

**Ανάλυση της επίδρασης του Ευρωπαϊκού
συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών
στις επιδόσεις των επιχειρήσεων**



Αναστασιάδου Πετρούλα Σοφία

Εργασία που υπεβλήθη για τη μερική ικανοποίηση των απαιτήσεων για
την απόκτηση μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης

Κατεύθυνση: Επιχειρησιακή Έρευνα

Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης



**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΚΡΗΤΗΣ**

Χανιά Απρίλιος 2015

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	2
Περίληψη.....	4
Κεφάλαιο 1: Κλιματική αλλαγή.....	6
<i>Το Φαινόμενο του θερμοκηπίου</i>	6
<i>Το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής</i>	11
<i>Προσπάθειες για την επίλυση του προβλήματος</i>	16
Κεφάλαιο 2: Το Πρωτόκολλο του Κιότο	18
<i>Η διεθνής συνθήκη-πλαίσιο για την κλιματική αλλαγή</i>	18
<i>Τα όργανα του Πρωτοκόλλου</i>	21
<i>Πρωτόκολλο Κιότο και διαπραγματεύσεις</i>	25
<i>Παραρτήματα Α και Β του Πρωτοκόλλου του Κιότο</i>	28
<i>Ευέλικτοι μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο και αρχές</i>	32
<i>Τα κύρια σημεία του Πρωτοκόλλου</i>	34
<i>Ευρωπαϊκή Ένωση και πρωτόκολλο του Κιότο</i>	35
Κεφάλαιο 3: Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών.....	40
<i>Εισαγωγή</i>	40
<i>Ευρωπαϊκή Ένωση & Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών</i>	41
<i>Λειτουργία συστήματος</i>	43
<i>Πρώτη φάση εφαρμογής 2005-2007</i>	44
<i>Δεύτερη φάση εφαρμογής 2008-2012</i>	45
<i>Τρίτη φάση εφαρμογής 2013-2020</i>	46
<i>Εθνικά Σχέδια Κατανομής</i>	47
<i>Μηχανισμός δημοπρασίας</i>	49
<i>Αγορά άνθρακα</i>	52
Κεφάλαιο 4 : Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του ΣΕΔΕ της ΕΕ ...	54
<i>Αδύνατα σημεία</i>	54
<i>Ενεργειακή βιομηχανία</i>	55
<i>Περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων</i>	61
<i>Η μεθοδολογία του οφέλους της αμφιβολίας (benefit-of-the-doubt)</i>	63
Κεφάλαιο 5ο : Μεθοδολογία και αντικείμενο ανάλυσης.....	69

<i>Εισαγωγή.....</i>	69
<i>Πρώτο στάδιο: Εκτίμηση των επιδόσεων των επιχειρήσεων.....</i>	69
<i>Δεύτερο στάδιο: Επεξηγηματική ανάλυση παλινδρόμησης.....</i>	73
<i>Αποτελέσματα πρώτου σταδίου ανάλυσης.</i>	75
Κεφάλαιο 6ο: Συμπεράσματα	84
Βιβλιογραφία.....	87

Περίληψη

Η μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος έχει πλέον συνδεθεί με τις ανθρωπογενείς εκπομπές ρύπων οι οποίες οδηγούν στην ένταση φυσικών φαινομένων, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο αποτελεί την κύρια αιτία για την αύξηση της θερμοκρασίας στον πλανήτη μας και ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα. Το πιο κοινό αέριο του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) το οποίο κυριαρχεί στις παγκόσμιες εκπομπές και προέρχεται από την καύση ορυκτών καυσίμων. Η ενεργειακή βιομηχανία αποτελεί την κυριότερη πηγή εκπομπών CO₂. Η παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη οδηγεί σε μια συνεχόμενη αύξηση της ζήτησης για ενέργεια και κατ' επέκταση του συνολικού παγκόσμιου ενεργειακού εφοδιασμού που κυρίως βασίζεται σε ορυκτά καύσιμα. Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι καταστροφικές για τον κόσμο και ήδη έχουν δημιουργήσει δυσμενείς συνθήκες σε πολλές περιοχές του πλανήτη μας καθώς επίσης και σε θέματα της παγκόσμιας οικονομίας.

Υπό αυτό το πρίσμα η κλιματική αλλαγή είναι ένα θέμα που αφορά στην παγκόσμια κοινότητα, κάνοντας επιτακτική την ανάγκη διαμόρφωσης διεθνών μέτρων. Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος, καθώς και το πρωτόκολλο του Κιότο που ακολούθησε αποτελούν τις κυρίαρχες συντονισμένες προσπάθειες με την συμμετοχή των περισσότερων χωρών παγκοσμίως, για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών. Μέσα σε αυτό το διεθνές πλαίσιο θέτονται στόχοι και δεσμεύσεις για την μείωση εκπομπών μέσω τριών ευέλικτων μηχανισμών. Ο βασικότερος από αυτούς είναι το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (ΣΕΔΕ) προκειμένου να μειωθούν με οικονομικά αποδοτικό τρόπο οι εκπομπές CO₂ μεταξύ των κρατών –μελών. Το ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας ξεκίνησε την 1η Ιανουαρίου 2005 και η πρώτη φάση του ολοκληρώθηκε το 2007, η δεύτερη αφορά στην περίοδο 2008-2012 ενώ τρίτη φάση αφορά στα έτη 2013-2020. Το ΣΕΔΕ της ΕΕ αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα συστήματα εμπορίας ρύπων παγκοσμίως. Σύμφωνα με το σύστημα, μια βιομηχανικά ανεπτυγμένη χώρα που έχει μειώσει της εκπομπές της πέρα των αρχικών στόχων που προβλέπει το πρωτόκολλο, μπορεί 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 εκπνευθεί 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, NAPs). 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 μολύνων πληρώνει».

Το σύστημα διανύει σήμερα την τρίτη φάση εφαρμογής του (2013-2020), ενώ συμπληρώνονται δέκα 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 στην εξέλιξη και ανάπτυξη κάθε πτυχής του. Η παρούσα εργασία πριν επικεντρωθεί στο βασικό αντικείμενό της, αναδεικνύει κάποια από τα σημαντικότερα θέματα που έχουν απασχολήσει τους μελετητές στην πορεία της εφαρμογής του συστήματος, ενώ επικεντρώνεται σε ζητήματα που αφορούν κυρίως την ενεργειακή βιομηχανία. Η μοντελοποίηση αυτών των θεμάτων και η σύνθεση των διαφορετικών χαρακτηριστικών, προκειμένου να ερευνηθούν και αξιολογηθούν, είναι μια δύσκολη υπόθεση, λόγω της μεγάλης πολυπλοκότητας τους και παίζει καθοριστικό ρόλο στην αξιοπιστία και την αποτελεσματικότητά τους. Οι ερευνητές στην προσπάθειά τους αυτή, μεταξύ των βασικών δυσκολιών που αντιμετωπίζουν, λόγω της φύσης αυτών των προβλημάτων, είναι το πώς θα απομονωθεί και θα ερμηνευτεί η επίδραση του συστήματος σε τομείς όπως η βιομηχανία, οι επενδύσεις και η τιμολόγηση, από άλλους κυρίαρχους παράγοντες όπως η οικονομική κρίση.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση της επίδρασής του ΣΕΔΕ στις επιδόσεις των επιχειρήσεων της ενεργειακής βιομηχανίας. Χρησιμοποιείται ένα δείγμα 986 επιχειρήσεων 11 ευρωπαϊκών χωρών για μια χρονική περίοδο οκτώ ετών από το 2006 έως και το 2013. Η ανάλυση χωρίζεται σε δυο στάδια. Το πρώτο στάδιο της ανάλυσης αφορά στην εκτίμηση των χρηματοοικονομικών επιδόσεων (πολυκριτήρια αξιολόγηση) των επιχειρήσεων, μέσω της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων DEA, της οποίας η φιλοσοφία αναπτύσσεται αναλυτικά στο κείμενο. Από αυτήν την εφαρμογή προκύπτουν τα βάρη των δεικτών για τέσσερα διαφορετικά σενάρια συγκριτικής αξιολόγησης (σημεία αναφοράς) καθώς και οι αντίστοιχες επιδόσεις των επιχειρήσεων με βάση τις σταθμίσεις αυτές. Τα αποτελέσματα αυτά εκφράζονται κατά γενικό μέσο όρο, συνολικά αλλά και ως προς την χώρα, το έτος και τον βιομηχανικό κλάδο. Στο δεύτερο στάδιο ακολουθεί η επεξηγηματική ανάλυση παλινδρόμησης (οικονομετρική ανάλυση), όπου αναπτυχθήκαν μοντέλα παλινδρόμησης, προκειμένου να οριστεί η σχέση μεταξύ των επιδόσεων αυτών και μεταβλητών που σχετίζονται με το ΣΕΔΕ. Από τα μοντέλα αυτά προκύπτουν εκτιμήσεις για την επίδραση των μεταβλητών στις επιδόσεις των επιχειρήσεων του δείγματος της ανάλυσης ως προς τα τέσσερα σενάρια αξιολόγησης.

Κεφάλαιο 1: Κλιματική αλλαγή

Το Φαινόμενο του θερμοκηπίου

Το κλίμα παίζει σπουδαιότατο ρόλο στην εξέλιξη του κόσμου μας. Μέσα από μακροχρόνιες παρατηρήσεις, των διάφορων μετεωρολογικών στοιχείων παρουσιάζονται σημαντικές μεταβολές ως προς τη μέση καιρική κατάσταση του κλήματος της γης, ενώ η ανθρώπινη συμπεριφορά αποδεικνύεται ότι φέρει το μεγαλύτερο μερίδιο ευθηνής για αυτό το αποτέλεσμα παγκοσμίως.

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 μεταβλητότητά 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 τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), η κλιματική αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική *μεταβλητότητα* που έχει φυσικά αίτια. (United Nations, 1992).

Οι περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα. Η **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 τη μεγαλύτερη κρίση στην ιστορία της ανθρωπότητας, καθώς είναι το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης μας σήμερα. Η ατμοσφαιρική ρύπανση δεν είναι ένα σημερινό πρόβλημα από τη στιγμή που είναι συνδεδεμένη με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Η συνεχής αύξηση του πληθυσμού σε συνδυασμό με την αύξηση των αναγκών της σύγχρονης κοινωνίας, όπως και η ανάπτυξη της τεχνολογίας είχαν ως συνέπεια να εντείνουν το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Κάποιες από τις κυριότερες **πηγές ρύπανσης** είναι:

- τα μέσα μεταφοράς,
- οι βιομηχανίες,
- οι καυστήρες θέρμανσης,
- τα τεχνικά έργα.

Σε μια τυπική πόλη, η βιομηχανία ευθύνεται για το 50% της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, τα μέσα μεταφοράς για το 35%, ενώ τα νοικοκυριά για το 15%. Οι **κυριότεροι ρύποι** του αέρα, καθώς και οι πηγές προέλευσής τους είναι:

- **Το διοξείδιο του θείου (SO_2)**, 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 οποίοι είναι ερεθιστικό αέριο.
- **Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO)**, το οποίο προέρχεται κυρίως από τις καύσεις στους κινητήρες των αυτοκινήτων.
- **Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2)**, το οποίο παράγεται κατά την καύση στερεών και υγρών καυσίμων.
- **Διάφοροι υδρογονάνθρακες**, οι οποίοι είναι συστατικά των καυσίμων που διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα, χωρίς να καούν, και είναι πολύ βλαβεροί.
- **Αιωρούμενα σωματίδια**, όπως για παράδειγμα η αιθάλη (σκόνη άνθρακα, κάπνα) και η σκόνη, τα οποία προέρχονται κυρίως από διάφορα τεχνικά έργα και από τα ηφαιστεία.

Οι παραπάνω ρυπογόνες ενώσεις έχουν επιπτώσεις στην υγεία και την ποιότητα ζωής, δημιουργώντας επίσης σημαντικά **περιβαλλοντικά προβλήματα** όπως:

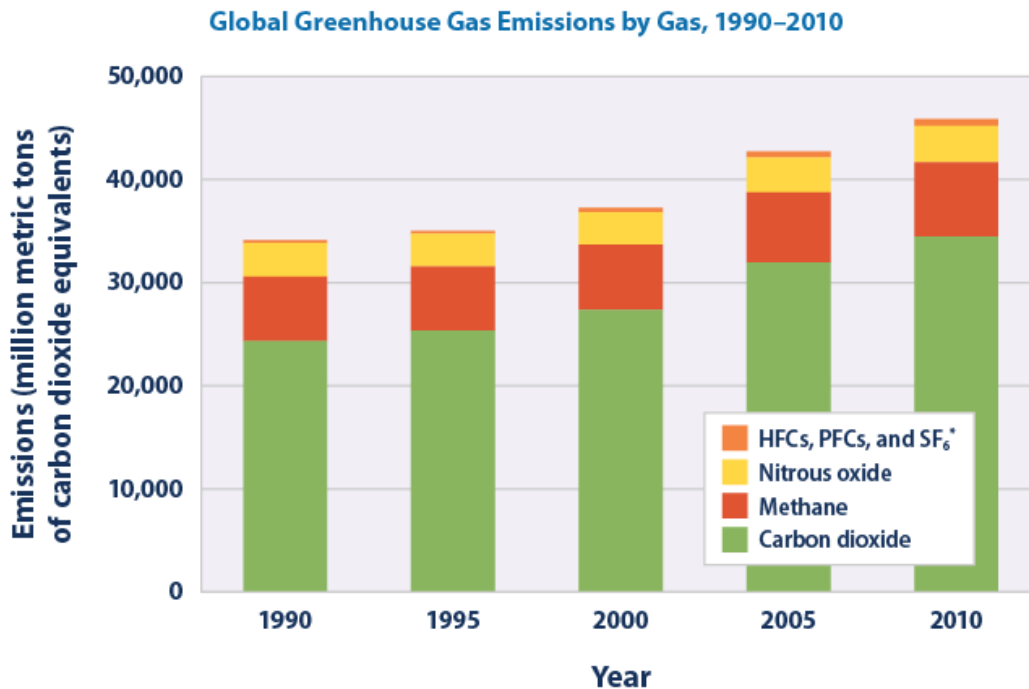
- Φαινόμενο του θερμοκηπίου
- Καταστροφή του όζοντος
- Όξινη βροχή
- Ακραία καιρικά φαινόμενα

Από τα παραπάνω φαινόμενα, το **φαινόμενο του θερμοκηπίου** αποτελεί την κύρια αιτία για την αύξηση της θερμοκρασίας στον πλανήτη μας και αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα. Ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά από τον Γάλλο μαθηματικό, αστρονόμο και φυσικό Ζοζέφ Φουριέ, το 1824, ενώ διερευνήθηκε συστηματικά από το Σουηδό χημικό Σβάντε Αρρένιους (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 (CO₂):** το πιο κοινό αέριο του θερμοκηπίου. Μία από τις κύριες πηγές του CO₂ στην ατμόσφαιρα είναι η καύση ορυκτών καυσίμων - άνθρακας, 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 (CH₄):** 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 (N₂O):** παράγεται κυρίως από τα αζωτούχα λιπάσματα, την καύση των ορυκτών καυσίμων και κάποιες βιομηχανικές διεργασίες.
- **Υδροφθοράνθρακες (HFCs), Υπερφθοράνθρακες (PFCs) και Εξαφθοριούχο θείο (SF₆):** 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.

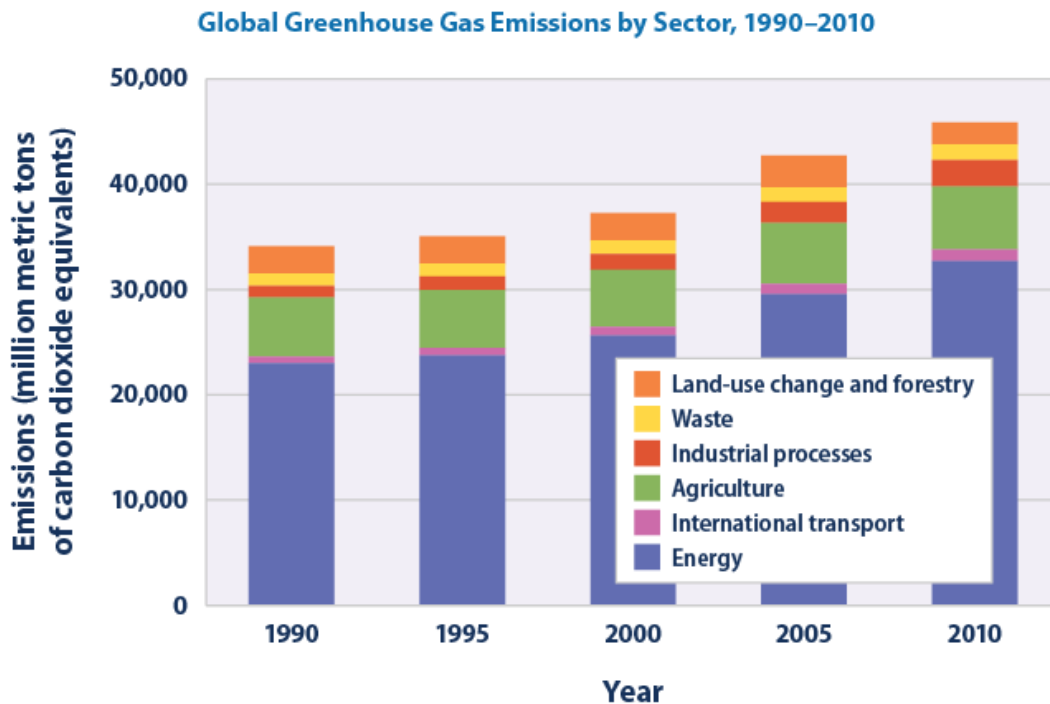
Στο παρακάτω γράφημα (γράφημα 1) παρουσιάζονται οι παγκόσμιες εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα, του μεθανίου, του νιτρώδους οξειδίου, και διάφορων φθοριωμένων αερίων από το 1990 ως το 2010. Είναι εμφανής η συνεχής αύξηση των εκπομπών με το διοξείδιο του άνθρακα να κυριαρχεί.



Γράφημα 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 SF₆ είναι το εξαφθοριούχο θείο. Πηγή: 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 τις Κλιματικές Μεταβολές (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 γράφημα (γράφημα 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.



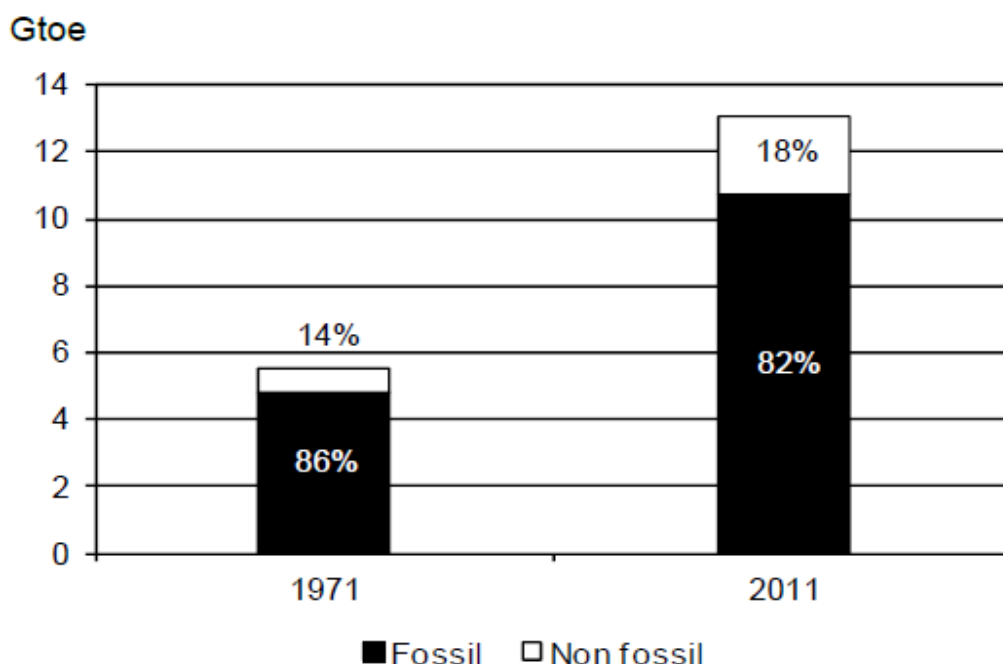
Γράφημα 2: παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα από το 1990 έως το 2010. Πηγή: www.epa.gov

Μεταξύ των πολλών ανθρωπίνων δραστηριοτήτων παγκοσμίως που παράγουν αέρια του θερμοκηπίου, η χρήση της ενέργειας, που παράγει κυρίως το CO₂ αντιπροσωπεύει μακράν τη μεγαλύτερη πηγή εκπομπών. Μικρότερες ποσότητες αντιστοιχούν στη γεωργία, που παράγει κυρίως το CH₄ και το N₂O. Τέλος σημειώνεται ότι οι συνολικές εκπομπές αυξάνονται διαχρονικά.

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°C, αντί για 15°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.

Το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής

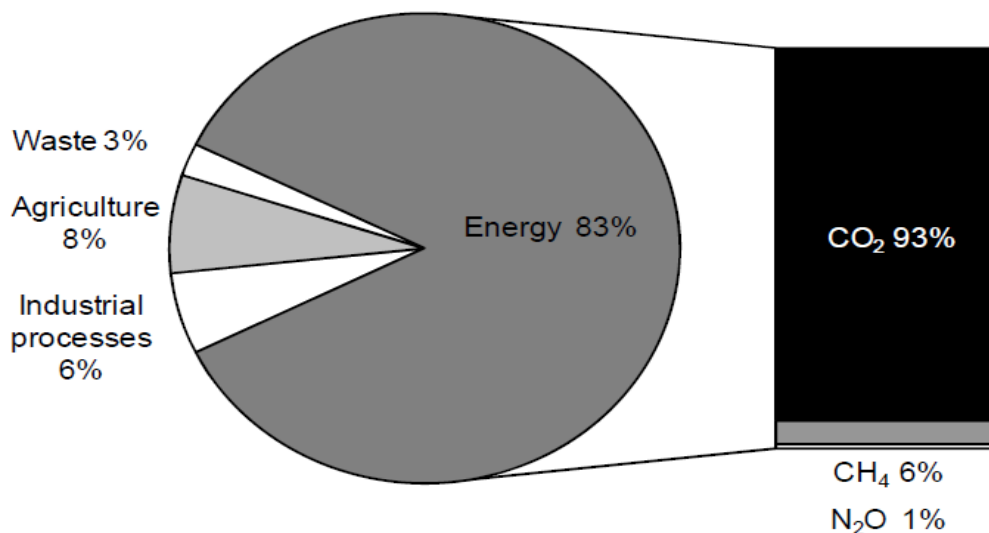
Πάνω από δύο μισή αιώνες οι κοινωνίες καταναλώνουν αυξανόμενα ποσά ορυκτών καυσίμων. Από την βιομηχανική επανάσταση το 1750 η συγκέντρωση του CO₂ στην ατμόσφαιρα έχει αυξηθεί περίπου κατά 40%, και συνεχίζει να αυξάνεται. Η καύση άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου ευθύνεται για τα 3/4 σχεδόν της συνολικής εκπομπής του CO₂. 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 γράφημα (γράφημα 3) από τη διεθνή στατιστική υπηρεσία ενέργειας IEA (International Energy Agency, 2013).



Γράφημα 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

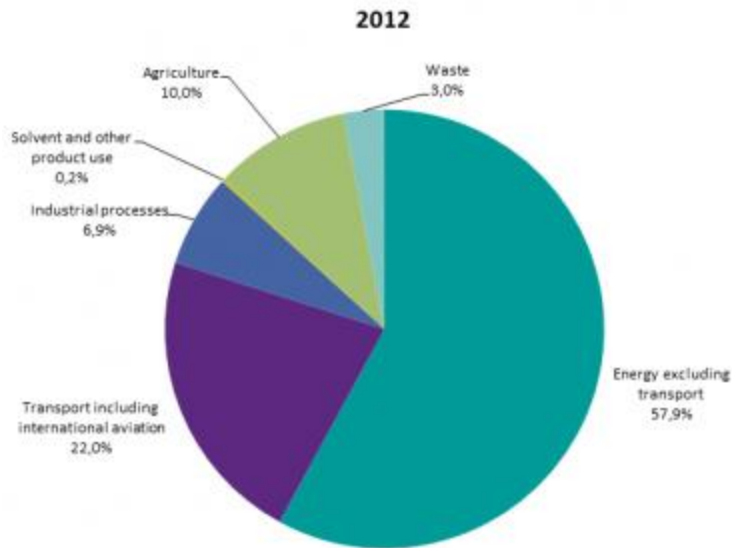
το 2011 τα ορυκτά καύσιμα αποτελούσαν το 82% του συνολικού παγκόσμιου ενεργειακού εφοδιασμού. Περισσότερο του ενός τρίτου των συνολικών εκπομπών CO₂ στον πλανήτη, από τη καύση ορυκτών καυσίμων, προέρχεται από τη βιομηχανία. Στο παρακάτω γράφημα (Γράφημα 4) παρουσιάζονται οι ανθρωπογενής εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για το 2011 στις χώρες του Παραρτήματος Ι (UNFCCC,1992).



Γράφημα 4: Ποσοστό ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το 2011 στις χώρες του Παραρτήματος Ι (UNFCCC,1992). Πηγή: UNFCCC

Στον τομέα της ενέργειας το CO₂ 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 CO₂ 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.

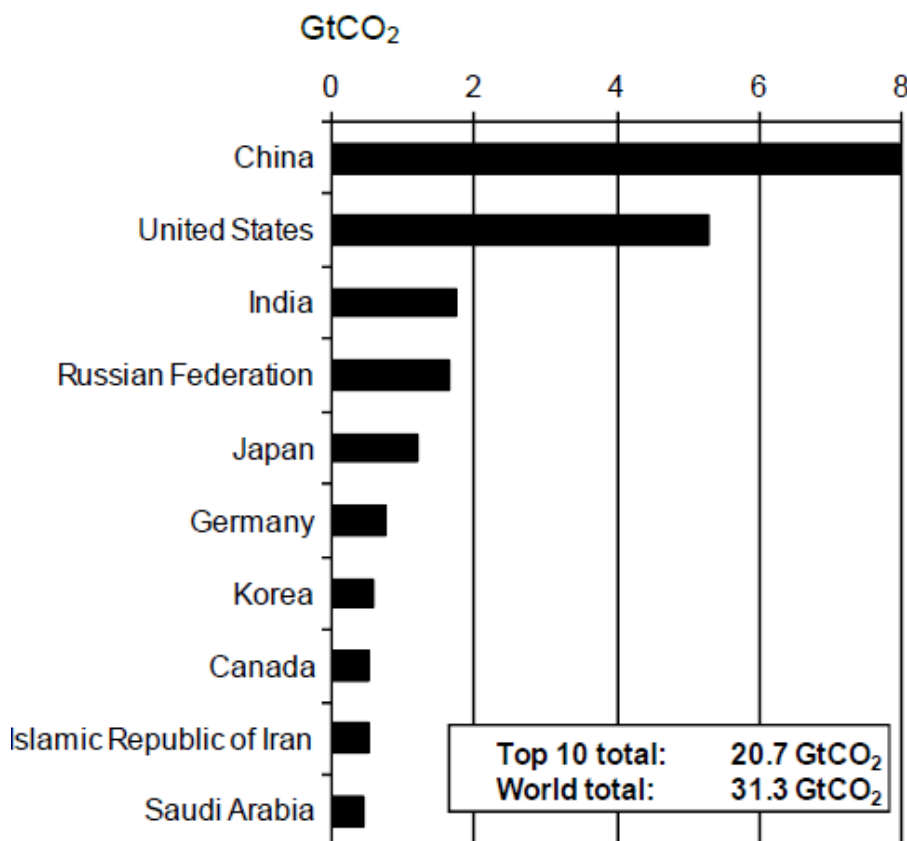
Για την Ευρωπαϊκή Ένωση όπως φαίνεται και στο παρακάτω γράφημα (γράφημα 5) επίσης ο τομέας της ενέργειας κυριαρχεί, όπου εδώ παρουσιάζεται ξεχωριστά για των ενεργειακό εφοδιασμό και των τομέα της μεταφοράς μεταφοράς στον οποίο συμπεριλαμβάνεται η αεροπορία, με 57,9% και 22,0% αντίστοιχα για το 2012 των συνολικών εκπομπών της ΕΕ-28, με τους υπόλοιπους τομείς να ακολουθούν με χαμηλότερα ποσοστά.



***Γράφημα 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 γράφημα (6) οι πρώτες 10 χώρες με τις μεγαλύτερες εκπομπές αντιπροσωπεύουν τα δύο-τρίτα των παγκόσμιων εκπομπών CO₂ (International Energy Agency, 2013).



Γράφημα 6: Οι 10 πρώτες χώρες με τις μεγαλύτερες εκπομπές για το 2011.

Πηγή: IEA

Συνέπειες

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 ± 0.2 °C από τα τέλη του 19ου αιώνα και πως η αύξηση αυτή οφείλεται σημαντικά στην ανθρωπίνη 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 βρίσκονται σε άνοδο σε παγκόσμιο επίπεδο, προκαλώντας απώλειες ανθρώπινων ζώων 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 καταιγίδες 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.

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 CO₂ στην ατμόσφαιρα αυξάνονταν σημαντικά, γεγονός που οδήγησε τους κλιματολόγους αρχικά και στη

συνέχεια και άλλους επιστήμονες να πιέσουν για δράση. Δυστυχώς, πήρε πολλά χρόνια στη διεθνή κοινότητα για να ανταποκριθεί στο αίτημα αυτό.

Το 1988, δημιουργήθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας (*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*) Αυτή η ομάδα παρουσίασε μια πρώτη έκθεση αξιολόγησης το 1990, η οποία απεικόνιζε τις απόψεις 400 επιστημόνων. Σύμφωνα με την αναφορά αυτή, το πρόβλημα της αύξησης της θερμοκρασίας ήταν υπαρκτό και όφειλε να αντιμετωπιστεί άμεσα. Τα συμπεράσματα της Διακυβερνητικής Επιτροπής ώθησαν τις κυβερνήσεις να δημιουργήσουν τη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (*UNFCCC*). Σε σχέση με τα δεδομένα για τις διεθνείς συμφωνίες, η διαπραγμάτευση της Σύμβασης ήταν σχετικά σύντομη. Ήταν έτοιμη προς υπογραφή στη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (γνωστότερη ως συνάντηση κορυφής για την προστασία της Γης) το 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο.

Η προστασία της ατμόσφαιρας, όπως διακήρυξε και η Παγκόσμια Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, του Ρίο (1992), αφορά τη διασυννοριακή 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 την αλλαγή του κλίματος, καθώς και το πρωτόκολλο του Κιότο που ακολούθησε, αποτελούν το **διεθνές πλαίσιο** για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών.

Κεφάλαιο 2: Το Πρωτόκολλο του Κιότο

Η διεθνής συνθήκη-πλαίσιο για την κλιματική αλλαγή

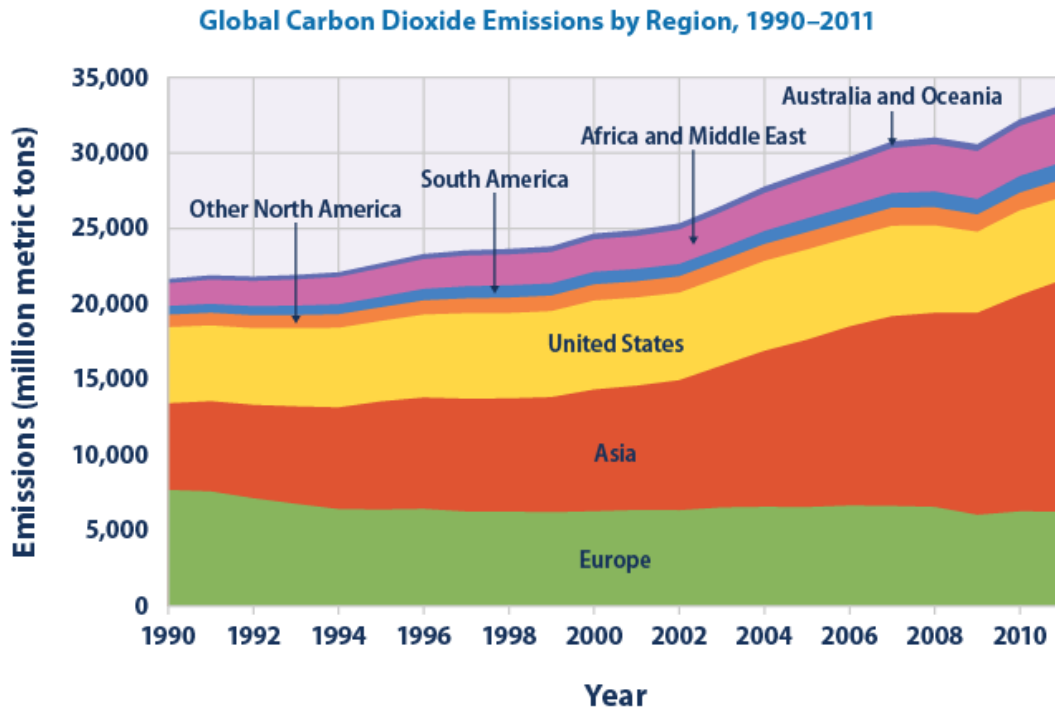
Η σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος, το πρώτο διεθνές μέτρο με το οποίο επιδιώχθηκε να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα, διαμορφώθηκε το Μάιο του 1992 και άρχισε να ισχύει το Μάρτιο του 1994. Επιβάλλει σε όλα τα συμβαλλόμενα μέρη την υποχρέωση να θεσπίσουν εθνικά προγράμματα για 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 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 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 ορισμένων 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 στο γράφημα(7).



Γράφημα 7: Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από το 1990 ως το 2011 για διαφορετικές περιοχές του κόσμου, Πηγή : 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.

Μέρη του Παραρτήματος I	
Μέρη που ανήκουν και στο Παράρτημα II	Μέρη με μεταβατική οικονομία
 <u>Αυστραλία</u>	 <u>Βουλγαρία</u>
 <u>Αυστρία</u>	 <u>Εσθονία</u>
 <u>Βέλγιο</u>	 <u>Λετονία</u>
 <u>Γαλλία</u>	 <u>Δευκωσία</u>
 <u>Γερμανία</u>	 <u>Λιθουανία</u>

 Δανία	 Ουγγαρία
 Ελβετία	 Ουκρανία
 Ελλάδα	 Πολωνία
 ΗΠΑ	 Ρουμανία
 Ηνωμένο Βασίλειο	 Ρωσία
 Ιαπωνία	
 Ιρλανδία	Μέρη που προστέθηκαν στην 3^η COP^[1]
 Ισλανδία	 Κροατία ^[2]
 Ισπανία	 Λίχτενσταϊν
 Ιταλία	 Μονακό
 Καναδάς	 Σλοβακία ^[2]
 Λουξεμβούργο	 Σλοβενία ^[2]
 Νέα Ζηλανδία	 Τσεχία ^[2]
 Νορβηγία	
 Ολλανδία	Περιφερειακοί Οργανισμοί Οικονομικής Ολοκλήρωσης
 Πορτογαλία	 Ευρωπαϊκή Ένωση ^[3]
 Σουηδία	Μέρη που δεν έχουν επικυρώσει τη Συνθήκη
 Φινλανδία	 Τουρκία

Πίνακας 1: Μέρη των Παραρτημάτων I και II όπου:

1. COP (Conference of Parties - Διάσκεψη των Μερών): είναι το ανώτατο διοικητικό όργανο της Σύμβασης - Πλαίσιο
2. Μέρη με μεταβατική οικονομία
3. Μέρη που ανήκουν και στο Παράρτημα II

Πηγή : <http://el.wikipedia.org>

Τα όργανα του Πρωτοκόλλου

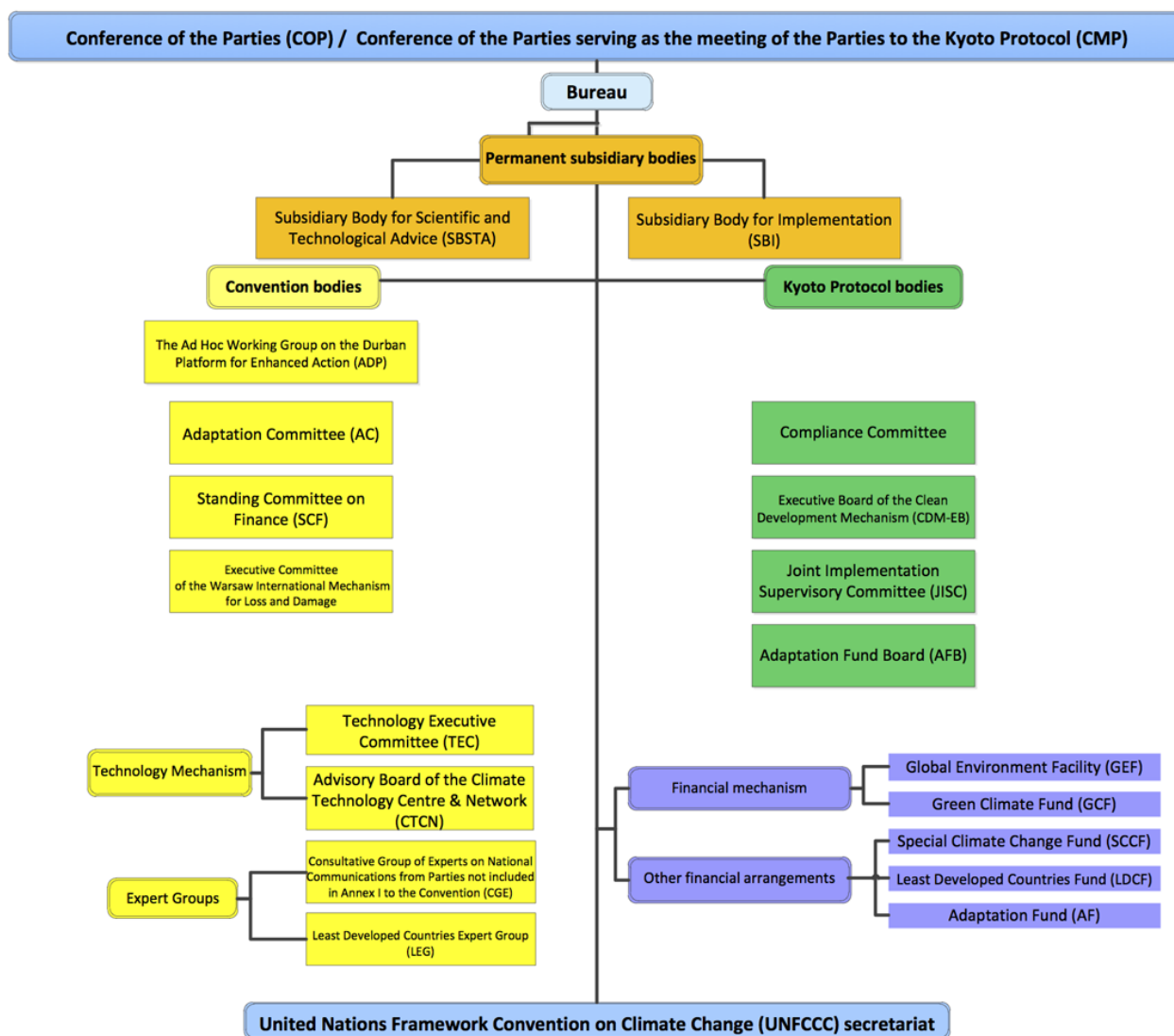
Στη διάσκεψη του Ρίο, παράλληλα με την υπογραφή της συνθήκης για την κλιματική αλλαγή, ορίστηκαν λειτουργικά όργανα ώστε να βοηθήσουν στην

προετοιμασία και την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Μερικά από τα πιο σημαντικά λειτουργικά όργανα αναλύονται παρακάτω.

1. Διάσκεψη των συμβαλλόμενων μερών (Conference of Parties-CoP): Η διάσκεψη των συμβαλλόμενων μερών αποτελείται από αντιπροσώπους από κάθε χώρα η οποία ήδη έχει επικυρώσει τη συνθήκη των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή. Είναι το «ανώτατο σώμα» (supreme body) της σύμβασης, δηλαδή η υψηλότερη αρχή της λήψης αποφάσεων. Η COP είναι υπεύθυνη για την υιοθέτηση αποφάσεων σχετικά με την εφαρμογή και την περαιτέρω εξέλιξη της σύμβασης. Καταγράφει την πορεία εφαρμογής της σύμβασης και εξετάζει τις δεσμεύσεις των μερών υπό το πρίσμα του στόχου της σύμβασης, τα νέα επιστημονικά δεδομένα και την εμπειρία που αποκτήθηκε κατά την εφαρμογή πολιτικών για την αλλαγή του κλίματος. Ένα βασικό καθήκον για την COP είναι η αναθεώρηση των εθνικών εκθέσεων και των απογραφών των εκπομπών που υποβάλλονται από τα μέρη. Βάσει των πληροφοριών αυτών, η COP αξιολογεί τα αποτελέσματα των μέτρων που λαμβάνονται από τα μέρη και την πρόοδο που σημειώθηκε στην επίτευξη του απώτερου στόχου της σύμβασης. Η διάσκεψη των συμβαλλόμενων μερών δρα ταυτόχρονα και ως συνεδρίαση των συμβαλλόμενων μερών για το Πρωτόκολλο του Κιότο (meeting of the Parties to the Kyoto Protocol, CMP) σχηματίζοντας το σώμα COP- CMP. Το CMP τέθηκε σε λειτουργία από τη στιγμή που τέθηκε σε ισχύ το πρωτόκολλο. Όλα τα κράτη μέλη που είναι συμβαλλόμενα μέρη του Πρωτοκόλλου του Κιότο εκπροσωπούνται στη διάσκεψη των μερών που ενεργεί ως σύνοδος των μερών του πρωτοκόλλου του Κιότο (CMP), ενώ τα κράτη που δεν είναι συμβαλλόμενα μέρη συμμετέχουν ως παρατηρητές
2. Επικουρικά σώματα: Τα επικουρικά σώματα προετοιμάζουν τα θέματα που θα απασχολήσουν την COP. Αυτά διακρίνονται στις εξής δύο κατηγορίες:
 - Το επικουρικό σώμα για την επιστημονική και τεχνολογική συμβουλευτική (Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice-SBSTA). Ο τομέας δράσης αυτού του σώματος είναι τα επιστημονικά, τεχνολογικά και μεθοδολογικά θέματα, ενώ προτείνει οδηγίες για την ανάπτυξη της υποδομής και του επιπέδου των εθνικών εκθέσεων προόδου για την κλιματική αλλαγή και των ετήσιων εθνικών απογραφών εκπομπών.
 - Το επικουρικό σώμα υλοποίησης (SBI-Subsidiary Body for Implementation). Αυτό ασχολείται με ζητήματα σχετικά με τα προγράμματα για την κλιματική αλλαγή, τα μητρώα εκπομπών και με θέματα οικονομικής και διοικητικής φύσεως.

3. Επιτροπή Συμμόρφωσης (Compliance Committee): Ο γενικότερος ρόλος της επιτροπής συμμόρφωσης είναι ο έλεγχος εκπλήρωσης των στόχων κάθε χώρας. Η επιτροπή αποτελείται από δύο επιμέρους κλάδους έναν επικουρικό και έναν εκτελεστικό. Ο επικουρικός κλάδος είναι αρμόδιος για την παροχή συμβουλευτικής και βοήθειας στα συμβαλλόμενα μέρη για την επίτευξη της συμμόρφωσης, ενώ ο εκτελεστικός κλάδος επιβάλλει κυρώσεις στις περιπτώσεις μη συμμόρφωσης. Η ολομέλεια, αποτελείται από τα μέλη των δύο προαναφερθέντων κλάδων. Αυτή αναφέρει τις δραστηριότητες της επιτροπής συμμόρφωσης στην COP/ CMP, υποβάλλει τις προτάσεις της σε οικονομικά και διοικητικά θέματα και εφαρμόζει τη γενική πολιτική η οποία υπαγορεύεται από την COP/ CMP.
4. Εκτελεστική Επιτροπή του Μηχανισμού Καθαρής Ανάπτυξης (Executive Board of the Clean Development Mechanism, CDM EB): Το διοικητικό συμβούλιο του CDM εποπτεύει το Πρωτόκολλο του Κιότο CDM υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της CMP. Το διοικητικό συμβούλιο του CDM είναι το απόλυτο σημείο επαφής για τους CDM συμμετέχοντες στο έργο για την καταγραφή των έργων και την έκδοση των πιστοποιημένων μειώσεων εκπομπών.
5. Επιτροπή Εποπτείας Κοινής Εφαρμογής (Joint Implementation Supervisory Committee, JISC): Το JISC, υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της CMP , εποπτεύει τη διαδικασία επαλήθευσης για σχέδια που υποβλήθηκαν για να επιβεβαιώσει ότι οι επακόλουθες μειώσεις των εκπομπών, πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις του άρθρου 6 του Πρωτοκόλλου του Κιότο και την από κοινού κατευθυντήριες γραμμές εφαρμογής.
6. Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC): Η IPCC είναι ένα επιστημονικό όργανο. Εξετάζει και αξιολογεί, σε τακτά χρονικά διαστήματα, τα πλέον πρόσφατα επιστημονικά, τεχνικά και κοινωνικοοικονομικά στοιχεία που παράγονται σε όλο τον κόσμο, σχετικά με την κατανόηση της αλλαγής του κλίματος. Δεν διεξάγει καμία έρευνα, ούτε παρακολουθεί τα δεδομένα που αφορούν το κλίμα ή τις παραμέτρους. Το COP λαμβάνει τις εξόδους της IPCC και χρησιμοποιεί τα δεδομένα της IPCC και τις πληροφορίες ως βάση για την κατάσταση των γνώσεων σχετικά με την αλλαγή του κλίματος στη λήψη αποφάσεων με βάση την επιστήμη.

Στο παρακάτω γράφημα (8) 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).



Γράφημα 8: Τα όργανα του Πρωτοκόλλου της συνθήκης. Πηγή : UNFCCC

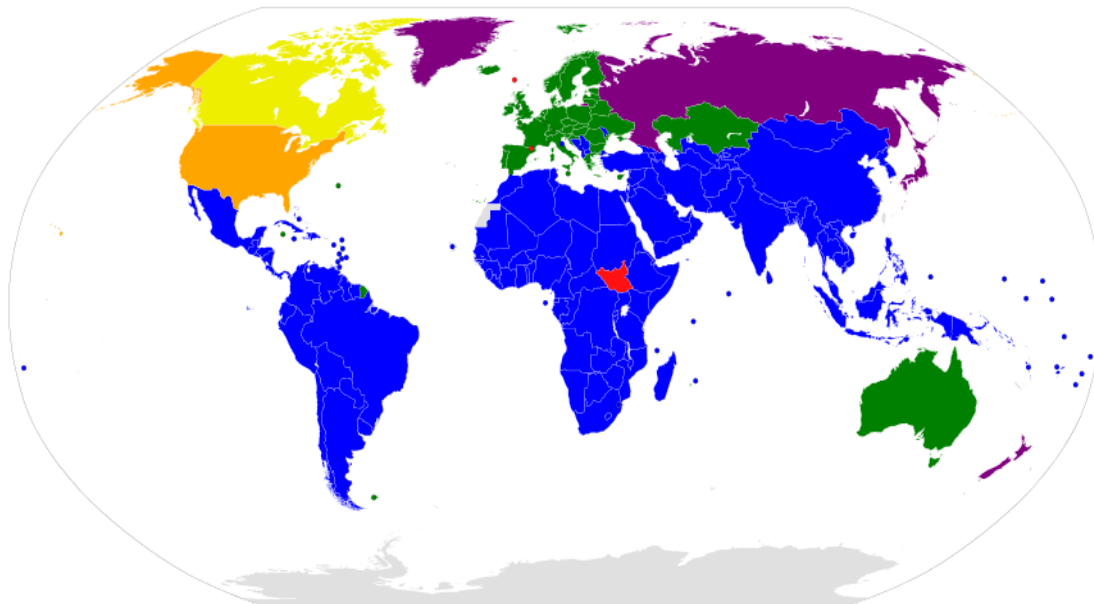
Το 1994, ήταν ήδη παραδεκτό ότι οι αρχικές δεσμεύσεις βάσει της Σύμβασης – πλαίσιο δεν επρόκειτο να επαρκέσουν για να αναχαιτιστεί η παγκόσμια αύξηση των εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου. Στις 11 Δεκεμβρίου 1997, οι κυβερνήσεις προχώρησαν ένα βήμα περισσότερο, εγκρίνοντας πρωτόκολλο της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

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτελεί τη συνέχεια της Σύμβασης – πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος. Σημειώνεται ότι τόσο η Σύμβαση-πλαίσιο για την αλλαγή του κλίματος, όσο και το Πρωτόκολλο του Κιότο, αποτελούν συμφωνίες μεταξύ συμβαλλομένων μερών τα οποία, με εξαίρεση την

Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι όλα κυρίαρχα κράτη. Υπάρχουν σήμερα 195 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.

Πρωτόκολλο Κιότο και διαπραγματεύσεις

Το **Πρωτόκολλο του Κιότο** διαδέχεται τη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές και είναι μία από τις σημαντικότερες διεθνείς νομοθετικές πράξεις καταπολέμησης των κλιματικών μεταβολών. 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 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 διάφορες χώρες είχαν διαφορετικά συμφέροντα στη διεθνή προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Για παράδειγμα, περιοχές που είχαν χαρακτηριστικά ψυχρό κλίμα θα ωφελούνταν από την τάση ανόδου της μέσης θερμοκρασίας, ενώ άλλες περιοχές, οι οποίες ήταν σχετικά άνυδρες, ήταν δυνατόν να δουν την οριακά καλλιεργήσιμη γη τους να μετατρέπεται σε έρημο, γεγονός που θα είχε ως συνέπεια να μειωθεί η ικανότητά τους να παράγουν τρόφιμα.

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

- **Ευρωπαϊκή Ένωση:** αποτελείται από 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 συμμάχησαν 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.

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. (Πρωτοκόλλου του Κιότο)

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

Οι τομείς και οι κατηγορίες πηγών που είναι υπεύθυνοι για τα αέρια αυτά και οι οποίοι συμμετέχουν στους μηχανισμούς του Κιότο παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (2):

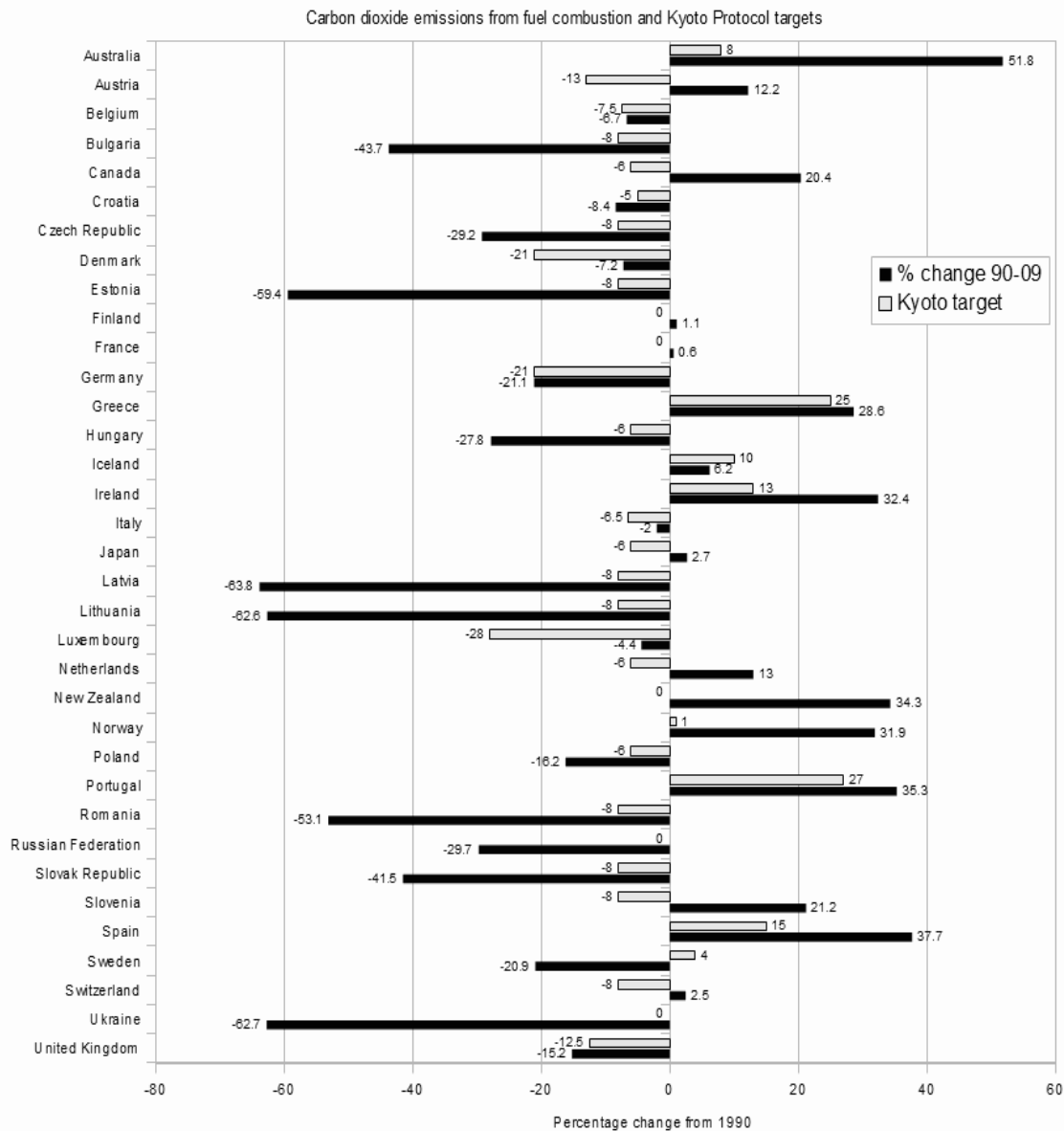
Τομείς	Κατηγορίες πηγών	
Ενέργεια	Χρήση καυσίμων	Διαφεύγουσες εκπομπές από καύσιμα

	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	

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

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.



Γράφημα 8: 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.

ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ (GHG)	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
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
Σύνολο (με καθαρές CO2 εκπομπές / απορροφήσεις)	5368	4963	4819	4874	4840	4850	4679	4309	4439	4292	4241
Σύνολο (χωρίς CO2 από LULUCF)	5637	5266	5134	5190	5185	5131	5017	4654	4762	4614	4556
Σύνολο (χωρίς LULUCF)	5626	5253	5122	5178	5173	5119	5006	4642	4751	4603	4544

Πίνακας 3: Εκπομπές GHG των ΕΕ-28 από το 1990 ως το 2012. Πηγή : Greenhouse gas inventory 2014

Στον παραπάνω πίνακα (πίνακας 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).

Ευέλκτοι 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 ευέλκτους μηχανισμούς (ΥΠΕΚΑ).

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 Ι, ο δεύτερος και ο τρίτος σε χώρες εκτός του Παραρτήματος Ι).

- ❖ 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 δύναται 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 Ι 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 Ι 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 τρόπος 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 ή σε αντιμετώπιση των αλλαγών του κλίματος. Αφετέρου μέσω εισφορών που επιβάλλονται στα έργα αυτά, τροφοδοτείται ειδικό Ταμείο για την βοήθεια των αναπτυσσόμενων 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 υποχρεώσεών 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 διοχετευτούν 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").

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 "καθαής" 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 Ι 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.

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 (CO₂) 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 CO₂ κατά 25% και προτάσεις για τη φορολογία των ενεργειακών προϊόντων

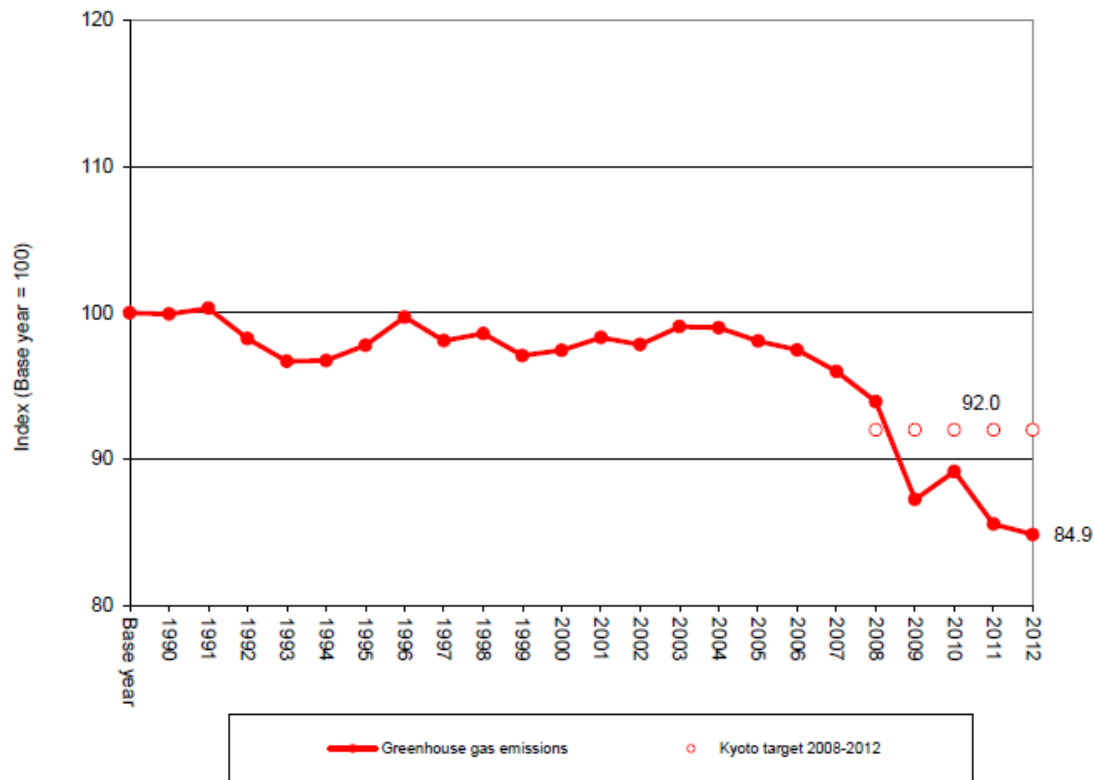
Μετά από τις δεσμεύσεις σε διεθνές επίπεδο οι οποίες προέκυψαν από την Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή και το Πρωτόκολλο του Κιότο, ψηφίστηκε η (Αποφαση 2002/358/ΕΚ) του Συμβουλίου της 25ης Απριλίου 2002. Το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για την Αλλαγή του Κλίματος (European Climate 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 CO₂) κάτω από τα επίπεδα του 1990, και 15,1% (σε 646 εκατομμύρια τόνους ισοδυνάμου CO₂) κάτω του Κιότο βάση τα επίπεδα του έτους. Οι εκπομπές μειώθηκαν κατά 0,8% (30 εκατομμύρια τόνων ισοδυνάμου CO₂) μεταξύ 2011 και 2012.

Από το 2009, οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι κάτω από το στόχο του Κιότο ΕΕ-15 (γράφημα 9). 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.

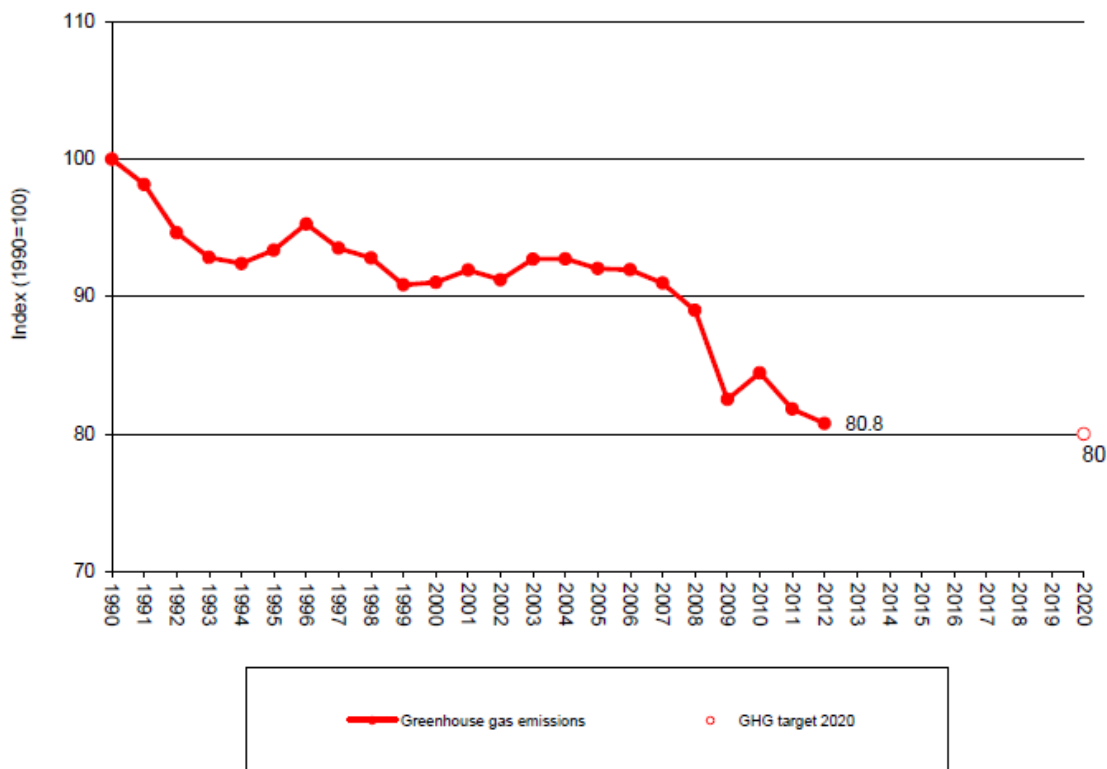


Γράφημα 9: Οι ΕΕ-15 εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου 1990 – 2012 σε σύγκριση με το στόχο για το 2008-12 (χωρίς LULUCF) Πηγή: (ΕΕΑ (European Environment Agency), 2014)

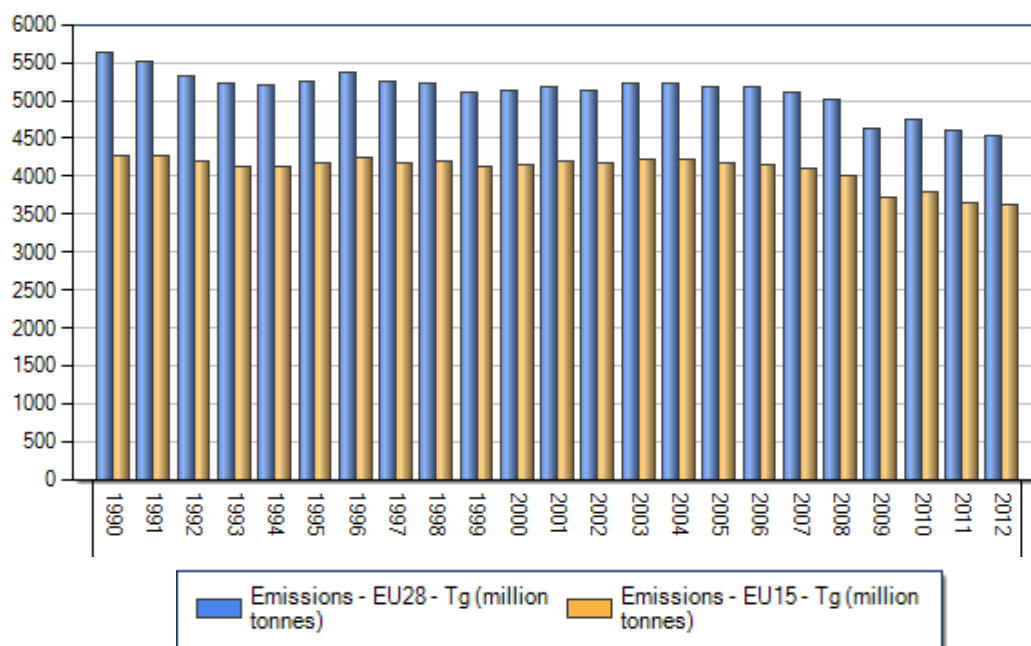
Η ΕΕ έχει δεσμευθεί να μειώσει τις συνολικές εκπομπές κατά τουλάχιστον 20% κάτω από τα επίπεδα του 1990 έως το 2020, και είναι έτοιμη να αυξήσει στο 30% με μια νέα παγκόσμια συμφωνία κατά της κλιματικής αλλαγής, εφόσον και άλλες ανεπτυγμένες χώρες καταβάλουν ανάλογες προσπάθειες. Επίσης, έχει θέσει ως στόχο να αυξήσει το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη χρήση ενέργειας κατά το 20% έως το 2020. 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 γράφημα(10) 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 ισοδυνάμου CO₂). Οι εκπομπές μειώθηκαν κατά 1,3% (59 εκατομμύρια τόνων ισοδυνάμου CO₂) μεταξύ

2011 και 2012. Ενώ στο γράφημα(11) που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συνολικές εκπομπές και για τις δυο περιπτώσεις από το 1990 έως το 2012.



Γράφημα 10: οι ΕΕ-28 εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου 1990 - 2012 (εκτός LULUCF) Πηγή: EEA (European Environment Agency), 2014



Γράφημα 11: συνολικές εκπομπές ΕΕ15 και ΕΕ28 από το 1990 έως 2012

Πηγή : 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.

Κεφάλαιο 3: Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών

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).

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) όπου παρέχονται πληροφορίες σχετικά με κάθε πτυχή του. 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 Ι 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 εμπίπτουν στα κριτήρια του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας. Οι επόμενες περιόδους 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 ένας 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 ΕΕ ΣΕΔΕ 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 ΕΕ ΣΕΔΕ, 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)

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 ειδικά 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, παραδόσεις, 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 μείωνε τις εκπομπές από τις σταθερές εγκαταστάσεις σε περίπου 43% κάτω από 2005 επίπεδα ως το 2030.

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 CO₂ 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.

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 νιτρωδών 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 CO₂. Αυτή η δυνατότητα διέυρυνε 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 ελεγχμένων 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.

Τρίτη φάση εφαρμογής 2013-2020

Το ΕΕ ΣΕΔΕ 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 ό,τι 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 που 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 NER-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 ενέργειάς 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.

Εθνικά Σχέδια Κατανομής

Το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών λειτουργεί με την παρακολούθηση των εκπομπών των σταθερών εγκαταστάσεων που εμπίπτουν στα κριτήρια του

Παραρτήματος Ι (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 CO₂ 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(Επιροπη (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 κρατιούνται 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.

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 δημοπρατήση (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 ΕΕΑ-ΕΦΤΑ 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 διευθύνονται 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 CO₂ από τα δάση.
- Δέσμευση και γεωλογική αποθήκευση του CO₂.

- 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.

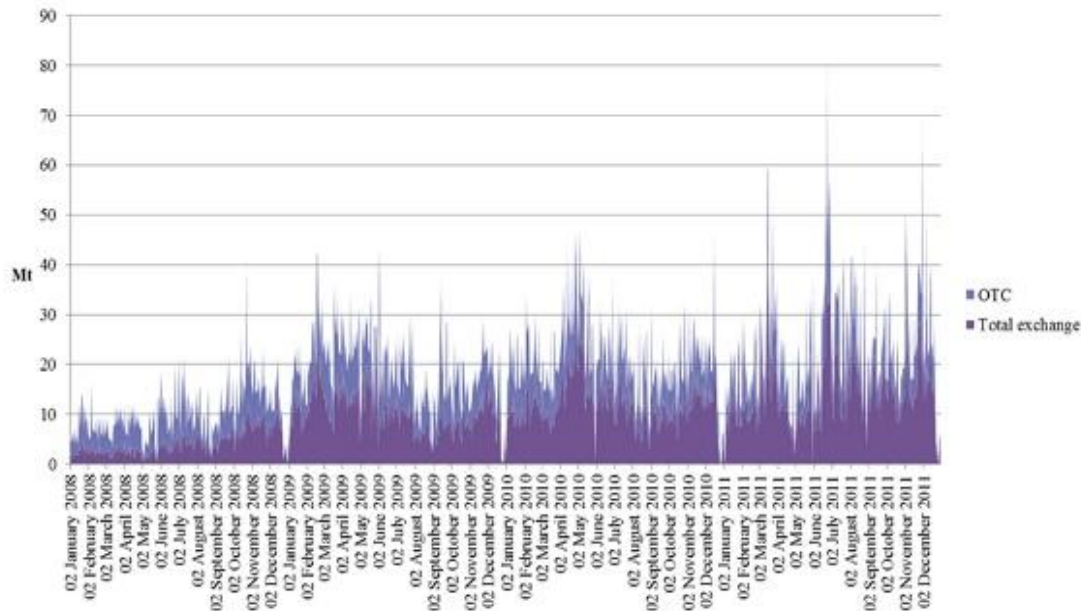
Αγορά άνθρακα

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.

Η ΕΕ ΣΕΔΕ 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 (γράφημα 12) .



Γράφημα 12: 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 την : 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 και 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.

Κεφάλαιο 4 : Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του ΣΕΔΕ της ΕΕ

Αδύνατα σημεία

Από την αρχή λειτουργίας του συστήματος συμπληρώνονται πια δέκα χρόνια εφαρμογής, από τα οποία έχει αποκτηθεί πολύτιμη εμπειρία, μέσα από έρευνα και μελέτες, ενώ έχει δημιουργηθεί ένα νέο τεράστιο κύμα μελετών στην εκ των υστέρων αξιολόγηση του ETS εντός της περιβαλλοντικής οικονομικής βιβλιογραφίας. Δεκάδες έγγραφα έχουν αξιολογήσει και συζητήσει την επίδοση του προγράμματος, εξετάζοντας πολλές πτυχές του, όπως το σχεδιασμό του μηχανισμού και τα πολιτικά ανταλλάγματα. Για τα έργα αυτά ενημερώνονται οι φορείς χάραξης πολιτικής, όχι μόνο στην Ευρώπη, αλλά και ευρύτερα. Σημαντικό είναι πως καθώς οι νέες γενιές πολιτικών και τιμολόγησης του άνθρακα αναδύονται ή είναι στο παγκόσμιο σχεδιασμό, η Ευρώπη λειτουργεί ως πρότυπο από τα οποίο αναδεικνύονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του συστήματος.

Το σύστημα εμπορίας εκπομπών της ΕΕ μέχρι στιγμής προχωρεί σε έναν δύσβατο δρόμο, ενώ έχει υποβληθεί σε αυστηρό έλεγχο από τα μέσα ενημέρωσης, τους ακαδημαϊκούς και την γκρίζα βιβλιογραφία, παρότι είναι διαπιστευμένο ως ένα καινοτόμο και προσαρμοστικό μέσο πολιτικής. Κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων φάσεων της ύπαρξής του, πέρασε μέσα από μια απότομη καμπύλη μάθησης όπου αρκετές μεγάλες αποτυχίες έχουν καταγραφεί και τεκμηριωθεί πλήρως. Οι αποτυχίες αυτές περιλαμβάνουν :

- την υπερβολική κατανομή των δικαιωμάτων που οδήγησε στην αναπόφευκτη κατάρρευση των τιμών
- μεγάλα απροσδόκητα κέρδη από τη γενναιόδωρη δωρεάν κατανομή
- καθώς και θέματα με οικονομικές απάτες.

Η ακαδημαϊκή έρευνα γύρω από το ΣΕΔΕ της ΕΕ έχει αναπτυχθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια, δεδομένου ότι είναι μακράν το πιο σημαντικό πείραμα σε συστήματα εμπορίας ρύπων στον κόσμο. Το ΣΕΔΕ της ΕΕ είναι μια σύνθετη πολιτική που καλύπτει 31 χώρες που συμμετέχουν σε διεθνείς διαπραγματεύσεις και χιλιάδες επιχειρήσεις που ενεργούν στις διεθνείς αγορές, έτσι ώστε τα έγγραφα που βασίζονται σε διαφορετικές φιλοσοφίες, παραδείγματα και αξιολογήσεις, αναδύουν διαφορετικά συμπεράσματα. Αξίζει να σημειωθεί, ότι η αυξανόμενη βιβλιογραφία για το σύστημα ΣΕΔΕ της ΕΕ στην εκ των υστέρων αξιολόγηση έχει υποβληθεί για ελάχιστα χρόνια σε συστηματική σύνθεση. Ξεχωριστές συνεισφορές σε αυτό το πνεύμα παρέχονται ενδεικτικά από τους Convery (2009), Ellerman et. al. (2010), Wråke et. al.(2012), Martin et. al. (2012). Έχουν παρουσιαστεί διάφορες

μελέτες μέχρι σήμερα που αφορούν σε ενδιαφέρουσες εργασίες με μεγάλη επιρροή στο ΣΕΔΕ της ΕΕ, με βάση μια σειρά από θεματικές ενότητες (μείωση εκπομπών, κατανομή, ανταγωνιστικότητα, θέματα κατανομής, αγορές & οικονομικά) όπου περιγράφουν τα ερευνητικά ερωτήματα που καλύπτονται, συνοψίζοντας τη συμβολή κάθε μελέτης και όχι μια σύνθεση των αποτελεσμάτων από όλες τις μελέτες. Οι Zhang & Wei (2010) συνοψίζουν τα κύρια επιχειρήματα εμπειρικών μελετών σχετικά με το ΣΕΔΕ της ΕΕ, όσον αφορά δύο πτυχές, μηχανισμό λειτουργίας και οικονομικές επιπτώσεις του ΣΕΔΕ της ΕΕ. Οι Ellerman et. al. (2010) παρέχουν μια περιεκτική επισκόπηση του συστήματος. Ο Venmans (2012) με έμφαση στην εμπειρική εκ των υστέρων αξιολόγηση παρουσιάζει μια ανασκόπηση, σκοπός της οποίας είναι να οριοθετηθούν τα δυνατά και αδύνατα σημεία του ΣΕΔΕ της ΕΕ, ενώ βασίζεται σε μια επισκόπηση της ακαδημαϊκής βιβλιογραφίας, χρησιμοποιώντας μια μεθοδολογία προσέγγισης πολλαπλών κριτηρίων. Ενώ οι Wråke et. al. (2012) τονίζουν ορισμένους από τους βασικούς τομείς της ίριδος κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων εμπορικών φάσεων (κατανομή, τομέας ηλεκτρικής ενέργειας, αβεβαιότητα και αστάθεια τιμών, ανταγωνιστικότητα) αντλώντας στοιχεία από την υπάρχουσα εμπειρική βιβλιογραφία. Οι Laing et. al. (2013) παρουσιάζουν μια αξιολόγηση του συστήματος μέσα από την ανάλυση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας από την αρχή λειτουργίας του, ενώ επικεντρώνονται σε τρεις βασικούς τομείς: τη μείωση εκπομπών σχετικά με την ισορροπία των οικονομικών στόχων, τις επιπτώσεις επένδυσης και καινοτομίας και τέλος τα κέρδη και τις επιπτώσεις των τιμών.

Οι ερευνητές στην προσπάθειά τους να εξετάσουν και να αξιολογήσουν το σύστημα αντιμετωπίζουν διάφορες δυσκολίες όπου σημαντικότερες είναι το να απομονωθεί η επίδραση του συστήματος σε τομείς όπως η βιομηχανία, οι επενδύσεις και η τιμολόγηση, από άλλους κυρίαρχους παράγοντες όπως η οικονομική κρίση. Προς την κατεύθυνση αυτήν οι Laing et. al. (2014) αξιολογούν τα αποδεικτικά στοιχεία του συστήματος, εστιάζοντας σε δύο επιδιωκόμενα αποτελέσματα (μείωση εκπομπών και επενδύσεις σε τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα) καθώς και δύο παρενέργειες (κέρδη και επιπτώσεις των τιμών).

Ενεργειακή βιομηχανία

Το μεγαλύτερο μέρος των μελετών που έχουν ως επίκεντρο της ανάλυσης τους την εφαρμογή του ΣΕΔΕ της ΕΕ γύρω από την ενεργειακή βιομηχανία, ασχολείται κυρίως με τον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας (electricity sector), αλλά και με ορισμένους βιομηχανικούς τομείς (industry sectors) και σχετίζονται με τη διαρροή άνθρακα, τα απροσδόκητα κέρδη και τις επιπτώσεις στις τιμές των προϊόντων.

Τόσο στατικά όσο και δυναμικά (engineering economic) μοντέλα έχουν χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση αυτών των ζητημάτων.

Στην πραγματικότητα όταν μια επιχείρηση αντιμετωπίζει αύξηση του κόστους εισροών της, έχει να επιλέξει ανάμεσα σε τρεις τρόπους λύσης του προβλήματος, αυτοί είναι οι ακόλουθοι:

- I. απορρόφηση του κόστους μειώνοντας τα περιθώρια κέρδους.
- II. μείωση του κόστους μέσω της βελτίωσης της αποτελεσματικότητας των εργασιών της.
- III. μεταφορά του πρόσθετου κόστους στον καταναλωτή.

Ο βαθμός στον οποίο οι επιχειρήσεις διέρχονται από το εν λόγω κόστος ευκαιρίας CO₂, στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ της ΕΕ, αποτελεί το επίκεντρο μελετών σχετικά με τη διαρροή άνθρακα και τα απροσδόκητα κέρδη. Ένα εξαιρετικά αμφιλεγόμενο αποτέλεσμα του ΣΕΔΕ της ΕΕ αποτελεί η τρίτη (III) επιλογή των επιχειρήσεων παρά το γεγονός ότι είναι ακούσια Burtraw et. al. (2002), με συνέπειες στην κατανομή των οικονομικών πλεονασμάτων μεταξύ των παραγωγών και των καταναλωτών, καθώς επίσης και μεταξύ των τομέων που ρυθμίζονται από το σύστημα.

Η διαρροή άνθρακα είναι ο όρος που συχνά χρησιμοποιείται για να περιγράψει την κατάσταση που μπορεί να προκύψει, όταν για λόγους κόστους που σχετίζονται με πολιτικές για το κλίμα, οι επιχειρήσεις μεταφέρουν την παραγωγή τους σε άλλες χώρες που έχουν χαλαρότερους περιορισμούς στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Αυτό οδηγεί σε αύξηση των συνολικών εκπομπών τους. Ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα μπορεί να είναι υψηλότερος σε ορισμένες βιομηχανίες παραγωγής ενέργειας. Οι επιμέρους τομείς που θεωρείται ότι εκτίθενται σε σημαντικό κίνδυνο διαρροής άνθρακα είναι αυτοί που πρωταγωνιστούν στον επίσημο κατάλογο διαρροής άνθρακα (carbon leakage list) που ισχύει για πέντε έτη. Αυτό αποδεικνύεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή μετά από συμφωνία με τα κράτη μέλη και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (μέσω της λεγόμενης διαδικασίας επιτροπολογίας και μετά από εκτενείς διαβουλεύσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή IP/09/1338).

Τα μοντέλα για την ανάλυση και την λύση αυτών των προβλημάτων, χρησιμοποιούν τεχνικές τόσο οικονομετρικές όσο και μοντελοποίησης και τα δύο εκ των οποίων είναι θεμελιωμένα με βάση της αρχές της οικονομικής θεωρίας. Αυτή η πτυχή της ανάλυσης παραμένει στην βιβλιογραφία ως συναλλαγματική ισοτιμία μετακύλισης (exchange rate pass-through). Το κόστος μετακύλισης από Γερμανούς εξαγωγείς, για παράδειγμα, έχει εξεταστεί από τους Knetter (1992), Goldberg & Knetter (1996), Stahn (2007) και Gaulier et. al. (2008), και βασίζεται σε μεγάλο

βαθμό στο απλό μοντέλο προσαύξησης του ατελούς διεθνή ανταγωνισμού Dixit & Stiglitz (1977), Dornbusch (1987).

Οι σκανδιναβικές αγορές εξετάστηκαν από τους Kara et. al. (2008) και Oranen (2006), καθώς και η Ισπανία ως προς τον κλάδο της ενέργειας (power sector) από τους Linares et. al. (2006), αντιστοίχως. Ενώ περιπτώσεις πολλαπλών χώρων μοντελοποιήθηκαν από Sijm et. al. (2005), Chen et. al. (2008) και Lise et. al. (2010). Οι προσομοιώσεις αυτές επιτρέπουν την εξέταση της επίδρασης της αγοραστικής δύναμης στην τιμολογιακή συμπεριφορά, καθώς και παραδοχές σχετικά με την ελαστικότητα της ζήτησης και την τεχνολογία παραγωγής χαρτοφυλακίων. Υπάρχει γενική συναίνεση σε αυτές τις μελέτες πως τα απροσδόκητα κέρδη προέκυψαν για τις εταιρείες (power companies) ως ένα σημαντικό μέρος του κόστους των δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ που περνούν μέσα στις τιμές των προϊόντων, όπως οι υψηλότερες τιμές ηλεκτρικής ενέργειας για τους καταναλωτές. Αυτό ισχύει ακόμα και σε περιπτώσεις πλήρους δημοπράτησης δικαιωμάτων. Επίσης μελέτες που χρησιμοποιούν προσεγγίσεις μοντελοποίησης, δείχνουν πως οι αυξήσεις των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας που οφείλονται στο ΣΕΔΕ δεν εξαρτώνται μόνο από τα επίπεδα των τιμών του CO₂, αλλά και από την επίπτωση της αγοραστικής δύναμης (market power), καθώς και την ανταπόκριση των τιμών της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Ο Zhao et. al. (2010) διερεύνησε το ρόλο των διαφόρων μηχανισμών κατανομής για την τιμολόγηση των προϊόντων, καθώς και επενδύσεις και δραστηριότητες.

Ο Jian et. al. (2012) μετρά τον αντίκτυπο του συστήματος στην εταιρική αξία των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων ηλεκτρισμού, και υλοποιεί μια συγκριτική μελέτη επιπτώσεων μεταξύ φάσης I και φάσης II του ΣΕΔΕ της ΕΕ. Για την επίτευξη αυτού ένα αγοραστικό μοντέλο πολλών παραγόντων έχει χρησιμοποιηθεί για να ερευνήσει το πώς η εξέλιξη των τιμών δικαιωμάτων εκπομπών ΕΕ (EUA) έχει επηρεάσει την εταιρική αξία. Οι επιπτώσεις των εταιρικών προσπαθειών για τη μείωση των εκπομπών CO₂ πάνω στην εταιρική αξία δεν εμφανίστηκαν μέχρι τη φάση II, όταν η κατανομή δικαιωμάτων εκπομπών έγινε πιο αυστηρή.

Το άρθρο των Thema et. al. (2013) διερευνά τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ της αγοράς άνθρακα της ΕΕ, μοντελοποιώντας την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας και του άνθρακα και την επίδραση της στη βιομηχανική ανταγωνιστικότητα. Ενώ η θεωρητική ανάλυση δείχνει πως η μείωση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας που προκλήθηκε από την πολιτική ενεργειακής απόδοσης μέσω ,επηρεάζει το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών.

Παραπάνω τονίζονται κάποια θέματα που εμφανίζονται εντονότερα στους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας αφορούν όμως εξίσου και ορισμένους βιομηχανικούς

τομείς. Οι μελέτες που έχουν προκύψει τα τελευταία χρόνια σχετικά με τους βιομηχανικούς τομείς και ο ρόλος των βιομηχανικών χαρακτηριστικών των διαφόρων τομέων επεξηγεί την έκταση του κόστους μετακύλισης η οποία γίνεται ολοένα και περισσότερο κατανοητή. Οι FitzGerald et. al. (2009), προέβησαν σε αξιολόγηση της τιμολογιακής δύναμης σε έξι βιομηχανικούς κλάδους σε έξι χώρες της ΕΕ. Στο πλαίσιο της μεταρρύθμισης της περιβαλλοντικής φορολογίας της ΕΕ, καθορίζεται ένα μακροπρόθεσμο γραμμικό μοντέλο καθορισμού των τιμών έλεγχου για το εγχώριο κόστος παραγωγής και εξετάζεται εάν η ρύθμιση των τιμών ανταποκρίνεται στις τοπικές (Γερμανικές) και ξένες τιμές (τιμές των ΗΠΑ). Βρήκαν ότι ο ευρωπαϊκός κλάδος των μη μεταλλικών ορυκτών (τσιμέντο, ασβέστης) είχαν τη μεγαλύτερη τιμολογιακή δύναμη, ενώ ο τομέας των βασικών μετάλλων και χημικών αναδείχτηκαν ως «τιμή-κτήτορες».

Οι Bruyn et. al. (2010) εξετάζουν την επίδραση της τιμής του CO₂ στην εξέλιξη των τιμών για οκτώ βιομηχανικά προϊόντα στην Ευρώπη, αξιοποιώντας τη διαφορά στη συμπεριφορά της αγοράς μεταξύ της ΕΕ και των ΗΠΑ (καμία πολιτική άνθρακα) για τα έτη 2005 έως 2009, όπου βρέθηκε θετική και ιδιαίτερα σημαντική η επίδραση της τιμής του CO₂ στην τιμή του προϊόντος για όλα τα προϊόντα που εξετάστηκαν, με τα ποσοστά κόστους μετακύλισης να κυμαίνονται από 33% για την πολυστερίνη και πάνω από 100% για το πετρέλαιο κίνησης, τη βενζίνη, τη θερμή και ψυχρή έλαση μετάλλων. Με την εξαίρεση του πετρελαίου εσωτερικής καύσης, η μετακύλιση των τιμών εμφανίστηκε με καθυστέρηση αρκετών εβδομάδων ή παραπάνω για τα περισσότερα από τα προϊόντα που εξετάστηκαν.

Οι Oberndorfer et. al. (2010) εξετάζουν την τιμολογιακή δύναμη εντός του Ηνωμένου Βασιλείου για επιλεγμένα προϊόντα διύλισης, γυαλί, χημικά και τομέα κεραμικής. Βρήκαν αδιάσειστες αποδείξεις για τον βαθμό επιρροής των τιμών EUA πάνω στην τιμολόγηση ντίζελ (50%) και βενζίνης (75%) για τις οποίες οι τιμές εβδομαδιαίας παραγωγής είναι διαθέσιμες, αλλά καμία ένδειξη ασύμμετρης μετακύλισης κόστους CO₂. Όταν τα εβδομαδιαία στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα, χρησιμοποιούνται οι αυξομειώσεις των τιμών εισροών και όχι οι τιμές EUA (π.χ. αυξομειώσεις των τιμών του φυσικού αερίου) για να διερευνηθούν οι ικανότητες του κόστους μετακύλισης. Βρέθηκαν ισχυρές αποδείξεις για τα κεραμικά προϊόντα (> 100%), τη μεμβράνη πολυαιθυλενίου χαμηλής πυκνότητας (> 100%) και το νιτρικό αμμώνιο (50%), αλλά όχι για το γυάλινο δοχείο (container glass), τη μίξη κοίλου γυαλιού (20-25%) και τα κεραμικά τούβλα (30-40%). Το κόστος μεταξύ των προϊόντων διαφέρει από άποψη συμμετρίας (με επιπτώσεις στην αυξομείωση της τιμής EUA) και δυναμικής (χρονική υστέρηση στο κόστος μετακύλισης).

Ο Alexeeva-Talebi (2010) χρησιμοποίησε προηγμένες τεχνικές χρονοσειρών (time-series) για να εκτιμηθεί μια σειρά από μοντέλα διόρθωσης σφάλματος (vector error

correction models , VECMs) η οποία απέδωσε τις εκτιμήσεις του κόστους συντελεστών διέλευσης σε μια ολιγοπώλια ρύθμιση της μακροχρόνιας ισορροπίας σε τομείς εντάσεως ενέργειας στη Γερμανία (κυρίως χαρτί και χημικά). Εκτιμάται πως το μακροχρόνιο κόστος μετακύλισης με την παρουσία της αγοραστικής δύναμης έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, γιατί ρίχνει φως στο εμπόριο μεταξύ βραχυπρόθεσμων απροσδόκητων κερδών και τη μακροπρόθεσμη απώλεια από το παγκόσμιο μερίδιο αγοράς. Στο έγγραφο αυτό διαπιστώθηκε ότι οι περισσότεροι από τους υπό-τομείς του γερμανικού ΣΕΔΕ της ΕΕ που μελετήθηκαν έχουν μια θετική και 'ευέλικτη' προσαύξηση πάνω από το οριακό κόστος, και είναι απίθανες σοβαρές επιπτώσεις στα περιθώρια κέρδους. Βρήκαν επίσης ότι ο αντίκτυπος της μετακύλισης τελικά καθορίζεται από την αλληλεπίδραση των επιμέρους αποτελεσμάτων που πηγάζουν από διαφορετικές κατευθύνσεις για παράδειγμα: η δύναμη της αγοράς, το μερίδιο αγοράς, η δυνατότητα υποκατάστασης των προϊόντων και το βαθμό στον οποίο οι επιχειρήσεις αξιοποιούν την ευκαιρία για την αύξηση στην τιμή παραγωγής ως απάντηση στα κέρδη των ξένων ανταγωνιστών. Με βάση αυτά τα ευρήματα, ο συγγραφέας διαφώνησε ως προς τη γενναιόδωρη κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων για τους περισσότερους τομείς στην τρίτη φάση εφαρμογής. Παρόλα αυτά το άρθρο σημειώνει ότι οι επιχειρήσεις αυτές θα μπορούσαν ακόμη να μεταφέρουν την παραγωγή εκτός της ΕΕ εξαιτίας των δυσμενών επιπτώσεων στα μερίδια αγοράς.

Το ΣΕΔΕ της ΕΕ έχει επικριθεί ως απειλή στην ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής βιομηχανίας και την πρόκληση διαρροής άνθρακα, δηλαδή την αύξηση των εκπομπών ξένων αερίων του θερμοκηπίου. Δύο κύριες επιλογές έχουν προταθεί από τους Monjon & Quirion (2011) για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων: προσαρμογές των ορίων και κατανομή με βάση την παραγωγή, δηλαδή την κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων σε αναλογία με την τρέχουσα παραγωγή. Συγκρίνουν διάφορες διαμορφώσεις αυτών των δύο επιλογών, καθώς και ένα σενάριο με πλήρη δημοπράτηση και χωρίς προσαρμογή των ορίων. Σε αυτό το πλαίσιο, έχουν αναπτύξει ένα μοντέλο από τους κύριους τομείς που καλύπτονται από το ΣΕΔΕ της ΕΕ: ηλεκτρικής ενέργειας, χάλυβα, τσιμέντου και αλουμινίου.

Στα απροσδόκητα κέρδη, μια μελέτη από τον Sandbag (2011) εκτιμά, με βάση την ανάλυση των δεδομένων CITL, ότι κατά την τρέχουσα φάση του ΣΕΔΕ ένα πλεόνασμα ύψους 240 εκατομμυρίων δικαιωμάτων εκπομπών ΕΕ (EU Emission Allowances, EUAs) κατέχεται από τις δέκα κορυφαίες εταιρείες που επωφελούνται. Αυτό είναι ισοδύναμο με τις ετήσιες εκπομπές της Αυστρίας (87MtCO₂), της Δανίας (64M tCO₂), της Πορτογαλίας (78 εκατ tCO₂) και της Λετονίας (12M tCO₂) σε συνδυασμό, με εκτιμώμενη αξία των 4.1 δισεκατομμύρια ευρώ (τέσσερις φορές το σύνολο του προϋπολογισμού για το περιβάλλον της ΕΕ κατά την ίδια περίοδο). Οι δέκα «παχιές γάτες άνθρακα» όπως χαρακτηρίζονται είναι οι βιομηχανίες σίδηρου

και χάλυβα καθώς και οι βιομηχανίες τσιμέντου, στην πρώτη πεντάδα είναι ArcelorMittal, Lafarge, Tata Steel, ThyssenKrupp και Riva Group.

Τέλος η έρευνα των Chan et. al. (2013) επιδιώκει να αξιολογήσει τον αντίκτυπο του κανονισμού του άνθρακα στις τρεις μεταβλητές μέσω των οποίων οι επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης μπορεί να εκδηλωθεί: μοναδιαίο κόστους υλικών, απασχόληση και έσοδα. Η ανάλυσή επικεντρώνεται στους τρεις πιο ρυπογόνους βιομηχανικούς τομείς που καλύπτονται από το πρόγραμμα: ηλεκτρικής ενέργειας, τσιμέντου, σιδήρου και χάλυβα. Εμπειρικά αποτελέσματα δείχνουν ότι το πρόγραμμα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών είχε διαφορετικές επιπτώσεις σε κάθε έναν από τους τρεις τομείς.

Εν ολίγοις, η βιβλιογραφία σχετικά με την ενεργειακή βιομηχανία μελετά την τιμή του κόστους μετακύλισης (cost-pass through) του άνθρακα, του ΣΕΔΕ της ΕΕ, στις τιμές των προϊόντων και τα απροσδόκητα κέρδη, από τη χρήση οικονομετρικών μοντέλων και προσεγγίσεων βασισμένων σε συνεντεύξεις (interview-based) τα οποία παρέχουν εμπειρική υποστήριξη τόσο στη θεωρία και την τιμολογιακή συμπεριφορά των επιχειρήσεων, όσο και στις προβλέψεις μοντέλων με βάση μελέτες που στηρίζονται σε αυτές τις θεωρίες. Ειδικότερα, παρέχονται ισχυρές αποδείξεις για την υποστήριξη της ύπαρξης του κόστους μετακύλισης, σε ποσοστά που κυμαίνονται από ένα χαμηλό όριο (30%) για ορισμένους τομείς, έως ένα πολύ υψηλό για κάποιους άλλους (πάνω από 100%, κυρίως για τον τομέα της ενέργειας, αλλά και για ορισμένους τομείς της βιομηχανίας). Τα ποσοστά αυτά διαμορφώνονται από μελέτες που χρησιμοποιούν πιο προηγμένες οικονομετρικές προσεγγίσεις και επιτρέπουν την εκπροσώπηση της αγοραστικής δύναμης και των δυναμικών αποτελεσμάτων. Η προσέγγιση τέτοιων αναλύσεων, γύρω από τα προβλήματα και την εξέλιξη του ΣΕΔΕ της ΕΕ, γίνεται κυρίως με τη διαμόρφωση σύνθετων δεικτών προκειμένου να συνδυαστούν πολλοί παράμετροι με μεγάλη πολυπλοκότητα που συνήθως συνιστούν τέτοια προβλήματα. Οι σύνθετοι δείκτες ακριβώς λόγω της πολυπλοκότητας τους αντιμετωπίζουν κάποια θέματα στην κατασκευή τους και πολλοί αναλυτές είναι ακόμα επιφυλακτικοί για την χρήση τους. Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων οι αναλυτές στρέφονται προς την ανάλυση δεδομένων DEA (data envelopment analysis) η οποία δείχνει να αποτελεί τη λύση για τα προβλήματα που παρουσιάζονται στη κατασκευή των σύνθετων δεικτών. Ενδεικτικά στην ανάλυση των Lozano et. al. (2009) παρουσιάζεται μια προσέγγιση χρησιμοποιώντας DEA στο πρόβλημα ανακατανομής δικαιωμάτων εκπομπών. Η εργασία αυτή χρησιμοποιεί την φιλοσοφία της DEA μέσω της μεθοδολογίας του οφέλους της αμφιβολίας (benefit of doubt) η οποία αναπτύσσεται παρακάτω, προκειμένου να αναλύσει την επίδραση του ΣΕΔΕ στις επιδόσεις των επιχειρήσεων της ενεργειακής βιομηχανίας.

Περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων

Η περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων (data envelopment analysis, DEA), είναι μια μη παραμετρική μέθοδος για την εκτίμηση των συνόρων παραγωγής (production frontiers). Χρησιμοποιείται στην εμπειρική μέτρηση της παραγωγικής αποτελεσματικότητας μονάδων λήψης απόφασης (decision making units, DMUs). Παρά το γεγονός ότι η DEA έχει μια ισχυρή σύνδεση με τη θεωρία παραγωγής, χρησιμοποιείται επίσης για τη συγκριτική αξιολόγηση σε πράξεις διαχείρισης, όπου επιλέγεται ένα σύνολο μέτρων για τη συγκριτική αξιολόγηση των επιδόσεων των δραστηριοτήτων παραγωγής και υπηρεσιών. Στην περίπτωση της συγκριτικής αξιολόγησης, τα αποτελεσματικά DMUs, όπως ορίζεται από την DEA, δεν μπορούν να αποτελούν κατ' ανάγκη «σύνορα της παραγωγής», αλλά μάλλον οδηγούν σε ένα «σύνоро βέλτιστων πρακτικών» ("best-practice frontier") (Cook, Tone, & Zhu, 2014). Από τους Sherman H.D & Zhu J. (2013) η DEA αναφέρεται ως «ισορροπημένη συγκριτική αξιολόγηση". Η DEA είναι μια μεθοδολογία γραμμικού προγραμματισμού για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας πολλαπλών DMUs μέσω σύνθετων δεικτών (composite indicators), όταν η διαδικασία παραγωγής παρουσιάζει μια δομή από πολλαπλές εισόδους και εξόδους.

Οι σύνθετοι δείκτες (composite indicators) παρά την αυξανόμενη χρήση τους παραμένουν αμφιλεγόμενοι, όπως αναφέρεται και παραπάνω. Το προκαταρκτικό στάδιο κοινωνικοποίησης των δεικτών παίζει καθοριστικό ρόλο στην τελική κατάταξη των αποτελεσμάτων και η διαφωνία που δημιουργείται μεταξύ των ειδικών/ ενδιαφερομένων μερών σχετικά με το συγκεκριμένο σύστημα στάθμισης που χρησιμοποιείται για τη συγκέντρωση των υπό-δεικτών (sub-indicators). Η έλλειψη μιας πρότυπης μεθοδολογίας κατασκευής και ιδιαίτερα η αναπόφευκτη υποκειμενικότητα που υπάρχει στην κατασκευή τους, γίνεται επίκληση από αυτούς που θέλουν να υπονομεύσουν την αξιοπιστία τους. Υποκειμενικές επιλογές είναι πράγματι διάχυτες από τη στιγμή που πρέπει να απαντηθούν πολλές ερωτήσεις, οι οποίες συνδέονται με ένα σύνθετο δείκτη. Ο Booyesen (2002) παρουσιάζει μια ανάλυση γύρω από τα ερωτήματα που γεννούνται κατά τη διαμόρφωση ενός σύνθετου δείκτη. Παρακάτω παρουσιάζονται τα μειονεκτήματα τους και πως τελικά αυτά μπορούν να ξεπεραστούν μέσω της DEA.

Στην παρούσα ανάλυση εξετάζεται η διαμόρφωση σύνθετων δεικτών για την αξιολόγηση των χρηματοοικονομικών επιδόσεων επιχειρήσεων που συμμετέχουν στο ΣΕΔΕ. Οι σύνθετοι δείκτες έχουν την ακόλουθη μορφή:

(1)

Όπου ο σύνθετος δείκτης για την επιχείρηση j , με την αξία της επιχείρησης j (πιθανώς κανονικοποιημένη) στον δείκτη i ($i = 1, \dots, m$) και το βάρος για τον δείκτη i . Σε γενικές γραμμές, τα βάρη οριοθετούνται στο διάστημα $0 \leq \leq 1$ και . Μέσα από μελέτες όπως Cherchye et. al. (2006) αποδεικνύεται πως η σύνθεση πολλών υπό δεικτών (sub-indicators) σε έναν σύνθετο δείκτη, δημιουργεί ενδημικά προβλήματα τα οποία μεγαλώνουν όσο αυξάνεται η σύνθεση του δείγματος. Ο Micklewright (2001) μας προειδοποιεί για τον κίνδυνο πως η έλλειψη ενός καλού σύνθετου δείκτη, μπορεί να οδηγήσει το μεγαλύτερο μέρος της προσοχής του κοινού να επικεντρωθεί σε μια ή ελάχιστες διαστάσεις, καταργώντας έτσι το αρχικό ζητούμενο της απεικόνισης ενός πολυδιάστατου φαινομένου. Πολλά ζητήματα μπορούν να υπονομεύσουν την αξιοπιστία τους στην αξιολόγηση των επιδόσεων. Ένα από τα πιο σημαντικά είναι οι μονάδες μέτρησης όπου ακόμη και αν η μετάβαση σε ένα άλλο νόμισμα είναι από μόνη της μια απόλυτα πειστική μεταμόρφωση, επηρεάζεται η τελική κατάταξη των επιχειρήσεων. Οι ειδικοί χρησιμοποιούν μεθόδους κανονικοποίησης (Normalization Methods) ώστε να απαλλαγούν από τις μονάδες μέτρησης, ιδίως όταν αυτές διαφέρουν μεταξύ τους. Ωστόσο, αυτό δεν λύνει πραγματικά το πρόβλημα εφόσον η κανονικοποίηση δείχνει να αλλοιώνει των αρχικό σκοπό ενός δείκτη, δεν συνοψίζει πια τα αρχικά δεδομένα αλλά αποκλιμακωμένες τιμές/βαθμολογίες. Προφανώς, αυτό μεταφέρεται επίσης στις συγκρίσεις μεταξύ των επιχειρήσεων και κατ' επέκταση στην βαθμολογία τους.

Ένα επίσης σημαντικό ζήτημα αφορά στην κατανομή/στάθμιση των βαρών στους δείκτες οι οποίοι έχουν επιλεγεί για την αξιολόγηση. Ακόμα και αν διατηρηθεί ένα σταθερό σύστημα στάθμισης και πάλι οι βαθμολογίες εξακολουθούν να εξαρτώνται από την επιλογή της συγκεκριμένης κανονικοποίησης. Οι Ebert & Welsch (2004) επικρίνουν την εξάρτηση της ενδεχόμενης βαθμολογίας, σχετικά με τη διαδικασία κανονικοποίησης. Ένας καλά καθορισμένος, με την μαθηματική έννοια, σύνθετος δείκτης, δεν έχει νόημα όταν η προκύπτουσα επιχείρηση μεταβαίνει σε αλλαγές, και τα αρχικά δεδομένα μετασχηματίζονται κατά τέτοιον τρόπο ώστε το συγκεκριμένο πληροφοριακό περιεχόμενο δεν είναι ριζικό. Στην πράξη, ωστόσο, όσο πιο σύνθετος είναι ένας δείκτης τόσο πιο επιρρεπής είναι σε αυτήν ακριβώς την έλλειψη. Είναι προφανές ότι οι επιχειρήσεις (οντότητες) με χαμηλότερη κατάταξη που οφείλεται σε μια συγκεκριμένη διαδικασία κανονικοποίησης, μπορούν να επικαλεστούν αυτήν ακριβώς την εξάρτηση για να αμφισβητήσουν την αξιοπιστία και τη χρήση των σύνθετων δεικτών.

Το βαθύτερο πρόβλημα είναι η υποκειμενική απόφαση για τη σχετική «αξία» καθενός από τους επιμέρους δείκτες που εισάγονται μέσω των βαρών. Έχει παρατηρηθεί (π.χ. από Munda & Nardo (2003)), ότι οι εμπειρογνώμονες συνήθως

δεν ερμηνεύουν βάρη όπως ορίζουν οι συμβιβασμοί μεταξύ των υπό-δεικτών, αλλά μάλλον ως «συντελεστές σημαντικότητας». Ο Freudenberg (2003) αναφέρει "μεγαλύτερη βαρύτητα πρέπει να δοθεί σε συστατικά τα οποία θεωρούνται πιο σημαντικά στο πλαίσιο του συγκεκριμένου σύνθετου δείκτη".

Η DEA βοηθά στην αποφυγή τέτοιων προβλημάτων που συνήθως εμφανίζονται στην κατασκευή ενός σύνθετου δείκτη. Αυτή η προσέγγιση έχει ήδη εφαρμοστεί σε διάφορα πεδία που αφορούν θέματα λήψεων μέτρων πολιτικής. Για παράδειγμα, έχει χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση των επιδόσεων των χωρών όσον αφορά στη συγκέντρωση στέρησης (aggregate deprivation) (Zaim et. al.2001) για να παρέχει μια εναλλακτική λύση συντελεστών στάθμισης για τον Δείκτη Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Mahlberg & Obersteiner (2001), Despotis (2004))ή ως μια γενικευμένη μέτρηση για την αειφόρο ανάπτυξη (Cherchye & Kuosmanen, 2004). Ειδικά σε Ευρωπαϊκό πλαίσιο, στο οποίο μπορεί επίσης να εγείρει εντάσεις σχετικά με τον ακριβή τρόπο με τον οποίο οι πολιτικές των κρατών μελών αξιολογήθηκαν, η ανάγκη για ένα εύελκτο σύστημα στάθμισης μπορεί να δικαιολογηθεί. Πράγματι, εκτός από την ακαδημαϊκή κοινότητα, υπάρχει επίσης συνεισφορά (π.χ. ευρωπαϊκή πολιτική για την ανεργία ((Storrie & Bjurek, 2000), πολιτική κοινωνικής ενσωμάτωσης (Cherchye et al,2004) και εσωτερική πολιτική αγοράς (Cherchye et.al., 2005) και ακόμη και η ίδια η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει χρησιμοποιήσει την τεχνική για τη μέτρηση των επιδόσεων των κρατών μελών όσον αφορά στους στόχους Λισαβόνας (COM,2003).

Η μεθοδολογία του οφέλους της αμφιβολίας (benefit-of-the-doubt)

Η DEA, που αναπτύχθηκε αρχικά από τον Charnes et.al.(1978) είναι ένα εργαλείο (γραμμικού προγραμματισμού) για την αξιολόγηση της απόδοσης του συνόλου ομότιμων οντοτήτων που χρησιμοποιούνται ως είσοδοι/εισροές (πιθανώς πολλαπλές) για την παραγωγή (πιθανώς πολλαπλών) εξόδων/εκροών. Το πεδίο εφαρμογής της μεθόδου έχει διευρυνθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών, συμπεριλαμβανομένων των μακρό-εκτιμήσεων (macro-assessments) των χωρών στις επιδόσεις παραγωγικότητας (π.χ. Kumar & Russell, 2002), καθώς και διάφορες εφαρμογές πάνω στην κατασκευή σύνθετου δείκτη (Cherchye et al. (2004) παρέχει μια λίστα τέτοιων εφαρμογών). Στο τελευταίο αυτό πλαίσιο, η μέθοδος έχει επισημανθεί εναλλακτικά ως «benefit-of-the-doubt» προσέγγιση από τους Melyn & Moesen (1991), οι οποίοι εισήγαγαν το πλαίσιο αξιολόγησης μακροοικονομικών επιδόσεων, όπως και από τον Cherchye (2001). Έκτοτε, παρόμοιες μέθοδοι έχουν εφαρμοστεί σε πολλούς τύπους αξιολογήσεων σε μακρο-επίπεδο. Για παράδειγμα, οι Mahlberg & Obersteiner (2001) και Cherchye &

Kuosmanen (2004) εφάρμοσαν «benefit-of-the-doubt» βάρη στάθμισης για τις αξιολογήσεις της ανθρώπινης ανάπτυξης ανάμεσα σε χώρες και της επίδοσης στην αιεφόρο ανάπτυξη. Οι Evans et. al. (2004) επίσης υποστήριξαν μια παρόμοια διαδικασία για να καταστήσει την κατάταξη απόδοσης του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας πιο ευέλικτη για κάθε χώρα.

Η μέθοδος προσανατολίζεται στο πλαίσιο της αβεβαιότητας σχετικά με τους σύνθετους δείκτες, καθώς και στην έλλειψη συναίνεσης για ένα κατάλληλο σύστημα στάθμισης. Η προοπτική αυτή σηματοδοτεί σαφώς μια απόκλιση από της κοινές πρακτικές στη σύνθετη κατασκευή του δείκτη. Σύμφωνα με τους Lovell et.al (1995) "η ισότητα των επιμέρους συνιστωσών είναι αδικαιολόγητα περιοριστική και η ισότητα των εθνών κατά την πάροδο του χρόνου είναι ανεπιθύμητα περιοριστική. Και τα δυο περιορίζουν μια χώρα για την επιτυχή επιδίωξη ενός στόχου, σε βάρος ενός άλλου αντικρουόμενου στόχου. Αυτό που χρειάζεται είναι ένα σύστημα στάθμισης που επιτρέπει τα βάρη να διαφέρουν μεταξύ των στόχων, πάνω από τις χώρες και μέσα στο χρόνο".

Η DEA μέσω συγκριτικής αξιολόγησης παρουσιάζει πως (κάποιες) πληροφορίες σχετικά με το κατάλληλο σύστημα στάθμισης για τις επιδόσεις κάθε επιχείρησης μπορούν στην πραγματικότητα να ανακτηθούν από τα δεδομένα της ίδιας της επιχείρησης. Συγκεκριμένα, η βασική ιδέα είναι ότι μια καλή σχετική απόδοση μιας επιχείρησης σε μια συγκεκριμένη διάσταση ενός υπό-δείκτη, δείχνει ότι αυτή η επιχείρηση το θεωρεί σχετικά σημαντικό μέτρο μέσα στα πλαίσια της πολιτικής της. Ή αντίθετα, ότι μια επιχείρηση αποδίδει λιγότερη σημασία σε αυτές τις διαστάσεις στις οποίες είναι αποδεδειγμένα ένα αδύναμος εκτελεστής σε σχέση με τις άλλες επιχειρήσεις που συμμετέχουν. Εν ολίγοις, η μέθοδος μπορεί να πάει ακόμα πιο μακριά και να παρέχει μια πρακτική εφαρμογή της ιδέας που εκφράζεται από τους Foster & Sen (1997)(σελ. 206): "ενώ η πιθανότητα να καταλήξουμε σε ένα μοναδικό σύνολο βαρών είναι μάλλον απίθανη, η μοναδικότητα δεν είναι πραγματικά απαραίτητη στο να διατυπωθούν κρίσεις σε πολλές καταστάσεις".

Μέσα από τη μεθοδολογία «benefit-of-the-doubt» σκοπός των σύνθετων δεικτών είναι η σύγκριση μιας επιχείρησης σε σχέση με τις άλλες επιχειρήσεις στο σύνολο ή / και με κάποιο εξωτερικό σημείο αναφοράς. Στο πρώτο βήμα της μεθόδου αναδεικνύεται ο στόχος της συγκριτικής αξιολόγησης: η βαθμολογία ενός σύνθετου δείκτη μιας επιχείρησης δεν δίνεται από το σταθμισμένο άθροισμα των υποδεικτών, αλλά μάλλον από την αναλογία αυτού του ποσού σε ένα (ομοίως σταθμισμένο) άθροισμα του δείκτη αναφοράς υπό-δείκτης. Σημειώνεται πως κατ' αυτόν τον τρόπο, εισάγεται σε μεγάλο βαθμό απόλυτη φυσική ερμηνεία για την τιμή ενός σύνθετου δείκτη: μια τιμή 100% σημαίνει μια συνολική απόδοση η

οποία είναι παρόμοια με εκείνη της τιμής αναφοράς, μια τιμή μικρότερη (περισσότερη) από «1» αναφέρεται στη χειρότερη (καλύτερη) απόδοση. Παρακάτω αναπτύσσονται τα βήματα τις μεθόδου.

Βήμα 1: Η ιδέα της συγκριτικής αξιολόγησης

(2) _____ = _____

Το επόμενο ζήτημα αφορά στην αναγνώριση των επιδόσεων αναφοράς. Κατευθυνόμενοι προς την περίπτωση κατά την οποία τα σημεία αναφοράς λαμβάνονται από το ίδιο το παρατηρούμενο δείγμα, γίνεται μια σαφής επιλογή με την έννοια της βέλτιστης πρακτικής: η ενδεχόμενη CI-τιμή θα καθοδηγείται από την σύγκριση της με άλλες υφιστάμενες παρατηρήσεις, παρά με εξωτερικές (και αναγκαστικά κανονιστικές) αναφορές. Ειδικότερα, το σημείο αναφοράς όπως ορίζεται στον παρονομαστή της σχέσης (3), λαμβάνεται από μόνο του ως ένα πρόβλημα βελτιστοποίησης, όπως τυπικά υποδεικνύεται από την εμφάνιση του φορέα μέγιστου (max) και τη σύνδεση των επιχειρημάτων του. Στην πραγματικότητα μια επιχείρηση, χρησιμοποιώντας τα βάρη _____, αποκτά το μέγιστο σταθμισμένο άθροισμα και κατά συνέπεια, αυτό το κριτήριο αναφοράς είναι επίσης ενδογενές, ενώ είναι πολύ πιθανό να διαφέρει από τη μια στην άλλη επιχείρηση που αξιολογούνται.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή αυτή δημιουργεί μια διαφορετική διάσταση στην CI-αξία από το 1. Όπως και να έχει αν μια επιχείρηση ενεργεί έχοντας ως σημείο αναφοράς τον εαυτό της (δηλαδή, εάν δεν υπάρχει άλλη παρατήρηση εξωτερικής επίδοσης για αυτή την επιχείρηση), τότε έχει πράγματι ανακτηθεί η μέγιστη αξία ενός σύνθετου δείκτη. Προφανώς, αυτό το «άνω όριο» που ορίζεται, εξαρτάται από τη συγκεκριμένη επιλογή, χωρίς να περιλαμβάνει «εξωτερικές» παρατηρήσεις αναφοράς. Εάν υπάρχουν εξωτερικές αναφορές (π.χ. επειδή χρησιμοποιούνται στοιχεία μιας προηγούμενης χρονικής περιόδου), αυτό το ανώτερο όριο εξαφανίζεται στη συνέχεια. Σαφώς, μια CI-τιμή άνω του 1 θα φέρει επίσης μια φυσική ερμηνεία.

Βήμα 2: Επιλέγοντας ένα σημείο αναφοράς για συγκεκριμένη επιχείρηση

(3) _____

Το επόμενο βήμα αφορά στον προσδιορισμό των κατάλληλων βαρών. Εδώ, εισάγεται η ιδέα του οφέλους της αμφιβολίας (benefit of the doubt). Το πρόβλημα

της στάθμισης χειρίζεται ξεχωριστά για κάθε επιχείρηση και τα συγκεκριμένα βάρη κάθε επιχείρησης που προέρχονται από κάθε υπό-δείκτη καθορίζονται ενδογενώς.

Η εννοιολογική βάση είναι πως αυτή η επιλογή δημιουργεί την προοπτική των προσανατολισμένων δεδομένων. Η καλή σχετική απόδοση μιας επιχείρησης (δηλαδή, σε σχέση με άλλες παρατηρούμενες επιχειρήσεις) αναλογικά με μια διάσταση ενός υπό-δείκτη θεωρείται ότι αποτελεί αποδεικτικό στοιχείο συγκριτικά με υψηλότερη προτεραιότητα πολιτικής, ενώ το αντίστροφο ισχύει για υπό-δείκτες στους οποίους η σχετική απόδοση της επιχείρησης είναι χαμηλή. Οπωσδήποτε μια διαφορετική προσέγγιση αφού κανείς δεν γνωρίζει τα αληθινά «βάρη» (πολιτική) μιας χώρας, η πολιτική της οποίας μπορεί να συναχθεί από την εξέταση των σχετικών πλεονεκτημάτων και αδυναμιών. Συγκεκριμένα, με αυτή την προοπτική συνεπάγεται πως ο αναλυτής αναζητά συγκεκριμένα βάρη για κάθε επιχείρηση που μεγιστοποιεί την αξία ενός σύνθετου δείκτη.

Εν απουσία πιο επαληθεύσιμων πληροφοριών, σημαίνει πράγματι ότι σε κάθε επιχείρηση χορηγείται το πλεονέκτημα της αμφιβολίας, όταν πρόκειται για τον καθορισμό των συντελεστών. Επισημώς, το σημείο αυτό καλύπτεται από το νέο όρο του μέγιστου (max) στη σχέση (4). Προκύπτει επίσης ότι το πρόβλημα πρέπει να επιλυθεί (χωριστά) για κάθε μία από τις επιχειρήσεις.

Βήμα 3: επιλέγοντας τα συγκεκριμένα benefit-of-the-doubt βάρη για κάθε επιχείρηση.

(4)

Με την απουσία ενός εκ των προτέρων συστήματος στάθμισης, η μέθοδος επιλέγει έτσι τα βάρη στο πλαίσιο έρευνας, ώστε να μεγιστοποιούν τους σύνθετους δείκτες κάθε επιχείρησης. Στην ουσία οποιοδήποτε άλλο σύστημα στάθμισης από εκείνο που καθορίζεται στη σχέση (4) θα μπορούσε να επιδεινώσει τη θέση μιας επιχείρησης η οποία αξιολογείται έναντι άλλων επιχειρήσεων. Αυτή η ποιότητα τους εξηγεί ένα μεγάλο μέρος της προσφυγής σε σύνθετους δείκτες DEA σε πραγματικές συνθήκες. Οι επιχειρήσεις δεν μπορούν να ισχυριστούν ότι μια φτωχή σχετική απόδοση οφείλεται σε ένα επιβλαβές ή άδικο σύστημα.

Παρακάτω προστίθενται δύο ακόμη χαρακτηριστικά. Το ένα είναι ο περιορισμός κανονικοποίησης (5α), δηλώνοντας ότι καμία άλλη επιχείρηση στο σύνολο δεν έχει καλύτερο αποτέλεσμα σε ένα σύνθετο δείκτη από εκείνη που εφαρμόζει βέλτιστα βάρη για την αξιολόγηση της. Η ακριβής αξία αυτού του ανώτατου ορίου είναι

φυσικά αυθαίρετη. Ωστόσο, για άλλη μια φορά, το (5α) τονίζει την ιδέα της συγκριτικής αξιολόγησης: τα πιο ευνοϊκά βάρη για μια επιχείρηση εφαρμόζονται πάντα σε όλες τις (n) παρατηρήσεις. Ο περιορισμός κανονικοποίησης κινείται κατά αυτόν τον τρόπο αποτελεσματικά, αναζητώντας ποια αξία υπό-δείκτη κάθε επιχείρησης είναι τέτοια ώστε να οδηγήσει σε χειρότερη, παρόμοια, ή καλύτερη σύνθετη βαθμολογία, κατά την εφαρμογή των πιο ευνοϊκών βαρών για την επιχείρηση που αξιολογείται.

Ο περιορισμός (5β) περιορίζει τα βάρη να είναι μη αρνητικά. Ως εκ τούτου, ο σύνθετος δείκτης είναι μια μη-φθίνουσα συνάρτηση των υπό-δεικτών. Επίσης παρακάτω οριοθετείται και συνολική αξία του σύνθετου δείκτη. Δηλαδή, $0 \leq \leq 1$ για κάθε επιχείρηση, όπου οι υψηλότερες τιμές αντιπροσωπεύουν μια καλύτερη συνολική σχετική απόδοση.

$$(5)=(4) \quad \underline{\hspace{10cm}}$$

υ.π.

(5α) $(n \text{ περιορισμοί, ένα για κάθε επιχείρηση } j)$

(5β) $(m \text{ περιορισμοί, ένας για κάθε δείκτη } i)$

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι κατασκευαστικά, το σημείο αναφοράς επιτυγχάνει για κάθε σύνθετο δείκτη τη μέγιστη αξία του 1, το παραπάνω πρόβλημα (κλασματική μορφή) μεγιστοποίησης μπορεί να γραφτεί σε μια γραμμική μορφή, η οποία είναι υπολογιστικά ευκολότερη, λαμβάνοντας πάντα υπόψη και τους περιορισμούς (5α) και (5β):

(6)

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι βάσεις της μεθόδου βασίζονται στη DEA. Το μοντέλο που παρουσιάζεται παραπάνω ουσιαστικά ισοδυναμεί με τον αρχικό προσανατολισμό εισόδων DEA στο μοντέλο των Charnes et al. (1978), με όλους τους επιμέρους δείκτες να θεωρούνται ως έξοδοι και μία «εικονική είσοδο» ίση με το «ένα» για όλες τις επιχειρήσεις. Με αυτήν την λογική, η εικονική είσοδος για κάθε επιχείρηση μπορεί να ερμηνευθεί ως «οδηγός» που επιδιώκει πολλούς στόχους πολιτικής, οι οποίοι αντιστοιχούν σε διαφορετικούς υπό-δείκτες, π.χ. Lovell et. al. (1995).

Μια απλή διαισθητική ερμηνεία που μπορεί επίσης να δοθεί στο μοντέλο, είναι πως αποτελεί ένα εργαλείο για τη σύνθεση πολλαπλών υπό-δεικτών, χωρίς ρητή αναφορά στους συντελεστές παραγωγής που χρησιμοποιούνται. Το πρόβλημα τότε είναι πράγματι μια "καθαρή ρύθμιση εξόδου" ένας όρος που επινοήθηκε από τους Cooper et.al. (2004), στην οποία ο περιορισμός κανονικοποίησης (5α) ερμηνεύεται ως μια κατάσταση κλιμάκωσης ή οριοθέτησης (βλέπε επίσης Cook & Kress (1991) και (1994) Πράγματι, η πιο αξιοσημείωτη διαφορά μεταξύ γενικών προβλημάτων DEA και των παραπάνω προβλημάτων στην κατασκευή σύνθετων δεικτών, είναι ότι οι σύνθετοι δείκτες συνήθως δίνουν σημασία στα «επιτεύγματα» χωρίς να λαμβάνουν υπόψη την πλευρά εισόδου τους.

Κεφάλαιο 5ο : Μεθοδολογία και αντικείμενο ανάλυσης

Εισαγωγή

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια ανάλυση για την επίδραση του Ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών στις επιδόσεις των επιχειρήσεων ενεργειακής βιομηχανίας (ηλεκτρικής ενέργειας και βιομηχανικούς τομείς) για 986 επιχειρήσεις 11 ευρωπαϊκών χωρών από το έτος 2006 έως 2013, καλύπτοντας ουσιαστικά την πρώτη και δεύτερη φάση εφαρμογής του συστήματος. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν χρηματοοικονομικά στοιχεία, χαρακτηριστικά επιχειρήσεων, στοιχεία σχετικά με την ενεργειακή εξάρτηση των επιχειρήσεων, καθώς και στοιχεία για τις ποσότητες των δικαιωμάτων (ΣΕΔΕ), ώστε να γίνουν εκτιμήσεις σύμφωνα με το πώς έχουν επηρεαστεί οι οικονομικές επιδόσεις των επιχειρήσεων εξαιτίας του ορίου (CAP) του συστήματος (ΣΕΔΕ) και της αγοροπωλησίας δικαιωμάτων. Οι εκτιμήσεις αυτές προέρχονται μέσα από τέσσερα διαφορετικά σενάρια αξιολόγησης των επιχειρήσεων, ενώ η ανάλυση χωρίζεται σε δυο στάδια.

Το πρώτο στάδιο της ανάλυσης αφορά στην εκτίμηση των χρηματοοικονομικών επιδόσεων των επιχειρήσεων (πολυκριτήρια αξιολόγηση) μέσω της μεθοδολογίας που αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Από αυτήν την εφαρμογή προκύπτουν τα βάρη των δεικτών για τέσσερα διαφορετικά σενάρια συγκριτικής αξιολόγησης (σημεία αναφοράς) καθώς και οι αντίστοιχες επιδόσεις των επιχειρήσεων με βάση αυτές τις σταθμίσεις. Οι επιδόσεις αυτές των επιχειρήσεων παρουσιάζονται στην ανάλυση κατά το γενικό μέσω όρο στο συνολικό πίνακα αποτελεσμάτων αλλά και ως προς τη χώρα, το έτος και τον βιομηχανικό κλάδο. Στο δεύτερο στάδιο ακολουθεί η επεξηγηματική ανάλυση παλινδρόμησης (οικονομετρική ανάλυση) όπου αναπτυχθήκαν μοντέλα παλινδρόμησης, προκειμένου να οριστεί η σχέση μεταξύ των επιδόσεων αυτών και μεταβλητών που σχετίζονται με το σύστημα (ΣΕΔΕ).

Πρώτο στάδιο: Εκτίμηση των επιδόσεων των επιχειρήσεων

Στο πρώτο στάδιο της ανάλυσης πραγματοποιείται η πολυκριτήρια αξιολόγηση μέσω της μεθοδολογίας DEA όπως αναφέρεται και παραπάνω. Στη ανάλυση συμμετέχουν συνολικά 986 επιχειρήσεις από 11 ευρωπαϊκές χώρες. Έγινε μια προσπάθεια για την διαμόρφωση ενός δείγματος επιχειρήσεων από διάφορες ευρωπαϊκές χώρες. Το τελικό δείγμα αποτελείται από επιχειρήσεις διαφορετικών βιομηχανικών κλάδων για τις οποίες μπόρεσαν να συγκεντρωθούν τα απαραίτητα

στοιχεία για τη διεξαγωγή της ανάλυσης, με βάση τόσο τις καταχωρίσεις του ευρωπαϊκού συστήματος συναλλαγών (European Union Transaction Log - EUTL) όσο και την αντιστοίχιση των χρηματοοικονομικών τους στοιχείων από την βάση δεδομένων ORBIS.

Οι επιχειρήσεις αυτές έχουν κατηγοριοποιηθεί σε έξι βιομηχανικούς κλάδους. Οι πρώτοι δυο πίνακες (4 και 5) παρουσιάζουν αυτούς τους βιομηχανικούς κλάδους στους οποίους ανήκουν οι επιχειρήσεις που συμμετέχουν με βάση τη ευρωπαϊκή κωδικοποίηση NACE και τους βιομηχανικούς κλάδους, όπως διαμορφώθηκαν τελικά στο πλαίσιο της ανάλυσης, πάνω σε αυτήν την βάση, με κάποιες κατηγορίες να έχουν συμψηφιστεί. Ο πίνακας (6) που ακολουθεί, παρουσιάζει τις χώρες, καθώς και τις αντίστοιχες συμμετοχές ως προς την κάθε χώρα (Σύνολο Β) και κλάδο (Σύνολο Α), αλλά και στο σύνολο τους.

NACE Codes	
A	ΓΕΩΡΓΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΛΙΕΙΑ
B	ΟΡΥΧΕΙΑ ΚΑΙ ΛΑΤΟΜΕΙΑ
C	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ(ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ)
D	ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
E	ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣ
F	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ
G	ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΚΑΙ ΛΙΑΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ· ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΤΟΣΙΚΛΕΤΩΝ
H	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ
K	ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
L	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΚΙΝΗΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ
M	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
N	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
Q	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ
R	ΤΕΧΝΕΣ, ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ ΚΑΙ ΨΥΧΑΓΩΓΙΑ

Πίνακας 4: Ευρωπαϊκή κωδικοποίηση βιομηχανικών κλάδων NACE

ΚΛΑΔΟΣ		NACE Codes
ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ(ΓΕΩΡΓΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ, ΑΛΙΕΙΑ ΚΑΙ ΟΡΥΧΕΙΑ, ΛΑΤΟΜΕΙΑ)	Α	Α
		Β
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ(ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ)	Β	Γ
ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	Γ	Δ
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	Δ	Ε
		Φ
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ & ΟΧΗΜΑΤΑ	Ε	Γ
		Η
ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	Ζ	Κ
		Λ
		Μ
		Ν
		Q
		Ρ

Πίνακας 5: Κωδικοποίηση βιομηχανικών κλάδων ανάλυσης.

Συνολικές συμμετοχές								
Κωδικός ISO	Χώρα	Κλάδος						Σύνολο Β
		Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ	
ΑΤ	Αυστρία	1	57	14	1	7	6	86
ΒΕ	Βέλγιο	3	97	3	1	4	*	108
ΔΕ	Γερμανία	*	47	*	1	7	1	56
ΕΣ	Ισπανία	2	111	32	4	4	1	154
ΦΙ	Φινλανδία	3	*	36	1	*	*	40
FR	Γαλλία	2	58	8	6	4	4	82
GR	Ελλάδα	6	67	3	1	2	*	79
ΙΕ	Ιρλανδία	1	11	6	4		1	23
ΙΤ	Ιταλία	*	101	19	4	8	7	139
NL	Ολλανδία	2	33	5	*	2	8	50
ΡΤ	Πορτογαλία	3	137	28	*	*	1	169
Σύνολο Α		23	719	154	23	38	29	986

Πίνακας 6: Συνολικές συμμετοχές ανά κλάδο και ανά χώρα.

Για τις επιχειρήσεις αυτές έχουν συλλεχθεί στοιχεία για έξι χρηματοοικονομικούς δείκτες από την βάση δεδομένων ORBIS για μια χρονική περίοδο οκτώ ετών, από το 2006 έως και το 2013, όπου τελικά το συνολικό δείγμα όλων των παρατηρήσεων στο σύνολο των ετών αποτελείται από 5.507 περιπτώσεις (επιχειρήσεις-έτη). Οι έξι χρηματοοικονομικοί δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση είναι:

1. Απόδοση ενεργητικού (ROA P/L before tax)
2. Ανακύκλωση ενεργητικού (Net assets turnover)
3. Περίοδος είσπραξης απαιτήσεων (Collection period days)
4. Περίοδος αποπληρωμής υποχρεώσεων (Credit period days)
5. Άμεση ρευστότητα (Liquidity ratio)
6. Δείκτης φερεγγυότητας (Solvency ratio)

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα η μέθοδος εφαρμόστηκε για τέσσερα σενάρια συγκριτικής αξιολόγησης, λαμβάνοντας κάθε φορά διαφορετικό σημείο αναφοράς, και πιο συγκεκριμένα τα ακόλουθα:

- Σύνολο Δείγματος
- Ανά Χώρα
- Ανά Έτη
- Ανά Χώρα και Έτος

Για κάθε ένα από αυτά τα σενάρια το πρόβλημα διαμορφώνεται διαφορετικά από την στιγμή που η συγκριτική αξιολόγηση λαμβάνει διαφορετικό σημείο αναφοράς. Κάθε επιχείρηση αξιολογείται ως προς το σύνολο του αντιστοίχου σεναρίου στο οποίο ανήκει. Έτσι κάθε σύνθετος δείκτης εκφράζεται κάθε φορά μέσα από ένα διαφορετικό σύνολο και τα βάρη διαμορφώνονται ως προς το σύνολο αυτό. Αναλυτικότερα, η γενικότερη περίπτωση του προβλήματος είναι m χρηματοοικονομικοί δείκτες για n επιχειρήσεις όπου είναι η τιμή του δείκτη i στην επιχείρηση j . Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες συνδυάζονται σε έναν ενιαίο σύνθετο δείκτη, που ορίζεται ως ο σταθμισμένος μέσος του αρχικού συνόλου των m μονοδιάστατων δεικτών.

Όλα τα βάρη ($i = 1, \dots, m$) πολλαπλασιάζονται με έναν κοινό συντελεστή α ο οποίος δεν μεταβάλλει την τιμή του δείκτη. Κατά συνέπεια η κανονικοποίηση των βαρών γίνεται έτσι ώστε όπου και ως εκ τούτου ο σύνθετος δείκτης (Synthetic Indicator) διαμορφώνεται ως εξής:

(7)

υ.π.

Το παραπάνω μοντέλο εύκολα συμπληρώνεται με πρόσθετους περιορισμούς για τα βάρη, κι εδώ δυο ακόμα περιορισμοί χρησιμοποιούνται καθορίζοντας ένα χαμηλό και ένα υψηλό όριο αντίστοιχα.

(8) —

(9) -

Καταλήγοντας στην παραπάνω μορφή γίνεται εύκολη η εφαρμογή σε ένα τυποποιημένο λογισμικό γραμμικού προγραμματισμού, στην προκειμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον της MATLAB, όπου υπολογίστηκε ο συνολικός χρηματοοικονομικός δείκτης. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής για κάθε επιχείρηση j ($j = 1, \dots, n$) δεν δίνουν μόνο την επακόλουθη σχετική επίδοση, αλλά και τις εκτιμήσεις για τα βάρη, σε κάθε ένα από τα τέσσερα σενάρια αξιολόγησης (στο σύνολο του δείγματος, ανά χώρα, ανά έτος, καθώς και ανά χώρα και έτος) της πολιτικής που ουσιαστικά ακολουθείται. Το παραπάνω μοντέλο παρουσιάζεται από τους (Cherchye et.al 2004).

Δεύτερο στάδιο: Επεξηγηματική ανάλυση παλινδρόμησης

Στο πλαίσιο τις οικονομετρικής ανάλυσης των παραπάνω αποτελεσμάτων, αναπτυχθήκαν μοντέλα παλινδρόμησης διαστρωματικών χρονολογικών σειρών (Panel Data, Time Series), ώστε να διερευνηθεί πως οι τελικές επιδόσεις επηρεάστηκαν από της μεταβλητές που μας απασχολούν. Η ανάλυση παλινδρόμησης μέσω αναλυτικών μεθόδων μπορεί να ορίσει τη σχέση μιας μεταβλητής με κάποιες άλλες και να διαμορφώσει μια εκτίμηση των τυχαίων επιδράσεων.

Μέσω του πακέτου Stata έγινε η εκτίμηση των τυχαίων επιδράσεων (GLS, random-effects), σύμφωνα με το παρακάτω μοντέλο:

$$S_{it} = a_0 + a_1 ROA_{i,t-1} + a_2 NATR_{i,t-1} + a_3 CLP_{i,t-1} + a_4 CRP_{i,t-1} + a_5 LQ_{i,t-1} + a_6 SOLV_{i,t-1} + \\ a_7 INFL_{it} + a_8 GDPG_{it} + a_9 EINT_{it} + a_{10} EIMP_{it} + \\ a_{11} EXCEM_{it} + a_{12} SIZE_i + a_{13} EXCEM_{it} \times SIZE_i + a_{14} CINT_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$

Όπου:

S_{it} = πολυκριτήρια αξιολόγηση της επιχείρησης i στο έτος t

$ROA_{i,t-1}$ = αποδοτικότητα ενεργητικού για την επιχείρηση i στο έτος $t-1$

$NATR_{i,t-1}$ = ανακύκλωση του ενεργητικού για την επιχείρηση i στο έτος $t-1$

$CLP_{i,t-1}$ = περίοδος είσπραξης απαιτήσεων για την επιχείρηση i στο έτος $t-1$

$CRP_{i,t-1}$ = περίοδος αποπληρωμής υποχρεώσεων για την επιχείρηση i στο έτος $t-1$

$LR_{i,t-1}$ = άμεση ρευστότητα για την επιχείρηση i στο έτος $t-1$

$SOLV_{i,t-1}$ = δείκτης φερεγγυότητας για την επιχείρηση i στο έτος $t-1$

$INFL_{it}$ = πληθωρισμός στο έτος t για τη χώρα στην οποία ανήκει η επιχείρηση i

$GDPG_{it}$ = μεταβολή του ΑΕΠ στο έτος t για τη χώρα στην οποία ανήκει η επιχείρηση i

$EINT_{it}$ = ενεργειακή ένταση στο έτος t για τη χώρα στην οποία ανήκει η επιχείρηση i

$EIMP_{it}$ = εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας στο έτος t για τη χώρα στην οποία ανήκει η επιχείρηση i

$EXCEM_{it}$ = ψευδομεταβλητή που παίρνει την τιμή 1 εάν η επιχείρηση i στο έτος t είχε περισσότερες εκπομπές από άδειες, διαφορετικά παίρνει τη τιμή 0

$SIZE_i$ = ψευδομεταβλητή που παίρνει την τιμή 1 εάν η επιχείρηση i είναι στην κατηγορία των μεγάλων ή πολύ μεγάλων επιχειρήσεων σύμφωνα με τη βάση δεδομένων ORBIS, διαφορετικά παίρνει τη τιμή 0

$CINT_{it}$ = ψευδομεταβλητή που παίρνει την τιμή 1 εάν ο δείκτης εκπομπές/πωλήσεις για την επιχείρηση i στο έτος t είναι μεγαλύτερου της διαμέσου του δείγματος (υψηλή ένταση εκπομπών), διαφορετικά παίρνει τη τιμή 0 (εταιρίες χαμηλής έντασης εκπομπών)

Τα u και ε είναι τα σφάλματα. Στο μοντέλο λαμβάνονται επίσης υπόψη τα έτη, οι κλάδοι και οι χώρες (για καθένα από αυτά χρησιμοποιούνται αντίστοιχες ψευδομεταβλητές).

Στο μοντέλο, οι χρηματοοικονομικές μεταβλητές ROA, NATR, CLP, CRP, LR, SOLV, είναι οι δείκτες της πολυκριτήριας αξιολόγησης του πρώτου σταδίου της ανάλυσης και χρησιμοποιούνται για το προηγούμενο έτος, γιατί οι επιδόσεις μιας επιχείρησης μια ορισμένη χρονιά αναμένεται, σε κάποιο βαθμό, να επηρεάζονται από τις επιδόσεις της επιχείρησης κατά το προηγούμενο έτος. Δεν χρησιμοποιούνται τα στοιχεία της χρονιάς t για τις μεταβλητές, γιατί προφανώς το S_{it} είναι άμεσα συσχετισμένο με τα χρηματοοικονομικά στοιχεία των επιχειρήσεων στο έτος t , αφού η αξιολόγηση προκύπτει από τα στοιχεία αυτά (οπότε δεν έχει νόημα να περιληφθούν σε αυτό το στάδιο της ανάλυσης τόσο το S_{it} όσο και οι δείκτες της ίδιας χρονιάς). Αυτό δεν χρειάζεται να συμβεί για τις υπόλοιπες μεταβλητές. Το μοντέλο συμπεριλαμβάνει και μεταβλητές που σχετίζονται με την ενεργειακή εξάρτηση (INFL, GDPG, EINT, EIMP) προκειμένου να γίνει μια εκτίμηση των επιδράσεων τους στις επιδόσεις των επιχειρήσεων. Ενώ, μέσω των ψευδομεταβλητών EXCEM, SIZE, CINT, λαμβάνονται υπόψη οι συνολικές πιστοποιημένες εκπομπές κάθε επιχείρησης σε σχέση με το συνολικό αριθμό δικαιωμάτων που έχουν κατανεμηθεί σε κάθε επιχείρηση με βάση τα εθνικά σχέδια κατανομής (allowances), το μέγεθος κάθε επιχείρησης καθώς και την ένταση των εκπομπών τους αντίστοιχα. Τέλος, το μοντέλο λαμβάνει υπόψη και την αλληλεπίδραση του μεγέθους των εταιριών και της ψευδομεταβλητής που υποδεικνύει εάν οι εκπομπές υπερβαίνουν τα δικαιώματα (EXCEM×SIZE). Έτσι εξετάζεται εάν η υπέρβαση των εκπομπών διαφέρει ανάλογα με το μέγεθος των επιχειρήσεων.

Αποτελέσματα πρώτου σταδίου ανάλυσης.

Μετά την εφαρμογή του πρώτου σταδίου της ανάλυσης προκύπτουν, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι επιδόσεις των επιχειρήσεων, αφότου καθορίστηκε πρώτα η στάθμιση για τα βάρη των χρηματοοικονομικών δεικτών που έχουν επιλεγεί (σύμφωνα με τη μεθοδολογία benefit-of-the-doubt). Στον πρώτο πίνακα (πίνακας 7) που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι μέσες τιμές των επιδόσεων των επιχειρήσεων ως προς την χώρα που ανήκουν και το έτος αναφοράς για τα τέσσερα σενάρια συγκριτικής αξιολόγησης. Επίσης παρουσιάζονται και οι γενικοί μέσοι οροί που προκύπτουν τόσο ως προς τις χώρες (Μ.Ο. Α) όσο και προς τα έτη (Μ.Ο. Β).

ΕΤΟΣ\Χ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ(Μ.Ο.)											M.O (B)
ΩΡΑ	AT	BE	DE	ES	FI	FR	GR	IE	IT	NL	PT	
2006	0.8241	0.7850	0.8419	0.7585	0.7873	0.7721	0.7235	0.8227	0.7558	0.7947	0.7192	0.7804
2007	0.8210	0.7946	0.8469	0.7589	0.7961	0.7835	0.7165	0.8313	0.7532	0.7880	0.7174	0.7825
2008	0.8124	0.7933	0.8496	0.7421	0.7827	0.7879	0.7203	0.8371	0.7550	0.7944	0.7429	0.7834
2009	0.8163	0.7880	0.8230	0.7416	0.7761	0.7842	0.6917	0.8211	0.7437	0.7946	0.7062	0.7715
2010	0.8171	0.7889	0.8345	0.7510	0.7823	0.7814	0.6928	0.8229	0.7513	0.8039	0.7378	0.7785
2011	0.8176	0.7956	0.8366	0.7580	0.7868	0.7888	0.7074	0.8179	0.7515	0.7945	0.7380	0.7811
2012	0.8174	0.7843	0.8337	0.7584	0.7763	0.7846	0.7167	0.8281	0.7525	0.7966	0.7401	0.7808
2013	0.8201	0.7994	0.7902	0.7575	0.7944	0.7793	0.7235	0.7920	0.7477	0.7701	0.7327	0.7734
M.O. (A)	0.8183	0.7911	0.8321	0.7533	0.7853	0.7827	0.7115	0.8216	0.7513	0.7921	0.7293	
ΕΤΟΣ\Χ	ΑΝΑ ΧΩΡΑ(Μ.Ο.)											M.O (B)
ΩΡΑ	AT	BE	DE	ES	FI	FR	GR	IE	IT	NL	PT	
2006	0.8523	0.7904	0.8622	0.7965	0.8319	0.8596	0.7878	0.8536	0.8004	0.8274	0.7235	0.8169
2007	0.8511	0.7994	0.8665	0.7991	0.8463	0.8725	0.7809	0.8640	0.7977	0.8234	0.7216	0.8202
2008	0.8440	0.7980	0.8686	0.7803	0.8304	0.8778	0.7816	0.8691	0.7995	0.8322	0.7472	0.8208
2009	0.8489	0.7924	0.8427	0.7799	0.8235	0.8724	0.7478	0.8577	0.7860	0.8318	0.7102	0.8085
2010	0.8484	0.7932	0.8546	0.7884	0.8324	0.8689	0.7460	0.8374	0.7943	0.8423	0.7415	0.8134
2011	0.8544	0.8003	0.8579	0.7960	0.8310	0.8755	0.7604	0.8419	0.7952	0.8288	0.7420	0.8167
2012	0.8541	0.7871	0.8574	0.7958	0.8197	0.8725	0.7758	0.8559	0.7955	0.8320	0.7448	0.8173
2013	0.8515	0.8044	0.8106	0.7966	0.8387	0.8699	0.7920	0.8062	0.7904	0.8063	0.7346	0.8092
M.O. (A)	0.8506	0.7956	0.8526	0.7916	0.8317	0.8711	0.7715	0.8482	0.7949	0.8280	0.7332	
ΕΤΟΣ\Χ	ΑΝΑ ΕΤΟΣ(Μ.Ο.)											M.O (B)
ΩΡΑ	AT	BE	DE	ES	FI	FR	GR	IE	IT	NL	PT	
2006	0.8458	0.8140	0.8711	0.7798	0.8081	0.8015	0.7461	0.8430	0.7812	0.8179	0.7431	0.8047
2007	0.8211	0.7947	0.8497	0.7592	0.7961	0.7838	0.7167	0.8313	0.7532	0.7886	0.7178	0.7829
2008	0.8249	0.8082	0.8640	0.7539	0.7950	0.8040	0.7322	0.8505	0.7677	0.8074	0.7550	0.7966
2009	0.8544	0.8292	0.8662	0.7782	0.8098	0.8318	0.7255	0.8680	0.7779	0.8340	0.7420	0.8106
2010	0.8575	0.8283	0.8778	0.7834	0.8183	0.8225	0.7229	0.8617	0.7867	0.8416	0.7725	0.8158
2011	0.8433	0.8216	0.8637	0.7817	0.8095	0.8158	0.7309	0.8431	0.7748	0.8190	0.7621	0.8060
2012	0.8413	0.8070	0.8586	0.7791	0.7976	0.8084	0.7366	0.8503	0.7745	0.8211	0.7617	0.8033
2013	0.8974	0.8753	0.8601	0.8282	0.8686	0.8576	0.7968	0.8669	0.8195	0.8541	0.8064	0.8483
M.O. (A)	0.8482	0.8223	0.8639	0.7805	0.8129	0.8157	0.7385	0.8518	0.7794	0.8230	0.7576	
ΕΤΟΣ\Χ	ΑΝΑ ΧΩΡΑ ΚΑΙ ΕΤΟΣ(Μ.Ο.)											M.O (B)
ΩΡΑ	AT	BE	DE	ES	FI	FR	GR	IE	IT	NL	PT	
2006	0.8811	0.8447	0.8737	0.8298	0.8416	0.9001	0.8390	0.9355	0.8201	0.8397	0.7954	0.8546
2007	0.8796	0.8053	0.8855	0.8285	0.8629	0.9012	0.8163	0.8715	0.8169	0.8608	0.7281	0.8415
2008	0.8927	0.8660	0.8706	0.7985	0.8897	0.8889	0.8015	0.8799	0.8222	0.8771	0.7725	0.8509
2009	0.9022	0.8391	0.8699	0.8245	0.8895	0.9077	0.7987	0.8955	0.8079	0.9096	0.7777	0.8566
2010	0.8714	0.8762	0.8939	0.8002	0.8875	0.9170	0.8321	0.9118	0.8128	0.8667	0.8072	0.8615
2011	0.8800	0.8334	0.8818	0.8245	0.8396	0.9172	0.7798	0.9515	0.8124	0.8475	0.8101	0.8526
2012	0.8547	0.8319	0.9135	0.8146	0.8973	0.9150	0.8076	0.8837	0.8104	0.8773	0.7793	0.8532
2013	0.9101	0.8865	0.9792	0.9771	0.8713	0.9050	0.8541	10.000	0.8936	0.9203	0.8317	0.9117
M.O. (A)	0.8840	0.8479	0.8960	0.8372	0.8724	0.9065	0.8162	0.9162	0.8245	0.8749	0.7877	

Πίνακας 7: Αποτελέσματα πολυκριτήριας αξιολόγησης, επιδόσεις επιχειρήσεων.

Από το γενικό μέσο όρο των επιδόσεων των επιχειρήσεων, ως προς την χώρα στην οποία ανήκουν, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 7 (Μ.Ο. Α), διαμορφώνεται ο παρακάτω πίνακας (πίνακας 8) όπου παρουσιάζονται οι κατατάξεις αυτών των επιδόσεων για τα τέσσερα σενάρια της πολυκριτήρια αξιολόγησης.

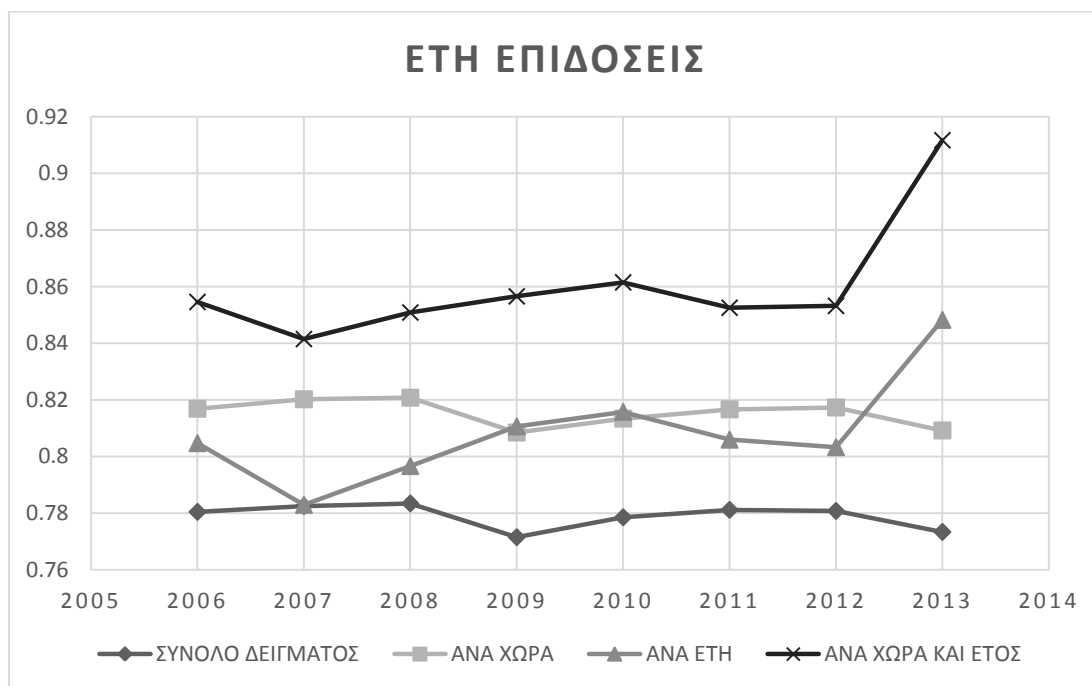
Κατά- ταξη	ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ		ΑΝΑ ΧΩΡΑ		ΑΝΑ ΕΤΗ		ΑΝΑ ΧΩΡΑ ΚΑΙ ΕΤΟΣ	
	Χώρα	Επίδοση	Χώρα	Επίδοση	Χώρα	Επίδοση	Χώρα	Επίδοση
1	DE	0.8321	FR	0.8711	DE	0.8639	IE	0.9162
2	IE	0.8216	DE	0.8526	IE	0.8518	FR	0.9065
3	AT	0.8183	AT	0.8506	AT	0.8482	DE	0.8960
4	NL	0.7921	IE	0.8482	NL	0.8230	AT	0.8840
5	BE	0.7911	FI	0.8317	BE	0.8223	NL	0.8749
6	FI	0.7853	NL	0.8280	FR	0.8157	FI	0.8724
7	FR	0.7827	BE	0.7956	FI	0.8129	BE	0.8479
8	ES	0.7533	IT	0.7949	ES	0.7805	ES	0.8372
9	IT	0.7513	ES	0.7916	IT	0.7794	IT	0.8245
10	PT	0.7293	GR	0.7715	PT	0.7576	GR	0.8162
11	GR	0.7115	PT	0.7332	GR	0.7385	PT	0.7877

Πίνακας 8: Κατατάξεις επιδόσεων επιχειρήσεων ανά χώρα για κάθε σενάριο κατά μέσο όρο.

Σύμφωνα με των πίνακα 8 για τα τέσσερα διαφορετικά σενάρια αξιολόγησης (Σύνολο Δείγματος, Ανά Χώρα, Ανά Έτη, Ανά Χώρα και Έτος) προκύπτουν διαφορετικές κατατάξεις. Η αυστριακές επιχειρήσεις για τα τρία πρώτα σενάρια κατατάσσονται σταθερά στην τρίτη θέση, ενώ στο τέταρτο σενάριο πέφτουν μια θέση και κατατάσσονται τέταρτες. Οι επιχειρήσεις του Βελγίου, ενώ κατατάσσονται 5^{ες} στο πρώτο και τρίτο σενάριο κατεβαίνουν δυο θέσεις για το δεύτερο και τέταρτο σενάριο, στην 7^η θέση. Οι γερμανικές επιχειρήσεις καταλαμβάνουν την πρώτη θέση για το 1^ο και 3^ο σενάριο, πέφτουν μια θέση στο 2^ο σενάριο και ακόμα μια στο 4^ο όπου κατατάσσονται στην 3^η θέση. Οι ισπανικές, με εξαίρεση το 2^ο σενάριο όπου κατατάσσονται 9^{ες}, έρχονται 8^{ες} για τα υπόλοιπα. Οι φιλανδικές για το 1^ο και 4^ο σενάριο κατατάσσονται 6^{ες}, ενώ τα πράγματα διαφοροποιούνται για το 2^ο και 3^ο σενάριο, όπου κατατάσσονται 5^{ες} και 7^{ες} αντίστοιχα. Για τις γαλλικές επιχειρήσεις τα πράγματα διαφοροποιούνται αρκετά ανάμεσα στα σενάρια, στο πρώτο σενάριο έχουν την χαμηλότερη κατάταξη στην 7^η θέση, ανεβαίνουν μια θέση στο 3^ο δηλαδή στην 6^η, ενώ στο 2^ο και 4^ο κατατάσσονται στην 1^η και 2^η θέση αντίστοιχα. Οι ελληνικές για το 1^ο και 3^ο κατατάσσονται τελευταίες, ενώ για τα άλλα δυο ανεβαίνουν μια θέση πάνω και βρίσκονται στην 10^η θέση. Οι επιχειρήσεις της Ιρλανδίας κατατάσσονται 2^{ες} για το 1^ο και 3^ο σενάριο, ενώ για το δεύτερο κατατάσσονται 4^{ες} και 1^{ες} για το 4^ο. Οι ιταλικές, με εξαίρεση το δεύτερο σενάριο όπου κατατάσσονται 8^{ες}, για τα όλα υπόλοιπα έρχονται στην 9^η θέση. Οι ολλανδικές κατατάσσονται 4^{ες} στο 1^ο και 3^ο

σενάριο, 6^{ες} στο δεύτερο και 5^{ες} στο τέταρτο. Τέλος, η πορτογαλικές επιχειρήσεις έρχονται 10^{ες} για το 1^ο και 3^ο σενάριο και 11^{ες} για 2^ο κα 4^ο.

Από το γενικό μέσο όρο των επιδόσεων των επιχειρήσεων, ως προς το έτος αναφοράς, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 7 (Μ.Ο. Β) διαμορφώνεται το παρακάτω γράφημα (γράφημα 13) όπου παρουσιάζεται η εξέλιξη των επιδόσεων ανά έτος αναφοράς για κάθε σενάριο κατά μέσο όρο.



***Γράφημα 13:** Εξέλιξη επιδόσεων των επιχειρήσεων ανά έτος για κάθε σενάριο κατά μέσο όρο.*

Παρατηρώντας το γράφημα 13, όπου παρουσιάζεται η εξέλιξη των επιδόσεων που σημειώνουν οι επιχειρήσεις ως προς το έτος από το 2006 έως το 2013, υπάρχει μια σχεδόν παράλληλη πορεία ανάμεσα στο πρώτο και το δεύτερο σενάριο. Δηλαδή όταν η αξιολόγηση πραγματοποιείται στο σύνολο του δείγματος και όταν πραγματοποιείται ανά χώρα. Γι αυτά τα σενάρια παρατηρείται μια άνοδος των επιδόσεων την πρώτη τριετία (2006-2008) την οποία ακολουθεί μια απότομη πτώση το 2009. Από το 2009 μέχρι το 2011 σημειώνεται μια μικρή άνοδος, ενώ μετά επέρχεται πτώση έως το 2013. Για το τρίτο και τέταρτο σενάριο η πορεία είναι επίσης σχεδόν παράλληλη, δηλαδή όταν η αξιολόγηση πραγματοποιείται ανά έτος και ανά χώρα και έτος. Οι επιδόσεις πέφτουν το 2007 σε σχέση με το 2006,

ενώ στην συνέχεια έχουν μια ανοδική πορεία μέχρι και το 2010. Μια μικρή μείωση επέρχεται μέχρι και το 2012 ενώ το 2013 σημειώνεται μεγάλη αύξηση. Οι επιδόσεις αυξάνονται από σενάριο σε σενάριο, με το πρώτο να κατέχει τις χαμηλότερες βαθμολογίες και το τέταρτο τις υψηλότερες.

Στη συνέχεια εξετάζοντας τα αποτελέσματα ως προς τον βιομηχανικό κλάδο, προκύπτει ο πίνακας 9 που παρουσιάζει τις επιδόσεις κατηγοριοποιημένες ως προς τον κλάδο για κάθε έτος (2006 έως 2013) κατά μέσο όρο. Από αυτές τις επιδόσεις προκύπτει και ο γενικός μέσος όρος κάθε κλάδου για κάθε ένα από τα σενάρια της πολυκριτήριας αξιολόγησης.

ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ(Μ.Ο.)						
ΕΤΟΣ\ΚΛΑΔΟΣ	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ
2006	0.7494	0.7637	0.7765	0.7318	0.7972	0.7387
2007	0.7686	0.7650	0.7750	0.7648	0.8090	0.7457
2008	0.7552	0.7674	0.7790	0.7694	0.8045	0.7581
2009	0.7458	0.7520	0.7728	0.7472	0.7839	0.7845
2010	0.7382	0.7652	0.7757	0.7467	0.7793	0.7842
2011	0.7462	0.7697	0.7828	0.7555	0.7995	0.7644
2012	0.7347	0.7669	0.7772	0.7841	0.8212	0.7777
2013	0.7509	0.7714	0.7768	0.7433	0.8163	0.7504
Μ.Ο.	0.7486	0.7651	0.7770	0.7554	0.8014	0.7630
ΑΝΑ ΧΩΡΑ(Μ.Ο.)						
ΕΤΟΣ\ΚΛΑΔΟΣ	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ
2006	0.7892	0.7953	0.8135	0.7804	0.8376	0.7763
2007	0.8140	0.7972	0.8130	0.8132	0.8533	0.7875
2008	0.8048	0.8001	0.8166	0.8222	0.8468	0.7885
2009	0.7940	0.7833	0.8100	0.8020	0.8214	0.8264
2010	0.7797	0.7960	0.8132	0.8009	0.8173	0.8265
2011	0.7877	0.8016	0.8183	0.8102	0.8419	0.8010
2012	0.7860	0.7981	0.8148	0.8485	0.8665	0.8145
2013	0.7975	0.8057	0.8167	0.8180	0.8612	0.7772
Μ.Ο.	0.7941	0.7972	0.8145	0.8119	0.8433	0.7997
ΑΝΑ ΕΤΟΣ(Μ.Ο.)						
ΕΤΟΣ\ΚΛΑΔΟΣ	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ
2006	0.7705	0.7884	0.8016	0.7495	0.8266	0.7608
2007	0.7688	0.7654	0.7751	0.7651	0.8095	0.7460
2008	0.7680	0.7803	0.7925	0.7829	0.8190	0.7688
2009	0.7863	0.7894	0.8121	0.7856	0.8259	0.8191
2010	0.7745	0.8013	0.8144	0.7802	0.8145	0.8194
2011	0.7712	0.7944	0.8073	0.7796	0.8242	0.7867
2012	0.7569	0.7890	0.7994	0.8083	0.8448	0.8002
2013	0.8339	0.8450	0.8493	0.8402	0.9148	0.8242
Μ.Ο.	0.7788	0.7941	0.8065	0.7864	0.8349	0.7906
ΑΝΑ ΧΩΡΑ ΚΑΙ ΕΤΟΣ(Μ.Ο.)						
ΕΤΟΣ\ΚΛΑΔΟΣ	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ
2006	0.8241	0.8367	0.8517	0.8128	0.8768	0.7985
2007	0.8444	0.8164	0.8344	0.8415	0.8774	0.8112
2008	0.8450	0.8285	0.8535	0.8489	0.8721	0.8140
2009	0.8503	0.8283	0.8653	0.8447	0.8576	0.8621
2010	0.8385	0.8414	0.8554	0.8410	0.8510	0.8576
2011	0.8139	0.8347	0.8526	0.8445	0.8763	0.8289
2012	0.8170	0.8300	0.8497	0.8842	0.8991	0.8349
2013	0.8481	0.8959	0.8762	0.8892	0.9498	0.8805
Μ.Ο.	0.8351	0.8390	0.8549	0.8509	0.8825	0.8360

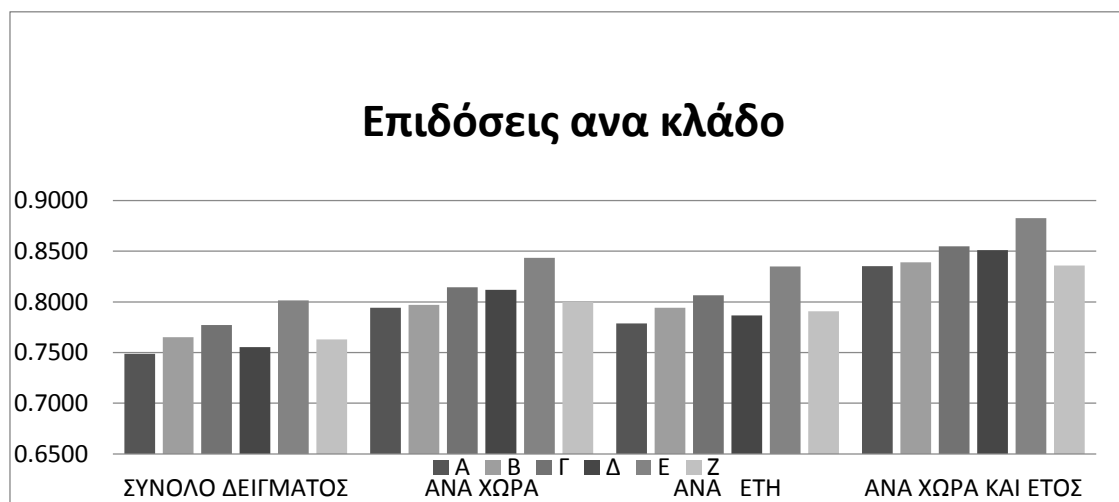
Πίνακας 9: Επιδόσεις ως προς τον κλάδο ανά έτος.

Από τον πίνακα αυτό προκύπτει ο παρακάτω πίνακας κατατάξεων (πίνακας 10) που αφορά τις επιδόσεις κάθε κλάδου στο σύνολο των ετών για τα τέσσερα σενάρια της ανάλυσης.

ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ			ΑΝΑ ΧΩΡΑ		ΑΝΑ ΕΤΗ		ΑΝΑ ΧΩΡΑ ΚΑΙ ΕΤΟΣ	
Κατάταξη	Κλάδος	Επίδοση	Κλάδος	Επίδοση	Κλάδος	Επίδοση	Κλάδος	Επίδοση
1	Ε	0,801358	Ε	0,843262	Ε	0,834928	Ε	0,882513
2	Γ	0,776971	Γ	0,814517	Γ	0,806455	Γ	0,854851
3	Β	0,765145	Δ	0,81191	Β	0,794143	Δ	0,850871
4	Ζ	0,762958	Ζ	0,799741	Ζ	0,790632	Β	0,838987
5	Δ	0,755353	Β	0,797161	Δ	0,786434	Ζ	0,835967
6	Α	0,748638	Α	0,794117	Α	0,778763	Α	0,835145

Πίνακας 10: Κατατάξεις επιδόσεων επιχειρήσεων ως προς τον βιομηχανικό κλάδο για κάθε σενάριο κατά μέσο όρο.

Σύμφωνα με τον πίνακα 10 ο τομέας «Μεταφορές & Οχήματα» (Ε) σημειώνει τις μεγαλύτερες επιδόσεις, όπου έρχεται πρώτος και για τα τέσσερα σενάρια της αξιολόγησης. Στην δεύτερη θέση επίσης για κάθε σενάριο κατατάσσεται ο τομέας «Παροχής Ηλεκτρικού Ρεύματος, Φυσικού Αερίου, Ατμού Και Κλιματισμού». Στην τρίτη θέση τα πράγματα διαφοροποιούνται ανά σενάριο όπου για το 1^ο και το 3^ο βρίσκεται σ' αυτή την θέση ο τομέας «Βιομηχανίας-Μεταποίησης» (Β) ενώ για το δεύτερο και τρίτο βρίσκεται ο τομέας «Δραστηριότητες Εξυγίανσης και Κατασκευές» (Δ). Στην τέταρτη θέση κατατάσσεται ο τομέας «Υποστηρικτικές Δραστηριότητες» (Ζ) για τα τρία πρώτα σενάρια της αξιολόγησης, ενώ για το τελευταίο στην θέση αυτή βρίσκεται ο τομέας «Βιομηχανίας-Μεταποίησης» (Β). Στην πέμπτη θέση για το 1^ο και 3^ο σενάριο βρίσκεται ο τομέας «Δραστηριότητες Εξυγίανσης και Κατασκευές» (Δ) για το δεύτερο ο τομέας «Βιομηχανία-Μεταποίηση» (Β) και για το τέταρτο ο τομέας «Υποστηρικτικές Δραστηριότητες» (Ζ). Σταθερά στην έκτη θέση έρχεται για όλα τα σενάρια ο τομέας «Διεργασίες Γεωργία, Δασοκομία, Αλιεία και Ορυχεία, Λατομεία» (Α). Στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζονται γραφικά οι επιδόσεις αυτές για τους έξι κλάδους σε κάθε σενάριο αξιολόγησης.



Γράφημα 14: Γραφική απεικόνιση επιδόσεων κάθε κλάδου σε κάθε σενάριο αξιολόγησης.

Αποτελέσματα δεύτερου σταδίου ανάλυσης

Συνεχίζοντας με το δεύτερο στάδιο της οικονομετρικής ανάλυσης, σε περιβάλλον STATA, αναπτυχθήκαν μοντέλα διαστρωματικής ανάλυσης παλινδρόμησης χρονολογικών σειρών, εκτίμησης τυχαίων επιδράσεων (GLS, random-effects), που παράγουν σταθμισμένα βάρη, κατά μέσο όρο, μεταξύ και εντός των αποτελεσμάτων. Στον πίνακα 11 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις για τα τέσσερα σενάρια της ανάλυσης. Για κάθε σενάριο οι επιδόσεις, όπως προκύπτουν από το πρώτο στάδιο της ανάλυσης, αντιστοιχούν στις εξαρτημένες μεταβλητές, ενώ οι υπόλοιπες μεταβλητές, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα (πίνακας 11) αποτελούν τις ανεξάρτητες. Η στήλη «Coef.» (Coefficients) αποτελείται από τους συντελεστές που δίνουν την επίδραση που έχει κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή στην εξαρτημένη μεταβλητή, ενώ το πρόσημο του συντελεστή (θετικό ή αρνητικό) δίνει την κατεύθυνση της επίδρασης.

Η στατιστική σημαντικότητα των εκτιμήσεων των συντελεστών υποδηλώνεται μέσω τις αξίας p (p -value) θεωρώντας τρία επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας ($P > |z|$), τα όποια είναι: 0.1, 0.05, 0.01 δηλαδή σε επίπεδο 90%, 95% και 99% αντίστοιχα. Στον πίνακα επίσης παρουσιάζονται τα ακόλουθα: «cons» (Constant) ο σταθερός όρων των μοντέλων και οι παράγοντες του τυπικού σφάλματος «sigma_u, sigma_e» μεταξύ των επιπέδων και μέσα σε αυτά, αντίστοιχα. Ενώ το rho μπορεί να

εκτιμηθεί ως το ποσοστό της συνολικής διακύμανσης που διαμορφώνεται από το κάθε επίπεδο (θέμα) του πάνελ:

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ		ΑΝΑ ΧΩΡΑ		ΑΝΑ ΕΤΗ		ΑΝΑ ΧΩΡΑ ΚΑΙ ΕΤΟΣ	
	Coef.	P>z	Coef.	P>z	Coef.	P>z	Coef.	P>z
ROA	0,0009	0.000	0,0009	0.000	0,0009	0.000	0,0009	0.000
NATR	0,0119	0.000	0,0147	0.000	0,0140	0.000	0,0173	0.000
CLP	-0,0002	0.000	-0,0002	0.000	-0,0002	0.000	-0,0003	0.000
CRP	-0,0004	0.000	-0,0004	0.000	-0,0004	0.000	-0,0004	0.000
LR	0,0211	0.000	0,0219	0.000	0,0224	0.000	0,0227	0.000
SOLV	0,0010	0.000	0,0011	0.000	0,0011	0.000	0,0012	0.000
INFL	-0,0004	0.017	-0,0004	0.017	-0,0004	0.033	-0,0005	0.017
GDPG	0,0004	0.390	0,0008	0.089	0,0003	0.488	-0,0009	0.119
EINT	-0,0004	0.219	-0,0004	0.183	-0,0003	0.421	-0,0009	0.012
EIMP	-0,0013	0.043	-0,0014	0.037	-0,0012	0.065	0,0011	0.144
EXCEM	0,0144	0.000	0,0166	0.000	0,0170	0.000	0,0208	0.000
SIZE	0,0210	0.000	0,0221	0.000	0,0216	0.000	0,0292	0.000
EXCEM×SIZE	-0,0144	0.001	-0,0155	0.001	-0,0159	0.001	-0,0192	0.000
CINT	-0,0039	0.091	-0,0047	0.054	-0,0038	0.110	-0,0049	0.067
_cons	0,8454	0.000	0,8897	0.000	0,8254	0.000	0,7712	0.000
sigma_u	0,0212		0,0236		0,0215		0,0239	
sigma_e	0,0438		0,0466		0,0460		0,0530	
rho	0,1900		0,2043		0,1799		0,1686	

Πίνακας 11 : Αποτελέσματα οικονομετρικής ανάλυσης (STATA).

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις για κάθε μεταβλητή που συμμετείχε στην ανάλυση, σύμφωνα με κάθε ένα από τα τέσσερα σενάρια αξιολόγησης. Όπως προκύπτει από τον πίνακα αποτελεσμάτων της οικονομετρικής ανάλυσης, υπάρχουν επιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν,

ενώ ποικίλουν σε βαθμό επίδρασης, στατιστική σημαντικότητα και κατεύθυνση επίδρασης (θετική ή αρνητική). Ξεκινώντας από τις χρηματοοικονομικές μεταβλητές παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις για τις επιδράσεις τους σε επίπεδο 99% ($p\text{-value}<0.01$) για όλες τις μεταβλητές. Όπου οι επιδράσεις των μεταβλητών: αποδοτικότητα ενεργητικού (ROA), ανακύκλωση ενεργητικού (NATR), άμεση ρευστότητα για την επιχείρηση (LR) και δείκτης φερεγγυότητας (SOLV) είναι θετικές, ενώ οι μεταβλητές: περίοδος είσπραξης απαιτήσεων (CLP) καθώς και περίοδος αποπληρωμής υποχρεώσεων (CRP) είναι αρνητικές.

Συνεχίζοντας με τις μεταβλητές που σχετίζονται με την ενεργειακή εξάρτηση (INFL, GDPG, EINT, EIMP) παρατηρείται πως και αυτές επιδρούν στις επιδόσεις των επιχειρήσεων, σε γενικά μικρότερο βαθμό. Ο πληθωρισμός για τις τιμές ενέργειας (INFL) είναι αυτός που ξεχωρίζει ανάμεσα σε αυτές, σε επίπεδο σημαντικότητας 95% ($p\text{-value}<0.05$) και για τα τέσσερα σενάρια, ενώ η κατεύθυνση της επίδρασης είναι αρνητική. Η εκτίμηση της επίδρασης της μεταβολής ΑΕΠ (GDPG) για τα τρία πρώτα σενάρια είναι θετικά σημαντική, ενώ στο τέταρτο είναι αρνητικά σημαντική με τη μεγαλύτερη στατιστική σημασία στο δεύτερο σενάριο, σε επίπεδο 90% ($p\text{-value}<0.1$). Η μεταβλητή της ενεργειακής έντασης (EINT) εκτιμάται αρνητική και στατιστικά σημαντική, ενώ στο τέταρτο σενάριο έχει την μεγαλύτερη στατιστική σημασία σε επίπεδο 95% ($p\text{-value}<0.05$). Οι εκτιμήσεις για τη μεταβλητή εξάρτησης από εισαγωγές ενέργειας (EIMP) είναι αρνητική και στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 95% ($p\text{-value}<0.05$) για τα δυο πρώτα σενάρια και 90% ($p\text{-value}<0.1$) για το τρίτο, ενώ για το τέταρτο εκτιμάται θετική και στατιστικά λιγότερο σημαντική κάτω του 90%. Ολοκληρώνοντας με τις ψευδομεταβλητές οι EXCEM και SIZE είναι θετικές και στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο 99% ($p\text{-value}<0.01$), ενώ η ψευδομεταβλητή EXCEM×SIZE είναι αρνητική και εξίσου στατιστικά σημαντική με τις προηγούμενες. Τέλος η ψευδομεταβλητή CINT είναι αρνητική και στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 90% ($p\text{-value}<0.1$).

Κεφάλαιο 6ο: Συμπεράσματα

Το Ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (ΣΕΔΕ) από το ξεκίνημα του, το 2005, μέχρι και σήμερα διαγράφει μια πορεία 10 ετών με συνολικά 31 συμμετέχουσες χώρες, προκειμένου να μειωθούν με οικονομικά αποδοτικό τρόπο οι εκπομπές CO₂ μεταξύ των κρατών-μελών. Η πορεία αυτή καταγράφεται, ελέγχεται, μελετάται και αξιολογείται τόσο από την ίδια την Ευρωπαϊκή Ένωση, όσο και από την ακαδημαϊκή κοινότητα. Η υπάρχουσα βιβλιογραφία αναδεικνύει τα δυνατά και αδύνατα σημεία του, και υποδεικνύει μεθόδους και μοντέλα που βοηθούν στην εξάλειψη πολλών προβλημάτων. Το σύστημα συνεχώς εξελίσσεται και βελτιώνεται στα έτη που έχουν προηγηθεί, δεν μπορεί όμως να απομονωθεί από εξωγενείς παράγοντες, όπως η οικονομική κρίση.

Αναμφισβήτητα οι βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες φέρουν το μεγαλύτερο μερίδιο εκπομπών, με ορισμένους βιομηχανικούς κλάδους να ξεχωρίζουν, όπως αυτός της ηλεκτρικής παραγωγής. Συνολικά η ευρωπαϊκή ένωση κινείται μέσα στα όρια δικαιωμάτων εκπομπών που έχουν τεθεί, με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα να έχουν μειωθεί το 2012 σε σχέση με το 1990. Αξίζει όμως να σημειωθεί πως στην πρώτη φάση εφαρμογής (2005-2007) του συστήματος η συνολική κατανομή των δικαιωμάτων της ΕΕ ΣΕΔΕ υπερέβη την απαίτηση σε αρκετά μεγάλο βαθμό και το 2007 η τιμή των επιδομάτων της πρώτης φάσης μειώθηκε στο μηδέν, ενώ σχεδόν όλα τα δικαιώματα δόθηκαν στις επιχειρήσεις δωρεάν. Στην δεύτερη φάση εφαρμογής (2008-2012) προκύπτει η οικονομική κρίση που άρχισε στα τέλη του 2008 και μείωσε τις εκπομπές, και έτσι την απαίτηση για δικαιώματα, δημιουργώντας ένα ακόμα μεγαλύτερο περιθώριο. Αυτό οδήγησε σε ένα μεγάλο και αυξανόμενο πλεόνασμα των αχρησιμοποίητων δικαιωμάτων και των πιστώσεων που επιβάρυναν την τιμή άνθρακα καθ' όλη τη διάρκεια της δεύτερης περιόδου εμπορικών συναλλαγών. Το ποσοστό γενικών δικαιωμάτων που δόθηκαν δωρεάν μειώθηκε ελαφρώς σε τουλάχιστον 90%. Το σύστημα μπαίνοντας στην τρίτη φάση, η οποία ξεκίνησε το 2013 και διαρκεί ως το 2020, έχει ενισχυθεί και δείχνει σημαντικά διαφορετικό από τις φάσεις 1 και 2, όπου περισσότερο από το 40% των δικαιωμάτων δημοπρατήθηκαν. Και αυτό το μερίδιο αυξάνεται σταδιακά κάθε χρόνο.

Ένα από τα μεγαλύτερα ζητήματα που προκύπτουν είναι η κατανομή των δικαιωμάτων και τα ποσοστά που τελικά δημοπρατούνται, κάτι που φαίνεται να παίζει καθοριστικό ρολό στην δημιουργία προβλημάτων, όπως το κόστος μετακύλησης και η διαρροή άνθρακα. Τα προβλήματα αυτά έχουν αναδειχθεί στη βιβλιογραφία με κάποιες επιχειρήσεις να επωφελούνται μέσω του συστήματος. Σημαντικό κομμάτι κάθε αξιολόγησης τέτοιων προβλημάτων αποτελεί η

μοντελοποίηση και η σύνθεση των διαφορετικών χαρακτηριστικών κάθε συνόλου (κρατών, επιχειρήσεων), προκειμένου να εξαχθούν αντιπροσωπευτικά και δίκαια συμπεράσματα, κάτι αρκετά δύσκολο, λόγω τις φύσης τους. Οι σύνθετοι δείκτες αποτελούν τα εργαλεία των συγκεκριμένων αξιολογήσεων παρά τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν, ενώ μέσω της προσέγγισης ανάλυσης δεδομένων DEA τα μειονεκτήματα αυτά μπορούν να εξαλείφουν.

Η ανάλυση εκμεταλλεύεται τα πλεονεκτήματα τις μεθοδολογίας DEA μέσα από το πρώτο στάδιο της, ως προς την εκτίμηση των χρηματοοικονομικών επιδόσεων των επιχειρήσεων. Πολυκριτήρια αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε αυτό το πλαίσιο, για τέσσερα διαφορετικά σενάρια (σημεία αναφοράς): στο σύνολο του δείγματος, ανά χώρα, ανά έτη, ανά χώρα και έτος για 986 επιχειρήσεις από 11 χώρες, από το 2006 έως και το 2013. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης με βάση τις χρηματοοικονομικές επιδόσεις των επιχειρήσεων διαφοροποιούνται από σενάριο σε σενάριο, όπως φαίνεται χαρακτηριστικά και στην παρουσίαση τους ως προς την χώρα, το έτος και τον βιομηχανικό κλάδο. Αυτή η διαφοροποίηση προκύπτει από την διαφορετική στάθμιση των βαρών κάθε σεναρίου και το σύνολο των επιχειρήσεων στο οποίο πραγματοποιείται η σύγκριση, εκφράζοντας διαφορετικές οπτικές γωνίες της αξιολόγησης. Πέρα από αυτές τις διαφοροποιήσεις των σεναρίων, μέσα από την παρουσίαση των επιδόσεων των επιχειρήσεων ως προς την χώρα στο σύνολο τους, γίνεται αισθητή η διαφορά ανάμεσα σε επιχειρήσεις που κατατάσσονται σταθερά σε υψηλές θέσεις, όπως γερμανικές και αυστριακές, καθώς και σε επιχειρήσεις που κατατάσσονται σταθερά χαμηλά, όπως ελληνικές και πορτογαλικές. Ουσιαστικά, επιχειρήσεις βιομηχανικά ανεπτυγμένων χωρών σημειώνουν μεγαλύτερες επιδόσεις. Κοιτάζοντας διαχρονικά αυτές τις επιδόσεις παρουσιάζεται μια παράλληλη πορεία των σεναρίων ανά δυο, το πρώτο με το δεύτερο και το τρίτο με το τέταρτο. Για τα δυο πρώτα σενάρια στα έτη 2009 και 2013 παρουσιάζεται μια έντονη μείωση των επιδόσεων. Για τα δυο επόμενα σενάρια μια μείωση παρουσιάζεται από το έτος 2006 στο 2007 και 2010 στο 2011, ενώ ακολουθεί μια απότομη αύξηση των επιδόσεων από το 2012 στο 2013. Τέλος, εξετάζοντας τα αποτελέσματα ως προς τον βιομηχανικό κλάδο, κάποιοι από αυτούς ξεχωρίζουν όπως η «καύση καυσίμων», η «Παροχή Ηλεκτρικού Ρεύματος Φυσικού Αερίου Ατμού Και Κλιματισμού» και η «Μεταφορές & Οχήματα», σημειώνοντας τις μεγαλύτερες επιδόσεις. Όπως προκύπτει μέσα από την βιβλιογραφία που παρουσιάστηκε στην ανάλυση, αυτοί είναι και οι κλάδοι που δείχνουν τελικά να είναι επιρρεπείς στο κόστος μετακύλησης και τη διαρροή άνθρακα.

Στο δεύτερο στάδιο της ανάλυσης, προκειμένου να διερευνηθεί πώς οι επιδόσεις των επιχειρήσεων που προκύπτουν από το πρώτο στάδιο επηρεάζονται από συγκεκριμένους παράγοντες που σχετίζονται με το σύστημα (ETS), χρησιμοποιείται η επεξηγηματική ανάλυση παλινδρόμησης. Οι παράγοντες αυτοί εκφράζονται ως μεταβλητές, μέσω των μοντέλων που αναπτύχθηκαν, όπου γίνεται προσπάθεια να οριστεί η σχέση κάθε μιας μεταβλητής με τις υπόλοιπες, διαμορφώνοντας

εκτιμήσεις τυχαίων επιδράσεων. Μέσω αυτών των εκτιμήσεων οι επιδράσεις είναι εμφανείς για κάθε μια από αυτές τις μεταβλητές. Οι επιδόσεις των επιχειρήσεων επηρεάζονται σημαντικά από την ίδια την πορεία τους κατά την πάροδο του χρόνου, με κάθε προηγούμενη χρονιά να παίζει καθοριστικό ρόλο στην διαμόρφωση της επίδοσης της επόμενης χρονιάς, όπως προκύπτει από τις εκτιμήσεις των επιδράσεων των χρηματοοικονομικών μεταβλητών τους. Οι εκτιμήσεις δείχνουν επίσης πως υπάρχουν και επιδράσεις που σχετίζονται με την ενεργειακή τους εξάρτηση, οι οποίες παίζουν και αυτές ρόλο στην διαμόρφωση των επιδόσεων τους. Σύμφωνα με τις επιδράσεις των ψευδομεταβλητών που έχουν χρησιμοποιηθεί, προκύπτουν κάποια ποιο συγκεκριμένα συμπεράσματα γύρω από την επίδραση του συστήματος στη διαμόρφωση των επιδόσεων. Η μεταβλητή EXCEM, η οποία εκτιμάται θετική και στατιστικά σημαντική, υποδηλώνει πως εν γένει επιχειρήσεις που οι εκπομπές τους υπερβαίνουν το συνολικό αριθμό δικαιωμάτων (allowances) που τους έχουν κατανεμηθεί με βάση τα εθνικά σχέδια κατανομής, επιτυγχάνουν υψηλότερες επιδόσεις. Η διαμόρφωση των επιδόσεων εξαρτάται και από το μέγεθος της επιχείρησης, όπως προκύπτει από την εκτίμηση της επίδρασης της μεταβλητής SIZE η οποία είναι επίσης θετική και στατιστικά σημαντική, που σημαίνει πως οι μεγάλες επιχειρήσεις επιτυγχάνουν καλύτερες επιδόσεις, ενώ μέσω της ψευδομεταβλητής EXCEM×SIZE το μοντέλο λαμβάνει υπόψη και την αλληλεπίδραση του μεγέθους των εταιριών με το εάν οι εκπομπές τους υπερβαίνουν τα δικαιώματα. Έτσι προκύπτει πως η υπέρβαση των εκπομπών διαφέρει ανάλογα με το μέγεθος των επιχειρήσεων. Όπου ειδικά για μεγάλες επιχειρήσεις η υπέρβαση των δικαιωμάτων έχει αρνητικό αντίκτυπο στις επιδόσεις τους μια και η μεταβλητή είναι αρνητική και στατιστικά σημαντική. Τέλος, η ψευδομεταβλητή CINT με μικρότερη στατιστική σημαντικότητα δείχνει πως η υψηλή ένταση εκπομπών των επιχειρήσεων επιδρά αρνητικά στις επιδόσεις των επιχειρήσεων συγκριτικά με επιχειρήσεις χαμηλής έντασης.

Η επίδραση του Ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών στις επιδόσεις των επιχειρήσεων ενεργειακής βιομηχανίας χρειάζεται αναμφίβολα, περαιτέρω ανάλυση, ώστε να εξεταστεί με μεγαλύτερη σαφήνεια ο τρόπος με τον οποίο το ΣΕΔΕ έχει επηρεάσει τη λειτουργία και τις επιδόσεις των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων. Όπως επίσης και κατά πόσο τελικά το σύστημα εμπορίας ρύπων κρίνεται αποτελεσματικό ή όχι. Σε αυτήν την ανάλυση, για το συγκεκριμένο δείγμα επιχειρήσεων και σύμφωνα με στην μεθοδολογία προσέγγισης που ακολουθήθηκε, διαμορφώθηκαν μοντέλα από τα οποία λαμβάνονται εκτιμήσεις ως προς την επίδραση των χρηματοοικονομικών επιδόσεων των επιχειρήσεων από το σύστημα. Από τις εκτιμήσεις προκύπτουν επιδράσεις μεταξύ των επιχειρήσεων και του συστήματος, η κάθε επιχείρηση συμπεριφέρεται διαφορετικά στην αντίστοιχη επίδραση μια και ο τρόπος που θα επιδράσει κάθε μεταβλητή εξαρτάται από παράγοντες όπως το μέγεθος της επιχείρησης κ.α.. Ουσιαστικά η επίδραση του συστήματος στις επιδόσεις των επιχειρήσεων διαφέρει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά κάθε επιχείρησης.

Βιβλιογραφία

- Alexeeva-Talebi, V. (2010). Cost Pass-Through in Strategic Oligopoly: Sectoral Evidence for the EU ETS. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.1674850
- Arrhenius, S. (1896). in the Air upon the Temperature of Svante Arrhenius, (page 270).
- Booyesen, F. (2002). An Overview and Evaluation of Composite Indices of Development. *Social Indicators Research*, 59(2), 115–151. doi:10.1023/A:1016275505152
- Burtraw, D., Palmer, K., Bharvirkar, R., & Paul, A. (2002). The Effect on Asset Values of the Allocation of Carbon Dioxide Emission Allowances. *The Electricity Journal*, 15(5), 51–62. doi:10.1016/S1040-6190(02)00316-0
- 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
- Charnes, a., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429–444. doi:10.1016/0377-2217(78)90138-8
- Chen, Y., Sijm, J., Hobbs, B. F., & Lise, W. (2008). Implications of CO2 emissions trading for short-run electricity market outcomes in northwest Europe. *Journal of Regulatory Economics*, 34(3), 251–281. doi:10.1007/s11149-008-9069-9
- Cherchye, L. (2001). Using data envelopment analysis to assess macroeconomic policy performance. *Applied Economics*, 33(3), 407–416. doi:10.1080/00036840122353
- Cherchye, L., & Kuosmanen, T. (2004). Benchmarking sustainable development: A synthetic meta-index approach. Retrieved from <http://www.econstor.eu/handle/10419/63606>
- Cherchye, L., Lovell, C. A. K., Moesen, W., & Van Puyenbroeck, T. (2005). One Market, One Number? A Composite Indicator Assessment of EU Internal Market Dynamics. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.808905

- CHERCHYE, L., MOESEN, W., & PUYENBROECK, T. (2004). Legitimately Diverse, yet Comparable: On Synthesizing Social Inclusion Performance in the EU*. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 42(5), 919–955. doi:10.1111/j.0021-9886.2004.00535.x
- Cherchye, L., Moesen, W., Rogge, N., & Puyenbroeck, T. Van. (2006). An Introduction to “Benefit of the Doubt” Composite Indicators. *Social Indicators Research*, 82(1), 111–145. doi:10.1007/s11205-006-9029-7
- 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 February 22, 2015, 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 February 21, 2015, 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 February 22, 2015, 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 February 22, 2015, 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 February 21, 2015, 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 February 21, 2015, 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 February

21, 2015, 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 February 21, 2015, 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 February 21, 2015, 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 February 22, 2015, 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.

Convery, F. J. (2009). Reflections - The emerging literature on emissions trading in Europe. *Review of Environmental Economics and Policy*, 3(1), 121–137. doi:10.1093/reep/ren020

Cook, W. D., & Kress, M. (1991). A multiple criteria decision model with ordinal preference data. *European Journal of Operational Research*, 54(2), 191–198. doi:10.1016/0377-2217(91)90297-9

Cook, W. D., & Kress, M. (1994). A multiple-criteria composite index model for quantitative and qualitative data. *European Journal of Operational Research*, 78(3), 367–379. doi:10.1016/0377-2217(94)90046-9

Cook, W. D., Tone, K., & Zhu, J. (2014). Data envelopment analysis: Prior to choosing a model. *Omega*, 44, 1–4. doi:10.1016/j.omega.2013.09.004

Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (Eds.). (2004). *Handbook on Data Envelopment Analysis* (Vol. 71). Boston: Kluwer Academic Publishers. doi:10.1007/b105307

De Bruyn, S., Markowska, A., & Nelissen, D. (2010). Will the energy-intensive industry profit from EU ETS under Phase 3? *CE Delft Report*, (October).

- Despotis, D. K. (2004). A reassessment of the human development index via data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 56(8), 969–980. doi:10.1057/palgrave.jors.2601927
- DIRECTIVE 2008/101/EC. (n.d.). LexUriServ.do. Retrieved February 22, 2015, from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:008:0003:0021:EN:PDF>
- Dixit, A. K., & Stiglitz, J. E. (1977). Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. *American Economic Review*, 67(3), 297–308. Retrieved from <http://ideas.repec.org/a/aea/aecrev/v67y1977i3p297-308.html>
- Dornbusch, R. (1987). Exchange Rates and Prices. *American Economic Review*, 77(1), 93–106. Retrieved from <http://econpapers.repec.org/RePEc:aea:aecrev:v:77:y:1987:i:1:p:93-106>
- Ebert, U., & Welsch, H. (2004). Meaningful environmental indices: a social choice approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, 47(2), 270–283. Retrieved from <http://econpapers.repec.org/RePEc:eee:jeeman:v:47:y:2004:i:2:p:270-283>
- EEA (European Environment Agency). (2014). Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014, (9).
- EEX. (n.d.). Emissions Auctions. Retrieved February 21, 2015, 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 February 21, 2015, from 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 February 22, 2015, from http://europa.eu/rapid/press-release_IP-09-1338_en.htm
- European Council 169/14. (n.d.). 145427.pdf. Retrieved February 21, 2015, from 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 February 21, 2015, from
<http://ec.europa.eu/environment/ets/>
- FitzGerald, J., Keeney, M., & Scott, S. (2009). Assessing vulnerability of selected sectors under environmental tax reform: the issue of pricing power. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(3), 413–433.
doi:10.1080/09640560802703348
- 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
- Freudenberg, M. (2003, November 12). Composite Indicators of Country Performance. OECD Publishing. doi:10.1787/405566708255
- Gaulier, G., Lahrière-révil, A., & Méjean, I. (2008). Exchange-rate pass-through at the product level. *Canadian Journal of Economics*, 41, 425–449. doi:10.1111/j.1365-2966.2008.00469.x
- Goldberg, P. K., & Knetter, M. M. (1996). Goods Prices and Exchange Rates: What Have We Learned? Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w5862>
- ICE. (n.d.). ICE Products: Emissions Auctions. Retrieved February 21, 2015, 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
- JPA auction monitor, 2011. (n.d.). en_am_en.pdf. Retrieved February 21, 2015, from
http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/auctioning/docs/en_am_en.pdf
- JPA auction platforms, 2011. (n.d.). JOINT PROCUREMENT AGREEMENT - en_cap_en.pdf. Retrieved February 21, 2015, from
http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/auctioning/docs/en_cap_en.pdf
- Kara, M., Syri, S., Lehtilä, A., Helynen, S., Kekkonen, V., Ruska, M., & Forsström, J. (2008). The impacts of EU CO2 emissions trading on electricity markets and electricity consumers in Finland. *Energy Economics*, 30(2), 193–211.
doi:10.1016/j.eneco.2006.04.001

- 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
- Knetter, M. M. (1992). International Comparisons of Pricing-to-Market Behavior. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w4098>
- Knox Lovell, C. A., Pastor, J. T., & Turner, J. A. (1995). Measuring macroeconomic performance in the OECD: A comparison of European and non-European countries. *European Journal of Operational Research*, 87(3), 507–518. doi:10.1016/0377-2217(95)00226-X
- Kumar, S., & Russell, R. R. (2002). Technological Change, Technological Catch-up, and Capital Deepening: Relative Contributions to Growth and Convergence. *American Economic Review*, 92(3), 527–548. doi:10.1257/00028280260136381
- KYA 54409/2632/2004. (n.d.). b1989.qxd - kya 54409-2632.pdf. Retrieved February 21, 2015, from http://www.minenv.gr/4/41/000/emission_trading/kya_54409-2632.pdf
- Laing, T., Sato, M., Grubb, M., & Comberti, C. (2014). The effects and side-effects of the EU emissions trading scheme. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 5(4), 509–519. doi:10.1002/wcc.283
- Laing, T., Sato, M., Grubb, M., & No, W. P. (2013). Assessing the effectiveness of the EU Emissions Trading System Claudia Comberti January 2013 Centre for Climate Change Economics and Policy the Environment, (126).
- Lapiedra, Pedro Linares, Francisco Javier Santos, M. V. and L. (2006). Impacts of the European Emissions Trading Scheme Directive and Permit Assignment Methods on the Spanish Electricity Sector. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/23296977>
- Lauer, J. A., Knox Lovell, C. A., Murray, C. J. L., & Evans, D. B. (2004). World health system performance revisited: the impact of varying the relative importance of health system goals. *BMC Health Services Research*, 4(1), 19. doi:10.1186/1472-6963-4-19
- Legislation L275/ 25.10.03. (n.d.). EUR-Lex - L:2003:275:TOC - EN - EUR-Lex. Retrieved February 21, 2015, from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L:2003:275:TOC>
- Lise, W., Sijm, J., & Hobbs, B. F. (2010). The Impact of the EU ETS on Prices, Profits and Emissions in the Power Sector: Simulation Results with the COMPETES

EU20 Model. *Environmental and Resource Economics*, 47(1), 23–44.
doi:10.1007/s10640-010-9362-9

List of NACE codes. (n.d.). List of NACE codes. Retrieved February 22, 2015, from
http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace_all.html

Lozano, S., Villa, G., & Brännlund, R. (2009). Centralised reallocation of emission permits using DEA. *European Journal of Operational Research*, 193(3), 752–760.
doi:10.1016/j.ejor.2007.07.029

Mahlberg, B., & Obersteiner, M. (2001). Remeasuring the HDI by data envelopment analysis. *Available at SSRN 1999372*, (December), 1–36. Retrieved from
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1999372

Martin, R., Muûls, M., & Wagner, U. (2012). an Evidence Review of the Eu Emissions Trading System, Focussing on Effectiveness of the System in Driving Industrial. *Decc.Gov.Uk*, 1–70. Retrieved from
<https://www.decc.gov.uk/assets/decc/11/cutting-emissions/eu-ets/5725-an-evidence-review-of-the-eu-emissions-trading-sys.pdf>

Melyn, W. and W. M. (1991). Towards a synthetic indicator of macroeconomic performance: unequal weighting when limited information is available.

Micklewright, J. (2001, May 18). Indicators of progress: approaches to monitor the government's strategy to tackle poverty and social exclusion. London School of Economics. Retrieved from <http://eprints.soton.ac.uk/34324/>

Microsoft Word - fat cats 2011_V8.docx - Sandbag_2011-06_fatcats.pdf. (n.d.). Retrieved February 21, 2015, from
http://admin.indiaenvironmentportal.org.in/files/Sandbag_2011-06_fatcats.pdf

Mo, J.-L., Zhu, L., & Fan, Y. (2012). The impact of the EU ETS on the corporate value of European electricity corporations. *Energy*, 45(1), 3–11.
doi:10.1016/j.energy.2012.02.037

Monjon, S., & Quirion, P. (2011). Addressing leakage in the EU ETS: Border adjustment or output-based allocation? *Ecological Economics*, 70(11), 1957–1971. doi:10.1016/j.ecolecon.2011.04.020

Montgomery, W. D. (1972). 395 1972. *Journal of Economic Theory*, 8, 395–418.

Munda, G., & Nardo, M. (2003). On the Methodological Foundations of Composite Indicators Used for Ranking Countries. *OECD/JRC Workshop on Composite Indicators of Country Performance, Ispra, Ita(i)*, 19.

- Oberndorfer, U., Alexeeva-Talebi, V., & Löschel, A. (2010). Understanding the Competitiveness Implications of Future Phases of EU ETS on the Industrial Sectors. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.1649445
- Oranen, A. (2006). THE IMPACT OF EMISSIONS TRADING ON THE PRICE OF ELECTRICITY IN NORD POOL Market Power and Price Determination in the Nordic Electricity Market, (August).
- Orbis Databases. (n.d.). Orbis - Databases - Baker Library | Bloomberg Center. Retrieved February 22, 2015, from <http://www.library.hbs.edu/go/orbis.html>
- 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>
- Sen, A. (1997). *On Economic Inequality*. OUP Catalogue. Oxford University Press. Retrieved from <http://ideas.repec.org/b/oxp/obooks/9780198292975.html>
- Shah, S. (2008). Crude: The Story of Oil: Sonia Shah: 9781583226254: Amazon.com: Books. Retrieved February 21, 2015, from <http://www.amazon.com/Crude-The-Story-Sonia-Shah/dp/1583226257>
- Sherman H.D & Zhu J. (2013). Analyzing Performance in Service Organizations | MIT Sloan Management Review. Retrieved February 22, 2015, from <http://sloanreview.mit.edu/article/analyzing-performance-in-service-organizations/>
- Sijm, J. P. M., Bakker, S. J. a, Chen, Y., Harmsen, H. W., & Lise, W. (2005). CO 2 price dynamics: The implications of EU emissions trading for the price of electricity. *Policy Studies*, (September), 1–4. Retrieved from <http://www.ecn.nl/publications/default.aspx?nr=c05081>
- Stahn, K. (2007). Has the export pricing behaviour of German enterprises changed? Empirical evidence from German sectoral export prices. *Jahrbucher Fur Nationalokonomie Und Statistik*, 227(37), 295–329.
- Stavins, R. N. (2001). Environmental Policy Instruments Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments. *Transport*, 1(November), 355–435. doi:10.2139/ssrn.199848
- Storrie, D., & Bjurek, H. (2000). Benchmarking European labour market performance with efficiency frontier techniques. *Documento de Discusión FS*, (1011), 00–211. Retrieved from <http://bibliothek.wzb.eu/pdf/2000/i00-211.pdf>

- Talberg, A., & Swoboda, K. (2013). Emissions trading schemes around the world, 2013(June 2013).
- Thema, J., Suerkemper, F., Grave, K., & Amelung, A. (2013). The impact of electricity demand reduction policies on the EU-ETS: Modelling electricity and carbon prices and the effect on industrial competitiveness. *Energy Policy*, 60, 656–666. doi:10.1016/j.enpol.2013.04.028
- UNFCCC. (n.d.). Bodies. Retrieved February 23, 2015, 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 February 21, 2015, from <http://www.epa.gov/airmarkets/>
- Venmans, F. (2012). A literature-based multi-criteria evaluation of the EU ETS. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(8), 5493–5510. doi:10.1016/j.rser.2012.05.036
- World Commission on Environment and Development. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future (The Brundtland Report). *Medicine, Conflict and Survival*, 4, 300. doi:10.1080/07488008808408783
- Wråke, M., Burtraw, D., Löfgren, A., & Zetterberg, L. (2012). What have we learnt from the European Union's Emissions Trading System? *Ambio*, 41 Suppl 1, 12–22. doi:10.1007/s13280-011-0237-2
- Zaim, O., Färe, R., & Grosskopf, S. (2001). An Economic Approach to Achievement and Improvement Indexes. *Social Indicators Research*, 56(1), 91–118. doi:10.1023/A:1011837827659
- Zhang, Y.-J., & Wei, Y.-M. (2010). An overview of current research on EU ETS: Evidence from its operating mechanism and economic effect. *Applied Energy*, 87(6), 1804–1814. doi:10.1016/j.apenergy.2009.12.019
- Zhao, J., Hobbs, B. F., & Pang, J.-S. (2010). Long-Run Equilibrium Modeling of Emissions Allowance Allocation Systems in Electric Power Markets. *Operations Research*, 58(3), 529–548. doi:10.1287/opre.1090.0771
- ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΕΠΙΤΡΟΠΟΛΟΓΙΑ. (n.d.). CM - 786268el.pdf. Retrieved February 22, 2015, from

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 February 23, 2015, 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 February 23, 2015, from

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=304&language=el-GR>