιόδου 1990 και 2100 (Kerr, 2005). Οι συνέπειες μίας τέτοιας ενδεχόμενης αύξησης, επεκτείνονται και σε άλλου είδους μεταβολές όπως:

- Αλλαγή του κλίματος της Γης: Μετακίνηση των ζωνών βροχόπτωσης, από τον ισημερινό προς τον βορρά και ερημοποίηση του κάτω τμήματος της εύκρατης ζώνης. Αυτό σημαίνει ότι θα πραγματοποιηθούν αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις
- Άνοδος της στάθμης των θαλασσών: Μία άνοδος της στάθμης κατά 50 έως 150 εκατοστά θα έχει βαρύτερες συνέπειες, καθώς θα πλημμυρίσουν πολλές περιοχές που βρίσκονται κοντά στο επίπεδο της θάλασσας (οι περισσότερες από αυτές είναι εύφορες και πυκνοκατοικημένες).
- Μείωση των υδάτινων πόρων: Αρνητικές συνέπειες θα δημιουργηθούν από τη μεταβολή του ρυθμού του υδρολογικού κύκλου, ενώ παράλληλα οι ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης θα είναι μεγαλύτερες.
- Συμβολή στην εμφάνιση του φαινομένου Ελ Νίνιο: Το φαινόμενο Ελ Νίνιο, δηλαδή η περιοδική αύξηση της θερμοκρασίας των επιφανειακών υδάτων στον κεντρικό και ανατολικό Ειρηνικό ωκεανό, συσχετίζεται από πολλούς επιστήμονες με την αύξηση της θερμοκρασίας. Επιπτώσεις του φαινομένου είναι ασυνήθιστοι άνεμοι, πλημμύρες, ξηρασίες, ενώ αναφέρεται ότι επηρεάζει και τις καιρικές συνθήκες της Μεσογείου, και συγκεκριμένα συνδέεται με τις χαμηλές βροχοπτώσεις στην περιοχή.
- Άμεση επίδραση της θερμοκρασίας: Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού σε πολλές περιοχές του πλανήτη, θα φτάσει σε τέτοια επίπεδα που θα είναι ανυπόφορη για τους ανθρώπους και τους άλλους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς. Περισσότερο έντονο θα είναι (ήδη έχει αρχίσει να γίνεται σε πολλές περιοχές) το πρόβλημα στις πόλεις, όπου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από τον περιβάλλοντα χώρο κατά 0,5 - 3 °C λόγω της έλλειψης βλάστησης και της μεγαλύτερης απορρόφησης ακτινοβολίας των δομικών υλικών.

Οι καταστροφές που προκαλούνται από ακραία καιρικά φαινόμενα εντείνονται σε παγκόσμιο επίπεδο, προκαλώντας απώλειες ανθρώπινων ζωνών και μεγάλη μείωση της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης. Από το 1970 έως το 2012, σε ολόκληρο τον κόσμο έχουν καταγραφεί 8.835 καταστροφές που έχουν προκαλέσει 1,94 εκατομμύρια θανάτους και οικονομικές απώλειες 2,4 τρισεκατομμυρίων δολαρίων, εξαιτίας ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως ξηρασίες, ακραίες θερμοκρασίες, πλημμύρες και τροπικοί κυκλώνες. Τα στοιχεία αυτά περιέχονται σε έκθεση που έδωσαν στη δημοσιότητα ο Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός (WMO) και το Κέντρο Έρευνας για την Επιδημιολογία των Καταστροφών (CRED) του Καθολικού Πανεπιστημίου της Louvain (UCL) στο Βέλγιο. Όπως προκύπτει από την έκθεση, οι καταγίδες και οι πλημμύρες αντιπροσωπεύουν το 79% του συνολικού αριθμού των καταστροφών που οφείλονται στις ακραίες καιρικές συνθήκες και το κλίμα και

προκάλεσαν το 55% των θανάτων και το 86% των οικονομικών απωλειών μεταξύ των ετών 1970 και 2012.

Στην Ευρώπη αναφέρθηκαν 1.352 καταστροφές που προκάλεσαν 149.959 θανάτους και οικονομικές απώλειες ύψους 375,7 δισ. δολαρίων. Οι πλημμύρες (38%) και οι καταιγίδες (30%) ήταν οι συχνότερα αναφερόμενες αιτίες των καταστροφών. Εντούτοις, οι ακραίες θερμοκρασίες προκάλεσαν το υψηλότερο ποσοστό θανάτων (94%), με 72.210 ανθρώπινες ζωές να χάνονται κατά τη διάρκεια του 2003 από το κύμα καύσωνα που χτύπησε τη Δυτική Ευρώπη και 55.736 να χάνονται κατά τη διάρκεια του καύσωνα του 2010 στη Ρωσία. Αντιθέτως, οι πλημμύρες και οι καταιγίδες αντιπροσώπευαν το μεγαλύτερο μέρος των οικονομικών απωλειών.

Αν και το φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης αναμένεται να αυξήσει την ένταση και την συχνότητα τέτοιων μεταβολών, θεωρείται δύσκολο να συνδεθεί κάθε μεμονωμένο γεγονός ως άμεσο αποτέλεσμα της. Επίσης συνδέεται με παράγοντες των οποίων ο ρόλος δεν είναι πλήρως γνωστός, οπότε και είναι δύσκολο να προεκτιμηθούν οι ακριβείς συνέπειες του.

#### **1.4 Προσπάθειες για την επίλυση του προβλήματος**

Ο περιορισμός των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που συμβάλλουν στο φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης είναι απαραίτητος, όπως διαπιστώνεται από τα παραπάνω. Η προσαρμογή και ο εκσυγχρονισμός της ενεργειακής πολιτικής και τεχνολογίας αποτελεί επιτακτική ανάγκη. Οι πρώτοι που άρχισαν να κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου για την κλιματική μεταβολή που οφείλεται σε ανθρωπογενείς αιτίες ήταν οι επιστήμονες. Στοιχεία από τις δεκαετίες του 1960 και 1970 έδειχναν ότι οι συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα αυξάνονταν σημαντικά, γεγονός που οδήγησε τους κλιματολόγους αρχικά και στη συνέχεια και άλλους επιστήμονες να πιέσουν για δράση. Δυστυχώς, πήρε πολλά χρόνια στη διεθνή κοινότητα για να ανταποκριθεί στο αίτημα αυτό.

Το 1988, δημιουργήθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας (World Meteorological Organization, WMO) και το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environment Programme, UNEP) μία Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος. (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC). Η Επιτροπή παρουσίασε μια πρώτη έκθεση αξιολόγησης το 1990, η οποία απεικόνιζε τις απόψεις 400 επιστημόνων. Σύμφωνα με την αναφορά αυτή, το πρόβλημα της αύξησης της θερμοκρασίας ήταν υπαρκτό και όφειλε να αντιμετωπιστεί άμεσα. Τα συμπεράσματα της Διακυβερνητικής Επιτροπής ώθησαν τις κυβερνήσεις να δημιουργήσουν τη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές (UNFCCC). Σε σχέση με τα δεδομένα για τις διεθνείς συμφωνίες, η διαπραγμάτευση της Σύμβασης ήταν σχετικά σύντομη. Ήταν έτοιμη προς υπογραφή στη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (γνωστότερη ως Διάσκεψη Κορυφής για την προστασία της Γης) το 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο.

Η προστασία της ατμόσφαιρας, όπως διακήρυξε και η Παγκόσμια Διάσκεψη του Ρίο (1992), αφορά στη διασυνοριακή ρύπανση, τη μείωση της ζώνης του όζοντος και την αλλαγή του κλίματος. Διεθνείς συνθήκες έχουν ήδη συναφθεί και για τα τρία αυτά ζητήματα. Η προστασία της ατμόσφαιρας ξεφεύγει πλέον από τα στενά όρια ενός απλού τοπικού ή ακόμα και περιφερειακού προβλήματος και ανάγεται σε ζήτημα πλανητικού ενδιαφέροντος. Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές, καθώς και το Πρωτόκολλο του Κιότο που ακολούθησε, αποτελούν το **διεθνές πλαίσιο** για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών.



## Κεφάλαιο 2: Το Πρωτόκολλο του Κιότο

### 2.1 Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές

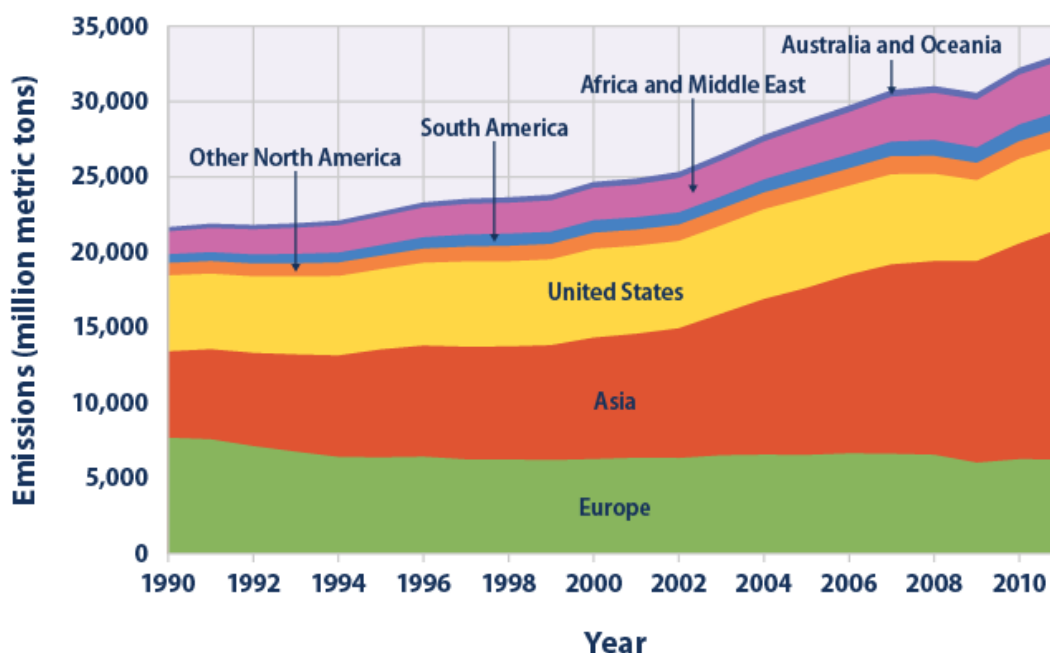
Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές, συνιστά το πρώτο βασικό νομοθέτημα που θέσπισε η διεθνής κοινότητα με στόχο την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών., Τέθηκε σε ισχύ το Μάρτιο του 1994. Επιβάλλει σε όλα τα συμβαλλόμενα μέρη την υποχρέωση να θεσπίσουν εθνικά προγράμματα για τον περιορισμό των εκπομπών των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και να υποβάλλουν τακτικές εκθέσεις. Επίσης απαιτεί από τις βιομηχανικές συνυπογράφουσες χώρες, σε αντιδιαστολή με τις αναπτυσσόμενες, να επιτύχουν τη σταθεροποίηση των δικών τους εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου στα επίπεδα του 1990, μέχρι το έτος 2000.

Η Σύμβαση - Πλαίσιο δεν έθεσε νομικά δεσμευτικές υποχρεώσεις αλλά τις βάσεις για περαιτέρω δράση στο μέλλον. Την εποχή που επικρατούσαν πολλές αμφισβητήσεις για την επιστημονική στήριξη της ανάγκης υιοθέτησης μέτρων, η Σύμβαση-Πλαίσιο έθεσε τις γενικές αρχές και τη διαδικασία για τη μετέπειτα υιοθέτηση δεσμεύσεων, κυρίως μέσω των τακτικών συνόδων των κρατών-μελών της. Η Σύμβαση προβλέπει για όλα τα κράτη τα εξής (αναγνωρίζοντας κοινές αλλά και διαφοροποιημένες υποχρεώσεις, καθώς και την ύπαρξη εθνικών αναπτυξιακών προτεραιοτήτων):

1. την ανάπτυξη, τακτική ενημέρωση και δημοσιοποίηση εθνικών απογραφών των ανθρωπογενών εκπομπών βάσει συγκρίσιμων μεθοδολογιών,
2. τη δημοσίευση, αναθεώρηση και εφαρμογή εθνικών προγραμμάτων για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών.
3. την υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων με στόχο την επαναφορά των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στα επίπεδα του έτους 1990, μέχρι το 2000 για τα Κράτη που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της Σύμβασης (ανεπτυγμένα κράτη). Η σύμβαση δίνει τη δυνατότητα ο στόχος αυτός να επιτευχθεί από κάθε κράτος ξεχωριστά ή από κοινού με άλλα.

Με τη διάκριση ανάμεσα στις βιομηχανικές και τις αναπτυσσόμενες χώρες, η Σύμβαση-Πλαίσιο αναγνωρίζει το γεγονός ότι οι βιομηχανικές χώρες ευθύνονται για το μεγαλύτερο μέρος των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου και ότι διαθέτουν επίσης τη θεσμική και χρηματοοικονομική ικανότητα να τις περιορίσουν. Τα συμβαλλόμενα μέρη συναντώνται ετησίως για μία επισκόπηση της προόδου και για τη συζήτηση νέων μέτρων, ενώ έχουν θέσει σε εφαρμογή ορισμένους μηχανισμούς πλανητικής παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων, ώστε να καταγράφονται οι εκπομπές αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου. Ενδεικτικά οι παγκόσμιες εκπομπές από το 1990 ως το 2011 για διαφορετικές περιοχές του κόσμου παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα, Διάγραμμα 2.1.

Global Carbon Dioxide Emissions by Region, 1990–2011



**Διάγραμμα 2.1:** Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από το 1990 ως το 2011 για διαφορετικές περιοχές του κόσμου, Πηγή : [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

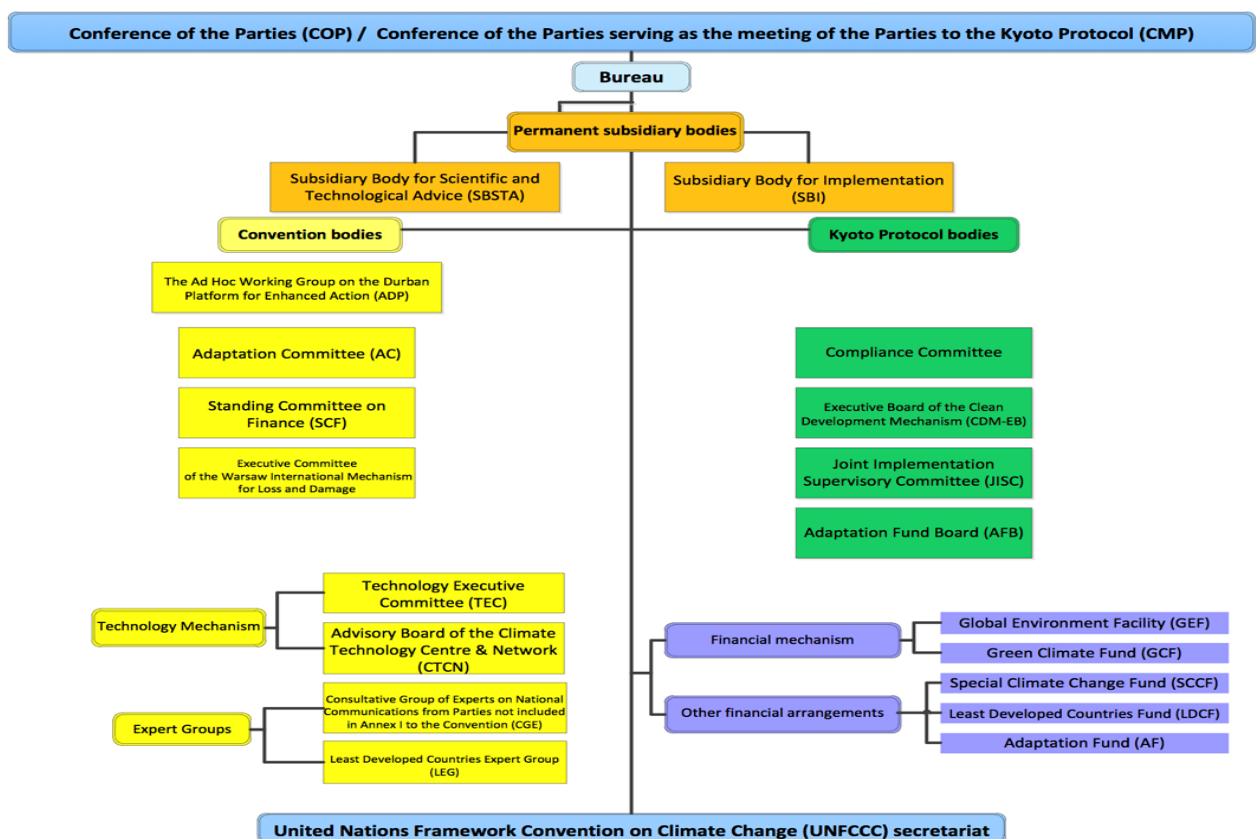
Στη Σύμβαση–Πλαίσιο, οι συνολικά 186 χώρες που είναι συμβαλλόμενα μέρη υποδιαιρούνται σε δύο κύριες ομάδες:

- **μέρη του Παραρτήματος I:** πρόκειται για 40 συνολικά βιομηχανικές χώρες [σε αυτές συγκαταλέγονται οι 24 σχετικά εύπορες βιομηχανικές χώρες που ήταν μέλη του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) το 1992, τα (τότε) 15 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και 11 χώρες με οικονομίες που διέρχονται φάση μετάβασης προς την οικονομία της αγοράς, μεταξύ των οποίων η Ρωσία, οι Βαλτικές χώρες και ορισμένα κράτη της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης] και έναν περιφερειακό οργανισμό οικονομικής ανάπτυξης.
- **μέρη εκτός του Παραρτήματος I:** πρόκειται για τις υπόλοιπες 146 αναπτυσσόμενες – κυρίως – χώρες που δεν περιλαμβάνονται στο Παράρτημα I [σε αυτές περιλαμβάνονται χώρες που είναι ευάλωτες είτε λόγω των αρνητικών επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος (όπως για παράδειγμα οι χώρες που θα αντιμετωπίσουν σημαντικά προβλήματα εξαιτίας της ανόδου της στάθμης της θάλασσας ή από την ερημοποίηση και την ξηρασία), είτε λόγω των δυνητικών επιπτώσεων στην οικονομία τους, εξαιτίας της λήψης μέτρων κατά της κλιματικής αλλαγής από τρίτες χώρες (όπως για παράδειγμα οι χώρες που το εισόδημά τους βασίζεται κυρίως στην παραγωγή και το εμπόριο ορυκτών καυσίμων)]. Αναφέρεται ότι η Σύμβαση δίνει ιδιαίτερη προσοχή σε εκείνες τις 48 χώρες που χαρακτηρίζονται από τα Ηνωμένα Έθνη ως λιγότερο αναπτυγμένες εξαιτίας των περιορισμένων δυνατοτήτων τους να αντιδράσουν στην κλιματική αλλαγή και να προσαρμοστούν στις αρνητικές επιπτώσεις της. Συγκεκριμένα, προβλέπεται ότι θα πρέπει να προβλεφθούν ορισμένα

μέσα (όπως για παράδειγμα, η χρηματοδότηση και η μεταφορά τεχνογνωσίας) προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες τους.

Εκτός από τις δύο προαναφερθείσες κατηγορίες υπάρχει και η ομάδα των **μερών του Παραρτήματος II**. Η ομάδα αυτή είναι υποσύνολο της ομάδας των μερών του Παραρτήματος I. Συγκεκριμένα, αποτελείται από εκείνα τα μέρη του Παραρτήματος I που είναι μέλη του ΟΟΣΑ, αλλά όχι από τα μέρη με μεταβατική οικονομία. Τα μέρη του Παραρτήματος II οφείλουν να παρέχουν οικονομικούς πόρους στα αναπτυσσόμενα κράτη προκειμένου να τα βοηθήσουν να επιτύχουν τους στόχους μείωσης των εκπομπών τους και να προσαρμοστούν στις αρνητικές επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος. Επιπρόσθετα, τα μέρη του Παραρτήματος II οφείλουν να παρέχουν την απαραίτητη τεχνογνωσία για την ανάπτυξη φιλοπεριβαλλοντικών τεχνολογιών τόσο στις χώρες με μεταβατική οικονομία, όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Η προβλεπόμενη παροχή της οικονομικής βοήθειας πραγματοποιείται μέσω ειδικού ταμείου, όπως αυτό προβλέπεται από τους οικονομικούς μηχανισμούς της Σύμβασης.

Στο παρακάτω διάγραμμα, Διάγραμμα 2.2, παρουσιάζονται τα λειτουργικά όργανα της Συνθήκης για την Κλιματική Αλλαγή και του Πρωτοκόλλου του Κιότο καθώς και οι μεταξύ τους διασυνδέσεις. Όπως παρουσιάζονται μέσα από τη διεθνή συνθήκη πλαίσιο για την κλιματική αλλαγή στην επίσημη ηλεκτρονική σελίδα της (UNFCCC).



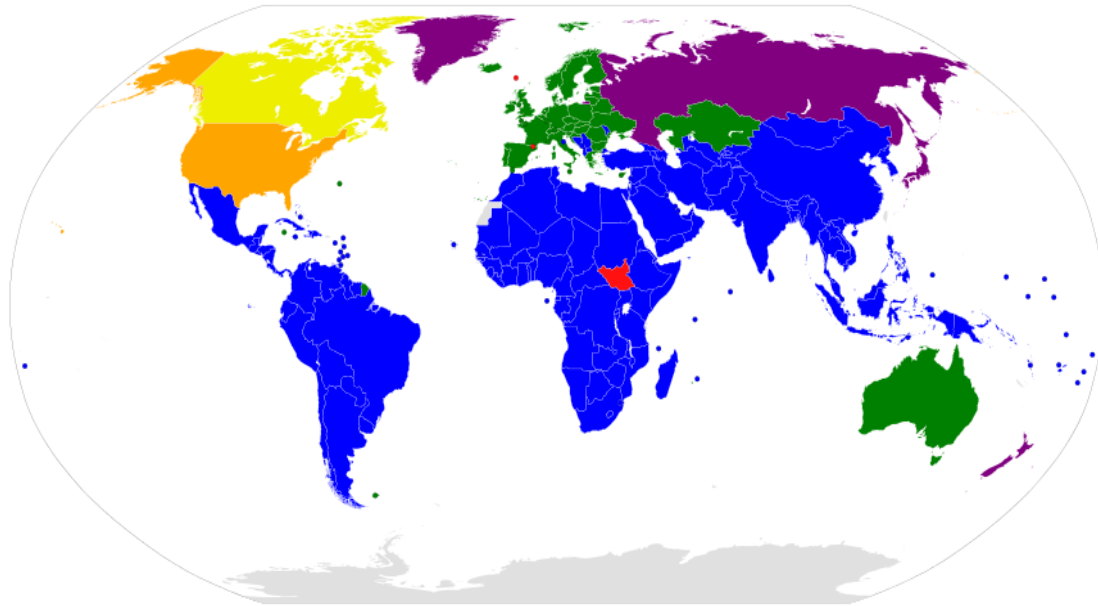
**Διάγραμμα 2.2:** Τα όργανα του Πρωτοκόλλου της συνθήκης. Πηγή : UNFCCC

Το 1994, ήταν ήδη παραδεκτό ότι οι αρχικές δεσμεύσεις βάσει της Σύμβασης –Πλαίσιο δεν επρόκειτο να επαρκέσουν για να αναχαιτιστεί η παγκόσμια αύξηση των εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου. Στις 11 Δεκεμβρίου 1997, οι κυβερνήσεις προχώρησαν ένα βήμα περισσότερο, εγκρίνοντας Πρωτόκολλο της Σύμβασης –Πλαίσιο στην ιαπωνική πόλη του Κιότο.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο συμπληρώνει τη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές. Σημειώνεται ότι τόσο η Σύμβαση-Πλαίσιο όσο και το Πρωτόκολλο του Κιότο, αποτελούν συμφωνίες μεταξύ συμβαλλομένων μερών τα οποία, με εξαίρεση την Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι όλα κυρίαρχα κράτη. Υπάρχουν σήμερα 197 συμβαλλόμενα μέρη της Σύμβασης και 192 συμβαλλόμενα μέρη του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Η γραμματεία της UNFCCC υποστηρίζει όλα τα θεσμικά όργανα που συμμετέχουν στις διεθνείς διαπραγματεύσεις για την κλιματική αλλαγή.

## **2.2 Πρωτόκολλο Κιότο και διαπραγματεύσεις**

Το Πρωτόκολλο του Κιότο στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές αποτελεί το πιο σημαντικό κανονιστικό εργαλείο για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών, καθώς εξειδικεύει το γενικό πλαίσιο κανόνων και αρχών της Σύμβασης-Πλαίσιο και εμπεριέχει στο άρθρο 3 διαφοροποιημένους εθνικούς ποσοτικούς στόχους για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, καταρχάς για τα κράτη του βιομηχανικού κόσμου. Υιοθετήθηκε με βάση τις διαδικασίες που προβλέπονται από τη Σύμβαση, στην 3η Σύνοδο των Συμβαλλομένων Μερών (Κιότο, Δεκέμβριος 1997). Περιλαμβάνει τις δεσμεύσεις που έχουν αναλάβει οι εκβιομηχανισμένες χώρες για τον περιορισμό των οικείων εκπομπών ορισμένων αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, υπεύθυνων για τη θέρμανση του πλανήτη. Το Πρωτόκολλο τέθηκε σε ισχύ το 2005 ενώ η πρώτη περίοδος δέσμευσης ξεκίνησε το 2008 και ολοκληρώθηκε το 2012. Η δεύτερη περίοδος δέσμευσης άρχισε την 1η Ιανουαρίου 2013 και θα λήξει το 2020. Σήμερα, υπάρχουν 192 μέρη (191 μέλη και 1 οργανισμός περιφερειακής οικονομικής ολοκλήρωσης) του Πρωτοκόλλου του Κιότο στην UNFCCC.



- Μέρη του παραρτήματος Β με δεσμευτικούς στόχους κατά τη δεύτερη περίοδο.
- Μέρη του παραρτήματος Β με δεσμευτικούς στόχους στην πρώτη περίοδο, αλλά όχι στη δεύτερη.
- Μέρη που δεν περιλαμβάνονται στο παράρτημα Β, χωρίς δεσμευτικούς στόχους.
- Μέρη του παραρτήματος Β με δεσμευτικούς στόχους κατά την πρώτη περίοδο, που αποσύρθηκαν από το πρωτόκολλο.
- Κράτη τα οποία έχουν υπογράψει το Πρωτόκολλο αλλά δεν το έχουν επικυρώσει.
- Άλλα κράτη μέλη της UNFCCC που δεν είναι συμβαλλόμενα μέρη του Πρωτοκόλλου.

**Εικόνα 2.1:** Χάρτης των συμβαλλόμενων μερών του Πρωτόκολλο του Κιότο (A map of the parties to the Kyoto Protocol). Πηγή : UNFCCC

Πρέπει να σημειωθεί πως οι διαπραγματεύσεις για το Πρωτόκολλο του Κιότο ήταν σκληρές, καθώς οι χώρες είχαν διαφορετικά συμφέροντα στη διεθνή προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Για παράδειγμα, περιοχές που είχαν χαρακτηριστικά ψυχρό κλίμα θα ωφελούνταν από την τάση ανόδου της μέσης θερμοκρασίας, ενώ άλλες περιοχές, οι οποίες ήταν σχετικά άνυδρες, ήταν δυνατόν να δουν την οριακά καλλιεργήσιμη γη τους να μετατρέπεται σε έρημο, γεγονός που θα είχε ως συνέπεια να μειωθεί η ικανότητά τους να παράγουν τρόφιμα.

Κατά συνέπεια, δημιουργήθηκαν πολλά αντίπαλα στρατόπεδα με αποκλίνουσες απόψεις που προσπαθούσαν να τις επιβάλλουν και στα υπόλοιπα συμβαλλόμενα μέρη, κάνοντας το όλο εγχείρημα να φαντάζει ως μία εξίσωση για δυνατούς λύτες. Συγκεκριμένα, τα βασικά στρατόπεδα που δημιουργήθηκαν είναι τα εξής:

- **Ευρωπαϊκή Ένωση:** αποτελείται από 28 μέλη, τα οποία συναντιούνται κατ' ιδίαν για να συμφωνήσουν σχετικά με τις κοινές θέσεις τους και αντιπροσωπεύεται από τη χώρα που έχει την προεδρία. Σημειώνεται ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η πιο ενεργή ομάδα όσον αφορά στις διαπραγματεύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και πιέζει συνεχώς για τη λήψη αυστηρών μέτρων. Σημειώνεται ότι την περίοδο των διαπραγματεύσεων η Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελούνταν από 15 κράτη μέλη, με αυτά όμως συμμαχησαν και τα 13 νέα μέλη της διεύρυνσης.
- **«Λέσχη του Άνθρακα» (“Carbon Club”):** περιλαμβάνει τις χώρες «JUSCANZ» (από τα αρχικά των χωρών Ιαπωνία, ΗΠΑ, Καναδάς, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία στα Αγγλικά), τις χώρες μέλη του ΟΠΕΚ, τη Ρωσία και τη Νορβηγία, στις οποίες γενικά τα συμφέροντά τους θίγονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο (είτε επειδή θα πρέπει να μειώσουν την παραγωγή τους είτε επειδή προτείνεται η στροφή προς διαφορετικά καύσιμα) και κατά συνέπεια αντιτίθενται στην καθιέρωση των δικαιωμάτων και στη λήψη αυστηρών μέτρων.
- **Συμμαχία των Μικρών Νησιωτικών Κρατών (AOSIS):** είναι ένας συνασπισμός περίπου 43 μικρών νησιωτικών κρατών, τα οποία είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Τα κράτη αυτά κινδυνεύουν να εξαφανιστούν από το χάρτη εξαιτίας του μικρού τους υψομέτρου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας και επομένως απειλείται άμεσα η ίδια τους η επιβίωση. Οι χώρες της ομάδας αυτής ήταν μάλιστα οι πρώτες που πρότειναν ένα σχέδιο κειμένου κατά τη διάρκεια των διαπραγματεύσεων του πρωτοκόλλου του Κιότο ζητώντας μία μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα της τάξης του 20% έως το 2005 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.
- **Λιγότερο αναπτυγμένες χώρες:** πρόκειται για 48 χώρες, οι οποίες συμμετείχαν όλο και πιο ενεργά στη διαδικασία των διαπραγματεύσεων για την αλλαγή του κλίματος, συχνά για να υπερασπιστούν τα ιδιαίτερα συμφέροντά τους και την εύθραυστη οικονομία τους, όπως για παράδειγμα την παροχή μέτρων για να μπορέσουν να προσαρμοστούν στην αλλαγή του κλίματος και να μην είναι τόσο ευάλωτες.
- **Ομάδα των 77 (G-77):** πρόκειται για εκείνες τις αναπτυσσόμενες χώρες που είναι αναδυόμενες, όπως η Ινδία και η Κίνα, που θεωρούν ότι βρίσκονται σε τροχιά ανάπτυξης και ότι είναι εις βάρος τους να δεσμευτούν να περιορίσουν τις εκπομπές τους. Η δε απαίτηση των βιομηχανικών χωρών (που είναι κυρίως υπεύθυνες για τις μεγαλύτερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου παγκοσμίως) να αντιμετωπιστούν κατά τον ίδιο τρόπο με τις αναπτυσσόμενες χώρες τους φαίνεται άδικη και παράλογη.

Τελικά στις 11 Δεκεμβρίου 1997 υιοθετήθηκε στη διεθνή διάσκεψη του Κιότο στην Ιαπωνία σχέδιο Πρωτοκόλλου για τις κλιματικές αλλαγές. Σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του Πρωτοκόλλου του Κιότο, οι βιομηχανικές χώρες συνολικά υποχρεούνται να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου κατά 5,2% κατά μέσο όρο σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, κατά τη διάρκεια της πρώτης «περιόδου δέσμευσης», η οποία καλύπτει τα έτη 2008 έως 2012. Για τις αναπτυσσόμενες χώρες δεν καθορίζονται στόχοι ως προς τις εκπομπές. Αναφέρεται ότι προτιμήθηκε ο καθορισμός πενταετούς περιόδου δέσμευσης αντί ενός έτους στόχου για να εξομαλυνθούν οι ετήσιες διακυμάνσεις των εκπομπών αερίων που οφείλονται σε ανεξέλεγκτους παράγοντες, όπως ο καιρός.

Κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου δέσμευσης, 37 βιομηχανικές χώρες και η Ευρωπαϊκή Ένωση δεσμεύτηκαν να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά μέσο όρο σε 5% από τα επίπεδα του 1990. Κατά τη δεύτερη περίοδο δέσμευσης, τα μέρη δεσμεύτηκαν να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 18% κάτω από τα επίπεδα του 1990 κατά την περίοδο οκτώ ετών 2013-2020. Ωστόσο, η σύνθεση των μερών κατά τη δεύτερη περίοδο δέσμευσης είναι διαφορετική από την πρώτη.

### **2.3 Παραρτήματα Α και Β του Πρωτοκόλλου του Κιότο**

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

Συγκεκριμένα, στο **Παράρτημα Α** περιλαμβάνονται:

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

**Τα αέρια** που πραγματεύεται το Πρωτόκολλο του Κιότο είναι έξι:

- διοξείδιο του άνθρακα CO<sub>2</sub> (το σημαντικότερο αέριο),
- μεθάνιο CH<sub>4</sub>,
- υποξείδιο του αζώτου N<sub>2</sub>O,
- υδροφθοράνθρακες HFC,
- πλήρως φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες ή υπερφθοράνθρακες PFC και
- εξαφθοριούχο θείο SF<sub>6</sub>.

**Οι τομείς και οι κατηγορίες πηγών** που είναι υπεύθυνοι για τα αέρια αυτά και οι οποίοι συμμετέχουν στους μηχανισμούς του Κιότο παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα, Πίνακας 2.2.

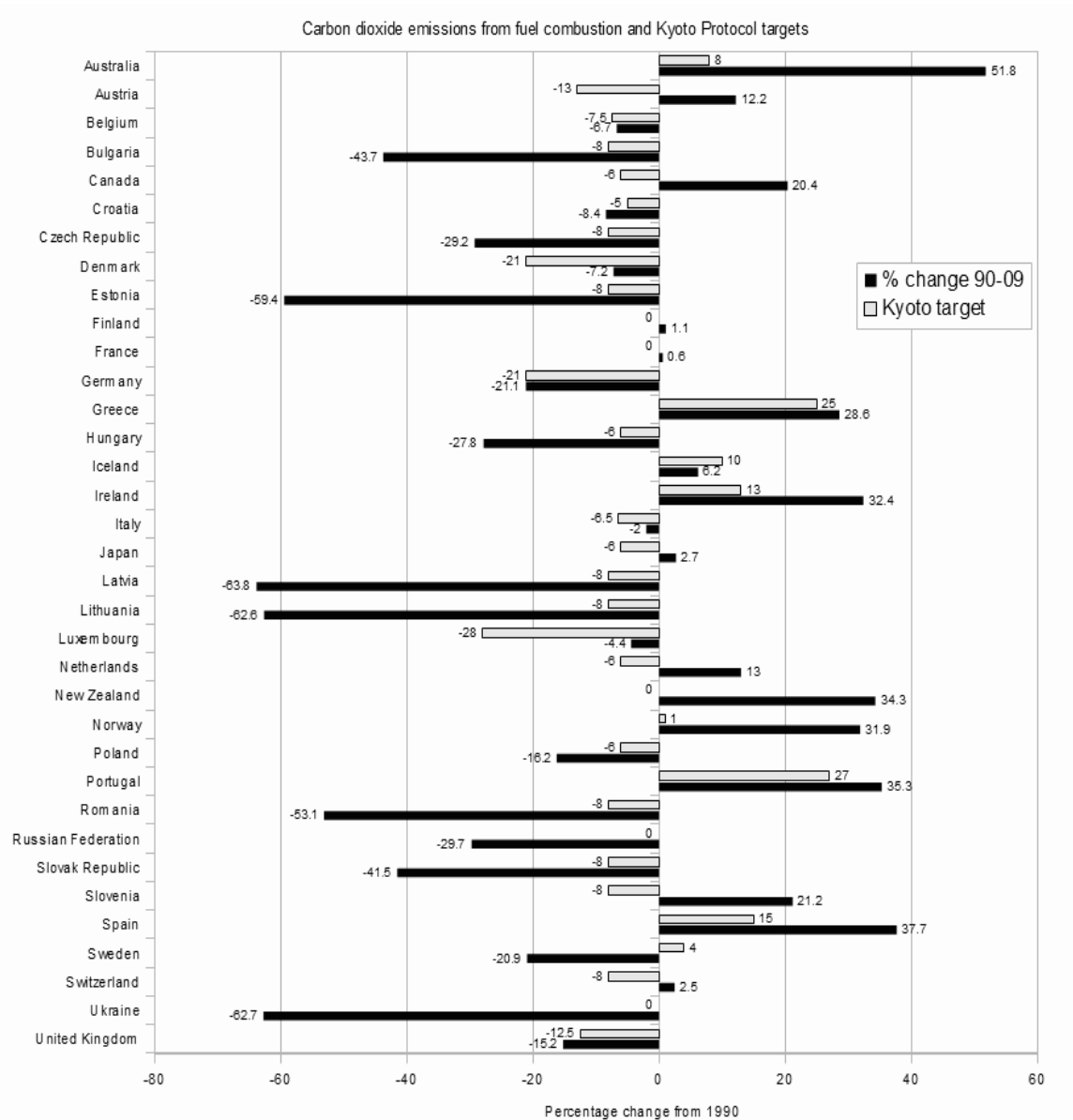
**Πίνακας 2.2:** Τομείς και κατηγορίες πηγών που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Α του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

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

Στο **Παράρτημα Β** του Πρωτοκόλλου του Κιότο παρουσιάζονται οι **στόχοι** των συμβαλλόμενων μερών. Σημειώνεται ότι τα 15 κράτη μέλη που αποτελούσαν την Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι τη διεύρυνσή της σε 28 έχουν δεσμευτεί να μειώσουν το σύνολο των οικείων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% ως προς τα επίπεδα των εκπομπών του 1990 έως τα τέλη της πρώτης περιόδου δέσμευσης του Πρωτοκόλλου μεταξύ 2008-2012. Αυτός ο



γενικός στόχος έχει μετατραπεί σε διαφορετικούς στόχους μείωσης ή περιορισμού των οικείων εκπομπών για κάθε κράτος μέλος βάσει συμφωνίας «κατανομής των βαρών». Επισημαίνεται ότι ο κοινοτικός στόχος δεν καλύπτει τα 12 νέα κράτη μέλη, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις ισχύει γι' αυτά ο στόχος μείωσης 6% ή 8% με βάση το Πρωτόκολλο, εξαιρουμένης της Κύπρου και της Μάλτας.



**Διάγραμμα 2.3:** Τα μέρη του πρωτοκόλλου κατά την πρώτη περίοδο (2008-2012) περιορισμού εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στόχοι και η ποσοστιαία μεταβολή των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από την καύση μεταξύ του 1990 και του 2009. Πηγή: IEA

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με δήλωσή της, που κατετέθη ταυτόχρονα με το έγγραφο επικύρωσης της Σύμβασης, έθεσε σαν συνολικό στόχο της (για όλα τα κράτη-μέλη από κοινού) τη σταθεροποίηση των εκπομπών της διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το έτος 2000 στα επίπεδα του 1990.

**Πίνακας 2.3:** Εκπομπές GHG των ΕΕ-28 από το 1990 ως το 2012. Πηγή : Greenhouse gas inventory 2014

<b>ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ (GHG)</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
καθαρές CO2 εκπομπές / απορροφήσεις	4168	3866	3821	3947	3930	3943	3784	3443	3585	3445	3401
CO2 εκπομπές (χωρίς LULUCF)	4437	4169	4136	4262	4274	4224	4123	3788	3908	3767	3717
CH4	607	552	501	449	433	436	430	420	413	405	403
N2O	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
SF6	11	16	11	8	8	7	7	7	7	6	6
<b>Σύνολο (με καθαρές CO2 εκπομπές / απορροφήσεις)</b>	<b>5368</b>	<b>4963</b>	<b>4819</b>	<b>4874</b>	<b>4840</b>	<b>4850</b>	<b>4679</b>	<b>4309</b>	<b>4439</b>	<b>4292</b>	<b>4241</b>
<b>Σύνολο (χωρίς CO2 από LULUCF)</b>	<b>5637</b>	<b>5266</b>	<b>5134</b>	<b>5190</b>	<b>5185</b>	<b>5131</b>	<b>5017</b>	<b>4654</b>	<b>4762</b>	<b>4614</b>	<b>4556</b>
<b>Σύνολο (χωρίς LULUCF)</b>	<b>5626</b>	<b>5253</b>	<b>5122</b>	<b>5178</b>	<b>5173</b>	<b>5119</b>	<b>5006</b>	<b>4642</b>	<b>4751</b>	<b>4603</b>	<b>4544</b>

Στον παραπάνω πίνακα, Πίνακας 2.3, καταγράφονται οι ποσότητες των κύριων εκπομπών GHG από τα 28 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ-28) από το 1990 έως το 2012. Το CO2 είναι με διαφορά το σημαντικότερο GHG, αποτελεί το 82% των συνολικών ΕΕ-28 εκπομπών το 2012 στις οποίες δεν περιλαμβάνονται οι εκπομπές που προέρχονται από δραστηριότητες χρήσης γης, (LULUCF). Το 2012, οι εκπομπές του CO2 χωρίς LULUCF ήταν 3.717 εκατομμύρια τόνοι, το οποίο ήταν 16% κάτω από τα επίπεδα του 1990. Έναντι του 2011, οι εκπομπές του CO2 μειώθηκαν κατά 1%. Οι εκπομπές CH4, N2O, PFCs και SF6 μειώθηκαν το 2012, ενώ οι HFCs αυξήθηκαν το 2012 (EEA (European Environment Agency), 2014).

#### **2.4 Ευέλικτοι μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο και αρχές**

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

κατά ένα συγκεκριμένο στόχο σε σχέση με τις εκπομπές του 1990 (ή του 1995 για ορισμένα αέρια). Αυτό επιχειρείται να γίνει με τον πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο, ώστε να μην επιβαρυνθεί η παγκόσμια οικονομία. Έτσι, το Πρωτόκολλο του Κιότο περιλαμβάνει τρεις ευέλικτους μηχανισμούς.

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

Ο πρώτος μηχανισμός και αντικείμενο της παρούσας εργασίας, προβλέπει την αγοραπωλησία δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών (όπως για παράδειγμα κράτη και υπόχρεες εγκαταστάσεις) κατά τη θεωρία των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας (property rights), ενώ οι άλλοι δύο βασίζονται σε προγράμματα έργων (σε χώρες του Παραρτήματος I, ο δεύτερος και ο τρίτος σε χώρες εκτός του Παραρτήματος I).

- ❖ Εμπόριο εκπομπών (emissions trading) : Όπως προβλέπεται από το άρθρο 17, κράτη που έχουν αναλάβει δεσμεύσεις από το Πρωτόκολλο (Παράρτημα Β') δύνανται να συμμετέχουν σε σύστημα εμπορίας (trading) εκπομπών προκειμένου να εκπληρώσουν τον στόχο τους, αλλά μόνο συμπληρωματικά των εθνικών δράσεων τους. Προβλέπεται η κατανομή αδειών στους ρυπαίνοντες, για την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, τις οποίες δύνανται στη συνέχεια να εμπορεύονται μεταξύ τους. Διεξοδική ανάλυση αυτού του μηχανισμού ακολουθεί στο επόμενο κεφάλαιο
- ❖ Μηχανισμός κοινής εφαρμογής (joint implementation): Το άρθρο 6 δίνει τη δυνατότητα υλοποίησης κοινών προγραμμάτων και δραστηριοτήτων μεταξύ των χωρών του Παραρτήματος I της Σύμβασης. Η χώρα που χρηματοδοτεί τις δραστηριότητες αυτές επωφελείται από τη μείωση των εκπομπών που θα προκύψει από την υλοποίηση του προγράμματος στην άλλη συμβαλλόμενη χώρα. Βασική προϋπόθεση οι δραστηριότητες αυτές να επιφέρουν επιπλέον μείωση εκπομπών στην χώρα εφαρμογής.
- ❖ Μηχανισμός "καθαρής" ανάπτυξης (clean development mechanism) : Το άρθρο 12 προβλέπει τη δυνατότητα υλοποίησης προγραμμάτων από ανεπτυγμένες χώρες (Παράρτημα I σύμβασης) σε αναπτυσσόμενες χώρες. Με προϋπόθεση την εθελοντική συμμετοχή, οι ανεπτυγμένες χώρες επωφελούνται από τις μειώσεις των εκπομπών που προκύπτουν, για εκπλήρωση μέρους των υποχρεώσεών τους, ενώ οι αναπτυσσόμενες ωφελούνται από την υλοποίηση των προγραμμάτων (χρηματοδότηση, τεχνολογία κλπ.). Απαραίτητη είναι η πιστοποίηση επιπλέον μείωσης εκπομπών και υπαρκτά οφέλη για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών στην αναπτυσσόμενη χώρα.

Οι ευέλικτοι μηχανισμοί βασίζονται στο σκεπτικό ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αποτελούν παγκόσμιο πρόβλημα και ότι ο τόπος όπου επιτυγχάνεται ο περιορισμός τους έχει δευτερεύουσα σημασία. Με τον τρόπο αυτό, μπορούν να επέλθουν μειώσεις εκεί όπου το

κόστος είναι χαμηλότερο, τουλάχιστον στην πρώτη φάση της καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής. Ειδικότερα, ο μηχανισμός "καθαρής" ανάπτυξης (CDM), δεδομένου ότι καλύπτει έργα σε χώρες που δεν έχουν αναλάβει συγκεκριμένες υποχρεώσεις, στοχεύει επιπλέον στην προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης στις αναπτυσσόμενες χώρες, μέσω έργων που χρηματοδοτούνται από ανεπτυγμένες χώρες και οδηγούν σε μείωση εκπομπών η σε αντιμετώπιση των αλλαγών του κλίματος. Αφετέρου μέσω εισφορών που επιβάλλονται στα έργα αυτά, τροφοδοτείται ειδικό Ταμείο για την βοήθεια των αναπτυσσομένων χωρών.

Προκειμένου οι μηχανισμοί να εκπληρώσουν τους παραπάνω σκοπούς τους, υπάρχει ανάγκη τήρησης της αρχής της "συμπληρωματικότητας" (supplementarity). Το Πρωτόκολλο ορίζει ότι η χρήση των δύο μηχανισμών - της εμπορίας των εκπομπών και της κοινής εφαρμογής, πρέπει να είναι συμπληρωματική των εθνικών ενεργειών. Για τον μηχανισμό "καθαρής" ανάπτυξης, ορίζει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εξασφάλιση μέρους των υποχρεώσεων τους, με ποσοτικούς στόχους, κρατών. Ο όροι αυτοί συμπεριληφθήκαν στο Πρωτόκολλο προκειμένου να διασφαλιστεί ότι το κύριο μέσο τήρησης των δεσμεύσεων που αναλήφθηκαν στο Κιότο θα είναι οι εθνικές δράσεις (εφαρμογή πολιτικών και μέτρων). Ο προσδιορισμός του "συμπληρωματικού" ή του "μέρους των υποχρεώσεων" είναι ένα θέμα που απασχολεί τις διεθνείς διαπραγματεύσεις.

Οι μηχανισμοί JI και CDM βασίζονται σε έργα (project based) τα οποία μειώνουν τις εκπομπές ρύπων και δημιουργούν πιστωτικά μόρια (ERUs και CERs αντίστοιχα) που μπορούν να διαπραγματευτούν στην παγκόσμια αγορά άνθρακα. Η υλοποίηση έργων JI και CDM οδηγεί σε μεταφορά μονάδων μειώσεων εκπομπών από μια χώρα σε άλλη, αλλά οι συνολικές επιτρεπόμενες εκπομπές στις χώρες παραμένουν οι ίδιες ("διαδικασία συμψηφισμού").

## **2.5 Τα κύρια σημεία του Πρωτοκόλλου**

Τα κύρια σημεία του Πρωτοκόλλου συνοψίζονται ως εξής :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 αναπτυσσόμενες χώρες.

Ενενήντα μέρες μετά την επικύρωση του Πρωτοκόλλου και από τη Ρωσία ικανοποιήθηκαν πλέον και οι δύο απαραίτητοι όροι προκειμένου να τεθεί σε ισχύ το Πρωτόκολλο του Κιότο, δηλ. να έχει κυρωθεί τουλάχιστον από 55 κράτη- Μέρη της Σύμβασης για τις κλιματικές αλλαγές, και μεταξύ αυτών να συμπεριλαμβάνονται Μέρη του Παραρτήματος I της Σύμβασης (ανεπτυγμένες χώρες) που αντιπροσωπεύουν τουλάχιστον το 55% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα των χωρών αυτών κατά το 1990.

Τέλος η Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP) ενεργεί και ως Σύνοδος των Μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο (CMP). Όταν η COP ενεργεί ως CMP, τα κράτη της Σύμβασης που δεν είναι συμβαλλόμενα μέρη του Πρωτοκόλλου είναι σε θέση να συμμετάσχουν στην CMP ως παρατηρητές, αλλά δεν έχουν το δικαίωμα να λαμβάνουν αποφάσεις. Τα καθήκοντα της CMP σχετικά με το Πρωτόκολλο είναι παρόμοια με εκείνα που πραγματοποιούνται από την COP για τη σύμβαση.

## **2.6 Ευρωπαϊκή Ένωση και πρωτόκολλο του Κιότο**

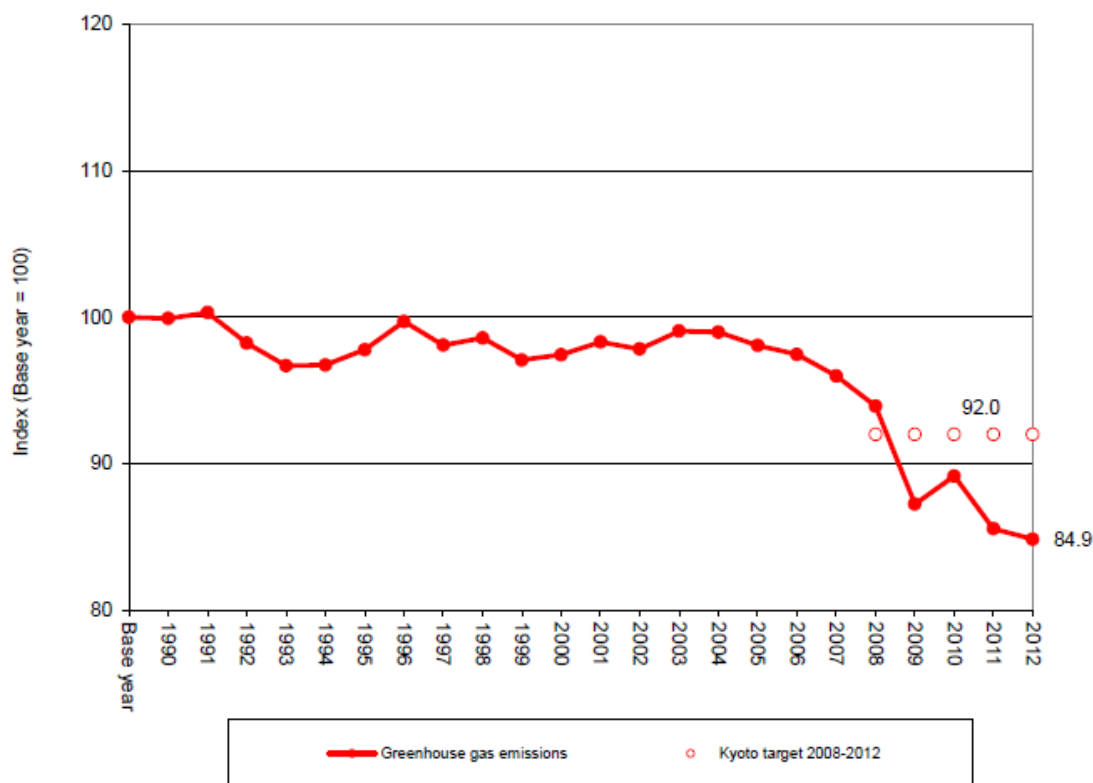
Η ευρωπαϊκή πολιτική για την κλιματική αλλαγή έχει αρχίσει εδώ και καιρό, από τις διεθνείς προσπάθειες για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, οι οποίες εξελίχθηκαν σε εσωτερικές πολιτικές για το κλίμα. Η ολοκληρωμένη δέσμη μέτρων πολιτικής για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ξεκίνησε μέσω του Ευρωπαϊκού Προγράμματος για την Αλλαγή του Κλίματος, ΕΠΑΚ (European Climate Change Programme, ECCP) το 2000. Κάθε ένα από τα κράτη μέλη της ΕΕ έχει επίσης θέσει σε εφαρμογή τις εγχώριες δράσεις της που χτίζονται με τα μέτρα που ΕΠΑΚ ή τα συμπληρώνουν ΕΕ έχει αναλάβει πολλές πρωτοβουλίες σχετικά με το κλίμα μετά το 1991, όταν εξέδωσε την πρώτη κοινοτική στρατηγική για τον περιορισμό του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Αυτά περιλαμβάνουν: μια οδηγία για την προώθηση της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, εθελοντικές δεσμεύσεις από τους κατασκευαστές αυτοκινήτων (Οδηγία 91/439/ΕΟΚ) να μειώσουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 25% και προτάσεις για τη φορολογία των ενεργειακών προϊόντων

Μετά από τις δεσμεύσεις σε διεθνές επίπεδο οι οποίες προέκυψαν από την Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές και το Πρωτόκολλο του Κιότο, ψηφίστηκε η (Αποφαση 2002/358/ΕΚ) του Συμβουλίου της 25ης Απριλίου 2002. Το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για την Αλλαγή του Κλίματος (European Climate Change Programme, ECCP) και το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών Αερίων του θερμοκηπίου χρησιμοποιήθηκαν για επίτευξη των στόχων οι οποίοι τέθηκαν μέσα από την απόφαση. Για την ανάπτυξη του πρώτου προγράμματος (2000-2004) συμμετείχαν όλες τις σχετικές ομάδες ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένων εκπροσώπων από διάφορες υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, τα κράτη μέλη, τη βιομηχανία και περιβαλλοντικές ομάδες. Το δεύτερο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για την αλλαγή του κλίματος (ECCP II) ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2005.

Ταυτόχρονα, βρισκόταν σε εξέλιξη η ανάπτυξη του απαραίτητου νομοθετικού πλαισίου για επίτευξη του ευρωπαϊκού στόχου μείωσης στα πλαίσια του Πρωτοκόλλου του Κιότο της πρώτης φάσης εφαρμογής 2008-2012 με τα ΕΕ 15 τότε κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στις 23 Ιανουαρίου 2008 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε μια φιλόδοξη δέσμη προτάσεων 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.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο το 1997, αποφάσισε για τα τότε 15 κράτη μέλη της ΕΕ, να εκπληρώσουν τις δεσμεύσεις τους για την πρώτη περίοδο ανάληψης υποχρεώσεων από κοινού και να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% μέχρι το 2008-12 σε σύγκριση με την ΕΕ-15 'το έτος βάσης. Το 2012, οι συνολικές εκπομπές GHG στην ΕΕ-15, χωρίς LULUCF, ήταν 15,1% (642 εκατομμύρια τόνους ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) κάτω από τα επίπεδα του 1990, και 15,1% (σε 646 εκατομμύρια τόνους ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) κάτω του Κιότο βάση τα επίπεδα του έτους. Οι εκπομπές μειώθηκαν κατά 0,8% (30 εκατομμύρια τόνων ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) μεταξύ 2011 και 2012.

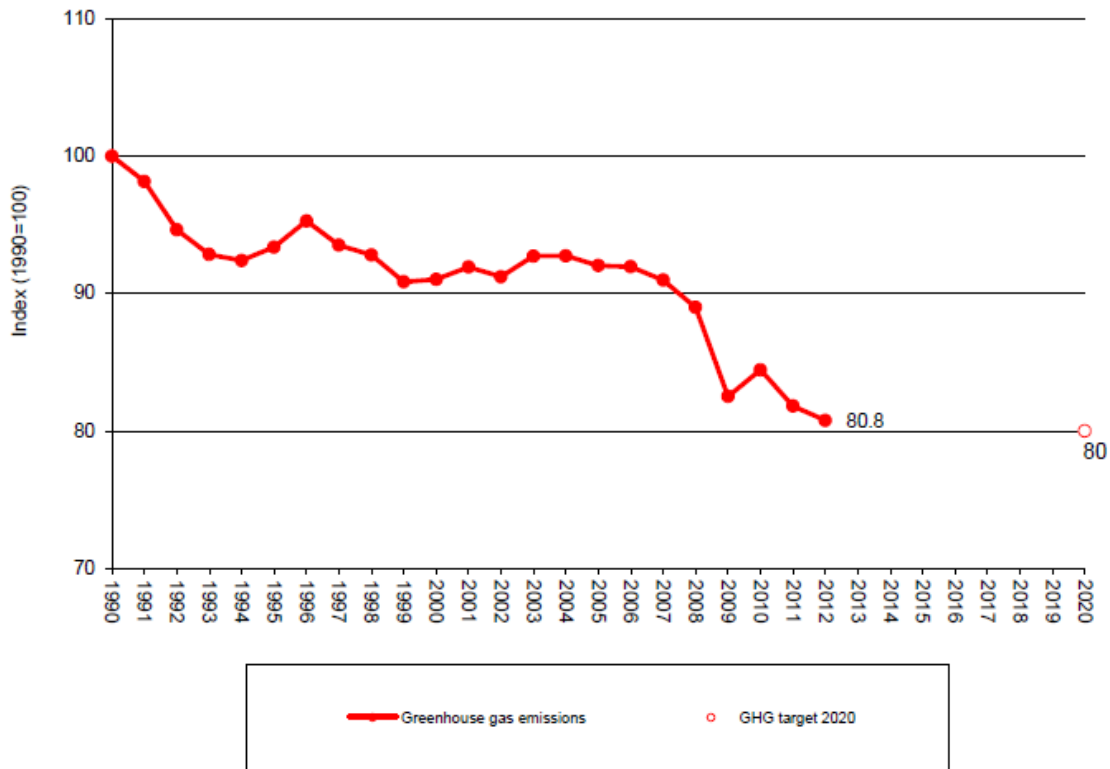
Από το 2009, οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι κάτω από το στόχο του Κιότο ΕΕ-15, Διάγραμμα 2.4. Για το σύνολο της πρώτης περιόδου δέσμευσης (2008-2012), οι εκπομπές της ΕΕ-15 διαμορφώθηκαν κατά μέσο όρο σε 11,8% κάτω από τα επίπεδα του έτους βάσης.



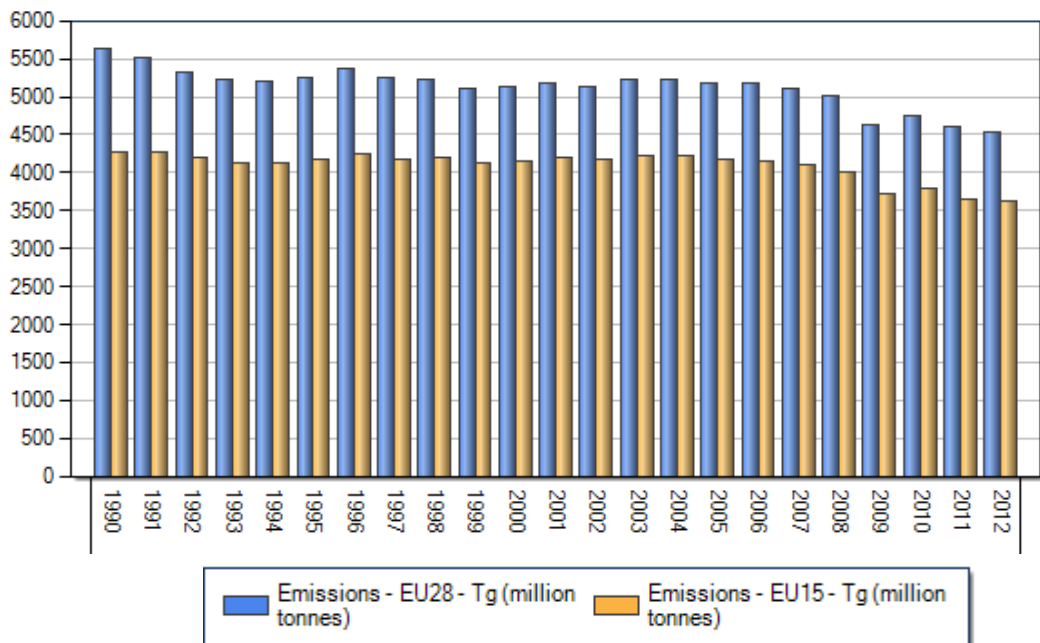
**Διάγραμμα 2.4:** Οι ΕΕ-15 εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου 1990 – 2012 σε σύγκριση με το στόχο για το 2008-12 (χωρίς LULUCF) Πηγή: (EEA (European Environment Agency), 2014)

Η ΕΕ έχει δεσμευθεί να μειώσει τις συνολικές εκπομπές κατά τουλάχιστον 20% κάτω από τα επίπεδα του 1990 έως το 2020, ενώ τον Οκτώβρη του 2014, με απόφαση του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου, έθεσε έναν φιλόδοξο εσωτερικό στόχο που καλύπτει το σύνολο της και ανέλαβε τη δέσμευση να μειώσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά τουλάχιστον 40% έως το 2030. Επίσης, έχει θέσει ως στόχο να αυξήσει το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη χρήση ενέργειας κατά το 20% έως το 2020 και κατά 27% ως το 2030. Το πακέτο κλίμα και ενέργεια, καθορίζει την συνεισφορά που αναμένεται από κάθε κράτος μέλος για την επίτευξη των στόχων αυτών, και προτείνει μια σειρά από μέτρα για την επίτευξη τους

Θα πρέπει να σημειωθεί πως τα πράγματα είναι διαφορετικά για τις ΕΕ-15 στο ξεκίνημα του συστήματος με τις ΕΕ-28 στη συνέχεια ή και παραπάνω. Στο παρακάτω διάγραμμα, Διάγραμμα 2.5, παρουσιάζεται η αντίστοιχη εξέλιξη με το προηγούμενο για τις ΕΕ-28 αυτή τη φορά καθώς και τους στόχους του Κιότο. Οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, χωρίς LULUCF, στην ΕΕ-28, είναι μειωμένες κατά 19,2% μεταξύ 1990 και 2012 (-1082000000 τόνων ισοδύναμου CO<sub>2</sub>). Οι εκπομπές μειώθηκαν κατά 1,3% (59 εκατομμύρια τόνων ισοδύναμου CO<sub>2</sub>) μεταξύ 2011 και 2012. Ενώ στο διάγραμμα, Διάγραμμα 2.6, που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συνολικές εκπομπές και για τις δυο περιπτώσεις από το 1990 έως το 2012.



**Διάγραμμα 2.5:** οι ΕΕ-28 εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου 1990 - 2012 (εκτός LULUCF)  
 Πηγή: ΕΕΑ (European Environment Agency), 2014



**Διάγραμμα 2.6:** συνολικές εκπομπές ΕΕ15 και ΕΕ28 από το 1990 έως 2012  
 Πηγή : [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)



Κεντρικό στοιχείο στρατηγικής της Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι η ενίσχυση και επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (EU ETS), το οποίο αποτελεί βασικό εργαλείο της ΕΕ για μείωση των εκπομπών με οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Στόχος είναι, οι εκπομπές από τους τομείς που καλύπτονται από το σύστημα θα μειωθούν κατά 21% μέχρι το 2020 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2005.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών

### 3.1 Εισαγωγή

Το Πρωτόκολλο του Κιότο, όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, προβλέπει τρεις μηχανισμούς μέσω των οποίων οι χώρες δύνανται να επιτύχουν μείωση των εκπομπών τους. Η εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών (Emissions Trading/ET), αποτελεί το βασικότερο εργαλείο για την καταπολέμηση τις κλιματικής αλλαγής και τον περιορισμό των βιομηχανικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Όπως προβλέπεται από το άρθρο 17, κράτη που έχουν αναλάβει δεσμεύσεις από το Πρωτόκολλο (Παράρτημα Β') δύνανται να συμμετέχουν σε σύστημα εμπορίας (trading) εκπομπών προκειμένου να εκπληρώσουν τον στόχο τους, αλλά μόνο συμπληρωματικά των εθνικών δράσεων τους.

Η εφαρμογή του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών –ΣΕΔΕ (Emissions Trading System, ETS) σε διεθνή κλίμακα, σύμφωνα με το Πρωτόκολλο, έχει ξεκινήσει από το 2008 θέτοντας ένα όριο εκπομπών (CAP)(Pew Center on Global Climate Change, 2009). Είναι μια προσέγγιση βασισμένη στην αγορά και χρησιμοποιείται για να ελέγξει τις εκπομπές ρύπων παρέχοντας οικονομικά κίνητρα για την επίτευξη των μειώσεων των εκπομπών των ρύπων (Stavins, 2001). Διάφορες χώρες έχουν υιοθετήσει το εμπορικό σύστημα εκπομπής ως μια από τις διεθνείς στρατηγικές κλιματικής αλλαγής για τη εκπομπή αερίων θερμοκηπίου (Committee & Affairs, 2014).

Μια κεντρική αρχή (συνήθως ένα κυβερνητικό σώμα) θέτει ένα όριο (CAP) στο ποσό ενός ρύπου που μπορεί να εκπεμφθεί. Με βάση αυτό το όριο γίνονται αγοροπωλησίες μεταξύ των κρατών που συμμετέχουν μέσω των συστημάτων που ανήκουν ,παραδείγματος χάριν, η ΕΕ ETS κάνει εμπόριο πρώτιστα στα δικαιώματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EUAs), το καλιφορνέζο σχέδιο στα επιδόματα άνθρακα Καλιφόρνιας, το σχέδιο της Νέας Ζηλανδίας στις μονάδες της Νέας Ζηλανδίας και το αυστραλιανό σχέδιο στις αυστραλιανές μονάδες.

Το όριο (CAP) διατίθεται ή πωλείται στις εταιρίες υπό μορφή δικαιωμάτων εκπομπών που αντιπροσωπεύουν το δικαίωμα να εκπεμφθεί ή να απαλλαχθεί μια ποσότητα ενός συγκεκριμένου ρύπου. Ο συνολικός αριθμός των δικαιωμάτων δεν μπορεί να υπερβεί το όριο, που περιορίζει τις συνολικές εκπομπές σε εκείνο το επίπεδο. Οι εταιρίες που πρέπει να αυξήσουν τον όγκο εκπομπών τους πρέπει να αγοράσουν τα δικαιώματα από εκείνους που απαιτούν λιγότερα δικαιώματα (Talberg & Swoboda, 2013).

Μερικά συστήματα εμπορίας επιτρέπουν να γίνουν συναλλαγές και μεταξύ ξένων μονάδων εκπομπών. Το ΣΕΔΕ της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU ETS) είναι ένα από αυτά τα συστήματα όπου μπορούν να πραγματοποιήσουν συναλλαγές εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι συμμετέχουσες χώρες στο ΕΕ ΣΕΔΕ μπορούν να χρησιμοποιήσουν μερικούς διαφορετικούς τύπους μονάδων εκπομπών, όπως καθορίζεται σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο. Σε αυτήν την περίπτωση η χρήση των μονάδων «που εισάγονται» από τις δραστηριότητες έξω από την ΕΕ υπόκειται σε ποσοτικά και ποιοτικά όρια (European Union, 2013).

Η μεταφορά των αδειών αναφέρεται ως εμπόριο. Στην πραγματικότητα, ο αγοραστής πληρώνει μια δαπάνη για τις εκπομπές του, ενώ ο πωλητής ανταμείβεται για τη μείωση των εκπομπών. Κατά συνέπεια, θεωρητικά, για κάποιους η μείωση των εκπομπών τους θα αποτελέσει οικονομικότερη λύση, επιτυγχάνοντας τη μείωση της ρύπανσης με χαμηλότερο κόστος στην κοινωνία (Montgomery, 1972).

Υπάρχουν ενεργά προγράμματα εμπορικών συναλλαγών για διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους παγκοσμίως, όπως στις Ηνωμένες Πολιτείες όπου υπάρχει μια εθνική αγορά για τη μείωση της όξινης βροχής και διάφορες περιφερειακές αγορές για οξείδια αζώτου (EPA US). Για τα αέρια θερμοκηπίων το μεγαλύτερο είναι το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU ETS, n.d.), του οποίου σκοπός είναι να αποφευχθεί η επικίνδυνη κλιματική αλλαγή. Το όριο και το εμπόριο παρέχουν στον ιδιωτικό τομέα την ευελιξία που απαιτείται για να μειώσει τις εκπομπές υποκινώντας τη τεχνολογική καινοτομία και την οικονομική ανάπτυξη. Αγορές για άλλους ρύπους τείνουν να είναι μικρότερες και εντοπισμένες. Το ΣΕΔΕ της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τα 15 κράτη μέλη είναι το παλαιότερο σύστημα ξεκινώντας την πρώτη φάση εφαρμογής το 2005 (European Union, 2013).

### **3.2 Ευρωπαϊκή Ένωση & Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών**

Το σύστημα εμπορίας εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, του οποίου η βασική δομή αναπτύσσεται παρακάτω, παρουσιάζεται στην επίσημη ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (EU ETS). Η Ευρωπαϊκή Ένωση, ο πλέον ένθερμος υποστηρικτής του Πρωτοκόλλου του Κιότο, αποφάσισε να εφαρμόσει πιλοτικά την εμπορία εκπομπών εντός της κοινότητας πριν από την επίσημη έναρξη του διεθνούς συστήματος και να ενσωματώσει το Πρωτόκολλο του Κιότο στην κοινοτική νομοθεσία μέσα από τις οδηγίες (Οδηγία 2003/87/EC) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Οκτωβρίου 2003 (Νομοθεσία L275/ 25.10.03) για τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα και την τροποποίηση της οδηγίας (Οδηγία 96/61/EC) καθώς και με την οδηγία (Οδηγία 2004/101/EC). Υιοθετεί, σύμφωνα με αυτές, το Κοινοτικό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, με στόχο την αποτελεσματικότερη εκπλήρωση των δεσμεύσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των κρατών - μελών της για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σε συνδυασμό με άλλες πολιτικές και μέτρα, η εμπορία εκπομπών αντιμετωπίζεται ως ένα σημαντικό μέρος της κοινοτικής στρατηγικής για την εφαρμογή των δεσμεύσεων της ΕΕ. Το ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας ξεκίνησε την 1η Ιανουαρίου 2005 και κάλυπτε εκπομπές μόνο διοξειδίου του άνθρακα από μεγάλες σταθερές πηγές (εγκαταστάσεις που ανήκουν στις κατηγορίες δραστηριοτήτων που προσδιορίζονται στο Παράρτημα I της Οδηγίας). Η πρώτη φάση ολοκληρώθηκε το 2007, ενώ η δεύτερη αφορά την περίοδο 2008-2012. Η τρίτη φάση αφορά τα έτη 2013-2020 και περιλαμβάνει εκτός από τις σταθερές εγκαταστάσεις και τις αεροπορικές εταιρείες που εμπíπτουν στα κριτήρια του Παραρτήματος I της Οδηγίας. Οι επόμενες περίοδοι εμπορίας, μετά την πρώτη, ταυτίζονται με τις πενταετείς περιόδους που προβλέπονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο (2008-2012, 2013-2017, κ.ο.κ.).

Το ΣΕΔΕ της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι ο ακρογωνιαίος λίθος της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για να καταπολεμήσει τη κλιματική αλλαγή και το βασικό εργαλείο του για τις βιομηχανικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου επικερδώς. Το πρώτο - και ακόμα μακράν το μεγαλύτερο - διεθνές σύστημα για τα επιδόματα εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εμπορικών συναλλαγών, το ΣΕΔΕ της ΕΕ καλύπτει περισσότερους από 11.000 σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις σε 31 χώρες, καθώς επίσης και τις αερογραμμές (EU ETS) .

Οι κανόνες για τις δυο πρώτες περιόδους εμπορικών συναλλαγών του ΣΕΔΕ της ΕΕ, διαφέρουν σημαντικά σε σχέση με την τρίτη περίοδο εμπορικών συναλλαγών την οποία διανύουμε σήμερα. Οι πρώτη και δεύτερη περίοδος εμπορικών συναλλαγών καθορίστηκαν από την οδηγία εμπορικών εκπομπών του 2003 (Οδηγία 2003/87/EC) καθώς και από την τροποποίηση με βάση την «οδηγία σύνδεσης» του 2004 (Οδηγία 2004/101/EC), η οποία αναγνώρισε τη χρήση από το ΕΕ ΣΕΔΕ ενός περιορισμένου ποσού πιστώσεων εκπομπής από τους μηχανισμούς προγράμματος του πρωτοκόλλου του Κιότο, τον μηχανισμό "καθαρής" ανάπτυξης (clean development mechanism, CDM) και τον μηχανισμό κοινής εφαρμογής (joint implementation, JI). Στις πρώτες δύο φάσεις, το όριο στα επιδόματα τέθηκε σε εθνικό επίπεδο μέσω των Εθνικών Σχεδίων Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών –ΕΣΚΔΕ (National Allocation Plans, NAPs)

### **3.3 Λειτουργία συστήματος**

Το σύστημα λειτουργεί με την τοποθέτηση ενός ορίου (CAP) που τίθεται σε επίπεδο ΕΕ, στις γενικές εκπομπές των αερίων θερμοκηπίων που μπορεί να εκπεμφθεί κάθε χρόνο από σταθερές εγκαταστάσεις (εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας, εργοστάσια και άλλες επιχειρήσεις που καλύπτονται από το σύστημα). Ένα χωριστό όριο ισχύει για τον τομέα της αεροπορίας. Και τα δύο όρια τίθενται σε επίπεδο ΕΕ. Μέσα σε αυτά τα πανευρωπαϊκά όρια, οι επιχειρήσεις λαμβάνουν ή αγοράζουν τα δικαιώματα εκπομπής που μπορούν να ανταλλάξουν, εάν επιθυμούν, όπως απαιτείται. Μπορούν επίσης να αγοράσουν τα περιορισμένα ποσά διεθνών πιστώσεων από την εκπομπή-διάσωση των προγραμμάτων σε όλο τον κόσμο. Το όριο στο συνολικό αριθμό των διαθέσιμων δικαιωμάτων εξασφαλίζει ότι έχουν μια αξία. Στο τέλος του χρόνου κάθε επιχείρηση πρέπει να παραδώσει αρκετά επιδόματα για να καλύψει όλες τις εκπομπές της, διαφορετικά επιβάλλονται βαριά πρόστιμα. Εάν μια επιχείρηση μειώσει τις εκπομπές της, μπορεί να κρατήσει τα εφεδρικά δικαιώματα για να καλύψει τις μελλοντικές ανάγκες της ειδήλλως να τα πωλήσει σε μια άλλη επιχείρηση που έχει έλλειψη δικαιωμάτων. Αυτή η «cap-and-trade» προσέγγιση δίνει στις επιχειρήσεις την ευελιξία που πρέπει για να μειώσουν τις εκπομπές τους με οικονομικά αποδοτικό τρόπο.

Τα δικαιώματα ρύπανσης παρέχονται και εφαρμόζονται με τη μορφή αδειών εκπομπής, όπου οι **άδειες** αναφέρονται σε συγκεκριμένες εγκαταστάσεις εγκατεστημένες σε δεδομένες γεωγραφικές θέσεις, καθορίζουν συγκεκριμένες υποχρεώσεις παρακολούθησης και αναφοράς για κάθε εγκατάσταση, την υποχρεώνουν να παραδίδει στο τέλος κάθε ημερολογιακού έτους, έναν αριθμό δικαιωμάτων ίσο με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τέλος δεν μπορούν να μεταφερθούν.

Τα **δικαιώματα** εκδίδονται από τα κράτη-μέλη, είναι εμπορεύσιμα σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση, οι μεταβιβάσεις, παραδώσεις, ακυρώσεις κλπ. Καταγράφονται σε ηλεκτρονική μορφή στο Εθνικό μητρώο καταγραφής συναλλαγών(National Registry). Από 1ης Ιανουαρίου 2005, με βάση την οδηγία (Οδηγία 2003/87/EC ) κάθε εγκατάσταση που συμμετέχει στο σύστημα οφείλει να είναι κάτοχος της χορηγούμενης άδειας από αρμόδιες αρχές. Οι άδειες μπορούν να καλύπτουν μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις στον ίδιο τόπο υπό τον ίδιο φορέα εκμετάλλευσης.

Η αρμόδια αρχή επανεξετάζει την άδεια εκπομπής αερίων θερμοκηπίου ανά πεντάμηνο και προβαίνει στις αναγκαίες τροποποιήσεις. Αυτοί οι κοινοί κανόνες είναι σημαντικοί για την εξασφάλιση της ποιότητας των ετησίως αναφερόμενων εκπομπών και της αξιοπιστίας των στοιχείων.

Το όριο του 2013 για τις εκπομπές από τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και άλλες σταθερές εγκαταστάσεις στα 28 κράτη μέλη της ΕΕ και τα τρία κράτη ΕΕΑ-EFTA τέθηκε σε 2.084.301.856 επιδόματα. (Απόφαση 634/2010). Κατά τη διάρκεια της φάσης 3 της ΕΕ ETS (2013-2020), αυτό το όριο μειώνεται κάθε χρόνο κατά 1,74% της μέσης συνολικής ποσότητας επιδομάτων που εκδόθηκαν ετησίως το 2008-2012. Στους απόλυτους όρους αυτό σημαίνει ότι ο αριθμός γενικών επιδομάτων θα μειωθεί ετησίως κατά 38.264.246. Με βάση τη συνεχή μείωση του ορίου, το 2020 οι εκπομπές από τις σταθερές εγκαταστάσεις θα είναι 21% χαμηλότερες από το 2005.

Η ετήσια μείωση του ορίου θα συνεχιστεί πέρα από το 2020. Για να επιτύχει το στόχο μιας μείωσης 40% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ κάτω από τα επίπεδα του 1990 ως το 2030, που καθορίζεται στο πλαίσιο του 2030 για το κλίμα και την ενεργειακή πολιτική (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 169/14), το όριο θα πρέπει να μειώνεται κατά 2.2% το χρόνο από το 2021, έναντι 1,74% αυτήν την περίοδο. Αυτό θα μειώνει τις εκπομπές από τις σταθερές εγκαταστάσεις σε περίπου 43% κάτω από 2005 επίπεδα ως το 2030.

### **3.4 Πρώτη φάση εφαρμογής 2005-2007**

Η πρώτη φάση ξεκίνησε με τα 15 τότε κράτη-μέλη και ήταν μια τριετής πειραματική περίοδος μαθαίνοντας από την πράξη που προετοίμασε τη δεύτερη φάση, ώστε να λειτουργήσει αποτελεσματικά το ΕΕ ΣΕΔΕ για να βοηθήσει να εξασφαλίσει στην ΕΕ και τα κράτη μέλη την εκπλήρωση των στόχων εκπομπής του πρωτοκόλλου του Κιότο. Στη πρώτη φάση το ΣΕΔΕ κάλυψε μόνο τις εκπομπές του CO<sub>2</sub> από τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας (power generators) και τις ενεργοβόρες μονάδες (energy-intensive). Σχεδόν όλα τα δικαιώματα δόθηκαν στις επιχειρήσεις δωρεάν. Η ποινική ρήτρα για τη μη συμμόρφωση ήταν €40 ανά τόνο. Η πρώτη φάση πέτυχε στον προσδιορισμό μιας αξίας του άνθρακα, της απελευθέρωσης των συναλλαγών στα δικαιώματα εκπομπής σε ολόκληρη την ΕΕ και της απαραίτητης υποδομής για τον έλεγχο, την υποβολή εκθέσεων και την επαλήθευση των πραγματικών εκπομπών από τις επιχειρήσεις που καλύφθηκαν.

Λόγω της έλλειψης αξιόπιστων στοιχείων εκπομπών, το όριο εκπομπών της πρώτης φάσης τέθηκε βάσει των καλύτερων εικασιών. Στην πράξη, η συνολική κατανομή των δικαιωμάτων της ΕΕ ΣΕΔΕ υπερέβη την απαίτηση σε αρκετά μεγάλο βαθμό και το 2007 η τιμή των δικαιωμάτων της πρώτης φάσης μειώθηκε στο μηδέν (στην πρώτη φάση ένα επίδομα δεν μπορούσε να μεταφερθεί για χρήση στην δεύτερη φάση). Η παραγωγή των ελεγχόμενων ετήσιων στοιχείων εκπομπών από τις εγκαταστάσεις που συμμετέχουν στην πιλοτική φάση συμπλήρωσαν το σημαντικό χάσμα πληροφοριών και δημιουργήθηκε μια στερεά βάση για τα εθνικά όρια εκπομπών της δεύτερης φάσης.

### **3.5 Δεύτερη φάση εφαρμογής 2008-2012**

Τρία κράτη τα οποία χαρακτηρίστηκαν ως Ευρωπαϊκής Ζώνης Ελευθέρων Συναλλαγών ΕΖΕΣ (European Free Trade Association, EFTA), Ισλανδία, Λιχτενστάιν και Νορβηγία προσχώρησαν στο ΕΕ ΣΕΔΕ στην έναρξη της δεύτερης φάσης. Συγχρόνως, το πεδίο του συστήματος διευρύνθηκε περιθωριακά μέσω του συνυπολογισμού των εκπομπών νιτρικών οξειδίων από την παραγωγή του νιτρικού οξέος από διάφορα κράτη μέλη.

Το ποσοστό των γενικών δικαιωμάτων που δόθηκαν δωρεάν μειώθηκε ελαφρώς σε τουλάχιστον 90%. Η ποινική ρήτρα για τη μη συμμόρφωση αυξήθηκε σε €100 ανά τόνο. Διάφορα κράτη μέλη διεξήγαγαν τις δημοπρασίες στη δεύτερη περίοδο εμπορικών συναλλαγών. Αυτές οι δημοπρασίες μπορούσαν να συνεχιστούν μέχρι την προθεσμία στις 30 Απριλίου 2013 μέχρι την οποία οι χειριστές έπρεπε να παραδώσουν τα επιδόματα του 2012 για τις εκπομπές τους. Οι δημοπρασίες της δεύτερης φάσης δεν καλύπτονται από τον κανονισμό δημοπρασίας αλλά έχουν παράσχει τη χρήσιμη και από πρώτο χέρι μαθησιακή εμπειρία που έχει βοηθήσει στην προετοιμασία για τους κανόνες δημοπρασίας για την τρίτη φάση

Στις επιχειρήσεις επιτράπηκε να αγοράσουν πιστώσεις CDM και JI (εκτός από τις πυρηνικές εγκαταστάσεις και τις αγροτικές δραστηριότητες) που συμπληρώνουν συνολικά περίπου 1,4 δισεκατομμύριο τόνους ποσότητας CO<sub>2</sub>. Αυτή η δυνατότητα διέυρνε μια σειρά οικονομικά αποδοτικών επιλογών, οι οποίες είναι διαθέσιμες στις επιχειρήσεις για τον περιορισμό των εκπομπών τους. Η ΕΕ ΣΕΔΕ έγινε η μεγαλύτερη πηγή απαίτησης για τέτοιες πιστώσεις, κάνοντας την τον κύριο οδηγό της διεθνούς αγοράς άνθρακα και τον κύριο προμηθευτή της επένδυσης καθαρής ενέργειας στις αναπτυσσόμενες χώρες και τις μεταβατικές οικονομίες. Η δεύτερη φάση συνέπεσε με την πρώτη περίοδο υποχρέωσης του πρωτοκόλλου του Κιότο, έτσι δημιουργήθηκε η απαίτηση για την εκπλήρωση των στόχων εκπομπής της ΕΕ και των κρατών μελών.

Βάσει των ελεγχόμενων εκπομπών που αναφέρθηκαν κατά τη διάρκεια της πρώτης φάσης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή μείωσε το όριο με την κοπή του συνολικού όγκου των επιδομάτων εκπομπής κατά περίπου 6.5% έναντι του επιπέδου του 2005. Εντούτοις, η οικονομική κρίση που άρχισε στα τέλη του 2008 μείωσε τις εκπομπές, και έτσι την απαίτηση για δικαιώματα, δημιουργώντας ένα ακόμα μεγαλύτερο περιθώριο. Αυτό οδήγησε σε ένα μεγάλο και αυξανόμενο πλεόνασμα των αχρησιμοποίητων επιδομάτων και των πιστώσεων που επιβάρυναν την τιμή άνθρακα καθ' όλη τη διάρκεια της δεύτερης περιόδου εμπορικών συναλλαγών. Ο τομέας της αεροπορίας παρουσιάστηκε στην ΕΕ ΣΕΔΕ την 1η Ιανουαρίου

2012 μέσω της νομοθεσίας που υιοθετήθηκε το 2008(Οδηγία 2008/101/EC). Για το 2012 το όριο στα δικαιώματα αεροπορίας τέθηκε σε επίπεδο ισοδύναμο με 97% των εκπομπών αεροπορίας στην περίοδο αναφοράς του 2004-2006. Το 85% των εδικαιώματα δόθηκαν στους χειριστές αεροσκαφών δωρεάν.

### **3.6 Τρίτη φάση εφαρμογής 2013-2020**

Το ΣΕΔΕ της ΕΕ διανύει τώρα στην τρίτη φάση με 31 χώρες να συμμετέχουν, όλα τα 28 κράτη μέλη της ΕΕ συν την Ισλανδία, τη Νορβηγία και το Λιχτενστάιν, η οποία ξεκίνησε το 2013 και διαρκεί ως το 2020. Προκειμένου να ενισχυθεί το σύστημα δείχνει ότι η τρίτη φάση είναι σημαντικά διαφορετική από τις φάσεις 1 και 2 και είναι βασισμένη σε κανόνες οι οποίοι είναι πολύ πιο εναρμονισμένοι από ότι πριν. Οι κύριες αλλαγές είναι:

- Ένα ενιαίο, «παν – κοινοτικό» όριο εκπομπών ισχύει αντί του προηγούμενου συστήματος των εθνικών ορίων (ΕΣΚΔΕ).
- Δημοπράτηση και όχι ελεύθερη κατανομή, είναι τώρα η μέθοδος προεπιλογής για τα δικαιώματα εκπομπών (allowances). Το 2013 περισσότερο από το 40% των δικαιωμάτων δημοπρατήθηκαν, και αυτό το μερίδιο αυξάνεται σταδιακά κάθε χρόνο.
- Για εκείνες τα δικαιώματα εκπομπών που δίνονται ακόμα δωρεάν, οι εναρμονισμένοι κανόνες κατανομής που ισχύουν είναι βασισμένοι στις φιλόδοξες συγκριτικές μετρήσεις επιδόσεων της απόδοσης εκπομπών. Οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας δεν θα λαμβάνουν πλέον δωρεάν δικαιώματα, εκτός από την υψηλής απόδοσης συμπαραγωγής και τηλεθέρμανσης.
- Τομείς που θεωρείται ότι εκτίθενται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα (carbon leakage), θα λάβουν βάσει της απόδοσης εκπομπών τους το 100% δωρεάν. Οι άλλοι τομείς θα λάβουν το 80% βάσει της απόδοσης εκπομπών τους δωρεάν το 2013, με σταδιακή μείωση της δωρεάν κατανομής σε 30% το 2020.
- Ορισμένοι επιπλέον τομείς και αέρια συμπεριλαμβάνονται.
- Ένας αριθμός της τάξης των 300 εκατομμυρίων επιδομάτων τίθενται σε διαθεσιμότητα αναμένοντας νεοεισερχόμενους, ώστε να χρηματοδοτηθούν για την επέκταση καινοτόμων τεχνολογιών, ανανεώσιμης ενέργειας καθώς επίσης και στην συλλογή και αποθήκευση του άνθρακα μέσω του προγράμματος ΝΕΡ-300.

Για τον τομέα της ηλεκτρικής παραγωγής, ο κανόνας είναι ότι οι χειριστές δεν λαμβάνουν πλέον οποιαδήποτε ελεύθερα επιδόματα, αλλά πρέπει να τα αγοράσουν. Η εμπειρία των πρώτων δύο περιόδων εμπορικών συναλλαγών δείχνει ότι οι μονάδες ηλεκτρικής παραγωγής ήταν επιμέριζαν το εννοιολογικό κόστος των επιδομάτων στους πελάτες τους ακόμα και όταν έλαβαν τις σχετικές άδειες δωρεάν.

Εντούτοις, οκτώ από τα κράτη μέλη που έχουν προσχωρήσει στην ΕΕ από το 2004 - Βουλγαρία, Κύπρος, Δημοκρατία της Τσεχίας, Εσθονία, Ουγγαρία, Λιθουανία, Πολωνία και Ρουμανία - έχουν χρησιμοποιήσει μια παρέκκλιση (σύμφωνα με το άρθρο 10c της αναθεωρημένης οδηγίας του ΕΕ ΣΕΔΕ) που επιτρέπει να δώσει σε αυτά έναν μειωμένο αριθμό ελεύθερων επιδομάτων για τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας για μια μεταβατική περίοδο μέχρι το 2019. Η Λετονία και η Μάλτα ήταν επίσης επιλέξιμες για

να χρησιμοποιήσουν αυτήν την παρέκκλιση αλλά επέλεξαν να μην το κάνουν. Σε αντάλλαγμα για τη μεταβατική ελεύθερη κατανομή, τα οκτώ κράτη μέλη θα αναλάβουν εθνικά σχέδια για να εκσυγχρονίσουν τους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας τους και να διαφοροποιήσουν το ενεργειακό μίγμα τους μέσω των επενδύσεων αξίας, τουλάχιστον τόσο όση η αξία των ελεύθερων δικαιωμάτων.

Συνολικά οι άδειες εκπομπών (εκτός από το μέρος που επιτρέπεται για τον τομέα των αερομεταφορών, ο οποίος θα παραμείνει σταθερός στο 95% των εκπομπών 2004-2006) θα πρέπει να μειωθούν κατά 1,74% ανά έτος από το 2010, με αποτέλεσμα τη μείωση κατά 21% έως το 2020 σε σύγκριση με τις εκπομπές του 2005. Η Επιτροπή της ΕΕ στοχεύει από το 50% των δικαιωμάτων που είχε προβλεφτεί να δημοπρατηθούν το 2013, μια σταδιακή αύξηση των πλειστηριασμών, φθάνοντας το 100% το 2027.

### **3.7 Εθνικά Σχέδια Κατανομής**

Το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών λειτουργεί με την παρακολούθηση των εκπομπών των σταθερών εγκαταστάσεων που εμπίπτουν στα κριτήρια του Παραρτήματος I (ΚΥΑ 54409/2632/2004 ) (ΦΕΚ 1931/Β'/27.12.2004), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει. Τα κράτη μέλη οφείλουν μέσα σε συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα να εκπονήσουν Εθνικά Σχέδια Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΕΣΚΔΕ-NAPs) με συγκεκριμένες προϋποθέσεις που προκύπτουν από αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, στα οποία υπάρχει πρόβλεψη, μεταξύ άλλων, για:

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

Οι εγκαταστάσεις λαμβάνουν τα δικαιώματα αυτά ετησίως και για το τρέχον έτος στο τέλος Φεβρουαρίου, ενώ παραδίδουν τις επαληθευμένες εκθέσεις εκπομπών τους το αργότερο στο τέλος Μαρτίου κάθε έτους με έτος αναφοράς το προηγούμενο. Στο τέλος Απριλίου πρέπει να επιστρέψουν στους λογαριασμούς τους στο Μητρώο δικαιώματα αντίστοιχα με τους τόνους CO<sub>2</sub> που εξέπεμψαν το προηγούμενο έτος. Οι επαληθευμένες εκπομπές και τα δικαιώματα που έχουν επιστραφεί ανά εγκατάσταση φαίνονται στην σχετική ιστοσελίδα της Ε.Ε. (European Union Transaction Log (EUTL))

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έπρεπε να αξιολογήσει τα NAPs ώστε να υπάρχει συμμόρφωση με τα κριτήρια που καθορίστηκαν στο παράρτημα της οδηγίας εμπορίας εκπομπών, καθώς επίσης και με τους κανόνες της ΕΕ για την κρατική βοήθεια και τον ανταγωνισμό. Σε πολλές περιπτώσεις η Επιτροπή απαίτησε αλλαγές στα NAPs, ιδίως μειώσεις των εθνικών ορίων. Να σημειωθεί πως μόλις εγκρίνεται ένα NAP, ούτε το όριο ούτε η κατανομή ανά εγκατάσταση δεν μπορούν να αλλάξουν.



Ένα από τα πιο σημαντικά μαθήματα που προέκυψε από την εφαρμογή τις πρώτης φάσης ήταν ότι η διαδικασία ήταν πολύ χρονοβόρα. Η έγκαιρη ανακοίνωση των NAP στην Επιτροπή και οι έγκαιρες τελικές αποφάσεις κατανομής απαιτήθηκαν για να δώσουν τη βεβαιότητα επιχειρήσεων πολύ πριν από μια περίοδο εμπορικών συναλλαγών που άρχισε. Ένα άλλο σημαντικό μάθημα ήταν ότι τα NAP ήταν σύνθετα και όχι αρκετά διαφανή. Επομένως η Επιτροπή στο έγγραφο καθοδήγησής της δεύτερης φάσης εφαρμογής, υπογράμμισε την ανάγκη να καταστήσει τα εθνικά σχέδια κατανομής απλούστερα και διαφανέστερα. Για να απλοποιήσει τα NAP, η Επιτροπή ενθάρρυνε τα κράτη μέλη να αναθεωρήσουν αυστηρά τους διοικητικού χαρακτήρα κανόνες που δημιουργήθηκαν στο πρώτο σχέδιο κατανομής τους. Για να διασφαλίσει μεγαλύτερη διαφάνεια, η Επιτροπή συνέταξε διάφορους τυποποιημένους πίνακες για να συνοψίσει τις βασικές πληροφορίες που περιλήφθηκαν στα NAP(Επιτροπή (2005) 489).

Η ακριβής λογιστική καταγραφή για όλα τα επιδόματα που εκδίδονται κάτω από το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων της εξασφαλίζεται από το **ληξιαρχείο ένωσης (Union registry)**. Το ληξιαρχείο παρακολουθεί τις ιδιοκτησίες των επιδομάτων που κρατούνται στους ηλεκτρονικούς απολογισμούς με τον ίδιο τρόπο όπως μια τράπεζα έχει ένα αρχείο όλων των πελατών της και των χρημάτων τους. Από την έναρξη του ΕΕ ΣΕΔΕ τον Ιανουάριο του 2005, τα **εθνικά ληξιαρχεία (National registries)** εξασφάλισαν την ακριβή λογιστική απεικόνιση όλων των επιδομάτων που εκδόθηκαν. Μετά από μια αναθεώρηση της οδηγίας ETS το 2009, οι διαδικασίες του ΕΕ ΣΕΔΕ συγκεντρώθηκαν σε ένα ενιαίο ληξιαρχείο της ΕΕ (Κανονισμός Νο 389/2013) που χρησιμοποιήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η οποία καλύπτει επίσης τα τρία κράτη (ΕΕΑ-ΕΦΤΑ). Το ληξιαρχείο της ένωσης (Union registry) έχει αντικαταστήσει τα εθνικά ληξιαρχεία των κρατών μελών και καλύπτει και τις 31 χώρες που συμμετέχουν στην ΕΕ ETS. Το ληξιαρχείο της ένωσης είναι μια βάση δεδομένων, σε απευθείας σύνδεση, που κρατά τους απολογισμούς για τις σταθερές εγκαταστάσεις που έχουν μεταφερθεί από τα εθνικά ληξιαρχεία, καθώς επίσης και τους λογαριασμούς των χειριστών αεροσκαφών, οι οποίοι έχουν περιληφθεί στην ΕΕ ETS από τον Ιανουάριο του 2012.

Για να συμμετέχει στο ΕΕ ETS μια επιχείρηση ή ένα φυσικό πρόσωπο (physical person) πρέπει να ανοίξει έναν λογαριασμό στο ληξιαρχείο ένωσης. Για να ανοίξει έναν λογαριασμό ένα αίτημα πρέπει να σταλεί στο σχετικό εθνικό διαχειριστή (national administrator), ο οποίος είναι υπεύθυνος για τη συλλογή και την επαλήθευση όλης της ενισχυτικής τεκμηρίωσης.

### **3.8 Μηχανισμός δημοπρασίας**

Η δημοπρασία (Auctioning) είναι η μέθοδος προεπιλογής των δικαιωμάτων μέσα στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις πρέπει να αγοράσουν ένα αυξημένο ποσοστό επιδομάτων μέσω των δημοπρασιών. Είναι η διαφανέστερη μέθοδος κατανομής και βάζει στην πράξη την αρχή όπου ο μολύνων πρέπει να πληρώσει. Υπολογίζεται ότι κατά τη διάρκεια της 3ης φάσης τουλάχιστον το 48% των επιδομάτων θα δημοπρατηθούν. Αυτή η εκτίμηση λαμβάνει υπόψη όλα τα επιδόματα που διανέμονται δωρεάν, συμπεριλαμβανομένων εκείνων για τον εκσυγχρονισμό του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας σε οκτώ κράτη μέλη, και είναι βασισμένη στον υπάρχοντα κατάλογο

«διαρροής άνθρακα». Οι αλλαγές στον κατάλογο «διαρροής άνθρακα» απαριθμούνται ως αποτέλεσμα της τρέχουσας αναθεώρησης, ή της μη-εφαρμογής των επενδύσεων εκσυγχρονισμού στη βιομηχανία ηλεκτρικής ενέργειας, μπορεί στο μέλλον να αυξήσει το μερίδιο των επιδομάτων που δημοπρατούνται.

Ο τρόπος που διανέμονται τα ποσοστά των επιδομάτων μεταξύ των κρατών μελών παρουσιάζεται παρακάτω στην διεξαγωγή των δημοπρασιών κατά τη φάση που διανύουμε:

- 88% των επιδομάτων που δημοπρατούνται διανέμονται στα κράτη μέλη της ΕΕ βάσει του μεριδίου ελεγμένων εκπομπών τους από τις εγκαταστάσεις της ΕΕ ETS το 2005.
- 10% διατίθενται στα λιγότερο πλούσια κράτη μέλη της ΕΕ ως πρόσθετη εισοδηματική πηγή για να βοηθήσουν της οικονομίες τους να επενδύσουν στη μείωση εκπομπών και να προσαρμοστούν στη κλιματική αλλαγή.
- Το υπόλοιπο 2% δίνεται ως «επίδομα του Κιότο» σε εννέα κράτη μέλη της ΕΕ που ως το 2005 είχαν μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου τους κατά τουλάχιστον 20% των επιπέδων στο έτος αναφοράς ή την περίοδο πρωτοκόλλου του Κιότο τους. Αυτοί είναι Βουλγαρία, Δημοκρατία της Τσεχίας, Εσθονία, Ουγγαρία, Λετονία, Λιθουανία, Πολωνία, Ρουμανία και Σλοβακία.

Δύο πλατφόρμες δημοπρασίας είναι ήδη σε ισχύ. Η ευρωπαϊκή ενεργειακή δημοπράτηση (European Energy Exchange, EEX) στη Λειψία είναι η κοινή πλατφόρμα για τη μεγάλη πλειοψηφία των χωρών που συμμετέχουν στην ΕΕ ETS. Η EEX ενεργεί επίσης ως πλατφόρμα δημοπρασίας της Γερμανίας. Η δεύτερη πλατφόρμα δημοπρασίας είναι στο Λονδίνο (ICE Futures Europe) η οποία ενεργεί ως πλατφόρμα για το Ηνωμένο Βασίλειο.

Η δημοπρασία των δικαιωμάτων εκπομπών βασίζεται στον κανονισμό δημοπρασίας (Κανονισμός Νο389/2013) του ΕΕ ΣΕΔΕ. Αυτό καλύπτει το συγχρονισμό, τη διοίκηση και άλλες πτυχές της δημοπρασίας και εξασφαλίζει πως διευθύνονται κατά τρόπο ανοικτό, διαφανή, εναρμονισμένο και αμερόληπτο. Ο κανονισμός δημοπρασίας επιδιώκει να βάλει στην πράξη διάφορα κριτήρια τα οποία περιλαμβάνονται στην αναθεωρημένη οδηγία του ΕΕ ΣΕΔΕ και θα πρέπει να ενσωματωθούν από τις κρατικές δημοπρασίες, όπως η προβλεψιμότητα, η οικονομική αποδοτικότητα, η επαρκής πρόσβαση στις δημοπρασίες και η ταυτόχρονη πρόσβαση στη σχετική πληροφορία για όλους τους χειριστές.

Ο κανονισμός δημοπρασίας αποβλέπει για τα κράτη μέλη και την Επιτροπή να προμηθεύσει μια κοινή πλατφόρμα όπου θα δημοπρατούνται τα επιδόματα εκπομπής εξ ονόματος των κρατών μελών. Αυτό αναμένεται για να είναι οικονομικά μια πιο αποδοτική προσέγγιση για τα κράτη μέλη και τους όμοιους πλειοδότες. Επίσης η Επιτροπή θεωρεί ότι μια κοινή πλατφόρμα εξασφαλίζει μεγαλύτερο σεβασμό ως προς τις αρχές της μη-διάκρισης, της διαφάνειας και της απλότητας, παρέχει καλύτερες εγγυήσεις για την πλήρη, επαρκή και δίκαιη πρόσβαση στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις που καλύπτονται από την ΕΕ ΣΕΔΕ και εκείνες με μικρότερες εκπομπές, ενώ ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο κατάχρησης αγοράς.

Μετά από μια ανταγωνιστική διαδικασία προσφοράς που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο μιας κοινής συμφωνίας προμήθειας (JPA auction platforms) η Επιτροπή και 24 κράτη μέλη

διόρισαν το EEX ως μεταβατική κοινή πλατφόρμα δημοπρασίας για αυτά τα κράτη μέλη. Κατόπιν εντάχθηκε και η Κροατία. Τα τρία κράτη EEA-EFTA θα συμβληθούν επίσης στην EEX για τη δημοπρασία των δικαιωμάτων τους. Τα κράτη μέλη έχουν δικαίωμα να αποχωρήσουν από την κοινή πλατφόρμα και να ορίσουν τη δική τους πλατφόρμα δημοπρασίας. Η Γερμανία, η Πολωνία και το Ηνωμένο Βασίλειο έχουν αποφασίσει να το πράξουν.

Η Επιτροπή και όλα τα κράτη μέλη έχουν επίσης μια κοινή συμφωνία προμήθειας για την ανάθεση ενός οργάνου ελέγχου δημοπρασίας (JPA auction monitor) για να ελέγξουν και να υποβάλουν εκθέσεις σχετικά με τις δημοπρασίες που διεκονούνται από όλες τις πλατφόρμες όπως καθορίζονται στο άρθρο 25 του κανονισμού δημοπρασίας.

Η αναθεωρημένη οδηγία της ΕΕ ΣΕΔΕ ορίζει ότι τουλάχιστον τα μισά από τα εισοδήματα από τη δημοπρασία των γενικών δικαιωμάτων πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής στην Ευρώπη ή άλλων χώρων. Τα κράτη μέλη είναι υποχρεωμένα να ενημερώσουν την Επιτροπή για το πώς χρησιμοποιούν τα έσοδα. Πιο συγκεκριμένα τουλάχιστον το 50% των εισπράξεων από τον πλειστηριασμό των δικαιωμάτων οφείλει να χρησιμοποιείται για τους ακόλουθους σκοπούς:

- Μείωση των αερίων θερμοκηπίου.
- Ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και άλλων τεχνολογιών που συμβάλλουν στη μετάβαση προς μία οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα.
- Μέτρα με στόχο την αποφυγή της αποψίλωσης των δασών και μέτρα για την αναδάσωση.
- Απομόνωση του CO<sub>2</sub> από τα δάση.
- Δέσμευση και γεωλογική αποθήκευση του CO<sub>2</sub>.
- Στροφή προς τα χαμηλών εκπομπών δημόσια μέσα μεταφορών.
- Έρευνα στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης και των καθαρών τεχνολογιών.
- Ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης και της μόνωσης.
- Κάλυψη των διοικητικών δαπανών για τη διαχείριση του ευρωπαϊκού συστήματος.

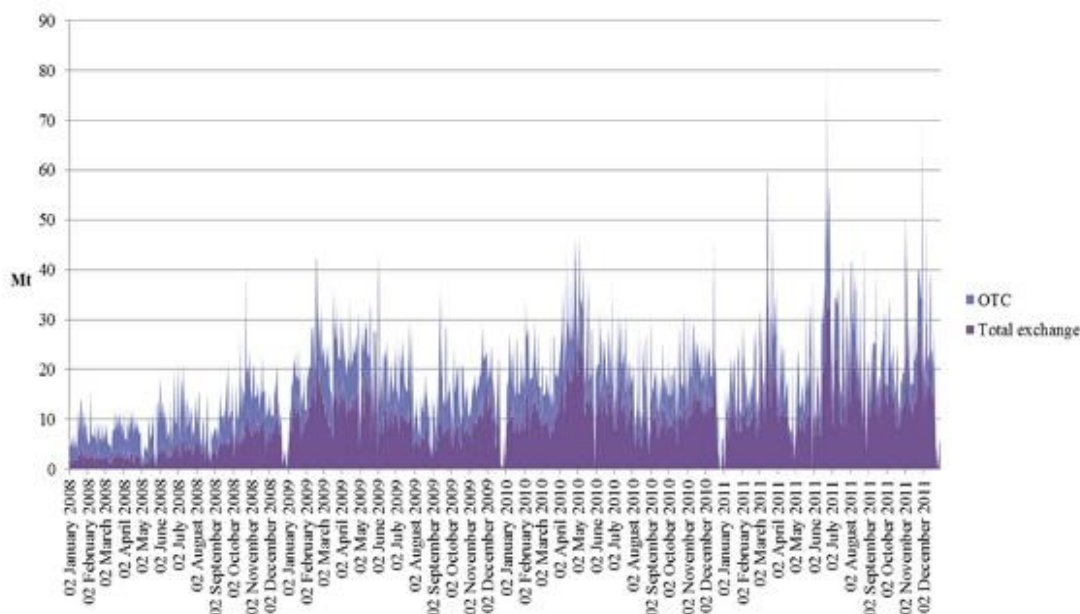
Για πρώτη φορά, η έκθεση προόδου του 2014 παρέχει στοιχεία όσον αφορά στη χρήση των φορολογικών εισοδημάτων (Έκθεση Προόδου Ε.Ε. , 2014) από τη δημοπρασία των δικαιωμάτων στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ. Αυτή η νέα πηγή εισοδημάτων για τα κράτη μέλη ανήλθε στο σύνολο σε €3,6 δισεκατομμύρια το 2013. Τα κράτη μέλη έχουν χρησιμοποιήσει ή προγραμματίζουν να χρησιμοποιήσουν €3 δις από αυτά τα εισοδήματα ή το αντίτιμο στην οικονομική αξία για το κλίμα και σχετικούς με την ενέργεια λόγους, για να υποστηρίξουν πρώτιστα τις εσωτερικές επενδύσεις στη χαμηλής οικονομίας άνθρακα. Αυτό είναι σημαντικά περισσότερο από το επίπεδο 50% που συστήνεται στην οδηγία της ΕΕ ΣΕΔΕ.

### 3.9 Αγορά άνθρακα

Η αγορά των δικαιωμάτων εκπομπής αναπτύσσεται έντονα από την αρχή. Οι κύριες κατηγορίες αυτών που εμπορεύονται (traders) είναι εταιρείες ενέργειας και βιομηχανικές επιχειρήσεις, που έχουν υποχρεώσεις στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ της ΕΕ, καθώς και ενδιάμεσων χρηματοπιστωτικών οργανισμών, όπως οι τράπεζες, που επίσης δρουν για λογαριασμό των μικρότερων εταιρειών και εκπομπών. Το 2005, στο πρώτο έτος λειτουργίας του ΕΕ ΣΕΔΕ, κυκλοφόρησαν στο εμπόριο περίπου 321 εκατομμύρια δικαιώματα, αξίας 7,9 δις δολαρίων. Ο όγκος εμπορικών συναλλαγών ανήλθε σε 1,1 δισεκατομμύριο δικαιώματα το 2006 και 2,1 δισεκατομμύρια (αξίας 49,1 δις δολαρίων) το 2007, σύμφωνα με τις ετήσιες εκθέσεις αγοράς άνθρακα της Παγκόσμιας Τράπεζας.

Το ΣΕΔΕ της ΕΕ παρέμεινε ο κύριος οδηγός της διεθνούς αγοράς άνθρακα κατά τη διάρκεια της δεύτερης φάσης. Ο όγκος εμπορικών συναλλαγών στα επιδόματα της ΕΕ αυξήθηκε από 3,1 δισεκατομμύρια το 2008 σε 6,3 δισεκατομμύριο το 2009 και 6,8 δισεκατομμύρια το 2010 (όταν αποτέλεσαν τα επιδόματα της ΕΕ 84% της αξίας της συνολικής αγοράς άνθρακα). Το 2011, 7,9 δις επιδόματα κυκλοφόρησαν στο εμπόριο, αξίας \$147,9 δις.

Οι καθημερινοί όγκοι εμπορικών συναλλαγών υπερέβησαν τα 40 εκατομμύρια επιδόματα στις αρχές του 2009, άγγιξαν 60 εκατομμύρια στις αρχές του 2011 και υπερέβησαν 70 εκατομμύρια στα μέσα του 2011, όπως παρουσιάζονται με βάση τα στοιχεία που συντάσσονται από το Bloomberg και τον σύνδεσμο χρηματιστών ενέργειας (Energy Brokers Association) του Λονδίνου, Διάγραμμα 3.1.



**Διάγραμμα 3.1:** Καθημερινοί όγκοι εμπορικών συναλλαγών στα επιδόματα εκπομπής της ΕΕ (σε εκατομμύρια) Πηγή: Bloomberg New Energy Finance και Energy Brokers Association του Λονδίνου. Δεδομένα από τα έξι χρηματιστήρια που χρησιμοποιούνται σε αυτή: Bluenext, Climex, European Energy Exchange, Green Exchange, Intercontinental Exchange and Nord Pool.

Το σύστημα συναλλαγής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Union Transaction Log (EUTL) ) αυτόματα ελέγχει, καταγράφει, και εγκρίνει όλες τις συναλλαγές που πραγματοποιούνται μεταξύ των λογαριασμών στο ληξιαρχείο της ένωσης. Αυτή η επαλήθευση εξασφαλίζει ότι οποιαδήποτε μεταφορά των δικαιωμάτων από έναν λογαριασμό σε άλλον είναι σύμφωνη με τους κανόνες της ΕΕ ΣΕΔΕ. Το EUTL είναι ο διάδοχος του κοινοτικού ανεξάρτητου συστήματος συναλλαγής (Community Independent Transaction Log, CITL), το οποίο είχε έναν παρόμοιο ρόλο πριν από την ενεργοποίηση του ληξιαρχείου της ένωσης.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Οικονομική Ανάπτυξη και Περιβάλλον**

### **4.1 Εισαγωγή**

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, το διάστημα από τα τέλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα έως και σήμερα οδήγησε, εκτός από την αναγνώριση και τις προτάσεις για αντιμετώπιση του προβλήματος της επιτελούμενης κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου, και στην ανάπτυξη του προβληματισμού αναφορικά με τη σχέση ανάμεσα στο περιβάλλον και την οικονομική ανάπτυξη και συγκεκριμένα κατά πόσο αυτοί οι δύο παράγοντες επηρεάζουν τον τομέα της αγοράς εκπομπών αερίων ρύπων. Βέβαια, γίνεται αντιληπτό πως οι δύο προαναφερθέντες παράγοντες δεν είναι και οι μοναδικοί που εν πολλοίς καθορίζουν τις αγορές. Γι' αυτό στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται με οικονομικούς όρους η συγκρουσιακή σχέση της οικονομικής ανάπτυξης και του περιβάλλοντος με βάση τη στροφή σε μια πιο καθαρή, πιο βιώσιμη ανάπτυξη (sustainable development). Η βιώσιμη αυτή ανάπτυξη περιγράφει ένα είδος οικονομικής μεγέθυνσης που δεν «αυτοϋπονομεύεται», δεν καταστρέφει το περιβάλλον υποθηκεύοντας το μέλλον και άρα μπορεί να συνεχιστεί απρόσκοπτη στο διηνεκές. Επιπρόσθετα, στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά και στους παράγοντες που επηρεάζουν τις αγορές εκπομπών, εκπορευομένων και από τη χρήση των περιβαλλοντικών καμπυλών του Kuznets (EKC).

### **4.2 Ανάπτυξη και περιβάλλον**

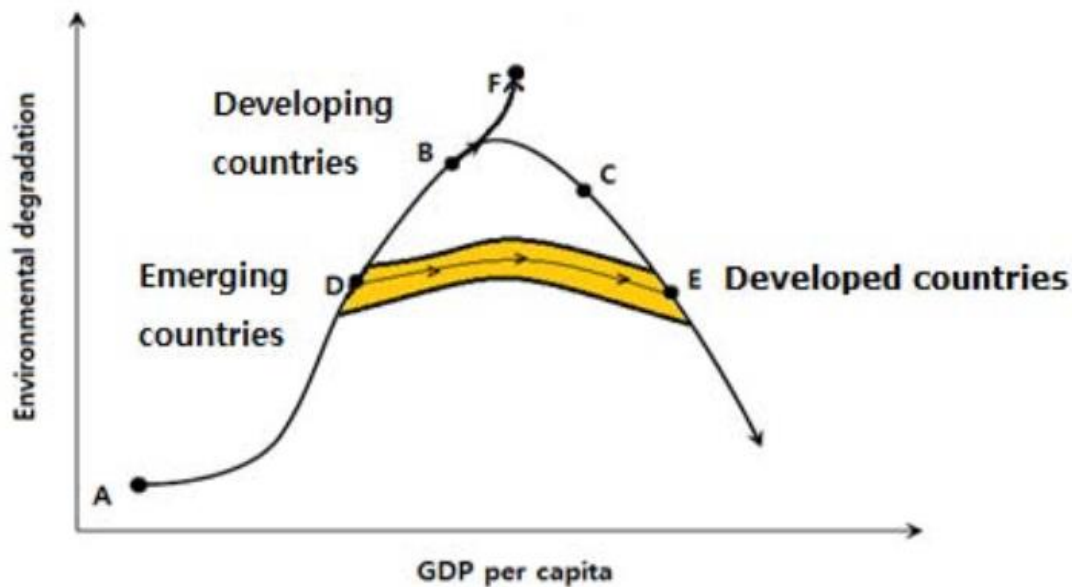
Πώς μπορούμε να αναλύσουμε τη σχέση, ενδεχομένως δε τη σύγκρουση οικονομικής ανάπτυξης και περιβάλλοντος; Πέρα από τις επιδράσεις στο τοπίο (λ.χ. αυθαίρετη δόμηση σε παραλίες και δάση), σημαντικό πρόβλημα σήμερα αποτελούν οι ποικίλες μορφές ρύπανσης. Υπό το πρίσμα της μικροοικονομικής, που επικεντρώνεται στη λειτουργία της αγοράς, εξετάζονται οι λεγόμενες αρνητικές εξωτερικότητες (negative externalities), δηλαδή διάφορες μορφές κοινωνικού κόστους (ρύπανση) που δεν ενσωματώνονται στο ιδιωτικό κόστος παραγωγής. Για παράδειγμα, ένα εργοστάσιο καπνού μολύνει τα σπίτια και τα ρούχα και επιβαρύνει την υγεία των κατοίκων της περιοχής: ο καθαρισμός σπιτιών και ρούχων ή η πρόσθετη ιατρική φροντίδα αποτελούν επιβάρυνση του κοινωνικού συνόλου που δεν περιλαμβάνεται στο κόστος παραγωγής. Σε τέτοιες περιπτώσεις, έχουμε «αποτυχία της αγοράς» (market failure): οι δυνάμεις της αγοράς δεν μπορούν να ρυθμίσουν το πρόβλημα κι έτσι καλείται το δημόσιο να λάβει μέτρα «εσωτερίκευσης» αυτού του κόστους, επιβάλλοντας π.χ. στον εργοστασιάρχη να τοποθετήσει φίλτρα, ώστε να αποφεύγεται ο καπνός. Η περιβαλλοντική νομοθεσία αποσκοπεί στην αντιμετώπιση πλείστων τέτοιων ζητημάτων, είτε βάσει της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» (εκ των υστέρων), είτε απαιτώντας τη λήψη προληπτικών μέτρων (λ.χ. τα δεξαμενόπλοια που μεταφέρουν πετρέλαιο οφείλουν να έχουν διπλό τοίχωμα). Όλα αυτά καταλήγουν στο να επωμίζεται ο ιδιώτης-επιχειρηματίας το κόστος προστασίας του περιβάλλοντος από τις αρνητικές συνέπειες της οικονομικής του δραστηριότητας. Η έκταση και η ένταση τέτοιων ρυθμίσεων διαφέρουν από χώρα σε χώρα, ανάλογα και με το βαθμό ανάπτυξης (Baumol & Oates, 1998).

Από την άλλη πλευρά, σε μακροοικονομικό επίπεδο, τίθεται το ζήτημα τι περιβάλλον επιθυμούμε, όχι μόνο τώρα, αλλά και στο μέλλον — για τις μελλοντικές γενεές. Αυτό σχετίζεται με το πώς αποτιμούμε το μέλλον σε σύγκριση με το παρόν: το προεξοφλητικό επιτόκιο (discount rate) εκφράζει ακριβώς αυτήν τη σχέση, πόσο βαραίνει το τώρα, δηλαδή η ευημερία των εν ζωή γενεών έναντι των επόμενων, που δεν ψηφίζουν και ίσως δεν έχουν καν γεννηθεί ακόμη. Το προεξοφλητικό επιτόκιο μας δείχνει απλά τι «ανταμοιβή» απαιτούμε για να μην έχουμε στη διάθεσή μας ένα χρηματικό ποσό σήμερα, αλλά αργότερα, σε έναν χρόνο, δηλαδή πόσο κοστολογούμε αυτήν την «αναβολή» (χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη τον πληθωρισμό). Αν για παράδειγμα στερηθούμε 100 ευρώ σήμερα θέλουμε 105 σε έναν χρόνο, τότε το προεξοφλητικό επιτόκιο είναι 5% (για λόγους ευκολίας θεωρούμε ότι ο πληθωρισμός είναι μηδενικός). Το ότι σε μια κοινωνία συνολικά το παρόν έχει, στο οικονομικό γίγνεσθαι, μεγαλύτερη βαρύτητα από το μέλλον συνεπάγεται, μεταξύ άλλων, υποβάθμιση του μελλοντικού περιβάλλοντος, τη θυσία του στον βωμό της άμεσης ευζωίας. Πρόκειται δηλαδή για μια ανοικτή ή λανθάνουσα σύγκρουση γενεών. Ο αναπροσανατολισμός του μοντέλου ανάπτυξης σε μία κατεύθυνση φιλικότερη προς το μελλοντικό περιβάλλον δεν αποτελεί εύκολη υπόθεση, καθότι προσκρούει σε πάσης φύσεως συνήθειες, αδράνειες αλλά και συμφέροντα, ενώ οι κατεξοχήν μελλοντικά ευνοημένοι είναι, όπως προαναφέρθηκε, απόντες από τη διαδικασία λήψης οικονομικών και πολιτικών αποφάσεων (Baumol & Oates, 1998).

#### **4.3Η Περιβαλλοντική Καμπύλη KUZNETS**

Μια ενδιαφέρουσα πτυχή της σχέσης περιβάλλοντος και οικονομικής ανάπτυξης αποτυπώνεται στη λεγόμενη Περιβαλλοντική Καμπύλη Kuznets (Environmental Kuznets Curve – EKC

Η καμπύλη αυτή αποτελεί υπόθεση εργασίας που διερευνά τη σχέση βαθμού ανάπτυξης (ΑΕΠ κατά κεφαλήν) και περιβαλλοντικής ρύπανσης. Εικάζει ότι αρχικά, όσο μεγαλώνει το ΑΕΠ, αυξάνουν και οι ρύποι, αλλά, από ένα σημείο και έπειτα, αρχίζουν να μειώνονται: η ευμάρεια συνεπάγεται μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση των πολιτών και της πολιτείας και άρα απαίτηση για καλύτερο περιβάλλον. Οι εμπειρικές μελέτες επιβεβαιώνουν συχνά την υπόθεση αυτή σε τοπικό επίπεδο: εξηγείται λ.χ. η μείωση της ατμοσφαιρικής μόλυνσης σε μεγαλουπόλεις των ΗΠΑ και αλλού (όπως και στην Αθήνα σε σχέση με το «νέφος» των δεκαετιών 1970-1980). Όμως αυτό δεν σημαίνει ότι πλανητικά, δηλαδή συνολικά για όλον τον πλανήτη, ισχύει το ίδιο (Dinda, 2004. Tisdell, 2001).



**Διάγραμμα 4.1:** Περιβαλλοντική Καμπύλη Kuznets . Πηγή: Chloi, et al., 2010

Όπως βλέπουμε στο παραπάνω διάγραμμα, από ένα σημείο A και μετά, λόγω αυξημένου ΑΕΠ κατά κεφαλήν, η ρύπανση αρχίζει να μειώνεται. Οι φτωχές χώρες βρίσκονται αριστερά από το σημείο A, όπου ανάπτυξη =>αυξημένη μόλυνση, ενώ για τις πιο πλούσιες, δεξιά του A, συμβαίνει το αντίθετο. Οι προτεραιότητες, οι συλλογικές προτιμήσεις των πολιτών αυτών των χωρών είναι διαφορετικές. Κάπως σχηματικά, για τους φτωχούς προέχει να έχουν να φάνε (το ζην), για τους πλούσιους να ζουν καλύτερα (το ευ ζην).

Μια άλλη συναφής υπόθεση εργασίας είναι η λεγόμενη υπόθεση του Porter (Porter hypothesis) από το όνομα του Αμερικανού οικονομολόγου που τη διατύπωσε. Ο Porter ισχυρίζεται ότι, σε αντίθεση με τη διαδεδομένη άποψη ότι η περιβαλλοντική νομοθεσία (π.χ. υποχρεωτικά φίλτρα) οδηγεί σε ακριβότερη παραγωγή, πλήττοντας την ανταγωνιστικότητα μιας χώρας, τα στοιχεία δείχνουν το αντίθετο: η αυστηροποίηση ωθεί προς αποτελεσματικότερη χρήση των πρώτων υλών (λ.χ. μειωμένη κατανάλωση πετρελαίου) και στην άνθηση νέων, σύγχρονων, «πράσινων» βιομηχανικών κλάδων (λ.χ. ανακύκλωση). Με άλλα λόγια, οι αναπτυγμένες χώρες, στη δεξιά πλευρά της περιβαλλοντικής καμπύλης Kuznets, αποκτούν ένα είδος συγκριτικού πλεονεκτήματος σε οικονομικές δραστηριότητες φιλικές προς το περιβάλλον. Δημιουργείται έτσι ένα πεδίο για μεταφορά σύγχρονων καθαρών τεχνολογιών. Πάντως από κλάδο σε κλάδο υπάρχουν πάμπολλες διαφορές, συνεπώς αλλού επιβεβαιώνεται η αισιόδοξη υπόθεση του Porter και αλλού, αντιθέτως, οι αναπτυγμένες χώρες οδηγούνται σε μεταφορά όχι καθαρών τεχνολογιών αλλά ανεπιθύμητων ρυπογόνων δραστηριοτήτων σε λιγότερο αναπτυγμένες χώρες που διψάνε για ανάπτυξη με κάθε τίμημα (Ambec et al., 2011. Mohr, 2002. Porter, 1991).

Η πλέον εμπεριστατωμένη μελέτη για τις οικονομικές επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη είναι η έκθεση Stern (Stern Report), που εκπονήθηκε το 2007 και βασίστηκε στα πορίσματα των φυσικών επιστημών. (Σημειωτέον ότι αρκετοί επιστήμονες αμφισβητούν ότι



η υπερθέρμανση-κλιματική αλλαγή έχει ανθρωπογενή αίτια και θεωρούν ότι αυτή οφείλεται σε άλλους παράγοντες, όπως, λ.χ., οι κηλίδες του ήλιου, που και στο παρελθόν επηρέασαν το κλίμα της γης.) Με βάση τις μελέτες για τις επιπτώσεις διαφόρων αυξήσεων, μικρών ή μεγάλων, στη μέση θερμοκρασία του πλανήτη, η έκθεση Stern επιχειρεί να αποτιμήσει το οικονομικό κόστος τους. Οι εκτιμήσεις συγκλίνουν στο ότι, μέχρι το τέλος του 21ου αιώνα, η μέση θερμοκρασία της γης μπορεί να αυξηθεί κατά 2 έως και 6 βαθμούς Κελσίου. Ιδίως στο σενάριο μεγάλης υπερθέρμανσης στις προσεχείς δεκαετίες, το οικονομικό κόστος υπολογίζεται δυσθεώρητο, με μεγάλη μείωση του ΑΕΠ, παγκοσμίως αλλά και ιδίως σε ορισμένες περιοχές. Αυτό σημαίνει ότι αξίζει τον κόπο (και το κόστος) να επιχειρηθεί η δραστική μείωση των εκπομπών άνθρακα: το αναμενόμενο όφελος (με την έννοια της αποφυγής μεγάλης ζημιάς) καθιστά οικονομικά ορθολογική, και μάλιστα επιβεβλημένη, τη λήψη μέτρων. Ο στόχος που συμβατικά έχει τεθεί είναι η επιπλέον θέρμανση να μην υπερβεί τους 2 βαθμούς Κελσίου ως το τέλος του 21ου αιώνα (Rheinberger & Treich, 2015. Stern, 2007. Stern, 2008).

Στη διεθνή διάσκεψη του Κιότο, το 1997, όπου τέθηκε το ζήτημα επισήμως, οι αντιπαραθέσεις ήταν έντονες, λόγω συγκρουόμενων συμφερόντων. Περιοχές με ψυχρό κλίμα, που ίσως και να επωφεληθούν από την άνοδο της μέσης θερμοκρασίας, ήρθαν αντιμέτωπες με τις άνυδρες, όπου η καλλιεργήσιμη γη τείνει να μετατραπεί σε έρημο.

Έτσι δημιουργήθηκαν τότε αντίπαλα στρατόπεδα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση υπήρξε ιδιαίτερα ενεργή και πιέζει έκτοτε συνεχώς για τη λήψη αυστηρών μέτρων. Παρ' όλα αυτά, ορισμένα μέλη της σήμερα, όπως λ.χ. η Πολωνία, δεν θέλουν να αποχωριστούν τον άνθρακα και αμφισβητούν την κοινή γραμμή περιορισμού των εκπομπών. Άλλες ομαδοποιήσεις υπήρξαν τότε η ισχυρή «Λέσχη του Άνθρακα» (Carbon Club) που περιλαμβάνει την Ιαπωνία, τις ΗΠΑ, τον Καναδά, την Αυστραλία, τη Νέα Ζηλανδία, τα μέλη του ΟΠΕΚ, τη Ρωσία και τη Νορβηγία: τα συμφέροντά τους θίγονταν από το πρωτόκολλο, επειδή θα μείωναν την παραγωγή τους και λόγω στροφής προς διαφορετικές μορφές ενέργειας. Στον αντίποδα βρισκόταν ένας (ενδιαφέρων αλλά ανίσχυρος) συνασπισμός μικρών νησιωτικών κρατών, τα οποία κινδυνεύουν να αφανιστούν από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Τα λιγότερο αναπτυγμένα κράτη συμμετείχαν στις διαπραγματεύσεις για να υπερασπιστούν την εύθραυστη οικονομία τους, ζητώντας παροχή βοήθειας ώστε να μην είναι τόσο ευάλωτες στην αλλαγή του κλίματος. Οι αναδυόμενες οικονομίες, όπως η Ινδία και η Κίνα, ευλόγως θεωρούσαν ότι είναι εις βάρος τους να δεσμευτούν να περιορίσουν τις εκπομπές τους, και κατέκριναν την απαίτηση των βιομηχανικών χωρών (που είναι κατεξοχήν υπεύθυνες για τις μεγάλες εκπομπές CO<sub>2</sub>) να περιοριστούν οι αναπτυσσόμενες χώρες (Lecocq και Shalizi 2007). Στα χρόνια που ακολούθησαν το Κιότο, το θέμα απασχόλησε επανειλημμένα τις κυβερνήσεις όλων των κρατών, όπως λ.χ. στη συνδιάσκεψη της Κοπεγχάγης το 2009 (<http://www.globaldialoguefoundation.org/les/ENV.2009jun.unframeworkconventionclimate.pdf> 2009).

Εν προκειμένω λοιπόν τίθεται το ζήτημα της κατανομής των βαρών (burden sharing): οι λιγότερο αναπτυγμένες χώρες δεν επιθυμούν να επωμιστούν ένα τέτοιο βάρος, διότι φοβούνται ότι θα φρενάρει η αναπτυξιακή τους πορεία. Εξάλλου, υποστηρίζουν, το

μεγαλύτερο μερίδιο ευθύνης ρύπων ανήκει στις αναπτυγμένες οικονομίες, με πρώτες τις ΗΠΑ των οποίων η κατά κεφαλήν ρύπανση είναι πολλαπλάσια. Εν ολίγοις, οι λιγότερο αναπτυγμένες οικονομίες λένε: «Πρώτα εσείς, μετά εμείς». Ο διάχυτος φόβος είναι ότι αν μεγάλες αναδύμενες οικονομίες (λ.χ. Κίνα, Ινδία, Ινδονησία) αναπτυχθούν στα πρότυπα των αναπτυγμένων χωρών, οι συνολικές εκπομπές μελλοντικά θα είναι τεράστιες, επιτείνοντας το πρόβλημα. Επιπλέον, τέτοιου είδους διεθνείς συμφωνίες καλούνται να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα του «λαθρεπιβάτη» (free rider): αυτού που επωφελείται από το αποτέλεσμα (διότι άλλωστε δεν μπορεί να αποκλειστεί), ενώ δεν συνεισφέρει στην κοινή προσπάθεια (Bales & Duke, 2008).

### **Από την ποσότητα, στην ποιότητα: Μηδενική ανάπτυξη;**

Εστιάζοντας στα αέρια του θερμοκηπίου, η συνέχιση στις αναπτυγμένες χώρες και η επανάληψη στις λιγότερο αναπτυγμένες του ίδιου μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης μπορεί να αποδειχτεί περιβαλλοντικά μη βιώσιμη: μακροπρόθεσμα, ακόμη και προς τα τέλη του 21ου αιώνα, ενδέχεται να οδηγήσει σε μεγάλες περιβαλλοντικές καταστροφές. Αν όντως ο κίνδυνος αυτός είναι υπαρκτός, επιβάλλεται ένα είδος πλανητικής περιβαλλοντικής διαχείρισης της κατάστασης, ζήτημα που παραπέμπει ευρύτερα στην πλανητική διακυβέρνηση. Εκ των πραγμάτων δηλαδή υπάρχει μια περιβαλλοντική παγκοσμιοποίηση.

Στην προοπτική ότι στις τελευταίες δεκαετίες του 21ου αιώνα ο παγκόσμιος πληθυσμός θα υπερβαίνει τα 8 δισ., το φάντασμα του Malthus, με σύγχρονους όρους και με περιβαλλοντικό μανδύα, πλανάται πάνω από τη γη. Συγκεκριμένα, υπολογίζεται ότι ένας τέτοιος πληθυσμός, για να τραφεί όπως ο μέσος κάτοικος των ΗΠΑ (ή και άλλων αναπτυγμένων χωρών), θα χρειάζεται σχεδόν τριπλάσια καλλιεργήσιμη έκταση από τη διαθέσιμη (4 έναντι 1,5 δισ. εκτάρια), και για να έχει το ίδιο επίπεδο ζωής (κατά κεφαλήν ΑΕΠ) η παραγωγή τροφίμων θα πρέπει να πολλαπλασιαστεί. Σε αυτά έρχεται να προστεθεί το ζήτημα των υδάτινων πόρων, των διαθέσιμων κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου (για τα οποία η ζήτηση θα πενταπλασιαστεί) και, βέβαια, το ζήτημα του φαινομένου του θερμοκηπίου (Jackson, 2009. Trainer, 2011).

Εν ολίγοις, η υπερπαραγωγή και η υπερκατανάλωση που χαρακτηρίζουν την οικονομία των αναπτυγμένων χωρών στις αρχές του 21ου αιώνα δεν μπορούν να συνεχιστούν, πολύ περισσότερο να γενικευτούν, υιοθετούμενες από όλες τις αναπτυσσόμενες χώρες, καθώς κάτι τέτοιο θα απαιτούσε αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ κατά 15-20 φορές. Ενδέχεται η τεχνολογική πρόοδος, πανάκεια στα μάτια πολλών, να βοηθήσει την κατάσταση, λ.χ. διπλασιάζοντας το ΑΕΠ με ταυτόχρονη μείωση στο μισό της χρήσης πόρων (άρα με συντελεστή  $2 \times 2 = 4$ ). Η απάντηση είναι ότι, ρεαλιστικά, έχει και αυτή τα όρια της: ακόμα και μια μαζική στροφή στις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, αν και θα βοηθούσε, δεν είναι βέβαιο ότι θα έλυνε το πρόβλημα. Οι διαπιστώσεις αυτές, εν πολλοίς οικολογικές, έχουν οδηγήσει μερίδα οικονομολόγων να προτείνουν μια δραστική αναθεώρηση του υφιστάμενου μοντέλου συνεχούς συσσώρευσης και την υιοθέτηση μιας στρατηγικής μηδενικής μεγέθυνσης (zero growth). Καθώς όμως κάτι τέτοιο σημαίνει στάσιμο ΑΕΠ, απαιτείται προφανώς και διαφορετική κατανομή της «πίτας»: ανακύπτουν άρα ζητήματα ανισότητας και, καθώς προφανώς δεν μπορεί να προτείνει καθήλωση των λιγότερο αναπτυγμένων

χωρών στη φτώχεια, καταλήγει στην ανάγκη δραστικής μείωσης του εισοδήματος και της κατανάλωσης στις αναπτυσσόμενες χώρες (Latouche 2007). Τα πολιτικά εμπόδια ενός τέτοιου ριζικού εγχειρήματος αλλαγής του υπάρχοντος οικονομικού συστήματος είναι προφανώς τεράστια καθώς προσκρούει σε συνήθειες, νοοτροπίες, στον εμποδωμένο τρόπο ζωής στον «Βορρά». Έχουμε εδώ να κάνουμε με κατεξοχήν «πολιτική οικονομία της ανάπτυξης», όπου δηλαδή το οικονομικό συναντάει την πολιτική εξουσία, είτε πρόκειται για τη λειτουργία του δημοκρατικού πολιτεύματος στις αναπτυσσόμενες χώρες που καλούνται να προχωρήσουν σε δύσκολες αποφάσεις είτε για γεωπολιτικές συγκρούσεις για τη νομή όλο και πιο σπάνιων πόρων του πλανήτη.

### **4.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τις αγορές εκπομπών**

Το προηγούμενο υποκεφάλαιο μας δίνει τη δυνατότητα να προχωρήσουμε στον προσδιορισμό των παραγόντων που επηρεάζουν τις αγορές των εκπομπών. Ακριβέστερα, ο προαναφερθής ορισμός για την πολιτική οικονομία της ανάπτυξης, ο οποίος εμφανίζει στο προσκήνιο τη σύνδεση όλων των παραγόντων και ιδιαίτερα του παράγοντα της οικονομικής ανάπτυξης με την πολιτική. Πραγματοποιήθηκε ειδική ανάλυση των προσδιοριστικών παραγόντων προκειμένου να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις που είχε διαχρονικά η εξέλιξη της ευρωπαϊκής οικονομίας στις εκπομπές αερίων. Ο περιορισμός στις εξελίξεις της ευρωπαϊκής μόνο οικονομίας και όχι της παγκόσμιας συμβαίνει λόγω του ότι αυτή η εργασία επικεντρώνεται στον ευρωπαϊκό μηχανισμό εμπορίας ρύπων, την κυρίαρχη αγορά παγκοσμίως. Η ανάλυση αυτή καλύπτει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από την καύση ορυκτών καυσίμων, οι οποίες αντιστοιχούν περίπου στο 80 % των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Εν συνεχεία ακολουθεί η παρουσίαση των διαρθρωτικών παραγόντων που εξετάστηκαν και κρίθηκαν ότι συμβάλλουν στις μεταβολές των αγορών.

#### **4.3.1 Πολιτική**

Ο κυρίαρχος παράγοντας που επηρεάζει τις αγορές εκπομπών είναι η πολιτική. Συγκεκριμένα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω βασικός υπαίτιος της ύπαρξης του φαινομένου του θερμοκηπίου, που οδηγεί στην κλιματική αλλαγή, είναι οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες και ως τέτοια νοείται η πολιτική. Είναι λοιπόν πραγματικότητα ότι η πρώτη παρέμβαση του ανθρώπου στο περιβάλλον πραγματοποιείται διαμέσου της πολιτικής, πολλές φορές με καταστροφικές συνέπειες. Αυτό συμβαίνει διότι μερικά σύνολα ανθρώπων απαρτίζουν τα διάφορα κυβερνητικά συμβούλια και τους αντίστοιχους διεθνείς οργανισμούς τα οποία και χαράσσουν τις οποιεσδήποτε πολιτικές είναι να ακολουθηθούν σε όλους τους τομείς. Συνεπώς είναι εύκολα αντιληπτό, ότι οι αλλαγές στα κέντρα διαμόρφωσης και λήψης αποφάσεων δεν σημαίνει και συνέχεια των ίδιων πολιτικών. Υπό συγκεκριμένες περιπτώσεις αυτό δεν αποτελεί αρνητικό παράγοντα, καθότι αλλαγή (πρέπει να) σημαίνει και πρόοδος, αλλά σε γενικές γραμμές, αλλαγές πολιτικών προσώπων, οδηγούν σε μεταστροφή των ακολουθούμενων πολιτικών ανάλογα με τα συμφέροντα που εξυπηρετεί το εκάστοτε πρόσωπο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εκλογή του νέου αμερικανού προέδρου, ο οποίος στο βωμό της επιστροφής σε μεγάλους ρυθμούς ανάπτυξης στο εσωτερικό των Ηνωμένων Πολιτειών, δηλώνει ευθαρσώς πως η κλιματική αλλαγή είναι μια μεγάλη απάτη για να ευνοηθούν οικονομικά οι αναδυόμενες οικονομίες και πως θα αυξήσει την εσωτερική

παραγωγή χρησιμοποιώντας συμβατικές μορφές ενέργειας, δλδ ορυκτα καύσιμα, με αποτέλεσμα τη διόγκωση του προβλήματος και την αύξηση της τιμής του ανθρακα στα χρηματιστήρια ρύπων. Συνεπώς ο τομέας της πολιτικής αποτελεί, και με όρους στατιστικής, την ανεξάρτητη μεταβλητή όπου οποιαδήποτε μεταβολή της επηρεάζει όλες τις υπόλοιπες εξαρτημένες μεταβλητές.

#### 4.3.2 Τιμές πετρελαίου

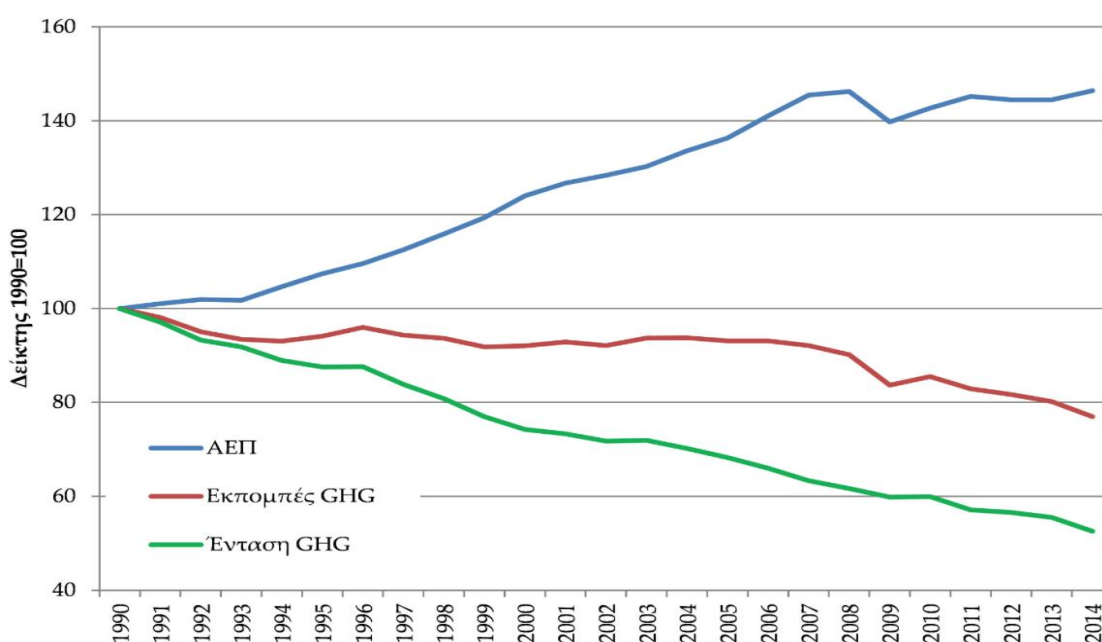
Εκτός του τομέα της πολιτικής, σημαίνοντα ρόλο στον επηρεασμό των αγορών εκπομπών διαδραματίζουν και οι τιμές του πετρελαίου (Argusmedia) μαζί με τις όποιες αλλαγές γίνονται στην πολιτική του ΟΠΕΚ. Ο ΟΠΕΚ, Οργανισμός Εξαγωγών Πετρελαιοπαραγωγών Χωρών, απαρτίζεται από πετρελαιοπαραγωγικά κράτη και ιδρύθηκε το 1960 με σκοπό να παράσχει στα κράτη μέλη τεχνική και οικονομική βοήθεια. Ο ΟΠΕΚ δρα ως καρτέλ πετρελαίου και τα μέλη του συνεργάζονται ώστε να προσαρμόζουν τα επίπεδα παραγωγής και εξαγωγής αργού πετρελαίου, ασκώντας μεγάλη επιρροή στην τιμή του στην παγκόσμια αγορά, κυρίως μέσω ποσοστώσεων παραγωγής. Σύμφωνα με το καταστατικό του, ο σκοπός του ΟΠΕΚ είναι: **α)**ο συντονισμός και η ενοποίηση των πετρελαϊκών πολιτικών μεταξύ των μελών, **β)**η προστασία των συμφερόντων των των πετρελαιοπαραγωγικών κρατών, **γ)**η εξασφάλιση ενός σταθερού εισοδήματος για τις χώρες παραγωγής, **δ)**η αποτελεσματική προμήθεια πετρελαίου προς τα κράτη που το καταναλώνουν και **ε)**μια λογική απόδοση των κεφαλαίων της βιομηχανίας πετρελαίου. Επειδή τα κράτη μέλη του ΟΠΕΚ κατέχουν τη συντριπτική πλειοψηφία των αποθεμάτων αργού πετρελαίου και σχεδόν το ήμισυ των αποθεμάτων φυσικού αερίου στον κόσμο, ο οργανισμός έχει σημαντική ισχύ στις αγορές αυτές. Το τελευταίο είναι το κρίσιμο στοιχείο που έχει καταστήσει τις τιμές του πετρελαίου μέρος των παραγόντων που επηρεάζουν τις αγορές εκπομπών, καθότι οποιαδήποτε αλλαγή πολιτικής αποφασίσει ο ΟΠΕΚ, αυτόματα επηρεάζει και μεταβάλλει τις τιμές όλων των ενεργειακών αγορών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η τελευταία απόφαση του οργανισμού για πάγωμα της παραγωγής με στόχο την αύξηση της τιμής του πετρελαίου, ώστε να αποφορτιστούν οικονομικά ορισμένα από τα κράτη μέλη του, όπως η Βενεζουέλα. Παρόλα αυτά κατατείνουμε στο συμπέρασμα ότι οι τιμές του πετρελαίου αποτελούν περισσότερο αποτέλεσμα πολιτικών αποφάσεων παρά αυτόνομο παράγοντα, επιβεβαιώνοντας όσους δεν θεωρούν ότι υπάρχει αιτιώδης σχέση ανάμεσα στις αγορές πετρελαίου και εκπομπών.

#### 4.3.3 Οικονομική Δραστηριότητα (ΑΕΠ) – Ανάπτυξη

Η σχέση ανάμεσα στην οικονομική μεγέθυνση και τις εκπομπές ρύπων διαφέρει ανάμεσα στις αναπτυσσόμενες και τις ανεπτυγμένες χώρες. Πολλές ανεπτυγμένες χώρες δεν έχουν επιτύχει σημαντικές μειώσεις στις εκπομπές ρύπων τους, την ώρα που η οικονομική κρίση έχει οδηγήσει το πρόβλημα της περιβαλλοντικής κρίσης στο περιθώριο. Σύμφωνα με έρευνα της OXFAM , ([https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file\\_attachments/bp157-left-behind-by-the-g20-190112-en\\_4.pdf](https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/bp157-left-behind-by-the-g20-190112-en_4.pdf) ) , οι αναπτυσσόμενες χώρες πέτυχαν εντυπωσιακή οικονομική μεγέθυνση που συνοδεύτηκε από μεγάλες ή μικρές αυξήσεις στις εκπομπές ρύπων. Κάτι τέτοιο μοιάζει λογικό, λόγω της σημαντικής εκβιομηχάνισης της παραγωγής τους, που αναπόφευκτα οδηγεί σε αύξηση των ρύπων. Υπήρξαν χώρες που είχαν οικονομική μεγέθυνση σημαντικά μεγαλύτερη της αντίστοιχης αύξησης εκπομπών ρύπων (Μεξικό 4

φορές, Κίνα 2,5 φορές). Υπήρξαν όμως και οικονομίες-γίγαντες, των οποίων η οικονομική μεγέθυνση συνοδεύτηκε από αυξήσεις των ρύπων παρά το γεγονός ότι είχαν στην διάθεση τους την απαιτούμενη τεχνολογία για να επιτύχουν μείωσή τους. Αυτές ήταν οι Η.Π.Α., η Ιταλία, η Ιαπωνία και η Αυστραλία.

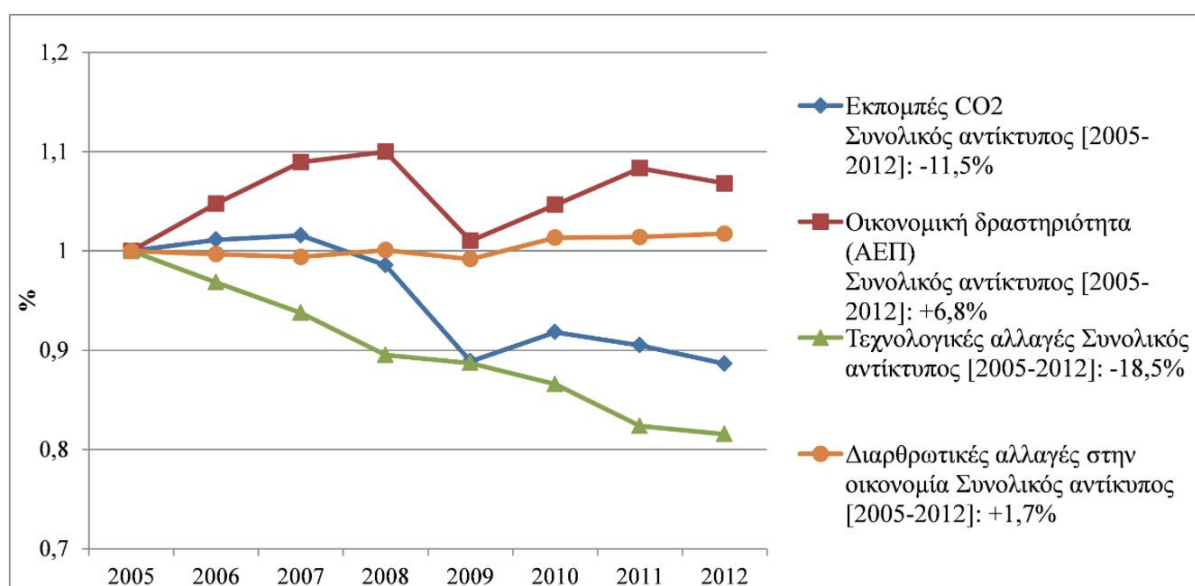
Η ΕΕ αντίστοιχα συνεχίζει επιτυχώς την προσπάθεια αποσύνδεσης, όρος που αναλύεται στο επόμενο Κεφάλαιο, της οικονομικής ανάπτυξης από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Κατά την περίοδο 1990-2014, το συνολικό ΑΕΠ της ΕΕ αυξήθηκε κατά 46 %, ενώ οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (εκτός από τις εκπομπές της χρήσης γης, της αλλαγής χρήσης γης και της δασοκομίας (LULUCF) καθώς και των διεθνών αερομεταφορών) μειώθηκαν κατά 23 %. Στην ΕΕ η ένταση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της οικονομίας που ορίζεται ως ο λόγος μεταξύ των εκπομπών και του ΑΕΠ, μειώθηκε σχεδόν κατά το ήμισυ μεταξύ του 1990 και του 2014. Η εφαρμογή των διαρθρωτικών πολιτικών στον τομέα του κλίματος και της ενέργειας έχει συμβάλει σημαντικά σε αυτή την επιτυχή αποδέσμευση. Ειδικότερα, η εφαρμογή της δέσμης μέτρων για την ενέργεια και το κλίμα για το 2020 οδήγησε σε σημαντική αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Και τα δύο αυτά στοιχεία αποτελούν τους βασικούς παράγοντες στους οποίους οφείλεται η παρατηρούμενη μείωση των εκπομπών, Διάγραμμα 4.2, ενώ αναμένεται η τιμή του άνθρακα ως κινητήρια δύναμη να διαδραματίσει σταδιακά σημαντικότερο ρόλο στο μέλλον.



**Διάγραμμα 4.2:** Μεταβολές στο ΑΕΠ (σε πραγματικούς όρους), στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG) και στην ένταση εκπομπών της οικονομίας (λόγος μεταξύ των εκπομπών και του ΑΕΠ) Δείκτης (1990 = 100). Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή

#### 4.3.4 Τεχνολογικές Αλλαγές

Οι αλλαγές που συντελούνται στον τομέα της τεχνολογίας επεκφραζόμενες από τη ραγδαία βελτίωση των τεχνολογιών ΑΠΕ, έχουν αναγάγει το συγκεκριμένο παράγοντα σε καθοριστικό παίκτη στις μεταβολές των εκπομπών ρύπων. Αυτό συμβαίνει γιατί οι τεχνολογικές αυτές αλλαγές τοποθετούν στο ενεργειακό μείγμα διαφορετικούς τρόπους παραγωγής ενέργειας πέραν της κλασσικής καύσης ορυκτών καυσίμων, με αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών. Βέβαια, οι τεχνολογικές εξελίξεις δεν περιορίζονται μόνο στις ΑΠΕ, αλλά επεκτείνονται και στον τομέα της δέσμευσης άνθρακα εντός των μονάδων παραγωγής ενέργειας, στον τομέα της ναυτιλίας όπου γίνεται προσπάθεια μείωσης του αποτυπώματος άνθρακα, καθώς και σε νέες αντιρρυπαντικές τεχνολογίες που εφαρμόζονται σε πλήθος ρυπογόνων κλάδων, όπως ο τομέας των μεταφορών εν γένει. Στο παρακάτω Διάγραμμα 4.3 αποτυπώνεται αυτή η μείωση και μάλιστα σε ολόκληρη την ΕΕ, γεγονός που καθιστά τις τεχνολογίες ΑΠΕ πυλώνα όλων των επερχόμενων πολιτικών για τη δραστική μείωση των εκπομπών.



**Διάγραμμα 4.3:** Ανάλυση προσδιοριστικών παραγόντων της μεταβολής στις εκπομπές CO<sub>2</sub> από την καύση ορυκτών καυσίμων στην ΕΕ για την περίοδο 2005-2012. Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή

Το διάγραμμα 4.3 δείχνει ότι οι εκπομπές CO<sub>2</sub> μειώθηκαν κατά 11,5 % κατά την περίοδο 2005-2012. Οι τεχνολογικές αλλαγές είχαν τον σημαντικότερο αντίκτυπο στις εκπομπές με αποτέλεσμα τη μείωση κατά 18,5 %. Η αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας (ΑΕΠ) προκάλεσε αύξηση των εκπομπών κατά 6,8 %. Οι διαρθρωτικές αλλαγές στην οικονομία προκάλεσαν μικρή αύξηση των εκπομπών κατά 1,7 %. Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να εξηγηθούν με δύο παράγοντες. Πρώτον, παρά το αυξανόμενο μερίδιο του τομέα παροχής υπηρεσιών σε ορισμένα κράτη μέλη, όπως η Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο, σε ορισμένα άλλα κράτη μέλη, ιδίως στη Γερμανία, ο μεταποιητικός τομέας έχει αναπτυχθεί. Δεύτερον, αυξήθηκε επίσης το μερίδιο των σχετικά περισσότερο εκβιομηχανισμένων ανατολικών κρατών μελών στην οικονομία της ΕΕ. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι

τεχνολογικές αλλαγές συνέβαλαν περισσότερο στη μείωση των εκπομπών αερίων, με αντιστάθμιση της συνεισφοράς κατά πολύ μεγαλύτερη από εκείνη της μετατόπισης του κέντρου βάρους μεταξύ των διαφόρων τομέων της οικονομίας. Οι πολιτικές που εφαρμόζονται στον τομέα του κλίματος και της ενέργειας έχουν συμβάλει σημαντικά στην εφαρμογή των καθαρών τεχνολογιών. Συγκεκριμένα, ο τομέας των καθαρών μορφών ενέργειας προσέλκυσε το 2015 συνολικές επενδύσεις άνω των 300 δισ. ευρώ. Η ΕΕ είναι σε καλή θέση για να χρησιμοποιήσει τις πολιτικές της στο πεδίο της έρευνας, της ανάπτυξης και της καινοτομίας ώστε να η μετάβαση αυτή να προσφέρει απτά οφέλη για τη βιομηχανία. Με την κινητοποίηση έως 177 δισ. ευρώ δημόσιων και ιδιωτικών επενδύσεων ετησίως από το 2021 και κατόπιν, η δέσμη αυτή μπορεί να δημιουργήσει έως 1 % αύξηση του ΑΕΠ κατά την επόμενη δεκαετία και να δημιουργήσει 900 000 νέες θέσεις εργασίας.

Εν κατακλείδι το κεφάλαιο αυτό αναδεικνύει τον παράγοντα πολιτική ως τον κυρίαρχο παράγοντα που επηρεάζει τις αγορές εκπομπών και όχι μόνο. Ουσιαστικά αποτυπώνεται ότι η επιτυχία του οποιουδήποτε προγράμματος διάσωσης του περιβάλλοντος είναι θέμα πολιτικής βούλησης και ομοφωνίας με αποτέλεσμα να είναι αδήρρητη η ανάγκη επίτευξης πολιτικής συναίνεσης με γνώμονα το κοινό καλό.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Αποσύνδεση οικονομικής ανάπτυξης από τις εκπομπές ρύπων – Μύθος ή πραγματικότητα;**

Ιστορικά οι εκπομπές αερίων ρύπων έχουν αυξηθεί εξαιτίας της ευρύτερης ανάπτυξης της παγκόσμιας οικονομίας. Ολοένα και περισσότεροι άνθρωποι, κυρίως κάτοικοι των «πλούσιων» χωρών, έχουν αποκτήσει πρόσβαση σε κρίσιμα αγαθά όπως ο ηλεκτρισμός και τα μέσα μεταφοράς. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στις περισσότερες των περιπτώσεων η ανάπτυξη να συνδεθεί με την αύξηση στην ένταση της βασιζόμενης στον άνθρακα βιομηχανικής δραστηριότητας. Συνεπώς έχουμε οδηγηθεί πλέον σε μία ατέρμονη συζήτηση αναφορικά με τη δυνατότητα αποσύνδεσης της βιομηχανίας, κυρίως της ενεργειακής, και κατ' επέκταση της οικονομικής ανάπτυξης γενικότερα από την αύξηση των εκπομπών. Δηλαδή επικρατούν πλέον τα ακόλουθα ερωτήματα:

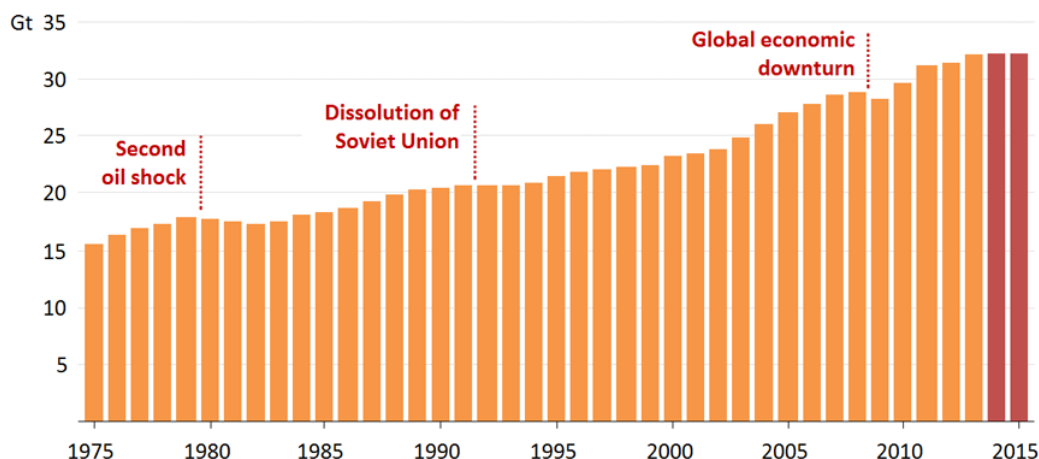
### **Είναι εφικτή αυτή η αποσύνδεση (decoupling); Μήπως έχει ήδη επιτευχθεί;**

Σε αυτά τα ερωτήματα έρχεται να δώσει απάντηση το παρόν κεφάλαιο, το οποίο περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που ανέκυψαν από τη διερεύνηση του φαινομένου, το οποίο έχει ήδη αρχίσει να επικαλείται μέρος της επιστημονικής κοινότητας και ο ίδιος ο πρόεδρος των Η.Π.Α. Barack Obama σε συνέντευξη που παραχώρησε στην Αμερική, αλλά και σε ομιλία του πρόσφατα στην Ελλάδα κατά τη διάρκεια της επίσκεψης του. Παρ' όλα αυτά σε έναν κόσμο όπου 836 εκατομμύρια άνθρωποι βρίσκονται υπό συνθήκες πλήρους φτωχοποίησης, ενώ στις ανεπτυγμένες χώρες συναντάμε ανθρώπους που απολαμβάνουν τα πλεονεκτήματα μια ανθηρής οικονομίας, η συρρίκνωση της οικονομίας στο όνομα της κλιματικής αλλαγής αποτελεί μία σκληρή πολιτική για να την προωθήσεις στον κόσμο. Βέβαια, σχετικά πρόφατα δεδομένα αναφορικά με την παγκόσμια οικονομία και τις εκπομπές κατατείνουν στο ότι τελικά ίσως να και να μην είναι ανέφικτος στόχος.

Συγκεκριμένα, για δεύτερη συνεχή χρονιά παρατηρήθηκε μεγέθυνση της παγκόσμιας οικονομίας, χωρίς ταυτόχρονη αύξηση των παγκοσμίων εκπομπών CO<sub>2</sub>. Προκαταρκτικά δεδομένα από τον IEA (International Energy Agency) έδειξαν ότι οι σχετιζόμενοι με τον τομέα της ενέργειας (καύση ορυκτών καυσίμων για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, μεταφορές, βιομηχανία και θέρμανση) εκπεμπόμενοι ρύποι διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) παρέμειναν αμετάβλητοι συγκριτικά με την περίοδο μέχρι και το 2013. Συγκεκριμένα, η τιμή τους διαμορφώθηκε στους περίπου 31 εκατομμύρια μετρικούς τόνους. Παράλληλα, όπως βλέπουμε και στο παρακάτω διάγραμμα, Διάγραμμα 5.1, η οικονομία μεγεθύνθηκε σε ένα ποσοστό μεγαλύτερο του 3% για δεύτερη συνεχή χρονιά. Βέβαια, είναι προφανές ότι τα ανωτέρω δεδομένα των δύο τελευταίων ετών δεν κατατείνουν στη διαμόρφωση επίσημης τάσης, καθιστώντας επιτακτική τη διατήρηση της φιλοδοξίας ως προς το στόχο της πραγματικής μείωσης των εκπομπών στις επόμενες δεκατίες, όπως αυτή εκφράστηκε στη συμφωνία ορόσημο του Παρισιού το Δεκέμβριο του 2015 (Vine D., 2016).



## Global energy-related CO<sub>2</sub> emissions



**IEA analysis for 2015 shows renewables surged, led by wind, and improvements in energy efficiency were key to keeping emissions flat for a second year in a row**

**Διάγραμμα 5.1:** Ανάλυση του IEA η οποία δείχνει τη σταθεροποίηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> επιτυγχάνοντας μεγέθυνση της οικονομίας, δηλαδή του ΑΕΠ.

Παρόλα αυτά, το να παραμείνουν σταθερές οι εκπομπές δεν είναι αρκετό. Αυτό οφείλεται στο ενδιαφέρον μας να διατηρήσουμε την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου, με ιδεατό σενάριο το όριο να πέσει κάτω από τον 1,5 βαθμό, την ίδια στιγμή που τα Ηνωμένα Έθνη τονίζουν τη σημασία να πέσουν οι εκπομπές ρύπων στο απόλυτο μηδέν στο δεύτερο μισό του αιώνα. Η ανωτέρω μελέτη του IEA χαρακτηρίζεται από το εύρος της περιφερειακής της κάλυψης, η οποία έδειξε ότι η παγκόσμια σταθεροποίηση των εκπομπών οφείλεται στην αύξηση τους σε ορισμένες χώρες, συνοδευόμενη ταυτόχρονα από τη μείωση τους σε άλλες (Sudlow P., 2016). Οι χώρες που κατάφεραν να πετύχουν μείωση των εκπομπών τους, μεγέθυναν παράλληλα και τις οικονομίες τους, αποδεικνύοντας ότι για μια χούφτα έθνη η διαδικασία αποσύνδεσης των εκπομπών από την οικονομία βρίσκεται σε πλήρη εξέλιξη. Συγκεκριμένα, το World Resources Institute, ένας όμιλος προβληματισμού για το κλίμα και την κλιματική αλλαγή με έδρα την Ουάσινγκτον, δημοσίευσε μία ανάλυση η οποία δείχνει ποιες είναι αυτές οι χώρες που πέτυχαν την αποσύνδεση, συγκρίνοντας δεδομένα για τις εκπομπές από την BP με δεδομένα της παγκόσμιας τράπεζας (World Bank) για το ΑΕΠ. Ακριβέστερα, τα δεδομένα για τις εκπομπές από την BP περιέχουν στατιστικά στοιχεία από 67 χώρες, 21 από τις οποίες κατάφεραν να μειώσουν τις εκπομπές τους μεγεθύνοντας ταυτόχρονα το ΑΕΠ τους κατά τη χρονική περίοδο 2000-2014, γεγονός που παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα 5.1.

COUNTRY	CHANGE IN CO <sub>2</sub> (2000–2014)	CHANGE IN GDP (2000–2014)
Austria	-3% 	 21%
Belgium	-12% 	 21%
Bulgaria	-5% 	 62%
Czech Republic	-14% 	 40%
Denmark	-30% 	 8%
Finland	-18% 	 18%
France	-19% 	 16%
Germany	-12% 	 16%
Hungary	-24% 	 29%
Ireland	-16% 	 47%
Netherlands	-8% 	 15%
Portugal	-23% 	 1%
Romania	-22% 	 65%
Slovakia	-22% 	 75%
Spain	-14% 	 20%
Sweden	-8% 	 31%
Switzerland	-10% 	 28%
Ukraine	-29% 	 49%
United Kingdom	-20% 	 27%
United States	-6% 	 28%
Uzbekistan	-2% 	 28%

Sources: BP Statistical Review of World Energy 2015; World Bank World Development Indicators

Πίνακας 5.1: Χώρες που πέτυχαν μείωση των εκπομπών τους με ταυτόχρονη αύξηση του ΑΕΠ τους. Πηγή: BP & World Bank

Σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση, παρατηρούμε ότι οι Η.Π.Α. πέτυχαν τη μεγαλύτερη μείωση διοξειδίου του άνθρακα, παρόλα αυτά, αυτό κατέστη εφικτό εξαιτίας της τεράστιας εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα που σημειώνει τα προηγούμενα χρόνια. Η Δανία αντιθέτως, κατάφερε να συρρικνώσει σε μεγάλο βαθμό τις δικές τις εκπομπές συγκριτικά με το αρχικό τους επίπεδο, σημειώνοντας μείωση της τάξεως του 30% σε σχέση με τα επίπεδα του 2000. Ακόμα και αυτή η επιτυχία της Δανίας, να μειώσει δηλαδή το εκπεμπόμενο διοξείδιο του άνθρακα κατά 17 εκατομμύρια τόνους, θεωρείται σταγόνα στον ωκεανό αναφορικά με το στόχο της μηδενικής εκπομπής. Βέβαια, ο στόχος αυτός είναι μπροστά μας και οι χώρες αυτές οφείλουν να παραμείνουν προσηλωμένες, να διατηρήσουν και στη συνέχεια να επιταχύνουν αυτήν την αποσύνδεση. Και αυτό γιατί ακόμα και οι κλιματικές δεσμεύσεις που έχουν λάβει οι χώρες για την επόμενη δεκαετία, θα οδηγήσουν σε περιορισμό της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη στους 2.7 βαθμούς, ενώ ο στόχος είναι ο περιορισμός της στους 2 (Sudlow P., 2016).

Ένας άλλος οργανισμός, ο Carbon Brief, ο οποίος εδρεύει στο Ηνωμένο Βασίλειο και καλύπτει τις τελευταίες εξελίξεις στους τομείς της κλιματικής επιστήμης, της κλιματικής πολιτικής και της ενεργειακής πολιτικής, επέκτεινε την παραπάνω έρευνα του World Resources Institute, σε όλες τις χώρες του κόσμου και όχι μόνο στις 67 που περιλαμβάνονται στη μελέτη της BP. Όπως και η προηγούμενη ανάλυση, έτσι και αυτή ερευνά τις αλλαγές στο πραγματικό ΑΕΠ των χωρών αντλώντας στοιχεία από την Παγκόσμια Τράπεζα, προσαρμόζοντας τα στο εθνικό νόμισμα της κάθε χώρας. Τα δεδομένα για τις εκπομπές των 216 υπό μελέτη χωρών εξήχθησαν από το Κέντρο Ανάλυσης και Πληροφορίας Διοξειδίου του Άνθρακα (CDIAC) με τις 195 να είναι και κράτη μέλη των Ηνωμένων Εθνών. Η μελέτη αυτή έδειξε ότι 45 χώρες από τις 216 μείωσαν τις εκπομπές τους κατά τη χρονική περίοδο 2000-2014, ενώ μόνο 35 αύξησαν το ποσοστό του ΑΕΠ τους την ίδια στιγμή, βλ. Πίνακα 5.2 παρακάτω. Άλλες 4 χώρες μείωσαν τις εκπομπές τους, αλλά είδαν και συρρίκνωση της οικονομίας τους την ίδια στιγμή. Η Σιγκαπούρη είναι η χώρα με τη μεγαλύτερη μείωση εκπομπών σε ποσοστιαίους όρους με 46%, με τη Δανία να έρχεται δεύτερη με 33% και τρίτη την Ουκρανία με 32%. Λαμβάνοντας υπόψη το δείκτη της έντασης των εκπομπών του άνθρακα, που αποτελεί το λόγο των εκπεμπόμενων ρύπων προς το ΑΕΠ, το Μακάο, η Σιγκαπούρη και το Ουζμπεκιστάν πέτυχαν τη μεγαλύτερη πρόοδο. Το Ηνωμένο Βασίλειο κατάφερε να μειώσει τους ρύπους κατά 128 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα μεταξύ 2000 και 2014, σημειώνοντας συρρίκνωση της τάξης του 24% με ταυτόχρονη μεγέθυνση του ΑΕΠ της κατά 27%. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να ρίξει την ένταση των εκπομπών άνθρακα κατά 40 ποσοστιαίες μονάδες, καθιστώντας το την περιοχή με τη μεγαλύτερη πρόοδο ανάμεσα στις πιο δυνατές οικονομίες του πλανήτη αναφορικά με την αποσύνδεση των ρύπων από την οικονομία. Ο ανωτέρω οργανισμός δημιούργησε δύο ακόμα πίνακες, Πίνακες 5.3 και 5.4, οι οποίοι περιλαμβάνουν όλες τις χώρες με διαθέσιμα δεδομένα και για το ΑΕΠ και για τις εκπομπές τους και όχι μόνο αυτές που το ΑΕΠ τους αυξήθηκε πετυχαίνοντας παράλληλα μείωση των εκπομπών τους. Συγκεκριμένα ο Πίνακας 5.3 παρουσιάζει τα δεδομένα για την περίοδο 2000-2014 χρησιμοποιώντας τις εδαφικές εκπομπές των υπό μελέτη χωρών και ο Πίνακας 5.4 τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα με βάση την κατανάλωση (Sudlow P., 2016).

Πίνακας 5.2: Χώρες που αύξησαν το ΑΕΠ τους μειώνοντας παράλληλα τις εκπομπές CO<sub>2</sub>.  
 Πηγή: Carbon Brief

Country	Change in CO <sub>2</sub> , millions of tonnes	Change in CO <sub>2</sub> , %	Change in real GDP, %	Change in CO <sub>2</sub> intensity, %
Macao	-0.4	-23.2%	345.0%	-83%
Singapore	-22.4	-45.7%	107.5%	-74%
Uzbekistan	-0.1	-0.1%	168.4%	-63%
Ukraine	-101.4	-31.6%	49.5%	-54%
Slovak Republic	-6.6	-18.5%	74.6%	-53%
Macedonia	-3.7	-30.5%	45.5%	-52%
Romania	-19.0	-21.1%	65.3%	-52%
Suriname	-0.2	-9.6%	84.8%	-51%
Belize	-0.1	-19.2%	64.1%	-51%
Burundi	-0.1	-17.4%	64.6%	-50%
Lithuania	-0.2	-1.7%	79.7%	-45%
Hungary	-15.2	-27.3%	29.0%	-44%
Ireland	-6.4	-15.6%	47.4%	-43%
Czech Republic	-24.2	-19.5%	40.1%	-43%
Iceland	-0.4	-17.5%	42.7%	-42%
UK	-128.3	-23.7%	27.1%	-40%
Bulgaria	-1.2	-2.7%	61.7%	-40%
Poland	-1.6	-0.5%	62.6%	-39%
Denmark	-16.7	-32.6%	8.3%	-38%
Spain	-61.2	-20.8%	19.7%	-34%
Belgium	-22.2	-19.3%	21.1%	-33%
Canada	-49.8	-9.3%	32.4%	-32%
Jamaica	-2.6	-24.8%	9.4%	-31%
Cote d'Ivoire	-0.1	-1.4%	40.0%	-30%
Switzerland	-3.6	-9.3%	28.3%	-29%
US	-414.9	-7.3%	28.1%	-28%
France	-53.0	-14.6%	16.3%	-27%
Portugal	-15.8	-25.1%	1.2%	-26%
Finland	-6.5	-12.4%	17.8%	-26%
Germany	-113.8	-13.7%	16.0%	-26%
Sweden	-0.2	-0.5%	30.6%	-24%
Austria	-3.2	-5.1%	21.1%	-22%
Croatia	-0.5	-2.6%	22.6%	-21%

Πίνακας 5.3: Δείκτης έντασης εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά μονάδα ΑΕΠ με βάση τις εδαφικές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Πηγή: Carbon Brief

Decoupling emissions and growth : All countries 2000-2014, territorial CO2				
Country	CO2 change, Mt	CO2 change, %	GDP change, %	Intensity change, %
US	-414.9	-7.3%	28.1%	-27.6%
Italy	-131.8	-29.3%	-1.3%	-28.3%
UK	-128.3	-23.7%	27.1%	-40.0%
Germany	-113.8	-13.7%	16.0%	-25.6%
Ukraine	-101.4	-31.6%	49.5%	-54.3%
Spain	-61.2	-20.8%	19.7%	-33.8%
France	-53.0	-14.6%	16.3%	-26.5%
Canada	-49.8	-9.3%	32.4%	-31.5%
Czech Republic	-24.2	-19.5%	40.1%	-42.6%
Greece	-22.8	-24.8%	-2.6%	-22.8%
Singapore	-22.4	-45.7%	107.5%	-73.8%
Belgium	-22.2	-19.3%	21.1%	-33.4%
Romania	-19.0	-21.1%	65.3%	-52.3%
Denmark	-16.7	-32.6%	8.3%	-37.7%
Portugal	-15.8	-25.1%	1.2%	-26.0%
Hungary	-15.2	-27.3%	29.0%	-43.6%
Netherlands	-13.9	-8.4%	15.1%	-20.4%
Slovak Republic	-6.6	-18.5%	74.6%	-53.3%
Finland	-6.5	-12.4%	17.8%	-25.7%
Ireland	-6.4	-15.6%	47.4%	-42.7%
Libya	-5.9	-12.5%	-20.7%	10.3%
Macedonia	-3.7	-30.5%	45.5%	-52.3%
Switzerland	-3.6	-9.3%	28.3%	-29.4%
Austria	-3.2	-5.1%	21.1%	-21.6%
Jamaica	-2.6	-24.8%	9.4%	-31.3%
Zimbabwe	-2.0	-14.2%	-17.3%	3.7%
Poland	-1.6	-0.5%	62.6%	-38.8%
Bulgaria	-1.2	-2.7%	61.7%	-39.9%
Croatia	-0.5	-2.6%	22.6%	-20.6%
Macao	-0.4	-23.2%	345.0%	-82.7%
Iceland	-0.4	-17.5%	42.7%	-42.2%
Sweden	-0.2	-0.5%	30.6%	-23.8%
Lithuania	-0.2	-1.7%	79.7%	-45.3%
Suriname	-0.2	-9.6%	84.8%	-51.1%

Πίνακας 5.3: Δείκτης έντασης εκπομπών CO2 ανά μονάδα ΑΕΠ με βάση την κατανάλωση. Πηγή: Carbon Brief

Nigeria	51.0	110.4%	187.2%	-22.1%
Russia	376.9	36.9%	76.2%	-21.8%
France	-45.2	-8.7%	16.3%	-21.4%
Finland	-4.5	-6.1%	17.8%	-20.6%
Albania	1.6	43.1%	83.9%	-20.5%
Costa Rica	3.5	38.6%	80.2%	-20.4%
China	5,264.5	174.8%	270.1%	-20.4%
India	1,050.3	97.6%	165.2%	-20.1%
Belgium	-6.7	-3.5%	21.1%	-19.3%
Qatar	45.0	249.0%	348.9%	-19.2%
South Africa	63.6	23.4%	53.9%	-18.6%
Canada	32.0	5.7%	32.4%	-18.2%
Denmark	-7.7	-12.0%	8.3%	-17.9%
Austria	-0.5	-0.6%	21.1%	-17.6%
Israel	18.8	28.2%	57.4%	-16.4%
Zambia	4.3	107.9%	163.3%	-16.3%
Slovenia	1.0	5.4%	29.8%	-16.3%
Italy	-96.7	-16.9%	-1.3%	-16.2%
Croatia	0.7	3.4%	22.6%	-16.0%
New Zealand	5.1	15.4%	41.5%	-16.0%
Honduras	3.2	42.5%	71.7%	-14.4%
Guatemala	4.0	32.3%	61.0%	-14.4%
Nicaragua	1.5	33.2%	61.5%	-13.7%
Ghana	8.8	102.5%	143.8%	-13.6%
Trinidad and Tobago	7.5	54.2%	79.7%	-13.5%
El Salvador	0.9	10.7%	30.3%	-13.4%
Colombia	31.5	52.4%	81.4%	-12.1%
Georgia	5.0	89.8%	125.6%	-11.9%
Argentina	64.2	44.6%	64.6%	-11.7%
Japan	-29.6	-2.0%	10.9%	-11.7%
Morocco	25.9	63.9%	88.1%	-10.8%
Pakistan	58.6	51.6%	75.4%	-9.5%
Turkey	139.2	54.2%	74.1%	-8.9%
Sri Lanka	13.0	84.8%	111.5%	-8.7%
Chile	33.0	55.7%	72.9%	-8.2%

Οι Πίνακες 5.3 και 5.4 μας δείχνουν ότι μόλις 21 χώρες αποσυνέδεσαν την οικονομική τους ανάπτυξη από τις εκπομπές CO2 με βάση την κατανάλωση μεταξύ 2000-2013, θεωρώντας ότι κάποιες χώρες μπόρεσαν να πετύχουν την αποσύνδεση «μεταφέροντας» τις εκπομπές τους σε άλλες. Παρόλα αυτά οι κύριες οικονομίες του πλανήτη συμπεριλαμβανομένων του Ηνωμένου Βασιλείου, της Γαλλίας, των Η.Π.Α. και της Γερμανίας έχουν καταφέρει να

πετύχουν το στόχο της αποσύνδεσης ακόμα και αν συνυπολογίσουμε το CO<sub>2</sub> που περιέχεται στα εισαγόμενα αγαθά. Αντίθετα ο Καναδάς και η Πολωνία βρίσκονται ανάμεσα στις χώρες που απέτυχαν την αποσύνδεση των εκπομπών τους με βάση την κατανάλωση από την ανάπτυξη της οικονομίας τους (Sudlow P., 2016).

Σε αντιδιαστολή με τις παράπανω δημοσιοποιημένες έρευνες, υπάρχει και η αντίθετη άποψη σχετικά με την πολυδιαφημισμένη αποσύνδεση ή decoupling, όπως αυτή εκφράζεται από τον ακαδημαϊκό Robert Stavins καθηγητή του πανεπιστημίου Harvard, σε διάφορα άρθρα του. Ο καθηγητής, λοιπόν, χρησιμοποιώντας τον ορισμό του decoupling όπως αυτό ορίζεται στα λεξικά, θεωρεί ότι σε καμία περίπτωση η αλληλεξάρτηση εκπομπών και οικονομικής ανάπτυξης δεν έχει εξαλειφθεί. Συγκεκριμένα τονίζει πως είναι λάθος η χρήση της ανωτέρω λέξης ώστε να περιγραφεί με ακρίβεια αυτό που πραγματικά συμβαίνει. Και τι πραγματικά συμβαίνει; Κατά τον καθηγητή, οι εντάσεις των εκπομπών άνθρακα αρκετών οικονομιών του κόσμου, ιδιαιτέρως των βιομηχανικών κρατών, εμφανίζουν πτωτική τάση τα τελευταία χρόνια λόγω της μεταστροφής των οικονομιών αυτών σε οικονομίες χαμηλότερης ενεργειακής έντασης και άρα χαμηλότερης έντασης εκπομπών άνθρακα. Δηλαδή για κάθε δολλάριο ή ευρώ οικονομικής δραστηριότητας, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι λιγότερες από ότι συνήθιζαν να είναι συνεπάγοντας λιγότερες εκπομπές ανά μονάδα οικονομικής ανάπτυξης. Ουσιαστικά, ο καθηγητής θεωρεί ότι ένας συνδυασμός παραγόντων όπως οι αλλαγές στις τιμές της ενέργειας, οι τεχνολογικές αλλαγές, οι αλλαγές στην τομεακή σύνθεση της παραγωγής και οι κλιματικές και δημόσιες πολιτικές έχουν οδηγήσει στη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων όταν ταυτόχρονα υπήρχε και οικονομική ανάπτυξη. Και αυτό είναι κάτι που μπορεί να συμβεί χωρίς την πραγματική αποσύνδεση των δύο όρων, παρα μόνο αλλάζοντας τη φύση και το μέγεθος της σχέσης αυτής (Stavins R., 2016).

Εν κατακλείδι, οι παράγοντες που αναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο 4 και είναι αυτοί που επηρεάζουν τις εκπομπές ρύπων, άρα και τις αντίστοιχες αγορές τους με τον όρο αποσύνδεση να επηρεάζεται σταδιακά στο πλαίσιο της αντιμετώπισης του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής, παραμένοντας ακόμα το αποτέλεσμα των πολιτικών μετάβασης σε νέες τεχνολογίες, καθαρότερες και λιγότερο ενεργοβόρες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα

Με το πέρας του προηγούμενου κεφαλαίου ολοκληρώνεται διαμέσου του παρόντος κεφαλαίου η εργασία που εκπονήθηκε στο πλαίσιο της διερεύνησης των παραγόντων που επηρεάζουν τις εκπομπές αερίων ρύπων, κυρίως στην περιοχή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και της μελέτης του όρου της αποσύνδεσης ή decoupling των εκπομπών από την οικονομική ανάπτυξη των κρατών. Βασική αιτία συγγραφής αυτής της εργασίας αποτέλεσε και δυστυχώς θα συνεχίσει να αποτελεί το πρόβλημα της Κλιματικής Αλλαγής, για την επίλυση ή έστω αντιμετώπιση του οποίου η διεθνής κοινότητα βρίσκεται σε συνεχείς συζητήσεις, διαμορφώσεις και -εν μέρη- λήψεις πολιτικών αποφάσεων.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτέλεσε την πρώτη συντονισμένη προσπάθεια της διεθνούς πολιτικής σκηνής να εισακούσει τις προειδοποιήσεις των επιστημόνων σχετικά με την επαπειλούμενη καταστροφή εξαιτίας των εκπομπών αερίων ρύπων και να διαμορφώσει το πλαίσιο στο οποίο θα βαδίσουν οι επόμενες πολιτικές για την προστασία του περιβάλλοντος. Δυστυχώς το ανωτέρω Πρωτόκολλο δεν συνοδεύτηκε από ομόφωνη συμμετοχή των κρατών, καθότι στο μακρινό 1992-1997 το ενδιαφέρον των περισσοτέρων χωρών ήταν να μεταβούν από το επίπεδο των αναπτυσσόμενων σε αυτό των ανεπτυγμένων χωρών, ακολουθώντας την τάση της εποχής, δηλαδή την ανάγκη αύξησης των εκπεμπόμενων ρύπων με στόχο την πολυπόθητη οικονομική ανάπτυξη. Επίσης το Πρωτόκολλο καθυστέρησε να τεθεί σε ισχύ, καθότι έπρεπε να επικυρωθεί από ένα συγκεκριμένο αριθμό χωρών που να εκπροσωπεί το 55% των εκπεμπόμενων ρύπων με βάση τους ρύπους του 1990, με αποτέλεσμα αυτό να πραγματοποιηθεί επτά ολόκληρα χρόνια μετά την υιοθέτηση του. Το χρονικό αυτό διάστημα ήταν αρκετό για να χαθεί πολύτιμος χρόνος και να έχουμε πλέον φτάσει στο σημείο να συζητάμε για το πως θα συγκρατήσουμε την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη στους 2 βαθμούς κελσίου, με το αισιόδοξο σενάριο να τοποθετεί αυτό το όριο στους 4 βαθμούς. Τουλάχιστον, τέθηκε σε εφαρμογή τρία χρόνια πριν την αποφασισμένη πρώτη περίοδο για την οποία είχε οριστεί να εφαρμοστούν οι μειώσεις των εκπομπών των έξι αερίων του θερμοκηπίου.

Με το πρωτόκολλο του Κιότο θεσμοθετήθηκαν και οι αγορές των εκπομπών αερίων ρύπων, ώστε να δοθεί η δυνατότητα επιβολής ενός ανωτάτου ορίου εκπομπών ανά χώρα και η ευχέρεια στα κράτη να πωλούν ή να αγοράζουν αντίστοιχα δικαιώματα ρύπων σε όσα κράτη το έχουν ανάγκη για να παραμείνουν εντός στόχων της συμφωνίας. Η κίνηση αυτή κρίνεται θετική διότι κατέστησε δυνατή τη συγκέντρωση των απαιτούμενων πόρων για τη χρηματοδότηση της έρευνας για νέες φιλικότερες προς το περιβάλλον τεχνολογίες και για την εφαρμογή των κατάλληλων πολιτικών για τη μείωση των εκπομπών. Αυτό μας οδήγησε στην ανάγκη να διερευνήσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν τις εκπομπές και τις αντίστοιχες αγορές τους. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι για να μπορέσει να λειτουργήσει η οποιαδήποτε πρωτοβουλία για την προστασία του περιβάλλοντος είναι κρίσιμης σημασίας η λήψη πολιτικών αποφάσεων με στοιχεία ομοφωνίας. Αναμενόμενα η πολιτική σκηνή και το πολιτικό προσωπικό που την απαρτίζει αποτελούν την ανεξάρτητη μεταβλητή, κάθε μεταβολή της οποίας επηρεάζει είτε άμεσα είτε έμμεσα όλους τους υπόλοιπους παράγοντες. Επιπρόσθετα, η διαμόρφωση, λήψη και εφαρμογή των κατάλληλων πολιτικών οδηγεί στην αλλαγή της τομεακής σύνθεσης της παραγωγής με αποτέλεσμα να παρατηρείται τα τελευταία χρόνια μείωση της ενεργειακής έντασης, άρα και μείωση της έντασης των εκπομπών, με

σημάδια οικονομικής ανάπτυξης στο ίδιο διάστημα. Συνακόλουθα, η οικονομική κρίση που μαστιάζει αρκετές χώρες παγκοσμίως έχει συντελέσει σε μείωση της ενεργειακής ζήτησης σε ορυκτά καύσιμα έχοντας ως αποτέλεσμα και αυτή τη μείωση των εκπομπών και την αύξηση των δικαιωμάτων ρύπων, ώστε αυτά να κατευθυνθούν σε χώρες που έχουν μεγαλύτερη ανάγκη.

Εκτός της πολιτικής που καταδεικνύεται ως ο κύριος παράγοντας, οι τεχνολογικές εξελίξεις και οι τιμές της αγοράς πετρελαίου κρίθηκαν ότι επηρεάζουν σε έναν βαθμό τις αγορές εκπομπών, παρόλο που η μεταβλητότητα τους οφείλεται εν πολλοίς στην εκάστοτε ακολουθούμενη πολιτική.

Το βασικότερο όμως ζήτημα που πραγματεύθηκε η παρούσα εργασία είναι η θεωρία της αποσύνδεσης των εκπομπών από την οικονομική ανάπτυξη, καθώς και η διερεύνηση της ορθότητας και της επαλήθευσης της μέσω στατιστικών και άλλων στοιχείων. Η ενδεδειγμένη αναζήτηση στη βιβλιογραφία, πληροφοριών σχετιζομένων με τον όρο αποσύνδεση, μας οδήγησε σε πλήθος αμφιλεγόμενων ερευνών και αναλύσεων. Αμφιλεγόμενες γιατί ενώ οι αναλύσεις μας έδειξαν ότι περίπου 35 χώρες κατάφεραν να μειώσουν σημαντικά τις εκπομπές τους πετυχαίνοντας αύξηση του ΑΕΠ τους και άλλες 45 διατήρησαν σταθερό μεν το ΑΕΠ τους με ταυτόχρονη όμως μείωση των εκπομπών τους, δεν έχει και δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί ακόμα αν αυτό οφείλεται σε πραγματική αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από τις εκπομπές ή απλώς σε μια αλλαγή του μεγέθους και της μορφής της αλληλοεξαρτώμενης σχέσης που τα συνδέει. Δηλαδή το φαινόμενο αυτό χρήζει περαιτέρω έρευνας και παρακολούθησης, καθότι παρατηρήθηκε τα τελευταία 2 χρόνια, οπότε πρέπει να δοθεί χρόνος για την εξαγωγή των τελικών συμπερασμάτων μιας και προς το παρόν φαίνεται να οφείλεται η μείωση των εκπομπών περισσότερο στους παράγοντες που αναλύθηκαν παραπάνω παρά στην πλήρη αποσύνδεση των δύο όρων.

Εν κατακλείδι, οι προσπάθειες που απαιτούνται για την αντιμετώπιση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής είναι τεράστιες και επιβάλλεται πλέον να βρεθεί κοινός τόπος για την εφαρμογή της νέας και ομόφωνα ψηφισμένης Συμφωνίας των Παρισίων και να περιοριστούν οι φωνές που μιλούν για εξαπάτηση του κόσμου από ορισμένες αναδυόμενες οικονομίες που θέλουν να εξασφαλίσουν περισσότερη χρηματοδότηση για να προβούν σε περιβαλλοντικές δράσεις. Είναι κρίσιμο να ακουστούν και να επικρατήσουν οι φωνές των 47 πιο ευάλωτων κρατών στην κλιματική αλλαγή, τα οποία συμφώνησαν να μεταβούν πλήρως στην πράσινη ενέργεια από το 2030 και ύστερα. Είναι επιτακτικό να ακουστούν οι φωνές των ανθρώπων, που δεν επιβεβαιώνουν προς ώρας την αποσύνδεση των εκπομπών από την οικονομική ανάπτυξη, αλλά πιέζουν με τον τρόπο τους για τη συνέχιση της προσπάθειας για την επίτευξη αυτού του στόχου, τονίζοντας την ανάγκη να στρέψουμε την προσοχή μας και να δώσουμε έμφαση εκεί που χρειάζεται. Στην εύρεση δηλαδή τρόπων που θα επιτρέψουν και την επιθυμητή οικονομική ανάπτυξη και το επιθυμητό επίπεδο εκπομπών. Είναι συνεπώς κρίσιμο να οδηγηθούμε προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης, όλοι μαζί, με γνώμονα ένα ασφαλές περιβάλλον για την παρούσα αλλά και για τις επόμενες γενιές το οποίο θα εξασφαλίζει όλες τις απαραίτητες συνθήκες και δυνατότητες κάλυψης και ικανοποίησης των βιοτικών αναγκών.



## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adler, M.D. and Treich, N. (2015) ‘Prioritarianism and climate change’, *Environmental and Resource Economics*, 62(2) Springer Nature, pp. 279–308.
- Ambec, S. and Barla, P. (2007) ‘Survol des fondements théoriques de l’hypothèse de porter’, *L’Actualité économique*, 83(3) Consortium Erudit, p. 399
- Arrhenius, S. (1896). in the Air upon the Temperature of Svante Arrhenius, (page 270).
- Baumol, W.J. and Oates, W.E. (1998) ‘The theory of environmental policy’, *The Canadian Journal of Economics*, 9(1) JSTOR, p. 200.
- Chan, H. S. (Ron), Li, S., & Zhang, F. (2013). Firm competitiveness and the European Union emissions trading scheme. *Energy Policy*, 63, 1056–1064. doi:10.1016/j.enpol.2013.09.032
- Choi, E. et al. (2010) *An empirical study of the relationships between CO2 emissions, economic growth and openness*. Available at: <http://ftp.iza.org/dp5304.pdf> (Accessed: 29 November 2016).
- COM(2003) 685 final. (n.d.). Microsoft Word - en - final.doc - <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52003DC0685&from=EL>. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52003DC0685&from=EL>
- COMMISSION (2005) 489. (n.d.). COM(2005)489/F1 - EL - 1-2005-489-EL-F1-1.Pdf. Retrieved November 28, 2016, from <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2005/EL/1-2005-489-EL-F1-1.Pdf>
- COMMISSION DECISION 2002/358/EC. (n.d.). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006D0944&from=EL>. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006D0944&from=EL>
- COMMISSION DECISION 634/2010. (n.d.). Commission Decision of 22 October 2010 adjusting the Union-wide quantity of allowances to be issued under the Union Scheme for 2013 and repealing Decision 2010/384/EU (notified under document C(2010) 7180) - LexUriServ.do. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:279:0034:0035:EN:PDF>

COMMISSION DIRECTIVE 2003/87/EC. (n.d.). 37001 32..32 - <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0087&from=EN>. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0087&from=EN>

COMMISSION DIRECTIVE 2004/101/EC. (n.d.). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0101&from=EL>. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0101&from=EL>

COMMISSION DIRECTIVE 91/439/EEC. (n.d.). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0439&from=en>. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0439&from=en>

COMMISSION DIRECTIVE 96/61/EC. (n.d.). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0061&from=EL>. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996L0061&from=EL>

COMMISSION REGULATION (EU) No, 1031, & /2010. (n.d.). untitled - <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010R1031-20111125&from=EN>, COMMISSION REGULATION (EU) 1031. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010R1031-20111125&from=EN>

Commission Regulation No 389/2013. (n.d.). Commission Regulation (EU) No 389/2013 of 2 May 2013 establishing a Union Registry pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council, Decisions No 280/2004/EC and No 406/2009/EC of the European Parliament and of the Council an. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:122:0001:0059:EN:PDF>

Committee, O., & Affairs, F. (2014). Adopted by the OECD Committee on Fiscal Affairs on 26 June 2014, 75(June), 0–16.

Dinda, S. (2004) 'Environmental Kuznets curve hypothesis: A survey', *Ecological Economics*, 49(4) Elsevier BV, pp. 431–455.

DIRECTIVE 2008/101/EC. (n.d.). LexUriServ.do. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:008:0003:0021:EN:PDF>

- EEA (European Environment Agency). (2014). Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014, (9).
- EEX. (n.d.). Emissions Auctions. November 28, 2016, from <https://www.eex.com/en/products/environmentals/emission-allowances/emissions-auctions>
- ELLERMAN, A. D., CONVERY, F. J., & DE PERTHUIS, C. (2010). Pricing Carbon: The European Union Emissions Trading Scheme. Cambridge University Press. Retrieved from <http://cadmus.eui.eu/handle/1814/15503>
- EU ETS. (n.d.). The EU Emissions Trading System (EU ETS) - European Commission. Retrieved November 28, 2016, from [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm)
- European Commission IP/09/1338. (n.d.). European Commission - PRESS RELEASES - Press release - Emissions trading: Member States approve list of sectors deemed to be exposed to carbon leakage. Retrieved November 28, 2016, from [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-09-1338\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-09-1338_en.htm)
- European Committee (2016) *SWD\_2015\_0246\_FIN.ELL.xhtml.1\_EL\_ACT\_part1\_v2.docx*  
Available at: [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:adf850de-8de4-11e5-b8b7-01aa75ed71a1.0019.03/DOC\\_1&format=HTML&lang=EL&parentUrn=CELEX:52015DC0576](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:adf850de-8de4-11e5-b8b7-01aa75ed71a1.0019.03/DOC_1&format=HTML&lang=EL&parentUrn=CELEX:52015DC0576)  
(Accessed: 1 December 2016).
- European Council 169/14. (n.d.). 145427.pdf. Retrieved November 28, 2016, from [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/el/ec/145427.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/el/ec/145427.pdf)
- European Union. (2013). The EU Emissions Trading System ( EU ETS ), 6. doi:10.2834/55480
- European Union Transaction Log (EUTL). (n.d.). The European Commission - Environment. Retrieved November 28, 2016, from <http://ec.europa.eu/environment/ets/>
- Folland, C. K., Karl, T. R., Christy, J. R., Clarke, R. a., Gruza, G. V., Jouzel, J., ... Wang, S. W. (2001). Observed Climate Variability and Change. *Climate Change 2001: The Scientific Bases. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 881. doi:10.1256/004316502320517353
- ICE. (n.d.). ICE Products: Emissions Auctions. Retrieved November 28, 2016, from <https://www.theice.com/emissions/auctions>
- International Energy Agency. (2013). CO2 Emissions From Fuel Combustion Highlights. *IEA Statistics*, 158. doi:10.1787/co2-table-2011-1-en

- Jackson, T. (2009) *Prosperity without growth: Economics for a finite planet*. London: Earthscan Publications.
- Kerr, R. A. (2005). Climate change. Atlantic climate pacemaker for millennia past, decades hence? *Science (New York, N.Y.)*, 309(5731), 41–3. doi:10.1126/science.309.5731.41
- KYA 54409/2632/2004. (n.d.). b1989.qxd - kya 54409-2632.pdf. Retrieved November 28, 2016, from [http://www.minenv.gr/4/41/000/emission\\_trading/kya\\_54409-2632.pdf](http://www.minenv.gr/4/41/000/emission_trading/kya_54409-2632.pdf)
- Latouche, A. and Porcher, R. (2007) ‘Sample size calculations in the presence of competing risks’, *Statistics in Medicine*, 26(30) Wiley-Blackwell, pp. 5370–5380.
- Legislation L275/ 25.10.03. (n.d.). EUR-Lex - L:2003:275:TOC - EN - EUR-Lex. Retrieved November 28, 2016, from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L:2003:275:TOC>
- List of NACE codes. (n.d.). List of NACE codes. Retrieved November 28, 2016, from [http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace\\_all.html](http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace_all.html)
- Microsoft Word - fat cats 2011\_V8.docx - Sandbag\_2011-06\_fatcats.pdf. (n.d.). Retrieved November 28, 2016, from [http://admin.indiaenvironmentportal.org.in/files/Sandbag\\_2011-06\\_fatcats.pdf](http://admin.indiaenvironmentportal.org.in/files/Sandbag_2011-06_fatcats.pdf)
- Montgomery, W. D. (1972). 395 1972. *Journal of Economic Theory*, 8, 395–418.
- Porter, M.E. (1991) ‘A conversation with Michael Porter: International competitive strategy from a European perspective’, *European Management Journal*, 9(4) Elsevier BV, pp. 355–360.
- Pew Center on Global Climate Change. (2009). Climate Change 101: Cap and Trade. *Change*, 1–12. Retrieved from <http://www.pewclimate.org/docUploads/Climate101-CapTrade-Jan09.pdf>
- Shah, S. (2008). *Crude: The Story of Oil*: Sonia Shah: 9781583226254: Amazon.com: Books. Retrieved November 28, 2016, from <http://www.amazon.com/Crude-The-Story-Sonia-Shah/dp/1583226257>
- Stavins, R. (2016) *Misleading talk about Decoupling CO2 emissions and economic growth*. Available at: <http://www.robertstavinsblog.org/2016/05/02/misleading-talk-about-decoupling-co2-emissions-and-economic-growth/> (Accessed: 29 November 2016).

- Stavins, R. N. (2001). Environmental Policy Instruments Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments. *Transport*, 1(November), 355–435. doi:10.2139/ssrn.199848
- Stern, N. and Taylor, C. (2007) ‘ECONOMICS: Climate change: Risk, ethics, and the stern review’, *Science*, 317(5835) American Association for the Advancement of Science (AAAS), pp. 203–204.
- Sudlow, P. (2016) *The 35 countries cutting the link between economic growth and emissions.*, *Emissions*  
Available at: <https://www.carbonbrief.org/the-35-countries-cutting-the-link-between-economic-growth-and-emissions> (Accessed: 30 November 2016).
- Talberg, A., & Swoboda, K. (2013). Emissions trading schemes around the world, 2013(June 2013).
- Tisdell, C. (2001) ‘Globalisation and sustainability: Environmental Kuznets curve and the WTO’, *Ecological x*  
emissions (Accessed: 30 November 2016).
- UNFCCC. (n.d.). Bodies. Retrieved November 28, 2016, from <http://unfccc.int/bodies/items/6241.php>
- United Nations. (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change. *Review of European Community and International Environmental Law*, 1, 270–277. doi:10.1111/j.1467-9388.1992.tb00046.x
- United States Environmental Protection Agency (EPA US). (n.d.). Home | Clean Air Markets | US Environmental Protection Agency. Retrieved November 28, 2016, from <http://www.epa.gov/airmarkets/>
- Vine, D. (2016) *Decoupling economic growth from carbon emissions*. Available at: <http://www.c2es.org/blog/vined/decoupling-economic-growth-carbon-emissions> (Accessed: 30 November 2016).
- ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΕΠΙΤΡΟΠΟΛΟΓΙΑ. (n.d.). CM - 786268el.pdf. Retrieved November 28, 2016, from [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/agri/cm/786/786268/786268el.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/agri/cm/786/786268/786268el.pdf)

Πρωτοκόλλου του Κιότο. (n.d.). ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ - LinkClick.aspx.  
Retrieved November 28, 2016, from  
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=us%2bkjFzevmc%3d&tabid=443&language=el-GR>

ΥΠΕΚΑ. (n.d.). ΕΥΕΛΙΚΤΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ.  
Retrieved November 28, 2016, from  
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=304&language=el-GR>

## **ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ**

[https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file\\_attachments/bp157-left-behind-by-the-g20-190112-en\\_4.pdf](https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/bp157-left-behind-by-the-g20-190112-en_4.pdf)

<http://ftp.iza.org/dp5304.pdf>

<http://www.robertstavinsblog.org/2016/05/02/misleading-talk-about-decoupling-co2-emissions-and-economic-growth/>

<http://www.c2es.org/blog/vined/decoupling-economic-growth-carbon-emissions>

<https://www.carbonbrief.org/the-35-countries-cutting-the-link-between-economic-growth-and-emissions>