



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΜΣ Διαχείριση Ενέργειας
και Περιβάλλοντος

ΠΜΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία
του Μπαντή Νικ. Κωνσταντίνου



Δευτερογενείς επιπτώσεις μεταξύ
των αγορών ρύπων

Επιβλέπων Καθηγητής: Ψυχογιός Δημήτριος

Πειραιάς 2019



ΔΗΛΩΣΗ

«Η εργασία αυτή είναι πρωτότυπη και εκπονήθηκε αποκλειστικά και μόνο για την απόκτηση του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού τίτλου».

«Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του μη πρωτότυπου υλικού ΜΔΕ ανήκουν στο μεταπτυχιακό φοιτητή και το επιβλέπον μέλος ΔΕΠ εις ολόκληρο, δηλαδή εκάτερος μπορεί να κάνει χρήση αυτών χωρίς τη συναίνεση άλλου. Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του πρωτότυπου μέρους ΜΔΕ ανήκουν στον μεταπτυχιακό φοιτητή και τον επιβλέποντα από κοινού, δηλαδή δεν μπορεί ο ένας από τους δύο να κάνει χρήση αυτού χωρίς τη συναίνεση του άλλου. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η δημοσίευση του πρωτότυπου μέρους της διπλωματικής εργασίας σε επιστημονικό περιοδικό ή πρακτικά συνεδρίου από τον ένα εκ των δύο, με την προϋπόθεση ότι αναφέρονται τα ονόματα και των δύο (ή των τριών σε περίπτωση συνεπιβλέποντα) ως συν-συγγραφέων. Στην περίπτωση αυτή προηγείται γραπτή ενημέρωση του μη συμμετέχοντα στη συγγραφή του επιστημονικού άρθρου. Δεν επιτρέπεται η κατά οποιοδήποτε τρόπο δημοσιοποίηση υλικού το οποίο έχει δηλωθεί εγγράφως ως απόρρητο».

(Υπογραφή)

Ψυχογίος Δημήτριος

Πειραιάς 2019



Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Σχολή Ναυτιλίας & Βιομηχανίας

Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης & Τεχνολογίας

ΜΠΣ Διαχείριση Ενέργειας & Περιβάλλοντος

ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ

ΑΓΟΡΩΝ ΡΥΠΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Του

ΜΠΑΝΤΗ Νικ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

Περίληψη

Η παρούσα εργασία δημιουργήθηκε στα πλαίσια ολοκλήρωσης του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιά, του τμήματος Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας. Αρχικά γίνεται μια γενική παρουσίαση της κλιματικής κατάστασης του πλανήτη, γίνεται αναφορά στην μόλυνση του πλανήτη και στις άμεσες επιπτώσεις της και κυρίως στην κλιματική αλλαγή. Το κύριο μέρος αναφέρεται στα χρηματιστήρια ρύπων κυρίως της Ευρώπης, στον τρόπο και στα θεσμικά πλαίσια λειτουργίας καθώς επίσης και στην νομοθεσία σχετικά με τις αγορές άνθρακα. Υπάρχει αναφορά στις επιπτώσεις της αγοράς ρύπων στην οικονομία της χώρας και στον τρόπο σύνδεσης με την οικονομική κρίση. Ακόμη αναφέρονται οι επιπτώσεις των τιμών δικαιωμάτων εκπομπής αέριων θερμοκηπίου. Τέλος μέσω της μεθόδου Granger γίνεται ανάλυση της συνδεσιμότητας των τιμών αγοράς άνθρακα σε ευρώ τριών χρηματιστηρίων, της Ευρώπης, της Καλιφόρνιας και της Νέας Ζηλανδίας. Το δείγμα μας περιλαμβάνει 75 τιμές €/tCO₂ για την χρονική περίοδο από τον Ιανουάριο του 2013 έως και τον Μάρτιο του 2019.

Λέξεις Κλειδιά

Χρηματιστήριο ρύπων, φαινόμενο του θερμοκηπίου, ρύποι, κλιματική αλλαγή, άνθρακας, δικαιώματα ρύπων, διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), Κιότο, Ευρωπαϊκή Ένωση, ΣΕΔΕ, Δευτερογενής επιπτώσεις, μεταβλητότητα, Granger

Abstract

This thesis was written within the context of completing the postgraduate programme of the Department of Industrial Management and Technology, at the University of Piraeus. Initially the planet's current climate status is presented, with a reference being made to environmental contamination and its immediate consequences, as a result of climate change. The main part refers to the European stock exchange, particularly its function, the institutional frameworks and carbon market legislation. There is a reference to the impact of the pollutant market on the country's economy, and how it is linked to the financial crisis. The effects of greenhouse gas emission allowance prices are also mentioned. Finally, the Granger method analyses the relation of carbon market prices to three distinct stock exchanges, specifically Europe's, California's and New Zealand's. Our sample contains 75 € / tCO₂ values for the period between January 2013 - March 2019.

Keywords

Pollutant emissions, greenhouse effect, pollutants, climate change, coal, pollutant emissions, carbon dioxide (CO₂), Kyoto, European Union, ETS, Secondary impacts, volatility, spillover effects, Granger, Carbon Market, Europe, California, New Zealand, Greece.



Στην μνήμη του Πατέρα μου...

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω αρχικά τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Ψυχογιό Δημήτρη για την επίβλεψη και την πολύτιμη βοήθεια σε οποιαδήποτε επιστημονική δυσκολία αντιμετώπισα και για την καθοδήγηση του στην εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την ηθική συμπαράσταση, την αγάπη τους και την καθοδήγηση που μου προσέφεραν σε ακόμη μια επιλογή μου.

Τέλος ευχαριστώ τον πατέρα μου Μπαντή Νικόλαο που υπήρξε εμπνευστής των επιλογών μου αφιερώνοντας στην μνήμη του, την παρούσα εργασία.

Σύντομο Βιογραφικό

Ο Μπαντής Κωνσταντίνος είναι απόφοιτος του τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Κρήτης με ειδίκευση στα μεταλο-οργανικά πολυμερή. Είναι τελειόφοιτος στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα του τμήματος Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πειραιώς με τίτλο «Διαχείριση Ενέργειας και Περιβάλλοντος». Άρχισε να εργάζεται στην εταιρεία SPEED Σύμβουλοι Ανάπτυξης Α.Ε τον Ιούνιο του 2018 και ήταν στέλεχος του Τομέα Διαχείρισης / Αξιολόγησης Προγραμμάτων και Αναπτυξιακών και Περιβαλλοντικών Έργων. Από τον Ιούνιο του 2019 εργάζεται ως συντονιστής προγραμμάτων και αναπτυξιακών έργων στην εταιρία 7tips. Γνωρίζει πολύ καλά Αγγλικά και καλά Γερμανικά. Έχει αποκτήσει εμπειρία στην υλοποίηση ιδιωτικών και δημοσίων αναπτυξιακών έργων συγχρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην Ελλάδα. Διαθέτει καλή γνώση της εθνικής και ευρωπαϊκής νομοθεσίας για το περιβάλλον και την ενέργεια και σε θέματα αναπτυξιακών προγραμμάτων συγχρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και σύντομη επαγγελματική εμπειρία στην εκπόνηση μελετών και στην παροχή υπηρεσιών συμβούλου για έργα:

- i. Σχεδιασμού, διαχείρισης, ελέγχου και αξιολόγησης συγχρηματοδοτούμενων έργων από την Ε.Ε. (ΕΣΠΑ, Leader και αναπτυξιακού νόμου)
- ii. Συστημάτων διαχείρισης (ποιότητας, περιβάλλοντος, κλπ)
- iii. Υποστήριξης επιχειρήσεων για την υπαγωγή τους σε χρηματοδοτούμενα προγράμματα

Curriculum Vitae

Mr Konstantinos Bantis has a strong educational background in Science and Technology of Materials and holds a BSc from the University of Crete. At present he is completing his MSc graduate studies in Energy and Environmental Management from University of Piraeus.

A highly motivated individual with experience in Chemical Analysis, Energy and Environmental management and Risk Management. He also has an extensive knowledge of “Calculation of Costs of Metal-Organic Framework Arrangement and their Correlation with Structural Properties” through his work on the subject on his undergraduate thesis. Finally he has extensive knowledge of Viticulture and Oenology: Production, Distribution and Consumption of Wine.

He started working at SPEED Development Consultants SA in July 2018 and is a member of the Management / Evaluation Program and Development Projects Division.

Very good English and good German. He has gained about 6 months experience in the realization of private and public development projects co-financed by the European Commission in Greece.

He has good knowledge of national and European environmental and energy legislation and development projects co-funded by the European Commission and has short professional experience in designing and delivering consultancy services for projects:

- i. Management, control and evaluation of co-funded projects by the EU; (NSRF & Leader)
- ii. Management systems (quality, environment, etc.)
- iii. Support to enterprises for their inclusion in funded projects

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	6
Λέξεις Κλειδιά.....	6
Abstract.....	7
Keywords.....	7
Ευχαριστίες.....	10
Εισαγωγή.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Μόλυνση του Πλανήτη από Ρύπους και αναγνώριση του προβλήματος.....	19
Κλιματική Αλλαγή.....	19
1.1 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου.....	29
1.2 Τα αέρια του θερμοκηπίου.....	32
1.3 Πιθανή εξέλιξη εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την Ελλάδα.....	37
1.4 Ο κύκλος του Άνθρακα.....	40
1.5 Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Χαρακτηριστικά των Αγορών Άνθρακα (Carbon-Market).....	48
Το Χρηματιστήριο Ρύπων.....	48
2.1 Οικονομία εμπορίας δικαιωμάτων Εκπομπών Άνθρακα.....	51
2.2 Σύστημα Εμπορίας δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ-European Union Emission Trading Scheme (EU ETS)).....	55
2.3 Παγκόσμια Τράπεζα.....	59
2.4 Πιστωτικά μόρια άνθρακα.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, Διεθνές πολιτικές και συστήματα λειτουργίας της αγοράς άνθρακα.....	66
3.1 Η οδηγία 2003/87/ΕΚ για εμπόριο εκπομπών.....	66
3.2 Κατανομή Δικαιωμάτων.....	68
3.3 Δικαιώματα Εκπομπών Ρύπων στις Οικονομικές Καταστάσεις των Εταιριών.....	68
3.4 Παρακολούθηση και εξακρίβωση των εκπομπών.....	71
3.5 Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών(ΕΣΚΔΕ).....	71
3.6 Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ρύπων (European ClimateExchange, ECX) η οργάνωση και η λειτουργία του.....	75
3.6 Χαρακτηριστικά της Ευρωπαϊκής Αγοράς και οι σχετικές αγορές παραγώγων.....	78
3.7 Λειτουργία συστήματος.....	86
3.7.1 Πρώτη φάση εφαρμογής 2005-2007.....	89
3.7.2 Δεύτερη φάση εφαρμογής 2008-2012.....	90

3.7.3 Τρίτη φάση εφαρμογής 2013-2020.....	91
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Το χρηματιστήριο ρύπων και ο τρόπος λειτουργίας	95
4.1 Αγορές εμπορίας εκπομπών & Παράγωγοι Τίτλοι.....	98
4.2 Μεταφορά και Αποθήκευση των δικαιωμάτων	101
4.3 Όριο χρήσης των πιστώσεων Εκπομπών	102
4.4 Μηχανισμός δημοπρασίας.....	102
4.5 European EnergyExchange (Οργάνωση και λειτουργία)	106
4.6 Πρωτογενής, Δευτερογενής διάθεση	108
4.7 Τιμή εκκαθάρισης-Διακανονισμός	112
4.8 Χρηματιστήριο Ρύπων στην Ελλάδα	114
4.9 Επιπτώσεις της αγοράς δικαιωμάτων στην Ελληνική Οικονομία	117
4.9.1 Το κόστος εκπομπών και οι επιπτώσεις στην οικονομία.....	119
4.10 Αποτίμηση των προϊόντων	121
4.11 Επιπτώσεις Τιμών Δικαιωμάτων Εκπομπής Αερίων Θερμοκηπίου	123
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : Δευτερογενείς επιπτώσεις και μεταβλητότητα.....	126
5.1 Σύνδεση ευρωπαϊκού εμπορίου άνθρακα και της αγοράς ορυκτών πηγών ενέργειας	127
5.2 Σύνδεση ευρωπαϊκού εμπορίου άνθρακα και της οικονομικής κρίσης	130
5.3 Μεθοδολογία έρευνας.....	130
5.4 Περιγραφή και παρουσίαση μεταβλητών	134
5.5 Ανάλυση συνδεσιμότητας με αιτιότητα κατά μέθοδο Granger	137
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : Συμπεράσματα.....	141
Επιπτώσεις των ευρημάτων στις χρηματοοικονομικές αποφάσεις για την κλιματική αλλαγή και τις αγορές αέριων ρύπων.	142
Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	143
Βιβλιογραφία.....	144
Παράρτημα 1 (Τιμές ρύπων ανά τόνο για 3 χρηματιστήρια ρύπων).....	147
Παράρτημα 2 (Σύγκριση τιμών Ευρώπης με Καλιφόρνια).....	148
Παράρτημα 3 (Σύγκριση τιμών Καλιφόρνιας με Ευρώπη).....	149
Παράρτημα 4 (Σύγκριση τιμών Ευρώπης με Νέα Ζηλανδία)	150
Παράρτημα 5 (Σύγκριση τιμών Νέας Ζηλανδίας με Ευρώπη).....	151
Παράρτημα 6 (Σύγκριση τιμών Καλιφόρνιας με Νέα Ζηλανδία)	152
Παράρτημα 7 (Σύγκριση τιμών Νέας Ζηλανδίας με Καλιφόρνια).....	153



Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια ολοκλήρωσης του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών Διαχείριση ενέργειας και Περιβάλλοντος του τμήματος Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας της Ναυτιλιακής σχολής του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Αρχικά θα γίνει μια παρουσίαση της κατάστασης σχετικά με την μόλυνση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή η οποία υφίσταται ήδη με πρωτόγνωρες καταστάσεις ανά περιοχή. Θα γίνουν σχετικές αναφορές και προβλέψεις σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα καθώς επίσης και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Στην προσπάθεια αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής ένα από τα σημαντικά μέτρα των φορέων και των κυβερνήσεων είναι η σωστή και αξιοκρατική λειτουργία των χρηματιστηρίων ρύπων. Στην παρούσα εργασία γίνεται παρουσίαση της λειτουργίας των αγορών ρύπων σε Ευρώπη και Αμερική .

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται παρουσίαση της ευρωπαϊκής νομοθεσίας των αγορών άνθρακα καθώς επίσης και παρουσίαση των διεθνών πολιτικών σχετικά με αυτό. Υπάρχει αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας του συστήματος για όλες τις φάσεις εφαρμογής.

Επίσης στο κεφάλαιο 4 υπάρχει αναλυτική παρουσίαση του χρηματιστηρίου ρύπων σχετικά με την οργάνωση και τον τρόπο λειτουργίας. Γίνονται αναλυτικές αναφορές σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας στην Ελλάδα και της επιπτώσεις που είχε στην Ελληνική οικονομία.

Τέλος στα επόμενα κεφάλαια γίνεται η παρουσίαση των δεδομένων και των αγορών από τις οποίες συλλέχτηκαν. Αναλύουμε τα δεδομένα και ελέγχουμε αν υπάρχει αλληλεξάρτηση μεταξύ των τιμών σε διάφορες αγορές οι οποίες αναφέρονται παρακάτω.

Η ανάλυση αυτή γίνεται με την χρήση της αιτιότητας με την μέθοδο Granger.

Στο τέλος της παρούσας εργασίας γίνεται συμπερασματική ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνα που πραγματοποιήθηκε και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα για το θέμα των αγορών ρύπων.

Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι με το θέμα της συνδεσιμότητας μεταξύ των αγορών ρύπων δεν υπάρχει κάποια επιστημονική έρευνα ή δεν καταστεί δυνατό να βρούμε κάποια πληροφορία.

Η παρούσα μελέτη έχει στόχο να εφοδιάσει τον αναγνώστη με πληροφορίες σχετικά με την κλιματική αλλαγή και τη μόλυνση του πλανήτη από ρύπους. Να αναγνωρίσει το πρόβλημα και να βοηθήσει στην κατανόηση των μηχανισμών της οικονομίας τους άνθρακα καθώς και την περαιτέρω ανάπτυξη τους. Επίσης έχει σκοπό να μελετήσει τυχών συνδέσεις μεταξύ των αγορών άνθρακα και αν επηρεάζονται οι τιμές μεταξύ τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Μόλυνση του Πλανήτη από Ρύπους και αναγνώριση του προβλήματος

Κλιματική Αλλαγή

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 η τροποποίηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας.

Έχει πλέον καταστεί σαφές ότι οι εκπομπές αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, προκαλούν, σε παγκόσμιο και κατά συνέπεια και σε εθνικό επίπεδο, υπερθέρμανση, με αναμενόμενα αποτελέσματα την αύξηση της στάθμης των θαλασσών, την όξυνση και πύκνωση των ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως οι πλημμύρες, καθώς και τη μεταβολή των κλιματικών ζωνών, καθιστώντας καλλιεργήσιμες εκτάσεις σε ερήμους και ερήμους σε υγροτόπους.

Η κλιματική αλλαγή συντελείται ήδη: οι θερμοκρασίες αυξάνονται, τα χαρακτηριστικά των βροχοπτώσεων αλλάζουν, οι παγετώνες και το χιόνι λιώνουν και η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει. Η αύξηση της θερμοκρασίας οφείλεται πιθανότατα κατά κύριο λόγο στην παρατηρούμενη αύξηση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων αερίων θερμοκηπίου ως αποτέλεσμα των εκπομπών που προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Για να μετριάσουμε τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, πρέπει να μειώσουμε αυτές τις εκπομπές ή να διασφαλίσουμε την πρόληψη της παραγωγής τους.

Για να διασφαλίσουν την πρόληψη της εκδήλωσης δυσμενέστερων συνεπειών της κλιματικής αλλαγής, οι χώρες που υπέγραψαν τη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (σύμβαση UNFCCC) συμφώνησαν να περιορίσουν την παγκόσμια μέση αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας από την προβιομηχανική εποχή σε λιγότερο από 2 °C. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου πρέπει να κορυφωθούν το συντομότερο δυνατό και να μειωθούν με ταχύ ρυθμό στη συνέχεια. Οι παγκόσμιες εκπομπές θα πρέπει μέχρι το 2050 να μειωθούν κατά 50 % σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 προκειμένου να επιτευχθεί ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα πριν από το τέλος του αιώνα. Η ΕΕ στηρίζει τον στόχο της σύμβασης UNFCCC και επιδιώκει, μέχρι το 2050, να έχει μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά 80 – 95 % σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Τα σημαντικά αυτά επίπεδα μείωσης λαμβάνουν υπόψη τις μικρότερες μειώσεις που απαιτούνται από τις αναπτυσσόμενες χώρες.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που υφίσταται η γη έχουν την μορφή αλυσίδας. Ξεκινώντας από την άνοδο της θερμοκρασίας (φαινόμενο θερμοκηπίου), η οποία παρατηρείται κυρίως από το 1991 και μετά. Ιδιαίτερα στην νότια Ευρώπη η οποία είναι μια περιοχή με έντονες διακυμάνσεις προβλέπεται επιδείνωση των ήδη υψηλών θερμοκρασιών και αναμένεται να αυξηθεί φαινόμενα πυρκαγιών αλλά και μείωσης του νερού. Εξαιτίας της ανόδου της θερμοκρασίας έντονη επίδραση θα υπάρχει στους πάγους στους δυο πόλους της Γης και σε περιοχές με παγετώνες, ήδη στον Βόρειο πόλο ο Αρκτικός πάγος έχει συρρικνωθεί κατά 10 %. Ο επόμενος κρίκος της αλυσίδας είναι η αύξηση της στάθμης της θάλασσας η οποία θα προκληθεί από το λιώσιμο των πάγων . Ήδη οι μετρήσεις για τον 20ο αιώνα δείχνουν άνοδο 12-22 εκατοστών . Η επίπτωση αυτή θα θέσει σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία εξαιτίας της υφαλμύρησης του υδροφόρου

ορίζοντα η οποία θα επηρεάσει το πόσιμο νερό , ακραία καιρικά φαινόμενα , απώλεια βιοποικιλότητας.

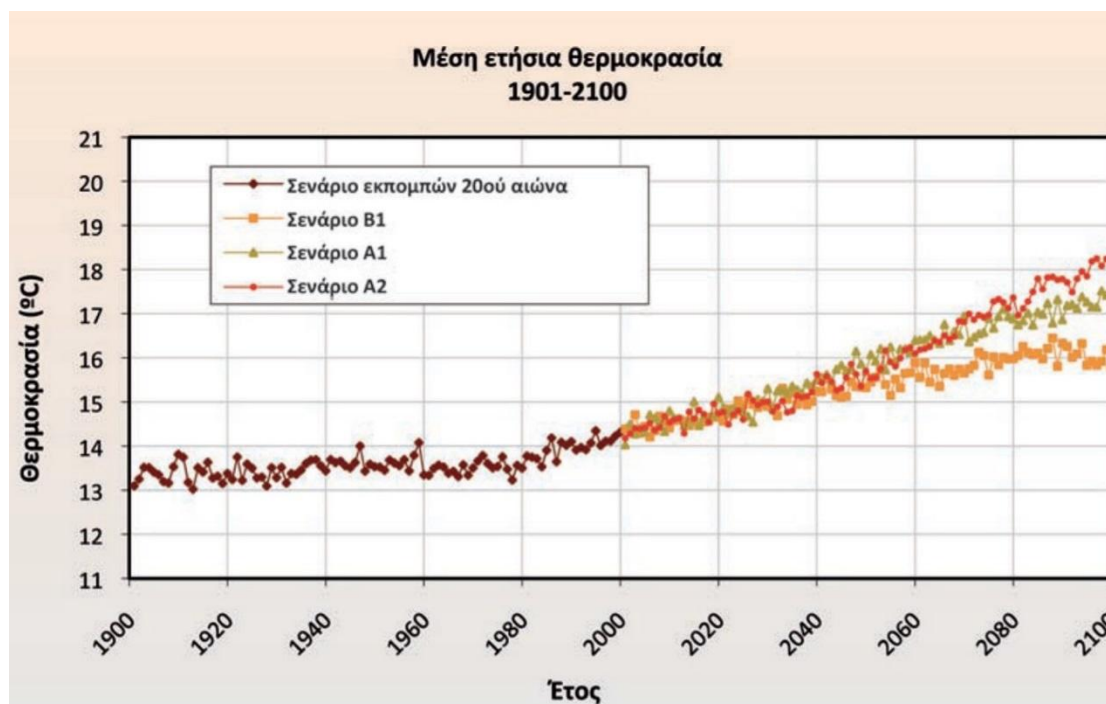
Λαμβάνοντας υπόψη τις ήδη υψηλές απαιτήσεις σε αρδευτικό νερό στη νότια Ευρώπη και την Μεσόγειο, προβλέπεται ότι σε ξηρότερες συνθήκες θα απαιτείται περισσότερο νερό ανά επιφάνεια και η ζήτηση αιχμής για άρδευση θα αυξηθεί και λόγω της ξηρασίας και των υψηλών θερμοκρασιών, γεγονός που αναμένεται να ασκήσει σημαντικές πιέσεις και στην γεωργία, πολύ ισχυρότερες απ' ότι στις βόρειες εύκρατες περιοχές. Επιπλέον και αναφορικά με την βόσκηση, στις ήδη θερμές περιοχές της Ευρώπης κατά τους θερμούς μήνες, μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά και η παραγωγή ζωικού κεφαλαίου.

Επίσης, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να έχει επιπτώσεις και στον βιοφυσικό χαρακτήρα του εδάφους, ως αποτέλεσμα της προβλεπόμενης αύξησης της θερμοκρασίας, της μεταβαλλόμενης έντασης και συχνότητας των κατακρημνισμάτων και των δριμύτερων ξηρασιών.

Οι αλλαγές αυτές ενδέχεται να προκαλέσουν μείωση των αποθεμάτων οργανικού άνθρακα στο έδαφος, καθώς και σημαντική αύξηση των εκπομπών CO₂. Προβλέπεται αύξηση των διακυμάνσεων στα πρότυπα και στην ένταση των βροχοπτώσεων, οι οποίες θα καταστήσουν τα εδάφη περισσότερο ευάλωτα στη διάβρωση. Σύμφωνα με τις τρέχουσες προβλέψεις, αναμένονται σημαντικές μειώσεις στα επίπεδα υγρασίας του εδάφους στην περιφέρεια της Μεσογείου κατά τους θερινούς μήνες, και αύξηση των αντίστοιχων επιπέδων στη βορειοανατολική Ευρώπη. Επιπροσθέτως, οι παρατεταμένες περίοδοι ξηρασίας λόγω των κλιματικών αλλαγών ενδέχεται να συμβάλουν στην υποβάθμιση του εδάφους και να αυξήσουν τον κίνδυνο απερήμωσης σε ορισμένες περιοχές της Μεσογείου και της ανατολικής Ευρώπης.

Οι αρνητικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής επιβεβαιώνονται και από τις πρόσφατες επιστημονικές διαπιστώσεις της Διακυβερνητικής Ομάδας για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel for Climate Change - IPCC), στο πλαίσιο της 6ης έκθεσης αξιολόγησης (IPCC Sixth Assessment Report – AR6). Είναι χαρακτηριστικό ότι 2016 ήταν το θερμότερο έτος στην περίοδο των 136 ετών από το 1880 για την οποία υπάρχουν λεπτομερείς καταγραφές, με μέση θερμοκρασία κατά 1,1 βαθμούς κελσίου από την προ-βιομηχανική περίοδο, η οποία είναι κατά 0,06 βαθμούς κελσίου υψηλότερη από το προηγούμενο ρεκόρ που καταγράφηκε το 2015. (Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός, WMO)

Διάγραμμα 1: Χρονική εξέλιξη της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας κατά τη χρονική περίοδο 1901-2100 για την ελληνική επικράτεια με βάση τα Σενάρια εκπομπών του 20^{ου} αιώνα και τα σενάρια B1, A1 & A2



Πηγή: ΕΜΕΚΑ (2011)

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου προκαλεί την αύξηση της θερμοκρασίας της Γης, λόγω της αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα. Είναι γεγονός ότι, οι πιο ψηλές θερμοκρασίες

παρατηρήθηκαν από το 1991 έως σήμερα. Σύμφωνα, μάλιστα, με επιστημονικά δεδομένα, προβλέπεται ότι η θερμοκρασία σε όλο τον πλανήτη ενδέχεται να αυξηθεί κατά 1,1 μέχρι 6,4 °C κατά τη διάρκεια του αιώνα που διανύουμε, εάν οι αρμόδιοι φορείς δεν προβούν στην άμεση λήψη των κατάλληλων μέτρων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Πιο συγκεκριμένα, στη νότια Ευρώπη, οι κλιματικές αλλαγές αναμένεται να επιδεινώσουν τις υφιστάμενες συνθήκες, δηλαδή τις υψηλές θερμοκρασίες (καύσωνες) και την ξηρασία, δεδομένου ότι πρόκειται για μια περιοχή, η οποία είναι ιδιαίτερα ευάλωτη στις διακυμάνσεις του κλίματος.

Η άνοδος της θερμοκρασίας αναμένεται να αυξήσει τη συχνότητα των πυρκαγιών και να επιφέρει περαιτέρω μείωση στο διαθέσιμο νερό. Οι ακτίνες του ήλιου θερμαίνουν την επιφάνεια της Γης. Καθώς η θερμοκρασία στη Γη αυξάνεται, η θερμότητα επιστρέφει στην ατμόσφαιρα και ένα μέρος της απορροφάται ή αντανακλάται πίσω στη Γη από τα αέρια του θερμοκηπίου, που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), οι υδρατμοί, το οξείδιο του αζώτου, το μεθάνιο και το όζον. Αυτή η φυσική διαδικασία ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου και είναι αυτή που ευθύνεται για τη ζωή στον πλανήτη μας. Χωρίς αυτή, ο μέσος όρος θερμοκρασίας του πλανήτη μας θα ήταν -18° C. Με απλά λόγια μπορούμε να πούμε ότι η Γη είναι περικυκλωμένη από ένα στρώμα αόρατων αερίων, (όπως το διοξείδιο του άνθρακα), που λειτουργούν ακριβώς σαν ένα θερμοκήπιο, κρατάνε τη ζεστασιά του ήλιου κοντά στον πλανήτη και δεν την αφήνουν να φύγει.

Στο πλαίσιο αυτό, η δεκαετής αναπτυξιακή στρατηγική της Ε.Ε. «Ευρώπη 2020» θέτει την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και την ενεργειακή βιωσιμότητα ως έναν από τους κυρίαρχους στόχους της, ενισχύοντας παράλληλα την ανταγωνιστικότητα της Ε.Ε. και την μετατροπή της σε μια ιδιαίτερα αποδοτική από ενεργειακή άποψη οικονομία

χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Ειδικότερα, έχουν υιοθετηθεί οι ακόλουθοι «Στόχοι 20-20-20»:

- ✚ Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.
- ✚ Εξασφάλιση του 20% της ενεργειακής κατανάλωσης από ανανεώσιμες πηγές.
- ✚ Μείωση κατά 20% στη χρήση πρωτογενούς ενέργειας σε σύγκριση με τα προβλεπόμενα επίπεδα μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Στο πλαίσιο του μνημονίου συνεργασίας, που υπεγράφη το Δεκέμβριο του 2014 από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και την Τράπεζα της Ελλάδος, με στόχο την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε επίπεδο χώρας και την αξιοποίηση της εμπειρίας της ΕΜΕΚΑ σε θέματα των οικονομικών και λοιπών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, ολοκληρώθηκε το σχέδιο του κειμένου της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), το οποίο τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση το Δεκέμβριο του 2015.

Ο πρωταρχικός σκοπός της ΕΣΠΚΑ είναι να συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας όσον αφορά τις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή και στη δημιουργία των προϋποθέσεων ώστε οι αποφάσεις να λαμβάνονται με βάση τη σωστή πληροφόρηση και με μακροπρόθεσμη στόχευση, αντιμετωπίζοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που πηγάζουν από την κλιματική αλλαγή. Η ΕΣΠΚΑ προβλέπει έναν αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και για την ιεράρχηση και υλοποίηση ενός πρώτου συνόλου δράσεων. Η σημαντική αβεβαιότητα που συνδέεται με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της, η πληθώρα νέων πληροφοριών και εξελίξεων, κατά περίπτωση επικαιροποιούν τις απόψεις για τον

κατάλληλο τρόπο προώθησης της προσαρμογής και επιβάλλουν συνεχή αξιολόγηση, εκμάθηση και εξειδικευμένη ανάλυση. Στο πλαίσιο αυτό, η πρώτη ΕΣΠΚΑ είναι μια ευκαιρία να διαμορφωθεί μια στρατηγική προσέγγιση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, θέτοντας σε κίνηση μια συνεχή διαδικασία επανεξέτασης, επικαιροποίησης και επανευθυγράμμισης της στρατηγικής.

Βασικοί στόχοι του ΕΣΠΚΑ είναι:

1. Η βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων μέσω της απόκτησης πληρέστερων πληροφοριών και επιστημονικών δεδομένων σχετικών με την προσαρμογή,
2. Η προώθηση της ανάπτυξης και εφαρμογής περιφερειακών/τοπικών σχεδίων δράσης σε συμφωνία με την παρούσα στρατηγική,
3. Η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς με έμφαση στους πιο ευάλωτους,
4. Η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης και αξιολόγησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής, και
5. Η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας

Επισημαίνεται ότι η εν λόγω Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή είναι το πρώτο βήμα για μια συνεχή και ευέλικτη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης των απαραίτητων μέτρων προσαρμογής σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

Λόγω των επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας στο περιβάλλον κατά τον τελευταίο αιώνα, η συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, το 80 % των οποίων αποτελεί το CO₂, είναι σήμερα υψηλότερη απ' ό,τι τα τελευταία 650.000 χρόνια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξηθεί ο μέσος όρος της θερμοκρασίας κατά 0,74

°C σε όλο τον κόσμο και κατά 1° C ειδικά στην Ευρώπη. Με τη χρήση καυσίμων, όπως για παράδειγμα της βενζίνης και του πετρελαίου, για την παραγωγή ενέργειας, η ανθρωπότητα έχει προκαλέσει την έκλυση τεραστίων ποσοτήτων CO₂ στην ατμόσφαιρα. Επιπλέον, υπάρχουν και άλλα αέρια του θερμοκηπίου προερχόμενα από ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες, τη γεωργία και τις χλωματερές.

Ο τομέας της ενέργειας στην Ελλάδα βασίζεται κυρίως στη χρήση ορυκτών καυσίμων, με αποτέλεσμα την έκλυση σημαντικών ποσοτήτων ρυπαντών και ιδιαίτερα αερίων του θερμοκηπίου.

Για την περίοδο έως το 2020, οι τομείς με την πιο γρήγορη αύξηση εκπομπών, είναι εκείνοι στους οποίους αναμένεται η μεγαλύτερη αύξηση ενεργειακής ζήτησης, δηλαδή ο τριτογενής τομέας και ο τομέας των μεταφορών. Ωστόσο, σε επίπεδο απόλυτης συμπεριφοράς στις συνολικές εκπομπές CO₂ που προκύπτουν από τον ενεργειακό τομέα της χώρας, η μεγαλύτερη επιβάρυνση αναμένεται από τον τομέα του ηλεκτρισμού, που είναι υπεύθυνος για περισσότερο από το 50% του συνόλου των εκπομπών μεταξύ 1990 και 2020.

Ο τομέας των μεταφορών αποτελεί σημαντική πηγή εκπομπών ρύπων και το μερίδιό του στο σύνολο εκπομπών CO₂ από τον ενεργειακό τομέα βαίνει αυξανόμενο από 20% το 1990 σε 24,1% το 2020. Αντιθέτως, το μερίδιο των εκπομπών CO₂ από τον βιομηχανικό τομέα φαίνεται να μειώνεται συνεχώς, από 15,6% το 1990 σε 12% το 2020, σύμφωνα με τις ισχύουσες προβλέψεις.

Οι σημαντικότερες πηγές εκπομπών CH₄ είναι οι τομείς των μεταφορών και της βιομηχανίας, καθώς ευθύνονται για το 43 % και 28 % αντίστοιχα του συνόλου των σχετικών εκπομπών, σύμφωνα με τις προβλέψεις για το έτος 2020, ωστόσο αναμένεται μικρή ετήσια μείωσή τους της τάξης του 0,8 % για τα έτη μετά το 2000.

Σε ό, τι αφορά στις εκπομπές N_2O , ο τομέας ηλεκτρισμού είναι υπεύθυνος για περισσότερο από το 50% του συνόλου των εκπομπών, οι οποίες βαίνουν αυξανόμενες με ετήσιο ρυθμό της τάξης του 1,3% για την επόμενη εικοσαετία.

Όσον αφορά στις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε όρους ισοδύναμων τόνων CO_2 , οι εκπομπές βαίνουν αυξανόμενες από 79,9 Mt το 1990 σε 132 Mt το 2020 με ετήσιο ρυθμό της τάξης του 1,7%, ενώ τους υψηλότερους ρυθμούς αύξησης εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου παρουσιάζουν ο τριτογενής τομέας και ο τομέας των μεταφορών. Με βάση τις διαθέσιμες ενδείξεις και δεδομένης της μέτριας ανάπτυξης των σχετικών οικονομικών δραστηριοτήτων, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από τους τομείς της βιομηχανίας και της γεωργίας αυξάνουν ελάχιστα.

Ωστόσο, σημειώνεται ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αυξάνουν με ρυθμούς χαμηλότερους της αντίστοιχης τομεακής οικονομικής ανάπτυξης, λόγω βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του συστήματος και της χρήσης καθαρότερων καυσίμων.

Στον ενεργειακό τομέα, εκτός από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που αποδίδονται στην καύση των διαφόρων καυσίμων, παρατηρούνται και εκλύσεις κυρίως CH_4 με τη μορφή διαφυγουσών εκπομπών.

Οι εκπομπές CH_4 σε όρους CO_2 eq βαίνουν αυξανόμενες από 931 kt το 1990 σε 1326,2 kt το 2020 (αύξηση 42,5%).

Η βιομηχανία είναι ένας από τους κλάδους που οφείλουν να μειώσουν τις εκπομπές τους προκειμένου να επιτύχουμε τους στόχους του Κιότο κατά την περίοδο 2008-2012 ως Ε.Ε. Οι άλλοι τομείς είναι οι μεταφορές, τα νοικοκυριά και η γεωργία. Έτσι, οι ευθύνες μοιράζονται. Επιπλέον, οι κυβερνήσεις της Ε.Ε. μπορούν να επιτύχουν μέρος των απαιτήσεων μείωσης επενδύοντας σε προγράμματα περιορισμού των εκπομπών σε τρίτες χώρες (σύμφωνα με τους Ευέλικτους Μηχανισμούς του Κιότο). Συνεπώς, η προσπάθεια

μείωσης των εκπομπών δεν περιορίζεται στην επικράτεια της Ε.Ε. Για να μεγιστοποιήσει τις δυνατότητες μείωσης και να ελαχιστοποιήσει το κόστος για τις βιομηχανίες, η Ε.Ε. ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2005 το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών, το οποίο λειτουργεί ως εξής: Οι κυβερνήσεις της Ε.Ε. έχουν θέσει όρια στις ποσότητες CO₂ που μπορούν να εκπέμπουν ετησίως περίπου 10.500 μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και ενεργοβόρα εργοστάσια.

Αυτές οι βιομηχανικές μονάδες ευθύνονται για σχεδόν το ήμισυ των εκπομπών CO₂ στην Ε.Ε. Οι μονάδες οι οποίες εκπέμπουν λιγότερο CO₂ από το επιτρεπόμενο, μπορούν να πωλήσουν τα αναξιοποίητα μερίδια εκπομπών σε άλλα εργοστάσια που δεν τα καταφέρνουν εξίσου καλά. Έτσι, υπάρχει και ένα οικονομικό κίνητρο για να μειώσουν τις εκπομπές. Επιπλέον, το σύστημα εξασφαλίζει ότι θα υπάρχουν αγοραστές για τα δικαιώματα εκπομπής, δηλαδή εταιρείες που υπερβαίνουν τα επιτρεπόμενα όρια εκπομπών και θα ήταν υποχρεωμένες να καταβάλλουν υψηλά πρόστιμα, εάν δεν αγόραζαν δικαιώματα εκπομπών από άλλους. διασφαλίζει τη μείωση των εκπομπών εκεί όπου αυτό είναι οικονομικά συμφέρον και περιορίζει το συνολικό κόστος μείωσης των εκπομπών της βιομηχανίας – έως και ένα τρίτο σύμφωνα με ορισμένες εκτιμήσεις.

Επιπλέον, η μείωση των εκπομπών επιφέρει πρόσθετα οφέλη, όπως είναι η υψηλότερη ενεργειακή απόδοση, το μειωμένο ενεργειακό κόστος (ιδιαίτερα σημαντικό σε περιόδους αύξησης της τιμής του πετρελαίου, όπως σήμερα) και η καλύτερη ποιότητα του αέρα. Ωστόσο, η Ε.Ε. δεν μπορεί από μόνη της να λύσει το πρόβλημα της αλλαγής του κλίματος. Οι εκπομπές της Ε.Ε. συνιστούν περίπου το 14% των παγκόσμιων εκπομπών συνεπώς, όλοι οι κύριοι ρυπαντές θα πρέπει να εμποδίσουν τις εκπομπές τους, εάν θέλουμε ν' αντιμετωπίσουμε αποτελεσματικά τις κλιματικές αλλαγές. Η Ε.Ε. ασκεί πιέσεις για την έναρξη επίσημων διαπραγματεύσεων σχετικά με μια νέα συμφωνία του

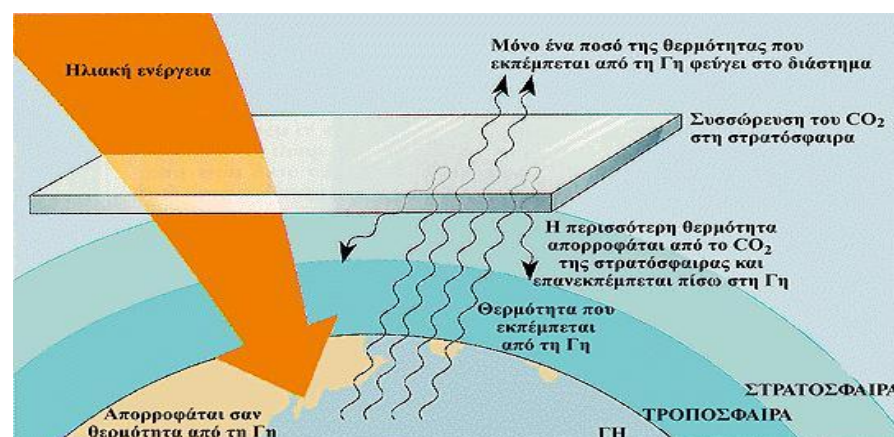
Ο.Η.Ε. σχετικά με την αλλαγή του κλίματος, προκειμένου να ληφθούν επιπλέον πρωτοβουλίες σε παγκόσμιο επίπεδο μετά το 2012, όταν εκπνεύσει η ισχύς του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

1.1 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι όπως προαναφέρθηκε ένα φυσικό φαινόμενο από την αρχή της σύστασης του πλανήτη μας. Τα τελευταία χρόνια όμως απασχολεί ιδιαίτερα τον επιστημονικό κόσμο και μη.

Το φυσικό θερμοκήπιο

Η ατμόσφαιρα της γης με τη χημική σύσταση που έχει λειτουργεί όπως και το γυάλινο ή πλαστικό κάλυμμα σε ένα θερμοκήπιο. Επιτρέπει, δηλαδή, την ηλιακή ακτινοβολία να περάσει προς την επιφάνεια της γης, αλλά αποτρέπει τη γήινη ακτινοβολία να φύγει προς το διάστημα, εκτός από ένα μέρος της. Η φυσική αυτή διεργασία συμβαίνει, διότι αέριες ουσίες της ατμόσφαιρας της Γης δεσμεύουν την υπέρυθρη ακτινοβολία που αντανακλάται από την επιφάνεια της Γης, παγιδεύοντας έτσι τη θερμότητα. Εξαιτίας του φαινομένου αυτού μπορούν οι άνθρωποι να επιβιώνουν στη Γη. Το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου, όπως ονομάστηκε από το Γάλλο μαθηματικό και φυσικό Fourier το 1824, εξασφαλίζει μια μέση θερμοκρασία για τη Γη περίπου στους 15οC (αν δεν είχε τη συγκεκριμένη ατμόσφαιρα η μέση της θερμοκρασία της θα ήταν περίπου -18οC).



Εικόνα 1: Περιγραφή του φαινομένου του θερμοκηπίου

Το τεχνητό θερμοκήπιο

Όμως, η συσσώρευση καυσαερίων στο στρώμα ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας που εκπέμπει η γη λόγω της θερμοκρασίας που έχει η επιφάνεια της, αναγκάζει την ακτινοβολία αυτή να παγιδεύεται μεταξύ στρώματος καυσαερίων και εδάφους. Μόνο ένα πολύ μικρό ποσό της ακτινοβολίας αυτής φεύγει στο διάστημα. Έτσι η επιφάνεια της γης και η ατμόσφαιρα της δε ψύχονται πλέον, αντίθετα η παγιδευμένη υπέρυθρη ακτινοβολία αυξάνει την μέση θερμοκρασία του εδάφους και της ατμόσφαιρας.

Ακολουθεί πίνακας με την χρονολογική αναδρομή του φαινομένου του θερμοκηπίου:

Πίνακας 1: Χρονολογική αναδρομή αποφάσεων για το φαινόμενο του Θερμοκηπίου

1824	Ο Ζόζεφ Φουριέ διαπιστώνει ότι η ατμόσφαιρα της Γης επιδρά στην θερμοκρασία του πλανήτη
1858	Γίνονται τα πρώτα αξιόπιστα πειράματα από τον Τζόν Τιντάλ
1896	Η θερμοκρασία του εδάφους επηρεάζεται από τα αέρια που συγκρατούν τη θερμότητα σύμφωνα με τον Σβάντε Αρρένιους
1941	Η μεταβολή της τροχιάς της Γης, μας φέρνει κάθε 40.000 χρόνια την εποχή των παγετώνων σύμφωνα με τον Σέρβο Μιλουτίν Μιλάνκοβιτς
1957	Ο Τσαρλς Ντέιβιντ Κίλινγκ μετράει την συγκέντρωση του CO ₂ στην ατμόσφαιρα, από ένα παρατηρητήριο στη Χαβάη. Σε περίοδο έξι ετών, φαίνεται καθαρά η αύξηση της συγκέντρωσης του ποσοστού του CO ₂ στην ατμόσφαιρα.
1980	Ο Σουηδός Μπέρτ Μπόλιν διαπιστώνει ότι η θερμοκρασία της Γης αυξάνεται εδώ και ένα αιώνα

1988	Ο ΟΗΕ και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Μετεωρολογίας συστήνουν την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC)
1992	167 κράτη υπογράφουν την μη δεσμευτική Σύμβαση-Πλαίσιο για τις κλιματικές αλλαγές
1997	37 βιομηχανικές χώρες δεσμεύονται να μειώσουν ως το 2010 τις εκπομπές αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, υπογράφοντας το Πρωτόκολλο του Κιότο
2002	Με την απόφαση 2002/358/ΕΚ εγκρίνεται το πρωτόκολλο του Κιότο από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα και καθορίζονται οι επιμέρους στόχοι για τα κράτη-μέλη
2003	Με την οδηγία 2003/87/ΕΚ θεσπίζεται το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών για τις περιόδους 2005-2007 & 2008-2012
2004	Το Νοέμβριο κυρώνει η Ρωσία το Πρωτόκολλο του Κιότο
2013	38 ανεπτυγμένες χώρες, μεταξύ των οποίων η ΕΕ και τα 28 κράτη μέλη της, συντάσσουν την τροποποίηση της Ντόχα, με την οποία οι συμμετέχουσες χώρες έχουν δεσμευτεί να μειώσουν τις εκπομπές τους σε επίπεδο τουλάχιστον 18% χαμηλότερο από εκείνο του 1990. Η ΕΕ έχει δεσμευτεί να μειώσει τις εκπομπές της στο διάστημα αυτό κατά 20% από τα επίπεδα του 1990.
2015	Απόφαση με την οποία εξουσιοδοτείται η ΕΕ να κυρώσει την τροποποίηση της Ντόχα, με την οποία θεσπίζεται η δεύτερη περίοδος δεσμεύσεων του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

2016	Στις 12 Δεκεμβρίου τα κράτη κατέληξαν σε μια νέα παγκόσμια συμφωνία για την κλιματική αλλαγή. Η συμφωνία είναι ισορροπημένη και περιλαμβάνει ένα σχέδιο δράσης για να συγκρατηθεί η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη «αρκετά κάτω» από τους 2°C.
-------------	---

1.2 Τα αέρια του θερμοκηπίου

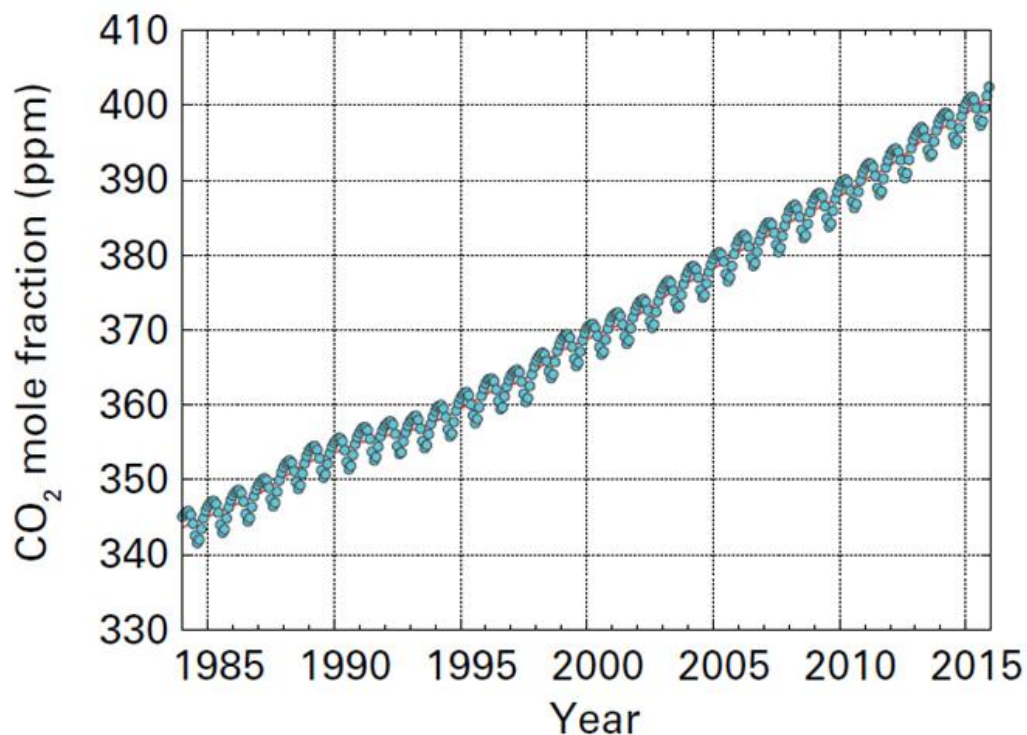
Όλα τα αέρια συστατικά της ατμόσφαιρας που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, αναφέρονται συνολικά με τον όρο αέρια του θερμοκηπίου. Απορροφούν τη μεγάλο μήκους κύματος γήινη ακτινοβολία και επανεκπέμπουν θερμική ακτινοβολία θερμαίνοντας την επιφάνεια. Τα αέρια του θερμοκηπίου είναι τα εξής:

Υδρατμοί: Το κυριότερο αέριο του θερμοκηπίου είναι οι υδρατμοί (H₂O), οι οποίοι ευθύνονται για περίπου τα δύο τρίτα του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου. Στην ατμόσφαιρα, τα μόρια νερού δεσμεύουν τη θερμότητα που εκπέμπει η γη και έπειτα την εκπέμπουν εκ νέου προς όλες τις κατευθύνσεις, θερμαίνοντας έτσι την επιφάνεια της γης πριν επιστρέψουν τελικά στο διάστημα.

Οι υδρατμοί της ατμόσφαιρας αποτελούν τμήμα του υδρολογικού κύκλου. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες δεν αυξάνουν τους υδρατμούς στην ατμόσφαιρα. Ωστόσο, ο θερμότερος αέρας μπορεί να κατακρατήσει πολύ περισσότερη υγρασία και, συνεπώς, οι αυξημένες θερμοκρασίες εντείνουν περαιτέρω τις κλιματικές αλλαγές.

Διοξείδιο του άνθρακα: Ο κυριότερος συντελεστής του τεχνητού (ανθρωπογενούς) φαινομένου του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και ευθύνεται παγκοσμίως για τουλάχιστον το 60% του φαινομένου. Στις βιομηχανικές χώρες, το διοξείδιο του άνθρακα αποτελεί τουλάχιστον το 80% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Στη γη υπάρχουν πεπερασμένες ποσότητες άνθρακα, οι οποίες όπως και το

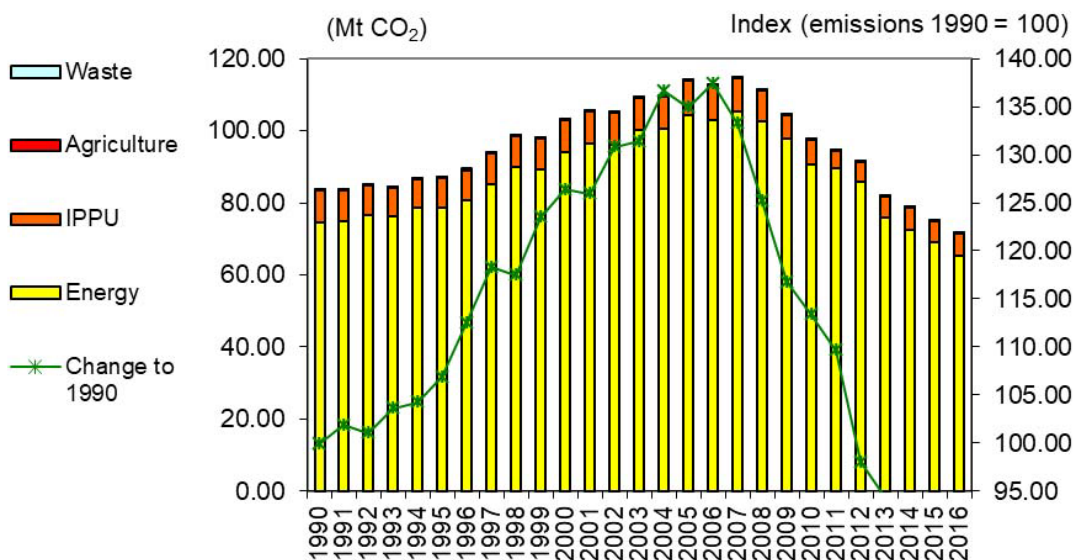
νερό, ανακυκλώνονται με τον κύκλο του άνθρακα. Πρόκειται για έναν ιδιαίτερα πολύπλοκο σύστημα στο οποίο ο άνθρακας κινείται μεταξύ της ατμόσφαιρας, της επίγειας βιόσφαιρας και των ωκεανών. Τα φυτά απορροφούν CO_2 από την ατμόσφαιρα κατά τη φωτοσύνθεση. Χρησιμοποιούν τον άνθρακα για να συνθέσουν τους ιστούς τους και τον απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα, όταν αποσυντίθεται. Τα ζώα λαμβάνουν άνθρακα από τα βρώσιμα φυτά. Ο άνθρακας απελευθερώνεται ως CO_2 με την αναπνοή, καθώς και με το θάνατο και την αποσύνθεση.



Διάγραμμα 1: Συγκέντρωση CO_2 στην ατμόσφαιρα 1984-2016, Πηγή: Διεθνής Οργανισμός Μετεωρολογίας

Τα ορυκτά καύσιμα και τα απολιθωμένα υπολείμματα νεκρών ζώων και φυτών έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε άνθρακα. Δισεκατομμύρια τόνοι άνθρακα ανταλλάσσονται με φυσικό τρόπο κάθε χρόνο μεταξύ της ατμόσφαιρας, των ωκεανών και της επίγειας χλωρίδας. Τα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα παρουσίαζαν αποκλίσεις μικρότερες από 10% κατά τη διάρκεια των 10.000 χρόνων που προηγήθηκαν της Βιομηχανικής επανάστασης. Ωστόσο, από το 1800 η συγκέντρωση του έχει αυξηθεί κατά

περίπου 30%, καθώς τεράστιες ποσότητες ορυκτών καυσίμων καίγονται για να παραχθεί ενέργεια, κυρίως στις ανεπτυγμένες χώρες (Houghtonetal., 2001). Σήμερα εκπέμπουμε στην ατμόσφαιρα τουλάχιστον 25 δισεκατομμύρια τόνους CO₂ το χρόνο. Πρόσφατα, Ευρωπαίοι ερευνητές ανακάλυψαν ότι οι τρέχουσες συγκεντρώσεις CO₂ στην ατμόσφαιρα είναι τώρα υψηλότερες από ποτέ κατά τα τελευταία 650.000 χρόνια.



Διάγραμμα 2: Εκπομπές CO₂ ανά τομέα (σε Mt) για τα έτη 1990 - 2016 (Πηγή: Εθνική Απογραφή Αερίων του Θερμοκηπίου 2016)

Μεθάνιο: Το δεύτερο σημαντικότερο αέριο που ευθύνεται για το τεχνητό φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι το μεθάνιο (CH₄). Από τις απαρχές της Βιομηχανικής Επανάστασης, οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις μεθανίου έχουν διπλασιαστεί και συμβάλλουν κατά περίπου 20% στην ενίσχυση του φαινομένου των αερίων του θερμοκηπίου. Στις βιομηχανικές χώρες, το μεθάνιο αποτελεί συνήθως το 15% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Το μεθάνιο προέρχεται κυρίως από βιολογικές διεργασίες αποδόμησης οργανικών ουσιών καθώς και διαρροές φυσικού αερίου. Κατευθύνεται προς την στρατόσφαιρα, όπου συνεισφέρει στο « στρατοσφαιρικό φαινόμενο του θερμοκηπίου». Το μεθάνιο αποτελεί «τελικό προϊόν» βιολογικών διεργασιών και κατά συνέπεια δεν

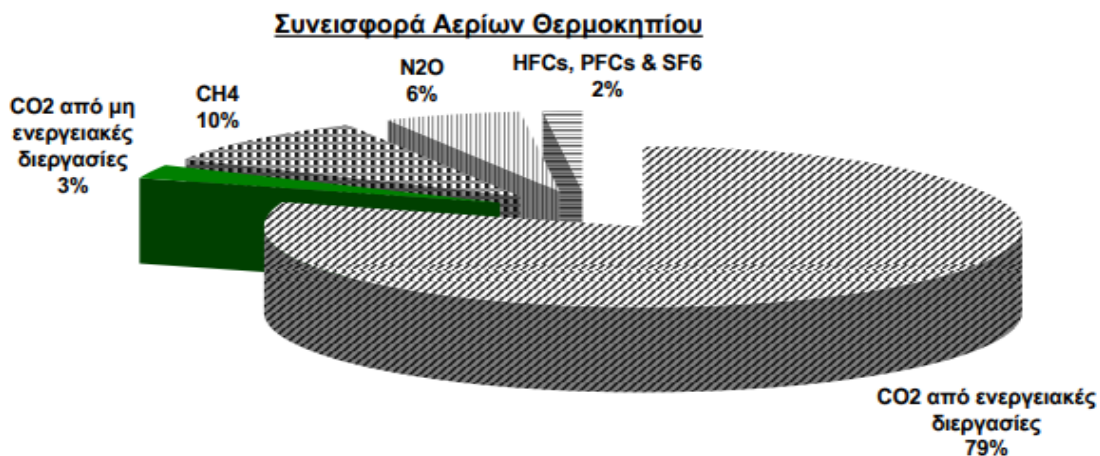
μπορεί να καταναλωθεί από καμία βιολογική διεργασία, όπως συμβαίνει με το διοξείδιο του άνθρακα. Ο μέσος χρόνος παραμονής του στην ατμόσφαιρα ανέρχεται σε 11 χρόνια, οι δε 3,5 δισεκατομμύρια τόνοι που είναι συσσωρευμένοι στην ατμόσφαιρα υφίστανται κάθε χρόνο μια προσθήκη 300 εκατομμυρίων τόνων, από την οποία το μεγαλύτερο μέρος (90% περίπου) καταστρέφεται, επιτρέποντας μια συσσώρευση στην ατμόσφαιρα ίσης με 30-40 εκατομμύρια τόνους ή 1% περίπου ετησίως.

Υποξείδιο του αζώτου: Το υποξείδιο του αζώτου (N_2O) απελευθερώνεται με φυσικό τρόπο από τους ωκεανούς και τα παρθένα δάση, καθώς και από τα βακτήρια του εδάφους. Οι πηγές που επηρεάζονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα περιλαμβάνουν τα αζωτούχα λιπάσματα, την καύση ορυκτών καυσίμων και τη βιομηχανική χημική παραγωγή με χρήση αζώτου, όπως είναι η επεξεργασία λυμάτων. Στις βιομηχανικές χώρες, το N_2O αποτελεί το 6 % των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Το N_2O είναι 310 φορές πιο αποτελεσματικό από το CO_2 στην απορρόφηση της θερμότητας. Από τις απαρχές της βιομηχανικής επανάστασης, οι συγκεντρώσεις του N_2O έχουν αυξηθεί κατά περίπου 16% και συμβάλλουν κατά 4-6% στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Φθοριούχα αέρια θερμοκηπίου: Είναι τα μόνα αέρια του θερμοκηπίου που δεν έχουν συντεθεί με φυσικό τρόπο, αλλά έχουν δημιουργηθεί από τον άνθρωπο για βιομηχανικούς σκοπούς. Το μερίδιό τους στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τις βιομηχανικές χώρες είναι περίπου 1,5%. Όμως, είναι εξαιρετικά ισχυρά (μπορούν να δεσμεύσουν θερμότητα 22.000 φορές πιο αποτελεσματικά από ο, τι το CO_2) και παραμένουν στην ατμόσφαιρα για χιλιάδες χρόνια. Τα φθοριούχα αέρια θερμοκηπίου περιλαμβάνουν α) τους υδροφθοράνθρακες (HFCs), που χρησιμοποιούνται για την ψύξη και την κατάψυξη, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων κλιματισμού, β) το εξαφθοριούχο θείο (SF_6), που χρησιμοποιείται στην ηλεκτρονική βιομηχανία και γ) τους

υπερφθοράνθρακες (PFC) που εκπέμπονται από την παραγωγή αλουμινίου και χρησιμοποιούνται στην ηλεκτρονική βιομηχανία. Τα γνωστότερα από αυτά είναι οι χλωροφθοράνθρακες (CFC s) που καταστρέφουν, επίσης, και το στρώμα του όζοντος. Αποσύρονται σταδιακά από την κυκλοφορία σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ του 1987 για τις ουσίες που καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος.

Όζον: Ο ρόλος του O₃ στην αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι δύσκολο να καθορισθεί. Συγκεντρώσεις του όζοντος βρίσκονται σε δύο διαφορετικά στρώματα της γήινης ατμόσφαιρας. Η πλειοψηφία του όζοντος (περίπου 97%) που υπάρχει στην ατμόσφαιρα βρίσκεται στη στρατόσφαιρα σε ύψος 15 έως 55 χιλιομέτρων επάνω από τη γήινη επιφάνεια. Τα τελευταία χρόνια, η συγκέντρωση του στρατοσφαιρικού όζοντος έχει μειωθεί λόγω της συγκέντρωσης των χλωροφθοροανθράκων στην ατμόσφαιρα. Από



Διάγραμμα 3Αέρια θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα (Πηγή: Πανεπιστήμιο Πειραιά) :

τη δεκαετία του '70, οι επιστήμονες έχουν ανακαλύψει ότι η συνολική ποσότητα O₃ πάνω από την Ανταρκτική την άνοιξη έχει μειωθεί κατά 70% (Meehl, 2004). Το όζον βρίσκεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στην επιφάνεια της γης. Το μεγαλύτερο μέρος αυτού δημιουργείται τεχνητά ως προϊόν της φωτοχημικής ομίχλης. Το όζον στην επιφάνεια του εδάφους έχει σοβαρές επιπτώσεις τόσο στην υγεία του ανθρώπου και των άλλων οργανισμών όσο και στην παραγωγικότητα της γεωργίας και της δασοπονίας.

1.3 Πιθανή εξέλιξη εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την Ελλάδα

Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο, για την Ελλάδα η κατανομή των υποχρεώσεων για τη μείωση των εκπομπών 6 αερίων του θερμοκηπίου (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC και SF₆) στην περίοδο 2008-2012 σε σχέση με το έτος βάσης (1990 και 1995) είναι + 25%.

Σύμφωνα με το Σενάριο Αναμενόμενης Εξέλιξης (ΣΑΕ) του εγκεκριμένου Εθνικού Προγράμματος μείωσης εκπομπών αερίων φαινομένου θερμοκηπίου (Πράξη 5 Υπουργικού Συμβουλίου της 27-2-2003, ΦΕΚ 58/Α/5-3-2003), για την Ελλάδα αναμένεται σημαντική αύξηση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου για την περίοδο 2000-2020. Συγκεκριμένα :

- Η συνολική αύξηση των εκπομπών σε σχέση με το 1990 (σε kt CO₂ –eq) είναι +56,4 % το 2020. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης των εκπομπών για το σύνολο της περιόδου 2000 – 2020 εκτιμάται σε 1,2%.
- Ο ενεργειακός τομέας αποτελεί τη βασική πηγή εκπομπών με ποσοστό συμμετοχής που βαίνουν αυξανόμενες από 76 % το 1990 σε 79 % το 2020.

Οι προβλέψεις για την σημαντική αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου οδήγησαν στον επιχειρησιακό σχεδιασμό ενός προγράμματος περιορισμού των εκπομπών, για την εκπλήρωση των στόχων του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Ο σχεδιασμός αυτός περιλαμβάνει σειρά μέτρων κυρίως στον ενεργειακό τομέα (οικιακός και τριτογενής τομέας, μεταφορές, βιομηχανία, ηλεκτροπαραγωγή), αλλά και στους τομείς των απορριμμάτων, της γεωργίας και των βιομηχανικών διεργασιών.

Σύμφωνα με το ΣΑΕ, η προβλεπόμενη αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών είναι σημαντική, +53 % το 2020 σε σχέση με το 2000 και συνεπώς είναι σημαντική και η αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στις μεταφορές. Συγκεκριμένα, εκτιμάται αύξηση των εκπομπών με μέσο ετήσιο ρυθμό

αύξησης της τάξης του 2,4 % για την περίοδο 2000-2020 (από 19,7 Mtn το 2000 σε 31,5 Mtn το 2020). Οι βασικοί ρύποι που εκπέμπονται, σε σχέση με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, είναι CO₂ και N₂O, η συμμετοχή του οποίου αναμένεται αυξητική, λόγω της διεύθυνσης των καταλυτικών οχημάτων.

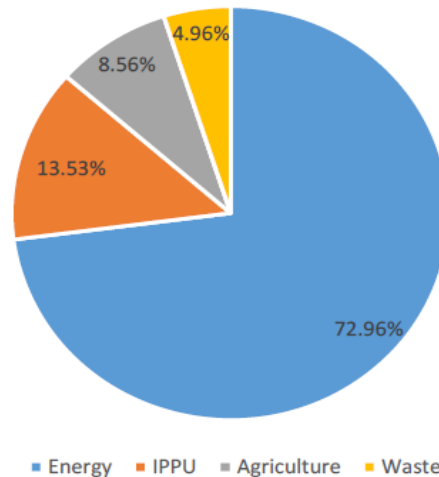
Τα μέτρα που προτείνονται για τη μείωση των εκπομπών στον τομέα των μεταφορών διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: σε αυτά που αφορούν στα οχήματα (π.χ. συντήρηση αυτοκινήτων και φορτηγών), σε αυτά που αφορούν στη διαχείριση του συστήματος των μεταφορών (π.χ. χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις) και σε αυτά που αφορούν στη χρήση νέων καυσίμων (π.χ. βιοκαύσιμα, χρήση φυσικού αερίου, κλπ.).

Σύμφωνα όμως με εκτιμήσεις αλλά και την έκθεση της (Reports N.10/2013), η Ελλάδα εμφάνισε μεγάλη μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ανάμεσα στις χώρες της Ε.Ε. Η σημαντική μείωση στις εκπομπές οφειλόταν κυρίως στη μείωση χρήσης καυσίμων στη θέρμανση, στις μεταφορές, στην ηλεκτροδότηση και τη βιομηχανία στο σύνολό της. Η τάση αυτή αντανακλά τις συνεχείς δυσμενείς επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης. Ο μέσος όρος των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου για την περίοδο 2008-2011 ήταν 15,2% υψηλότερος σε σχέση με το επίπεδο του έτους βάσης, και αρκετά χαμηλότερος από το στόχο του 25% για την περίοδο 2008-2012.

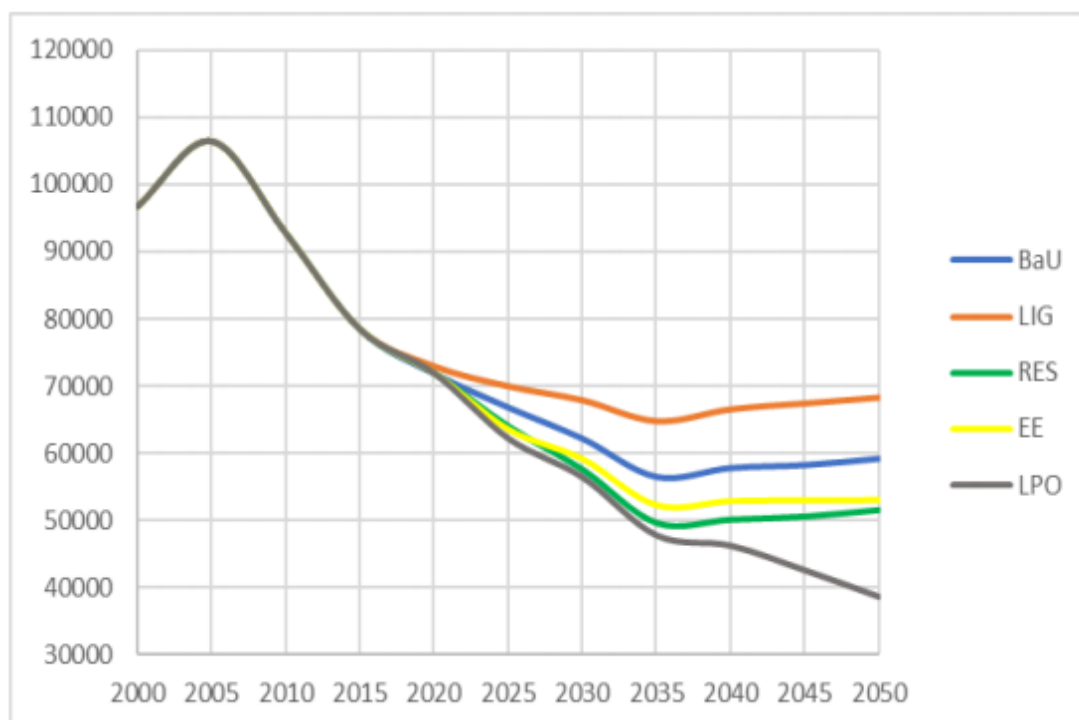
Στη χώρα μας ισχύουν νομοθετημένα όρια και στόχοι για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ10 και ΑΣ2,5), διοξείδιο του αζώτου, όζον, μονοξείδιο του άνθρακα, βενζόλιο, μόλυβδος, αρσενικό, κάδμιο, νικέλιο και βενζο(α)πυρένιο σύμφωνα με αυτά που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα όρια ή οι στόχοι αυτοί αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων. Οι οδηγίες που αφορούν στην ποιότητα της ατμόσφαιρας είναι: η

Οδηγία 2008/50/ΕΚ για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη (ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε103, ΦΕΚ 488Β/30.3.11). Θ Οδηγία 2004/107/ΕΚ σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 22306/1075/Ε103, ΦΕΚ 920Β/8.6.07). Θ Οδηγία 2015/1480/ΕΚ για την τροποποίηση ορισμένων παραρτημάτων των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2004/107/ΕΚ και 2008/50/ΕΚ, οι οποίες ορίζουν τους κανόνες σχετικά με τις μεθόδους αναφοράς, την επικύρωση των δεδομένων και την τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα (ΚΥΑ 174505/607, ΦΕΚ 1311Β/13.4.17)

Στα ακόλουθα Διαγράμματα απεικονίζονται τα χαρακτηριστικά και η εξέλιξη των αερίων του θερμοκηπίου βάσει στοιχείων και εκτιμήσεων για το 2020.



Διάγραμμα 4: Κατανομή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ανά κύριο τομέα (Πηγή: Εθνική Απογραφή Αερίων του θερμοκηπίου (2016))



Διάγραμμα 5: Εξέλιξη των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τον ενεργειακό τομέα ανά σενάριο πολιτικής για την Ελλάδα μέχρι το 2050 (σε kt CO₂eq) (Πηγή: WWF Hellas)

1.4 Ο κύκλος του Άνθρακα

Ο κύκλος του άνθρακα περιγράφει τις πιθανές διαδρομές που ακολουθεί ένα άτομο άνθρακα στα διάφορα τμήματα του οικοσυστήματος. Ο άνθρακα συναντάται σε ποσοστό 18% σε ζώντες οργανισμούς ξεπερνώντας κατά περίπου 100 φορές τη συγκέντρωση του άνθρακα στη Γη. Ο άνθρακας συναντάται στο περιβάλλον με τις παρακάτω μορφές:

- Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα και διαλυμένο στο νερό σχηματίζοντας HCO₃
- Ανθρακικά πετρώματα (Ασβεστόλιθος, Κοράλλια)
- Κοιτάσματα άνθρακα (Πετρελαίου, Φυσικού αερίου) που προέρχονται από άλλοτε ζώντες οργανισμούς
- Νεκρή οργανική ύλη (Χούμος)

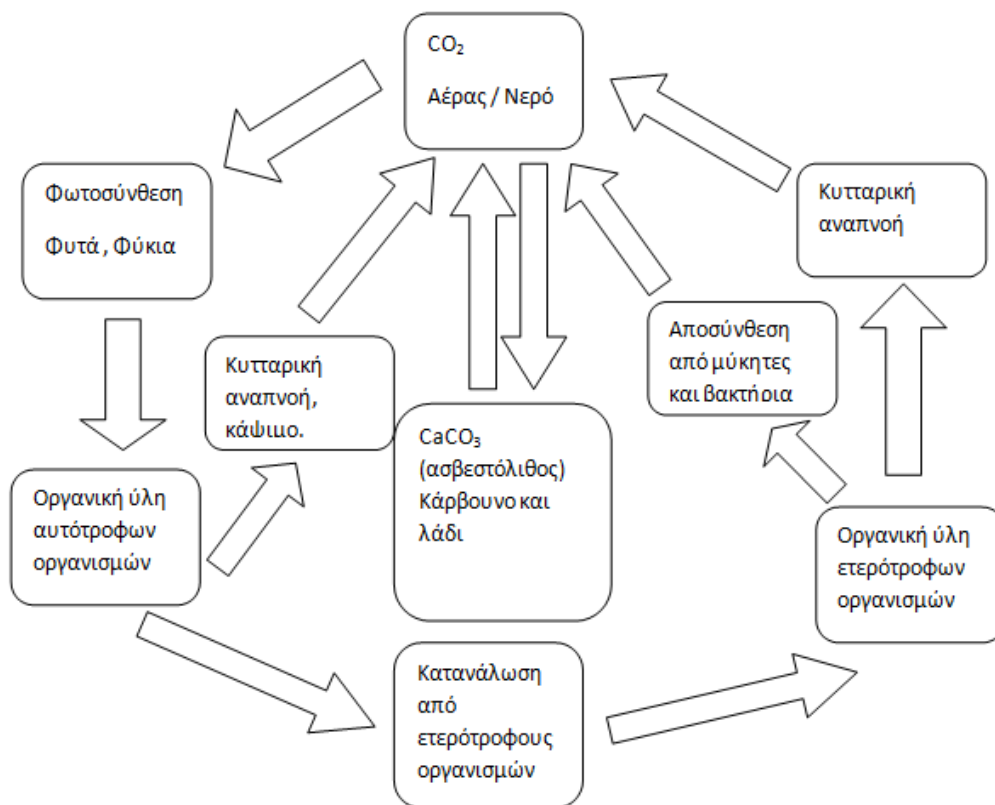
Εισάγεται στον έμβιου κόσμο από τους αυτότροφους οργανισμούς:

- Φυτά, φύκια με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης μετατρέπουν το CO₂ σε οργανική ύλη
- Βακτήρια που μετατρέπουν το CO₂ σε οργανική ύλη λαμβάνοντας την απαραίτητη ενέργεια από την διαδικασία της οξείδωσης των μορίων τους.

Τέλος ο άνθρακας επιστρέφει στο περιβάλλον με τις ακόλουθες διαδικασίες:

- Αναπνοή (μορφή CO₂)
- Φωτιά
- Αποσύνθεση (μορφή CO₂ αν παρίσταται οξυγόνο, μορφή CH₄ αν όχι)

Στο παρακάτω γράφημα φαίνονται όλοι οι πιθανοί δρόμοι ανακύκλωσης του άνθρακα:



Διάγραμμα 6: Ο κύκλος του Άνθρακα

1.5 Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής

Αύξηση της θερμοκρασίας της Γης

Τα τελευταία 100 χρόνια, η μέση ατμοσφαιρική θερμοκρασία στην επιφάνεια του πλανήτη αυξήθηκε κατά 0,3 - 0,6 °C, γεγονός που συνιστά ασυνήθιστα ταχεία θέρμανση (Houghton, 2001). Ειδικότερα, η επιφανειακή θερμοκρασία των ωκεανών, στην τροπική ζώνη έχει αυξηθεί κατά 0,5 °C μεταξύ 1949-1989, με αποτέλεσμα την εντονότερη εξάτμιση κατά 16 %.

Η Διεθνής Ομάδα για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC), ένας οργανισμός του Ο.Η.Ε. που αποτελεί σημείο συνάντησης εκατοντάδων ειδικών επί του κλίματος από ολόκληρο τον κόσμο, προβλέπει ότι μέχρι το 2100 η μέση παγκόσμια θερμοκρασία είναι πολύ πιθανό να αυξηθεί περαιτέρω κατά 1,4°C έως 5,8°C αν οι άνθρωποι δεν αναλάβουν δράση για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αν και με την πρώτη ματιά η διαφορά δεν μοιάζει σημαντική, στη διάρκεια της τελευταίας εποχής των πάγων, πριν από 11.500 χρόνια, η μέση θερμοκρασία στον πλανήτη ήταν μόνο κατά 5°C χαμηλότερη από τη σημερινή, και παρόλα αυτά το μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης ήταν καλυμμένο από ένα χοντρό στρώμα πάγου.

Λιώσιμο των πάγων-Ανύψωση της στάθμης των θαλασσών

Ο όγκος των πάγων στην Αρκτική ελαττώνεται συνεχώς με ραγδαίους ρυθμούς, ενώ ο παγετώνας που καλύπτει τον Αρκτικό Ωκεανό μπορεί μέχρι το έτος 2040 να εξαφανίζεται τελείως κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Σύμφωνα με επιστημονική μελέτη, υπολογίζεται ότι το λιώσιμο των πάγων της Γροιλανδίας θα ανεβάσει τη στάθμη των υδάτων παγκοσμίως



κατά 7 μέτρα, καταδικάζοντας σε εξαφάνιση πολλά από τα μεγαλύτερα πληθυσμιακά κέντρα. Για να γίνει πράξη το καταστροφικό αυτό σενάριο αρκεί μια άνοδος της μέσης θερμοκρασίας κατά 2,7 βαθμούς Κελσίου.

Μέσα στους πάγους, τους παγετώνες και το χιόνι βρίσκονται παγιδευμένα περίπου 5.773.000 κυβικά μίλια νερού. Σύμφωνα με το κέντρο National Snow and Ice Data Centre (NSIDC) στο Κολοράντο, εάν έλιωναν σήμερα όλοι οι πάγοι τότε η θαλάσσια στάθμη θα ανέρχονταν κατά περίπου 230 πόδια. Ευτυχώς κάτι τέτοιο δεν πρόκειται να συμβεί. Όμως αυτό δεν εμποδίζει την άνοδο της θαλάσσιας στάθμης.

Το λιώσιμο των πάγων θα έχει επίσης ως συνέπεια την διαταραχή της ισορροπίας του παγκόσμιου οικοσυστήματος (Wigley, 2005). Ο παγετός αποτελείται από γλυκό νερό, το οποίο όταν λιώνει προκαλεί την αφαλάτωση του θαλασσινού νερού. Η αφαλάτωση αυτή πρόκειται να αναδιοργανώσει τα ρεύματα τα οποία ρυθμίζουν τις θερμοκρασίες. Οι αυξανόμενες επιφανειακές θερμοκρασίες και ο συνεχής μετασχηματισμός της περιοχής στον αρκτικό κύκλο πρόκειται να θέσει σε κίνδυνο διάφορα είδη ζώων. Μεγαλύτερη πιθανότητα επιβίωσης θα υπάρχει μόνο για τα πιο προσαρμοστικά είδη.

Τέλος, ο λευκός παγετός αντανακλά την ηλιακή ακτινοβολία, μεγάλο ποσοστό της οποίας μεταφέρεται στο διάστημα και προκαλείται η ψύξη της γης. Εάν οι πάγοι λιώσουν, το μόνο ανακλαστικό μέσο που θα απομείνει θα είναι ο ωκεανός. Τα πιο σκούρα χρώματα απορροφούν την ακτινοβολία συμβάλλοντας έτσι στη υπερθέρμανση της γης.

Φαινόμενα ξηρασίας και έντονα θερμά κύματα

Η παγκόσμια θέρμανση μπορεί να συμβάλλει στην αλλαγή του κλίματος της Γης μετακινώντας τις ζώνες βροχοπτώσεως, από τον ισημερινό προς τον βορρά και ερημοποιώντας το κάτω τμήμα της εύκρατης ζώνης. Η προβλεπόμενη αύξηση της θερμοκρασίας θα είναι τόσο μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερο θα είναι το γεωγραφικό πλάτος

ή το υψόμετρο κάποιας περιοχής. Οι θερμοκρασίες του χειμώνα θα υψωθούν περισσότερο από τις θερμοκρασίες του καλοκαιριού.

Αυτό συνεπάγεται αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις. Αναμένονται, επιπλέον, συχνότερα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως κύματα θερμότητας και ξηρασία ή έντονες βροχοπτώσεις ανάλογα με την περιοχή.

Αν και ορισμένες περιοχές της γης θα ευνοηθούν από το φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης, κάποιες άλλες εκτάσεις θα υποφέρουν από σοβαρές καταστάσεις όπως πλημμύρες, καταιγίδες, φαινόμενα ξηρασίας και γενικά ακραίες καιρικές συνθήκες οι οποίες θα είναι συχνότερες και εντονότερες.

Η Αφρική είναι η ήπειρος η οποία θα πρέπει να αντεπεξέλθει στις πιο δύσκολες συνθήκες, με αρκετά συχνά και σφοδρά φαινόμενα ξηρασίας να αναμένονται στην Ευρώπη.

Το νερό είναι ήδη ένα «πολύτιμο» αγαθό για τους κάτοικους της Αφρικής ενώ σύμφωνα με την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος, το φαινόμενο του θερμοκηπίου πρόκειται να προκαλέσει εντάσεις που πολύ πιθανόν να οδηγήσουν σε συγκρούσεις ή ακόμα και σε πόλεμο.

Βιοποικιλότητα

Η αναμενόμενη αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας και η αύξηση της στάθμης των υδάτων είναι πιθανό να προκαλέσουν την εξαφάνιση κάποιων ειδών που δεν θα προλάβουν να προσαρμοσθούν στις νέες κλιματικές συνθήκες (Edwards,2004; Parmesan, 1996). Μεταξύ των ειδών που αναμένεται να πληγούν ξεχωρίζουν τα αποδημητικά πουλιά, απομονωμένοι πληθυσμοί, είδη με περιορισμένη γενετική ικανότητα προσαρμογής.

Παράλληλα, οι κλιματικές αλλαγές, είναι πιθανό να επιφέρουν όχι μόνο αλλαγή στη σύσταση των οικοσυστημάτων αλλά και στη γεωγραφική κατανομή τους. Πιθανές μεταναστεύσεις ειδών (λόγω καιρικών συνθηκών) σε συνδυασμό με την εξαφάνιση κάποιων άλλων, θα φέρουν σε επαφή πληθυσμούς που κάποτε ήταν απομακρυσμένοι. Το νέο περιβάλλον για κάποια είδη ενδέχεται να επιφέρει "εντάσεις" που θα οδηγήσουν κάποιους πληθυσμούς ή και είδη σε εξαφάνιση.

Υγεία

Οι κλιματικές αλλαγές, μπορούν με διάφορους τρόπους να έχουν επίπτωση στην υγεία μας (Patz, 2005). Η αυξημένη θερμοκρασία ευνοεί την ανάπτυξη μεταδοτικών ασθενειών, όπως η ελονοσία, ο κίτρινος πυρετός και η δυσεντερία ενώ γίνεται πολύ εύκολα αντιληπτό ότι παρατεταμένες περιόδους καύσωνα, αυξάνουν τα περιστατικά καρδιαγγειακών παθήσεων και θερμοπληξίας. Εκείνοι που θα πληγούν ως επί το πλείστο είναι τα παιδιά, οι ηλικιωμένοι, οι φτωχοί και οι πρόσφυγες.

Οι επιπτώσεις στην υγεία, μπορεί να είναι έμμεσες. Μία έμμεση επίπτωση είναι η διαθεσιμότητα του νερού, η οποία αναμένεται να ελαττωθεί. Για παράδειγμα, στις φτωχές χώρες, όπου οι συνθήκες υγιεινής δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένες οι υποδομές, η ελάττωση του διαθέσιμου νερού αναμένεται να εντείνει τα ήδη υπαρκτά προβλήματα, αυξάνοντας τα κρούσματα διάρροιας από τα μολυσμένα νερά.

Μία άλλη έμμεση επίπτωση, που αφορά τις αναπτυγμένες βιομηχανικά χώρες, είναι τα προβλήματα στην υγεία των πληθυσμών από τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Έχει αποδειχθεί ότι τέτοιες περιόδους ακραίων φαινομένων, είναι αρκετά ψυχοφθόρες για τους ανθρώπους και τους οδηγούν πολύ συχνά στα νοσοκομεία.

Stern Review

Το Stern Review θεωρείται η πρώτη προσπάθεια για τις οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου. Εκτός από την λεπτομερή ανάλυση των επιπτώσεων στην οικονομική πραγματικότητα, το Stern Review συζητήθηκε έντονα επειδή χρησιμοποίησε μια ανατρεπτική μέθοδο για να ποσοτικοποιήσει τις επιπτώσεις στην παγκόσμια οικονομία με βάση τα σημερινά οικονομικά δεδομένα. Η επανάσταση της συγκεκριμένης έρευνας εντοπίζεται στην απουσία του προεξοφλητικού επιτοκίου.

Αυτό που υποστήριξε ο Nickolas Stern στην έρευνα του είναι ότι οι ακριβείς επιπτώσεις στην παγκόσμια οικονομία από μια πιθανή αλλαγή της θερμοκρασίας δεν μπορούν να ποσοτικοποιηθούν με ακρίβεια αλλά είναι σίγουρο ότι θα είναι τόσο μεγάλες που θα αλλάξουν την ζωή στον πλανήτη. Ο Stern υποστηρίζει ότι το προεξοφλητικό επιτόκιο θα πρέπει να ισούται με μηδέν γιατί μια οποιαδήποτε θετική τιμή θα σήμαινε ότι οι μελλοντικές γενιές έχουν λιγότερα δικαιώματα (σε οικονομικούς όρους) στο περιβάλλον από ότι η σημερινή γενιά. Υποστήριξε λοιπόν ότι η παρούσα αξία των επιπτώσεων της αλλαγής του περιβάλλοντος πρέπει να ισούται με την μελλοντική τους αξία.

Εφόσον οι οικονομικές επιπτώσεις είναι τρομακτικές και εφόσον η παρούσα αξία αυτών παραμένει σταθερή ανεξάρτητα από το πότε θα συμβούν ή την πιθανότητα πραγματοποίησής τους, σύμφωνα με τον Stern είναι οικονομικά ορθολογικό να επενδύσουμε σήμερα στην προστασία του περιβάλλοντος.

5η έκθεση αξιολόγησης (IPCC fifth Assessment report – AR5).

Το Συμβούλιο δημοσίευσε μεταξύ Σεπτεμβρίου 2013 και Οκτωβρίου 2014 την 5η Έκθεση Αξιολόγησης. Η Έκθεση προσφέρει επιστημονικά τεκμηριωμένες πληροφορίες που αφορούν στην κλιματική αλλαγή και περιγράφει επιλογές δράσης. Οι προηγούμενες

Εκθέσεις κατατέθηκαν τα έτη 1990, 1995, 2001 και 2007, και ενδιάμεσα προέκυψαν επίσης πολλές Εκθέσεις που αφορούσαν σε ειδικά θέματα.

Νέα σενάρια: Οι Ομάδες Εργασίας χρησιμοποίησαν νέες υποθέσεις σχετικά με τη μελλοντική εξέλιξη των κλιματικών παραγόντων, όπως, για τα αέρια του θερμοκηπίου και τις μελλοντικές μεταβολές της χρήσης γης. Τα νέα σενάρια, οι λεγόμενοι «αντιπροσωπευτικοί δρόμοι συγκέντρωσης», βασίζονται σε παραδοχές που αφορούν στην οικονομική, κοινωνική και πολιτική ανάπτυξη της ανθρωπότητας. Για πρώτη φορά λήφθηκε υπόψη η πολιτική για το κλίμα.

Πτυχές που αφορούν τις περιφέρειες: Ένα νέο στοιχείο είναι ο σχεδιασμός ενός πλήρους Άτλαντα της δεύτερης Ομάδας Εργασίας με χάρτες που αφορούν το κλίμα κατά περιοχή. Ένας επιπρόσθετος τόμος ενσωματώνει πληροφορίες της δεύτερης Ομάδας Εργασίας σχετικά με τη μείωση της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή για νέες επιλεχθείσες περιοχές.

Ολοκληρωμένος τρόπος θεώρησης: Οι κοινωνικό-οικονομικές πτυχές της κλιματικής αλλαγής και οι συνέπειές της καθώς και τα μέτρα για τη μείωση της κλιματικής αλλαγής και για την προσαρμογή, λήφθηκαν ιδιαίτερα υπόψη στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης.

Επικινδυνότητα της κλιματικής αλλαγής: Το Συμβούλιο εξέτασε την αλληλεπίδραση πολλών στρεσογόνων παραγόντων, όπως για παράδειγμα, ζημιές στο περιβάλλον ή φτώχεια, οι οποίοι μπορούν να ενταθούν από την κλιματική αλλαγή. Αυτό επιτρέπει μια καλύτερη εκτίμηση των κινδύνων.

Τρόποι εφαρμογής: Οι συγγραφείς αξιολόγησαν από επιστημονική σκοπιά πολιτικές, θεσμικές και οικονομικές προσεγγίσεις, που είναι απαραίτητες για την επίτευξη διαφόρων στοιχείων που αφορούν στη θερμοκρασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Χαρακτηριστικά των Αγορών Άνθρακα (Carbon-Market)

Το Χρηματιστήριο Ρύπων

Το ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) θεσπίστηκε το 2005 ως ένας από τους κύριους μηχανισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Το ΣΕΔΕ ρυθμίζει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου όλων των μεγάλων βιομηχανικών και ηλεκτροπαραγωγικών μονάδων των 28 χωρών της ΕΕ, της Νορβηγίας, του Λιχτενστάιν και της Ισλανδίας. Συνολικά καλύπτει περίπου 11.000 εγκαταστάσεις, οι οποίες ευθύνονται για το ήμισυ των συνολικών εκπομπών CO₂ της Ευρώπης

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), και η Ελλάδα ως κράτος μέλος της κυρώνοντας το Πρωτόκολλο του Κιότο (N.3017/2002), συμφώνησαν να μειώσουν τις ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων θερμοκηπίου με σκοπό την αποτελεσματική προστασία του κλιματικού συστήματος. Η ΕΕ αναγνωρίζοντας την κλιματική αλλαγή ως ζήτημα υψηλής προτεραιότητας, εξέδωσε την Οδηγία 2003/87/ΕΚ για τη θέσπιση ενός κοινοτικού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου που να λειτουργεί εύρυθμα, στοχεύοντας στην αποτελεσματικότερη εκπλήρωση των δεσμεύσεων της περιορίζοντας κατά το δυνατόν τις αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομική ανάπτυξη και την απασχόληση.

Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) εισήχθη στο ελληνικό κανονιστικό πλαίσιο με την ΚΥΑ 54409/2632/2004 που αρχικά περιλάμβανε μόνο τις σταθερές βιομηχανικές εγκαταστάσεις, αλλά στη συνέχεια τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 57495/2959/Ε103/2010 ώστε να ενταχθούν και οι αεροπορικές δραστηριότητες.

Το ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας (EU ETS) που ξεκίνησε το 2005 ως το πρώτο παγκοσμίως σύστημα για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε επίπεδο

εταιρειών, βρίσκεται σήμερα στην τρίτη του φάση που καλύπτει τα έτη 2013 ως 2020. Βασικά χαρακτηριστικά της φάσης αυτής είναι η θέσπιση ανώτατου ορίου εκπομπών σε ευρωπαϊκό επίπεδο και η διενέργεια δημοπρασιών ως κύριο μέσο κατανομής δικαιωμάτων στους υπόχρεους (“cap and trade”).

Το συγκεκριμένο πλαίσιο λοιπόν θεσπίστηκε στα πλαίσια της Ε.Ε. για τον έλεγχο της κλιματικής αλλαγής και την προστασία των κατοίκων της από την μόλυνση του αέρα. Σημαντικός επίσης στόχος είναι η αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Τα αέρια του θερμοκηπίου εκπέμπονται μέσω φυσικών διεργασιών και ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Το σημαντικότερο φυσικό αέριο θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα είναι οι υδρατμοί. Ωστόσο, οι ανθρώπινες δραστηριότητες παράγουν μεγάλες ποσότητες και άλλων αερίων θερμοκηπίου προκαλώντας αύξηση των συγκεντρώσεων αυτών των αερίων στην ατμόσφαιρα, τα οποία συντελούν με τη σειρά τους στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη.

Οι κύριες πηγές των αερίων θερμοκηπίου που προκαλούνται από τον άνθρωπο είναι:

- ✚ καύση ορυκτών καυσίμων (άνθρακας, πετρέλαιο και αέριο) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τις μεταφορές, τη βιομηχανία και τα νοικοκυριά (CO_2).
- ✚ γεωργία (CH_4) και αλλαγές στη χρήση γης, όπως η αποψίλωση των δασών (CO_2).
- ✚ υγειονομική ταφή απορριμμάτων (CH_4).
- ✚ χρήση βιομηχανικών φθοριούχων αερίων.

Η οικονομία εμπορίας χρηματοπιστωτικών προϊόντων που συνδέονται άμεσα με τα αέρια του θερμοκηπίου γνωστή σε παγκόσμιο επίπεδο με τον όρο Carbon Finance οφείλει την ανάπτυξη της στην διεθνή Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών (UNFCCC) και κατά κύριο λόγο στην αποδοχή του Πρωτοκόλλου του Κιότο, στο οποίο μετά από μακροχρόνιες διαπραγματεύσεις θεμελιώθηκε μια ολοκληρωμένη οικονομογενής

πρόταση για τον έλεγχο και τον περιορισμό των ανθρωπογενών εκπομπών ρυπογόνων αερίων του θερμοκηπίου τα οποία είναι υπεύθυνα για την υπερθέρμανση του πλανήτη, μέσω διαφόρων ευέλικτων μηχανισμών. Η εμπορία των δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ των ενδιαφερόντων μερών όπως και οι νόμοι που διέπουν μια οικονομία τέτοιας μορφής, έχουν σαφή άμεσο και έμμεσο αντίκτυπο στην παγκόσμια οικονομία. Επηρεάζεται σημαντικά η διαμόρφωση των εταιρικών ισολογισμών καθώς και την ανάπτυξη αγορά κεντρικών μηχανισμών για την παροχή οικονομικών κινήτρων σε βιομηχανίες, εταιρίες κτλ. Απαντώντας στον κερδοσκοπικό τους χαρακτήρα αλλά συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην τεχνολογική ανάπτυξη τους με κύριο παρονομαστή την προστασία του περιβάλλοντος.

Η βασική προσδοκία των φορέων είναι η ανάπτυξη επενδυτικών ευκαιριών που θα προσδώσουν ένα περισσότερο πράσινο χαρακτήρα στις βιομηχανίες προσανατολίζοντάς τες στη χρήση πιο καθαρών μορφών ενέργειας και στην αναβάθμιση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων με στόχο την αύξηση της αποδοτικότητας τους και τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Ελπίζουν στην μετάβαση σε μια εξευγενισμένη οικονομία χαμηλού άνθρακα η οποία θα περιορίσει τις ανθρώπινες δραστηριότητες οι οποίες είναι υπεύθυνες για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και θα αποτρέψει την περεταίρω κλιματική αλλαγή του ήδη επιβαρυσμένου μας πλανήτη.

Η εδραίωση μιας οικονομίας χαμηλού άνθρακα απαιτεί την εισροή ιδιαίτερα μεγάλων κεφαλαίων στην ενεργειακή αγορά και είναι χρονοβόρα. Σύμφωνα με έρευνες της Διεθνούς Ενεργειακής Υπηρεσίας (IEA) μόνο στις Η.Π.Α. η διάθεση επιπλέον 3,5 δισεκατομμύρια δολάρια το χρόνο απαιτούνται για Έρευνα και Ανάπτυξη μέχρι το 2030 ώστε να ανταποκριθούν στους στόχους για περιορισμό της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη.

Στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών η τιμή των Ευρωπαϊκών Δικαιωμάτων Εκπομπής (EUA prices) δείχνει να έχει σταθεροποιηθεί καταγράφοντας μικρές αποκλίσεις γύρω από τις τιμές που πλησιάζουν το ήμισυ των αντίστοιχων τιμών στα μέσα του 2008.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προσπάθεια συμπερίληψης του τομέα της ναυτιλίας/θαλάσσιων μεταφορών στις αγορές διαπραγμάτευσης εκπομπών, καθώς η επιστημονική κοινότητα παροτρύνει σε περαιτέρω μειώσεις του συνολικού όγκου εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου με τη ναυτιλία να κατέχει μικρό ποσοστό συνεισφοράς στην κλιματική αλλαγή. Οι μακροχρόνιες διαπραγματεύσεις εντείνονταν με την πάροδο των χρόνων και κατά την τελευταία συνεδρίαση του Διεθνή Οργανισμού Ναυσιπλοΐας (International Maritime Organization) όπου γίνεται λόγος για εδραίωση μιας πρώτης προσπάθειας ελέγχου των εκπομπών που προέρχονται από τα πλοία.

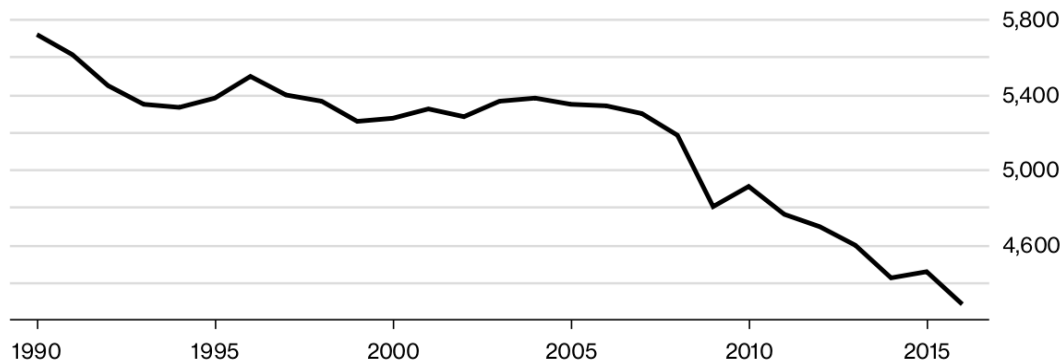
2.1 Οικονομία εμπορίας δικαιωμάτων Εκπομπών Άνθρακα

Η οικονομία εμπορίας χρηματοπιστωτικών προϊόντων που συνδέονται με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) ή κοινώς οικονομία του άνθρακα, πρόκειται για ένα σχετικά νέο παρακλάδι της οικονομίας του περιβάλλοντος. Μια τέτοιας μορφής οικονομία ερευνά τις οικονομικές επιπτώσεις της ζωής σε ένα κόσμο που εξαρτάται πλήρως από τα ορυκτά καύσιμα, στον οποίο πραγματοποιείτε χρηματική αποτίμηση των εκπομπών CO₂ και των υπολοίπων αερίων του θερμοκηπίου. Οι οικονομικές ευκαιρίες και δυνατότητες που εμφανίζονται επηρεάζουν το οικονομικό υπόβαθρο των εταιριών, προωθώντας την ανάπτυξη αγοράκεντρικών εργαλείων για τη μεταφορά περιβαλλοντικών ρίσκων και στόχων μεταξύ των μερών που την απαρτίζουν.

Πρόκειται για μια στρατηγική απόφαση, όπου αρμόδια κυβερνητικά σώματα θέτουν όριο-πλαφόν εκπομπών το οποίο δεν πρέπει να καταστρατηγηθεί. Εταιρίες που επιθυμούν να εκπέμψουν περισσότερο θα πρέπει να αγοράσουν το δικαίωμα εκπομπής από άλλα

EU emissions fell 24%

Million tons CO2 equivalent



Source: European Environment Agency

Bloomberg

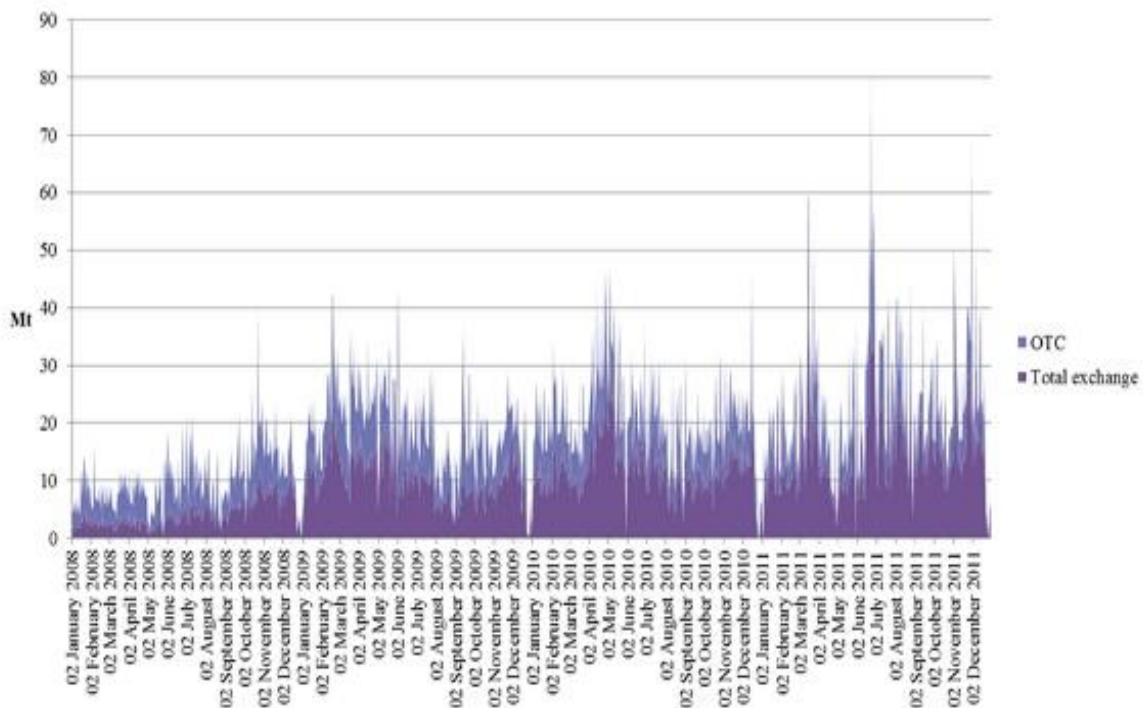
Διάγραμμα 7: Ισοδυναμία εκ. τόνους του CO2

μέρη που δύναται να το διαθέσουν λόγω των περιορισμένων εκπομπών που παρουσιάζουν οι ίδιοι σε σύγκριση με τα όρια που τους έχουν επιβληθεί.

Σύμφωνα με έρευνες της Bloomberg New Energy Finance η ευρωπαϊκή αγορά άνθρακα ύψους 38 δισεκατομμυρίων δολαρίων ετησίως άρχισε τελικά να λειτουργεί με τον τρόπο που προοριζόταν, μειώνοντας τη ρύπανση με ελάχιστα χτυπήματα από τη βιομηχανία. Η εμπορία άνθρακα δεν ήταν άμεση επιτυχία. Οι άδειες της Ευρώπης αυξήθηκαν σε πάνω από 29 ευρώ τον τόνο το 2006 και το 2008, μόνο για να βυθιστούν πάνω από το 90% μετά τη χρηματοπιστωτική κρίση που έπληξε τη βιομηχανία και συνέβαλε στη δημιουργία πλεονασμού των δικαιωμάτων ρύπανσης. Αυτό το γελοίο πήρε χρόνια για να σκουπίσει τα πολιτικά στελέχη, με αποκορύφωμα μια συμφωνία που πήρε την τελική έγκριση μόλις τον περασμένο μήνα. Τα δικαιώματα εκπομπής της ΕΕ είναι το ενεργειακό εμπόρευμα με τις καλύτερες επιδόσεις φέτος, σύμφωνα με έκθεση της Bloomberg New Energy Finance. Έχουν αυξηθεί 57% σε 13,04 ευρώ για κάθε τόνο που εκπέμπεται .

Στις βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες η επίτευξη των στόχων περιορισμού των εκπομπών επιτυγχάνεται κυρίως μέσω εγχώριων μέτρων όπως η επιβολή φόρων, οι επιδοτήσεις και η εμπορία δικαιωμάτων στην εγχώρια ζώνη και λιγότερο μέσω των ευέλικτων μηχανισμών όπως παρουσιάζονται στο Πρωτόκολλο του Κιότο (Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ), Μηχανισμός από Κοινού Εφαρμογής (ΜΚΕ), Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης (ΜΚΑ). Πολλές χώρες υποστηρίζουν οικονομικά προγράμματα του ΜΚΑ και ΜΚΕ διασφαλίζοντας την μακρόχρονη διατήρησή τους.

Επενδύσεις σε προγράμματα περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και η ανάπτυξη αγορών εμπορίας δικαιωμάτων άνθρακα υπάγονται στο γενικότερο ορισμό της οικονομίας του άνθρακα (CarbonFinance), μιας πλέον σύγχρονης οικονομίας με συνεχή ανάπτυξη και περιβαλλοντική σύνδεση.



Διάγραμμα 8: 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

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.

Το σύστημα συναλλαγής της Ευρωπαϊκής Ένωσης 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.

2.2 Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ - European Union Emission Trading Scheme (EU ETS))

Το ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) απαιτεί την άμεση λήψη μέτρων αναδιάρθρωσης του. Η οικονομική ύφεση είχε ως αποτέλεσμα να ατονήσει το ενδιαφέρον για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO₂, με άμεσο επακόλουθο τη συσσώρευση δικαιωμάτων ρύπανσης, τα οποία θα συνεχίσουν να υπονομεύουν την αποτελεσματικότητα του μηχανισμού ακόμα και μετά το 2020. Η χαμηλή τιμή σε συνδυασμό με την πληθώρα δικαιωμάτων που διακινούνται στην αγορά, απειλούν να εγκλωβίσουν την Ευρωπαϊκή Ένωση σε ένα μοντέλο υψηλού αποτυπώματος άνθρακα, αναχαιτίζοντας ταυτόχρονα τις επενδύσεις σε καθαρές τεχνολογίες και την πορεία προς μια βιώσιμη οικονομία. Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο τα δικαιώματα αυτά αναφέρονται ως Καταλογισμένες Ποσοτικές Μονάδες (Assigned Amount Units, AAU), όπου μια μονάδα AAU αντιστοιχεί στην εκπομπή ενός τόνου ισοδυνάμου CO₂.

Οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις και επιχειρήσεις που συμμετέχουν στο χρηματιστήριο καλύπτουν το 50% των εκπομπών άνθρακα στην Ευρώπη, ενώ στόχος του καθίσταται η μείωση των εκπομπών άνθρακα κατά 43% με βάση το 2005, μέχρι το τέλος της τέταρτης περιόδου (2021-2030). Στο EU ETS συμμετέχουν εγκαταστάσεις από τις 27 χώρες της Ε.Ε., καθώς και η Μεγάλη Βρετανία -είναι εξαιρετικά αμφίβολο ότι το Brexit μπορεί να οδηγήσει τη χώρα εκτός του Ε.Σ.Ε.Δ.Ε.-, η Ισλανδία, το Λιχτενστάιν και η Νορβηγία. Συνολικά, στο EU ETS συμμετέχουν 11.500 βιομηχανικές εγκαταστάσεις, όπως εργοστάσια χάλυβα, αλουμινίου και τσιμέντου, σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, διυλιστήρια πετρελαίου, αλλά και εσωτερικές αεροπορικές πτήσεις στην ευρωπαϊκή επικράτεια (European Commission, 2015).

Μέσω του Ε.Σ.Ε.Δ.Ε., η Ε.Ε. στοχεύει στη δημιουργία οικονομικών κινήτρων για την «απανθρακοποίηση» της ευρωπαϊκής βιομηχανίας, εφαρμόζοντας την αρχή «Ο ρυπαίνων

πληρώνει (*polluter pays*)», ώστε να επιβραβεύονται οι εταιρίες που μειώνουν την εξάρτηση της παραγωγής τους από τον άνθρακα, και επενδύουν σε πιο πράσινες μορφές ενέργειας – όπως τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Πιο συγκεκριμένα, η αγορά/χρηματιστήριο μπορεί να βρει τον πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο (*cost-effective way*) χωρίς πολιτική/κυβερνητική παρέμβαση ως προς τη μείωση των εκπομπών αλλά, ταυτόχρονα, και την εξασφάλιση κέρδους για τις βιομηχανίες (*win-win*).

Βασική οικονομική εξήγηση της ρύπανσης του περιβάλλοντος αποτελεί η έλλειψη εφαρμογής ενός αποδοτικά καθορισμένου συνόλου δικαιωμάτων ιδιοκτησίας περιβαλλοντικών πόρων (*private property rights in environmental resources*). Κυρίαρχη ιδέα ενός συστήματος εμπορίας ρύπων είναι η κατανομή αυτών των δικαιωμάτων και η εμπορία τους. Σαν αποτέλεσμα δημιουργείται μία αγορά δικαιωμάτων ρύπανσης (εκπομπών) και συνακόλουθα εμφανίζεται η αντίστοιχη τιμή αγοράς των δικαιωμάτων. Η τιμή δημιουργεί τα κατάλληλα κίνητρα στους ρυπαίνοντες ώστε να ρυθμίσουν τα επίπεδα εκπομπών επιτυγχάνοντας τη λύση με το ελάχιστο κόστος. Οποιαδήποτε αύξηση των εκπομπών από μια δεδομένη πηγή πρέπει να αντισταθμίζεται από τη μείωση των εκπομπών σε ισοδύναμη ποσότητα.

Για παράδειγμα: σε μια περιοχή όπου έχει καθοριστεί το νόμιμο ανώτατο όριο για τα επίπεδα ρύπανσης, μια ρυπογόνος επιχείρηση μπορεί να δημιουργήσει μία νέα εγκατάσταση ή να επεκτείνει τις δραστηριότητες της μόνο εάν δεν αυξήσει το συνολικό φορτίο ρύπανσης. Σε αντίθετη περίπτωση, η επιχείρηση θα πρέπει, να αγοράσει δικαιώματα εκπομπών από άλλες επιχειρήσεις που βρίσκονται στην ίδια περιοχή (στην περίπτωση εκπομπών με τοπική επίδραση), οι οποίες στη συνέχεια απαιτείται να μειώσουν τα επίπεδα εκπομπών τους κατά ποσό ίσο με την πρόσθετη ρύπανση που προκαλείται από τη νέα δραστηριότητα.

Οι μορφές εμπορίας ρύπων χωρίζονται σε 2 κατηγορίες:

1. Στο Σύστημα Επιβολής Ανώτατου Ορίου και Εμπορίας Ρύπων (Cap & Trade)

- i. Η ρυθμιστική αρχή θεσπίζει ένα όριο εκπομπών (emissions cap) δηλαδή το συνολικό ποσό ενός ρύπου που μπορούν να εκπέμπουν σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο οι συμμετέχοντες στον μηχανισμό (π.χ. τόνοι εκπομπών CO₂ ανά έτος).
- ii. Οι άδειες εκπομπών (allowances) που εκδίδονται και διανέμονται στους συμμετέχοντες είναι ίσες με το σύνολο των εκπομπών που επιτρέπονται (κάτω από το ανώτατο όριο).
- iii. Κατά τη διάρκεια της περιόδου συμμόρφωσης, κάθε συμμετέχων πρέπει να παρακολουθεί ή να υπολογίζει τις πραγματικές εκπομπές του, χρησιμοποιώντας προκαθορισμένες διαδικασίες.
- iv. Στη συνέχεια, στο τέλος της περιόδου, θα πρέπει να παραδώσει στη ρυθμιστική αρχή τις άδειες οι οποίες θα πρέπει να είναι ίσες με τις πραγματικές εκπομπές του κατά τη διάρκεια της περιόδου.

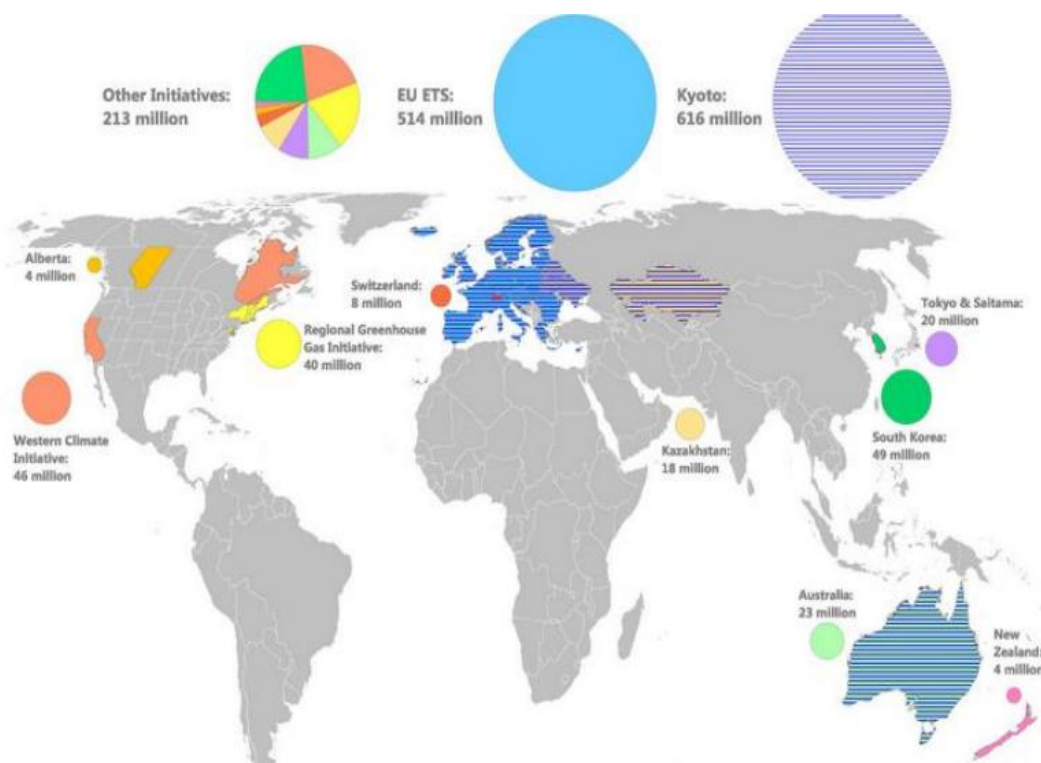
2. Στο Σύστημα Αναφοράς και Πίστωσης Εμπορίας (Baseline & Credit)

Οι συμμετέχοντες πρέπει πρώτα να πραγματοποιήσουν τις μειώσεις εκπομπών ώστε να «κερδίσουν» τις πιστώσεις (credits) και να μπορέσουν στην συνέχεια να συμμετάσχουν στο σύστημα εμπορίας εκπομπών.

- i. Ορίζεται ένα ανώτατο επίπεδο αναφοράς εκπομπών (baseline) για κάθε συμμετέχοντα από τη ρυθμιστική αρχή. Το επίπεδο αυτό διαμορφώνεται σύμφωνα με το επίπεδο παραγωγής του κάθε συμμετέχοντα.

- ii. Κάθε συμμετέχων πραγματοποιεί στη συνέχεια τις μειώσεις εκπομπών παρακολουθώντας ή/και να υπολογίζοντας τις πραγματικές εκπομπές του, χρησιμοποιώντας προκαθορισμένες διαδικασίες
- iii. Στο τέλος της περιόδου τήρησης, η ρυθμιστική αρχή συγκρίνει τον υπολογισμό αναφοράς (baseline calculation) με τις πραγματικές εκπομπές από την πηγή κατά τη διάρκεια της περιόδου.

Οι συμμετέχοντες των οποίων οι πραγματικές εκπομπές είναι χαμηλότερες από τον αρχικό υπολογισμό αναφοράς (baseline) λαμβάνουν «πιστώσεις» (emission credits) οι οποίες ισούνται με τη διαφορά αυτή. Οι πιστώσεις αυτές (δηλαδή δικαιώματα εκπομπών) μπορούν στη συνέχεια να συναλλάσσονται ελεύθερα. Ένας συμμετέχων του οποίου οι πραγματικές εκπομπές υπερβαίνουν το επίπεδο αναφοράς των εκπομπών του πρέπει να αγοράσει πιστώσεις ίσες με τις επιπλέον εκπομπές του για να συμμορφωθεί με το όριο αναφοράς εκπομπών.



Εικόνα 2: Συστήματα εμπορίας εκπομπών παγκόσμια

2.3 Παγκόσμια Τράπεζα

Η κλιματική αλλαγή και οι οικονομικοί κανόνες που διέπουν μια οικονομία βασισμένη στην προστασία του περιβάλλοντος είναι άμεσα συνδεδεμένη με την Παγκόσμια Τράπεζα και τη δράση της στον τομέα καταπολέμησης της φτώχειας και βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου στον αναπτυσσόμενο κόσμο.

Τα τελευταία 70 χρόνια έχουν σημειωθεί σημαντικές αλλαγές στην παγκόσμια οικονομία. Την εποχή εκείνη ο Όμιλος της Παγκόσμιας Τράπεζας, ο μεγαλύτερος αναπτυξιακός φορέας στον κόσμο, εργάστηκε για να βοηθήσει πάνω από 100 αναπτυσσόμενες χώρες και χώρες σε μεταβατικό στάδιο να προσαρμοστούν στις αλλαγές αυτές προσφέροντας δάνεια και προσαρμοσμένες γνώσεις και συμβουλές. Ο Όμιλος της Τράπεζας συνεργάζεται με τις κυβερνήσεις των χωρών, τον ιδιωτικό τομέα, τις οργανώσεις της κοινωνίας των πολιτών, τις τράπεζες περιφερειακής ανάπτυξης, ομάδες προβληματισμού και άλλους διεθνείς οργανισμούς σε θέματα που αφορούν την αλλαγή του κλίματος, τις συγκρούσεις και την επισιτιστική ασφάλεια στην εκπαίδευση, τη γεωργία, τη χρηματοδότηση και το εμπόριο. Όλες αυτές οι προσπάθειες υποστηρίζουν τους δίδυμους στόχους του Ομίλου της Τράπεζας να σταματήσουν την ακραία φτώχεια μέχρι το 2030 και να ενισχύσουν την κοινή ευημερία του φτωχότερου 40% του πληθυσμού σε όλες τις χώρες.

Σήμερα, το έργο της Τράπεζας αφορά σχεδόν όλους τους τομείς που είναι σημαντικοί για την καταπολέμηση της φτώχειας, την υποστήριξη της οικονομικής ανάπτυξης και την εξασφάλιση βιώσιμων κερδών στην ποιότητα ζωής των ανθρώπων στις αναπτυσσόμενες χώρες. Ενώ η σωστή επιλογή και ο σχεδιασμός των έργων παραμένουν πρωταρχικής σημασίας, ο Όμιλος της Τράπεζας αναγνωρίζει ένα ευρύ φάσμα παραγόντων που είναι κρίσιμοι για επιτυχημένα αποτελεσματικά ιδρύματα, υγιείς πολιτικές, συνεχή μάθηση μέσω αξιολόγησης και ανταλλαγής γνώσεων και εταιρική σχέση, συμπεριλαμβανομένου

του ιδιωτικού τομέα. Ο Όμιλος της Τράπεζας έχει μακρόχρονες σχέσεις με περισσότερες από 180 χώρες μέλη και τις αποκαθιστά για να αντιμετωπίσει τις αναπτυξιακές προκλήσεις που είναι ολοένα και πιο παγκόσμιες. Σε κρίσιμα ζητήματα όπως η αλλαγή του κλίματος, οι πανδημίες και η αναγκαστική μετανάστευση, ο Όμιλος της Τράπεζας διαδραματίζει ηγετικό ρόλο επειδή είναι σε θέση να συγκαλέσει συζήτηση μεταξύ των μελών της χώρας του και ενός ευρέος φάσματος εταίρων. Μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση κρίσεων, ενώ παράλληλα θα δημιουργήσει τα θεμέλια για μια μακροπρόθεσμη και αειφόρο ανάπτυξη.

Στον Απρίλιο του 2000 η Παγκόσμια τράπεζα σε συνεργασία με κυβερνήσεις και ιδιωτικούς φορείς υπό το Πρότυπο Ταμείο Άνθρακα (*Prototype Carbon Fund, PCF*) δημιούργησαν το πρώτο Παγκόσμιο Ταμείο Άνθρακα όπου το αρχικό κεφάλαιο ανέρχονταν στα \$135 εκατομμύρια, πράξη που θεωρήθηκε τολμηρή καθώς προηγήθηκε πέντε χρονιά από την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Αξίζει να σημειωθεί ότι τόσο το Πρότυπο Ταμείο Άνθρακα όσο και τα ταμεία άνθρακα της Παγκόσμιας Τράπεζας που ακολούθησαν χαρακτηρίζονται ως «ταμεία συμμόρφωσης» καθώς οι επενδυτές δεν αποσκοπούν στην οικονομική τους ενίσχυση αλλά αντ' αυτού λαμβάνουν μερίδιο κατ' αναλογία των μειώσεων των εκπομπών ως αντάλλαγμα για την οικονομική ενίσχυση του ταμείου.

Η παγκόσμια τράπεζα καταγράφει τις αναπτυσσόμενες συναλλαγές που πραγματοποιούνται στα πλαίσια της οικονομίας του άνθρακα με τη χρήση ενός ενεργού χαρτοφυλακίου άνθρακα, με ποικίλο ενεργητικό αλλά και ασφαλιστικά συμβόλαια, που αφορούν την αγορά μειώσεων εκπομπών, με ετήσια ή περιοδική πληρωμή μετά την επικύρωση τους από ορισμένο ελεγκτικό φορέα πιστοποίησης και τη συνήθως θεώρηση

τους ως προϊόντα συμμόρφωσης που απορρέουν από το Πρωτόκολλο του Κιότο. Τέτοια προϊόντα αφορούν:

- ✚ CERs: Πιστοποιημένες Μειώσεις Εκπομπών
- ✚ ERUs: Μονάδες Μείωσης Εκπομπών
- ✚ AAUs: Καταλογισμένες Ποσοτικές Μονάδες που εκδίδονται από χώρες βάσει του άρθρου 3 του Πρωτοκόλλου του Κιότο
- ✚ tCERs (temporary CERs): CERs προσωρινής διάρκειας που προέρχονται από έργα δάσωσης του μηχανισμού ανάπτυξης
- ✚ VERs (Voluntary Emission Reductions): Οι Εθελοντικές Μειώσεις Εκπομπών προέρχονται από έργα εθελοντικής Μείωσης των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου εκτός των πλαισίων του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Ακολούθως πιστοποιούνται από ορισμένες ελεγκτικές αρχές με στόχο τη μετατροπή τους σε μονάδες όπως περιγράφονται στο Πρωτόκολλο του Κιότο όπως CERs, ERUs, AAUs, tCERs.

Σήμερα η Παγκόσμια Τράπεζα συνεχίζει να συνεισφέρει στην οικοδόμηση, διατήρηση και εξάπλωση της αγοράς εμπορίας αερίων του θερμοκηπίου καθώς και στην συνεχιζόμενη ανάπτυξη των χωρών που φιλοξενούν έργα σχετικά με την μείωση των εκπομπών.

Οι τρέχουσες περιβαλλοντικές και κοινωνικές πολιτικές της Τράπεζας είναι γνωστές ως "Policies Safe guard", οι μηχανισμοί για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών και κοινωνικών προβλημάτων στο σχεδιασμό, την υλοποίηση και τη λειτουργία του έργου μας και παρέχουν ένα πλαίσιο για τη διαβούλευση με τις κοινότητες και για τη δημοσιοποίηση . Παραδείγματα

αυτών των απαιτήσεων είναι η διεξαγωγή εκτιμήσεων περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων, η διαβούλευση με τις πληγείσες κοινότητες σχετικά με πιθανές επιπτώσεις των έργων και η αποκατάσταση των μέσων διαβίωσης των εκτοπισμένων.

Τα τελευταία χρόνια, 130 χώρες υιοθέτησαν την λεγόμενη οικονομία χαμηλού άνθρακα όπως υποδεικνύει η Παγκόσμια Τράπεζα με ταυτόχρονη εστίαση στην εκπαίδευση, την υγεία, την βιομηχανική ανάπτυξη και άλλους οικονομικούς τομείς.

Οι βασικές πηγές χρηματοδότησης είναι από τον ιδιωτικό τομέα, τον Διεθνή οργανισμό Χρηματοδότησης (*International Finance Corp*, IFC), μέλος του ομίλου της Παγκόσμιας Τράπεζας, την Παγκόσμια Τράπεζα για την ανασυγκρότησή και την Ανάπτυξη (*International Bank for Reconstruction and Development*, IBRD) και το Διεθνή Αναπτυξιακό Οργανισμό (*International Development Association*, IDA), που χρηματοδοτούν χώρες με μεσαία και χαμηλά εισοδήματα αντίστοιχα, και τον τομέα των αγορών άνθρακα στον οποίο έγκεινται τα κεφάλαια που ανήκουν σε ιδιωτικούς και κυβερνητικούς φορείς για την παραγωγή μονάδων εκπομπών άνθρακα.

Τον Αύγουστο του 2016, η Παγκόσμια Τράπεζα υιοθέτησε ένα νέο σύνολο περιβαλλοντικών και κοινωνικών πολιτικών που ονομάζεται . Οι προετοιμασίες για την υλοποίηση του Περιβαλλοντικού και Κοινωνικού Πλαισίου βρίσκονται σε εξέλιξη και τα σχέδια θα τεθούν σε λειτουργία εντός του 2018. Το Περιβαλλοντικό και Κοινωνικό Πλαίσιο θα αντικαταστήσει σταδιακά τις πολιτικές για την προστασία. οι δύο θα λειτουργούν παράλληλα για περίπου επτά χρόνια για να διευθύνουν σχέδια που έχουν εγκριθεί πριν και μετά την ημερομηνία έναρξης εφαρμογής του Περιβαλλοντικού και Κοινωνικού Πλαισίου.

Το Περιβαλλοντικό και Κοινωνικό Πλαίσιο θα επιτρέψει στην Παγκόσμια Τράπεζα και στους Χρήστες της να διαχειριστούν καλύτερα τους περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς

κινδύνους των έργων και να βελτιώσουν τα αναπτυξιακά αποτελέσματα. Ξεκίνησε την 1η Οκτωβρίου 2018.

Το Περιβαλλοντικό και Κοινωνικό Πλαίσιο προσφέρει ευρεία και συστηματική κάλυψη των περιβαλλοντικών και κοινωνικών κινδύνων. Σημαίνει σημαντικές εξελίξεις σε τομείς όπως η διαφάνεια, η μη διακριτική μεταχείριση, η συμμετοχή του κοινού και η λογοδοσία - περιλαμβανομένων και των διευρυνμένων ρόλων για τους μηχανισμούς διαμαρτυρίας. Φέρνει την περιβαλλοντική και κοινωνική προστασία της Παγκόσμιας Τράπεζας σε στενότερη αρμονία με εκείνες άλλων αναπτυξιακών ιδρυμάτων.

Το Περιβαλλοντικό και Κοινωνικό Πλαίσιο αποτελείται από:

- το όραμα της Παγκόσμιας Τράπεζας για αειφόρο ανάπτυξη
- την Περιβαλλοντική και Κοινωνική Πολιτική της Παγκόσμιας Τράπεζας για τη χρηματοδότηση επενδυτικών σχεδίων (IPF), η οποία καθορίζει τις απαιτήσεις που ισχύουν για την Τράπεζα
- τα 10 περιβαλλοντικά και κοινωνικά πρότυπα (ESS), τα οποία καθορίζουν τις απαιτήσεις που ισχύουν για τους δανειολήπτες
- Οδηγία τράπεζας για την αντιμετώπιση των κινδύνων και των επιπτώσεων σε μειονεκτούντα ή ευάλωτα άτομα ή ομάδες

Γενικά τα κονδύλια που διέθεσε η Παγκόσμια Τράπεζα για την αγορά άνθρακα συνέβαλλαν στην ανάπτυξη και εφαρμογή πρωτοποριακών τεχνολογιών.

2.4 Πιστωτικά μόρια άνθρακα

Μία πίστωση που μπορεί να αποτελεί αντικείμενο διαπραγμάτευσης είναι τα δικαιώματα εκπομπής (EUAs), ή οι καταλογισμένες ποσοτικές μονάδες οι οποίες κατανεμήθηκαν εξ αρχής ή δημοπρατήθηκαν από τους διεθνείς διαχειριστές κάποιου συμβατού με το Πρωτόκολλο του Κιότο Cap-And-Trade συστήματος, ή να προέρχονται από έργα

αντιστάθμισης των εκπομπών. Φαινόμενα αντιστάθμισης και μείωσης των εκπομπών που λαμβάνουν χώρα τόσο σε αναπτυσσόμενες όσο και σε αναπτυγμένες χώρες, όπως περιγράφεται στο Πρωτόκολλο του Κιότο, προέρχονται από έργα που σχετίζονται με τον άνθρακα διαμέσου κάποιου μηχανισμού της Σύμβασης Πλαισίου, που ξεκίνησε από εθνικές κυβερνήσεις ή φορείς, οι οποίοι έχουν λάβει τέτοιου είδους αρμοδιότητες από την χώρα τους. Μετά τη διαδικασία έγκρισης τα πιστοποιημένα μόρια που προκύπτουν, CERs, είναι πλήρως εμπορεύσιμα.

Τα Χρηματιστήρια Ρύπων (Climate Exchange) λειτουργούν ως αγορές δικαιωμάτων εκπομπών, αλλά ταυτόχρονα λειτουργούν και ως αγορές προθεσμιακών και παράγωγων συμβολαίων συμβάλλοντας στην διαμόρφωση των τιμών και εξασφαλίζοντας τη ρευστότητα.

Οι τιμές του άνθρακα δίνονται σε €/tCO₂ e. Επίσης και τα υπόλοιπα αέρια του θερμοκηπίου είναι εμπορεύσιμα καθώς εξισώνονται με το CO₂ ανάλογα με τον δείκτη επίδρασης στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Υπάρχουν διάφορα χρηματιστήρια εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών CO₂, όπως το Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ρύπων (European Climate Exchange, EXC), το χρηματιστήριο ρύπων της Καλιφόρνιας και της Νέας Ζηλανδίας. Νεοσύστατα είναι τα χρηματιστήρια ρύπων στην αγορά της κίνας τα οποία δουλεύουν από το 2014.

Στα επόμενα χρόνια αναμένεται αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας και συνεπώς αναμένεται αύξηση και των εκπομπών συνεπώς, ο νόμος της προσφοράς και της ζήτησης θα αυξήσει την τιμή της αγοράς του άνθρακα, καθιστώντας, σύμφωνα με κάποιους φορείς της αγοράς αλλά και ειδικών επί του θέματος, την ενασχόληση με την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών ως μια πολλά υποσχόμενη χρηματοπιστωτική δραστηριότητα, όσον αφορά τις μελλοντικές δυνατότητες ανάπτυξης.

Υπάρχουν επιπλοκές και αβεβαιότητες όμως, γιατί μία μονάδα AAU ή EUA, μπορεί να διαφέρει από άποψη τιμής, έναντι ενός CER. Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται, καθώς μέχρι πρόσφατα: α) δεν υπήρχε δευτερογενής αγορά για τα CER, β) υπήρχε ετερογένεια μεταξύ των έργων, που προκαλεί δυσκολία στην τιμολόγηση και γ) υπήρχαν ασάφειες στο θέμα της συμπληρωματικότητας και της διάρκειας ζωής των CERs.

Τα EUAs ισχύουν μόνο για το ΣΕΔΕ της ΕΕ, ενώ τα CERs είναι ένα διεθνές πρότυπο προϊόν άνθρακα, πλήρως ρευστοποιήσιμο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από επιχειρήσεις ή κυβερνήσεις. Περίπου το 65% των πιστώσεων του ΜΚΑ και ΜΚΕ έχουν απορροφηθεί από Ευρωπαϊκούς φορείς, ενώ στην Ιαπωνία αντιστοιχεί το υπόλοιπο όλων των αγορών πιστώσεων. Οι ιδιωτικοί αγοραστές κατέχουν την πλειοψηφία χρηματοπιστωτικών μορίων άνθρακα με τα περισσότερα να προέρχονται από την Κίνα και την Ινδία. Ακόμη, οι αντισταθμιστικές πιστώσεις άνθρακα από έργα του ΜΚΑ έχουν περιορισμένη τιμή, καθώς οι φορείς του ΣΕΔΕ της ΕΕ οριοθετούν τη χρήση αυτού. Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των πιστωτικών μορίων άνθρακα είναι για παράδειγμα η χρονιά κατά την οποία πιστοποιήθηκαν.

Το καθεστώς πιστοποίησης αφορά ένα σύστημα και μια διαδικασία για την έγκριση και καταγραφή των αντισταθμιστικών πιστωτικών μορίων. Οι αγορές εκπομπών άνθρακα, ο ΜΚΑ και οι εθελοντικές αγορές παρουσιάζουν διαφορές σε αυτές τις διαδικασίες, παρόλα αυτά κάποια πρότυπα είναι κοινά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, Διεθνές πολιτικές και συστήματα λειτουργίας της αγοράς άνθρακα

3.1 Η οδηγία 2003/87/ΕΚ για εμπόριο εκπομπών.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο προβλέπει τρεις (3) μηχανισμούς μέσω των οποίων οι χώρες δύνανται να περιορίσουν το κόστος μείωσης των εκπομπών τους. Στους μηχανισμούς αυτούς περιλαμβάνεται και η εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών. Σε Κοινοτικό επίπεδο η εμπορία εκπομπών ξεκίνησε το 2005 με την δημιουργία του Κοινοτικού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.

Η Οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Οκτωβρίου 2003 (L 275/ 25.10.03) για τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου, υιοθετεί Κοινοτικό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου, με στόχο την αποτελεσματικότερη εκπλήρωση των δεσμεύσεων της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και των κρατών - μελών της για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Παράλληλα αποβλέπει στον περιορισμό, κατά το δυνατόν, των αρνητικών επιπτώσεων στην οικονομική ανάπτυξη και την απασχόληση. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εκτιμά ότι η κοινοτική προσέγγιση θα διασφαλίσει ότι ο ανταγωνισμός δεν θα στρεβλώνεται εντός της εσωτερικής αγοράς. 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 κοινοτικό σύστημα εμπορίας ξεκίνησε την 1η Ιανουαρίου 2005 και αρχικά καλύπτει εκπομπές μόνο διοξειδίου του άνθρακα από μεγάλες σταθερές πηγές

Με την απόφαση 93/389/ΕΟΚ στις 24 Ιουνίου 1993 εγκαθιδρύεται ο μηχανισμός παρακολούθησης των εκπομπών αερίων και η αξιολόγηση της πορείας των χώρων σε σχέση με την μείωση των εκπομπών.

Τα κράτη μέλη υποχρεούνται να καθορίσουν την αρμόδια αρχή προκειμένου να ελέγχουν την εφαρμογή των κανόνων καθώς επίσης και να τηρούν μητρώα στα οποία θα γίνεται η πλήρης καταγραφή της εκχώρησης δικαιωμάτων, της μεταβίβασης αλλά και της αφαίρεσης αυτών.

Κάθε κράτος καταρτίζει ένα Εθνικό Σχέδιο Κατανομής και με βάση τα αντικειμενικά κριτήρια και διανέμει τα δικαιώματα με διαφανής διαδικασίες. Κατά την περίοδο 2005-2008 τα κράτη μέλη κατανέμουν το 95% των δικαιωμάτων δωρεάν. Ωστόσο κατά την συγκεκριμένη χρονική περίοδο το κάθε κράτος αποφασίζει τη ποσότητα των δικαιωμάτων που θα κατανείμει. Από την 1 Ιανουαρίου 2008 η περίοδος γίνεται πενταετής και έχει διάρκεια μέχρι το 2012.

Κάθε χρόνο τα κράτη μέλη υποβάλλουν έκθεση σχετικά με την πορεία της εφαρμογής της παρούσας οδηγίας. Η πρώτη έκθεση υποβλήθει στις 30 Ιουνίου 2005. Σε περίπτωση που τα κράτη παρατηρήσουν παραβιάσεις σε σχέση με τους κανόνες που έχουν τεθεί από την παρούσα οδηγία είναι υποχρεωμένοι να προβούν σε κυρώσεις καθώς και να δημοσιεύσουν τα ονόματα των επιχειρήσεων που έχουν παραβιάσει τις απαιτήσεις.

Υπεύθυνα για την ακύρωση και την επιστροφή των δικαιωμάτων είναι τα ίδια τα κράτη. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης οδηγίας δίνεται επίσης η δυνατότητα μεταβίβασης των δικαιωμάτων σε πρόσωπα εντός της κοινότητας.

3.2 Κατανομή Δικαιωμάτων

Η συνολική ποσότητα των δικαιωμάτων για όλη την ΕΕ υπολογίζεται βάσει των εθνικών σχεδίων. Τα κράτη μέλη θέτουν σε πλειστηριασμό όλα τα δικαιώματα τα οποία δεν διατίθενται δωρεάν. Το 80% κατανέμεται μεταξύ των κρατών βάση και των εκπομπών τους, το 10% κατανέμεται για λόγους αλληλεγγύης και ανάπτυξης και το 2% κατανέμονται μεταξύ των κρατών μελών των οποίων οι εκπομπές αερίων το 2005 ήταν τουλάχιστον 20% χαμηλότερες της χρονιά αναφοράς.

Τουλάχιστον 50% των εισπράξεων από τον πλειστηριασμό των δικαιωμάτων οφείλει να χρησιμοποιηθεί για του ακόλουθους σκοπούς :

- ✚ Μείωση των αερίων του θερμοκηπίου
- ✚ Ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- ✚ Μέτρα με στόχο την αποφυγή αποδάσωσης και αύξηση της αναδάσωσης
- ✚ Απομόνωση του CO₂ από τα δάση
- ✚ Δέσμευση και γεωλογική αποθήκευση του CO₂
- ✚ Στροφή προς των χαμηλών εκπομπών και δημόσια μέσα συγκοινωνίας
- ✚ Έρευνα στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης και των καθαρών τεχνολογιών
- ✚ Ενίσχυσης της ενεργειακής απόδοσης και μόνωσης
- ✚ Την κάλυψη των διοικητικών δαπανών για τη διαχείριση του Ευρωπαϊκού συστήματος. (europa.eu)

3.3 Δικαιώματα Εκπομπών Ρύπων στις Οικονομικές Καταστάσεις των Εταιριών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα κοινής έρευνας (2007) από την Price water house Coopers και την IETA (International Emissions Trading Association) το 60% των εταιριών που συμμετέχουν στο EU ETS θεωρούν ότι μόνο τα δικαιώματα εκπομπών που αγοράζονται

και δεν διατίθενται δωρεάν από τα εθνικά σχέδια κατανομής λαμβάνονται υπόψη στις οικονομικές καταστάσεις της εταιρίας.

Ωστόσο οι Wambsganss και Sanford (1996) σε έρευνά τους υποστηρίζουν ότι ενώ τα αγορασμένα δικαιώματα ρύπων λαμβάνονται υπόψη ως «έξοδα» (expense) στις οικονομικές καταστάσεις των εταιριών, τα δικαιώματα που διατίθενται δωρεάν από τα εθνικά σχέδια κατανομής θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ως «δωρισμένα στοιχεία ενεργητικού» (donated assets) ώστε να υπάρχει μια ομοιόμορφη λογιστική αποτύπωση των δικαιωμάτων εκπομπών στις οικονομικές καταστάσεις. Τη λογική αυτή των Wambsganss και Sanford, σύμφωνα με την έρευνα της IETA ακολουθεί μόνο το 5% των εταιριών που συμμετέχουν στο EU ETS.

Οι Antonnen, Mehling και Urston-Hooper σε έρευνά τους (2007) σχετικά με τα θεσμικά πλαίσια του ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας εκπομπών στις χώρες Φινλανδία, Σουηδία, Γερμανία και Ηνωμένο Βασίλειο, επισημαίνουν ότι στη Φινλανδία, κυβερνητικό νομοσχέδιο προτείνει τα δικαιώματα εκπομπών να λαμβάνονται στις οικονομικές καταστάσεις των εταιριών ως «άυλα περιουσιακά στοιχεία» (intangible assets), όπως οι ευρεσιτεχνίες, οι άδειες και άλλη πνευματική ιδιοκτησία. Αντίθετα, η σουηδική νομοθεσία ορίζει τα δικαιώματα εκπομπών ως «χρηματοοικονομικά εργαλεία» (financial instruments). Η γερμανική νομοθεσία δεν κατηγοριοποιεί τα δικαιώματα εκπομπών, ωστόσο επισημαίνει ότι δεν τα θεωρεί «χρηματοοικονομικά εργαλεία», όπως η σουηδική νομοθεσία. Τέλος, η Αγγλία, δεν μπαίνει στη διαδικασία κατηγοριοποίησής τους, και αφήνει στα δικαστήρια να καθορίσουν την έννοια των δικαιωμάτων εκπομπών στις οικονομικές καταστάσεις των εταιριών ανάλογα με την κάθε δικαστική διαμάχη στην οποία αυτά εμπλέκονται.

Οι Johnston, Sefcik και Soderstrom ερευνούν το πώς αντιδρούν οι αγορές στο πλαίσιο του συστήματος εμπορίας εκπομπών CO₂ των ΗΠΑ (που υποδηλώνει ότι τα συμπεράσματα αυτής της αγοράς θα συμβάλουν στην κατανόηση της θέσης των εταιριών σε σχέση με τα δικαιώματα εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου). Εν συντομία, οι Johnstonetal. (2008) βρίσκουν ότι η αγορά αποδίδει μια θετική αξία στα δικαιώματα εκπομπών που αποθηκεύει μια εταιρία. Αυτό σημαίνει ότι τα δικαιώματα εκπομπής θεωρούνται ως στοιχεία ενεργητικού από τους επενδυτές. Επιπλέον, διαπιστώνεται ότι η αγορά αντιδρά (αλλά με πιο διαφορετικό τρόπο), όταν μια επιχείρηση αγοράζει δικαιώματα εκπομπής. Υποστηρίζουν ότι αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι η αγορά δικαιωμάτων παρέχει στους επενδυτές κάποιες πληροφορίες σχετικά με το πώς η επιχείρηση διαχειρίζεται τους κινδύνους που συνδέονται με τις εκπομπές. Την ίδια στιγμή, σημειώνουν επίσης ότι το καθεστώς αναφορών και ελέγχου στις ΗΠΑ για αυτή την αγορά δεν έχει αναπτυχθεί καλά. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι μπορεί να είμαστε ακόμη μακριά από την επίτευξη «καλής» χρηματοοικονομικής πληροφόρησης αναφορικά με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα(συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών που αποθηκεύονται και των εκπομπών που αγοράζονται), αλλά ότι οι επενδυτές είναι πιθανό να χρειαστούν τις πληροφορίες αυτές για να υπολογίσουν με ακρίβεια τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν οι εταιρείες.

Τέλος, σύμφωνα με τον Gibson, K. (1996), εκτός από τις οικονομικές-ποσοτικές αναφορές, μη χρηματοοικονομικές-ποιοτικές αναφορές θα χρειαστούν για να παρέχουν τις σχετικές πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή. Πράγματι, προκειμένου να αντανakλούν μια "πραγματική και δίκαιη εικόνα" της εταιρικής απόδοσης και των εργασιών τους, μη χρηματοοικονομική πληροφόρηση θα απαιτηθεί για την παροχή πληροφοριών σχετικά με την προσαρμογή των εταιριών στα νέα κλιματικά δεδομένα.








3.4 Παρακολούθηση και εξακρίβωση των εκπομπών

Τα κράτη μέλη και η Επιτροπή οφείλουν να διασφαλίζουν ότι όλες οι αποφάσεις και οι εκθέσεις που αναφέρονται στην ποιότητα και την κατανομή των δικαιωμάτων καθώς και την εποπτεία, την υποβολή, εκθέσεων και την επαλήθευση των εκπομπών, γνωστοποιούνται αμέσως και με κανονικό τρόπο, ώστε να διασφαλίζεται η αμερόληπτη πρόσβαση στις πληροφορίες αυτές. (europa.eu)

Στο εν λόγω κανονισμό κανονίζονται και οι προϋποθέσεις για τον έλεγχο και την εξακρίβωση των στοιχείων και την αξιολόγηση τους.

3.5 Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΕΣΚΔΕ)

Στον μηχανισμό εμπορίας ρύπων δικαίωμα συμμετοχής έχουν συγκεκριμένες κατηγορίες επιχειρήσεων :

-  Τα διυλιστήρια
-  Η χαλυβουργία
-  Τα κεραμοποιεία
-  Η τσιμεντοβιομηχανία
-  Η χαρτοποιία
-  Η ασβεστοβιομηχανία
-  Η υαλουργία

Κάθε κράτος είναι υποχρεωμένο να υποβάλλει ένα Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών στο οποίο η διάθεση των δικαιωμάτων γίνεται με συγκεκριμένα κριτήρια.

Το κοινοτικό σύστημα εμπορίας ξεκίνησε την 1η Ιανουαρίου 2005 και κάλυπτε εκπομπές μόνο διοξειδίου του άνθρακα από μεγάλες σταθερές πηγές (εγκαταστάσεις που ανήκουν στις κατηγορίες δραστηριοτήτων). Η πρώτη φάση ολοκληρώθηκε το 2007 ενώ η δεύτερη

ολοκληρώθηκε το 2012. Η τρίτη φάση αφορά τα έτη 2013-2020 και περιλαμβάνει εκτός από τις σταθερές εγκαταστάσεις και τις αεροπορικές εταιρείες.

Ο συνολικός αριθμός καθώς και η κατανομή των δικαιωμάτων εκπομπών, που προσδιορίζονται από το Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών κάθε χώρας, μειώνονται κάθε έτος ούτως ώστε το 2020 να μειωθούν οι συνολικές εκπομπές της Ε.Ε. κατά 21% από το 2005. Στην Ευρώπη των 27 αντιστοιχούν περίπου 2 δις δικαιώματα το έτος (με 1 δικαίωμα να αντιστοιχεί σε 1 τόνο ισοδυνάμου CO₂) με 11.500 συμμετέχοντες επιχειρήσεις. Στην Ελλάδα, 141 εγκαταστάσεις είναι υπόχρεες του εν λόγω συστήματος και συμμετέχουν στο χρηματιστήριο ρύπων.

Τις ανθρακικές δραστηριότητες 4δισ μονάδων εμπορεύονται 5 χρηματιστήρια , με το ECX Exchange του Λονδίνου να κυριαρχεί. Η τιμή των δικαιωμάτων καθορίζεται από την προσφορά και τη ζήτηση της αγοράς δηλαδή είναι αποτέλεσμα διαπραγμάτευσης των μερών της αγοράς. Τα οφέλη για το περιβάλλον προέρχονται από τα έσοδα του συστήματος εμπορίας άνθρακα τα οποία τροφοδοτούν προγράμματα πράσινης ανάπτυξης. Στα αντισταθμιστικά μέτρα (offsets) συγκαταλέγονται οι εξής δράσεις:

- ✓ έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως αιολικά πάρκα, υδροηλεκτρικά φράγματα κ.α.
- ✓ έργα δασοκομίας όπως αναδάσωση
- ✓ έργα καταστροφής ρύπων όπως καταστροφή του μεθανίου σε ΧΥΤΑ, καταστροφή των βιομηχανικών ρύπων κ.α.

Στα παρακάτω σχήματα (σχήματα 2 και 3), αναπαρίσταται η παραχώρηση δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπής από το ελληνικό κράτος προς τις βιομηχανίες της χώρας την περίοδο 2008-2011, σε σύγκριση με τις πραγματικές εκπομπές των αντίστοιχων μονάδων.



Διάγραμμα 9: Κλάδοι ελληνικής βιομηχανίας μεταποίησης (CITL 2-9) 2008-2011 (Πηγή: Σύστημα καταγραφής συναλλαγών της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος)

Διάγραμμα 10: Αθροιστικά πλεονάσματα της ελληνικής βιομηχανίας ανά τομέα (2008-2011) (Πηγή: Σύστημα καταγραφής συναλλαγών της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος)

Είναι εμφανές πως από την έναρξη της περιόδου εμπορίας οι βιομηχανίες έλαβαν περισσότερα δικαιώματα σε σχέση με τα πραγματικά επίπεδα εκπομπών τους, ενώ το πλεόνασμα βαίνει αυξανόμενο κάθε χρόνο, σε συνάρτηση με τη μειούμενη παραγωγή. Σημειώνεται εδώ πως αυτή η εξέλιξη δεν ισχύει για τον κλάδο παραγωγής ηλεκτρισμού, ο οποίος βρέθηκε εξ αρχής με ‘ελλειμματικό’ ισοζύγιο δικαιωμάτων. Ο τομέας με τη μεγαλύτερη πλεονάζουσα κατανομή είναι οι βιομηχανίες τσιμέντου και ασβέστη, οι οποίες έχουν συγκεντρώσει συνολικά 17Mt περίσσειας δικαιωμάτων που ισοδυναμούν με το 79% των συνολικών πλεονασμάτων της ελληνικής βιομηχανίας. Ωστόσο, όλοι οι τομείς ανεξαιρέτως έχουν συσσωρεύσει δωρεάν δικαιώματα. Ιδιαίτερα η κεραμοποιία έλαβε 3 φορές περισσότερες άδειες ρύπανσης από όσες χρειαζόταν (278%), ενώ η

χαλυβουργία έλαβε σχεδόν διπλάσια δικαιώματα από τις πραγματικές της ανάγκες (187%).

Τα κράτη μέλη κατανέμουν το 90% των δικαιωμάτων δωρεάν και κατά συνέπεια το ποσοστό των δικαιωμάτων που μπορούν αν δημοπρατηθούν δεν ξεπερνάει το 10% των συνολικών δικαιωμάτων. Στη περίπτωση που λόγω κλεισίματος επιχειρήσεων το ποσοστό των δικαιωμάτων που έχουν παραχωρηθεί είναι πολύ μικρότερο από τις προβλέψεις και σε αυτή την περίπτωση δεν επιτρέπεται να ξεπεράσει το ποσοστό των δικαιωμάτων που θα δημοπρατηθούν το 10% των συνολικών δικαιωμάτων.

Δραστηριότητες	Σύνολο δικαιωμάτων σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις
Ηλεκτροπαραγωγή	230.117.824
Λοιπές καύσεις	3.038.120
Διυλιστήρια	20.483.355
Μεταλλουργία	4.048.345
Σίδηρος –Χάλυβας	2.828.620
Τσιμέντα	53.863.840
Ασβέστης	4.633.535
Γυαλί	285.585
Κεραμικά	4.570.885
Χαρτί	936.900
Σύνολο	324.807.009

Πίνακας 2: Κατανομή δικαιωμάτων ανα δραστηριότητα στην Ελλάδα (ΥΠΕΝ)

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 (EEA-EFTA). Το ληξιαρχείο της ένωσης (Union registry) έχει αντικαταστήσει τα εθνικά ληξιαρχεία των κρατών μελών και καλύπτει και τις 31 χώρες που συμμετέχουν στην ΕΕ ETS. Το ληξιαρχείο της ένωσης είναι μια βάση δεδομένων, σε απευθείας σύνδεση, που κρατά τους απολογισμούς για τις σταθερές εγκαταστάσεις που έχουν μεταφερθεί από τα εθνικά ληξιαρχεία, καθώς επίσης και τους λογαριασμούς των χειριστών αεροσκαφών, οι οποίοι έχουν περιληφθεί στην ΕΕ ETS από τον Ιανουάριο του 2012.

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

3.6 Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ρύπων (European Climate Exchange, ECX) η οργάνωση και η λειτουργία του.

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)

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. 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 περιόδοι 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 "καθαρές" ανάπτυξης (Clean Development Mechanism, CDM) και τον μηχανισμό κοινής εφαρμογής (Joint Implementation, JI). Στις πρώτες δύο φάσεις, το όριο στα επιδόματα τέθηκε σε εθνικό επίπεδο μέσω των Εθνικών Σχεδίων Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών –ΕΣΚΔΕ (National Allocation Plans, NAPs)

3.6 Χαρακτηριστικά της Ευρωπαϊκής Αγοράς και οι σχετικές αγορές παραγωγών.

Κατά τη 2^η δεύτερη περίοδο εμπορίας του ΣΕΔΕ της ΕΕ παρατηρήθηκε αύξηση του όγκου εμπορίας δικαιωμάτων καθώς οι υπόχρεες εγκαταστάσεις αναγκάζονταν βάσει σχεδίου να αγοράσουν δικαιώματα εκπομπών υιοθετώντας μια στάση αρκετά αισιόδοξη που έρχεται σε αντίθεση με το πλεόνασμα των EUA και την αγοραστική τους κατρακύλα κατά την πρώτη περίοδο.

Οι οικονομικοί συμμετέχοντες άρχισαν να ενισχύουν το ρόλο τους, όπως και στις υπόλοιπες αγορές εμπορευμάτων, όπου οικονομικοί και όχι φυσικοί συμμετέχοντες, με μηδενικό ενδιαφέρον για την φυσική αγορά, ελέγχουν το 90% της εν λόγω αγοράς.

Το γεγονός ότι τα δικαιώματα εκπομπής χορηγούνται, αντί να δημοπρατηθούν κάνει πολλά από τα ενδιαφερόμενα μέλη να φοβούνται ότι η οικονομική αποδοτικότητα απειλείται και ότι εταιρείες με ισχυρές πολιτικές διασυνδέσεις θα μπορούσαν να κερδίσουν σε βάρος των ανταγωνιστών τους.

Σήμερα η αγορά EUAs είναι πολύ μεγαλύτερη από την αγορά CER αναφορικά με τον όγκο συναλλαγών και ελέγχεται κυρίως από εταιρείες ενέργειας και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα με εμπειρία στην εμπορία φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας στις αγορές εμπορευμάτων. Μικροί παίκτες εισέρχονται με αργούς ρυθμούς στην αγορά μέσω χρηματιστηριακών διαμεσολαβητών, συμβάλλοντας στην ρευστότητα.

Η αγορά των εκπομπών έχει τους ακόλουθους κύριους τομείς:

1. Προθεσμιακές συμφωνίες: Συνιστούν την πλειοψηφία των τρεχουσών συναλλαγών EUAs.
2. Ανταλλαγή συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης: Λίγα χρηματιστήρια έχουν ξεκινήσει τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης ως επί το πλείστο στην Ευρώπη αλλά και στις Η.Π.Α. τα οποία αυξάνουν τον ανταγωνισμό μεταξύ των πλατφόρμων συναλλαγών και τονώνουν την ρευστότητα
3. Η άμεση διευθέτηση (αγορά spot): Η κατά κανόνα τιμολόγηση των προθεσμιακών συμβολαίων με έκπτωση, λόγω του κόστους, καθώς η πληρωμή πραγματοποιείται τώρα και όχι στο μέλλον, καθιστώντας την πράξη εύκολη και τον πιστωτικό κίνδυνο ανύπαρκτο. Οι κύριοι συμμετέχοντες προέρχονται από τον τομέα της βιομηχανίας.
4. Εξωχρηματιστηριακές (over-the-counter, OTC) συναλλαγές: Όπως στις κλασικές αγορές εμπορευμάτων έτσι και στις αγορές εκπομπών οι Εξωχρηματιστηριακές συναλλαγές κατέχουν τον μεγαλύτερο όγκο

συναλλαγών, λόγω των επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας και των μεγάλων χρηματοπιστωτικών οργανισμών και ταμείων. Χρηματιστηριακοί διαμεσολαβητές παρέχουν συμβάσεις σε 3 κοινές Εξωχρηματιστηριακές προδιαγραφές:

- ISDA – Διεθνής Ένωση Συμφωνιών και Ανταλλαγής Παραγώγων (International Swaps and Derivatives Association)
- IETA – Διεθνής Ένωση Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπής (International Emissions Trading Association)
- EFET – Ένωση Ευρωπαϊκών Εταιριών Ενέργειας (European Federation of Energy Traders)

Εγκαταστάσεις που υπάγονται στο ΣΕΔΕ της ΕΕ μπορούν να αντισταθμίσουν τις εκπομπές μέσω πιστώσεων που χορηγούνται από τους διαχειριστές του μητρώου για κάθε εγκατάσταση, όπως υπαγορεύεται από το ΕΣΚΔΕ. Οι πρόσθετες εκπομπές αντισταθμίζονται με την αγορά EUAs ή CERs στην αγορά των εκπομπών. Οι φορείς της αγοράς μπορούν να επιλέξουν από μια ποικιλία προϊόντων αντιστάθμισης και στρατηγικών συνδεδεμένων με τις πιστώσεις:

- (1) Συμβόλαια Διαφορών (Contract For Differences, CFDs): Ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα κλείνει μια συμφωνία για την παράδοση καθορισμένου αριθμού δικαιωμάτων/πιστώσεων σε μια δεδομένη ημερομηνία και σε καθορισμένη τιμή, ενώ οι συμμετέχοντες στο ΣΕΔΕ της ΕΕ συμφωνούν να παρέχουν την ίδια ποσότητα στην ίδια μελλοντική ημερομηνία, αλλά σε τιμή όπως αυτή καθορίζεται

- (2) Σταθερή τιμή αγοράς: Τα απαιτούμενα EUAs αγοράζονται μια φορά και το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα παρέχει μια σταθερή μέση τιμή για συμβάσεις καθορισμένης διάρκειας.
- (3) Πλαφόν: Ορίζεται μια σταθερή τιμή για EUAs και, επιπλέον δικαιώματα πώλησης αγοράζονται για να διασφαλιστεί ότι αν η μελλοντική αγοραστική τιμή εμπορίας των EUAs είναι χαμηλότερη από την καθορισμένη τιμή, οι μηνιαίες τιμές θα αναθεωρηθούν χαμηλότερα.
- (4) Collar: Πρόκειται για ένα συνδυασμό δικαιωμάτων προαίρεσης (αγοράς και πώλησης) τα οποία χρησιμοποιούνται για να εξασφαλίσουν ότι η τιμή των EUAs θα κυμαίνεται μεταξύ ενός ανώτερου και κατώτερου ορίου ανεξάρτητα από την πορεία της αγοράς.
- (5) Δείκτης τιμών: Η τιμή των EUAs είναι συνδεδεμένη με κάποιον δείκτη.
- (6) Υβριδική προσέγγιση: Ένα μέρος των συνολικών αναγκών σε EUAs διευθετούνται σε μια προκαθορισμένη τιμή και τα υπόλοιπα για την εξυπηρέτηση των αναγκών των συμμετεχόντων καλύπτονται βάσει ενός δείκτη τιμών.
- (7) Χειμερινή ζώνη: Η ανάγκη των EUAs για την περίοδο Νοέμβριο έως Μάρτιο καλύπτεται από μια προκαθορισμένη τιμή, καθώς οι χαμηλές θερμοκρασίες αυξάνουν τις εκπομπές CO₂.
- (8) Καλοκαιρινή ζώνη: Η ανάγκη των EUAs για την περίοδο Απρίλιος έως Οκτώβριος καλύπτεται από μια προκαθορισμένη τιμή, καθώς οι υψηλές θερμοκρασίες αυξάνουν τις εκπομπές CO₂ λόγω της υπερβολικής χρήσης κλιματιστικών.

Το ΣΕΔΕ της ΕΕ, ως μια πρόσφατη αγορά, δημιουργεί αρκετά προβλήματα σε θέματα διαχείρισης κινδύνων (Risk management) για τους συμμετέχοντες όπως:

- ✚ Η διακύμανση τιμών
- ✚ Η πιθανή χειραγώγηση της αγοράς σε περιπτώσεις που τα αποθέματα δικαιωμάτων είναι περιορισμένα
- ✚ Η μη κανονική χρονική κατανομή των τιμών
- ✚ Η έλλειψη καταγεγραμμένων στοιχείων
- ✚ Οι περίοδοι μετάβασης (στο τέλος κάθε δεσμευτικής περιόδου που αντιστοιχεί στο σημείο παράδοσης των εμπορευμάτων, οι εκπέμψαντες δεν έχουν άλλη επιλογή παρά την άμεση συγκέντρωση του απαιτούμενου όγκου δικαιωμάτων.

Κατόπιν των ανωτέρω είναι αδύνατη η πρόβλεψη κινδύνου από έγκυρα μοντέλα προσομοίωσης ρίσκου όπως το Monte Carlo Simulation. Εξαιτίας λοιπόν της ολιγοετούς εμπειρίας στην αγορά του άνθρακα τα σενάρια που αναπτύσσονται από την μεριά των εμπλεκομένων με τις εκπομπές CO₂κάθε άλλο παρά αντικειμενικά θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν. Επιπλέον οι συμμετέχοντες στην αγορά θα πρέπει να διαχειριστούν και μια σειρά επιπλέον κινδύνων:

- Εξωτερικοί παράγοντες δημιουργούν αυξημένη ζήτηση του όγκου των εκπομπών
- Ο κίνδυνος της ρευστότητας καθώς η εκτέλεση των συναλλαγματικών εντολών δεν είναι πλέον ικανοποιητική
- Η ραγδαία μεταμόρφωση του δυναμικού της αγοράς λόγω των μεταβατικών περιόδων.

Τα EUAs μπορούν να πωληθούν στην spot-αγορά με παράδοση εντός 2 ημερών μετά την ημερομηνία της εμπορικής συναλλαγής και την καταβολή του αντιτίμου 5 ημέρες μετά την παράδοση. Έχει αυθαίρετα επιβληθεί ότι η προθεσμιακή αγορά των EUAs έχει μόνο μια ημερομηνία διακανονισμού κάθε χρόνο (Δεκέμβριο), δεδομένου ότι η συμμόρφωση ελέγχεται σε ετήσιο χρονικό ορίζοντα έτσι δεν υπάρχει κανένας λόγος να αγοράσει

κάποιος EUAστων Ιανουάριο, κρατώντας τα ολόκληρο έτος, αποτελώντας ένα επιπλέον οικονομικό βάρος για εκείνον.

ΤΑ EUAs προορίζονταν για την επίτευξη των στόχων συμμόρφωσης με τα ανώτατα όρια εκπομπών, αλλά οι έμποροι μπορούν να εκμεταλλευτούν τις συνθήκες της αγοράς για να αποκομίσουν κάποιο κέρδος. Τέτοια «νομότυπα» παράθυρα εμπορίας εκπομπών είναι:

- Η ανίχνευση συμβολαίων εσφαλμένης τιμολόγησης: Αν π.χ. ένα συμβόλαιο του 2017 δεν διαπραγματεύεται σε δίκαιη τιμή θεωρείται υπερτιμημένο, τότε ένας έμπορος θα μπορούσε να αγοράσει ένα συμβόλαιο της προηγούμενης χρονιάς και να πουλήσει αυτό του 2016. Η στρατηγική αυτή είναι τα επονομαζόμενα Spread 2016/2017. Η λήξη των συμβολαίων επέρχεται κατά την σύγκριση των τιμών.
- Μια άλλη μέθοδος είναι να παραλάβει συμβόλαιο του 2018 και να δανειστεί χρήματα έτσι ώστε να το κρατήσει για 12 μήνες και να χρησιμοποιήσει το φθινό συμβόλαιο για την ανάληψη των υποχρεώσεων της πώλησης των δικαιωμάτων του 2019.
- Γεωγραφικά arbitrage: Αν η τιμή των EUAsαποκλίνει μεταξύ δυο γεωγραφικών περιοχών, τότε μέσω της αγοραπωλησίας των αντίστοιχων συμβολαίων λαμβάνεται κέρδος.
- Περίοδου I/Περίοδου II Spreads: Είναι μια σχετικά συχνή συναλλαγή που χρησιμοποιούταν αν θέλαμε να κάνουμε εικασίες για την τιμή των spreads των δικαιωμάτων σε 2 διαφορετικές χρονικές περιόδους του ΣΕΔΕ της ΕΕ. Αν η τιμολόγηση των 2 αυτών συμβολαίων είναι λανθασμένη τότε κάποιος θα μπορεί να αγοράσει τα υποτιμημένα συμβόλαια και να πωλήσει τα υπερτιμημένα.
- EUA/CERS preads: Οι τιμές των CERS αντιστοιχούν σε κάποιο ποσοστό της τιμής των EUAs. Οι συναλλαγές των spreadsπραγματοποιούνται σε περίπτωση που κρίνουμε ότι το ποσοστό, αναφορικά με την τιμή των EUAs είναι το

κατάλληλο. Αν για παράδειγμα οι συμμετέχοντες στην αγορά κρίνουν ότι η τιμή των CERs είναι πολύ υψηλή σε ποσοστιαία βάση θα προχωρήσουμε σε πώληση των CERs και ακολούθως αγορά των EUAs.

Οι συναλλαγές πραγματοποιούνται με καθορισμένους όγκους δικαιωμάτων (10.000, 25.000, 50.000 & 100.000). Τα στοιχεία ενός προθεσμιακού συμβολαίου αφορούν τα εξής:

- ✓ Αγοραστή
- ✓ Πωλητή
- ✓ Τύπος δικαιώματος
- ✓ Ημερομηνία συναλλαγής
- ✓ Περίοδος συμμόρφωσης
- ✓ Αριθμός δικαιωμάτων
- ✓ Τιμή αγοράς
- ✓ Ολική Τιμή Αγοράς
- ✓ Ημερομηνία παράδοσης
- ✓ Είδος διακανονισμού (π.χ. φυσικός διακανονισμός)

Ο φυσικός διακανονισμός οδηγεί επίσης σε πίστωση και χρέωση του μητρώου λογαριασμού στον οποίο εφαρμόζεται.

Για φυσικές συναλλαγές και συναλλαγές που αφορούν την Spotαγορά και τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής “Inventory monetization”. Πρόκειται για ένα μηχανισμό υποστήριξης δραστηριοτήτων μέσω χρηματοδότησης, όπου μια εταιρία μπορεί να χρησιμοποιήσει τα EUAs της ως εγγύη για τον δανεισμό χρημάτων με χαμηλότερο επιτόκιο. Είναι μια μέθοδος που εφαρμόζεται συχνά σε άλλες αγορές, χρηματοοικονομικές, είτε σε αγορές αγαθών.

Τα συμβόλαια ανταλλαγής (swaps) εκπομπών αποτελούν καθαρά χρηματοοικονομικά μέσα δεδομένου ότι διευθετούνται σε χρηματική βάση. Έχουν ημερήσια ισχύ και περιλαμβάνουν την ανταλλαγή σταθερής ταμιακής ροής με κυμαινόμενη. Θα περιγράφονταν ως ημερήσια συμβόλαια διαφέροντας από την κοινή αγορά μετοχών.

Οι χαρακτηριστικοί όροι μιας τέτοιας σύμβασης είναι:

- ✚ Ημερομηνία συναλλαγής
- ✚ Ημερομηνία άσκησης
- ✚ Ημερομηνία λήξης
- ✚ Ημερομηνία τιμολόγησης
- ✚ Ημερομηνία παράδοσης
- ✚ Τύπος προϊόντος (EUAs/CERs)
- ✚ Συνολική πλασματική ποσότητα
- ✚ Πληρωτής σταθερού επιτοκίου
- ✚ Σταθερή τιμή
- ✚ Πληρωτής κυμαινόμενοι επιτοκίου
- ✚ Τιμή αναγωγής
- ✚ Είδος διακανονισμού

Τα παραπάνω είδη συναλλαγών εφαρμόζονται σε περίπτωση που ο έμπορος επιδιώκει την αντιστάθμιση τιμών χωρίς ο ίδιος να χρειάζεται φυσική παράδοση ή εάν απλά ο στόχος του είναι η πραγματοποίηση προβλέψεων για τις τυχόν διακυμάνσεις των τιμών των δικαιωμάτων. Η διαχείριση τους πραγματοποιείται σε μετρητά χωρίς να μεταβιβάζεται η κυριότητα των δικαιωμάτων. Οι αντισυμβαλλόμενοι διευθετούν τις διαφορές τους βασιζόμενοι στα spread μεταξύ της τιμής αναγωγής και της σταθερής τιμής.

Όσον αφορά την αγορά CERs θα πρέπει να αναφερθούμε στη διάκριση τους σε πρωτογενή και δευτερογενή. Ένα πρωτογενές CER είναι το χρηματοπιστωτικό μόριο που προέρχεται από κάποιο προγραμματισμένο έργο του ΜΚΑ αλλά δεν έχει εκδοθεί ακόμη. Ένα δευτερογενές CER είναι ένα χρηματοπιστωτικό μόριο που έχει εκδοθεί και ακολούθως πωληθεί. Τα δευτερογενή CERs πωλούνται σε χαμηλότερες τιμές σε σύγκριση με τα πρωτογενή και επίσης χαμηλότερα από τα EUAs, διότι υπάρχει προεξόφληση στην τιμή ενός EUA για καθορισμένο χρόνο παράδοσης λόγω των κινδύνων σχετικά με τα CERs. Συνοψίζοντας τα CERs πωλούνται στο 75-90% της αξίας των EUAs.

Αυτή η διαφορά στην τιμή οφείλεται: α) στον πιστωτικό κίνδυνο, τα CERs εκδίδονται σε ετήσια βάση από έργα του ΜΚΑ αλλά σε ενδεχόμενο τερματισμό του έργου θα σταματήσει η έκδοσή τους. β) Στο πλαφόν στη χρήση, κάθε μέλος έχει περιορισμούς σχετικά με την χρήση των CERs για την επίτευξη της συμμόρφωσης.

Οι προθεσμιακές συναλλαγές των CERs δεν έχουν μεγάλες διαφορές, αλλά ο τύπος του δικαιώματος ορίζεται ως ένα επιλέξιμο CER. Τα δομημένα swaps έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπουν στους εμπόρους να αποκομίσουν κέρδη από τη διαφορά τιμής μεταξύ των CERs και των EUAs. Μια εταιρία θα μπορούσε μέσω των swaps να πετύχει τους στόχους της αναφορικά με την μείωση των εκπομπών με την χρήση CERs και ακολούθως να λάβει χρηματική αποζημίωση για την ανάληψη ενός τέτοιου ρίσκου.

3.7 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 ειδάλλως 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.

Το σύστημα εμπορίας εκπομπών της ΕΕ θεσπίστηκε με την οδηγία 2003/87/ΕΚ26. Βάσει της οδηγίας αυτής, τα κράτη μέλη υποχρεούνται να αναπτύξουν και να θέσουν σε εφαρμογή τα συστήματα και τις διοικητικές ρυθμίσεις που απαιτούνται για τη λειτουργία του συστήματος εμπορίας εκπομπών της ΕΕ σε εθνικό επίπεδο. Η οδηγία αναθέτει επίσης στην Επιτροπή σύνολο συγκεκριμένων αρμοδιοτήτων, πολλές εκ των οποίων αποσκοπούν στη συνεπή και συντονισμένη εφαρμογή του συστήματος εμπορίας

εκπομπών της ΕΕ. Δεδομένου ότι στο πλαίσιο του εν λόγω συστήματος δημιουργήθηκε, επίσης, μια αγορά για την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών, τα κράτη μέλη και η Επιτροπή πρέπει να διασφαλίζουν την αρτιότητα και τη σταθερότητα του συστήματος εμπορίας εκπομπών της ΕΕ, ώστε να μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του.

Η λειτουργία του συστήματος εμπορίας εκπομπών της ΕΕ οργανώνεται σε περιόδους ή φάσεις εμπορίας: για τις δύο πρώτες φάσεις (2005-2012), το ανώτατο όριο σχετικά με τα δικαιώματα οριζόταν σε εθνικό επίπεδο, μέσω των εθνικών σχεδίων κατανομής που κατάρτιζαν τα κράτη μέλη και αξιολογούσε η Επιτροπή.

3.7.1 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 (powergenerators) και τις ενεργοβόρες μονάδες (energy-intensive). Σχεδόν όλα τα δικαιώματα δόθηκαν στις επιχειρήσεις δωρεάν. Η ποινική ρήτρα για τη μη συμμόρφωση ήταν €40 ανά τόνο. Η πρώτη φάση πέτυχε στον προσδιορισμό μιας αξίας του άνθρακα, της απελευθέρωσης των συναλλαγών στα δικαιώματα εκπομπής σε ολόκληρη την ΕΕ και της απαραίτητης υποδομής για τον έλεγχο, την υποβολή εκθέσεων και την επαλήθευση των πραγματικών εκπομπών από τις επιχειρήσεις που καλύφθηκαν.

Λόγω της έλλειψης αξιόπιστων στοιχείων εκπομπών, το όριο εκπομπών της πρώτης φάσης τέθηκε βάσει των καλύτερων εικασιών. Στην πράξη, η συνολική κατανομή των δικαιωμάτων της ΕΕ ΣΕΔΕ υπερέβη την απαίτηση σε αρκετά μεγάλο βαθμό και το 2007

η τιμή των δικαιωμάτων της πρώτης φάσης μειώθηκε στο μηδέν (στην πρώτη φάση ένα επίδομα δεν μπορούσε να μεταφερθεί για χρήση στην δεύτερη φάση). Η παραγωγή των ελεγχόμενων ετήσιων στοιχείων εκπομπών από τις εγκαταστάσεις που συμμετέχουν στην πιλοτική φάση συμπλήρωσαν το σημαντικό χάσμα πληροφοριών και δημιουργήθηκε μια στερεά βάση για τα εθνικά όρια εκπομπών της δεύτερης φάσης.

3.7.2 Δεύτερη φάση εφαρμογής 2008-2012

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

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

Στις επιχειρήσεις επιτράπηκε να αγοράσουν πιστώσεις CDM και JI (εκτός από τις πυρηνικές εγκαταστάσεις και τις αγροτικές δραστηριότητες) που συμπληρώνουν συνολικά περίπου 1,4 δισεκατομμύριο τόνους ποσότητας 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 ελεγμένων 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 δικαιωμάτων δόθηκαν στους χειριστές αεροσκαφών δωρεάν.

3.7.3 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 ότι πριν.

Κατά την τρίτη φάση (2013–2020) υπήρξε αντικατάσταση του συστήματος των εθνικών σχεδίων κατανομής. Το ανώτατο όριο εκπομπών των εγκαταστάσεων που κάλυπτε το σύστημα εμπορίας εκπομπών της ΕΕ έχει πλέον καθορισθεί σε επίπεδο ΕΕ. Για τα δικαιώματα που εξακολουθούν να δίδονται δωρεάν ισχύουν κανόνες εναρμονισμένης κατανομής οι οποίοι βασίζονται σε φιλόδοξους δείκτες αναφοράς σε επίπεδο ΕΕ για τις επιδόσεις σχετικά με τις εκπομπές. Όπως και στις προηγούμενες φάσεις, οι εγκαταστάσεις που έχουν λάβει είτε κανένα είτε ανεπαρκή δωρεάν δικαιώματα για να καλύπτουν τις εκπομπές τους οφείλουν είτε να αγοράζουν επιπλέον δικαιώματα στην αγορά είτε να μειώνουν τις εκπομπές τους.

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 προβλεφθεί να δημοπρατηθούν το 2013, μια σταδιακή αύξηση των πλειστηριασμών, φθάνοντας το 100% το 2027.

Στην αρχή της τρίτης φάσης, εκπλειστηριάστηκε πλέον του 40 % του συνόλου των δικαιωμάτων. Ο πλειστηριασμός θεωρείται από την Επιτροπή και την οικονομική θεωρία ως η πλέον διαφανής μέθοδος κατανομής, ενώ θέτει σε εφαρμογή και την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Το χρηματιστήριο ρύπων και ο τρόπος λειτουργίας

Σύμφωνα με την ΕΕ η κάθε χώρα καθορίζει τις οριακές τιμές εκπομπής CO₂ για τις οποίες εκδίδονται άδειες ανά επιχείρηση. Η κάθε επιχείρηση οφείλει να τηρεί τα επίπεδα εκπομπής αερίων ωστόσο έχει το δικαίωμα να χρησιμοποιεί λιγότερα απ' όσα είχε υπολογιστεί. Το ποσοστό που έχει περισσέψει μπορεί να πωλείται σε άλλες που αντιμετωπίζουν προβλήματα με τα επίπεδα εκπομπής CO₂.

Με αυτό τον τρόπο οι χώρες δρουν συλλογικά για την επίτευξη των στόχων που είναι η μείωση των εκπομπών αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου αλλά αποτελεί παράλληλα και ένα κίνητρο για τις ίδιες τις επιχειρήσεις έτσι ώστε να μειώνουν τις εκπομπές ρύπων κερδίζοντας χρήματα από την πώληση των δικαιωμάτων.

Τονίζεται ότι οι άδειες είναι διαφορετικές από τα δικαιώματα. Οι άδειες (permits) αναφέρονται σε συγκεκριμένες εγκαταστάσεις οι οποίες αναλαμβάνουν καθορισμένες υποχρεώσεις. Δεν μπορούν να μεταφερθούν και υποχρεώνουν την εγκατάσταση στο τέλος κάθε έτους να παραδίδει αριθμό δικαιωμάτων ίσο με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Ενώ τα δικαιώματα (emissions) εκδίδονται μόνο από κράτη μέλη και είναι εμπορεύσιμες μόνο στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Όλες οι μεταβιβάσεις καταγράφονται στο Εθνικό Μητρώο Συναλλαγών (national registry) Κάθε δικαίωμα δίνει δυνατότητα εκπομπής ίση με 1tn/CO₂eq.

Χρηματιστήριο είναι μια οργανωμένη αγορά, αναγνωρισμένη από το κράτος στην οποία πραγματοποιούνται συναλλαγές χρηματικών κεφαλαίων χρησιμοποιώντας μια ευρεία γκάμα χρηματιστηριακών προϊόντων. Ισχύει ο νόμος της προσφοράς και της ζήτησης βάση του οποίου επηρεάζονται και οι τιμές των προϊόντων. Στο χρηματιστήριο γίνεται πλέον και η διαπραγμάτευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Στην Ευρώπη εγκαινιάστηκε την 1η Ιανουαρίου 2005. Η πρώτη καταγεγραμμένη συναλλαγή ήταν

μεταξύ της SHELL INTERNATIONALA TRADING & SHIPPING COMPANY και την BHP BILITON στις 5 Ιανουαρίου 2005. Η αγορά των δικαιωμάτων εκπομπής ρύπων έχει όλα τα χαρακτηριστικά των υπολοίπων αγορών. Οι πωλητές υποβάλλουν τις δηλώσεις αγορών (bids) για μειώσεις ή προαιρέσεις για μειώσεις (option on reduction) και οι αγοραστές υποβάλλουν τις προσφορές (offers). Οι αγοραστές εκπομπών κάνουν ουσιαστικά επενδύσεις σε υπάρχοντα ή προτεινόμενα σχέδια (projects) και επιχειρηματικές δραστηριότητες (business).



Εικόνα 3: www.energypress.gr

Τα βασικά προϊόντα των συναλλαγών είναι οι εμπορικές πράξεις άμεσης εκκαθάρισης (spot) όπου στην ημερομηνία που γίνεται η πράξη τίθενται και οι όροι της δήλωσης αγοράς ή μιας προσφοράς με την παράδοση και την πληρωμή να γίνεται σε κοντινό διάστημα και σε προκαθορισμένο χρόνο. Τις εμπορικές πράξεις μελλοντικής (forward settlement) οι οποίες μοιάζουν με τα spots ωστόσο εδώ η μόνη διαφορά έγκειται στο γεγονός πως η πληρωμή γίνεται σε μια μελλοντική ημερομηνία η οποία όμως καθορίζεται την στιγμή της συναλλαγής. Τις προαιρέσεις (options) που είναι τα παράγωγα προϊόντα στα οποία οι εμπλεκόμενοι αγοράζουν οι πωλούν τις προαιρέσεις η αποφασίζουν να

πραγματοποιήσουν μια συγκεκριμένη οικονομική συναλλαγή σε μελλοντική ημερομηνία η οποία ονομάζεται ημερομηνία μετατροπής (strikedate). Και τα συμβόλαια μελλοντικής (future) εκπλήρωσης που ανήκουν στην κατηγορία των παραγώγων και αποτελούν απρόσωπες συμφωνίες μεταξύ δύο συμβαλλόμενων για την αγορά ή πώληση μια συγκεκριμένης ποσότητας σε συγκεκριμένη ημερομηνία και τιμή που έχει προκαθοριστεί κατά την διάρκεια της συναλλαγής.

Πέρα από τις χρηματιστηριακές συναλλαγές η αγορά δικαιωμάτων εκπομπών μπορεί να γίνει με πράξεις OTC (Over the Counter) στις οποίες η διαπραγμάτευση και η συναλλαγή γίνεται απευθείας μεταξύ ενός αγοραστή και ενός πωλητή. Οι όροι καθορίζονται από τα μέρη που συνδιαλέγονται ή με βάση τα πρότυπα που έχουν τεθεί από διάφορους φορείς όπως τον IETA (International Emissions Trading Association) και τον EFET (European Federation of Energy Traders). Επίσης από το 2005 με την εισαγωγή των δικαιωμάτων εκπομπών στα χρηματιστήρια έκαναν την εμφάνιση τους και πολλές εταιρίες χρηματιστηριακών μεσιτειών αναλαμβάνοντας τη μεσολάβηση μεταξύ αγοραστή και πωλητή. Η πληρωμή των υπηρεσιών που παρείχαν αυτές οι εταιρίες εξαρτώνται από τον προσωπικό τρόπο χρέωσης, το όγκο της συναλλαγής και την προμήθεια του χρηματιστηρίου.

Στην Ευρώπη έχουν λειτουργήσει πέντε χρηματιστήρια ενέργειας. Το EEX (European Energy Exchange) με έδρα την Γερμανία αποτελεί το μεγαλύτερο και το πιο σημαντικό σχετικά με την συναλλαγές που αφορούν τις εκπομπές ρύπων. (Αναλυτική αναφορά για το EEX παραθέτεται στην 4.1 ενότητα.)

Το Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Κλίματος (EXC) με έδρα την Ολλανδία αποτελεί μια πανευρωπαϊκή πλατφόρμα για την εμπορία για το εμπόριο εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (future) βασισμένα στα δικαιώματα εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EUAs) και τον βεβαιωμένων δικαιωμάτων

εκπομπών(CER). Το EXC είναι μέλος του γκρουπ εταιριών Climate Exchange Plc και τον Απρίλιο του 2010 εξαγοράστηκε από την Intercontinental Exchange (ICE).

Το Bluenext είναι το Ευρωπαϊκό χρηματιστήριο ρύπων με έδρα την Γαλλία, ιδρύθηκε το 2007 όταν οι NYSE EuroNext και Caisse Des Depots αγόρασαν την αγορά άνθρακα από το Powernext. Είναι το πρώτο που λανσάρει την πλατφόρμα για τις OTC συναλλαγές τον Ιούνιο του 2009 και κατέχει το 99.5% της EUA spot αγοράς. Η πρώτη του δημοπρασία έγινε στις 8 Ιανουαρίου 2010 και αφορούσε ERUs, η δεύτερη με το ίδιο προϊόν στις 14 Σεπτεμβρίου 2010 και η Τρίτη και τελευταία στις 18 Μαΐου 2011, αφορούσε CERs και έγινε για την Παγκόσμια Τράπεζα. Στις 26 Οκτωβρίου 2012 ανακοίνωσε πως θα τερματίσει μόνιμα τις εμπορικές δραστηριότητες του από τις 5 Δεκεμβρίου 2012.

Το European Exchange Austria (EXAA) αποτελεί ένα χρηματιστήριο με έδρα την Βιέννη και ιδρύθηκε στις 8 Ιουνίου 2001 και περιλαμβάνει spot συναλλαγές ενέργειας. Ιδρύθηκε ως ανώνυμη εταιρία και αποτελεί σημαντική πλατφόρμα για την εμπορία της ενέργειας. Από τα τέλη του 2012 περισσότερες από 70 εταιρίες διαπραγματεύονται στην spot αγορά της ενέργειας που διαθέτει.

Τέλος το Nordpool αποτελεί την μεγαλύτερη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας με έδρα το Όσλο της Νορβηγίας διαθέτοντας όμως και γραφεία στην Δανία, Σουηδία, Φιλανδία, Εσθονία, και Λιθουανία. Περισσότερο από το 70% της κατανάλωσης της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας εμπορεύεται μέσω του NordPool). Διαπραγματεύονται EUAs και CERs στην spot αγορά και στην αγορά παραγώγων στην οποία υπάρχουν forward, future και option συμβόλαια.

4.1 Αγορές εμπορίας εκπομπών & Παράγωγοι Τίτλοι

Οι αγορές εκπομπών είναι προς το παρόν μικρές συγκρινόμενες με άλλες μεγάλες, αναπτυγμένες αγορές. Ωστόσο, η αγορά του ΣΕΔΕ της ΕΕ θα μπορούσε να επεκταθεί,

καλύπτοντας περισσότερους τομείς όπως π.χ. τις αέριες και θαλάσσιες μεταφορές. Υπάρχουν μεγάλες προσδοκίες για τις αγορές εκπομπών και πολλοί είναι ήδη οι φορείς που αρχίζουν να συμμετέχουν: EXC/ICE Future Europe, Eurex, NYSE Euronext, Nordpool, CME & NYMEX, καθώς και Πολυμερείς Μηχανισμοί Διαπραγμάτευσης (ΠΜΔ) για Εξωχρηματιστηριακές (Overthecounter, OTC) συναλλαγές και συναλλαγές εκκαθάρισης συμπεριλαμβανομένου του London Clearing House και άλλων υπό εξέταση πρωτοβουλιών.

Η πιο σημαντική αγορά σε λειτουργία είναι το ΣΕΔΕ της ΕΕ, όπου ξεπερνώντας πλέον κάποια αρχικά προβλήματα είναι ικανή να προσφέρει καλή ρευστότητα και ισοζύγιο προσφοράς/ζήτησης των spreads. Η αγορά CER είναι λιγότερο αναπτυγμένη, αλλά έχει μεγαλύτερο μακροπρόθεσμο δυναμικό ανάπτυξης.

Η αγορά δικαιωμάτων εκπομπών μπορεί να γίνει το κέντρο των ενεργειακών αγορών, ακόμη και η μεγαλύτερη εμπορική αγορά όλων. Υπάρχει μια σύνδεση με την παραγωγή ενέργειας, το φυσικό αέριο, τα ορυκτά καύσιμα, το πετρέλαιο, τον καιρό και τις αγορές εμπορευμάτων, οι οποίες επηρεάζουν τις τιμές των εκπομπών.

Οι μικροί επενδυτές απουσιάζουν ως επί το πλείστον, παρ' όλα αυτά μερικά επενδυτικά προϊόντα, που συνδέονται με τις εκπομπές, έχουν κάνει την εμφάνισή τους σαν προϊόντα ενυπόθηκων δανείων, με την αγορά διοξειδίου του άνθρακα να τα ενσωματώνει.

Επιπρόσθετα, υπάρχει κίνδυνος για τα λεγόμενα θεμέλια της αγοράς, ο οποίος περιορίζει την εμπιστοσύνη των επενδυτών. Οι πολιτικές αποφάσεις που λαμβάνονται σε διεθνές επίπεδο επηρεάζουν τις βασικές αρχές της αγοράς. Για παράδειγμα CER, EUA, θα πρέπει να διατεθούν με σύνεση, ώστε να εξασφαλιστεί η ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης, η οποία είναι ζωτικής σημασίας για τη δημιουργία μιας αγοράς με κάποιο λόγο ύπαρξης.

Υπάρχουν επίσης ζητήματα σχετικά με την έλλειψη μετατρεψιμότητας, δηλαδή την δυνατότητα αμοιβαίας υποκατάστασης για τα διάφορα δικαιώματα εκπομπών, π.χ. προβλήματα εγκυρότητας για διάφορους τύπους των CERs σε διαφορετικά συστήματα διαπραγμάτευσης, αναγνώριση του έργου του ΜΚΑ, την εγγραφή και τα προβλήματα εφαρμογής λογιστικών προτύπων για τις συναλλαγές που αφορούν τις εκπομπές στην αγορά.

Οι συμμετέχοντες, ανησυχούν για τις συνέπειες της σταθερής παροχής των δικαιωμάτων εκπομπών στην αγορά παραγωγών. Εάν δηλαδή ο αριθμός των ανοιχτών συμβολαίων παραγωγών αυξάνεται σε τέτοιο σημείο που ο συνολικός όγκος των οικονομικών συμβολαίων να είναι μεγαλύτερος από τον όγκο των περιουσιακών στοιχείων που παραδίδεται κατά τη λήξη.

Η έλλειψη των δεσμών μεταξύ των αγορών αποθαρρύνει τους παράγοντες της αγοράς. Ωστόσο, μπορεί να βελτιώσει τη ρευστότητα, τη στιγμή που τα προβλήματα σύνδεσης μεταξύ των μητρώων θα έχουν οριστικά επιλυθεί από τις κυβερνήσεις. Η δυναμική και η συντήρηση αυτών των διασυνδέσεων θα πρέπει στο μέλλον να είναι εγγυημένες, προκειμένου να παρέχουν μια ομαλή λειτουργία της αγοράς στο μέλλον.

Άλλα θέματα είναι η αξιοπιστία των αγορών εμπορίας εκπομπών, η ύπαρξη των οποίων συνδυάζεται άμεσα με την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Κάθε δυσμενές επιστημονικό σχόλιο σχετικά με τους κινδύνους της αγοράς εκπομπών μπορεί να αποτελέσει σοβαρό πλήγμα για την σημασία της, επηρεάζοντας πολλά από τα μέλη της, όπως επενδυτές και επιχειρήσεις. Ειδικότερα η εθελοντική αγορά μείωσης των εκπομπών υποφέρει από χαμηλή φήμη καθώς οι αρχές της αποτυγχάνουν να πείσουν ότι μπορεί να προσδώσει αξιόπιστα οφέλη σχετικά με την κλιματική αλλαγή.

4.2 Μεταφορά και Αποθήκευση των δικαιωμάτων

Η μεταφορά δικαιωμάτων στην παρούσα περίοδο εφαρμογής 2013-2018 είναι υποχρεωτική. Έτσι σε μια εγκατάσταση επιτρέπεται η χρήση δικαιωμάτων που έχουν εκχωρηθεί σε ένα έτος για την κάλυψη των εκπομπών επόμενων ετών όπως και η αποθήκευση των δικαιωμάτων και την δημοπράτηση τους το επόμενο έτος.

Τα πλεονεκτήματα από την μεταφορά είναι πολλαπλά. Δίνεται η δυνατότητα στις επιχειρήσεις να μην προβούν σε βεβιασμένες κινήσεις απλά για να κινηθούν στα στάνταρ που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά να δράσουν με ηρεμία και με τον κατάλληλο σχεδιασμό επενδύοντας ουσιαστικά στους τομείς που θα οδηγήσουν στην ουσιαστική μείωση των εκπομπών ρύπων. Μια επιχείρηση είναι σε θέση όχι μόνο να αγοράσει αλλά και να μεταφέρει δικαιώματα από άλλη χρήση με σκοπό να κάνει τη βέλτιστη δυνατή επένδυση.

Ωστόσο, με τον τρόπο αυτό περιορίζεται η δυνατότητα εφαρμογής των όσων έχουν συμφωνηθεί στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Επίσης ο συνεχής δανεισμός και η μεταφορά δικαιωμάτων μπορεί να οδηγήσει σε μια μεγάλη περίοδο έντονης ρύπανσης.

Με την συνεχή μεταφορά δικαιωμάτων οι επιχειρήσεις μπορεί να κερδίσουν χρόνο έτσι ώστε να προγραμματίσουν καλύτερα τις κινήσεις τους ωστόσο είναι πιθανό κάποιες να εκμεταλλευτούν αυτή την δυνατότητα παρουσιάζοντας τεχνητά στοιχεία σχετικά με την πορεία τους και οι μελλοντικοί τους στόχοι να είναι ελαστικότεροι από αυτούς που θα έπρεπε να είναι. Ως αποτέλεσμα των όλων παραπάνω θα ήταν η αδυναμία προσδιορισμού της ανταπόκρισης των μέτρων σχετικά με τους στόχους που έχουν τεθεί για την μείωση των εκπομπών αλλά και η καθυστέρηση της επίτευξής τους.

4.3 Όριο χρήσης των πιστώσεων Εκπομπών

Το όριο χρήσης των πιστώσεων εκπομπών από CDM και JIT από τις υπόχρεες εγκαταστάσεις καθορίζεται σε 9% των κατανεμημένων δικαιωμάτων ανά εγκατάσταση. Το όριο χρήσης θα είναι ετήσιο με δυνατότητα μεταφοράς του υπολοίπου του δικαιώματος χρήσης από έτος σε έτος. Σε περίπτωση που μία ή περισσότερες υπόχρεες εγκαταστάσεις δεν αξιοποιήσουν πλήρως το όριο του 9% μέχρι την 31η Δεκεμβρίου το υπόλοιπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από υπόλοιπες εγκαταστάσεις που καλύπτει το δικό του όριο. (ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ)

4.4 Μηχανισμός δημοπρασίας

Η δημοπρασία (Auctioning) είναι η μέθοδος προεπιλογής των δικαιωμάτων μέσα στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις πρέπει να αγοράσουν ένα αυξημένο ποσοστό επιδομάτων μέσω των δημοπρασιών. Είναι η διαφανέστερη μέθοδος κατανομής και βάζει στην πράξη την αρχή όπου ο μολύνων πρέπει να πληρώσει. Υπολογίζεται ότι κατά τη διάρκεια της 3ης φάσης τουλάχιστον το 48% των επιδομάτων θα δημοπρατηθούν. Αυτή η εκτίμηση λαμβάνει υπόψη όλα τα επιδόματα που διανέμονται δωρεάν, συμπεριλαμβανομένων εκείνων για τον εκσυγχρονισμό του τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας σε οκτώ κράτη μέλη, και είναι βασισμένη στον υπάρχοντα κατάλογο «διαρροής άνθρακα». Οι αλλαγές στον κατάλογο «διαρροής άνθρακα» απαριθμούνται ως αποτέλεσμα της τρέχουσας αναθεώρησης, ή της μη-εφαρμογής των επενδύσεων εκσυγχρονισμού στη βιομηχανία ηλεκτρικής ενέργειας, μπορεί στο μέλλον να αυξήσει το μερίδιο των επιδομάτων που δημοπρατούνται.

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

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

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

Η δημοπρασία των δικαιωμάτων εκπομπών βασίζεται στον κανονισμό δημοπρασίας (Κανονισμός N389/2013) 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 επαρκή 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.

4.5 European Energy Exchange (Οργάνωση και λειτουργία)

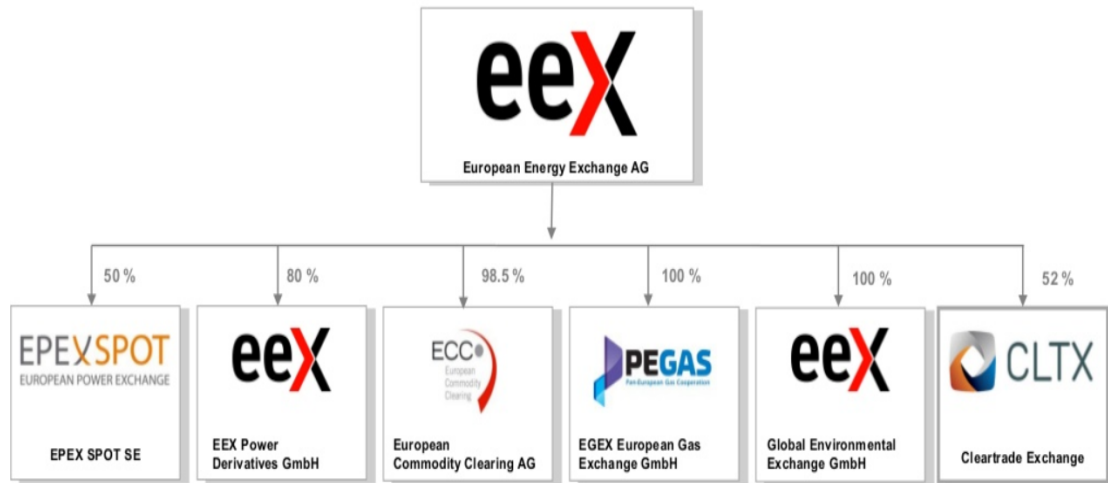
Το 2002 τα δύο χρηματιστήρια ενέργειας της Λειψίας και της Φρανκφούρτης ενώθηκαν και ίδρυσαν το Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ενέργειας (EEX). Το EEX κατέχει ηγετική θέση στην αγορά ενέργειας κυρίως λόγω των συνεργασιών που έχει κάνει οι οποίες το βοήθησαν να ισχυροποιήσει την θέση του και να γίνει το κέντρο των συναλλαγών στην Ευρώπη.

Ο όμιλος EEX παρέχει την πλατφόρμα αγοράς για προϊόντα ενέργειας και βασικών προϊόντων για συμμετέχοντες σε περισσότερες από 30 χώρες παγκοσμίως. Η προσφορά του ομίλου περιλαμβάνει συμβάσεις για Ενέργεια, Περιβάλλον, Μεταφορές, Μεταλλικά και Γεωργικά.

Με υψηλή εξειδίκευση και τοπική παρουσία στις βασικές αγορές τους, οι εταιρείες του Ομίλου EEX ανταποκρίνονται στις ανάγκες των πελατών τους για εξειδικευμένες λύσεις και εύκολη πρόσβαση στην αγορά. Το συνεργιστικό ολοκληρωμένο χαρτοφυλάκιο ομίλων ολοκληρώνεται από δύο εκκαθαριστικούς οίκους που διασφαλίζουν την ορθή εκκαθάριση και διακανονισμό των συναλλαγών.

Ο όμιλος EEX εδρεύει σε 16 παγκόσμιες τοποθεσίες και αποτελεί μέρος του ομίλου Deutsche Börse .

Ο όμιλος EEX αποτελείται από τις ακόλουθες εταιρείες: EEX, EPEX SPOT, Powernext, Cleartrade Exchange, PXE, Gaspoint Nordic, Nodal Exchange και τις εταιρείες εκκαθάρισης European Commodity Clearing ECC) και το Nodal Clear.



Εικόνα 4: Η διάθρωση του Ευρωπαϊκού Χρηματιστηρίου Ενέργειας (EEX) (Πηγή: [www:https://www.eex.com](https://www.eex.com))

Το Ευρωπαϊκό Ενεργειακό Χρηματιστήριο (EE) σημείωσε αύξηση 71% στις ποσότητες που διαπραγματεύονται στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας κατά το πρώτο εξάμηνο του 2015, με τη βοήθεια της αστάθειας της αγοράς και των νέων προϊόντων. Το μεγαλύτερο ενεργειακό χρηματιστήριο της ηπειρωτικής Ευρώπης δήλωσε ότι ο όγκος αυξήθηκε σε 1401TWh από 819 Twh το προηγούμενο έτος.

Η εταιρεία που εδρεύει στη Λειψία εγκαινίασε αρκετά νέα προϊόντα κατά το πρώτο εξάμηνο του έτους, μεταξύ των οποίων οι διαφορές τιμών για τις Κάτω Χώρες-Γερμανία, Ολλανδία-Γαλλία, Ολλανδία-Βέλγιο, Βέλγιο-Γαλλία, Η EEX εισήγαγε επίσης συμβόλαια ημέρας και Σαββατοκύριακου στην ιταλική, τη γαλλική και την ισπανική αγορά. Στην αρχή του έτους δημιούργησε μια πανευρωπαϊκή μονάδα φυσικού αερίου με τη γαλλική εταιρία Powernext SA, που ονομάζεται PEGAS, βοηθώντας την να ανταγωνιστεί καλύτερα με μεγαλύτερους ανταγωνιστές φυσικού αερίου, όπως το Εθνικό Σημείο Εξισορρόπησης της Βρετανίας (NBP).

Ο όγκος συναλλαγών στην PEGAS αυξήθηκε σε 435,4 Twh το πρώτο εξάμηνο του 2015 από 248,4 Twh το προηγούμενο έτος, συμπεριλαμβανομένης τόσο της αγοράς spot φυσικού αερίου όσο και της αγοράς παραγώγων.

Επίσης, αναπτύσσει προϊόντα για την αύξηση του όγκου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που δεν διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο, συμπεριλαμβανομένων των προθεσμιακών συμβολαίων "cap".

Τα δεδομένα EEX αποτελούν δείκτη για τις τάσεις της χονδρικής πώλησης ενέργειας, όπου η διαπραγμάτευση των ετήσιων συμβάσεων αντικατοπτρίζει τις βασικές αρχές των ευρωπαϊκών αγορών ενέργειας.

Η ανταλλαγή, μαζί με τους ανταγωνιστές της, συμπεριλαμβανομένης της CME και της Nasdaq, επωφελήθηκε από την αύξηση της ρύθμισης, γεγονός που ώθησε ορισμένους φορείς εκμετάλλευσης να στραφούν προς διαπραγμάτευση συναλλάγματος από εξωχρηματιστηριακά (OTC). (David Holmes)

4.6 Πρωτογενής, Δευτερογενής διάθεση

Η Πρωτογενής Διάθεση

Στις 18 Νοεμβρίου 2009 ανακοινώνεται πως το EEX αναλαμβάνει της δημοπρασίες των EUAs για λογαριασμό του Γερμανικού υπουργείου περιβάλλοντος. Οι δημοπρασίες ξεκίνησαν τον Ιανουάριο του 2010 και δημοπρατούνταν EUAs τα οποία παραδίδονται την επόμενη μέρα και future EUAs των οποίων η παράδοση θα γινόταν στις 21 Δεκεμβρίου 2011. Η μέθοδος που ακολουθείται είναι η μέθοδος του μαύρου κουτιού, δηλαδή οι συμμετέχοντες δεν γνωρίζουν την εκτιμώμενη τιμή και ποσότητα της δημοπρασίας. Στο τέλος της δημοπρασίας η κατανομή γίνεται με βάση την τιμή και τον χρόνο εισαγωγής των εντολών. Ο δημοπράτης κατέχει το δικαίωμα ακύρωσης της

δημοπρασίας ή και αλλαγής της ποσότητας που δημοπρατείται. Οποιαδήποτε τέτοια αλλαγή αναγράφεται στο ημερολόγιο και δημοσιεύεται στην σελίδα του EEX.

Όσον αφορά τις τιμές spot EUAs η διαδικασία δημοπράτησης χρονικά περιλαμβάνει τα εξής στάδια :

10.00-12.00 : είναι το χρονικό διάστημα συγκέντρωσης των εντολών

12.00-12.05: ελέγχεται η εγκυρότητα των εντολών

12.05:διεξάγεται η δημοπρασία και στην συνέχεια δημοσιοποιούνται τα αποτελέσματα της καθώς επίσης αποστέλλονται σχετικές ενημερώσεις στους συμμετέχοντες.

Κάθε Τετάρτη μεταξύ 14.00-16.00 γίνεται η δημοπρασία των future και οι φάσεις είναι παρόμοιες με την δημοπρασία των Spot EUAs.

Οι μέρες στις οποίες γίνονται οι δημοπρασίες καθώς και οι ποσότητες που θα δημοπρατηθούν βρίσκονται συγκεντρωμένες σε σχετικό πίνακα και δημοσιεύονται από το EEX. Στις δημοπρασίες εισάγονται εντολές τύπου limit, οι οποίες είναι σύμφωνες με τους περιορισμούς που περιγράφονται σχετικά με τα χαρακτηριστικά των προϊόντων δηλαδή το βήμα τιμής, βήμα όγκου και την ελάχιστη ποσότητα και οι τιμές έχουν ακρίβεια δύο δεκαδικά ψηφία. Οι εντολές τύπου market εισάγονται στο σύστημα χωρίς συγκεκριμένη τιμή της αγοράς κατά το χρόνο εισαγωγής και είναι δυνατόν να εκτελεστεί σε πάνω από μια τιμή.

Το σύμβολο για την μετοχή των προϊόντων EU Emission Rights Spot Market 2η period EU ETS είναι T2PA και ως μέρα παράδοσης έχουν την επόμενη της διαπραγμάτευσης. Για την εύκολη αναζήτηση και για λόγους ασφαλείας έχουν οριστεί και ένας κωδικός αριθμός καθώς και το ISIN που είναι ο κωδικός για το είδος των μετοχών, έτσι για τις συγκεκριμένες μετοχές που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία έχουμε ως κωδικό ασφαλείας τον A1CQ9U και ISIN τον DE000A1CQ9UI. Το μέγεθος τους συμβολαίου

είναι ίσο με 1 EUA και ο ελάχιστος όγκος τα 500 EUA. Οι αυξήσεις στην τιμή μπορούν να γίνονται κατά 0.01€/EUA και η ποσότητα μπορεί να αυξάνεται ή να μειώνεται κατά 500 EUA. Κάθε Τρίτη 10-12 το πρωί γίνεται η διαπραγμάτευση, το αντίτιμο για την συναλλαγή είναι 0.002€/EUA και 0.001€/EUA είναι το αντίτιμο για την εκκαθάριση.

Όσον αφορά τα προϊόντα EU Emission Rights Derivatives Market 2η period EU ETS το σύμβολο της μετοχής είναι F2EA και η μέρα παράδοσης τους είναι η 21 Δεκεμβρίου 2011. Ο κωδικός ασφαλείας είναι το A1A41K και το ISIN DE000A1A41K1. Το μέγεθος του συμβολαίου είναι 10.000 EUA που είναι ίσα με ένα lot και το βήμα τιμής είναι ίσο με 10€/1000EUA. Ο ελάχιστος όγκος είναι 1000 EUA όπως και το βήμα όγκου. Η διαπραγμάτευση αυτών των προϊόντων γίνεται κάθε Τετάρτη 14-16 το μεσημέρι, το αντίτιμο συναλλαγής είναι 0.002 ανά EUA και 0.002 ανά EUA το αντίτιμο εκκαθάρισης. Όλες οι συναλλαγές γίνονται στις πλατφόρμες Xetra, Eurex ή από Execution Brokers που είναι αναγνωρισμένοι από το EEX.

Η Δευτερογενής Διάθεση

Η δευτερογενής διάθεση των EUAs στην Spot ξεκίνησε στο EEX 2005. Η διαδικασία και οι φάσεις που πραγματοποιούνται είναι οι ακόλουθες:

Στις 9:30 είναι η φάση εισαγωγής των εντολών και κατά την διάρκεια αυτής δεν πραγματοποιούνται εκτελέσεις εντολών παρά μονό μπορούν να γίνουν μορφοποιήσεις και διαγραφή κάποιων από τις εντολές. Στη συνέχεια στις 10:00 εκτελείται η δημοπρασία ανοίγματος βάσης των εντολών και ανοίγει το βιβλίο εντολών για την συνεχή διαπραγμάτευση. Η έναρξη της δημοπρασίας γίνεται στις 11:35. Σε οποιαδήποτε στιγμή αυτής είναι διαθέσιμα για τους συμμετέχοντες ο όγκος των συναλλαγών και η τιμή της δημοπρασίας καθώς και το πλεόνασμα που υπάρχει. Σε περίπτωση που με το πέρας της δημοπρασίας δεν υπάρχει ταύτιση εντολών αναγράφονται οι καλύτερες προσφορές και

καταγράφονται και οι αντίστοιχοι όγκοι συναλλαγών αυτών των εντολών. Σε περίπτωση που υπάρχει πλεόνασμα ξεκινά η φάση ισορροπίας της αγοράς κατά τη οποία δημοπρατείται το πλεόνασμα. Έχει διάρκεια 20 δευτερολέπτων με τυχαία σειρά και αν το πλεόνασμα αγοραστεί νωρίτερα σταματά. Σε τυχαίο χρόνο στις 18:00 εκτελείται η δημοπρασία κλεισίματος.

Οι τύποι των εντολών είναι limit ή market αλλά μπορούν να λάβουν και διάφορες συνθήκες όπως την “Fill or Kill” που σημαίνει την άμεση ολική εκτέλεση ή την ακύρωση της εντολής και ισχύει μόνο για την ημέρα την οποία εισήχθη, “Immediate or cancel” που αφορά την άμεση εκτέλεση του μέρους της εντολής που γίνεται και ακύρωση του υπολοίπου και ισχύει μόνο κατά την διάρκεια της δημοπρασίας ανοίγματος, “Stop market” κατά την οποία γίνεται εισαγωγή της εντολής με τύπο market όταν η τιμή φτάσει ή ξεπεράσει ένα όριο και ισχύει μόνο κατά την διάρκεια της δημοπρασίας κλεισίματος, “Stop limit” που είναι αντίστοιχη της Stop market εντολής με την μόνη διαφορά πως εδώ πως όταν ξεπεράσει η τιμή κάποια όρια εισάγεται εντολή τύπου market και ισχύει καθ’ όλη την διάρκεια των δημοπρασιών. Μπορεί επίσης να είναι της μορφής “Market to limit” κατά την οποία γίνεται εισαγωγή εντολής με τύπο market με το ανεξέλεγκτο κομμάτι της εντολής να λαμβάνει τύπο limit με την τιμή της τελευταίας συναλλαγής και ισχύει κατά την διάρκεια της φάσης ισορροπίας της αγοράς. Τέλος πρέπει να αναφερθούν και δύο ακόμη εντολές, η “Iceberg” και η “Book or Cancel”. Το χαρακτηριστικό της πρώτης είναι πως η ποσότητα εμφανίζεται στο βιβλίο εντολών σταδιακά με συγκεκριμένο βήμα και της δεύτερης είναι πως αποτελεί ουσιαστικά μια limit εντολή που εισάγεται μόνο στη συνεχή διαπραγμάτευση.

Στην spot αγορά διαπραγματεύονται μόνο EUAs και τα χαρακτηριστικά των συμβολαίων το είναι τα ίδια και για τις δύο κατηγορίες δικαιωμάτων (European Union Allowance) δηλαδή αυτών που η διάρκεια ήταν μέχρι το τέλος του 2012 και αυτά που ήταν το 2013.

Το μέγεθος του συμβολαίου είναι 1000 EUAs, με βήμα τιμής 0,01 €/ EUA. Ως ελάχιστος όγκος ορίζονται τα 1000 EUAs όπως και το βήμα όγκου. Οι συναλλαγές γίνονται μεταξύ 9-11 και ως αντίτιμο συναλλαγής ορίζεται το ποσό των 0.005€/ EUA. Το αντίτιμο για την εκκαθάριση ορίζεται στα 0.001€/ EUAs και την εκκαθάριση των OTC 0.005€/ EUA. Επίσης όλες οι συναλλαγές γίνονται στις πλατφόρμες Xetra, Eurex ή από Execution Brokers που είναι αναγνωρισμένοι από το EEX. Το σύμβολο μετοχής για τα δικαιώματα μέχρι το τέλος του 2012 είναι P1E2, ο αριθμός ασφαλείας A0EY6N και ISIN το DE000A0EY6N1, αντίστοιχα για τα δικαιώματα που ισχύουν από το 2013 και μετά το σύμβολο μετοχής είναι EUSP ο αριθμός ασφαλείας A1DKQ9 και το ISIN DE000A1DKQ99.

4.7 Τιμή εκκαθάρισης-Διακανονισμός

Τιμή Εκκαθάρισης

Η τιμή εκκαθάρισης των προϊόντων που διαπραγματεύονται στην spot αγορά όσο και για τα Future συμβόλαια που διαπραγματεύονται στην αγορά παραγώγων προσδιορίζεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο.

Ωστόσο για τον ακριβή προσδιορισμό της τιμής εκκαθάρισης είναι αναγκαία η αναφορά των χαρακτηριστικών που την αφορούν και είναι τα “Settlement Window” που αναφέρεται στη διάρκεια κατά τη οποία συλλέγονται τα στοιχεία για τον υπολογισμό της τιμής εκκαθάρισης και είναι μεταξύ τις 17:50 και 18:00, η “Minimumlot size of trade contracts” που αναφέρεται στον ελάχιστο αριθμό συμβολαίων που συναλλάχτηκαν και πρέπει να είναι ίσος με 5 συμβόλαια δηλαδή 5000 τόνους CO₂, “Minimumlot size per order” που είναι ο ελάχιστος αριθμός συμβολαίων έτσι ώστε η σχετική εντολή να ληφθεί υπόψη στη διαδικασία του Best Bid / Best Ask (Bid είναι η τιμή στην οποία ένας μεσίτης θα αγοράσει την τρέχουσα θέση σας την ημέρα των συναλλαγών από εσάς ενώ Ask

αναφέρεται στην τιμή που ο μεσίτης θα πουλήσει τη θέση που επιθυμείται) και η “Cumulated spreaduration” που αναφέρεται στο ενεργό βιβλίο εντολών έτσι ώστε να ληφθεί υπόψη για τον υπολογισμό της τιμής εκκαθάρισης.

Ο τρόπος υπολογισμού της τιμής εκκαθάρισης ακολουθεί συγκεκριμένα σενάρια. Σε περίπτωση που εκτελέστηκε τουλάχιστον μία συναλλαγή τότε η τιμή εκκαθάρισης είναι ίση με 0.75 επί ATC(ATC είναι ο μέσος όρος των εντολών που εκτελέστηκαν κατά την διάρκεια του settlement window) συν 0.25 επί AM (AM είναι ο μέσος όρος των average best Bids και average best asks).

Στην περίπτωση που έχει εκτελεστεί μόνο μια συναλλαγή και δεν υπήρχαν κατάλληλες εντολές η τιμή είναι ίση με τον ATC ενώ αν δεν είχε εκτελεστεί καμία αλλά υπήρχαν κατάλληλες εντολές τότε θα ήταν ίση με τον AM.

Αν δεν εκτελεστεί καμία συναλλαγή και δεν υπάρχουν και οι κατάλληλες εντολές το χρηματιστήριο ζητά από τους συμμετέχοντες να δηλώσουν μια τιμή που να αντιστοιχεί στην fairprice για το εκάστοτε προϊόν και ως τιμή εκκαθάρισης ορίζεται η μέση τιμή των fairprice.

Διακανονισμός

Το European Commodity Clearing AG (ECC) είναι ο φορέας εκκαθάρισης και εξασφαλίζει τον διακανονισμό των χρηματικών συναλλαγών και την σωστή καταχώρηση των δικαιωμάτων στο Γερμανικό εθνικό μητρώο στην Αρχή Συναλλαγής Εκπομπών (German Emissions Trading Authority).

Το ECC έχει έναν λογαριασμό διαχειριστή στο μητρώο που εμπεριέχει ένα χαρτοφυλάκιο στο οποίο κάθε μέλος έχει την δική του μερίδα. Δηλαδή όταν κάποιο μέλος αγοράζει EUAs τοποθετούνται στην μερίδα του. Κάθε μέλος μπορεί να ζητήσει την μεταφορά των

EUAs που έχει στην κατοχή τους σε οποιοδήποτε Ευρωπαϊκό μητρώο και η μεταφορά γίνεται την επόμενη εργάσιμη ημέρα.

Το ECC ξεχωρίζει τα δικαιώματα που αποκτήθηκαν από δωρεάν πρωτογενή διάθεση από τα υπόλοιπα και γι αυτό και από τον Μάρτιο του 2011 κάθε μέλος έχει δύο λογαριασμούς στην μερίδα, έναν για τα δωρεάν δικαιώματα και ένα για τα υπόλοιπα.

4.8 Χρηματιστήριο Ρύπων στην Ελλάδα

Με κοινή υπουργική απόφαση τα υπουργεία Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Οικονομικών και Περιφερειακής Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας προχώρησαν στον καθορισμό της ποσότητας των αδιανέμητων δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών της περιόδου 2008-2012. Το ΥΠΕΚΑ επέλεξε το χρηματιστήριο Αθηνών (Χ.Α) για τη δημοπράτηση των δικαιωμάτων εκπομπών που έχει στην κατοχή του. Η προσθήκη του νέου αυτού προϊόντος δίνει τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να αποκτήσουν δικαιώματα εκπομπής πρωτογενώς από το Ελληνικό κράτος προκειμένου να εκπληρώσουν τις δεσμεύσεις τους σχετικά με τα όρια εκπομπής αερίων και τη μεταφορά των δικαιωμάτων σε επόμενη χρήση. Μελλοντικά σχεδιάζεται και η διαπραγμάτευση δευτερογενώς.

Το εθνικό κέντρο περιβάλλοντος και αειφόρου ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ) σε συνεργασία με το γραφείο εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (Γ.Ε.Δ.Ε) καταρτίζει και τηρεί το μητρώο για την ακριβή καταγραφή της εκχώρησης, της κατοχής, της μεταβίβασης και της ακύρωσης των δικαιωμάτων. Δικαιούχοι στο μητρώο μπορούν να είναι οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο με την συμπλήρωση της φόρμας που ορίζεται από τον διαχειριστή. Η διαπραγμάτευση των δικαιωμάτων θα γίνεται στην ηλεκτρονική πλατφόρμα του υποσυστήματος ΟΑΣΗΣ.

Το 2011 διαπραγματεύτηκαν περίπου 10 εκατομμύρια EUAs, οι δημοπρασίες είναι προγραμματισμένες να πραγματοποιούνται κάθε μήνα την τελευταία Τετάρτη εκτός του μήνα Αύγουστο και Δεκέμβριο καθώς επίσης προβλέπεται πως μπορεί να υπάρξουν και έκτακτες δημοπρασίες. Το ΥΠΕΚΑ είναι ο μοναδικός πωλητής και δικαίωμα συμμετοχής έχουν όλα τα μέλη που διαθέτουν λογαριασμό και έχουν πρόσβαση στο ΟΑΣΗΣ.

Με την εφαρμογή του διορθωτικού συντελεστή της απόφασης 2013/448/ΕΕ που ανακοινώθηκε την 5η Σεπτεμβρίου 2013, προέκυψε ο Εθνικός Πίνακας Κατανομής(Παράρτημα 1) 2013-2020 (National Allocation Table) ο οποίος υποβλήθηκε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή για έγκριση στις 12.11.2013.

Έκδοση άδειας ΕΑΘ περιόδου 2013-2020 για σταθερές εγκαταστάσεις

Για τη νέα φάση υλοποίησης του Συστήματος Εμπορίας θα πρέπει οι εγκαταστάσεις του Παραρτήματος I της ΚΥΑ 57495/2959/Ε103 (ΦΕΚ 2030/Β'/29.12.2010) να υποβάλουν στην αρμόδια αρχή τα εξής δικαιολογητικά:

1. διαβιβαστικό του φορέα εκμετάλλευσης προς το ΓΕΔΕ με θέμα την υποβολή των απαιτούμενων στοιχείων για την έκδοση άδειας ΕΑΘ
2. αίτηση για την χορήγηση άδειας ΕΑΘ (υπόδειγμα). Οι απαιτήσεις της παραγράφου Β2 του άρθρου 5 της ανωτέρω (2) σχετικής ΚΥΑ θα πρέπει να καλύπτονται από το Σχέδιο Παρακολούθησης που αναφέρεται παρακάτω.
3. Σχέδιο Παρακολούθησης εκπομπών όπως αυτό ορίζεται από τις διατάξεις του άρθρου 12 και του Παραρτήματος I του Καν. 601/2012. Θα πρέπει να τονισθεί ότι είναι απαραίτητο το σχέδιο να παρέχει τις απαιτούμενες πληροφορίες με λογικό και απλό τρόπο και να συνίσταται σε λεπτομερή και πλήρη τεκμηρίωση με διαφάνεια της μεθοδολογίας παρακολούθησης. Το Σχέδιο Παρακολούθησης

μπορεί να ακολουθεί το πρότυπο που εκδόθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις 22 Νοεμβρίου 2012. Οι απαντήσεις πρέπει να είναι στην ελληνική γλώσσα.

4. την πρόσφατη εν ισχύ άδεια λειτουργίας της εγκατάστασης
5. την πρόσφατη εν ισχύ απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων της εγκατάστασης
6. στην περίπτωση που τα 4 και 5 έχουν ήδη υποβληθεί στο ΓΕΔΕ, υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου του φορέα εκμετάλλευσης ότι δεν έχουν μεταβληθεί τα στοιχεία που αναφέρονται σε αυτά από την τελευταία υποβολή τους, αναφέροντας τον αριθμό πρωτοκόλλου και/ή την ημερομηνία υποβολής
7. βεβαίωση μεταβολής εργασιών φυσικού ή νομικού προσώπου από την αρμόδια Δ.Ο.Υ. του φορέα εκμετάλλευσης.

Νεοεισερχόμενες σταθερές εγκαταστάσεις 2013-2020

Οι εγκαταστάσεις του Παραρτήματος Ι της οδηγίας 2009/29 /ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου στις οποίες έχει χορηγηθεί άδεια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για πρώτη φορά μετά την 30ή Ιουνίου 2011, όπως και κάθε εγκατάσταση που υπέστη σημαντική επέκταση μετά τις 30 Ιουνίου 2011 θεωρούνται νεοεισερχόμενες και θα πρέπει να υποβάλλουν στην αρμόδια αρχή ένα ερωτηματολόγιο νεοεισερχόμενων (New Entrants Report – NER), καθώς και την έκθεση μεθοδολογίας (methodology report) σε περίπτωση που αυτή δεν έχει ήδη υποβληθεί, σύμφωνα με τα πιο κάτω υποδείγματα. Εξαιρούνται οι αεροπορικές εταιρίες.

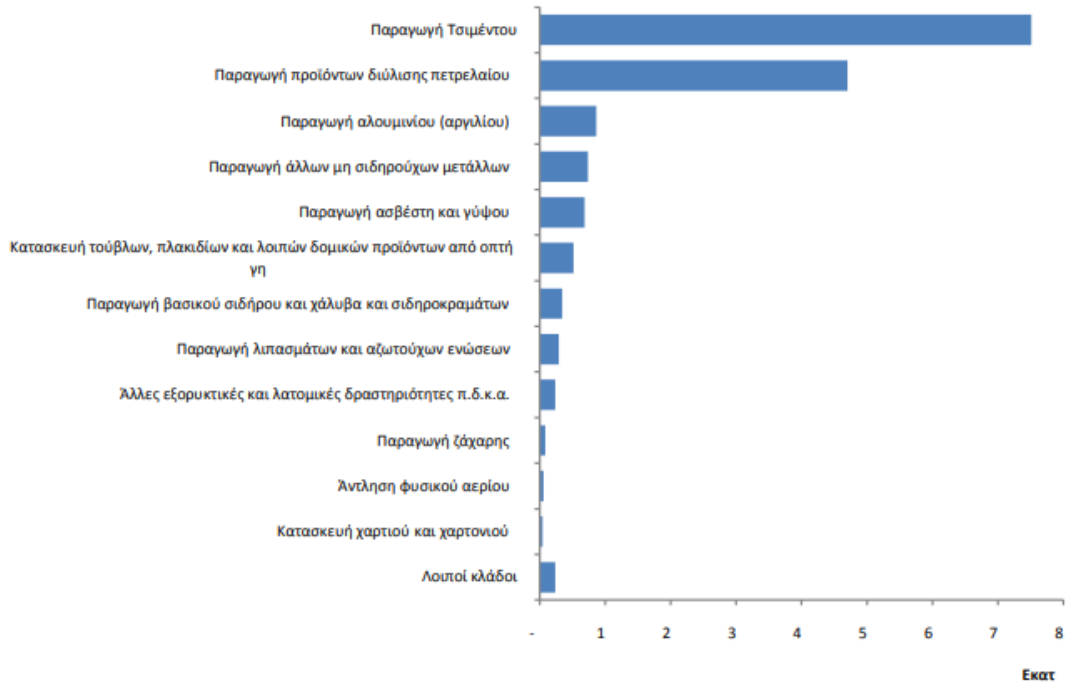
Κατά την πρώτη δημοπράτηση των δικαιωμάτων εκπομπών στο Χ.Α τον Ιούνιο του 2011 η συνολική ποσότητα των δικαιωμάτων που διατέθηκε ήταν 1.100.000 δικαιώματα στην τιμή των 12,70 €/δικαίωμα και το συνολικό ποσό που συγκεντρώθηκε ήταν 13970000€.

Επίσης κατά την πρώτη δημοπρασία κατατέθηκαν από οκτώ μέλη του Χ.Α χρηματικές εγγυήσεις που η συνολική τους αξία ήταν ικανή να καλύψει περίπου το εξαπλάσιο της δημοπρατούμενης ποσότητας, γεγονός που δείχνει το πόσο έντονο ήταν το ενδιαφέρον. Από το 2011 μέχρι σήμερα έχουν δημοπρατηθεί μέσω των υποδομών του Χρηματιστηρίου Αθηνών και του δικτύου συμμετεχόντων σε αυτό συνολικά 18750000 δικαιώματα τα οποία έχουν αποφέρει στο ελληνικό δημόσιο έσοδα της τάξης των 174 εκατομμυρίων ευρώ περίπου.

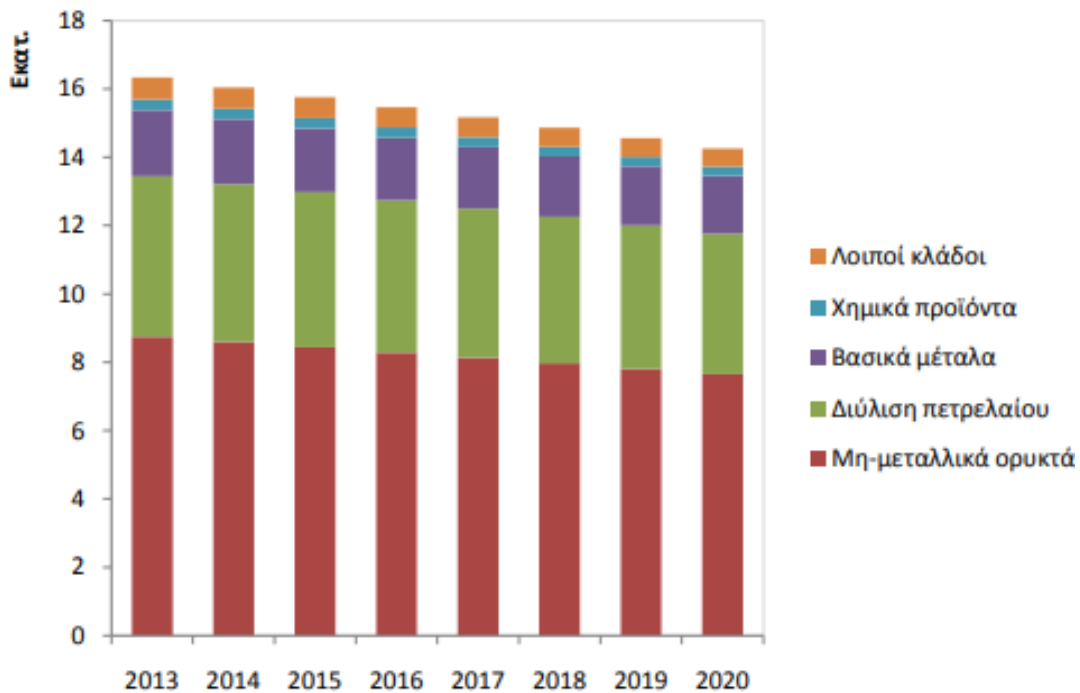
4.9 Επιπτώσεις της αγοράς δικαιωμάτων στην Ελληνική Οικονομία

Μερικοί από τους πλέον σημαντικούς τομείς της ελληνικής οικονομία συμμετέχουν στο ΣΕΔΕ. Εκτός από την ηλεκτροπαραγωγή, μεταποιητικοί κλάδοι όπως η τσιμεντοβιομηχανία, η δύλιση πετρελαίου, η βιομηχανία μετάλλων, η χαρτοποιία εμφανίζουν υψηλή ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και ως εκ τούτου, μέσω του ΣΕΔΕ επιδιώκεται ο περιορισμός των εκπομπών τους.

Η ένταξη νέων αερίων στο ΣΕΔΕ κατά την Τρίτη περίοδο λειτουργίας τους, συνεπάγεται, σε σχέση με τις επιβεβαιωμένες εκπομπές των προηγούμενων ετών, σημαντική αύξηση των απαιτούμενων δικαιωμάτων στους κλάδους παραγωγής αλουμινίου, λιπασμάτων και εξορυκτικών και λατομικών δραστηριοτήτων. Ταυτόχρονα, η επέκταση του διυλιστηρίου των ΕΛΠΕ στην Ελευσίνα αυξάνει σημαντικά τις αναμενόμενες εκπομπές του κλάδου δύλισης για τα επόμενα χρόνια. Οι κλάδοι αυτοί λαμβάνουν στην Τρίτη φάση του ΣΕΔΕ δωρεάν ένα σημαντικό ποσοστό δικαιωμάτων εκπομπής, καθώς με βάση τα κριτήρια που ισχύουν για όλη την ΕΕ αντιμετωπίζουν υψηλό κίνδυνο διαρροής άνθρακα.



Διάγραμμα 11: Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων ανά κλάδο για το 2013 (Σε εκ. δικαιώματα) (Πηγή: Εθνικός Πίνακας Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών 2013-2020)

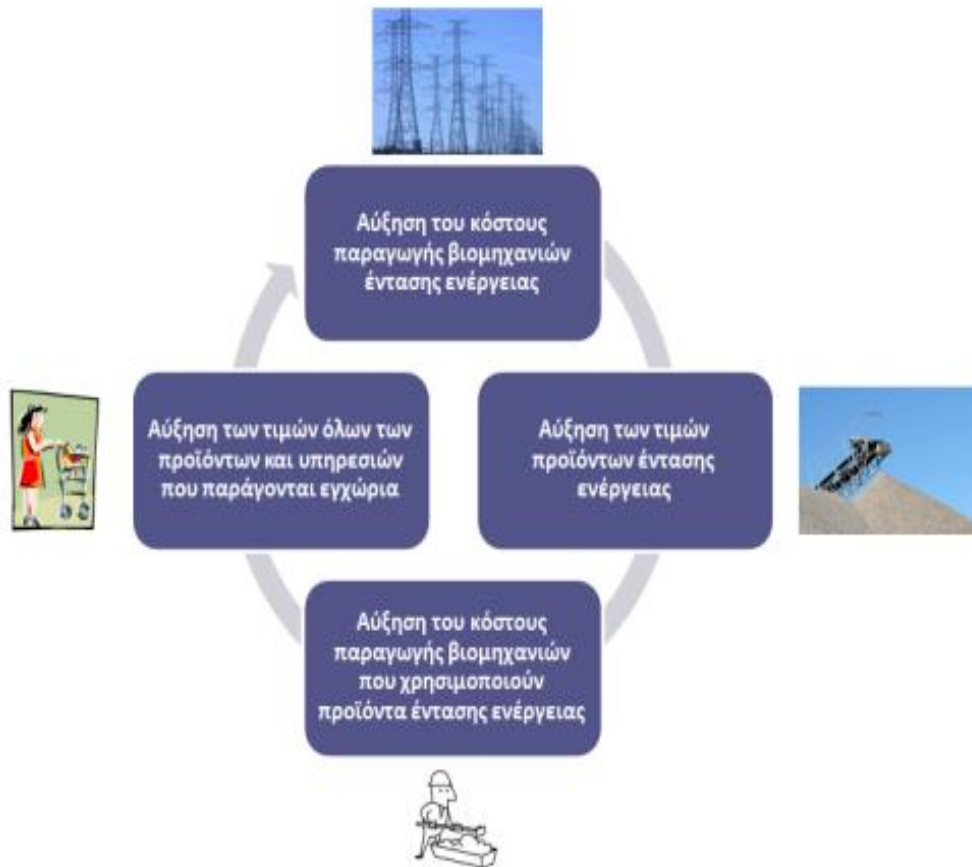


Διάγραμμα 12: Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων ανά κλάδο για το 2013 (Σε εκ. δικαιώματα) (Πηγή: Εθνικός Πίνακας Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών 2013-2020)

4.9.1 Το κόστος εκπομπών και οι επιπτώσεις στην οικονομία

Το κόστος από την τιμολόγηση του άνθρακα αυξάνει το κόστος παραγωγής των εγκαταστάσεων που συμμετέχουν στο ΣΕΔΕ, καθώς και το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας, με πρόσθετες επιδράσεις στο κόστος παραγωγής και στις τιμές στο σύνολο της οικονομίας. Με δεδομένο ότι σε πολλές από τις γειτονικές στην Ελλάδα χώρες δεν τιμολογείται ο άνθρακας, το αυξημένο κόστος παραγωγής μεταφράζεται σε απώλεια ανταγωνιστικότητας, μείωση των εξαγωγών και υποκατάσταση της εγχώριας παραγωγής από εισαγωγές. Η χαμηλότερη ζήτηση με τη σειρά της συνεπάγεται μειωμένο προϊόν, εισόδημα και απασχόληση.

Σύμφωνα με τον Svetoslav Danchev και Γιώργο Μανιάτη για να γίνει υπολογισμός των ευρύτερων επιπτώσεων στην οικονομία από το κόστος εκπομπών και την διαρροή άνθρακα κατά την Τρίτη φάση του ΣΕΔΕ, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση εισροών-εκροών, ακολουθώντας δυο βασικά βήματα: Αρχικά, προσδιορίστηκε η επίδραση του κόστους των δικαιωμάτων εκπομπών στις τιμές των προϊόντων των κλάδων που επηρεάζονται άμεσα, οι οποίες με τη σειρά τους επηρεάζουν το κόστος παραγωγής των κλάδων που τα χρησιμοποιούν ως εισροές και τελικά, με βάση τον ίδιο συλλογισμό, επηρεάζουν το σύνολο των εγχώριων αγαθών και υπηρεσιών στην οικονομία όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 5: Κόστος εκπομπών και επίδραση στις τιμές

Στη συνέχεια έγινε προσδιορισμός της επίδρασης που έχει η αύξηση των τιμών που εκτιμήθηκε στο προηγούμενο βήμα στην τελική ζήτηση των προϊόντων και υπηρεσιών και στις εξαγωγές (άμεση επίδραση). Η μεταβολή της τελικής ζήτησης των προϊόντων κάθε κλάδου έχει πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα στην οικονομία, καθώς επηρεάζει όλο το φάσμα της αλυσίδας εφοδιασμού(έμμεση επίδραση). Τέλος, η μεταβολή του εισοδήματος από εργασία που προκύπτει από την άμεση ή έμμεση επίδραση, επηρεάζει τη ζήτηση για καταναλωτικά αγαθά, επομένως και τη σχετική δραστηριότητα ολοκληρώνοντας τον κύκλο επιδράσεων στην οικονομία όπως δείχνει η παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 6: Αύξηση τιμών και επίδραση στην οικονομική δραστηριότητα

4.10 Αποτίμηση των προϊόντων

Οι τιμές διοξειδίου του άνθρακα στην Ε.Ε. θα μπορούσαν να είναι κατά μέσο όρο 35-40 ευρώ ανά τόνο για το διάστημα 2019-2023, επιταχύνοντας τη μετάβαση από τον άνθρακα στο φυσικό αέριο και αμφισβητώντας τη λογική της διατήρησης των παλαιών σταθμών παραγωγής άνθρακα και λιγνίτη πέραν του 2021, σύμφωνα με νέα έκθεση του CarbonTracker (21 Αυγούστου 2018). Σύμφωνα με την έκθεση, οι τιμές των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα θα φθάσουν τα 25 ευρώ μέχρι τα τέλη του 2018, περίπου 7 ευρώ υψηλότερα από την τρέχουσα τιμή στην αγορά άνθρακα της ΕΕ (ETS). Αυτός ο επιταχυνόμενος ρυθμός αύξησης των τιμών του άνθρακα υποθέτει την μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα σε ολόκληρη την ΕΕ το 2019-2023, που θα αφήσει τους κλάδους της ενέργειας και των αερομεταφορών να έχουν

έλλειμμα περίπου 1,4 δισεκατομμυρίων τόνων δικαιωμάτων εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα, σύμφωνα με την έκθεση. Η πρωτοβουλία Carbon Tracker αυτό-προσδιορίζεται ως μια ομάδα ειδικών οικονομολόγων που καθιστούν τον κλιματικό κίνδυνο πραγματικότητα στις σημερινές κεφαλαιαγορές. Η τιμολόγηση του άνθρακα γίνεται όλο και πιο προφανής στις εταιρείες και τις κυβερνήσεις, καθώς ο αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής - και οι σχετικές οικονομικές απώλειες - καθίστανται όλο και πιο προσιτές

Μάλιστα η έκθεση του Carbon Tracker εκτιμά ότι το 2030 οι τιμές θα φθάσουν τα 55 ευρώ/τόνο σε περίπτωση που η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αποφασίσει να ευθυγραμμίσει τα επιτρεπόμενα επίπεδα ρύπων με τους στόχους της Συμφωνίας του Παρισιού για το Κλίμα.

Η ανοδική τάση των τιμών των δικαιωμάτων ρύπων καταγράφηκε ήδη από τα τέλη του 2017 και συνεχίζεται. Είναι χαρακτηριστικό ότι από τα χαμηλά των 4,38 ευρώ/τόνο του Μαΐου 2017 διαμορφώθηκαν στα 13,82 ευρώ/τόνο τον Απρίλιο του 2018. Σύμφωνα με την έκθεση σήμερα οι τιμές βρίσκονται σε τροχιά να φτάσουν στα 25-30 ευρώ/τόνο ως το 2020-21, καθώς οι μεταρρυθμίσεις στο σύστημα ρύπων εξαλείφουν σταδιακά το πλεόνασμα. Όμως η έκθεση διαπιστώνει επίσης ότι η ΕΕ πρέπει να εφαρμόσει πολύ πιο περιοριστική πολιτική για τους ρύπους και να οδηγήσει τις τιμές των δικαιωμάτων ακόμα πιο ψηλά, αν θέλει να ευθυγραμμιστεί με τους στόχους της Συνθήκης του Παρισιού για το Κλίμα.

Οι τιμές για τις άδειες εκπομπής ρύπων στην Ευρωπαϊκή Ένωση σκαρφάλωσαν στο υψηλότερο επίπεδο της τελευταίας δεκαετίας το τελευταίο διάστημα, καθώς η μειωμένη προσφορά οδηγεί σε εσπευσμένες αγορές. Οι άδειες γνωστές ως «EU Allowances» τελούν υπό διαπραγμάτευση στο ETS το οποίο χρεώνει τα εργοστάσια για κάθε τόνο διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπουν. Όπως είναι φυσικό οι αυξημένες τιμές

καθιστούν περισσότερο ακριβή την χρήση ορυκτών καυσίμων και ενθαρρύνουν την στροφή σε καθαρότερες πηγές ενέργειας.

4.11 Επιπτώσεις Τιμών Δικαιωμάτων Εκπομπής Αερίων Θερμοκηπίου

Η αύξηση των τιμών των δικαιωμάτων διοξειδίου του άνθρακα έχει ήδη μειώσει και θα μειώσει ακόμα περισσότερο τα περιθώρια κέρδους των ανθρακικών μονάδων, οδηγώντας τις μονάδες αυτές σταδιακά εκτός συστήματος ηλεκτροπαραγωγής, αρχής γενομένης από τις λιγότερο αποδοτικές. Μάλιστα η έκθεση του Carbon Tracker αναφέρει ότι για να επιτευχθούν οι στόχοι του Παρισιού θα πρέπει οι τιμές του διοξειδίου του άνθρακα να κινηθούν κατά μέσον όρο μεταξύ των 45 και των 55 ευρώ/τόνο για ένα σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα ώστε να εξαναγκαστούν τα ανθρακικά και λιγνιτικά εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής της Ευρωπαϊκής Ένωσης να βγουν από την αγορά. Ωστόσο, εκτιμάται ότι τελικώς και για τις μονάδες φυσικού αερίου το μέλλον δεν θα είναι ελκυστικό, καθώς κι εκείνες εκπέμπουν διοξείδιο του άνθρακα, σε μικρότερες βέβαια ποσότητες, χονδρικά περίπου στο ήμισυ μίας αποτελεσματικής ανθρακικής μονάδας. Αν μάλιστα εφαρμοστεί η συμφωνία για το Κλίμα, το πολύ έως το 2040 εκτιμάται ότι πολλές μονάδες φυσικού αερίου θα βγουν εκτός αγοράς, με κάποιες να παραμένουν ως εφεδρικές.

Από την άλλη πλευρά, οι υψηλές τιμές των δικαιωμάτων θα επιταχύνουν την ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης μεγάλης κλίμακας, έξυπνων δικτύων και συστημάτων ανταπόκρισης της ζήτησης.

Στο πλαίσιο αυτό, εξελίσσεται και η μετεξέλιξη της ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας προς το μοντέλο λειτουργίας «target model». Ένα από τα ουσιαστικά θέματα που απασχολεί την αγορά αυτή είναι η αύξηση του ανταγωνισμού και η διαχείριση της δεσπόζουσας θέσης της ΔΕΗ, μέσω της πώλησης συγκεκριμένων λιγνιτικών μονάδων

παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και αντίστοιχων λιγνιτωρυχείων (μονάδες Μεγαλόπολη 3 και 4 στην Αρκαδία, μαζί με το ορυχείο που τις τροφοδοτεί, μονάδα Μελίτη 1 και άδεια για τη Μελίτη 2 στη Φλώρινα, μαζί με το ορυχείο της Βεύης). Η ευρωπαϊκή πολιτική για την κλιματική αλλαγή έχει καταστήσει κατά τεκμήριο τα στερεά καύσιμα ως μη συμφέρουσα επένδυση. Σήμερα το κόστος παραγωγής για ένα λιγνιτικό εργοστάσιο της ΔΕΗ εκτιμάται σε 50-60 ευρώ ανά MWH, αλλά το 2030 αναμένεται να έχει εκτιναχθεί κοντά στα 100 ευρώ ανά MWH, λόγω ακριβώς της αναμενόμενης μεγάλης αύξησης στις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου.

Με άλλα λόγια, δημιουργούνται συνθήκες μειωμένου ενδιαφέροντος για αγορά λιγνιτικών εργοστασίων και ορυχείων, παρά μόνο εάν το τίμημα είναι χαμηλό. Και το ερώτημα είναι κατά πόσο μπορούν να κάνουν αποδεκτό ένα χαμηλό τίμημα, τόσο το Δ.Σ. της ΔΕΗ, το οποίο λογοδοτεί στους ιδιώτες μετόχους της επιχείρησης, όσο και οι τράπεζες, οι οποίες θα δουν τα περιουσιακά της στοιχεία να μειώνονται εκ νέου, μετά την απόσχιση του ΑΔΜΗΕ.

Τα παραπάνω δεδομένα ενισχύονται και από τα αποτελέσματα μελέτης της Booz & Co για το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη σε επτά ευρωπαϊκές χώρες και την Τουρκία, που διενεργήθηκε το 2014 για λογαριασμό της ΔΕΗ. Όπως προέκυψε, «το εξαιρετικά χαμηλό θερμιδικό περιεχόμενο του ελληνικού λιγνίτη οδηγεί αναπόφευκτα σε υψηλότερο κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη σε σύγκριση με τις λοιπές χώρες». Η θερμογόνος δύναμη του λιγνίτη (ποσότητα ενέργειας που περιέχει ένας τόνος λιγνίτη) στην Ελλάδα είναι με μεγάλη διαφορά η χαμηλότερη στο σύνολο των οκτώ χωρών.

Το τελικό πλήρες κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη το 2012 στην Ελλάδα ανήλθε σε 59,93 ευρώ ανά μεγαβατώρα (MWh), έναντι εύρους από 31,57 ευρώ

ανά MWh (στη Βουλγαρία) έως 54,19 ευρώ ανά MWh (στη Ρουμανία) για τις υπόλοιπες χώρες της μελέτης. Ωστόσο, σύμφωνα με τη ΔΕΗ το κόστος ισορροπείται από το γεγονός ότι το πλήρες κόστος εξόρυξης λιγνίτη (σε ευρώ ανά τόνο) στην Ελλάδα είναι το δεύτερο χαμηλότερο στο σύνολο των οκτώ χωρών που συμπεριέλαβε η μελέτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : Δευτερογενείς επιπτώσεις και μεταβλητότητα

Οι δευτερογενείς επιπτώσεις της μεταβλητότητας στις κεφαλαιαγορές έχουν πλέον μεγάλο ενδιαφέρον για την οικονομική κοινότητα λόγω της αυξανόμενης τάσης της παγκοσμιοποίησης. Το φαινόμενο “Spillover” της εξάπλωσης, σε γενικές γραμμές, είναι οι μεταβολές σε μια χρηματοπιστωτική αγορά ως ανταπόκριση στις μεταβολές των παραγόντων σε άλλες αγορές, ανεξάρτητα αν πρόκειται για ήρεμη περίοδο ή για περίοδο κρίσης. Αντικατοπτρίζουν τις αλληλεπιδράσεις στην αγορά. Τα φαινόμενα “Spillover” είναι μεταδόσεις που οφείλονται σε δεσμούς μεταξύ των αγορών και έχουν σημαντικές επιπτώσεις για τους συμμετέχοντες στην αγορά και τους φορείς χάραξης πολιτικής. Για παράδειγμα, αν οι επιστροφές και η μεταβλητότητα (volatility) διαχέονται από τη μια αγορά στην άλλη, οι διαχειριστές χαρτοφυλακίων και οι υπεύθυνοι για την χάραξη της πολιτικής στην δεύτερη αγορά πρέπει να προσαρμόσουν τις ενέργειες τους για να αποτρέψουν τους κινδύνους μετάδοσης σε περιόδους κρίσης στην προηγούμενη αγορά. Το θέμα αυτό έχει διερευνηθεί εκτενώς σε διάφορες αγορές περιουσιακών στοιχείων, ιδίως κατά τη διάρκεια και μετά την πρόσφατη χρηματοπιστωτική κρίση του 2008. Τέτοια παραδείγματα περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τα KJ Forbes και Rigobon (2002) και Syriopoulos (2007) για τις χρηματιστηριακές αγορές, Barassi, Caporale και Hall (2005) και Wang, Yang, Li και Refenes (2006) και Johansson (2008) για τις αγορές ομολόγων. Γενικά, οι μελέτες αυτές καταδεικνύουν σημαντικές διαφορές απόδοσης και μεταβλητότητας μεταξύ των αγορών και υποστηρίζουν ότι ο βαθμός εξάπλωσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την οικονομική και χρηματοπιστωτική ενοποίηση καθώς και από τον συντονισμό της νομισματικής πολιτικής.

Στις αγορές των ρύπων όμως έχει γίνει ελάχιστη δουλειά. Οι περισσότερες από τις μελέτες έχουν επικεντρωθεί στις αγορές ενέργειας οι θεωρούνται πιο αξιοποιήσιμες στην

αγορά. Στην πραγματικότητα οι αγορές των ρύπων είναι αυτές που πρέπει να μας απασχολήσουν στο μέλλον διότι είναι σημαντικό εργαλείο για την μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και συνεπώς της αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.

Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η απόδοση και η μεταβλητότητα μεταδίδονται μεταξύ των αγορών είναι πολύ σημαντική στις αγορές των ρύπων. Στις αγορές ρύπων, οι πράκτορες συχνά εκτίθενται σε διάφορες κατηγορίες αερίων του θερμοκηπίου με σημαντικότερο το CO₂, οι οποίες μπορεί να χρεώνονται με βάση ένα ή περισσότερα από τα παραδοσιακά κριτήρια αναφοράς. Γενικότερα, η κατανόηση της μεταβλητότητας και ο διάυλος στον οποίο μεταδίδεται είναι σημαντικοί για τον προσδιορισμό του κόστους του κεφαλαίου, για την αξιολόγηση των επενδυτικών αποφάσεων και των αποφάσεων μόχλευσης, καθώς και για τον υπολογισμό του βέλτιστου δείκτη αντιστάθμισης κινδύνου και του βάρους του χαρτοφυλακίου. Οι σημαντικές μεταβολές της μεταβλητότητας στις αγορές των ρύπων μπορεί να έχουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στους επενδυτές που αντιμετωπίζουν δυσμενείς επιπτώσεις.

5.1 Σύνδεση ευρωπαϊκού εμπορίου άνθρακα και της αγοράς ορυκτών πηγών ενέργειας

Στον επιστημονικό κόσμο, το θέμα των μηχανισμών τιμολόγησης του άνθρακα έχει προκαλέσει πολλές συζητήσεις και πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι οι αγορές άνθρακα συνδέονται στενά με τις αγορές ορυκτών πηγών ενέργειας (Nazifi and Milunovich, 2010, Aatolaetal., 2013). Συνολικά, αυτό είναι κυρίως λόγω δύο λόγων.

Αφενός, η ορυκτή ενέργεια αντιπροσωπεύει το 80% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας (Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας, 2015) και η καύση της αποδεικνύει την κύρια πηγή εκπομπών άνθρακα στον κόσμο. Συγκεκριμένα, η ορυκτή ενέργεια είναι το κύριο καύσιμο για τις επιχειρήσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, γεγονός που οδηγεί στην μεταβλητότητα των τιμών των ορυκτών ενεργειακών πηγών και των τιμών του άνθρακα

που αποτελούν τους κύριους παράγοντες που εξετάζονται όταν οι επιχειρήσεις ηλεκτρικής ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης αξιολογούν το κόστος παραγωγής τους και λαμβάνουν επενδυτικές αποφάσεις. Στην πραγματικότητα, η αλληλεπίδραση μεταξύ των τιμών των ορυκτών ενεργειών και των τιμών του άνθρακα έχει εξεταστεί ευρέως. Πρώτα απ' όλα, η διακύμανση της τιμής του άνθρακα αποδεικνύεται βασικός παράγοντας που επηρεάζει τη μεταβαλλόμενη τάση των τιμών του άνθρακα. Για παράδειγμα, ο Giorgio (2014) υποστηρίζει ότι η τιμή του άνθρακα είναι ο κύριος παράγοντας που επηρεάζει τις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας, γεγονός που προκαλεί την αμφίδρομη αιτιώδη συνάφεια μεταξύ των τιμών του άνθρακα και των τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας. Ομοίως, ο Chevallier (2011) ανακαλύπτει ότι οι τιμές του άνθρακα μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τις τιμές του άνθρακα. Hammoudeh et al. (2014) διαπιστώνουν ότι ο συσχετισμός είναι αρνητικός μεταξύ των αμερικανικών τιμών άνθρακα και των τιμών άνθρακα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ότι οι αυξανόμενες τιμές άνθρακα μπορούν να προκαλέσουν μείωση των τιμών άνθρακα ενώ οι υψηλότεροι φόροι κατανάλωσης άνθρακα μπορούν να μειώσουν αποτελεσματικά τις τιμές του άνθρακα. Επιπλέον, Hammoudeh et al. (2015) υποστηρίζουν ότι οι μειώσεις των τιμών του άνθρακα έχουν πιο έντονες επιπτώσεις στις βραχυπρόθεσμες τιμές άνθρακα από ό, τι οι αυξήσεις στην υπάρχουσα έρευνα (Alberola et al., 2008).

Δεύτερον, η μεταβλητότητα των τιμών του φυσικού αερίου μπορεί να επηρεάσει τη ζήτηση για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και τις τιμές άνθρακα των επιχειρήσεων, επειδή το φυσικό αέριο έχει καταστεί σημαντικό καύσιμο για την παραγωγή ενέργειας στις ανεπτυγμένες χώρες, όπως η Ευρώπη. Για παράδειγμα, οι Carlo και Derek (2009) υποστηρίζουν ότι οι τιμές του άνθρακα μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω των τιμών του φυσικού αερίου και ότι οι τιμές του άνθρακα και της ηλεκτρικής ενέργειας επηρεάζονται και οι δύο από τις τιμές του φυσικού αερίου.

Fengetal. (2011) υποστηρίζουν ότι η διαφορά μεταξύ των τιμών του φυσικού αερίου και των τιμών του άνθρακα έχει αρχίσει να συρρικνώνεται, δεδομένου ότι η Γερμανία χρησιμοποίησε φυσικό αέριο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας το Σεπτέμβριο του 2006, γεγονός που προκάλεσε σημαντικές επιπτώσεις στη μεταβολή των τιμών του άνθρακα. Hammoudehetal. (2014α) διαπιστώνουν ότι η αύξηση των τιμών του φυσικού αερίου της Αμερικής μπορεί να επηρεάσει θετικά τις τιμές άνθρακα της Ευρωπαϊκής Ένωσης όταν οι τιμές του άνθρακα είναι υψηλότερες, ενώ το αποτέλεσμα θα είναι αρνητικό όταν οι τιμές του άνθρακα είναι χαμηλότερες.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η εναλλαγή καυσίμων μεταξύ άνθρακα και φυσικού αερίου για την παραγωγή ενέργειας μπορεί επίσης να επηρεάσει τις τιμές του άνθρακα. Για παράδειγμα, ο Bertrand (2014) διαπιστώνει ότι ο βαθμός αλλαγής κατανάλωσης μεταξύ άνθρακα και φυσικού αερίου θα γίνει βαθύτερος στις επιχειρήσεις ηλεκτρικής ενέργειας, όταν οι ανεξέλεγκτες εκπομπές άνθρακα αυξάνονται και αυτή τη στιγμή οι τιμές του φυσικού αερίου ενδέχεται να επηρεάσουν τις τιμές του άνθρακα πιο σημαντικά. Dowdsetal. (2013) διαπιστώνουν ότι η μετατόπιση της κατανάλωσης καυσίμων από τον άνθρακα προς το φυσικό αέριο επαρκεί για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στις επιχειρήσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και ακόμη και σχετικά μικρότερος όγκος εναλλαγής καυσίμων μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας και άνθρακα όταν αυτές μπορούν να οδηγήσουν σε αλλαγές οριακό κόστος παραγωγής καυσίμων.

Επιπλέον, ο Zhang και ο Wei (2010α) διερευνούν τη δυναμική σχέση μεταξύ των τιμών άνθρακα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των τιμών των ορυκτών ενεργειακών προϊόντων και ανακαλύπτουν σημαντικές σχέσεις συνεταιρισμού μεταξύ των δύο αγορών και τη σχέση τους με τη διαχρονική ισορροπία. Πρόσφατα, οι Hammoudehetal. (2015)

υποστηρίζουν ότι οι τιμές του αργού πετρελαίου μπορούν να έχουν μακροχρόνιες αρνητικές και ασύμμετρες επιπτώσεις στις τιμές του άνθρακα.

5.2 Σύνδεση ευρωπαϊκού εμπορίου άνθρακα και της οικονομικής κρίσης

Σημαντικό επίσης φαινόμενο που πρέπει να παρατηρήσουμε, είναι οι ταραχές των μακροοικονομικών πολιτικών όσο και των χρηματοπιστωτικών αγορών οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές άνθρακα και ενέργειας, οι οποίες μπορούν να προωθήσουν περαιτέρω την αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι, εκτός από την ακίνητη περιουσία, οι αγορές άνθρακα έχουν προφανείς πολιτικές και οικονομικές ιδιότητες (Fanetal., 2013, Zhang and Huang, 2015). Για παράδειγμα, ο Reboredo (2014) ανακαλύπτει ότι οι μεταβολές της τιμής του πετρελαίου συνδέονται στενά με μακροοικονομικές και χρηματοοικονομικές μεταβλητές και μπορούν να μεταδώσουν τις οικονομικές αβεβαιότητες στις αγορές άνθρακα. Οι Yu και Mallory (2014) θεωρούν ότι η υποτίμηση των ευρωπαϊκών νομισμάτων μπορεί να προκαλέσει χαμηλότερες (υψηλότερες) τιμές άνθρακα μέσω ενεργειακών εναλλακτικών μηχανισμών. και οι διαταραχές στις συναλλαγματικές ισοτιμίες μπορούν να επηρεάσουν τις αγορές άνθρακα μέσω των αγορών ενέργειας. Ανακαλύπτουν επίσης ότι το υποτιμημένο ευρώ μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των τιμών του άνθρακα και μείωση των τιμών των πιστώσεων άνθρακα.

5.3 Μεθοδολογία έρευνας

Η έρευνα στοχεύει στην παροχή μιας πλήρους και δυναμικής εικόνας των αποτελεσμάτων των δευτερογενών επιπτώσεων στα χρηματιστήρια ρύπων.

Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιούμε μια πρόσφατα αναπτυχθείσα μεθοδολογία, την οποία εισήγαγαν οι Diebold και Yilmaz (2009b) για να κατασκευάσει μέτρα διασποράς. Αυτή η μεθοδολογία παρακάμπτει τη δυσκολία του μοντέλου της κατηγορίας GARCH

στην αντιμετώπιση των μεταβλητών μεγάλης διάστασης¹ και έχει τα πλεονεκτήματα της συγκέντρωσης των επιπτώσεων αλληλεπίδρασης μεταξύ των αγορών, την απόσταξη πληροφοριών σε διάφορα μέτρα και την παροχή δυναμικής ανάλυσης. Έχει αποδειχθεί ότι είναι επιτυχής στην περιγραφή του κύκλου και των προτύπων των συνολικών αποτελεσμάτων εξάπλωσης σε διάφορες χρηματικές αγορές. Ο B. Zhang και ο Wang (2014) το εφαρμόζουν στην αγορά αργού πετρελαίου, αλλά στο έργο τους περιλαμβάνονται μόνο οι WTI, Brent και ChinaDaqing. Η μελέτη αυτή στοχεύει να δώσει ολοκληρωμένη ανάλυση σχετικά με την αγορά άνθρακα.

Η μεθοδολογία των Diebold και Yilmaz (2012) σχεδιάστηκε για να μετρήσει τις συνέπειες μέσω της επεξηγηματικής εξουσίας που μπορεί να έχουν οι μεταβολές στις χρηματιστηριακές αγορές όσον αφορά την αβεβαιότητα που συνδέεται με απρόβλεπτες παρόμοιες κινήσεις σε άλλες αγορές. Η λέξη-κλειδί είναι η αβεβαιότητα, επειδή η μέθοδος εστιάζει στο πόσο μπορεί να εξηγηθεί η διακύμανση του σφάλματος πρόβλεψης. Το μοντέλο που χρησιμοποιείται για την ολοκλήρωση της πρόβλεψης είναι ένα διάνυσμα αυτόματης αλληλεπίδρασης (VAR). Εξέταση μοντέλου N-μεταβλητών VAR (p):

$$Y_t = \Phi_1 \times Y_{t-1} + \dots + \Phi_p \times Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (6.1)$$

όπου Y_t εκφράζει τις χρονολογικές σειρές επί των πραγματικών αποδόσεων ή της μεταβλητότητας της χρηματοπιστωτικής αγοράς, το " ε_t " αντιπροσωπεύει έναν σταθερό αριθμό μεγέθους N, και τα $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_t$ είναι πίνακες συντελεστών.

Αυτό το VAR μπορεί να εκφραστεί σε αναπαραστάσεις μοντέλου κινητού μέσου όρου

$$Y_t = \varepsilon_t + A_1 \varepsilon_{t-1} + A_2 \varepsilon_{t-2} + \dots \quad (6.2)$$

Ορίζουμε το Σ_ε ως γεννήτρια αριθμών του ε , και παίρνουμε:

Ορίζουμε το Σ_ε ως γεννήτρια αριθμών του ε , και παίρνουμε:

$$\Sigma_Y = \Sigma_\varepsilon + A_1 \Sigma_\varepsilon A_1' + A_2 \Sigma_\varepsilon A_2' + \dots \quad (6.3)$$

Προκειμένου να ληφθούν μέτρα μεταβλητότητας, μας ενδιαφέρει η πρόβλεψη του βήματος H σε χρόνο t , $P(Y_{t+H} | Y_t, Y_{t-1}, \dots)$, πχ. Σε χρόνο t , με βάση το τρέχον και προηγούμενες τιμές του Y , δίνεται μια πρόβλεψη των Y σε περιόδους H . Το αντίστοιχο σφάλμα πρόβλεψης είναι:

$$e_{t+H,t} = Y_{t+H} - P(Y_{t+H} | Y_t, Y_{t-1}, \dots)$$

$$= Y_{t+H} - P(Y_{\varepsilon_{t+H}} + A_t \varepsilon_{t+H-1} + A_2 \varepsilon_{t+H-2} + \dots | Y_t, Y_{t-1}, \dots)$$

$$= Y_{t+H} - (A_H \varepsilon_t + A_{H+1} \varepsilon_{t-1} + A_{H+2} \varepsilon_{t-2} + \dots)$$

$$= \varepsilon_{t+H} + A_t \varepsilon_{t+H-1} + A_2 \varepsilon_{t+H-2} + \dots + A_{H-1} \varepsilon_{t+1}$$

Επομένως, ο συντελεστής διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης είναι

$$\Sigma_{e,H} = \Sigma_\varepsilon + A_1 \Sigma_\varepsilon A_1' + \dots + A_{H-1} \Sigma_\varepsilon A_{H-1}' = \sum_{h=0}^{H-1} A_h \Sigma_\varepsilon A_h' \quad (6.4)$$

Η διακύμανση πρόβλεψης σφάλματος είναι τα διαγώνια στοιχεία του $\Sigma_{e,H}$. Για να το αποσυνθέσουμε, ο Diebold και ο Yilmaz (2009b) χρησιμοποιούν τον παράγοντα Cholesky χαμηλού τριγώνου L του Σ_ε δηλαδή, τον κατώτερο τριγωνικό πίνακα L με $LL' = \Sigma_\varepsilon$. Η ιδέα είναι ότι κάθε h , $A_h \Sigma_\varepsilon A_h'$ μπορεί να γραφτεί ως $(A_h L) (A_h L)'$, από το οποίο βρίσκουμε το i -th διαγώνιο στοιχείο $(A_h \Sigma_\varepsilon A_h')_{ii}$ ίσο με $\sum_{j=1}^N (A_h L)_{ij}^2$. Συνεπώς, η μετατόπιση από τη μεταβλητή j σε μεταβλητή i ορίζεται ως

$$sot_{ij} = 100 \times \frac{\sum_{h=0}^{H-1} (A_h L)_{ij}^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (A_h \Sigma_\varepsilon A_h')_{ij}} \quad (6.5)$$

Οι τιμές του sot_{ij} με i, j από 1 έως N σχηματίζουν ένα matrix SOT, το οποίο ονομάζεται πίνακας εξάπλωσης. Μπορεί να πει πόσο προβλέψιμη διακύμανση σφάλματος μπορεί να εξηγηθεί από τη διαρροή από άλλες αγορές.

Εξαιρουμένων των ίδιων μεριδίων διακύμανσης, δηλαδή των μεταβολών από οποιαδήποτε μεταβλητή στον εαυτό της, ο Diebold και ο Yilmaz (2009b) συμπυκνώνουν τις πληροφορίες ενός πίνακα μεταδόσεων σε έναν μόνο αριθμό που ονομάζεται ο συνολικός δείκτης spillover, ο οποίος ορίζεται ως

$$SOI = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i} \sum_{h=0}^{H-1} (A_h L)_{ij}^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{h=0}^{H-1} (A_h \Sigma_\varepsilon A_h')_{ij}} = 100 \times \left(1 - \frac{tr(\sum_{h=0}^{H-1} (A_h L)^2)}{tr(\sum_{h=0}^{H-1} A_h \Sigma_\varepsilon A_h')} \right)$$

Αυτή η σύνθεση της πρόβλεψης σφάλματος βασίζεται στην ταυτοποίηση του παράγοντα Cholesky των VARs, επομένως οι προκύπτουσες συνθέσεις εξαρτώνται από την μεταβλητή διάταξη. Οι μεταβλητές που εισέρχονται στο μοντέλο σε πρώιμο στάδιο έχουν μια υψηλότερη πιθανότητα (πιθανώς εσφαλμένα) να επιλεγούν ως η προέλευση των παρεμβολών, δηλαδή τείνουν να έχουν μεγαλύτερα αποτελέσματα εξάπλωσης. Οι Diebold και Yilmaz (2012) εισάγουν ένα γενικευμένο πλαίσιο VAR που αναπτύχθηκε από τους Koop, Pesaran και Potter (1996) και τους H. H. Pesaran and Shin (1998) για να παρακάμψουν αυτόν τον περιορισμό. Σε αντίθεση με τον παραγοντισμό Cholesky ο οποίος ορθογωνίζει τις διαταραχές, η γενικευμένη προσέγγιση VAR επιτρέπει συσχετισμένες διαταραχές, αλλά τις λογοδοτεί με την κατάλληλη χρήση της ιστορικά παρατηρούμενης κατανομής σφαλμάτων. Παρόλο που οι Diebold και Yilmaz (2012) υποστηρίζουν ότι αυτή η προσέγγιση είναι αμετάβλητη, οι Kloβner και Wagner (2012) και οι Kloβner και Wagner(2014) επισημαίνουν ότι η γενικευμένη προσέγγιση τείνει να

υπερεκτιμά τον δείκτη υπερδιέγερσης τόσο θεωρητικά όσο και εμπειρικά. Μια καλύτερη προσέγγιση είναι να εξερευνήσουμε όλες τις περιπτώσεις VAR, ή τουλάχιστον να υπολογίσουμε έναν αρκετά μεγάλο αριθμό τυχαία δημιουργημένων παραλλαγών περιπτώσεων. Σε επόμενες ενότητες θα δοθούν αποδείξεις για διαφορετικά αποτελέσματα κάτω από διάφορες περιπτώσεις και θα βασίσω την ανάλυσή μου στις μέσες τιμές του πίνακα εξαπλώσεων πάνω σε παραλλαγές.

5.4 Περιγραφή και παρουσίαση μεταβλητών

Μελετήσαμε τιμή δικαιωμάτων CO₂ ανά τόνο για 3 διαφορετικές αγορές άνθρακα¹. Τα δείγματα μας ξεκινάνε από το Ιανουάριο του 2013 και οι τιμές τελειώνουν τον Μάρτιο 2019 οι τιμές συγκεντρώθηκαν από τα επίσημα χρηματιστήρια ρύπων της Ευρώπης, της Καλιφόρνιας και της Νέας Ζηλανδίας και από την ιστοσελίδα <https://icarbonaction.com/en>². Έχουμε λοιπόν μέσες μηνιαίες τιμές για τις τρεις αγορές ρύπων, οι οποίες αντιστοιχούν σε 75 τιμές για την κάθε μια και παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα 1.

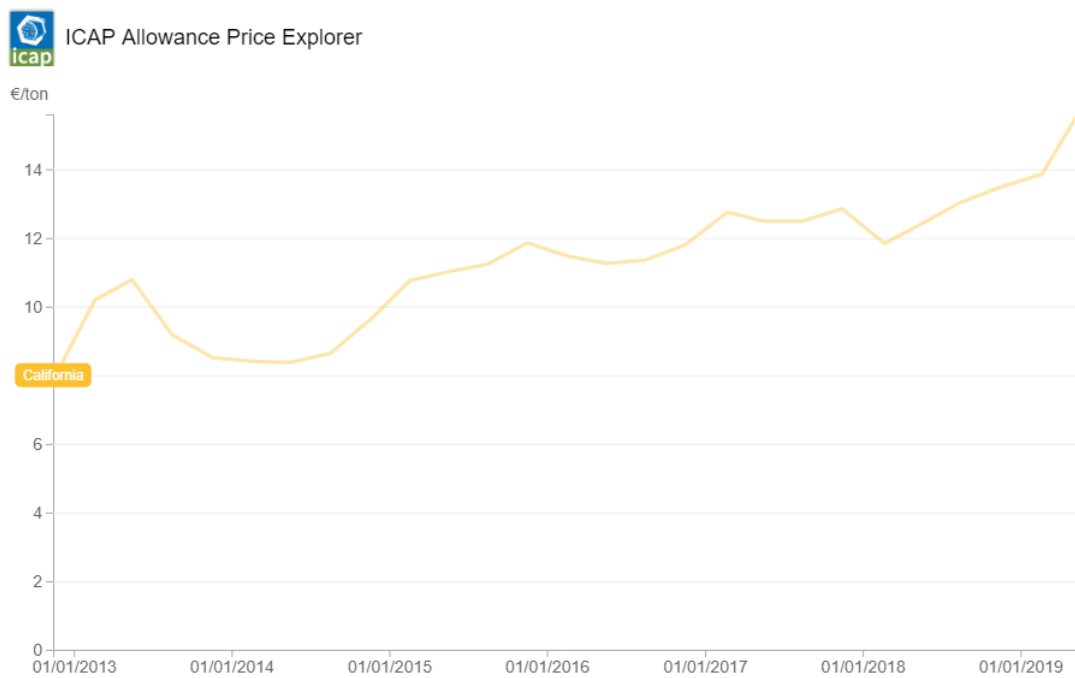
Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνεται η διακύμανση των τιμών του κάθε χρηματιστηρίου από την ημέρα λειτουργίας του έως και τον Μάρτιο του 2019. Παρακάτω παρουσιάζονται οι τιμές του EU ETS όπως και οι τιμές για χρηματιστήρια ρύπων της Καλιφόρνιας και της Νέας Ζηλανδίας.

¹Οι 3 αγορές είναι: European Union Emissions Trading System (EU ETS), New Zealand Emissions Trading System (NZ ETS), Californian Cap and Trade Program,

²Η Διεθνής Σύμπραξη για τη Δράση για την Άνθρακα (ICAP) είναι ένα διεθνές φόρουμ για τις κυβερνήσεις και τις δημόσιες αρχές που έχουν εφαρμόσει ή σκοπεύουν να εφαρμόσουν συστήματα εμπορίας εκπομπών (ETS). Η ICAP διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ χωρών, υποεθνικών δικαιοδοσιών και υπερεθνικών ιδρυμάτων που έχουν δημιουργήσει ή ασκούν ενεργά τις αγορές άνθρακα μέσω υποχρεωτικών ανώτατων και εμπορικών συστημάτων. Η ICAP, που ιδρύθηκε το 2007 στη Λισσαβόνα της Πορτογαλίας από ηγέτες περισσότερων από 15 κυβερνήσεων, παρέχει στην ICAP τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν τις βέλτιστες πρακτικές και να συζητούν τα στοιχεία σχεδιασμού του ETS με σκοπό τη δημιουργία μιας καλά λειτουργούσας παγκόσμιας αγοράς άνθρακα μέσω της σύνδεσης του ETS.



Εικόνα 7 European Union Emissions Trading System (EU ETS)

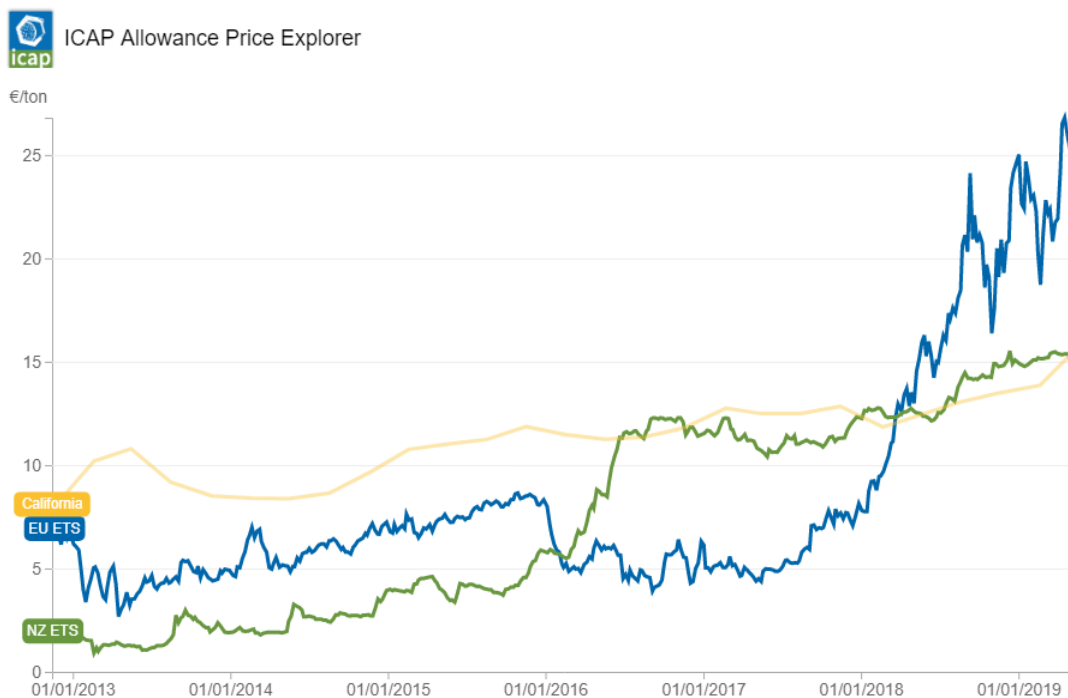


Εικόνα 8 Californian Cap and Trade Program



Εικόνα 9 New Zealand Emissions Trading System (NZ ETS),

Τέλος κάνουμε μια σύμπτυξη των 3 διαγραμμάτων για τα 3 επιλεγθέντα χρηματιστήρια ρύπων και ακολουθεί το συνολικό διάγραμμα τιμών.



Εικόνα 10 Συγκεντρωτικός Πίνακας

Έχοντας λοιπόν τα δεδομένα μας, θα ακολουθήσουμε την μέθοδο Granger να γίνει η ανάλυση συνδεσιμότητας μεταξύ των τριών αγορών ρύπων.

5.5 Ανάλυση συνδεσιμότητας με αιτιότητα κατά μέθοδο Granger

Αρχικά θα γίνει μια ιστορική αναδρομή σχετικά με την αιτιότητα μεταξύ 2 στοχαστικών διαδικασιών. Ο πρώτος που το μελέτησε ήταν ο Wiener το 1959 σε θεωρητικό επίπεδο. Στην συνέχεια το 1969 ο Clive Granger μοντελοποίησε την υπόθεση του Wiener και κατάφερε να μετρήσει την αιτιότητα, η οποία την συνέχεια ονομάστηκε ως Granger αιτιότητα. Η συγκεκριμένη μέθοδος αρχικά χρησιμοποιήθηκε για την μελέτη οικονομικών μεγεθών, στην πορεία όμως την εκμεταλλεύτηκαν και άλλοι μεγάλοι κλάδοι της επιστήμης για την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων τους. Εμείς θα εστιάσουμε στον τομέα των οικονομικών σε συνδυασμό με το εμπόριο αέριων ρύπων και την αγοραπωλησία δικαιωμάτων. Η μέθοδος αυτή θεωρείται ο πιο γνωστός έλεγχος για την κατεύθυνση της αιτιότητας. Γενικά, αναφέρουμε ότι μια μεταβλητή X επηρεάζει (αιτιάξει) κατά Granger μια άλλη μεταβλητή Y , εφόσον όλη η πρόσφατη και προηγούμενη πληροφόρηση γύρω από τις τιμές της μεταβλητής είναι χρήσιμες στην καλύτερη πρόβλεψη των τιμών της μεταβλητής Y . Ο έλεγχος αυτός βασίζεται στο συλλογισμό ότι το μέλλον δεν μπορεί να προκαλέσει το παρόν ή το παρελθόν. Σε υποδείγματα οικονομετρίας η σχέση αιτίας-αιτιατού (αιτιότητα) είναι δεδομένη εκ των προτέρων.

Η μοντελοποίηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηματιστηρίων της Ευρώπης, της Καλιφόρνιας και της Νέας Ζηλανδίας είναι βασισμένη στην Granger αιτιότητα, που στην πραγματικότητα είναι ένα στατιστικό εργαλείο που δίνει μια αριθμητική απάντηση στο κατά πόσο αλληλοεπηρεάζονται μεταξύ τους. Η Granger αιτιότητα βασίζεται στην θεωρία της γραμμικής πρόβλεψης, γι' αυτό απαιτείται τα δεδομένα να μοντελοποιηθούν

από ένα γραμμικό σύστημα, εμείς χρησιμοποιούμε το πρόγραμμα xlstat 2018 και να υπολογιστεί η Granger αιτιότητα με την παραμετρική μέθοδο.

Στην συνέχεια, ακολουθεί ο τύπος για τον έλεγχο διαπίστωσης της αιτιότητας κατά Granger:

Θεωρούμε ότι έχουμε δυο χρονικές σειρές X: X1, X2, ..., Xt και Y: Y1, Y2, ..., Yt. Ο ορισμός που είχε δώσει ο Granger το 1969 ανέφερε ότι, εάν η σειρά X2 περιέχει πληροφορίες που βοηθούν στην πρόβλεψη του X1 και οι πληροφορίες δεν περιέχονται σε οποιαδήποτε άλλη σειρά πρόβλεψης, τότε λέμε ότι X2 προκαλεί την X1. Μαθηματικά μπορούμε να γράψουμε τον ορισμό της Granger αιτιότητας ως υποδείγματα [Granger, 1969; Geweke, 1982; Geweke, 1984]:

$$Y_t = \mu_0 + \sum_{i=1}^m a_i \cdot Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \beta_i \cdot X_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$X_t = \varphi_0 + \sum_{i=1}^m \gamma_i \cdot Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \cdot X_{t-1} + e_t \quad (2)$$

m: Το μέγεθος των χρονικών υστερήσεων.

Για το τύπο 1 θεωρούμε ότι οι υπάρχουσες τιμές της μεταβλητής Y είναι συνάρτηση των τιμών της, σε προηγούμενες περιόδους, καθώς και των τιμών της μεταβλητής X σε προηγούμενες περιόδους.

Για τον τύπο 2 θεωρούμε ότι οι υπάρχουσες τιμές της μεταβλητής X είναι συνάρτηση των προηγούμενων τιμών της μεταβλητής Y και των προηγούμενων τιμών της ίδιας μεταβλητής.

Για τους διαταρακτικούς όρους U_t και e_t υποθέτουμε ότι δεν συσχετίζονται.

Επίσης κάνουμε τις υποθέσεις ότι στο H_0 δεν υπάρχει αιτιακή σχέση και στο H_t υπάρχει αιτιακή σχέση.

Ο έλεγχος γίνεται με το κριτήριο της κατανομής F του Wald (1940) για την από κοινού σημαντικότητα των παραμέτρων των χρονικών υστερήσεων των αντίστοιχων μεταβλητών και δίνεται από τον τύπο:

$$F = \frac{\frac{(SSR_R - SSR_U)}{k}}{\frac{SSR_U}{n - 2k - 1}}$$

SSR_R = Άθροισμα τετραγώνων των καταλοίπων που προκύπτουν από την εκτίμηση της εξίσωσης με περιορισμό (δηλαδή παλινδρομώντας τη μεταβλητή X μόνο πάνω από στις υστερήσεις της).

SSR_U = Άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων που προκύπτουν από την εκτίμηση της εξίσωσης παλινδρόμησης (πλήρης εξίσωση).

K = Αριθμός των περιορισμών

n = Μέγεθος του δείγματος

Αν η τιμή της κατανομής F είναι μεγαλύτερη από αυτή των πινάκων σε κάποιο επίπεδο σημαντικότητας, τότε λέμε ότι η υπόθεση H_0 απορρίπτεται και συμπεραίνουμε ότι οι υστερήσεις της μεταβλητής X επηρεάζουν σημαντικά τη συμπεριφορά της Y .

Πίνακας 3

Μεταβλητές	Υποθέσεις			
Y συνάρτηση	H_0 ισχύει ($F < F_{\pi_{iv}}$)	H_0 ισχύει ($F < F_{\pi_{iv}}$)	H_0 απορρίπεται ($F > F_{\pi_{iv}}$)	H_0 απορρίπεται ($F > F_{\pi_{iv}}$)
X συνάρτηση	H_0 ισχύει ($F < F_{\pi_{iv}}$)	H_0 απορρίπεται ($F > F_{\pi_{iv}}$)	H_0 ισχύει ($F < F_{\pi_{iv}}$)	H_0 απορρίπεται ($F > F_{\pi_{iv}}$)
Συμπέρασμα	Δεν υπάρχει αιτιότητα	Μονόδρομη σχέση αιτιότητας $Y \rightarrow X$	Μονόδρομη σχέση αιτιότητας $X \rightarrow Y$	Αμφίδρομη σχέση αιτιότητας $Y \leftrightarrow X$

Οι έλεγχοι αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των χρηματιστηρίων ETS EU, του Californian Cap and Trade Program και του χρηματιστηρίου ρύπων της Νέας Ζηλανδίας με την βοήθεια του προγράμματος Microsoft Excel και τον αυτοματοποιημένων formulas. Αναλυτικά η διαδικασία ελέγχου Granger μέσω του προγράμματος Microsoft Excel για κάθε ζευγάρι τιμών φαίνεται στα παραρτήματα 2 έως 7.

Πραγματοποιώντας λοιπόν τον έλεγχο ξεχωριστά για τις 3 αγορές άνθρακα και κατά πόσο υπάρχει αιτιότητα κατά Granger προκύπτει ότι η αγορά ρύπων της Καλιφόρνιας επηρεάζει τις τιμές του χρηματιστηρίου ρύπων της Ευρώπης. Ενδεχομένως η ίδια εξάρτηση να υπάρχει και στην αγορά της Καλιφόρνιας με την Νέα Ζηλανδία αλλά σε πολύ μικρό ποσοστό το οποίο δεν μπορεί να οδηγήσει σε κάποιο ασφαλές συμπέρασμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία έγινε προσπάθεια να παρουσιασθεί το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής και η σχέση των Χρηματιστηριακών αγορών ρύπων στην αντιμετώπιση της. Επίσης προσπαθήσαμε να προσδιορίσουμε την σχέση μεταξύ των χρηματιστηριακών τιμών στις αγορές ρύπων της Ελλάδος-Ευρώπης, της Καλιφόρνιας και της Νέας Ζηλανδίας για την χρονική περίοδο από Ιανουάριο 2013 έως και τον Μάρτιο του 2019.

Αρχικά παρουσιάσαμε την κατάσταση που επικρατεί στον πλανήτη σχετικά με την κλιματική αλλαγή και τις προβλέψεις της επιστημονικής κοινότητας για το μέλλον. Παρατηρήσαμε ότι η κατάσταση δεν είναι καθόλου αισιόδοξη.

Στην συνέχεια έγινε εκτενή αναφορά στο χρηματιστήριο ρύπων της Ευρώπης και τον τρόπο λειτουργίας του. Παρουσιάστηκαν οι 4 περίοδοι λειτουργίας του από την έναρξη του μέχρι και την επόμενη διαχειριστική περίοδο. Παρουσιάσαμε αναλυτικά την διαδικασία αγοράς δικαιωμάτων ρύπων και την διαχείριση τους. Επίσης έγινε αναλυτική περιγραφή των νομοθεσιών που υπάρχουν στην Ευρώπη..

Στην συνέχεια έγινε μια προσπάθεια να αναλύσουμε την σύνδεση του Ευρωπαϊκού Εμπορίου άνθρακα με της πετρελαϊκές αγορές και καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει σύνδεση η οποία επηρεάζει τις τιμές του πετρελαίου Άλλη μια μελέτη ήταν η προσπάθεια σύνδεσης της αγοράς άνθρακα με την οικονομική κρίση της Ευρώπης. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι, εκτός από την ακίνητη περιουσία, οι αγορές άνθρακα έχουν προφανείς πολιτικές και οικονομικές ιδιότητες. Από την βιβλιογραφία καταλήξαμε ότι η υποτίμηση των ευρωπαϊκών νομισμάτων μπορεί να προκαλέσει χαμηλότερες (υψηλότερες) τιμές άνθρακα μέσω ενεργειακών εναλλακτικών μηχανισμών. και οι διαταραχές στις συναλλαγματικές ισοτιμίες μπορούν να επηρεάσουν τις αγορές άνθρακα μέσω των αγορών ενέργειας.

Έγινε αναλυτική παρουσίαση των τιμών για την χρονική περίοδο που μελετήσαμε για κάθε αγορά, η οποία παρουσιάστηκε σε διαγράμματα τα οποία δείχνουν ότι οι τιμές αν και διαφέρουν έχουν τις ίδιες τάσεις αύξησης.

Το τελευταίο στάδιο της παρούσας έρευνα ήταν να μελετήσουμε αν υπάρχει σύνδεση των αγορών εμπορίας αέριων ρύπων μεταξύ τους. Πήραμε τιμές για 3 από τα μεγαλύτερα χρηματιστήρια. Της Ευρώπης, της Καλιφόρνιας και την Νέας Ζηλανδίας. Έγινε προσπάθεια για τιμές και από την Κίνα αλλά δυστυχώς δεν υπήρχε ιστορικό τιμών λόγω ότι είναι νεοσύστατα. Από την έρευνα προέκυψε ότι υπάρχει σύνδεση στις τιμές του χρηματιστηρίου της Καλιφόρνιας σε σχέση με αυτές της Ευρώπης. Η διαδικασία μελέτης της συνδεσιμότητας έγινε με την μέθοδο Granger.

Επιπτώσεις των ευρημάτων στις χρηματοοικονομικές αποφάσεις για την κλιματική αλλαγή και τις αγορές αέριων ρύπων.

Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής μπορεί να είναι χρήσιμα για τους αναλυτές, τους εμπόρους και τους Managers. Εξετάζοντας τον τρόπο λειτουργίας των αγορών και την διακύμανση των τιμών για ένα σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα κατά το οποίο οι αγορές εμπορίου των ρύπων εδραιώθηκαν είναι σημαντική η διαφοροποίηση των περιουσιακών στοιχείων ενός χαρτοφυλακίου, ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος του. Λαμβάνοντας υπόψη τη διεθνή διαφοροποίηση, πριν συνθέσουμε ένα χαρτοφυλάκιο, είναι πολύ χρήσιμο να γνωρίζουμε τη διάχυση της μεταβλητότητας σε όλες τις κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων

Όσον αφορά τα αποτελέσματα για τη διάχυση μεταβλητότητας, αυτά μπορεί να είναι πολύ σημαντικά για τους αναλυτές, τους εμπόρους και τους επαγγελματίες που προσπαθούν να διαφοροποιήσουν τα χαρτοφυλάκια τους και να επενδύσουν σε διαφορετικά περιουσιακά στοιχεία.

Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Παρ' όλο που η παρούσα έρευνα αποτελεί μία μελέτη με σύγχρονες και έγκυρες οικονομετρικές μεθόδους, θα μπορούσε να εμπλουτιστεί με τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ των χρηματιστηρίων. Επίσης, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι χρηματιστηριακοί δείκτες από κάθε χρηματιστήριο, ώστε να υπάρχει αντιπροσωπευτικότερη εικόνα για τα χρηματιστήρια. Τέλος, θα μπορούσε να γίνει μια μελέτη με περισσότερα χρηματιστήρια καθώς επίσης και μια μεγαλύτερη σύνδεση των αγορών ρύπων με την κλιματική αλλαγή.

Βιβλιογραφία

1. WWF Hellas
2. European Environment Agency
3. Edwards, M. and Richardson, AJ. 2004. The impact of climate change on the phenology of the plankton community and trophic mismatch. *Nature*, 430, 881-884
4. Houghton, J. T. et al. (eds) in *Climate Change 2001: The Science of Climate Change* (Cambridge Univ. Press, New York, 2001)
5. Patz JA, D Campbell-Lendrum, T Holloway, JA Foley - *Nature*, 2005, Nature Publishing Group Impact of regional climate change on human health Jonathan A. Patz 1,2 ,Diarmid Campbell
6. UNFCCC. (2015). Adoption of the Paris Agreement. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf>
7. European Commission. (2015). *EU ETS HANDBOOK*. https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf
8. European Environment Agency. (2011). *EUA future prices 2005–2011*. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/eua-future-prices-200520132011/eua-future-prices-200520132011-eps-file>
9. Wambsganss, J. R., Sanford, B., Department of Accounting and Business Law , University of North Dakota, EideHelmeke , Fargo, «The problem with reporting pollution allowances», *Critical Perspectives on Accounting*, Vol.7 , pp 643 – 652, 1996

10. KaroliinaAntonnen, Chief administrator (CDM Mechanisms), Ministry of Foreign Affairs, Finland, Michael Mehling, University of Greifswald, Germany, Karl Upston-Hooper, General Counsel, GreenStream Networks Ltd, Finland, “Breathing Life into the Carbon Market: Legal Frameworks of Emissions Trading in Europe”, European Environmental Law Review, Vol. 16, Number 4, pp 96-115, 2007
11. Johnston, D.M., Sefcik, S.E., Soderstrom, N.S., “The value relevance of greenhouse gas emissions allowances: An exploratory study in the related United States SO₂ market”, European Accounting Review, Volume 17, Issue 4, pp 747 - 764, 2008
12. Gibson Kathy, Department of Accounting and Finance, University of Tasmania, «The problem with reporting pollution allowances: reporting is not the problem, Critical Perspectives on Accounting», Vol. 7, Issue 6, pp 655-665, 1996
13. <http://www.ypeka.gr/>
14. <http://www.cres.gr/cres/index.html>
15. <https://www.eex.com/en#/en>
16. <http://www.rae.gr/>
17. ECX Exchange, GreenX Exchange, EEX Exchange, Bluenext Exchange και NordPool Exchange
18. Monte Carlo Methods, Christian P. Robert First published: 05 August 2016 <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat03876.pub2>
19. Kalantzis, F. and N. Milonas, “Analyzing the Impact of Futures Trading on Spot Price Volatility: Evidence from the Spot Electricity Market in France and Germany,” Energy Economics, Vol. 36, March 2013, pp. 454-463.
20. Η αρτιότητα και η εφαρμογή του συστήματος εμπορίας εκπομπών της ΕΕ, 2015

21. Δημιουργία Χρηματιστηρίου Ενέργειας Ν.Α. Ευρώπης και η συμβολή στην οικονομική ανάπτυξη, Νικόλαος Θ. Μυλωνάς
22. <https://www.reuters.com/>
23. http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2013111101_en.htm
24. ανάλυσηισροών-
εξόδωντηςμεσοπρόθεσμηςζήτησηςτωνεπαγγελματώνστηνελληνικήοικονομία
(ΣβέτοσλαντΝταντσέφ, ΓρηγόρηςΠαύλου, ΗλίαςΚωσταράκος)
25. Οικονομικέςεπιπτώσειςαπότη «διαρροήάνθρακα» στηνΕλλάδα
(SvetoslavDanchevκαιΓιώργοςΜανιάτης)
26. Το Πρωτόκολλο του Κιότο και η εφαρμογή του στην Ελλάδα -
http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/compliance/application/pdf/informal_info_note_by_the_sec_on_the_compliance_procedure_with_respect_to_greece-rev-2.pdf
27. Liaskas,K.Mavrotas, G. Mandraka, M. Diakoulaki, D.(2000), “Decomposition of Industrial CO₂ Emissions: The case of European Union, Energy Economics,τόμος22,σελ.383-394
28. Όμιλος Ελληνικά Χρηματιστήρια – www.helex.gr
29. Carbon Tracker Initiative, “What is Market Stability Reserve (MSR)?”, Infographic,
https://www.carbontracker.org/wp-content/uploads/2018/04/CTI_Carbon_Pricing_Infographic4-01.pn
30. Booz & Company, “Understanding Lignite Generation Costs in Europe”,
31. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral
32. Methods, C. W. J. GrangerEconometricaVol. 37, No. 3 (Aug., 1969), pp. 424-438

Παράρτημα 1 (Τιμές ρύπων ανά τόνο για 3 χρηματηστήρια ρύπων)

YEAR - MONTH	EU WEIGHTED AVERAGE PRICE	Callifornia WEIGHTED AVERAGE PRICE	NZUs WEIGHTED AVERAGE PRICE
2019-03	21.80 €	14.01 €	22.66 €
2019-02	20.99 €	13.99 €	22.39 €
2019-01	22.99 €	13.94 €	22.32 €
2018-12	20.74 €	13.77 €	22.23 €
2018-11	18.77 €	13.61 €	22.23 €
2018-10	19.49 €	13.53 €	22.28 €
2018-09	21.74 €	13.46 €	22.28 €
2018-08	18.61 €	13.38 €	21.16 €
2018-07	16.26 €	13.27 €	20.01 €
2018-06	15.18 €	13.12 €	18.33 €
2018-05	14.89 €	13.03 €	18.66 €
2018-04	13.19 €	13.22 €	18.94 €
2018-03	11.27 €	13.50 €	18.75 €
2018-02	9.33 €	13.56 €	19.03 €
2018-01	8.36 €	13.65 €	18.85 €
2017-12	7.30 €	13.40 €	18.23 €
2017-11	7.57 €	13.54 €	17.16 €
2017-10	7.25 €	13.61 €	16.75 €
2017-09	6.73 €	13.63 €	16.22 €
2017-08	5.64 €	13.35 €	16.19 €
2017-07	5.25 €	13.49 €	15.54 €
2017-06	4.96 €	12.75 €	14.67 €
2017-05	4.58 €	12.64 €	15.07 €
2017-04	4.76 €	12.43 €	15.25 €
2017-03	5.08 €	12.20 €	15.41 €
2017-02	5.11 €	12.23 €	16.10 €
2017-01	5.11 €	12.07 €	15.12 €
2016-12	4.49 €	11.41 €	15.16 €
2016-11	5.59 €	11.47 €	15.96 €
2016-10	5.70 €	11.46 €	16.49 €
2016-09	4.23 €	11.50 €	16.55 €
2016-08	4.63 €	11.41 €	16.72 €
2016-07	4.68 €	11.30 €	16.05 €
2016-06	5.60 €	11.22 €	15.18 €
2016-05	5.88 €	11.18 €	13.32 €
2016-04	5.60 €	11.15 €	11.41 €
2016-03	4.89 €	11.45 €	9.65 €
2016-02	5.15 €	11.66 €	8.43 €
2016-01	6.52 €	11.74 €	8.49 €
2015-12	8.27 €	11.43 €	7.99 €
2015-11	8.48 €	11.48 €	6.98 €
2015-10	8.35 €	11.43 €	6.31 €
2015-09	8.06 €	11.34 €	5.94 €
2015-08	8.06 €	11.32 €	6.13 €
2015-07	7.71 €	11.31 €	6.18 €
2015-06	7.42 €	11.28 €	5.82 €
2015-05	7.44 €	11.27 €	4.87 €
2015-04	7.06 €	11.27 €	5.78 €
2015-03	6.76 €	11.25 €	5.76 €
2015-02	7.24 €	11.44 €	5.33 €
2015-01	6.90 €	11.55 €	5.32 €
2014-12	6.76 €	10.97 €	4.97 €
2014-11	6.77 €	10.83 €	3.90 €
2014-10	6.04 €	10.77 €	3.93 €
2014-09	6.01 €	10.71 €	3.91 €
2014-08	6.24 €	10.55 €	3.52 €
2014-07	5.91 €	10.58 €	3.56 €
2014-06	5.53 €	10.57 €	3.72 €
2014-05	5.02 €	10.45 €	3.38 €
2014-04	5.19 €	10.62 €	2.74 €
2014-03	6.36 €	10.63 €	2.67 €
2014-02	6.42 €	10.78 €	2.76 €
2014-01	4.98 €	10.83 €	2.85 €
2013-12	4.62 €	10.40 €	2.98 €
2013-11	4.51 €	10.58 €	3.42 €
2013-10	4.87 €	10.71 €	3.78 €
2013-09	5.15 €	11.00 €	3.66 €
2013-08	4.39 €	11.83 €	3.38 €
2013-07	4.19 €	12.64 €	2.05 €
2013-06	4.20 €	12.96 €	1.87 €
2013-05	3.40 €	12.96 €	1.89 €
2013-04	3.85 €	12.91 €	1.86 €
2013-03	4.02 €	12.89 €	1.76 €
2013-02	4.45 €	12.70 €	1.85 €
2013-01	5.05 €	13.13 €	2.08 €

