



**ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ 2019-2021

**ΕΘΕΛΟΥΣΙΕΣ ΑΓΟΡΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ
ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΤΗΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επιβλέπων Καθηγητής : Μπίθας Κων/νος

ΑΡΙΦΗ ΜΑΡΙΑ

A.M. 0819M047

Δήλωση μη λογοκλοπής και ανάληψης προσωπικής ευθύνης

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ότι είμαι αποκλειστικός συγγραφέας της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας και δηλώνω ότι αυτή προετοιμάστηκε και ολοκληρώθηκε από εμένα προσωπικά και αποκλειστικά και αναλαμβάνω πλήρως όλες τις συνέπειες του νόμου στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής άλλης πνευματικής ιδιοκτησίας.

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια :

ΑΡΙΦΗ ΜΑΡΙΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το εύρος του οικολογικού προβλήματος είναι παγκόσμιο. Η διαχείριση της κλιματικής αλλαγής, καθώς επίσης και η αντιμετώπισή της χρήζουν απόλυτης συνεργασίας μεταξύ των χωρών. Ωστόσο, αυτό δε φαίνεται να είναι πάντα εφικτό, δεδομένων των συγκρουσιακών ωφελειών που προκύπτουν από τις προτεινόμενες λύσεις. Οι συνέπειες που προβλέπει η επιστημονική κοινότητα χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητα, αφού τα τρέχοντα κλιματικά μοντέλα παρουσιάζουν ένα μεγάλο εύρος στην αναμενόμενη αύξηση της θερμοκρασίας και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Κατά επέκταση, προκύπτουν δυο κυρίαρχες προσεγγίσεις για τη διαχείριση της κλιματικής αλλαγής. Η πρώτη αφορά το μετριασμό της (mitigation), ενώ η δεύτερη την προσαρμογή (adaptation) σε αυτήν. Εν προκειμένω, το ενδιαφέρον στρέφεται στην ανάλυση μεθόδων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, μέσω περιβαλλοντικών πολιτικών απορρόφησή της, οι οποίες αποτελούν τεχνικές μετριασμού.

Λέξεις/Φράσεις-Κλειδιά : βιωσιμότητα, αειφορία, αέρια του θερμοκηπίου, κλιματική αλλαγή, εξωτερικότητες, εμπορία ρύπων, ευέλικτοι μηχανισμοί

ABSTRACT

The main environmental problem has a major impact on our world. Climate change is a difficult matter to manage, and even worse to get through it. Therefore, it is vital for all countries to cooperate and coordinate their actions so that humanity can overcome the reason of government conflicts. The three main climate models scenarios that have been published seem to be criticized by uncertainty, because of the great temperature increase and sea level rise, too. In this way there are, now, two famous approaches proposed by the scientific community. The first one focuses on the mitigation of climate change, while the second approach aims to adapt to it. In this paper we will discuss the methods of tackling climate change, through environmental absorption policies.

Keywords : sustainability, climate change, greenhouse gasses, externalities, pollution trading, flexible mechanisms

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΕΝΟΤΗΤΑ 1 : ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	7
1.1. Βιωσιμότητα και Κλιματική Αλλαγή Υπό το Πρίσμα της Ευρωπαϊκής Ολοκλήρωσης	7
1.2. Θεσμικό Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή	9
1.3. Η Πορεία της Κλιματικής Αλλαγής μέχρι σήμερα	10
1.4. Η Συμβολή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής	11
1.5. Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής ως τροχοπέδη για τους τομείς ανάπτυξης της Ελλάδας	13
1.6. Θεμελιώδη Πολιτικά Σενάρια IPCC και η εξέλιξή τους μέσα στο χρόνο	15
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 : Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΥΠΟ ΤΟ ΠΡΙΣΜΑ ΤΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ..	17
2.1. Περιβαλλοντικές Εξωτερικότητες και Εσωτερικότητά τους	17
2.1.1. Πολιτικές Εσωτερικότητας των Εξωτερικοτήτων – Το θεώρημα του Coase.....	18
2.1.2. Πολιτικές Εσωτερικότητας των Εξωτερικοτήτων – Ο Πιγκουβιανός Φόρος	18
2.1.3. Πολιτικές Εσωτερικότητας Εξωτερικοτήτων - Εμπορεύσιμες Άδειες Ρύπανσης .	19
2.1.4. Πολιτικές Εσωτερικότητας Εξωτερικοτήτων - Δικαιώματα Ιδιοκτησίας	19
2.2. Το Πρωτόκολλο του Κιότο και οι «Ευέλικτοι Μηχανισμοί».....	20
2.4. Το Χρηματιστήριο Ρύπων	28
ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΟΙ ΕΘΕΛΟΥΣΙΕΣ ΑΓΟΡΕΣ ΩΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ.....	30
3.1. Η Συμφωνία του Παρισιού	30
3.2. Εθελούσιες Αγορές : Εφαρμογή και Τιμολόγηση	34
3.2.1. Τιμολογιακή Πολιτική : η Περίπτωση του Υδάτινου Πόρου	34
3.2.2. Οικονομική Αποτίμηση Εθελούσιων Αγορών : Άδειες Εμπορίας Εκπομπών Διοξειδίου του Άνθρακα	35
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ	38
ΠΗΓΕΣ.....	41
ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	43
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	44

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στόχος κάθε κοινωνίας είναι να μπορεί να λειτουργεί αρμονικά με το περιβάλλον και να αναπτύσσεται. Κύριος σκοπός της, ωστόσο, είναι να διατηρεί τη βιωσιμότητά της με το πέρασμα του χρόνου. Σύμφωνα με τον ορισμό που εξέδωσε η Ευρωπαϊκή Ένωση το 1996, η βιώσιμη ανάπτυξη «παρέχει βασικές οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές υπηρεσίες στους αστικούς πληθυσμούς χωρίς να απειλεί την διατηρησιμότητα (viability) των φυσικών, δομημένων και κοινωνικών συστημάτων». Προκειμένου να επιτευχθεί, λοιπόν, η διατήρηση της βιωσιμότητας, πρέπει να επικρατήσει μια βιολογική ισορροπία. Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι ο άνθρωπος πρέπει να προσέχει σε τι περιβάλλον ζει, τι προϊόντα καταναλώνει και να περιορίζει τις ενέργειες που επιφέρουν αρνητικές επιπτώσεις στο οικολογικό σύστημα. Έτσι, το γενετικό υλικό δεν υφίσταται ιδιαίτερη διαστρέβλωση και επιτυγχάνεται η βιολογική ισορροπία ανά τις γενεές. Το ζήτημα αυτό δεν είναι τόσο απλό, αφού για τη διατήρηση βιολογικής ισορροπίας απαιτούνται λειτουργικές και αποτελεσματικές οικοσυστημικές υπηρεσίες.

Ο άνθρωπος έχει φτιάξει έναν κόσμο τόσο τεχνητό, που πλέον η επιστροφή στη φύση υπό την έννοια της αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπινου και φυσικού περιβάλλοντος να αποτελεί μια κοστοβόρα διαδικασία. Τα εμπόδια, λοιπόν, φαίνεται να είναι κυρίως οικονομικά, ωστόσο είναι μεγάλη ανάγκη να προωθηθεί η ενίσχυση της οικολογικής συνείδησης των πολιτών. Ο Mahatma Gandhi υποστήριζε ότι ό,τι κάνουμε στα δάση του κόσμου μας, δεν είναι τίποτε άλλο παρά η αντανάκλαση στον καθρέπτη για το τι κάνουμε για τον εαυτό μας και τους γύρω μας. Η υπόθεση αυτή ευσταθεί, καθώς όσο ο άνθρωπος προβαίνει σε ενέργειες, οι οποίες μολύνουν το περιβάλλον, αυτό ταυτόχρονα συνεπάγεται ότι δε λαμβάνει υπόψη τις συνέπειες που θα έχει η δράση του αυτή στο περιβάλλον όπου ζει. Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι θα αναγκαστεί να επωμιστεί κάποιο κόστος, ακόμα κι αν δεν είναι οικονομικά μετρήσιμο αυτό. Στη λογική, λοιπόν, αυτή του κόστους-οφέλους, προκύπτει ένα κόστος ευκαιρίας, το οποίο, ωστόσο, διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο και από επιχείρηση σε επιχείρηση. Τα οικονομικά του περιβάλλοντος καταβάλλουν προσπάθεια ποσοτικοποίησης δεικτών που συμπεριλαμβάνουν ποιοτικά στοιχεία, ώστε να δίνεται η ευκαιρία στον τομέα έρευνας και ανάπτυξης να χρησιμοποιεί αξιόπιστα εργαλεία εκτίμησης αποτελεσμάτων, ώστε τα αναπτυξιακά προγράμματα που σχεδιάζονται να έχουν υψηλό ποσοστό αποτελεσματικότητας.

Όπως περιγράφεται και παρακάτω, τα ελεύθερα αγαθά, όπως το νερό ή/ και ο καθαρός αέρας, δεν αποτελούσαν αντικείμενο μελέτης της οικονομικής επιστήμης. Με το πέρασμα του χρόνου, όμως, η μελέτη των φυσικών αυτών πόρων έρχεται στο επίκεντρο, καθώς η ποσότητα αυτών φαίνεται να είναι πεπερασμένη. Η στενότητα των πόρων αυτών έχει ήδη κάνει αισθητή την παρουσία της και αυτό αποτελεί κομβικό σημείο ανησυχίας. Η ασύδοτη έκλυση ρυπογόνων ουσιών τόσο στον αέρα, όσο και το νερό και τη γη, επισπεύδει την παγκόσμια κλιματική κατάσταση σε πρωτόγνωρα επίπεδα.

Μελέτη απέδειξε ότι η κλιματική αλλαγή έρχεται με γρηγορότερο ρυθμό από ότι υπολογιζόταν. Ο ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας παίζει καθοριστικό ρόλο στο βαθμό ευχέρειας των οικοσυστημάτων να προσαρμόζονται στις μεταβολές της θερμοκρασίας. Επομένως, καθίσταται προφανής ο προβληματισμός σχετικά με τις συνέπειες που θα επιφέρει η απότομη κλιματική αλλαγή που έχει αρχίσει να στιγματίζει τον πλανήτη. Η διατήρηση μεθανίου στην παγωμένη τούντρα και η λειτουργία του θερμοχαλίνιου συστήματος κυκλοφορίας των ωκεανών είναι δύο περιπτώσεις, όπου η

ραγδαία κλιματική αλλαγή μπορεί να επιφέρει ανεπανόρθωτες ζημιές. Πιο συγκεκριμένα, στην παγωμένη τούντρα υπάρχουν παγιδευμένες τεράστιες ποσότητες μεθανίου. Όσο η θερμοκρασία αυξάνεται, τόσο αυξάνονται και οι πιθανότητες η τούντρα να λιώσει και να απελευθερωθεί το παγιδευμένο μεθάνιο. Η εν λόγω περίπτωση έχει, επίσης, την ιδιαιτερότητα ότι το μεθάνιο είναι ένα πολύ δραστικό αέριο του θερμοκηπίου, αυτή η αποδέσμευσή του θα μπορούσε να επιταχύνει το ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη. «Η θερμοχαλίνια κυκλοφορία, που είναι γνωστή στο ευρύτερο κοινό ως ωκεάνια μεταφορική ταινία, αφορά τις κυκλοφορίες θερμών υδάτων κοντά στην επιφάνεια από το νότιο ημισφαίριο προς τη θάλασσα της Νορβηγίας και επιστρεφόμενες ροές κρύων υδάτων από μεγάλα βάθη.» (Tietenberg & Lewis, 2010). Η διαδικασία αυτή έχει να κάνει με την περιεκτικότητα άλατος κατά τόπους. Η κλιματική αλλαγή με τις επιδράσεις που έχει στην τήξη των πάγων και των κορυφών των παγόβουνων, θα επιφέρει αυξημένα επίπεδα γλυκού νερού στους ωκεανούς. Σύμφωνα με τους επιστήμονες, αυτό ενέχει τον κίνδυνο μεταβολής της περιεκτικότητας αλατιού σε τέτοιο βαθμό, ώστε να παύσει η λειτουργία του συστήματος της θερμοχαλίνιας κυκλοφορίας. Το χειρότερο σημείο στη συγκεκριμένη περίπτωση, ωστόσο, είναι ότι η παύση αυτή της εν λόγω λειτουργίας ενδέχεται να οδηγήσει σε παρατεταμένη περίοδο έντονου ψύχους στη βόρεια Ευρώπη.

Τα αέρια του θερμοκηπίου απορροφούν την υπέρυθρη ακτινοβολία από την επιφάνεια της Γης και την ατμόσφαιρα παγιδεύοντας θερμότητα η οποία διαφορετικά θα ακτινοβολούνταν στο διάστημα. Επομένως, διαφαίνεται μια σχέση μεταξύ αυτών των αερίων και το κλίμα. Τόσο το μίγμα, όσο και η διανομή των αερίων αυτών μέσα στην ατμόσφαιρα ευθύνονται σε σημαντικό βαθμό για το ευνοϊκό κλίμα σε άλλους πλανήτες. Συνεπώς, μια τροποποίηση στο μείγμα, μπορεί να προκαλέσει και κλιματική αλλαγή. Παρόλο που το διοξείδιο του άνθρακα είναι το πιο άφθονο και το πιο πολύ μελετημένο από αυτά τα αέρια του θερμοκηπίου, πολλά άλλα έχουν παρόμοιες ιδιότητες θερμικής ακτινοβολίας, όπως είναι μεταξύ άλλων οι χλωροφθοράνθρακες, τα οξείδια του αζώτου, το μεθάνιο και το όζον της τροπόσφαιρας.

Ο συγκεκριμένος προβληματισμός εξακολουθεί να υπάρχει, ιδίως αν ληφθεί υπόψη ότι τα αέρια αυτά εκλύονται σε όλο και μεγαλύτερες ποσότητες με αποτέλεσμα τη συνεχή μεταβολή του μίγματός τους στην ατμόσφαιρα. Έτσι, συσσωρεύονται συνεχώς στοιχεία που δείχνουν ότι με την καύση ορυκτών καυσίμων, την αποψίλωση τροπικών δασών και την απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα μεγαλύτερων ποσοτήτων από άλλα αέρια του θερμοκηπίου, η οικονομική δραστηριότητα δημιουργεί μια θερμική μάζα, η οποία είναι ικανή να παγιδεύσει αρκετή θερμότητα, προκαλώντας περεταίρω αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης.

Προκειμένου να αξιολογούνται οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου και να ελέγχεται η επικινδυνότητά τους, δημιουργήθηκε η Διακυβερνητική Ομάδα Συνομιλητών για την Κλιματική Αλλαγή (International Panel on Climate Change-IPCC). Ο φορέας IPCC το 2007 εξέδωσε τις εξής διαπιστώσεις : «το μεγαλύτερο ποσοστό της παρατηρηθείσας αύξησης των παγκόσμιων μέσων θερμοκρασιών συγκριτικά με τα μέσα του 20^{ου} αιώνα είναι πολύ πιθανό να οφείλεται στην παρατηρηθείσα αύξηση των ανθρωπογενών συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου.». Γενικότερα, η τάση του ανθρώπου να αποβλέπει το κέρδος μέσα από την οικονομική δραστηριότητα, η οποία προκύπτει από παραγωγική διαδικασία τον έχει κάνει να μην εστιάζει στις αρνητικές επιπτώσεις της δράσης του. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία αρνητικών εξωτερικοτήτων, όπως τα υπό συζήτηση περιβαλλοντικά προβλήματα. Έτσι, έχει γίνει έντονο το «φαινόμενο του δωρεάν

επιβάτη». Το φαινόμενο του δωρεάν επιβάτη έχει μεταφορική σημασία, καθώς θεωρείται ότι ένας ιδιώτης διανύει μια καθημερινότητα, κατά την οποία αποκομίζει όφελος από την οικονομική δραστηριότητα και την παραγωγική διαδικασία, χωρίς όμως να επιβαρύνεται με το ανάλογο κόστος, για την περιβαλλοντική ρύπανση που απορρέει από αυτή. Έτσι, ενισχύει τη χρησιμότητά του σχεδόν δωρεάν.

Κατά καιρούς έχουν αναπτυχθεί διάφορες περιβαλλοντικές πολιτικές αντιμετώπισης των προβλημάτων. Παρότι η παρούσα εργασία πραγματεύεται τη στρατηγική του μετριασμού, αξίζει να περιγραφεί συνοπτικά η περίπτωση της αποτροπής, καθώς αυτή έχει μεγάλη σημαντικότητα, αφού αφορά τη χρήση της ενέργειας που προκύπτει από ορυκτά καύσιμα. Η καύση των ορυκτών καυσίμων οδηγεί στην παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μπορούν να μειωθούν είτε με τη χρήση λιγότερης ενέργειας, είτε με τη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας (όπως η αιολική ενέργεια, τα φωτοβολταϊκά ή/και το νερό) που δεν παράγουν καθόλου διοξείδιο του άνθρακα. Κάθε σημαντική μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα θα σήμαινε κομβικές αλλαγές στα πρότυπα ενεργειακής κατανάλωσης και είχε υψηλό οικονομικό κόστος.

Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έρχονται να συμπληρώσουν την περιβαλλοντική πολιτική προστασίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η οποία τονίζει τη σημαντικότητα της ενεργοποίησης δραστηριοτήτων απορρόφησης της κλιματικής αλλαγής. Στην παρούσα εργασία περιγράφονται οι σύγχρονοι προβληματισμοί περί της κλιματικής αλλαγής, ενώ η εστίαση της μελέτης γίνεται στις εθελούσιες αγορές αερίων του θερμοκηπίου με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην έκλυση διοξειδίου του άνθρακα. Εν συνεχεία αναλύονται οι πολιτικές που υποστηρίζονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο και τη Συμφωνία των Παρισίων, ενώ διεξοδικότερα γίνεται λόγος για τα σενάρια περί μεταβολής της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη. Το χρηματιστήριο ρύπων φαίνεται εξίσου να παίζει καθοριστικό ρόλο στον αναπτυξιακό προγραμματισμό της Ένωσης στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής ολοκλήρωσης. Τέλος, γίνεται αναφορά στο νέο μηχανισμό απορρόφησης διοξειδίου του άνθρακα, καθώς επίσης και στους αναμενόμενους στόχους που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση και αφορούν πάσα κρατική ευρωπαϊκή κυβέρνηση.

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 : ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

1.1. Βιωσιμότητα και Κλιματική Αλλαγή Υπό το Πρίσμα της Ευρωπαϊκής Ολοκλήρωσης

Ο πλανήτης ήδη πλήττεται τα τελευταία χρόνια από περιβαλλοντική παρακμή. Δεν μπορεί η Ευρωπαϊκή Ένωση να μείνει αμέτοχη στο σκηνικό αυτό. Η Ευρώπη στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Πολιτικής Συνοχής έχει λάβει υπόψη και προβλέπει τη διαχείριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων εμπεριέχοντάς τες στον περιφερειακό προγραμματισμό της. Η πέμπτη, κατά σειρά, προγραμματική περίοδος αφορά την εκπλήρωση της στρατηγικής «Ευρώπη 2020» για την έξυπνη, χωρίς αποκλεισμούς, βιώσιμη ανάπτυξη. Ο τρίτος άξονας του ευρωπαϊκού περιφερειακού προγραμματισμού χρήζει περεταίρω ανάλυσης, δεδομένης της αυξημένης σημαντικότητας που τον χαρακτηρίζει λόγω των επικρατών συνθηκών.

Πρέπει, λοιπόν, να καταστεί σαφές ότι με την έννοια «προστασία του περιβάλλοντος» νοείται η διαφύλαξη των φυσικών πόρων για τις μελλοντικές γενεές. Η λογική αυτή περιγράφει σαφώς την έννοια της βιωσιμότητας, αφού στόχος κάθε οικονομίας είναι η ανάπτυξή της, και συγκεκριμένα η βιώσιμη ανάπτυξη. Με τον όρο βιωσιμότητα νοείται μια διαδικασία διαρκείας. Στην προκειμένη περίπτωση η διαδικασία αυτή αφορά τη διατήρηση της ανάπτυξης. Για να έρθει μια οικονομία στο στάδιο της ανάπτυξης πρώτα πρέπει να πληροί ορισμένες προϋποθέσεις, οι οποίες αρχίζουν να αλλάζουν και να συμπεριλαμβάνουν περιβαλλοντικά και οικολογικά κριτήρια. Το ερώτημα είναι ποια τα κριτήρια που πρέπει να τεθούν, ώστε αυτά να σέβονται ταυτοχρόνως όλα τα οικονομικο- κοινωνικά και οικολογικά υποκείμενα, δηλαδή τους ανθρώπους και τη φύση. Στόχος είναι οι αποφάσεις των οικονομικά δρώντων να είναι ορθολογικές και να λαμβάνουν υπόψη τις οικολογικές προϋποθέσεις.

Η αρχική λογική συμπεριφορά ήταν η υποκατάσταση ορισμένων πρώτων υλών με άλλες, όπως η αντικατάσταση του ξύλου από το κάρβουνο, έπειτα ήρθε στο προσκήνιο το πετρέλαιο και αργότερα η βενζίνη, ενώ ερχόμαστε στο σήμερα με πιο σύγχρονη καύσιμη ύλη, όπως το φυσικό αέριο. Σχετικά με το ζήτημα της υποκατάστασης και της συμπληρωματικότητας, οι απόψεις δίστανται στις δυο βασικές σχολές της βιώσιμης ανάπτυξης, την ισχυρή και την αδύναμη. Η αδύναμη μελετά την κατά κεφαλή ευημερία και θεωρεί ότι δε φθίνει στο χρόνο. Πιο αναλυτικά, θεωρείται ότι τα άτομα που δρουν στο παρόν στοχεύουν στην επίτευξη της ευημερίας τους, φιλοδοξώντας για τις μελλοντικές γενεές. Αντίθετα, η ισχυρή σχολή υποστηρίζει ότι η παραγωγή προϊόντων με την περιβαλλοντική ευημερία συσχετίζονται, αλλά όχι πάντα θετικά. Μπορεί να υπάρξει συμπληρωματικότητα, αλλά η δυνατότητα υποκατάστασης είναι περιορισμένη, αφού οι ευκαιρίες υποκατάστασης είναι πιο περιορισμένες απ' ό,τι πολύς κόσμος πιστεύει. Πρωταρχικός σκοπός των υποστηρικτών της δεύτερης σχολής είναι η διαφύλαξη όλου του υπάρχοντος φυσικού κεφαλαίου, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος.

Έτσι, όντας πάντοτε στο προσκήνιο, η Ευρωπαϊκή Ένωση προνοεί, θέτοντας ως μία από τις αναπτυξιακές προτεραιότητες του προγράμματος «Ευρώπη 2020» τη μειωμένη χρήση άνθρακα σε όλους τους τομείς της παραγωγικής διαδικασίας. Πιο συγκεκριμένα, κύριοι άξονες της εν λόγω στρατηγικής είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% σε σύγκριση με τα επίπεδα της δεκαετίας του 1990, η αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο 20%

και η πορεία προς μια αύξηση 20% της ενεργειακής απόδοσης. Επομένως, η χρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) συμβάλλει στην προώθηση μεγαλύτερης ενεργειακής απόδοσης και στην υποστήριξη της στροφής προς πηγές ενέργειας μειωμένης χρήσης άνθρακα.

Τα σχετικά μέτρα που λαμβάνονται βάσει του στρατηγικού αυτού σχεδιασμού είναι τα ακόλουθα :

- «Επένδυση στην παραγωγή και διανομή ενέργειας προερχόμενης από ανανεώσιμες πηγές- συμπεριλαμβανομένων βιοκαυσίμων και παραγωγής ανανεώσιμων πηγών από τη θάλασσα.
- Ενίσχυση της ευαισθητοποίησης και αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τόσο στο δημόσιο, όσο και στον ιδιωτικό τομέα.
- Ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης, έξυπνη διαχείριση ενέργειας και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε δημόσιες υποδομές, συμπεριλαμβανομένων δημόσιων κτιρίων, στον τομέα της στέγασης και στο πλαίσιο της βιομηχανικής παραγωγής.
- Μείωση των εκπομπών στον τομέα των μεταφορών μέσω της στήριξης στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, και προώθηση δημόσιων μεταφορών, ποδηλασίας και περπατήματος.
- Ανάπτυξη ολοκληρωμένων στρατηγικών μειωμένης χρήση άνθρακα ειδικότερα για τις αστικές περιοχές, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων δημοσίου φωτισμού και έξυπνων δικτύων, καθώς και σχεδίων για βιώσιμες αστικές μεταφορές.»

Στο πλαίσιο προώθησης της έρευνας και της καινοτομίας σε τεχνολογίες χρήσης μειωμένου άνθρακα, υπάρχει μια επιμέρους απαίτηση για επενδύσεις, η οποία είναι ότι οι περιφέρειες, ανάλογα με το επίπεδο ανάπτυξης στο οποίο βρίσκονται κατά την περίοδο του προγραμματικού σχεδιασμού, οφείλουν να είναι συνεπείς με την αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων ανά θεματικό τομέα. Αναλυτικότερα, οι πιο ανεπτυγμένες περιφέρειες πρέπει τουλάχιστον το 80% των πόρων του ΕΤΠΑ να εστιάζεται σε δυο , το λιγότερο, από αυτές τις προτεραιότητες. Για τις περιφέρειες μετάβασης το 60% του ΕΤΠΑ πρέπει να κατευθύνεται σε δυο, το λιγότερο, από αυτές τις προτεραιότητες. Τέλος, οι λιγότερο αναπτυγμένες περιφέρειες πρέπει να διαθέτουν το 50% του ΕΤΠΑ σε δυο, το λιγότερο, από αυτές τις προτεραιότητες. Αναφορικά με τους πόρους που αφορούν τη μειωμένη χρήση άνθρακα, τα ποσοστά αναδιαμορφώνονται σε 12%, 15% και 20%, αντιστοίχως, στις αναπτυγμένες περιφέρειες, στις περιφέρειες μετάβασης και στις λιγότερο ανεπτυγμένες.

Σε βάθος χρόνου, λοιπόν, προβλέπεται η καταστροφή της ανθρωπότητας, δεδομένου ότι οι απειλές προς τη βιολογία δεσπόζουν. Άμεσες και βαριές φαίνεται να είναι οι οικολογικές επιπτώσεις στα βιολογικά χαρακτηριστικά του ανθρώπου και της φύσης γενικότερα. Επομένως, ο πρωταρχικός στόχος των ανθρώπων, τόσο σε επιστημονικό, όσο και σε καθημερινό επίπεδο θα πρέπει να είναι η διασφάλιση της μελλοντικής ύπαρξης του ανθρώπινου οργανισμού. Υψίστης σημασίας είναι η διατήρηση του γεννητικού υλικού ακέραιο στην πάροδο του χρόνου με απώτερο σκοπό την επιβίωση του ανθρώπινου είδους επάνω στον πλανήτη Γη. Η ουσία έγκειται στο να εισέρχονται τα περιβαλλοντικά ζητήματα και οι ανησυχίες στην οικονομική σκέψη. Η οικονομική επιστήμη έχει πλέον επηρεαστεί από την περιβαλλοντική σημαντικότητα, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιεί πολιτικές τέτοιες, οι οποίες θεωρούν το ρόλο των φυσικών πόρων θεμελιώδη, αφού τα οικολογικά βιώσιμα συστήματα είναι μέρος της

κοινωνικής εξέλιξης του ανθρώπου και την εξέλιξη της φύσης υπό τον περιορισμό της βιόσφαιρας.

Συνοψίζοντας, «τα κράτη-μέλη πρέπει επίσης να επικεντρώσουν τη στήριξη από το ΕΤΠΑ με τρόπο που να λαμβάνονται υπόψη οι προκλήσεις που εντοπίστηκαν στα Εθνικά Προγράμματα Μεταρρυθμίσεων και σε κάθε σχετική και ειδική ανά χώρα σύσταση.» Η Ευρωπαϊκή Πολιτική Συνοχής αποβλέπει σε μια ολοκληρωμένη Ευρώπη χωρίς ανισότητες. Σκοπός είναι κάθε περιφερειακή ενότητα να εφαρμόζει πρακτικές που συμβάλλουν στη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος, της κοινωνίας, αλλά και της οικονομίας. Περιφέρειες που ευημερούν, επιφέρουν καθολική ευημερία υπό την έννοια της ποικιλομορφίας των επικείμενων κλάδων, αλλά και υπό την έννοια της ολότητας υπό το πρίσμα μιας βιώσιμης Ευρώπης.

Σχετικά, ο πρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Jose Manuel Barroso δήλωσε ότι : «η πολιτική συνοχή είναι σαφώς μια πολιτική για την οποία μπορούμε να είμαστε περήφανοι τώρα και στο μέλλον. Χρειάζεται να είμαστε ισχυροί και ξεκάθαροι στην προώθηση αυτή της θέσης.».

1.2. Θεσμικό Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή

Στα εγχώρια περιβαλλοντικά δεδομένα έρχεται το 2014 να προστεθεί το μνημόνιο συνεργασίας του Υ.Π.Ε.Κ.Α., του Ιδρύματος Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και της Τράπεζας της Ελλάδος. Η πράξη αυτή σφράγισε την Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ). Σύμφωνα με δημοσίευμα της Τράπεζας της Ελλάδος, «Ο πρωταρχικός σκοπός της ΕΣΠΚΑ είναι να συμβάλει 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 Ευρωπαϊκή Ένωση σκοπεύει στην προώθηση μιας ανταγωνιστικής, ενοποιημένης και με υψηλή ρευστότητα αγοράς ενέργειας. Βάσει του άρθρου 194 της Συνθήκης για τη Λειτουργία της ΕΕ (ΣΛΕΕ) θεμελιώνονται πολιτικές για την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας, τη διασφάλιση της ασφάλειας εφοδιασμού, τη διασύνδεση ενεργειακών δικτύων, την αειφορία και την ανταγωνιστικότητα στον τομέα της ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με την κλιματική αλλαγή κύριο μέλημα είναι η προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης ενέργειας μέσω ανάπτυξης νέων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, χρήση εναλλακτικών καυσίμων και ανάπτυξης του συστήματος εμπορίας ρύπων. (<https://www.depa.gr/evropaiko-rythmistiko-plesio/>)

Σύμφωνα με σχετικό άρθρο του υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας για το Ευρωπαϊκό Ρυθμιστικό Πλαίσιο, ανάλογες οδηγίες δίνονται για την προώθηση παραγωγής ηλεκτρισμού από ΑΠΕ, βάσει της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001, για τη χρήση βιοκαυσίμων και άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις μεταφορές, βάσει της Οδηγίας 2003/30/ΕΚ, για την ανάπτυξη του διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών και υποδομών εναλλακτικών καυσίμων, βάσει των οδηγιών : Κανονισμός 1315/2013 και Οδηγία 2014/94/ΕΕ αντίστοιχα, για τη γεωλογική αποθήκευση διοξειδίου του

άνθρακα, βάσει της Οδηγίας 2009/31/EK, για το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου, βάσει της Οδηγίας 2003/87/EK-ETS, για την ενεργειακή απόδοση, βάσει της Οδηγίας 2018/2002/ΕΕ και, τέλος, για τη διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης και Δράσης για το Κλίμα, βάσει του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 2018/1999. Στο ίδιο πλαίσιο θεμελιώνονται οδηγίες προώθησης της βέλτιστης διασύνδεσης των ενεργειακών δικτύων και τη διασφάλιση της λειτουργίας και ολοκλήρωσης της εσωτερικής αγοράς ενέργειας.

1.3. Η Πορεία της Κλιματικής Αλλαγής μέχρι σήμερα

Οι πόλεις χαρακτηρίζονται από μεγάλη πληθυσμιακή συγκέντρωση και επομένως έχουν και μεγάλη συγκέντρωση οικονομικών δραστηριοτήτων. Συνεπώς, οι πόλεις προσφέρουν υψηλό επίπεδο προστιθέμενης αξίας, καθώς, επίσης, και υψηλά επίπεδα δημιουργικότητας και καινοτομίας. Ένα άλλο βασικό χαρακτηριστικό και συνάμα μειονέκτημα κάθε πόλης είναι ότι συμβάλλει στην περιθωριοποίηση του Φυσικού Περιβάλλοντος.

Η Κλιματική Αλλαγή είναι ένα φαινόμενο που προβληματίσε κάποια χρόνια πριν την επιστημονική κοινότητα. Έκτοτε το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε σε αυτό και οι μελέτες πλήθηναν. Ο ερχομός της βιομηχανίας κατά τις αρχές του 18ου αιώνα, φαίνεται να επέφερε στην ατμόσφαιρα 280 ppm, ενώ σήμερα η ποσότητα αυτή έχει φθάσει τα 407 ppm διοξειδίου του άνθρακα. Όπως καθίσταται προφανές, προτού προβεί η Ελλάδα σε εφαρμογή πολιτικών βελτιστοποίησης των οικονομικών της δραστηριοτήτων αναφορικά με τις οικολογικές επιπτώσεις, πρέπει να επιτύχει την επιστροφή των ποσοτήτων ρύπανσής της στα προβιομηχανικά επίπεδα. Αυτό, μάλιστα, αποτελεί Ευρωπαϊκό στόχο.

Πολλά είναι τα σενάρια που εκτιμώνται. Τα επικρατέστερα παραθέτονται σε επόμενη ενότητα, προκειμένου να παρουσιασθεί μια περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης στο πλαίσιο επισκόπησης ερευνών. Συνοπτικά, σύμφωνα με τα συμπεράσματα επιστημονικής έρευνας του βρετανικού Πανεπιστημίου του Έξετερ, πιθανολογείται με μόλις 1% η αύξηση της θερμοκρασίας να έχει μέγεθος πάνω από 4,5 βαθμούς Κελσίου, ενώ 3% είναι η αντίστοιχη πιθανότητα για αύξηση μικρότερης του 1,5 βαθμού Κελσίου. Σύμφωνα με τη δημοσίευση στο περιοδικό Nature, ο επικεφαλής της ερευνητικής ομάδας καθηγητής Πίτερ Κοξ τόνισε ότι η συγκεκριμένη μελέτη φέρεται να καταρρίπτει κάθε ακραίο σενάριο για μεγάλου εύρους αποκλίσεις του μέσου όρου της θερμοκρασίας του πλανήτη. Παρά ταύτα, η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή του ΟΗΕ δίνει εκτίμηση αύξησης της θερμοκρασίας της Γης από 1,5-4,5 βαθμούς Κελσίου σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα με την εκτίμηση να φθάνει την πιθανότητα της τάξης του 66%.

Σύμφωνα με μελέτη την Επιτροπής για την Επιστήμη της Κλιματικής Αλλαγής, το 2001, η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης αυξήθηκε κατά 1 Φαρενάιτ μέσα στον προηγούμενο αιώνα, ενώ ο ρυθμός αύξησης αποδείχθηκε να είναι μεγαλύτερος κατά τις δυο τελευταίες δεκαετίες. Το μεγαλύτερο μέρος της αύξησης της θερμοκρασίας κατά τα τελευταία 50 χρόνια οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες, ήταν το συμπέρασμα της ίδιας μελέτης. (Tietenberg & Lewis, 2010)

Ωστόσο, αμφιλεγόμενη είναι η απάντηση στο ποιος είναι ο βαθμός αύξησης της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας του πλανήτη σε περίπτωση διπλασιασμού της ποσότητας διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Το να είναι οι πόλεις, όπου ζούμε βιώσιμες είναι απαραίτητο για το μέλλον της ανθρωπότητας και για τη διατήρηση της χλωρίδας και της πανίδας στα φυσιολογικά επίπεδα. Ζητήματα που αφορούν το θαλάσσιο περιβάλλον θέτονται καθημερινά στα μεγάλα τραπέζια των συσκέψεων. Υπάρχουν πολλά έργα και προγράμματα για την προστασία του περιβάλλοντος, την υποστήριξη της διατήρησης της βιωσιμότητας και για τη γαλάζια ανάπτυξη. Αποτελεί χρέος κάθε αστικής περιφέρειας να αναλαμβάνει δράση αποφεύγοντας την παθητικότητα στη θέα των εξελίξεων. Η τεχνολογία κατά την έξαρσή της ενέτεινε την οικολογική απειλή, ωστόσο οι νέες εξελίξεις στον τομέα καινοτομούν φέροντας στο προσκήνιο επαναστατικές μεθόδους περιβαλλοντικής πολιτικής.

1.4. Η Συμβολή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής

Το φαινόμενο της κλιματικής γίνεται όλο και πιο επιφανές και υστεροχρονισμένα έχει αρχίσει να επηρεάζει την πλειονότητα των πολιτικών κυβερνήσεων ανά τις χώρες του πλανήτη. Με επικρατέστερο πρόβλημα εκείνο των αερίων του θερμοκηπίου αξίζει να τονισθεί ότι η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα δεν περιορίζεται μόνο στη συμβολή της στην ατμοσφαιρική ρύπανση, αλλά επηρεάζει τόσο τη γη, όσο και τον υδάτινο κόσμο. Ο δευτερογενής τομέας παραγωγής και οι μεταφορές φαίνεται να πλήττουν και τους τρεις παραπάνω καταστάσεις (αέρα, γη, νερό), κι αυτός είναι και ο λόγος που η βαρύτητα των περιβαλλοντικών πολιτικών αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής δεσμεύουν κυρίως τις εν λόγω υποδομές. Ωστόσο, ο προβληματισμός αναφορικά με τα ύδατα λαμβάνει χώρα σε δυσδιάστατο επίπεδο, καθώς πέραν της ρύπανσης, πρέπει να ληφθεί υπόψη η σπανιότητα υδάτινων πόρων. Εδώ είναι σημαντικό να καταστεί σαφές ότι φυσικός πόρος είναι η φύση μετρημένη στο βαθμό που προσφέρει υπηρεσίες.

Παλαιότερα το νερό θεωρείτο ελεύθερο αγαθό. Επικρατούσε η πεποίθηση ότι είναι αδιαίρετο και δεδομένο. Η ασυδοσία του ανθρώπου οδήγησε σήμερα στη σπανιότητα αυτού του εξαιρετικής σημασίας φυσικού πόρου. Με το πέρασμα του χρόνου το νερό σπανίζει κι έτσι πλέον η αφθονία του περιορίζεται επικίνδυνα. Στο σημείο αυτό η ανθρώπινη παρέμβαση είναι απαραίτητη, αφού πλέον η κατανάλωση του νερού απαιτεί παραγωγική διαδικασία. Επομένως, το νερό παύει να θεωρείται απλά το υγρό στοιχείο της φύσης. Τα ύδατα πάσης φύσης και χρήσης χρήζουν οικονομικής ανάλυσης και παρεμβατικής επεξεργασίας. Με τη βοήθεια της οικονομικής επιστήμης, γίνεται προσπάθεια για μεγιστοποίηση της ευημερίας (κοινωνικής, ατομικής, περιβαλλοντικής, οικονομικής). Κύριος σκοπός είναι η επίτευξη της Άριστης Κατανομής. Πρακτικά αυτό είναι σχεδόν αδύνατο, αφού οι φύσεις της εκμετάλλευσης του νερού από τον άνθρωπο δεν ελέγχονται απόλυτα, οπότε και δεν μπορούν να εφαρμοστούν συγκεκριμένες πρακτικές περιοριστικής χρήσης του νερού.

Συνδυαστικά με τα παραπάνω, κάποιες χώρες σχεδιάζουν και επαναπρογραμματίζουν πολιτικές που αφορούν στο υγρό στοιχείο. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Βοστώνης, η οποία, υπό τον κίνδυνο της ανόδου της στάθμης τα θάλασσας, μετεγκατέστησε μία από τις μονάδες επεξεργασίας λυμάτων της σε μεγαλύτερο

υψόμετρο, ενώ ταυτόχρονα, στην Ολλανδία, κατασκευάζουν οικίες που επιπλέον στο νερό.

Με την πρώτη ενεργειακή κρίση το 1970 παρατηρήθηκε έντονο το φαινόμενο στασιμοπληθωρισμού. Αυτό έγινε, λόγω έλλειψης πετρελαίου και αδιαφορία για εύρεση και εξασφάλιση νέων πηγών ενέργειας. Σήμερα, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο συμπληρώνουν το 62% της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας παγκοσμίως, ενώ πρέπει να τονισθεί ότι και οι δύο είναι εξαντλήσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Tietenberg & Lewis, 2010)

Γενικότερα, ο άνθρωπος οφείλει να λάβει σοβαρά υπόψη τη στενότητα των φυσικών πόρων και να στραφεί σε εναλλακτικές πηγές ενέργειας. Η “ιδέα” της υποκατάστασης των πρώτων υλών με αγαθά της φύσης έχει ξεκινήσει πολύ πριν θα νόμιζε κανείς, αφού ήδη από την 4η χιλιετηρίδα π.Χ., ο άνθρωπος χρησιμοποίησε την ενέργεια του ανέμου στα ιστιοφόρα πλοία, ενώ οι πρώτοι ανεμόμυλοι εμφανίστηκαν στην Περσία περίπου το 950 μ.Χ.. Στην Ευρώπη πρωτοστάτησε η Γαλλία το 1180 μ.Χ. Τα παραδείγματα αυτά δείχνουν τη φιλοδοξία των ανθρώπων για την αρμονική αλληλεπίδραση της ανθρωπότητας με το φυσικό περιβάλλον με σκοπό τη βιωσιμότητα. Πιο σύγχρονα, κατά το 1971 το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) ξεκίνησε έρευνα για την αναζήτηση γεωθερμικής ενέργειας στην Ελλάδα. Λίγο αργότερα χρονικά, η ΔΕΗ, όντας ο άμεσα ενδιαφερόμενος οργανισμός για την ηλεκτροπαραγωγή, ανέλαβε τις παραγωγικές γεωτρήσεις υψηλής ενθαλπίας και παράλληλα χρηματοδότησε τις έρευνες για την εύρεση νέων περιοχών με έντονο γεωθερμικό ενδιαφέρον. Για το σκοπό αυτό συντάχθηκε ο προκαταρκτικός χάρτης γεωθερμικής ροής του ελληνικού χώρου, όπου φάνηκε ότι η γεωθερμική ροή στην Ελλάδα είναι σε πολλές περιοχές εντονότερη από εκείνη του μέσου όρους της γης.

Με την έλευση της νέας χιλιετίας, έρχεται και η μεγαλύτερη βελτίωση στην ιστορία της βιομάζας. Αναπτύσσονται προγράμματα που επιτρέπουν τη συμπαραγωγή ενέργειας από βιοκαύσιμα και συμβατικά καύσιμα με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης των ορυκτών πόρων. Επιπλέον, εντάθηκε η έρευνα για καλλιέργειες που θα μπορούν να αναπτυχθούν με σκοπό τη χρήση τους στην ηλεκτροπαραγωγή. Αξίζει, επίσης, να σημειωθεί ότι η ανάπτυξη των υδραυλικών τουρμπινών και των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας στις αρχές του 20ου αιώνα αποτέλεσε το έναυσμα για να επιστρέψει δυναμικά στο προσκήνιο το ζήτημα της αξιοποίησης της ενέργειας από παλίρροιες.

Πρακτικά, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας βρήκε εφαρμογή στην κάλυψη κυρίως οικιακών αναγκών, όπως το ζεστό νερό. Η Ελλάδα υπήρξε πρωτοπόρος τόσο στη χρήση ανεμογεννητριών όσο και φωτοβολταϊκών συστημάτων για ηλεκτροπαραγωγή. Παρόλα αυτά, το τεράστιο δυναμικό της χώρας μας σε ΑΠΕ παραμένει σε μεγάλο βαθμό αναξιοποίητο, ενώ, με εξαίρεση τη βιομηχανία θερμικών ηλιακών συστημάτων, δεν έχει επιτευχθεί ακόμη η ανάπτυξη ανταγωνιστικής εγχώριας βιομηχανικής παραγωγής συστημάτων ΑΠΕ. Στην Ελλάδα, το μερίδιο των ΑΠΕ επί της συνολικής παροχής πρωτογενούς ενέργειας έχει σημειώσει σημαντική αύξηση τα τελευταία χρόνια, ιδίως στα αιολικά και φωτοβολταϊκά συστήματα, χάρη στα μεγαλοπρεπή feed-in-tariffs και τη μείωση του τεχνολογικού κόστους. Ωστόσο, σήμερα, η τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα βασίζεται σχεδόν αποκλειστικά σε ρυπογόνα συμβατικά καύσιμα.

1.5. Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής ως τροχοπέδη για τους τομείς ανάπτυξης της Ελλάδας

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα φαινόμενο αναπόφευκτο, μιας και έχει ήδη εδραιωθεί στις περιβαλλοντικές προτεραιότητες για όλον τον πλανήτη. Οι επιπτώσεις ποικίλουν, αφού εξαπλώνονται σε πολλούς τομείς, τόσο κοινωνικούς, όσο και οικονομικούς. Η Ελλάδα ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ενστερνίζεται τους τιθέντες στόχους της συμφωνίας του Παρισιού (βλ. ενότητα 3). Επομένως, η Τράπεζα της Ελλάδος κατά επέκταση της παραπάνω συνεργασίας διεξάγει έρευνες αναφορικά με τις επιπτώσεις ανά αναπτυξιακό κλάδο.

Αναφορικά με τον τουριστικό κλάδο η συνεχής αύξηση των φόρων των καυσίμων, προκαλεί συνεχόμενες μειώσεις ζήτησης για αεροπορικά ταξίδια. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ισχυρές αρνητικές επιπτώσεις στη νησιωτική οικονομία. Ο τουρισμός μπορεί να συμβάλει προς αυτή την κατεύθυνση, έχοντας ως πρότυπο τη μετατροπή του σε δραστηριότητα “ουδέτερου άνθρακα” (carbon neutral). Η ουδετερότητα άνθρακα αποτελεί αυτοσκοπό της ευρωπαϊκής περιβαλλοντικής πολιτικής αναφορικά με τη βιωσιμότητα και την αειφορία.

Αναφορικά με τις μεταφορές, υπάρχουν αρκετά σημεία που χρήζουν εκσυγχρονισμού. Ανά την Ευρώπη, περίπου το 40% των εμπορευματικών φορτηγών πραγματοποιεί δρομολόγια χωρίς εμπόρευμα. Το γεγονός αυτό αυξάνει κατά το ήμισυ την ατμοσφαιρική επιβάρυνση. Σημαντικό μειονέκτημα του τομέα αυτού αποτελεί το ότι δεν υλοποιούνται αποτελεσματικές συνδυασμένες μεταφορές με απώτερο σκοπό την ωφέλεια των υδάτινων και σιδηροδρομικών μεταφορών, ενώ η αδύναμη οικολογική νοοτροπία των Ελλήνων, ενισχύει τις ήδη υπάρχουσες αρνητικές επιπτώσεις του μεταφορικού συστήματος στο περιβάλλον.

Η οικονομική δραστηριότητα του αγροτικού τομέα φαίνεται να έχει επιζήμιο χαρακτήρα στο περιβάλλον. Ωστόσο, στη γεωργία, ο βαθμός επίδρασης της κλιματικής αλλαγής δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλος, γεγονός που δίνει έναυσμα να αξιοποιηθεί ο πρωτογενής τομέας ως εργαλείο για την καταπολέμησή της.

Όπως είναι αναμενόμενο, σημαντικές αρνητικές επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής πρόκειται να επέλθουν και στα υδάτινα αποθέματα. Ανεξαρτήτως σεναρίου, οι υδάτινοι πόροι έχουν αρχίσει να υφίστανται σημαντική πλήξη. Το περιβαλλοντικό πρόβλημα της θάλασσας είναι μεγάλο, αφού η θάλασσα αποτελεί τον υγρό αποδέκτη κυρίως της αστικής ζωής και της βιομηχανικής γεωργίας. Σε αντίδραση αυτού, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνέταξε ένα πλαίσιο αξιολόγησης, το οποίο και ονόμασε Water Framework Disutility. Σύμφωνα με αυτό τέθηκαν ορισμένοι στόχοι. Ο πρώτος αφορά στην επέκταση του πεδίου προστασίας των υδάτων, τόσο των επιφανειακών, όσο και των υπόγειων. Ο δεύτερος αφορά την επίτευξη του επιπέδου «καλής κατάστασης» για όλο το υδάτινο εύρος εντός καθορισμένης προθεσμίας. Ο τρίτος στόχος έχει να κάνει με τη διαχείριση των υδάτων βάσει «λεκανών απορροής των ποταμών». Ο τέταρτος στοχεύει στην εφαρμογή του «combined approach», δηλαδή της προσέγγισης κατά την οποία ελέγχονται οι οριακές τιμές των εκπομπών ρύπων να εμπίπτουν στα πρότυπα ποιότητας. Εδώ είναι απαραίτητο να υπογραμμισθεί η σημαντικότητα των οριακών τιμών. Προκειμένου να καταλήξει κανείς σε ένα συμπέρασμα σχετικά με το αν κάτι έχει συμφέρον ή όχι, οφείλει να ελέγξει τις οριακές τιμές του υπό διερεύνηση αντικειμένου. Σε συνέπεια με τον παραπάνω στόχο, ο πέμπτος φροντίζει να πάρουν οι δείκτες αυτοί τις σωστές τιμές. Έκτον, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θέλει να προσελκύσει

τον πολίτη και να τον κάνει πιο ευαισθητοποιημένο επί του ζητήματος. Και ο τελικός στόχος, αφορά την ανάγκη εξορθολογισμού της νομοθεσίας, ώστε να μπορεί να έχει καθολική ισχύ και ευρεία εφαρμογή.

Παρά ταύτα, σύμφωνα με τη μελέτη μέσω της Τράπεζα της Ελλάδος φαίνεται να υπάρχουν αρκετά περιθώρια εφαρμογής δράσεων για την ομαλή προσαρμογή στις δυσχερείς συνθήκες. Συμπληρωματικά, συγκριτικά με την υπόλοιπη Ευρώπη, η Μεσογειακή Ζώνη φαίνεται να είναι πιο ευάλωτη στις επικείμενες κλιματικές μεταβολές, λόγω των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων της περιοχής. Η επιστημονική κοινότητα τονίζει την αναγκαιότητα ενίσχυσης των περιβαλλοντικών πολιτικών προστασίας, αφού η Ελλάδα λόγω της γεωγραφικής θέσης και της μεγάλης ακτογραμμής που διαγράφει εκτιμάται να πληγεί σημαντικά με την πάροδο του χρόνου. Το οικολογικό αποτύπωμά της είναι ιδιαίτερος υψηλό, όπως επίσης και ο δείκτης παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα ανά κάτοικο και ανά μονάδα ΑΕΠ.

Με τον όρο οικολογικό αποτύπωμα νοείται ένας οικολογικός ισολογισμός κάθε κράτους. Ισοδυναμεί με ένα λογιστικό εργαλείο, το οποίο έχει περιβαλλοντικό χαρακτήρα και που προσδιορίζει το βαθμό στον οποίο οι ανθρώπινες δραστηριότητες υπερβαίνουν τη μέγιστη δυνατή παραγωγή πόρων και απορρόφηση απορριμμάτων. Το ένα σκέλος του ισολογισμού εμπεριέχει τις πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούν οι κοινωνίες, ενώ στο άλλο συγκαταλέγονται τα απόβλητα της οικονομικής δραστηριότητας που προκύπτουν από τις προαναφερθείσες πηγές. Σύμφωνα με τους Wackernagel and Rees (1996), «το οικολογικό αποτύπωμα μετρά την ποσότητα βιολογικά παραγωγικής γης και νερού (σε περιοχές αλιείας) που απαιτείται για να παράγει όλους τους πόρους που καταναλώνει ένα άτομο, πληθυσμός ή δραστηριότητα και να απορροφήσει τα απόβλητα που παρήγαγαν, λαμβάνοντας υπόψη τις επικρατούσες πρακτικές τεχνολογίας και διαχείρισης πόρων. Το τελικό οικολογικό αποτύπωμα ενός ατόμου ή μιας χώρας είναι το άθροισμα όλων αυτών των διαφορετικών τύπων γης, ανεξάρτητα από το πού βρίσκονται.» Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον FAO, το αποτύπωμα του άνθρακα μετράει τα εδάφη απορρόφησης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, λόγω της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων, παραγωγής ηλεκτρισμού κι ενέργειας. Επί παραδείγματι, υπολογίζεται με τη χρήση δεδομένων για τις εκπομπές = 45 βιομηχανικών τομέων, καθώς και για την εισαγωγή κι εξαγωγή = 625 παραγόμενων εμπορευμάτων. Ο υπολογισμός του αποτυπώματος άνθρακα βασίζεται στην κατανάλωση, καθώς αυτή η προοπτική συμπληρώνει τη λογιστική προσέγγιση, που βασίζεται στην παραγωγή, η οποία λαμβάνεται από τα εθνικά αποθέματα αερίων του θερμοκηπίου, όπως αυτά που εξετάζονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο (βλ. ενότητα 2), και τα οποία προκαλούνται και συσσωρεύονται άμεσα ή/και έμμεσα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, κατά τα διάφορα στάδια ζωής των προϊόντων και τη συνέχιση αυτών των δραστηριοτήτων με τις επόμενες γενεές.

Τα έξι κύρια αέρια του θερμοκηπίου που προσδιορίζονται στο πρωτόκολλο του Κιότο, όπως προαναφέρθηκαν είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το μεθάνιο (CH_4), οξείδια του αζώτου (N_2O), υδροφθοράνθρακες (HFC), υπερφθοριομένες χημικές ουσίες (PFC) και εξαφθοριούχο θείο (SF_6). Τα αποτελέσματα των αναλύσεων αυτών των αερίων εκφράζονται σε $\text{kg CO}_2\text{-e}$ και υπολογίζονται με τον πολλαπλασιασμό της πραγματικής μάζας αερίου με το συντελεστή δυναμικού θέρμανσης του πλανήτη για το συγκεκριμένο αέριο, καθιστώντας συγκρίσιμα και συμπληρωματικά τα αποτελέσματα της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη των διαφόρων αερίων του θερμοκηπίου. Η επικρατούσα μέθοδος για την εθνική λογιστική απεικόνιση άνθρακα είναι η

περιβαλλοντικά διευρυμένη πολύ-περιφερειακή ανάλυση εισροών-εκροών (EE-MRIO). Ο δείκτης μέτρησης αυτός προτιμάται, χάριν στον πολυδιάστατο χαρακτήρα, που του επιτρέπει να εφαρμοστεί σε προϊόντα, διαδικασίες, εταιρείες, βιομηχανικούς τομείς, άτομα, κυβερνήσεις, πληθυσμούς κ.λπ. Επίσης, φαίνεται να επιτρέπει μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση της ανθρώπινης συμβολής στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ενώ συνάδει και με τα πρότυπα οικονομικής και περιβαλλοντικής λογιστικής

1.6. Θεμελιώδη Πολιτικά Σενάρια IPCC και η εξέλιξή τους μέσα στο χρόνο

Προκειμένου να προβλεφθούν οι επιπτώσεις των αερίων του θερμοκηπίου και πόσο θα επηρεάσουν τη μέση θερμοκρασία ανά περιοχή, η επιστημονική κοινότητα έχει σχεδιάσει πολύπλοκα μαθηματικά μοντέλα. Μέσω των μοντέλων αυτών γίνεται προσομοίωση βάσει των τρεχόντων δεδομένων μεταξύ του εισερχόμενου ηλιακού φωτός, νεφών, χερσαίων εκτάσεων, ωκεανών, ωκεάνιων ρευμάτων, συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου, ατμοσφαιρικών ρύπων και άλλων παραγόντων που συνθέτουν το πολύπλοκο κλιματικό σύστημα. Πιο συγκεκριμένα, αυτά τα μοντέλα παρουσιάζουν εκτιμήσεις για το τι πρόκειται να συμβεί στη θερμοκρασία της κατώτερης ατμόσφαιρας σχετικά με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και μεθανίου (CH₄). (Miller & Spoolman, 2018).

Μια ερευνητική ομάδα με κύρια ενεργά μέλη το Εθνικό Κέντρο Επιστημονικής Έρευνας (CNRS), την Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (CEA) και τη Μετεωρολογική Υπηρεσία παρουσίασε την τελευταία της μελέτη το 2019, δηλαδή 7 χρόνια αργότερα από την προηγούμενη. Σύμφωνα με τη σύγχρονη μελέτη εκτιμώνται δυο σενάρια, ένα αισιόδοξο κι ένα αρνητικό. Θεωρείται, ωστόσο, ότι με ορισμένες κρατικές παρεμβάσεις, μπορούν να προκύψουν ορισμένα ενδιάμεσα σενάρια.

Το αισιόδοξο σενάριο προμηνύει αύξηση της θερμοκρασίας μόνο έως 2 βαθμούς κελσίου πάνω από την προβιομηχανική εποχή. Το γεγονός ότι ονομάστηκε «αισιόδοξο» σενάριο δεν αποτρέπει τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον πλανήτη, αλλά παρουσιάζει εναλλακτικές δράσεις με τις λιγότερο επιζήμιες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, η στάθμη της θάλασσας εκτιμάται να ανέβει κατά 10 εκατοστά, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν γεωπολιτικά ζητήματα περί επικρατείας των παράκτιων κρατών, όπως χαρακτηριστικά παραδειγματίζεται η περίπτωση της Ολλανδίας. Το θετικό του σεναρίου αυτού, ωστόσο, έγκειται στο ότι προβλέπεται χρονικό περιθώριο προσαρμογής στη νέα πραγματικότητα. Προκειμένου να βρει εφαρμογή το προκείμενο σενάριο, είναι απαραίτητο να ισχύουν οι εξής προδιαγραφές. Αρχικά, θα πρέπει να συνεχίσει να αποτελεί προτεραιότητα η βιώσιμη και αειφόρος ανάπτυξη, όχι μόνο στο Ευρωπαϊκό Αναπτυξιακό πλαίσιο, αλλά και ευρύτερα. Ενέργειες χαμηλού άνθρακα, χρήση ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων είναι κάποιες μικρές δράσεις, μεγάλης αξίας, η οποία θα γίνει προφανής μακροπρόθεσμα. Εξίσου σημαντικό είναι να επιτευχθούν οι προσεχείς αναπτυξιακοί στόχοι. Σύμφωνα με αυτούς, μέχρι το 2060 θα πρέπει να έχει επιτευχθεί ισοδυναμία μεταξύ εκπομπής και απορρόφησης του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Ως επέκταση του προηγούμενου, οραματίζεται η αύξηση της σύλληψης άνθρακα από την ατμόσφαιρα σε 10 με 15 δισεκατομμύρια τόνους ανά έτος έως το 2100.

Στον αντίποδα, έρχεται το αρνητικό σενάριο να ανατρέψει τα θετικώς εκτιμώμενα, προβάλλοντας μια πιθανή αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 6,5-7 βαθμούς Κελσίου ως το 2100. Αξιοσημείωτο στοιχείο, εν προκειμένω, είναι ότι στην αντίστοιχη έκθεση του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή το χειρότερο σενάριο προέβλεπε μια αύξηση της τάξης των 4,8 βαθμών Κελσίου. Μάλιστα, η προαναφερθείσα έκθεση είχε παίξει καθοριστικό ρόλο στην επίτευξη της συμφωνίας των Παρισίων. Γενικότερα, ωστόσο, το αρνητικό σενάριο βασίζεται στην υπόθεση μιας γρήγορης οικονομικής ανάπτυξης στηριγμένης στα ορυκτά καύσιμα. Το γεγονός αυτό μετατρέπει το ενδιάμεσο σενάριο πιο ελπιδοφόρο.

Στην περίπτωση αυτή η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη θα είναι 4-6 βαθμούς Κελσίου ως το 2100. Δεδομένα της εκτίμησης αυτής είναι η μειωμένη αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και η επανάπαυση, όσον αφορά την εφαρμογή τεχνολογικά εξελιγμένων μηχανισμών απορρόφησης και την εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων παραγωγής. Επί παραδείγματι, οι θερμοηλεκτρικοί και πυρηνικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με χρήση παλιάς τεχνολογίας, όπως είθισται, συμβάλλουν ανασταλτικά στην επίτευξη ενός πιο αισιόδοξου σεναρίου περιβαλλοντικής πορείας.

Βαρύγδουπες δηλώσεις της Ακαδημίας των Επιστημών στις Η.Π.Α., σύμφωνα με τις οποίες η Γη πρόκειται να εγκλωβιστεί σε μια παγίδα θερμότητας, τη λεγόμενη κατάσταση Hothouse Earth. Σύμφωνα με αυτό το φαινόμενο ο πλανήτης θα μπει σε αυτοτροφοδοτούμενη διαδικασία υπερθέρμανσης. Μια μελέτη του 2009 υπό την επίβλεψη του Chris Jones αναφέρει ότι εάν η μέση θερμοκρασία της ατμόσφαιρας αυξηθεί στα υψηλότερα προβλεπόμενα επίπεδα, τότε ένα από τα πιο σημαντικά κέντρα βιοποικιλότητας του πλανήτη, το τροπικό δάσος του Αμαζονίου, μπορεί να απωλεσθεί κατά το 85% της έκτασής του.

Σύμφωνα με την έκθεση της American Association for the Advancement of Science του 2014 για την κλιματική αλλαγή, «ο ρυθμός της κλιματικής αλλαγής μπορεί τώρα να είναι τόσο ταχύς, όσο σε οποιαδήποτε εκτεταμένη περίοδο θέρμανσης των τελευταίων 65 εκατομμυρίων ετών, και αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια.»

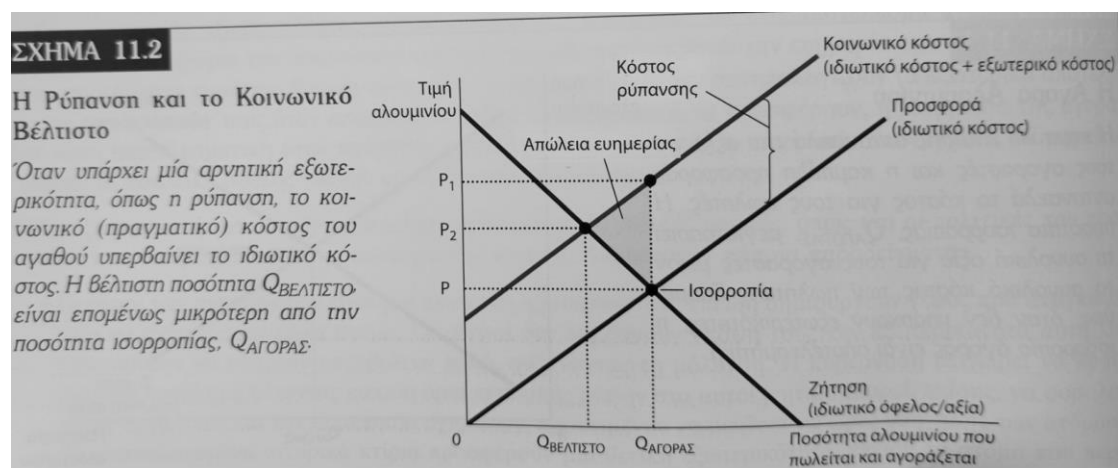
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 : Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΥΠΟ ΤΟ ΠΡΙΣΜΑ ΤΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

2.1. Περιβαλλοντικές Εξωτερικότητες και Εσωτερικεύσή τους

Η Κλιματική Αλλαγή είναι το οικολογικό πρόβλημα που δεσπόζει στη σύγχρονη εποχή, όσο αντιφατικό κι αν ακούγεται αυτό. Παρότι η ανθρωπότητα διανύει ήδη τον 21^ο αιώνα μ.Χ., το φυσικό περιβάλλον φαίνεται να υφίσταται μεγάλη καταπόνηση. Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας έφερε νέες μεθόδους παραγωγής με αποτέλεσμα ένα τεράστιο άλμα σε μια μεταβιομηχανική εποχή. Η ενίσχυση του τριτογενή τομέα παραγωγής συνέβαλλε καταλυτικά στο μετριασμό της ρύπανσης μέσω βιομηχανιών. Ωστόσο, οι συνέπειες ήταν ήδη υπέρογκες με αποτέλεσμα ακόμα και σήμερα οι περιβαλλοντικοί αναπτυξιακοί στόχοι να αφορούν στην επίτευξη προβιομηχανικών επιπέδων ρύπανσης. Αυτές οι συνέπειες ονομάζονται εξωτερικότητες. «Μία εξωτερικότητα προκύπτει όταν ένα άτομο ασχολείται με μια δραστηριότητα που επηρεάζει την ευημερία ενός παρευρισκόμενου (ενός τρίτου μέρους), το οποίο ούτε πληρώνει, ούτε λαμβάνει κάποια αποζημίωση για το αποτέλεσμα αυτό. Εάν η επίδραση στον παρευρισκόμενο είναι αρνητική, η εξωτερικότητα ονομάζεται αρνητική εξωτερικότητα, ενώ αν είναι ευεργετική, ονομάζεται θετική εξωτερικότητα.» (Mankiw & Taylor, 2018). Στα οικονομικά, εξωτερικότητα νοείται κάθε κόστος ή όφελος μιας απόφασης ενός ατόμου για την ευημερία ενός άλλου, τα οποία, ωστόσο, το άτομο αγνοεί κατά τη λήψη της απόφασης.

Εν προκειμένω, είναι ωφέλιμο να εστιάσουμε στο κόστος που προκύπτει από την οικονομική δραστηριότητα στο φυσικό περιβάλλον. Παρακάτω παρατίθεται σε εικόνα το σχήμα 11.2 από το σύγγραμμα των Mankiw & Taylor της νεότερης έκδοσης του 2018.

Εικόνα 2: Σχήμα 11.2. Η Ρύπανση και το Κοινωνικό Βέλτιστο



Πηγή : Οικονομική Μικροοικονομική, 2018, 4^η έκδοση, Mankiw & Taylor

Έστω μία οικονομία που παράγει αλουμίνιο και το προσφέρει στην τιμή P και σε ποσότητα $Q_{\text{αγοράς}}$. Η παραγωγή αλουμινίου προκαλεί ένα κόστος ρύπανσης, το οποίο έχει αντίκτυπο σε όλη την κοινωνία, δηλαδή περιλαμβάνει τόσο ιδιωτικό, όσο και εξωτερικό κόστος. Στην τομή των καμπυλών ζήτησης αλουμινίου και κόστους ρύπανσης προκύπτει η άριστη (βέλτιστη) ποσότητα για το περιβάλλον. Παρατηρείται,

ωστόσο, ότι $Q_{\text{βέλτιστο}} < Q_{\text{αγοράς}}$. Αντίστοιχα, στην καμπύλη του κόστους για $Q = Q_{\text{αγοράς}}$, η τιμή $P_1 > P_2$. Συμπερασματικά, λοιπόν, το εμβαδόν που προκύπτει από τα τρία σημεία τομής τους διαγράμματος εκφράζει την απώλεια της ευημερίας, που δημιουργείται λόγω της περιβαλλοντικής ρύπανσης που προκαλείται από την παραγωγική διαδικασία για αλουμίνιο. Το κόστος αυτό αποτελεί εξωτερικότητα, καθώς ούτε οι καταναλωτές, αλλά ούτε οι παραγωγοί είναι πρόθυμοι να το εξαγοράσουν, κι άρα το κόστος το επωμίζεται η κοινωνία στο σύνολό της μέσω της περιβαλλοντικής ρύπανσης στην οποία καλείται να ζει. Προκειμένου τα άτομα να αρχίσουν να λαμβάνουν υπόψη τους τις εξωτερικότητες προτού πάρουν τις οικονομικές τους αποφάσεις πρέπει να αλλάξουν κίνητρα. Σύμφωνα με τους Mankiw & Taylor (2018), «η εσωτερικευση εξωτερικότητας είναι η αλλαγή κινήτρων, έτσι ώστε τα άτομα να λαμβάνουν υπόψη τους τις εξωτερικές επιδράσεις των ενεργειών τους.» Πρακτικά αυτό επιτυγχάνεται είτε εθελούσια μέσω της θεωρίας του Coase, είτε με την εφαρμογή της πολιτικής «ο ρυπαίνων πληρώνει». Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού αποτελεί ο Πιγκουβιανός φόρος.

2.1.1. Πολιτικές Εσωτερικευσης των Εξωτερικοτήτων – Το θεώρημα του Coase
Ο Βρετανός οικονομολόγος R. Coase υποστήριξε ότι υπάρχει περίπτωση ο ιδιώτης να επιθυμεί να διαπραγματευθεί αυτό το κόστος με αποτέλεσμα η προκληθείσα εξωτερικότητα να απορροφηθεί, μέσω ανακατανομής των πόρων. Έχοντας ως δεδομένη την αρχή ότι κάθε οικονομούν άτομο αποβλέπει στη μεγιστοποίηση της ωφέλειας και την ελαχιστοποίηση του κόστους, ο Coase κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μπορεί αυτή η ωφέλεια να εξαγοραστεί σε μια ικανοποιητική τιμή. Πιο συγκεκριμένα, δίνεται το χαρακτηριστικό παράδειγμα με τον ιδιώτη A, ο οποίος έχει ένα σκύλο που γαβγίζει κι ενοχλεί τον ιδιώτη B. Ωστόσο, ο A απολαμβάνει τη συντροφιά του σκύλου και αυτό αποτελεί την ωφέλειά του. Ο B, ο οποίος ενοχλείται είναι διατεθειμένος να πληρώσει κάποιο χρηματικό ποσό, ώστε ο σκύλος να φιλοξενηθεί σε κάποιο κατάλληλο καταφύγιο ζώων, ώστε να εξαλείψει το κόστος της φασαρίας του σκύλου. Εδώ αξίζει να τονισθεί ότι υπάρχει πιθανό το ενδεχόμενο ο A να μη συμφωνήσει με κάποιο αντίτιμο που θα ικανοποιεί το B ή να μη συμφωνήσει ανεξαρτήτως αντιτίμου. Επομένως, προκύπτουν κόστη συναλλαγής, τα οποία περιλαμβάνουν τα ενδεχόμενα προβλήματα διαπραγμάτευσης, το συντονισμό των ενδιαφερομένων και την ασύμμετρη πληροφόρηση και (αυθαίρετη) υπόθεση ορθολογικής συμπεριφοράς των A και B.

2.1.2. Πολιτικές Εσωτερικευσης των Εξωτερικοτήτων – Ο Πιγκουβιανός Φόρος

Σε περίπτωση που η αγορά αποκλίνει από την ισορροπία, τότε η κυβέρνηση μπορεί να παρέμβει μέσω της δημοσιονομικής πολιτικής. Οι μέθοδοι που προτιμώνται είναι οι πολιτικές διοίκησης και ελέγχου, και η πολιτική βάσει αγοράς, τις οποίες ασκεί η ρυθμιστική αρχή κάθε κράτους. Το εργαλείο της πρώτης είναι η ρύθμιση των εξωτερικοτήτων, ενώ της δεύτερης οι επιδοτήσεις και οι διορθωτικοί φόροι. Η ρύθμιση των εξωτερικοτήτων επιτυγχάνεται με την επιβολή κάποιου ανώτατου ορίου μόλυνσης ή/ και την επιβολή χρήσης συγκεκριμένης τεχνολογίας μετριασμού της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης, όπως φίλτρα σε εργοστάσια. Προκειμένου η ρυθμιστική αρχή να είναι σε θέση να επιβάλλει αποτελεσματικά μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος, πρέπει να είναι πλήρως ενημερωμένη για τις ιδιαιτερότητες της επιχείρησης, ώστε να προτείνει εξατομικευμένες οικολογικές δράσεις.

Στη δημοσιονομική πολιτική οι θετικές εξωτερικότητες αφομοιώνονται μέσω επιδοτήσεων, ενώ αντίστοιχα οι αρνητικές μέσω φορολόγησης. Σχεδόν έναν αιώνα πριν, όντας πρωτοπόρος ο Άγγλος οικονομολόγος Arthur Pigou έφερε στο προσκήνιο

της επιστημονικής κοινότητας τη χρήση φορολογίας, ως εργαλείο εσωτερίκευσης των αρνητικών εξωτερικοτήτων. Ουσιαστικά, ο Πιγκουβιανός φόρος ορίζει την τιμή της ρύπανσης. Η ποσότητα που θα προκύψει από την τομή των καμπυλών του Πιγκουβιανού φόρου και της ζήτησης για δικαιώματα ρύπανσης, καθορίζει την ποσότητα ισορροπίας της αγοράς.

Το θεώρημα του Coase τείνει στην ιδέα του «αόρατου χεριού» του Adam Smith, καθώς η διαπραγμάτευση θα προκύψει εκ των ιδιωτών με εθελούσια δράση. Αντίθετα, η πολιτική του Πιγκουβιανού Φόρου αποτελεί παρεμβατική πολιτική, η οποία τίθεται σε εφαρμογή μετά από κυβερνητική απόφαση. Και οι δύο χαρακτηρίζονται από πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, ωστόσο, λόγω της επιτακτικής ανάγκης για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και την ενίσχυση περιβαλλοντικών πολιτικών απορρόφησης της κλιματικής αλλαγής η αρχή ότι «ο ρυπαίνων πληρώνει» φαίνεται να ωθεί την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στο σχεδιασμό αναπτυξιακών προγραμμάτων βάσει αυτής.

2.1.3. Πολιτικές Εσωτερίκευσης Εξωτερικοτήτων - Εμπορεύσιμες Άδειες Ρύπανσης

Μια περιβαλλοντική πολιτική που φαίνεται να ενδείκνυται ως αποτελεσματικό μέτρο αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής είναι η αγορά αδειών ρύπανσης. Η λογική της εν λόγω πολιτικής προκύπτει από το συνδυασμό των παραπάνω μέτρων εσωτερίκευσης. Όντας κάπου στο ενδιάμεσο, οι εμπορεύσιμες άδειες ρύπανσης εμπνέονται στη λογική της διαπραγμάτευσης, στην οποία βασίστηκε και ο Coase, ωστόσο, διαμορφώνουν τελικά την τιμή ρύπανσης, προσδιορίζοντας την αποδεκτή ποσότητα ρύπανσης, όπως γίνεται στην περίπτωση του Πιγκουβιανού φόρου. Στο σημείο αυτό χρήζει σημασίας η περίπτωση κατά την οποία εάν κάποια επιχείρηση δύναται να μειώσει το δικό της μερίδιο ρύπανσης με χαμηλό κόστος, δικαιούται να πουλήσει τις περισσευούμενες άδειες που έχει στην κατοχή της. Σε αυτήν τη λογική βασίζεται η λειτουργία του Χρηματιστηρίου Ρύπων, που αναλύεται σε μεταγενέστερη ενότητα της παρούσας εργασίας.

2.1.4. Πολιτικές Εσωτερίκευσης Εξωτερικοτήτων - Δικαιώματα Ιδιοκτησίας

Τα δικαιώματα ιδιοκτησίας εξαγοράζονται προσφέροντας το αποκλειστικό δικαίωμα στον αγοραστή να καθορίσει τον τρόπο χρήσης ενός πόρου. Δεδομένου ότι φυσικοί πόροι, όπως ο καθαρός αέρας ή το νερό, όπως λίμνες και θάλασσες, έχουν ανεκτίμητη αξία για τη βιωσιμότητα και την αειφορία, ο βαθμός δυσκολίας τιμολόγησης αυτών των δικαιωμάτων είναι πολύ μεγάλος. Επίσης, λείπει η ευχέρεια καθορισμού νόμιμου ιδιοκτήτη τέτοιων πόρων. Συμπεραίνεται, λοιπόν, ότι τα δικαιώματα ιδιοκτησίας, ενώ θεωρούνται ως αξιόλογο εργαλείο εσωτερίκευσης εξωτερικοτήτων, δεν είναι το ίδιο κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία απορρόφησης της κλιματικής αλλαγής κι εξομάλυνσης του περιβαλλοντικού προβλήματος.

2.2. Το Πρωτόκολλο του Κιότο και οι «Ευέλικτοι Μηχανισμοί»

Το 1992 η Κομισιόν ενέκρινε τη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές. Η εν λόγω σύμβαση-πλαίσιο επικυρώθηκε από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα με την απόφαση 94/69/EK της 15 Δεκεμβρίου 1993, ενώ τέθηκε σε ισχύ την 21η Μαρτίου 1994. Η συμφωνία αυτή αποτελεί βασικό θεμέλιο της πράσινης ανάπτυξης. Ήταν μια πρωτοποριακή, για την εποχή δράση, η οποία βρίσκει εφαρμογή σε παγκόσμιο πλαίσιο. Κοινός, πλέον, είναι ο σκοπός για την απορρόφηση της κλιματικής αλλαγής. Προς την επίτευξη αυτού έχουν σχεδιαστεί δράσεις κοινές, αλλά με διαφοροποιημένες αρμοδιότητες, ανάλογα με τις δυνατότητες και ιδιαιτερότητες κάθε χώρας και κατά επέκταση κάθε περιφερειακής ενότητας. Δεδομένου ότι βάσει της συγκεκριμένης σύμβασης ορίστηκαν ποιοτικά οι στόχοι αειφορίας κρίθηκε σημαντικό να προταθούν ποσοτικοί στόχοι, οι οποίοι θα αποτελούσαν δεσμεύσεις κάθε χώρας για μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Επομένως, θεσπίστηκε το Πρωτόκολλο του Κιότο στις 11 Δεκεμβρίου του 1997, ενώ τέθηκε σε ισχύ το 2005. Αυτό περιλάμβανε πιο συγκεκριμένα μέτρα μείωσης των εκπομπών ρυπογόνων αερίων, τα οποία θα έβρισκαν εφαρμογή με την εκκίνηση της νέας χιλιετίας. Τα κράτη-μέλη, λοιπόν, δεσμεύθηκαν για την περίοδο 2008-2012 να μειώσουν κατά 8% τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου, πρωτοξειδίου του αζώτου, υδροφθορανθράκων, υπερφθορανθράκων και εξαφθοριούχου θείου. Το ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο, όπως και στα αναπτυξιακά προγράμματα, έτσι και σε αυτό προβλέπει μια αποτίμηση της σταδιακής προόδου των κρατών μελών ξεχωριστά κατά το 2005. Ωστόσο, η γραφειοκρατία που αποτελούσε ανέκαθεν τροχοπέδη σε κάθε αναπτυξιακή διαδικασία, η οποία περιλάμβανε κρατική παρέμβαση, συνέβαλλε και εν προκειμένω, ώστε να μην ολοκληρωθεί η αξιολόγηση που οριζόταν από τη συμφωνία. Έτσι, το 2010 με την απόφαση υπ' αριθμόν 2010/778/ΕΕ, ορίζονται τα ακριβή ποσά εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου, στα οποία στοχεύουν να συγκλίνουν τα κράτη μέλη.

Ενώ, λοιπόν, η ιδέα για τον περιορισμό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου υπό την προϋπόθεση επίτευξης ποσοτικοποιημένων στόχων πρωτακούσθηκε το 1992, ξεκίνησε να παίρνει σάρκα και οστά το 1997 στο Κιότο, από όπου πήρε και το όνομά της και καθιερώθηκε ως Πρωτόκολλο του Κιότο. Η υλοποίησή της άρχισε το 2005. Πιο συγκεκριμένα, τα 141 κράτη μέλη που έλαβαν μέρος στη Συμφωνία, δεσμεύθηκαν να μειώσουν τις εκπομπές κυρίως του διοξειδίου του άνθρακα κατά 5,2 % ως το 2012, συγκριτικά με τις τιμές του '90.

Αναφορικά με την Ελλάδα, η επίτευξη των στόχων της δεν είχε τόσο θετικό πρόσημο, όσο είχε συμφωνηθεί. Πιο συγκεκριμένα, ενώ προβλεπόταν περιθώριο αύξησης της εκπομπής ρύπων κατά 25% έως το 2012, το ποσοστό αυτό είχε καταπατηθεί ήδη μια δεκαετία νωρίτερα, το 2002. Σημειώνεται ότι ο μεγαλύτερος ρυπαντής της χώρας τότε, αλλά και για πολλά χρόνια ακόμα, είναι η ΔΕΗ, αφού η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας στηρίζεται ακόμα και τώρα στην καύση ορυκτής ύλης. Η αλματώδης πορεία της περιβαλλοντικής επιστήμης φαίνεται να μην πείθει τις πολιτικές κυβερνήσεις να εφαρμόζουν τα αναπτυξιακά σχέδια δράσης, που στοχεύουν στην περιβαλλοντική αειφορία και απορρόφηση της κλιματικής αλλαγής.

Τρεις «ευέλικτους» μηχανισμούς προβλέπει το πρωτόκολλο του Κιότο (Σύμφωνα με το ομώνυμο διαδικτυακό άρθρο, το οποίο βρίσκεται αναρτημένο στην ιστοσελίδα του Υ.Π.ΕΝ. (διαθέσιμο σε <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/eveliktoi-michanismoi-tou-protokollou-tou-kioto/>). Οι μηχανισμοί αυτοί είναι το εμπόριο εκπομπών (emissions trading), ο μηχανισμός κοινής εφαρμογής (joint implementation)

(JI) και ο μηχανισμός «καθαρής» ανάπτυξης (clean development mechanism) (CDM). Ο τελευταίος προκύπτει από το άρθρο 12 στο Παράρτημα Ι της σύμβασης και προβλέπει τη δυνατότητα υλοποίησης προγραμμάτων από ανεπτυγμένες χώρες σε αναπτυσσόμενες. Βάσει αυτού, οι μεν εκπληρώνουν μέρος των υποχρεώσεών τους, λόγω της μείωσης των εκπομπών, ενώ οι δε επωφελούνται, λόγω χρηματοδότησης, τεχνολογίας και άλλων. Συμπληρωματικά, ο μηχανισμός αυτός προϋποθέτει την εθελοντική συμμετοχή των χωρών. Το ίδιο παράρτημα στο άρθρο 6 αναγράφει για το μηχανισμό κοινής εφαρμογής ότι προκειμένου να εγκριθεί η υλοποίηση κοινών έργων και δράσεων μεταξύ των χωρών, θα πρέπει οι δραστηριότητες αυτές να επιφέρουν επιπλέον μείωση εκπομπών στη χώρα εφαρμογής. Η χώρα που χρηματοδοτεί επωφελείται από τη μείωση εκπομπών που θα προκύψει από την υλοποίηση του προγράμματος στην άλλη συμβαλλόμενη χώρα.

Σύμφωνα με σχετικό άρθρο (<https://nomosphysis.org.gr/11716/oi-eueliktoimixanismoι-tou-protokollou-tou-kioto-maios-2009/>), ως το Μάη του 2009 είχαν γίνει αποδεκτά 1560 έργα που υπάγονται στο μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης (CDM), τα οποία προορίζονταν να συμβάλλουν στη μείωση των παγκόσμιων εκπομπών κατά 280 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) ετησίως. Ο συγκεκριμένος μηχανισμός συμβάλλει κομβικά στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης στις αναπτυσσόμενες χώρες, εφόσον οι ίδιες ενώ δε δύνανται οικονομικά να ανταπεξέλθουν, μέσω του προγράμματος αυτού, επιτυγχάνουν έμμεσα τη συμμετοχή τους στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής με τη βοήθεια των χρηματοδοτήσεων των ανεπτυγμένων χωρών. Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, βασική είναι η προϋπόθεση να τηρείται η αρχή της συμπληρωματικότητας στο εν λόγω πρόγραμμα. Το ίδιο άρθρο αναφέρει : «Οι μηχανισμοί JI και CDM βασίζονται σε έργα (project based) τα οποία μειώνουν τις εκπομπές ρύπων και δημιουργούν πιστωτικά μόρια (ERUs και CERs αντίστοιχα) που μπορούν να διαπραγματευτούν στην παγκόσμια αγορά άνθρακα. Η υλοποίηση έργων JI και CDM οδηγεί σε μεταφορά μονάδων μειώσεων εκπομπών από μια χώρα σε άλλη, αλλά οι συνολικές επιτρεπόμενες εκπομπές στις χώρες παραμένουν οι ίδιες, μέσω της λεγόμενης «διαδικασίας συμψηφισμού».

Ο πρώτος μηχανισμός, ο οποίος μελετάται διεξοδικότερα στην παρούσα εργασία, προβλέπεται από το άρθρο 17, του Παραρτήματος Β'. Πιο συγκεκριμένα, εν προκειμένω, τα κράτη που έχουν αναλάβει δεσμεύσεις από το Πρωτόκολλο του Κιότο, δύνανται να συμμετέχουν σε σύστημα εμπορίας (trading) εκπομπών προκειμένου να εκπληρώσουν το στόχο τους. Βασική προϋπόθεση είναι η ενέργεια αυτή να συντελείται μόνο συμπληρωματικά με τις έκαστες εθνικές δράσεις, κι όχι αυτοτελώς.

Η ένταξη μιας χώρας στο μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης ή στο πρόγραμμα από κοινού, είναι μια γραφειοκρατική διαδικασία χρονικής διάρκειας 12-18 μηνών, η οποία διεκπεραιώνεται από τον ΟΗΕ. Ο αρμόδιος φορέας είναι υπεύθυνος να εξετάσει την πληρότητα των προϋποθέσεων ένταξης. Έξι είναι τα κριτήρια επιλεξιμότητας των χωρών, προκειμένου να ενταχθούν στην ομαδική δράση καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής, μέσω των ευέλικτων μηχανισμών που ορίζει το Πρωτόκολλο του Κιότο. Αρχικά, έκαστη ενδιαφερόμενη χώρα θα πρέπει να είναι μέρος αυτού. Έπειτα, θα πρέπει να έχει υπολογίσει την καταλογιζόμενη ποσότητα μονάδων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου, πράγμα που προϋποθέτει και τα επόμενα δύο κριτήρια, δηλαδή, του εν λειτουργία εθνικού συστήματος υπολογισμού εκπομπών και απορροφήσεων αερίων, και του εν λειτουργία εθνικού μητρώου καταγραφής καταλογιζόμενων μονάδων εκπομπής. Η ενδιαφερόμενη χώρα θα πρέπει, επίσης, να υποβάλλει την πιο πρόσφατη έκθεση απογραφής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τέλος, σύμφωνα με το άρθρο

7 της παραγράφου 1 του Πρωτοκόλλου και απαιτήσεις και σχετικές οδηγίες των αποφάσεων της Διάσκεψης των Μερών, θα πρέπει να παρέχει συμπληρωματικές πληροφορίες της καταλογιζόμενης ποσότητας μονάδων εκπομπής. Αξιοσημείωτος είναι ο συμπεριληπτικός χαρακτήρας του Πρωτοκόλλου, αφού παρέχει το δικαίωμα συμμετοχής σε ιδιώτες νομικού δικαίου στις δραστηριότητες των μηχανισμών κοινής εφαρμογής και καθαρής ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα, στο άρθρο 17, το οποίο αφορά το διεθνές εμπόριο εκπομπών, δεν αναφέρεται η συμμετοχή εξουσιοδοτημένων ιδιωτικών φορέων, χωρίς, όμως αυτή να αποκλείεται. Τελική ευθύνη επί της εκπλήρωσης των ποσοτικών στόχων, όπως και να έχει, φέρει αποκλειστικά στο συμβαλλόμενο κράτος, κι όχι ο ιδιωτικός φορέας.

Η βασικότερη προϋπόθεση όλων είναι η τήρηση της αρχής της συμπληρωματικότητας. Κάθε κράτος, που επιλέγει να συμμετέχει στο μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης οφείλει να υλοποιεί έργα, τα οποία διεκπεραιώνονται σε συνεργασία με τις εθνικές πολιτικές και μέτρα που έχει ορίσει. Με τον τρόπο αυτό το Πρωτόκολλο του Κιότο εξασφαλίζει ότι μέρος των υποχρεώσεων των συμμετεχόντων αντικατοπτρίζεται με ποσοτικούς στόχους. Ωστόσο, ο προσδιορισμός του μέρους αυτού των υποχρεώσεων βρίσκεται συχνά επί διαπραγματεύσεως, δεδομένων των διαμετρικών επιπτώσεων επί του ισοζυγίου κόστους- οφέλους που αναλογεί σε κάθε κράτος- μέλος.

Προκειμένου τα έργα των αναπτυξιακών προγραμμάτων που υπάγονται στην πολιτική απορρόφησης της κλιματικής αλλαγής, είχαν προτάθηκαν συμπληρωματικές στρατηγικές. Πιο συγκεκριμένα, το 1999 η Παγκόσμια Τράπεζα ίδρυσε το Ταμείο Πρωτοτύπου Άνθρακα (Prototype Carbon Fund-PCF) για να χρησιμοποιηθεί ως ενδιάμεσος φορέας για την ενθάρρυνση των μειώσεων μέσω του Μηχανισμού Καθαρής Ανάπτυξης των αερίων του θερμοκηπίου. Η βασική του λειτουργία είναι η επένδυση των συνεισφορών εκ μέρους των εταιρειών και των κυβερνήσεων σε προγράμματα που έχουν σχεδιαστεί να παράγουν μείωση των εκπομπών που να συνάδουν με το Πρωτόκολλο του Κιότο. Φαινομενικά, λοιπόν, δρα ως ένα είδος αμοιβαίου κεφαλαίου για τα αέρια του θερμοκηπίου. Το όφελος των επενδύτων προκύπτει από το αναλογικό μερίδιο των μειώσεων των εκπομπών, οι οποίες επαληθεύονται και πιστοποιούνται βάσει των συμφωνιών που επιτεύχθηκαν με τις αντίστοιχες χώρες που εφαρμόζουν τα προγράμματα.

Ένας άλλος συμπληρωματικός φορέας είναι ο Παγκόσμιος Περιβαλλοντολογικός Σύλλογος (GEF), ο οποίος εισηγήθη στο προσκήνιο χρηματοδοτώντας αξιόλογα προγράμματα. Ο GEF χρηματοδοτείται από τις άμεσες συνεισφορές από 26 περίπου χώρες, και χορηγεί δάνεια και επιχορηγήσεις σε προγράμματα που έχουν παγκόσμιο αντίκτυπο, μεταξύ των οποίων και προγράμματα που περιορίζουν την κλιματική αλλαγή. Το στοιχείο που προσδίδει μεγαλύτερη αξία στον εν λόγω φορέα είναι ότι υπολογίζει το οριακό εξωτερικό κόστος, το κόστος που δεν μπορεί να δικαιολογηθεί σε εγχώρια βάση, αλλά θα μπορούσε να δικαιολογηθεί σε διεθνές επίπεδο. Η λογική αυτού βασίζεται στο ότι πολλά προγράμματα έχουν οφέλη που διαχέονται και πέραν των εθνικών συνόρων, και ότι οι μεμονωμένες χώρες είναι απίθανο να λάβουν υπόψη τους αυτά τα παγκόσμια οφέλη.

2.3. Η Εφαρμογή του Emission Trading System(ETS)

Κατά επέκταση ιδρύθηκε το ETS, σύστημα ανταλλαγής ρύπων (Emission Trading System). Η πρόταση ήρθε από την Ευρωπαϊκή Ένωση με σκοπό τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η εποπτεία της αποτελεσματικότητας του συστήματος αφορά τη διεκπεραίωση των στόχων του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Οι απαραίτητες πληροφορίες συγκεντρώνονται από το λεγόμενο «Ανεξάρτητο Αρχείο Καταγραφής Συναλλαγών της Κοινότητας» (CITL). Η Κομισιόν αποτελεί τη μόνη διαχειριστική αρχή του, η οποία ελέγχει και καταγράφει όλες τις συναλλαγές που πραγματοποιούνται εντός του ευρωπαϊκού συστήματος συναλλαγών. Το Σύστημα, λοιπόν, Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Σ.Ε.Δ.Ε.) καλύπτει πάνω από 11 χιλιάδες σταθμούς παραγωγής ενέργειας, βιομηχανικές εγκαταστάσεις και αεροπορικές εγκαταστάσεις, σύμφωνα με σχετικό άρθρο του 2018 (διαθέσιμο σε [:https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM%3A128012](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM%3A128012)), στις 28 χώρες της ΕΕ, καθώς επίσης σε Ισλανδία, Νορβηγία και Λιχτενστάιν. Οι άνωθι εγκαταστάσεις σημειώνεται ότι εκπέμπουν το 45% του συνόλου των αερίων θερμοκηπίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (<https://m.naftemporiki.gr/story/1326041>)

Η κεντρική ιδέα του συστήματος εμπορίας ρύπων βασίζεται στην επιβολή ανώτατων ορίων και εμπορίας. Πρακτικά, λειτουργεί ως περιοριστικό μέτρο της συνολικής εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου. Σκοπός είναι με την πάροδο του χρόνου να μειώνεται το ανώτατο όριο, ώστε να μειώνονται όλο και περισσότερο οι συνολικές εκπομπές των αερίων αυτών. Πιο συγκεκριμένα, ο συνολικός αριθμός δικαιωμάτων που εκχωρήθηκαν στην ΕΕ την περίοδο 2013-2020 μειώνονταν ετησίως κατά 1,74%, ενώ από το 2021 η μείωση θα είναι της τάξης του 2,2%. Έτσι, έως το 2023 ο αριθμός των δικαιωμάτων που αποσύρονται από την αγορά διπλασιάζεται μέσω του μηχανισμού απορρόφησης Αποθεματικό Σταθερότητας της Αγοράς (MSR). Η λειτουργία του προκειμένου μηχανισμού αποφασίστηκε κατά τη συνεδρίαση των Συμβουλίου και Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου στις 13 Μάη του 2015. (βλ. <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2015/05/13/market-stability-reserve/>). Σκοπός του ήταν το πλεόνασμα δικαιωμάτων που είχε συσσωρευθεί ως το 2013 και άγγιζε τα 2,1 δισεκατομμύρια δικαιώματα να μειωθεί με την απόσυρση ενός ποσοστού δικαιωμάτων του ΣΕΔΕ. Έτσι, ο μηχανισμός θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αποθεματικό σε περίπτωση που το πλήθος των δικαιωμάτων υπερβεί ένα ορισμένο ανώτατο όριο, ενώ σε αντίθετη περίπτωση αυτά θα επιστραφούν στην αγορά. Σύμφωνα με την Επιτροπή, οι συμμετέχουσες στο πρόγραμμα χώρες, βάσει των παραπάνω, θα «μπορούν επίσης να αγοράσουν περιορισμένα ποσά διεθνών πιστώσεων από έργα εξοικονόμησης εκπομπών σε όλο τον κόσμο. Το όριο του συνολικού αριθμού των διαθέσιμων δικαιωμάτων διασφαλίζει ότι έχουν αξία.» (https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_el)

Είναι σημαντικό οι συμμετέχουσες χώρες να έχουν κάποιο οριακό όφελος, ώστε να συμφωνούν σε αυτή τη δεσμευτική δράση. Έτσι, ορισμένοι ρυπαντές επιλέγουν τη μετεγκατάστασή τους σε περιοχές με χαμηλό επίπεδο περιβαλλοντικής ρύθμισης. Αυτό φέρει σαν αποτέλεσμα το φαινόμενο της «διαρροής άνθρακα» (“carbon leakage”). Κατά συνέπεια όλων των παραπάνω, η τιμή στην αγορά ανταλλαγής δικαιωμάτων φαίνεται να έχει αυξηθεί κατά 25% αναφορικά με την ανταλλαγή δικαιωμάτων εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα. Συγκεκριμένα η τιμή είναι περίπου στα 10 ευρώ ανά τόνο. Ωστόσο, ορισμένες περιβαλλοντικές Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις υποστηρίζουν την αύξηση της τιμή σε 30 ευρώ ανά τόνο άνθρακα ως την πιο

καταλυτική πολιτική για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. (<https://m.naftemporiki.gr/story/1326041>) Άλλωστε, μια ισχυρή τιμή για τον άνθρακα συμβάλλει στην προώθηση επενδύσεων σε καθαρές και χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα τεχνολογίες. (https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_el)

Άλλο δραστικό μέτρο που προβλέπει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή είναι να θέσει σε πλειστηριασμό το 57% των δικαιωμάτων από το 2021 κι έπειτα. Ο στόχος αυτού είναι μια ανακατανομή των εσόδων και η εστίασή τους στο κλίμα. Συμπληρωματικά, πρόκειται να θεσπιστούν δύο νέοι μηχανισμοί χρηματοδότησης χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών, το Ταμείο Εκσυγχρονισμού και το Ταμείο Καινοτομίας. Το πρώτο θα χρηματοδοτεί ενεργειακές δραστηριότητες σε χώρες, όπου του Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν ήταν κάτω του 60% του μέσου όρου κατά το έτος 2013. Επίσης, θα περιλαμβάνει το 2% του συνολικού αριθμού δικαιωμάτων για τις χώρες αυτές. Το Ταμείο Καινοτομίας θα χρηματοδοτεί την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών σε έργα που υπάγονται στο ΣΕΔΕ. Ορισμένα από αυτά καλύπτονται από τομείς όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η δέσμευση και χρήση άνθρακα και η αποθήκευση ενέργειας. Εν προκειμένω, οι διαθέσιμοι πόροι θα αντιστοιχούν κατά τον πλειστηριασμό σε αγοραία αξία τουλάχιστον 450 εκατομμυρίων δικαιωμάτων.

Αναλυτικότερα, σύμφωνα με το προαναφερθέν άρθρο : «Οι χώρες της ΕΕ:

- εκχωρούν τα δικαιώματα·
- διασφαλίζουν ότι οι δικαιούχοι των δικαιωμάτων παρακολουθούν και υποβάλλουν εκθέσεις για τις εκπομπές τους σε ετήσια βάση·
- από το 2019, θα θέτουν σε πλειστηριασμό όλα τα δικαιώματα τα οποία δεν κατανέμονται δωρεάν ή τίθενται στο αποθεματικό για τη σταθερότητα της αγοράς·
- καθορίζουν τον τρόπο αξιοποίησης των εσόδων από τους πλειστηριασμούς. Στις δυνατότητες περιλαμβάνονται μέτρα για τα εξής:
 - την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ενεργειακής απόδοσης
 - την αποφυγή της αποδάσωσης
 - την ασφαλή δέσμευση και αποθήκευση CO₂
 - την προώθηση των μέσων δημοσίων μεταφορών με χαμηλές εκπομπές
 - τη βελτίωση των συστημάτων τηλεθέρμανσης
 - τη χρηματοδότηση δραστηριοτήτων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής στις αναπτυσσόμενες χώρες·
- θα υποβάλουν στην Επιτροπή, έως τις 30 Σεπτεμβρίου 2019, κατάλογο και λεπτομέρειες των εγκαταστάσεων που καλύπτει η νομοθεσία για την πενταετή περίοδο που αρχίζει την 1η Ιανουαρίου 2021. Αυτό πρέπει να επαναλαμβάνεται ανά πενταετία·
- εκχωρούν σε ετήσια βάση, έως τις 28 Φεβρουαρίου, τον αριθμό των δικαιωμάτων προς κατανομή για το συγκεκριμένο έτος·
- παρέχουν στην Επιτροπή ετήσια έκθεση σχετικά με την εφαρμογή της νομοθεσίας·
- μεριμνούν ώστε τα δικαιώματα να μπορούν να μεταβιβάζονται μεταξύ εγκαταστάσεων στις χώρες εντός και εκτός ΕΕ στις οποίες αναγνωρίζονται τα δικαιώματα·

- ορίζουν αποτελεσματικές κυρώσεις τις παραβιάσεις της νομοθεσίας. Στους φορείς εκμετάλλευσης που δεν έχουν αρκετά δικαιώματα για την κάλυψη των εκπομπών τους επιβάλλεται πρόστιμο ύψους 100 ευρώ για κάθε τόνο εκπεμπόμενου CO₂.»

Η συγκέντρωση πιστωτικών μορίων από τους δύο άλλους μηχανισμούς, πέραν ότι ως δράση είναι ωφέλιμη για το περιβάλλον, επιτρέπει στα κράτη – μέλη τη μετατροπή των μονάδων αυτών σε δικαιώματα για το σύστημα εμπορίας ρύπων. Πιο συγκεκριμένα, η ευρωπαϊκή οδηγία 2004/101/EK και η απόφαση της Επιτροπής υπ' αριθμό 2006/780/EK είναι οι κύριες που εξασφαλίζουν το παραπάνω δικαίωμα στους συμμετέχοντες. Κατά επέκταση, με την παραπάνω διαδικασία αποφεύγεται η διπλή καταγραφή με την υλοποίηση έργων, τα οποία προκαλούν άμεσα ή έμμεσα μείωση ή περιορισμό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε εγκαταστάσεις που μετέχουν στο Ευρωπαϊκό αυτό Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών. Έτσι, ο φορέας εκμετάλλευσης της συγκεκριμένης εγκατάστασης χάνει τα αντίστοιχα δικαιώματα, εφόσον έχουν εκχωρηθεί τα πιστωτικά μόρια ERU και CER. Η συγκεκριμένη εναλλακτική αναφέρεται στην άμεση μείωση ή/και περιορισμό εκπομπής αερίων και εξασφαλίζεται με την παράγραφο 5 του άρθρου 7B της ΚΥΑ 9267/468/2007. Αντίστοιχα, έμμεσες μειώσεις γίνονται από εγκαταστάσεις, οι οποίες δε μετέχουν στο σύστημα εμπορίας, αλλά υλοποιούν δράσεις που βασίζονται, για παράδειγμα, σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 52115/2970/E103/2008, το 9% των δικαιωμάτων ανά εγκατάσταση είναι το ποσοστό το οποίο αποτελεί εθνικό όριο για κάθε κράτος- μέλος ανάλογα με τα εκάστοτε δεδομένα. Αυτό συμπληρώνεται από τα πιστωτικά μόρια που συγκεντρώνει το κάθε κράτος από τη συμμετοχή στο ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας εκπομπών. Σε περίπτωση που κάποια χώρα δεν αγγίζει το 9% έχει τη δυνατότητα να προσφέρει το υπόλοιπό της σε κάποια άλλη χώρα, η οποία έχει καλύψει το δικό της όριο.

<http://www.opengov.gr/minenv/?p=4678>

Συνοψίζοντας, η αρχική συμφωνία αναμεταξύ των συμβαλλόμενων μελών που συνάφθηκε το 1997 όριζε τη μείωση κατά 8% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά την περίοδο 2008-2012 συγκριτικά με τα επίπεδα του 1990. Αναφορικά με το Πρωτόκολλο του Κιότο η δεύτερη περίοδος μετριασμού της Κλιματικής Αλλαγής αφορά τη διάρκεια 2013-2020 αξιολογήθηκε ως αυξημένη κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα της τελευταίας τριακονταετίας, δηλαδή 1990-2020.

Επομένως, βάσει της Συμφωνίας του Παρισιού, που υπογράφηκε το 2015, τα κράτη- μέλη δεσμεύονται τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% τουλάχιστον για το επόμενο διάστημα, 2021-2030. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM%3A128012>) Ακόμα, σύμφωνα με πληροφορίες από την ιστοσελίδα της Επιτροπής, «Οι εκπομπές από εγκαταστάσεις που καλύπτονται από το ETS μειώθηκαν κατά περίπου 35% μεταξύ 2005 και 2019.» (https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_el). Πιο συγκεκριμένα, «Η εισαγωγή του αποθεματικού σταθερότητας της αγοράς, το 2019 οδήγησε σε υψηλότερη και πιο ισχυρή τιμή άνθρακα, η οποία συνέβαλε στη διασφάλιση ετήσιας μείωσης των εκπομπών κατά 9% το 2019, με μείωση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας κατά 14,9% και μείωση κατά 1,9% στη βιομηχανία.»

Το πρωτοπόρο αυτό σύστημα εμπορίας ρύπων μπορεί να αποτελέσει πηγή έμπνευσης για την ανάπτυξη της ανταλλαγής εκπομπών και σε άλλες χώρες και περιοχές. Μάλιστα, η Ευρωπαϊκή Ένωση στοχεύει στη σύνδεση του συγκεκριμένου συστήματος με άλλους συμβατούς μηχανισμούς. (https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_el)

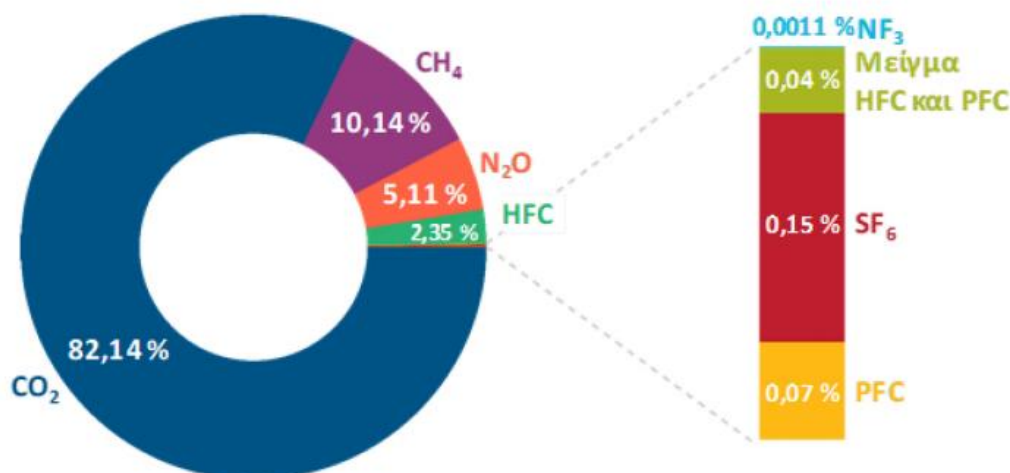
Το παρόν σύστημα εστιάζει στο μετριασμό εκπομπών καθορισμένων αερίων, και τη μέτρηση του βαθμού επίτευξης αυτού, καθώς επίσης και την αξιολόγηση των σχετικών έργων και προγραμμάτων. Πιο συγκεκριμένα, τα αέρια αυτά είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το οξείδιο του αζώτου και τους υπερφθοράνθρακες. Οι τελευταίοι προέρχονται από την παραγωγή αλουμινίου, ενώ τα οξείδια του αζώτου αποδεδεσμένονται στην ατμόσφαιρα κατά την παραγωγή νιτρικών, αδιπικών και γλυοξυλικών οξέων και γλυκόξας. Οι πηγές εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα είναι πολυπρισματικές, εφόσον επέρχονται σαν απόρροια διάφορων βιομηχανικών τομέων, οι οποίοι υπάγονται επί τω πλείστον στον κλάδο της ενέργειας. Επί παραδείγματι, τα διυλιστήρια πετρελαίου, οι χαλυβουργικές εργασίες, η παραγωγή μετάλλων, σιδήρου, αλουμινίου, τσιμέντου, ασβέστη, γυαλιού, κεραμικών, ακόμα και πιο ελαφριά βιομηχανία, όπως χαρτοπολτού, χαρτιού, χαρτονιού, καθώς επίσης και πιο βαρειών οξέων και οργανικά χημικά λόγω της εμπορικής αεροπορίας. Όσες εταιρείες απασχολούνται στους παραπάνω τομείς είναι υποχρεωμένες να συμμετέχουν στο Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών, εφόσον εδρεύουν σε χώρες- μέλη της σχετικής Συμφωνίας. Ωστόσο, ανάλογα τον τομέα εξειδίκευσης, υπάρχουν επιχειρήσεις που περιορίζονται μόνο αναφορικά με φυτά και μάλιστα πάνω από ένα συγκεκριμένο μέγεθος. Επίσης, υπάρχει ενδεχόμενο ορισμένες κυβερνήσεις εφαρμόζοντας μέτρα όπως φορολογικά ή άλλα, τα οποία μειώνουν τις εκπομπές κατά κάποιο ισοδύναμο ποσό, να αποκλείσουν κάποιες μικρές εγκαταστάσεις. Αναφορικά με τις αερομεταφορές, ο μηχανισμός αυτός του συστήματος εμπορίας εκπομπών των προαναφερθέντων ρύπων, θα τεθεί σε ισχύ πιλοτικά έως τις 31 Δεκεμβρίου του 2023 για πτήσεις μεταξύ των αεροδρομίων που βρίσκονται στον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο (ΕΟΧ).

Ο τομέας των μεταφορών φαίνεται να έχει παίξει σημαντικό ρόλο στην παρακμή του φυσικού περιβάλλοντος, καθώς η επίδραση σε αυτό είναι τρίπτυχη. Δημιουργούνται ποικίλα περιβαλλοντικά κόστη σε τοπικό επίπεδο, όπως ηχορύπανση και ατμοσφαιρική ρύπανση στις πυκνοκατοικημένες περιοχές. Ακόμα, «υπάρχουν διασυννορικά περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως εκπομπές, οι οποίες συνεισφέρουν στη δημιουργία όξινης βροχής και το άδειασμα των αποβλήτων των πλοίων, το οποίο έχει επιδράσεις σε μεγάλες αποστάσεις από εκεί που οι μεταφορικές δραστηριότητες λαμβάνουν χώρα.» (Σαμπράκος, 2013). Τέλος, οι μεταφορές συμβάλλουν γενικότερα στα παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως η ραγδαία άνοδος της θερμοκρασίας, λόγω υπερβάλλουσας εκλυόμενης ποσότητας διοξειδίου του άνθρακα, και η καταστροφή της ανώτερης ζώνης του όζοντος. Ο τομέας των μεταφορών ευθύνεται για το ένα τέταρτο περίπου των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ. Ειδικότερα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας της Σακελλαριάδου το 1994 με τίτλο : Εκπομπές ατμοσφαιρικών ρυπαντών στην Ελλάδα το 1994, από τις συνολικές 5,5 εκατομμύρια ημερήσιες μετακινήσεις στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας παρήχθησαν τα εξής ποσοστά δηλητηριωδών για την ατμόσφαιρα αερίων : 42,1% του καπνού, 11,6% του διοξειδίου του θείου, 98,2% του μονοξειδίου του άνθρακα, 68,1% υδρογονανθράκων και 56,5% οξειδίων του αζώτου.

Ερχόμενοι στο σήμερα, παρακάτω παρατίθεται γράφημα, το οποίο δημοσιεύθηκε στην ειδική έκθεση του ευρωπαϊκού ελεγκτικού συνεδρίου το 2019. Το εν λόγω γράφημα

παρουσιάζει τα ποσοστά εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου για το έτος 2017, σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία της συγκεντρωτικής απογραφής που υλοποίησε η Ευρωπαϊκή Ένωση.

Εικόνα 1 : Γράφημα Εκπομπών αερίων θερμοκηπίου το 2017 ανά τύπο αερίου σε ισοδύναμα CO₂.



Πηγή: Δεδομένα για τις εκπομπές από τη συγκεντρωτική απογραφή της ΕΕ που υποβλήθηκε στην UNFCCC το 2019.

Πηγή εικόνας : Ειδική Έκθεση 2019 Ευρωπαϊκού Ελεγκτικού Συνεδρίου

Προκειμένου να είναι πιο κατανοητή η παραπάνω σχηματική απογραφή, είναι ωφέλιμο να περιγραφεί συνοπτικά η πορεία εξέλιξης του Συστήματος Εμπορίας Ρύπων. Η πρώτη φάση που κράτησε από το 2005 μέχρι το 2007, θεωρήθηκε ότι ήταν μια φάση δοκιμής. Η δεύτερη φάση συμπίπτει με την πρώτη περίοδο δέσμευσης του Κιότο, που αρχίζει το 2008 και το οποίο συνεχίστηκε μέχρι το 2012. Αρχικός σκοπός του προγράμματος ήταν να καλύψει μόνο τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τέσσερις γενικούς τομείς : σιδήρου και χάλυβα, ορυκτών ενέργειας και χαρτιού και χαρτοπολλτού. Επομένως, όλες οι εγκαταστάσεις σε αυτούς τους τομείς που ήταν μεγαλύτερες από τα αποφασισμένα όρια συμπεριλαμβάνονται στο πρόγραμμα, με τον αριθμό αυτών να υπερβαίνει τις 12.000 εγκαταστάσεις, αναδεικνύοντας το εν λόγω πρόγραμμα στο μεγαλύτερο πρόγραμμα εμπορίας εκπομπών που εφαρμόστηκε ποτέ.

Η κατανομή των ρύπων αρχικά καθοριζόταν ανά τομέα, ανάλογα με τη χώρα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της. ωστόσο, αυτή η αρχική κατανομή προκάλεσε ενδοιασμούς, καθώς αμβλύνεται έτσι το επίπεδο του ανταγωνισμού στις ήδη ανταγωνιστικές χώρες της Ένωσης. Η επόμενη κατανομή απέκλινε αρκετά από την πρωταρχική-δοκιμαστική, με αποτέλεσμα αυτή η ευμεταβλητότητα να δημιουργήσει ενδοιασμούς και αμφισβήτηση ως προς το κόστος ευκαιρίας των επενδύσεων αυτού του είδους. Αυτό συμβαίνει, αφού παρότι το μοντέλο κατανομής παρέχει στις εγκαταστάσεις δωρεάν άδειες, μελλοντικά οι χώρες θα έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν να δημοπρατήσουν ένα ποσοστό των αδειών τους στους μεγαλύτερους πλειοδότες.

Παρά ταύτα, στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού, οι χώρες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις μειώσεις των εκπομπών που απέκτησαν από πηγές εκτός της

Ευρωπαϊκής Ένωσης, είτε μέσω του Μηχανισμού της Κοινής Υλοποίησης, είτε μέσω του Μηχανισμού Καθαρής Ανάπτυξης, για να ανταποκριθούν στις υποχρεώσεις τους σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εκπομπών. Έτσι, εκτιμήσεις από τους Criqui και Kitous (2003) δείχνουν ότι, αν αφαιρεθεί ελεύθερη η εμπορία, πρέπει να μειωθεί το κόστος συμμόρφωσης κατά 24% περίπου. (Tietenberg & Lewis, 2010)

2.4. Το Χρηματιστήριο Ρύπων

Κομβικό σημείο της εξέλιξης των πολιτικών για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αποτελεί το γεγονός ότι το 2001 οι Η.Π.Α. αποχώρησαν από τη Συμφωνία, παρότι αποτελούσαν το μεγαλύτερο ρυπαντή του πλανήτη, καθώς το Πρωτόκολλο φάνηκε να εξαιρεί το 80% του πληθυσμού του πλανήτη από αυτήν την παγκόσμια προσπάθεια, εφόσον η Συμφωνία δε λαμβάνει υπόψη ούτε την Κίνα, αλλά ούτε και την Ινδία. Επιπροσθέτως, ο τότε Αμερικανός Πρόεδρος υποστήριζε ότι η συμφωνία αυτή δεν ήταν οικονομικά συμφέρουσα για την πατρίδα του. Στο σημείο αυτό, τονίζεται ότι οι κατά κεφαλήν εκπομπές στις Η.Π.Α. είναι δεκαπλάσιες από εκείνες των αναπτυσσόμενων χωρών. Μάλιστα, σημειώνεται ότι το ένα τέταρτο των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου εκλύονται αποκλειστικά από τις Η.Π.Α. (διατριβή, Βούλγαρη Α., 2002)

Η ιδέα της εμπορευματοποίησης των ρύπων φαίνεται να έχει έρθει στην επιφάνεια από τη δεκαετία του '90 με το Νόμο περί Καθαρού Αέρα στις Η.Π.Α.. Ο συγκεκριμένος νόμος έδινε έμφαση στο διοξείδιο του θείου. Σύμφωνα με αυτόν, έγιναν εμπορεύσιμα τα δικαιώματα εκπομπών ή πρόγραμμα ανώτατων ορίων και εμπορίου εκπομπών. Το πρόγραμμα αυτό επέτρεπε στις 110 πιο ρυπογόνες ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες, οι οποίες εκμεταλλεύονταν την καύση γαιάνθρακα σε 21 πολιτείες να αγοράζουν και να πωλούν δικαιώματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης διοξειδίου του θείου (SO₂). (Miller & Spoolman, 2018). Σύμφωνα με την ίδια πηγή, το σύστημα αυτό χορηγεί ετησίως ορισμένες πιστώσεις ρύπανσης, οι οποίες έχουν συγκεκριμένο επιτρεπτό όριο εκπομπής SO₂. Σύμφωνα με το μηχανισμό «καθαρής ανάπτυξης», σε περίπτωση που κάποια επιχείρηση κοινής ωφελείας εκπέμπει λιγότερο, τότε συγκεντρώνει πλεόνασμα πιστώσεων ρύπανσης και δικαιούται να το χρησιμοποιήσει μελλοντικά, αυξάνοντας το δικό της ισοζύγιο άνθρακα ή ακόμα και να το εκχωρήσει σε άλλους (πχ επιχειρήσεις ή/και ιδιώτες) έναντι αμοιβής. Ο μηχανισμός αυτός ελέγχεται και καθοδηγείται από τη Διάσκεψη των Μερών και εποπτεύεται από το Διοικητικό Συμβούλιο του ίδιου του μηχανισμού καθαρής ανάπτυξης.

Στο μεταξύ, το Κογκρέσο των Η.Π.Α. είχε ψηφίσει νόμους περί Καθαρού Αέρα κατά τα έτη 1970, 1977 και 1990. Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με έκθεση του 2013 της Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος των Η.Π.Α. (EPA), «οι συνδυασμένες εκπομπές των έξι μειζόνων αερίων ρύπων μειώθηκαν κατά περίπου 67% μεταξύ 1980 και 2012, παρά τις σημαντικές αυξήσεις, κατά το ίδιο διάστημα, στο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (133%), στα χιλιόμετρα που διένυσαν τα οχήματα (97%), στο μέγεθος του πληθυσμού (38%) και στην κατανάλωση ενέργειας (19%).» Αναλυτικότερα για τις ποσοστιαίες μεταβολές των αερίων, η εκπομπή του μόλυβδου (Mb) μειώθηκε κατά 99%, του διοξειδίου του θείου (SO₂) κατά 79%, του μονοξειδίου του άνθρακα (CO) κατά 72% και κατά 25% του όζοντος (O₃) στο επίπεδο του εδάφους. (Miller & Spoolman, 2018). Παρά ταύτα, υπάρχουν περιπτώσεις, όπου κράτη μέλη δε δύνανται να μειώσουν τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα στο επιθυμητό επίπεδο. Έτσι, ιδρύθηκε ένα ιδιότυπο χρηματιστήριο, το Χρηματιστήριο Ρύπων. Οι χώρες που

αδυνατούν να επιτύχουν τους περιβαλλοντικούς στόχους απορρόφησης της κλιματικής αλλαγής έχουν τη δυνατότητα να χρηματοδοτήσουν προγράμματα για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε αναπτυσσόμενες χώρες. Εναλλακτικά μπορούν να προσφέρουν, θεωρητικά, το επιπλέον δικαίωμα ρύπανσης σε κάποια άλλη χώρα, έναντι αντιτίμου, σε περίπτωση που έχουν ξεπεράσει το δικό τους όριο.

Ο καθηγητής Ρίτσαρντ Μπετς της βρετανικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, (Met Office), χαρακτηριστικά αναφέρει : «κοιτάζοντας τα μηνιαία μεγέθη είναι σαν να βλέπετε τον πλανήτη να “αναπνέει”, καθώς τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα πέφτουν και αυξάνονται με τον εποχικό κύκλο ανάπτυξης των φυτών και της αποσύνθεσης στο βόρειο ημισφαίριο. Όμως κάθε έτος το διοξείδιο του άνθρακα είναι υψηλότερο από το προηγούμενο και αυτό θα συμβαίνει μέχρι να σταματήσουν οι άνθρωποι να προσθέτουν διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα». Η εκτίμηση για το επίπεδο παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από την καύση ορυκτών υποστηρίζει ότι αυτό αυξήθηκε περίπου κατά 2,7 % το 2018. Η έρευνα διεξήχθη από τη ΜΚΟ Global Carbon Project και το παραπάνω συμπέρασμα είναι δημοσιευμένο σε άρθρο του 2019. (Διαθέσιμο σε : https://www.efsyn.gr/kosmos/maties-ston-kosmo/oikologika/181991_anodos-gia-toys-rypoys-katifora-gia-ton-planiti)

Ο άνθρωπος έχει επηρεάσει τόσο πολύ το φυσικό περιβάλλον σε βαθμό που υφίσταται ισχυρή αλλοίωση. Στο πλαίσιο της προστασίας του πλανήτη από την κλιματική αλλαγή, ο άνθρωπος προσπαθεί να επανορθώσει με τεχνητούς τρόπους το φυσικό περιβάλλον. Δεδομένου ότι τα δάση και το υγρό στοιχείο αποτελούν τους κυριότερους ρυθμιστικούς παράγοντες σύστασης της ατμόσφαιρας, υποστηρίζεται η ιδέα της αξιοποίησης των δασών ως απορροφητήρες ή καταβόθρες άνθρακα. Το μέτρο αυτό προέρχεται από τις Συμφωνίες του Μαρακές. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τις αλληπάλληλες πυρκαγιές στα μεγαλύτερα δάση του κόσμου, όπως παραδειγματικά, ο Αμαζόνιος, η αποτελεσματικότητα της τεχνικής αυτής έχει μειωθεί αισθητά, αφήνοντας τις εκλύσεις διοξειδίου του άνθρακα να ξεφεύγουν των προκαθορισμένων επιπέδων, τα οποία δύναται να αντέξει η ΓΗ.

«Η χαρτογράφηση τυρφώνων για να γνωρίζει τη θέση, την έκταση και τις δυνατότητες εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, μπορεί να βοηθήσει τις χώρες να σχεδιάσουν και να διαχειριστούν καλύτερα τη γη, το νερό και τη βιοποικιλότητά τους, να μετριάσουν την κλιματική αλλαγή και να προσαρμοστούν σε αυτό πιο αποτελεσματικά», δήλωσε η Μαρία Νουουτένεν, επικεφαλής εμπειρογνώμονας και συν-συγγραφέας για τους τυρφώνες του FAO. Με αυτόν τον τρόπο, τα κράτη μέλη αποκτούν το εργαλείο χαρτογράφησης και παρακολούθησης των κύριων περιοχών συγκράτησης άνθρακα, με τη βοήθεια δορυφορικών συστημάτων υψηλής ευκρίνειας, τα οποία πέραν των άλλων, δείχνουν πότε χρήζει δράσης προκειμένου να σταματήσει η ξήρανση των συγκεκριμένων καταβόθρων άνθρακα. Συγκεκριμένα, ενώ οι τύρφες (οργανογενές και οργανικό καύσιμο ίζημα) καλύπτουν μόνο το 3% όλης της επιφάνειας της γης, η περιεκτικότητά τους σε άνθρακα ισοδυναμεί με τη βλάστηση του πλανήτη στο σύνολο. Αυτός είναι και ο κυριότερος λόγος που η αποστράγγιση ή η καταστροφή τους από πυρκαγιά, θα προκαλέσει την αποδέσμευση τεράστιων ποσοτήτων άνθρακα, οι οποίες συσσωρεύονταν επί χιλιάδες χρόνια. Η απελευθέρωση αυτή, μάλιστα, θα επιφέρει συνέπειες διάρκειας ορισμένων δεκαετιών.

<https://news.un.org/en/story/2020/03/1059632>

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΟΙ ΕΘΕΛΟΥΣΙΕΣ ΑΓΟΡΕΣ ΩΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ

ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

3.1. Η Συμφωνία του Παρισιού

Η συμφωνία των Παρισίων υπογράφηκε από 196 μέλη στο COP21 στο Παρίσι στις 12 Δεκεμβρίου 2015, ενώ τέθηκε σε ισχύ ένα χρόνο αργότερα στις 4 Νοεμβρίου 2016. Η Ευρωπαϊκή Ένωση υπέγραψε τη συμφωνία στις 22 Απριλίου του 2016, ενώ κυρώθηκε από αυτήν στις 5 Οκτωβρίου του ίδιου έτους. (<https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=el>). Ο απώτερος σκοπός της προκείμενης συνθήκης είναι η μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5-2 βαθμούς Κελσίου συγκριτικά με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Ουσιαστικά αυτό σημαίνει ότι ο πλανήτης θα τείνει να γίνει κλιματικά ουδέτερος μέχρι τα μέσα του 21^{ου} αιώνα.

Η συμφωνία του Παρισιού αποτελεί ορόσημο για την καταπολέμηση της υπέρογκης εκπομπής αερίων θερμοκηπίου, αφού είναι η πρώτη οικουμενική και νομικά δεσμευτική παγκόσμια συμφωνία για το κλίμα. Είναι η πρώτη δεσμευτική πολιτική για την απορρόφηση της κλιματικής αλλαγής. Είναι μια κοινή αναπτυξιακή δράση, η οποία βασίζεται σε ποσοτικοποιημένους στόχους. Το γεγονός αυτό την καθιστά εφικτή στο καθορισμένο χρονικό προγραμματισμό στο πλαίσιο ευρωπαϊκής πολιτικής.

Πρακτικά, τα κράτη- μέλη που συμφώνησαν τη συμμετοχή τους στην περιβαλλοντική αυτή δράση υποβάλλουν τα αναπτυξιακά τους σχέδια για την απορρόφηση της κλιματικής αλλαγής έως το 2020. Έκτοτε θα ξεκινήσει το πρόγραμμα δράσης, το οποίο απαρτίζεται από κύκλους πενταετής διάρκειας. Επομένως, πρώτα συνίσταται να καταβληθούν τα προτεινόμενα μακροπρόθεσμα προγράμματα και ύστερα οι επί μέρους προτεραιότητες, που είναι πιο βραχυπρόθεσμες και πιο δεσμευτικές.

Αναφορικά με την αξιολόγηση του προγράμματος για το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, η Συμφωνία του Παρισιού προβλέπει ένα ενισχυμένο πλαίσιο διαφάνειας. Σύμφωνα με αυτό, οι συμμετέχουσες χώρες καλούνται να αναφέρουν με διαφάνεια την πρόοδο που προκύπτει από τα μέτρα προσαρμογής και την υποστήριξη που παρέχεται ή λαμβάνεται. Βάσει των παραπάνω, οι υποβαλλόμενες εκθέσεις, θα αναθεωρούνται από διεθνείς διαδικασίες, ενώ οι πληροφορίες που θα συλλέγονται, θα τροφοδοτούν το παγκόσμιο απόθεμα. Το παγκόσμιο απόθεμα δίνει την εικόνα για τη συλλογική πρόοδο, καθώς επίσης, και το βαθμό επίτευξης των μακροπρόθεσμων στόχων σε παγκόσμια κλίμακα. Το πλαίσιο διαφάνειας θα εκκινήσει τη λειτουργία του από το 2024, σύμφωνα με τη Συμφωνία του Παρισιού.

Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με τις δεσμεύσεις τις οποίες υπογράφει κάθε μέλος, το νομοσχέδιο της Συμφωνίας του Παρισιού για την Κλιματική αλλαγή, στο άρθρο 4 αναφέρει :

«2. Κάθε Μέρος καταρτίζει, κοινοποιεί και τηρεί διαδοχικές εθνικά καθορισμένες συνεισφορές που προτίθεται να επιτύχει. Τα Μέρη επιδιώκουν εγχώρια μέτρα μετριασμού, με σκοπό την επίτευξη των στόχων των εν λόγω συνεισφορών.

3. Η διαδοχική εθνικά καθορισμένη συνεισφορά κάθε Μέρους θα αντιπροσωπεύει πρόοδο πέρα από την τρέχουσα εθνικά καθορισμένη συνεισφορά του Μέρους τη δεδομένη στιγμή και θα αντικατοπτρίζει την υψηλότερη δυνατή φιλοδοξία του, καθώς

και τις κοινές αλλά διακριτές ευθύνες και τις αντίστοιχες δυνατότητές τους, στο πλαίσιο των διαφορετικών εθνικών συνθηκών

12. Οι εθνικά καθορισμένες συνεισφορές που κοινοποιούνται από τα Μέρη καταχωρούνται σε δημόσιο μητρώο που τηρείται από τη Γραμματεία.

13. Τα Μέρη λογοδοτούν για τις εθνικά καθορισμένες συνεισφορές τους. Κατά την αποτίμηση των ανθρωπογενών εκπομπών και απορροφήσεων που αντιστοιχούν στις εθνικά καθορισμένες συνεισφορές τους, τα Μέρη προωθούν την περιβαλλοντική ακεραιότητα, τη διαφάνεια, την ακρίβεια, την πληρότητα, τη συγκρισιμότητα και τη συνοχή, και εξασφαλίζουν την αποφυγή της διπλών καταγραφών, σύμφωνα με την καθοδήγηση που εγκρίθηκε από τη Διάσκεψη των Μερών που επέχει θέση Συνόδου των Μερών της παρούσας Συμφωνίας.» (Ολόκληρο το νομοσχέδιο, διαθέσιμο σε : [http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/All/8383AE7F231DBD03C22580170035D5EE/\\$file/ParisAgreement_RatificationLaw.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/All/8383AE7F231DBD03C22580170035D5EE/$file/ParisAgreement_RatificationLaw.pdf))

Όπως φαίνεται, οι εθνικά καθορισμένες συνεισφορές βρίσκονται στο επίκεντρο της προκείμενης συμφωνίας αναφορικά με τους μακροπρόθεσμους στόχους. Έτσι, σύμφωνα με στοιχεία του Συμβουλίου (<https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2020/12/18/paris-agreement-council-transmits-ndc-submission-on-behalf-of-eu-and-member-states/>), το 2015 τα 196 μέλη δεσμεύτηκαν στη συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω των 2 βαθμών Κελσίου συγκριτικά με τα βιομηχανικά επίπεδα, ενώ ο στόχος θα ήταν το 1,5 της κλίμακας Κελσίου. Πιο συγκεκριμένα, κάθε συμβαλλόμενο μέλος οφείλει να κοινοποιεί κάθε πενταετία μετά το 2020 τα μέτρα υπέρ του κλίματος, τα οποία λαμβάνει. Το πλάνο αυτό φαίνεται αρχικά να έχει προσαρμοστικό χαρακτήρα, ενώ με την πάροδο του χρόνου αποτελεί καταλυτική συμβολή στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Η ίδια πηγή πληροφορεί ότι στις 17 Δεκεμβρίου του 2020 εγκρίθηκε ο νέος αναπροσαρμοσμένος στόχος μείωσης εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 συγκριτικά με τα επίπεδα του 1990. Οι σχετικές οδηγίες δόθηκαν από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο την 11^η Δεκεμβρίου του ίδιου έτους.

Αναφορικά με την ακόμη πιο μακροπρόθεσμη δέσμευση, την οποία τα κράτη- μέλη έχουν συμφωνήσει αυτή αφορά την ουδετεροποίηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως προς την Κλιματική Αλλαγή ως το 2050. Ο νέος αυτός στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης φαίνεται να καλείται αντιμέτωπος με εμπόδια πολύ πρώιμα, καθώς οι πυρκαγιές σε τεράστιες δασικές εκτάσεις, όπως ο Αμαζόνιος και σε καταστροφές που οφείλονταν σε ακραία καιρικά φαινόμενα ανέτρεψαν πολλά από τα δεδομένα των υφιστάμενων μελετών. Το μέγεθος των παράπλευρων απωλειών μπορεί να καταστεί σαφές, αν μελετηθούν οι επιπτώσεις αυτές από λογιστικής άποψης. Σύμφωνα με την Ανακοίνωση της Επιτροπής με τίτλο : «Καθαρός πλανήτης για όλους. Ένα ευρωπαϊκό, στρατηγικό, μακρόπνοο όραμα για μια ευημερούσα, σύγχρονη, ανταγωνιστική και κλιματικά ουδέτερη οικονομία» (2018), φαίνεται, λοιπόν, ότι οι καταστροφές αυτές σημείωσαν οικονομική ζημιά ύψους 283 δισεκατομμυρίων ευρώ, σπάζοντας κάθε προηγούμενο αντίστοιχο ρεκόρ. Σε περίπτωση που τέτοιες καταστροφές αποτελέσουν μελλοντικά συνήθιο του πλανήτη, τότε τα 2/3 του πληθυσμού της Ευρώπης θα πληγεί ανεπανόρθωτα ως το 2100. Το αντίστοιχο ενδεχόμενο σήμερα αφορά μόλις στο 5% του συνολικού πληθυσμού. Βάσει των νέων δεδομένων, το ετήσιο κόστος των καταστροφών λόγω υπερχείλισης ποταμών στην Ευρώπη θα μπορούσε να φτάσει τα 112 δισ. ευρώ σε σύγκριση με τα 5 δισ. ευρώ που είναι σήμερα, ενώ το 16 % της σημερινής μεσογειακής ζώνης είναι πιθανό να γίνει άγονη γη έως το τέλος του αιώνα.

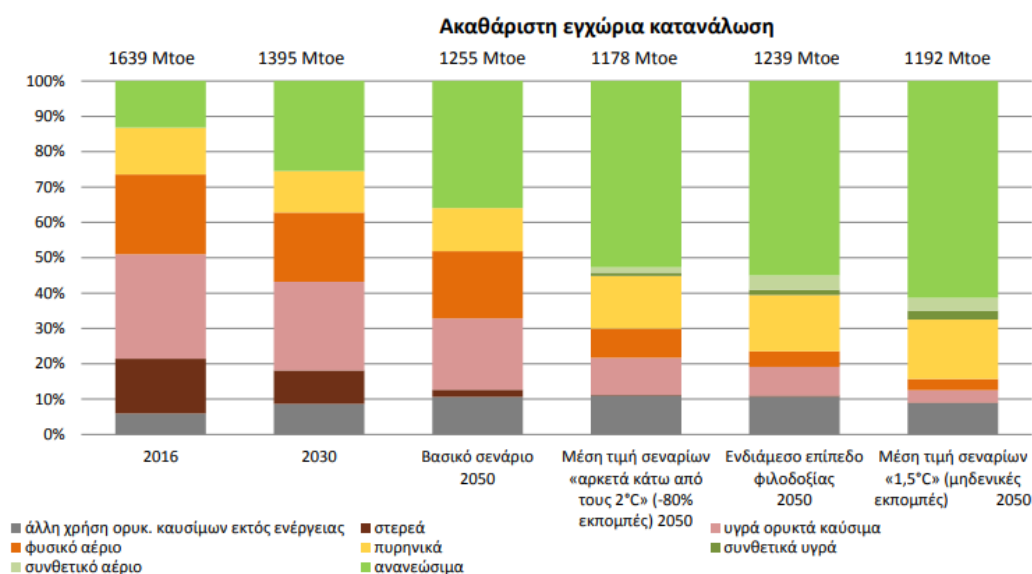
Ακόμα, σε πολλές χώρες της Νότιας Ευρώπης η παραγωγικότητα της εργασίας στην ύπαιθρο πιθανολογείται να μειωθεί κατά 10-15 % σε σύγκριση με τα σημερινά επίπεδα.

Η ΕΕ, η οποία ευθύνεται για το 10 % των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Tietenberg & Lewis, 2010) σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι πρωτοπόρος όσον αφορά τη μετάβαση σε μια οικονομία με μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αφού ήδη από το 2009, η ΕΕ είχε θέσει τον στόχο της μείωσης των εκπομπών κατά 80-95 % έως το 2050. Το ανώτατο επίπεδο εκπομπών των αερίων αυτών στην Ευρωπαϊκή Ένωση σημειώθηκε το 1979. Έκτοτε, η ενεργειακή απόδοση, οι πολιτικές για τη μετάβαση σε άλλα είδη καυσίμων και η διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μείωσαν σε μεγάλο βαθμό τις εκπομπές αυτές. Συνεπώς, από το 1990 έως το 2016, η χρήση ενέργειας μειώθηκε σχεδόν κατά 2 %, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 22 %, ενώ το ΑΕΠ αυξήθηκε κατά 54 %.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, διατηρώντας την υποστηρικτική της στάση για τις περιβαλλοντικές πολιτικές απορρόφησης της κλιματικής αλλαγής έχει συμφωνήσει σε αναθεώρηση του συστήματος εμπορίας εκπομπών με εστίαση του ενδιαφέροντος στην τιμή του διοξειδίου του άνθρακα, ενώ για τους λοιπούς τομείς παραγωγής έχουν καθοριστεί εθνικοί ποσοτικοί στόχοι μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και έχει θεσπιστεί νομοθεσία ώστε να διατηρηθούν οι καταβόθρες γης και δασών της ΕΕ που απορροφούν περισσότερο CO₂ απ' ό,τι εκπέμπουν. Στον τομέα της ενέργειας, οι ποσοτικοί στόχοι αφορούν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της ΕΕ κατά 32,5 % τουλάχιστον και αύξηση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε 32 % τουλάχιστον της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης της ΕΕ έως το 2030. Επιπλέον, έχει εγκριθεί και η προτεινόμενη νομοθεσία για τη βελτίωση της απόδοσης αυτοκινήτων και φορτηγών όσον αφορά το CO₂, η οποία θα αποτελέσει την αρχή της μετάβασης για τον τομέα των μεταφορών.

Ο συνδυασμός των εν λόγω πολιτικών για το κλίμα και την ενέργεια θα συμβάλλει στην υλοποίηση της δέσμευσης της ΕΕ που απορρέει από τη συμφωνία του Παρισιού για μείωση των εκπομπών κατά τουλάχιστον 40 % έως το 2030 σε σύγκριση με το 1990, αφού πράγματι, όταν η συμφωνηθείσα νομοθεσία της ΕΕ εφαρμοστεί πλήρως, εκτιμάται ότι η συνολική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα είναι γύρω στο 45 % έως το 2030. Η συνεπής εφαρμογή των εν λόγω πολιτικών θα αποδειχθεί αποτελεσματική και μετά το πέρας του 2030, θέτοντας ως μακροπρόθεσμο στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στο 60% ως το 2050. Η σχετική έκθεση της IPCC επισημαίνει την αναγκαιότητα της διατήρησης της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη στον 1,5 °C, προκειμένου να αποφευχθεί η πιθανότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων. Τονίζει, επίσης, ότι η μείωση των εκπομπών είναι πολύ πιο επείγουσα απ' ό,τι αρχικά προβλεπόταν, αφού είναι απαραίτητο να επιτευχθεί ο στόχος για μηδενικές εκπομπές CO₂ σε παγκόσμιο επίπεδο έως το 2050, αλλά και για ουδετερότητα όσον αφορά όλες τις άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου λίγο αργότερα στη διάρκεια του αιώνα που διανύουμε. Στο μεταξύ, οι εναπομένουσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε ορισμένους τομείς πρέπει να αντισταθμίζονται από την απορρόφηση σε άλλους τομείς, και κυρίως στους τομείς της χρήσης γης, της γεωργίας και των δασών.

Εικόνα 3 : Εκτίμηση για την Ακαθάριστη Εγχώρια Κατανάλωση



Εικόνα 2. Μείγμα καυσίμων στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση

Πηγή : ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ Καθαρός πλανήτης για όλους Ένα ευρωπαϊκό, στρατηγικό, μακρόπνοο όραμα για μια ευημερούσα, σύγχρονη, ανταγωνιστική και κλιματικά ουδέτερη οικονομία, 28/11/2018

Η δημοφιλέστερη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν είναι άλλη από την αντικατάσταση της ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε πληθώρα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, είτε αυτές είναι οικονομικές και αφορούν την κοινωνία ως σύνολο, είτε αφορούν πιο ιδιωτικές χρήσεις, όπως η κάλυψη οικιακών αναγκών. Γενικά, η ηλεκτρική ενέργεια απαλλάσσει από τις ανθρακούχες εκπομπές τομείς, όπως η θέρμανση, οι μεταφορές, η βιομηχανία. Επίσης, συμβάλλει και στην παραγωγή συνθετικών καυσίμων, μέσω της ηλεκτρόλυσης, όταν η άμεση χρήση ηλεκτρικής ενέργειας ή αειφόρου βιοενέργειας δεν είναι δυνατή.

Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελεί μια αποτελεσματική περιβαλλοντική πολιτική μετριασμού της κλιματικής αλλαγής. Ωστόσο, είναι σημαντικό να εφαρμόζεται συμπληρωματικά με λοιπές πολιτικές, όπως η ανταλλαγή αδειών ρύπανσης και η εκχώρηση δικαιωμάτων. Προκειμένου τα τομεακά έργα των αναπτυξιακών προγραμμάτων να έχουν αποτελεσματική εφαρμογή για κάθε χώρα, πρέπει να έχουν προηγηθεί κατάλληλες μελέτες και εκ των προτέρων αξιολογήσεις της κατάστασης και της πορείας κάθε χώρας, αναφορικά με το οικολογικό της αποτύπωμα. Βάσει αυτών των μελετών η Ευρωπαϊκή Ένωση συμβουσιάστηκε και πήρε ορισμένες αποφάσεις σχετικά με τις εθελούσιες αγορές αδειών και δικαιωμάτων και προέβησε σε σενάρια εφαρμογής και τιμολόγησης αυτών.

3.2. Εθελούσιες Αγορές : Εφαρμογή και Τιμολόγηση

Η 21^η Σύνοδος της Διάσκεψης των Μερών, επονομαζόμενη COP 21, της Σύμβασης Πλαισίου του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή, γνωστή ως UNFCCC και η 11^η Σύνοδος της Διάσκεψης των Μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο, με την ονομασία CMP 11, έλαβαν χώρα στο Παρίσι την χρονική περίοδο από 30 Νοεμβρίου 2015 έως 12 Δεκεμβρίου του ίδιου έτους. Αποτέλεσμα των Συνόδων ήταν η πρόταση νέου στόχου για τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Το νέο αυτό σχέδιο δράσης που αποσκοπεί σε περιορισμό αυτής αρκετά χαμηλότερα από 2 βαθμούς Κελσίου έως το 2100 αποτέλεσε τη νέα παγκόσμια συμφωνία για την κλιματική αλλαγή. (Thunberg)

Η Συμφωνία του Παρισιού πλαισιώνεται από χρηματο-οικονομική και τεχνική υποστήριξη με σκοπό την ανάπτυξη των ικανοτήτων για τις χώρες που χρήζουν ενίσχυσης. Στο πλαίσιο, λοιπόν, της ευρωπαϊκής ενοποίησης οι οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες καλούνται να ενισχύσουν τις λιγότερο ανεπτυγμένες ή/και πιο ευάλωτες. Εθελοντικές συνεισφορές άλλων μερών είναι επίσης αποδεκτές, καθώς το ύψος των επενδύσεων που απαιτείται για τη σημαντική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι μεγάλο. Οι απαιτούμενοι χρηματικοί πόροι συμπληρώνουν ένα σεβαστό ποσό, αφού ο ρόλος της δράσης αυτής είναι διττός. Αφενός στοχεύεται η αποτελεσματική προσαρμογή των χωρών στις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις και αφετέρου η μείωση των επιπτώσεων ενός μεταβαλλόμενου κλίματος.

3.2.1. Τιμολογιακή Πολιτική : η Περίπτωση του Υδάτινου Πόρου

Με πλήρη κατανόηση των συνθηκών και της άμεσης ανάγκης προστασίας της αειφορίας των υδάτινων πόρων η Ευρωπαϊκή Ένωση θέσπισε ένα πλαίσιο περιβαλλοντικής προστασίας βάσει της οδηγίας 2000/60 / ΕΚ που αφορά στην περιβαλλοντική πολιτική περί υδάτινων πόρων. Βασική προϋπόθεση για την επιτυχή εφαρμογή του ανωτέρω πλαισίου είναι η κατανόηση της αξίας του νερού και κατ'επέκταση η τιμολόγησή του. Δυστυχώς δεν υπάρχει κάποια μεθοδολογία ευρέως διαδεδομένη για τον υπολογισμό του κόστους του νερού. Το γεγονός αυτό αποτελεί τροχοπέδη για την ανάπτυξη συστημάτων τιμολόγησης της χρήσης του νερού. Η τιμολόγηση της χρήσης του νερού είναι απαραίτητη επειδή η χρήση νερού απαιτεί δράσεις με άμεσο οικονομικό και εξωτερικό κόστος όπως το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος των πόρων. Προκειμένου να επιτευχθεί μεγιστοποίηση της κοινωνικής ευημερίας, αποτροπή της εκμετάλλευσης των πόρων και εξασφάλιση της κοινωνικής πρόσβασης στο νερό, πρέπει η τιμολόγηση του νερού να αντικατοπτρίζει τις τιμές πλήρους ανάκτησης κόστους. Έχει παρατηρηθεί ότι η ισότιμη τιμολόγηση δεν εξυπηρετεί την κοινωνική ισότητα στη χρήση του νερού μακροπρόθεσμα.

Σήμερα, η τιμολογιακή πολιτική που επικρατεί είναι εκείνη με τα αυξανόμενα τιμολογιακά κλιμάκια. Κατά αυτήν, στα αυξανόμενα τιμολόγια, το ποσοστό ανά μονάδα νερού αυξάνεται καθώς αυξάνεται ο όγκος της κατανάλωσης. Οι καταναλωτές αντιμετωπίζουν ένα χαμηλό ποσοστό έως το πρώτο κλιμάκιο (block) κατανάλωσης και πληρώνουν υψηλότερη τιμή μέχρι το όριο του δεύτερου κλιμάκιο και ούτω καθεξής μέχρι το υψηλότερο κλιμάκιο (block) κατανάλωσης. Μελέτες, ωστόσο, έχουν δείξει ότι μακροπρόθεσμα, πλήττεται η ευημερία των χαμηλών εισοδημάτων. Παρά ταύτα, οι τιμές πλήρους κόστους προτείνονται ως το απαραίτητο μέσο για την αειφόρο χρήση του νερού.

3.2.2. Οικονομική Αποτίμηση Εθελούσιων Αγορών : Άδειες Εμπορίας Εκπομπών Διοξειδίου του Άνθρακα

Στο πλαίσιο της συμφωνίας του Παρισιού, το σύστημα εμπορίας εκπομπής ρύπων πέρασε από αναθεώρηση το 2018, προκειμένου να λειτουργήσει αποτελεσματικά υπό τις νέες συνθήκες κατά την τέταρτη φάση, η οποία ορίζεται από το 2021 έως το 2030. Η προκειμένη αναθεώρηση αφορά τον εκσυγχρονισμό των προϋποθέσεων της δέσμευσης με σκοπό την επίτευξη των στόχων μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Διεξοδικότερα, ο ρυθμός ετήσιων μειώσεων ανέρχεται στο 2,2% μπαίνοντας σε ισχύ από το 2021. Ταυτόχρονα, προβλέπεται ενίσχυση της αγοράς σταθερού αποθεματικού (Market Stability Reserve), με σκοπό την περεταίρω μείωση πλεονάσματος δικαιωμάτων των εκπομπών στην αγορά άνθρακα, και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας του μηχανισμού εμπορίας ρύπων. Όσον αφορά στην κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων, η συνέχιση της πολιτικής αυτή συμβάλλει στην εγγύηση για τη διεθνή ανταγωνιστικότητα των βιομηχανικών τομέων που κινδυνεύουν από διαρροή άνθρακα, ενώ ταυτόχρονα η εστίαση γίνεται στην τεχνολογική πρόοδο. Κίνητρο για τις εμπλεκόμενες επιχειρήσεις αποτελεί, επίσης, η χρηματοδότηση χαμηλών εκπομπών διοξειδίων του άνθρακα. (https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_el)

Δέκα χρόνια και πλέον από τη λειτουργία του Ευρωπαϊκού Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπής μπορεί να δώσει μια συνοπτική αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης αναφορικά με τη λειτουργικότητα και την αποτελεσματικότητά του. Σύμφωνα με το πρόγραμμα αυτό, τα συμβαλλόμενα μέλη οριοθετούνται αναφορικά με τις εκλυόμενες ποσότητες άνθρακα. Οι πρωταγωνιστές του είναι μεγάλες βιομηχανίες, όπως του άνθρακα, του τσιμέντου και της παραγωγής ενέργειας. Η οριοθέτηση γίνεται με την παραχώρηση αδειών ρύπανσης, οι οποίες, όπως έχει προαναφερθεί, δεσμεύουν τις εν λόγω βιομηχανίες στην έκλυση συγκεκριμένης ποσότητας άνθρακα, με σκοπό τη μείωση της ατμοσφαιρικής και υδάτινης ρύπανσης. Οι βιομηχανίες, που δύνανται να μειώσουν τις εκπομπές του, χωρίς να εκμεταλλευτούν όλο το πλήθος των αδειών που έχουν στην κατοχή τους, τότε μπορούν να προβούν σε μεταπώληση αυτών σε άλλες βιομηχανίες, οι οποίες δυσκολεύονται να εκπληρώσουν τους στόχους τους.

Η εξέλιξη αυτή της συμπεριφοράς των βιομηχανιών μέχρι την πρώτη αξιολόγηση το 2007, με το πέρας της πρώτης φάσης του προγράμματος, φαίνεται να μην πληροί την προϋπόθεση της δημοπρασίας των αδειών, με αποτέλεσμα η Ευρωπαϊκή Ένωση να έρθει αντιμέτωπη με κατηγορίες μείωσης της αποτελεσματικότητας του συστήματος, αφού αντί να δημοπρατήσει τις άδειες, εκείνη επέτρεψε να παραχωρηθούν. Συνεπώς, ο σκοπός του συστήματος εμπορίας ρύπων φαίνεται για λίγο να αλλάζει χαρακτήρα περνώντας από τον κοινωνικό στον οικονομικό. Κατά την επόμενη περίοδο, 2008-2012, ο νέος στόχος ήταν ο περιορισμός των εκπομπών άνθρακα κατά 9%. Το παράδοξο που προηγήθηκε του στόχου αυτού είναι ότι το 2007 οι εκπομπές άνθρακα είχαν αυξηθεί κατά 1%, ενώ η παραχθείσα ποσότητα άνθρακα βρισκόταν κάτω από το απαγορευτικό όριο, με την ποσότητα να είναι 1,88 δισεκατομμύρια τόνοι < 1,90 δισεκατομμύρια τόνοι επιτρεπόμενης έκλυσης.

Σε επίπεδο χωρών, η Γαλλία με τη Γερμανία φαίνεται να κατάφεραν να μειώσουν τις εκπομπές κάτω από τα επίπεδα στόχου, ωστόσο το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ισπανία και

η Ιταλία έσπασαν το αρνητικό ρεκόρ. Το βέβαιο είναι ότι οι συγκεκριμένες χώρες θα αντιμετωπίσουν σε υψηλότερο βαθμό δυσκολία κατά τη συμμόρφωση των πολιτικών και των αναπτυξιακών τους στόχων σε αυστηρότερα όρια εκπομπής άνθρακα. Η πλεονάζουσα προσφορά αδειών στην αγορά στην αρχή της περιόδου-στόχου προκάλεσε μείωση στην τιμή των αδειών με αποτέλεσμα διάφορες χώρες να προέβησαν σε αγορές, τις οποίες, όμως δεν αξιοποίησαν. Με την έναρξη του προγράμματος το 2008 παρατηρήθηκε αύξηση της τιμής των αδειών, αφού η τιμή τους υπερέβη τα 20ευρώ ανά τόνο. Αυτό, μάλιστα, είχε σαν αποτέλεσμα οι αναλυτές να εκτιμήσουν περεταίρω αύξηση μελλοντικά. Ωστόσο, η οικονομική κρίση που έπληξε την πλειονότητα των ευρωπαϊκών κρατών, ανάγκασε τους αναλυτές να επαναπροσδιορίσουν. Ο όγκος της παραγωγής μειώθηκε και κατά συνέπεια η μείωση εκπομπής άνθρακα ήρθε αναπόφευκτα. Επομένως, η προσφορά των αδειών αυξήθηκε, μειώνοντας την τιμή πώλησης από 30 ευρώ σε 12. Όπως αποκαλύπτουν οι διακυμάνσεις στα επίπεδο ποσοτήτων και τιμών, το έδαφος ήταν αρκετά ασταθές κι επομένως οι περιβαλλοντικές δράσεις έχρηζαν επαναπροσδιορισμού.

Το Δεκέμβρη, λοιπόν, του 2009 συντελείται στην Κοπεγχάγη η Διάσκεψη για την Κλιματική Αλλαγή. Η Διάσκεψη είχε σκοπό τον ορισμό παγκόσμιας συμφωνίας αναφορικά με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Ενώ οι προβλέψεις έδειχναν αναμενόμενη αύξηση στην αγορά άνθρακα, η αποτυχία επίτευξης δεσμευτικής συμφωνίας στη διάσκεψη διατήρησε την αγορά σε χαμηλά επίπεδα και μέχρι τις αρχές Φεβρουαρίου του 2010 οι τιμές κυμαίνονταν περίπου στα 13 ευρώ ανά άδεια.

Η τιμή αυτή όντας σε τόσο χαμηλό επίπεδο δε δίνει κίνητρο στις ενδιαφερόμενες και ήδη εμπλεκόμενες επιχειρήσεις για επένδυση σε νέες τεχνολογίες, που μειώνουν τις εκπομπές άνθρακα κατά την παραγωγική διαδικασία. Αυτό φέρει σαν αποτέλεσμα την περεταίρω παγίωση μίας μέτριας οικολογικής συνείδησης και της αδιαφορίας των κοινωνικών επιπτώσεων. Προκειμένου οι βιομηχανίες να στρέψουν το ενδιαφέρον τους στις επενδύσεις σε εξελιγμένα τεχνολογικά φίλτρα προστασίας του περιβάλλοντος, οι αναλυτές προτείνουν οι τιμές των αδειών να κυμαίνονται μεταξύ 30 και 50 ευρώ ανά άδεια. Έτσι, με τον έναν ή τον άλλον τρόπο επιβάλλεται μια πιο αποτελεσματική δράση έναντι του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Το 2015 το Ινστιτούτο Βιωσιμότητας και Ηγεσίας του Πανεπιστημίου του Cambridge εξέδωσε στη δημοσιότητα μια έκθεση που πραγματευόταν την επισκόπηση των δέκα πρώτων ετών του προγράμματος από επιχειρηματικής σκοπιάς. Η ιδέα υλοποιήθηκε από την Ομάδα Εταιρικών Ηγετών του Πρίγκιπα της Ουαλίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η υιοθέτηση των πολιτικών μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, δίνει την ευκαιρία στις εταιρείες να αυξήσουν την αποτελεσματικότητά τους στην παραγωγή. Αυτό έχει ως έμμεσο αποτέλεσμα την περεταίρω μείωση των εκπομπών άνθρακα. Οι μειωμένες εκπομπές σε σχέση με τα χαμηλά επίπεδα τιμών που επικρατούσαν τη δεδομένη χρονική περίοδο έρχονται σε αντιδιαστολή. Ωστόσο, οι επιχειρήσεις επιζητούν πάντοτε τη μεγιστοποίηση του κέρδους, συνδυαστικά με την ελαχιστοποίηση του κόστους. Είναι, λοιπόν, φυσικό επόμενο κάθε επιχείρηση να στοχεύσει στην επίδιωξη όλο και μεγαλύτερης αποτελεσματικότητας σε βάθος χρόνου.

Σύμφωνα με δήλωση του Γενικού Διευθυντή Κλιματικής Δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, ονόματι Jos Delbeke, με το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας να παίζει σημαντικό ρόλο, παρατηρήθηκε μείωση των εκπομπών άνθρακα κατά 19% με ταυτόχρονη οικονομική μεγέθυνση με αύξηση κατά 45%. Ακόμα, ενδιαφέρουσα είναι η δήλωση του Διευθυντή Επενδύσεων και Στρατηγικής Άνθρακα και Διευθυντή της

εταιρείας AncelorMittal, Karl Buttiens. Κατά τα λεγόμενά του, η εταιρεία «αποδέχεται πλήρως» το γεγονός ότι είναι υπόχρεη να πληρώνει για την αναποτελεσματικότητά της, ενώ η «εσωτερίκευση των εξωτερικοτήτων» από τις εκπομπές άνθρακα είναι ένα κόστος που θα ήταν ορθότερο να επιβαρύνει τον καταναλωτή.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Ερχόμενοι να αξιολογήσουμε το σήμερα, τη δεδομένη χρονική περίοδο, ο μηχανισμός του συστήματος εμπορίας εκπομπών μόλις ολοκλήρωσε την Τρίτη φάση λειτουργίας του, εφόσον το χρονικό περιθώριο της γ' φάσης ήταν το 2013-2020. Η συγκεκριμένη φάση αποτελεί κομβικό σημείο στην πορεία καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής. Εν προκειμένω, οι αλλαγές που υπέστησαν αφορούν την αντικατάσταση των εθνικών ορίων με ένα ενιαίο όριο στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναφορικά με την παραχώρηση δωρεάν δικαιωμάτων ρύπανσης, αυτά παύουν να χορηγούνται χωρίς αντίτιμο, αλλά πλέον η μέθοδος κατανομής είναι ο πλειστηριασμός. Σπουδαία πρωτοτυπία είναι τα 300 δικαιώματα και πλέον, τα οποία διατέθηκαν στο New Entrants Reverse (NER) με σκοπό την ανάπτυξη καινοτομιών με περιβαλλοντικό χαρακτήρα, την ενίσχυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και τη δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα μέσω του προγράμματος NER 300.

Το Μάρτη του 2021 ψηφίστηκε η υιοθέτηση του φόρου άνθρακα στις εισαγωγές συγκεκριμένων προϊόντων στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η απόφαση πάρθηκε από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στις 10 Μαρτίου του 2021. Η πρωτοβουλία αυτή αποτελεί ένα νέο μηχανισμό προσαρμογής άνθρακα (Carbon Border Adjustment Mechanism/CBAM), φέρνοντας την πρωτοπορία και πάλι στο προσκήνιο της πολιτικής για την κλιματική αλλαγή. Ο νέος μηχανισμός στοχεύει στην εξίσωση των συνεπειών που προκύπτουν από τη διαρροή άνθρακα. Η μετεγκατάσταση ευρωπαϊκών βιομηχανιών σε τρίτες χώρες δεν αποτελεί τόσο καταλυτική προοπτική για την καταπολέμηση του φαινομένου του θερμοκηπίου σε παγκόσμιο επίπεδο. Ωστόσο, σε πρώτη φάση ο καινούριος μηχανισμός θα λειτουργήσει παράλληλα με τα προηγούμενα μέτρα. Στη συνέχεια, πιθανώς, να αντικαταστήσει τις λιγότερο αποτελεσματικές δράσεις.

Πιο συγκεκριμένα, ο μηχανισμός προσαρμογής άνθρακα έρχεται να εφαρμόσει φόρους άνθρακα σε εμπορεύματα που έρχονται από τρίτες χώρες, οι οποίες δεν έχω υιοθετήσει ακόμη περιβαλλοντικούς στόχους. Πρόκειται για μία ενέργεια ιδιαίτερα ανατρεπτική και φιλόδοξη, αφού θέτει νέους ενιαίους κανόνες παγκοσμίως. Επίσης, συμβάλλει στην εξέλιξη των προσδοκιών της Συμφωνίας του Παρισιού, καθώς αποτελεί παρά ταύτα κίνητρο για την επιτάχυνση διαδικασιών απανθρακοποίησης τόσο για τις ευρωπαϊκές, όσο και για τις μη ευρωπαϊκές βιομηχανίες.

Ο νέος αυτός μηχανισμός θα εφαρμοστεί συμπληρωματικά με το σύστημα ανταλλαγής ρύπων, καθώς αποτελεί μέρος της ευρύτερης ευρωπαϊκής στρατηγικής για την κλιματική αλλαγή. Επομένως, ο μηχανισμός προσαρμογής άνθρακα, θα αφορά όλες τις εισαγωγές εμπορευμάτων και προϊόντων που καλύπτονται από το σύστημα εμπορίας ρύπων. Αυτός θα βρει εφαρμογή από το 2023 σε τομείς ηλεκτροπαραγωγής και ενεργοβόρες βιομηχανίες, όπως τσιμέντα, σίδηρο, αλουμίνιο, διύλιση, χαρτί, γυαλί, χημικά και λιπάσματα. Η επιλογή αυτών των τομέων έγινε, καθώς αντιπροσωπεύουν το 94% των βιομηχανικών ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναφορικά με τα έσοδα του μηχανισμού στον ευρωπαϊκό υπολογισμό αναμένεται άμεσα να κατατεθεί η πρόταση της Κομισιόν, η οποία ενδεχομένως να συμπεριληφθεί στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία.

Η συνέχιση της δωρεάν διάθεσης δικαιωμάτων έκλυσης αερίων θερμοκηπίου, ασκεί αντίρροπη δύναμη στον απώτερο σκοπό της Πράσινης Συμφωνίας, καθώς εξακολουθεί να επιτρέπει την ύπαρξη του φαινομένου του θερμοκηπίου. Η επιβολή φόρων με την

μορφή του μηχανισμού προσαρμογής άνθρακα συμβάλλει καταλυτικά στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Ωστόσο, θεωρείται αποτελεσματικότερη εναλλακτική να βρει εφαρμογή παράλληλα με το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων, ώστε η μετάβαση στο επόμενο εξελικτικό στάδιο να είναι ομαλότερη και με πιο σίγουρα αποτελέσματα.

Προκειμένου να αγγίξει η Ευρωπαϊκή Ένωση ένα επίπεδο κλιματικά ουδέτερο έως το 2050 είναι σημαντικό να επιτευχθούν ενδιάμεσοι στόχοι. Κομβικό έτος για την πορεία της κλιματικής αλλαγής είναι το 2030. Στο χρονικό περιθώριο αυτό τα μέλη της συμφωνίας έχουν δεσμευτεί την καθαρή μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου τουλάχιστον έως τότε. Στο μεταξύ το περιθώριο επέκτασης του πεδίου εφαρμογής του Συστήματος Ανταλλαγής Εκπομπών παραμένει ανοικτό. (https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_el)

Ο ζήλος για το μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής, όλο και μεγαλώνει, καθώς όλο και μεγαλύτερο το πλήθος των χωρών που θέλει να συμμετέχει στη συμφωνία του Παρισιού. Ωστόσο, η διάδοση της δράσης έχει απήχηση και σε υποπεριοχές χωρών, μεμονωμένες πόλεις, ακόμα και ιδιωτικές εταιρείες. Σύμφωνα, λοιπόν, με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, (διαθέσιμα σε : <https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=el>), οικονομικοί τομείς, που αντιπροσωπεύουν το ¼ των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, φαίνεται να έλκονται από τις προτεινόμενες λύσεις μηδενικού άνθρακα. Πιο συγκεκριμένα, τόσο ο τομέας της ενέργειας, όσο και των μεταφορών έχει παρουσιάσει έντονη δραστηριοποίηση. Μάλιστα, ιδίως ο κλάδος της ενέργειας, εφόσον εμφανίζονται σε αυτόν πολλές νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες. Η ίδια πηγή εκτιμά ότι έως το 2030, «οι λύσεις μηδενικού άνθρακα θα μπορούσαν να είναι ανταγωνιστικές σε τομείς, που αντιπροσωπεύουν πάνω από το 70% των παγκόσμιων εκπομπών.»

Σε ένα άρθρο του που δημοσιεύτηκε το Δεκέμβρη του 1997 στη New York Times ο καθηγητής του Harvard, Michael Sandel, υποστήριξε ότι η εμπορία αερίων του θερμοκηπίου είναι πράξη ανήθικη. Η επιχειρηματολογία του βασίζεται στο ότι «το να αντιμετωπίζουμε τη ρύπανση ως εμπόρευμα που αγοράζεται και πουλιέται όχι μόνο την απαλλάσσει από τον ηθικό στιγματισμό που σωστά συνδέεται με τη ρύπανση, αλλά η εμπορία μειώσεων ρύπων υπονομεύει μια σημαντική αίσθηση των κοινών ευθυνών που απαιτεί η παγκόσμια συνεργασία» (Tietenberg & Lewis, 2010). Στην ουσία ο δρ. Sandel ισχυρίζεται ότι μια πλούσια χώρα θα έχει πάντα δικαίωμα να ρυπαίνει και πάντα οικονομική ευχέρεια για να το πράττει. Η εγκεκριμένη εκπομπή, ξαφνικά θα γινόταν κοινά αποδεκτή. Έτσι, καταλήγει στο εξής ερώτημα : από πότε η ρύπανση είναι κοινωνικά αποδεκτή;

Πολλοί ήταν αυτοί που έσπευσαν να αντιταχθούν, υποστηρίζοντας διάφορα επιχειρήματα. Πρώτον, φαίνεται κατά αυτόν τον τρόπο να επωφελούνται δύο χώρες υπό το κλίμα συνεργασίας, όταν μεταβιβάζουν δικαιώματα ρύπανσης η μία στην άλλη έναντι χρηματικού αντιτίμου. Δεύτερον, επαληθεύοντας τη δημοτική ρήση ότι «ο σκοπός αγιάζει τα μέσα», φαίνεται η αποτελεσματικότητα τις πρακτικής αυτής να οδήγησε γρηγορότερα και με μικρότερο κόστος σε καθαρότερη ατμόσφαιρα. Τέλος, υποστηρίχθηκε ότι η μηδενική ρύπανση σπανίως είναι αποτελεσματική για την οικονομία ή/και πολιτικά εφικτή (Tietenberg & Lewis, 2010).

Κλείνοντας, επισημαίνεται η αναγκαιότητα για διατήρηση της ευρωπαϊκής συνοχής τόσο σε επίπεδο εδάφους, όσο και σε πολιτικές δράσεις που αφορούν στο περιβάλλον,

την κοινωνία και την οικονομία. Η επιδίωξη διατήρησης της βιωσιμότητας υπό το πρίσμα της αειφορίας αποτελεί στόχο μείζονος σημασίας για κάθε ευρωπαϊκό επίπεδο (NUTS I, NUTS II, NUTS III). «Με την αποδοχή και την υλοποίηση μιας φιλόδοξης κοινωνικής και οικονομικής μεταρρύθμισης, η ΕΕ και τα κράτη μέλη της προσπαθούν να εμπνεύσουν την παγκόσμια δράση για το κλίμα και αποδεικνύουν ότι η μετάβαση προς την κλιματική ουδετερότητα είναι όχι μόνο επιτακτική, αλλά και εφικτή και επιθυμητή.» (Greta Thunberg, Συμβούλιο Περιβάλλοντος, Μάρτης 2020) (<https://www.consilium.europa.eu/el/meetings/env/2020/03/05/>)

Οι άνθρωποι δεν έχουν πλήρη συναίσθηση της περιβαλλοντικής κατάστασης στην οποία βρισκόμαστε. Είναι απαραίτητο να παρθούν μέτρα προστασίας της σπανιότητας των φυσικών πόρων. Μια κοινωνία για να κάνει βήματα προόδου προς την αειφορία, πρέπει να επιδιώξει με κάθε μέσο τη βιωσιμότητά της. Η προστασία του υγρού στοιχείου είναι, εξίσου, απαραίτητη για την κοινωνική, οικονομική και περιβαλλοντική ευημερία και τη διαγενεακή διατήρηση αυτής.

ΠΗΓΕΣ

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

- ✚ Γαβανάς Ν., Πιτσιάβα- Λατινοπούλου Μ., 2011 . Αποτίμηση του συστήματος μεταφορών στις νέες χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης: Τάσεις ανάπτυξης και προοπτικές σύγκλισης, *Αειχώρος*
- ✚ Γεράκη Μ., Νιαβής Σ., Τσιώτας Δ., 2019. Τα δίκτυα μεταφορών στην Ελλάδα και η σημασία τους για την οικονομική ανάπτυξη, *Αειχώρος*
- ✚ Δρακάκη Ε., 2016. Η χωρική ρύθμιση της οικονομικής και περιφερειακής ανάπτυξης στην Ελλάδα από το «Μάαστριχτ» ως την κρίση: Μία κριτική επισκόπηση της ελληνικής πολιτικής χωροταξίας, *Αειχώρος*
- ✚ Επιτροπή Μελέτης Περιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, 2011. *ΣΕΝΑΡΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ PRUDENCE ΚΑΙ ENSEMBLES*, Διαθέσιμο σε : <https://www.bankofgreece.gr/trapeza/koinwnikh-eythynh/viwsimotita-klimatikh-allagh/emeka/ereyna>
- ✚ Ερευνητική Ομάδα Ενεργειακών Πρώτων Υλών. Έλη και Τυρφώνες, *Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών*. Διαθέσιμο σε : <http://www.geology.upatras.gr/index.php/el/research-researchers-of-energy-raw-materials/research-objects-research-team-of-energy-raw-materials/elves-and-tortoises-research-objects-research-team-of-energy-raw-materials>
- ✚ EUR-Lex, 2011. Το Πρωτόκολλο του Κυότο για τις κλιματικές μεταβολές, *EUR-Lex*, 4 Μαρτίου. Διαθέσιμο σε : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM%3A128060>
- ✚ EUR-Lex, 2010. Απόφαση της Επιτροπής της 15^{ης} Δεκεμβρίου 2010 με την οποία τροποποιείται η απόφαση 2006/944/ΕΚ, για τον καθορισμό των αντίστοιχων επιπέδων εκπομπών που επιμετρούνται στην Κοινότητα και σε κάθε κράτος μέλος της δυνάμει του Πρωτοκόλλου του Κιότο, σύμφωνα με την απόφαση 2002/358/ΕΚ του Συμβουλίου. *EUR-Lex*, 16 Δεκεμβρίου. Διαθέσιμο σε : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32010D0778>
- ✚ EUR-Lex, 2006. Απόφαση της Επιτροπής της 14^{ης} Δεκεμβρίου 2006 για τον καθορισμό των αντίστοιχων επιπέδων εκπομπών που επιμετρούνται στην Κοινότητα και σε κάθε κράτος μέλος της δυνάμει του Πρωτοκόλλου του Κυότου, σύμφωνα με την απόφαση 2002/358/ΕΚ του Συμβουλίου. *EUR-Lex* , 16 Δεκεμβρίου. Διαθέσιμο σε : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32006D0944>
- ✚ Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Βασικά επιτεύγματα της περιφερειακής πολιτικής 2014-2020, *Ευρωπαϊκή Επιτροπή*. Διαθέσιμο σε : https://ec.europa.eu/regional_policy/el/policy/what/key-achievements/france
- ✚ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Η βασική πολιτική επενδύσεων της ΕΕ, *Ευρωπαϊκή Επιτροπή*. Διαθέσιμο σε : https://ec.europa.eu/regional_policy/el/policy/what/investment-policy/
- ✚ EUR-Lex. Έκθεση της Επιτροπής σύμφωνα με την απόφαση 93/389/ΕΟΚ του Συμβουλίου, όπως τροποποιήθηκε από την απόφαση 1999/296/ΕΚ του Συμβουλίου για έναν μηχανισμό παρακολούθησης των εκπομπών αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου μέσα στην Κοινότητα. *EUR-Lex*. Διαθέσιμο σε : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52003DC0735&from=IT>

- ✚ Galli, A., Patrizi, N., Bacelar-Nicolau, P., Caeiro, S., Μαλανδράκης, Γ., Moreno Pires, S., Niccolucci, V., Nicolau, M., Παπαδοπούλου, Α., Marar, M., Pulselli, F.M, Θεοδοσίου, Ν., Ζάχος, Δ. 2020. Διδακτικό Πακέτο EUSTEPS για Φοιτητές/τριες. Ενότητα 4: «Οικολογικό αποτύπωμα - Εισαγωγή». *Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*. Διαθέσιμο σε : https://www.eusteps.eu/wp-content/uploads/2020/11/Unit-4-Ecological-Footprint-Introduction_GR_v.2.pdf
- ✚ GREENPEACE, 2003. Το Πρωτόκολλο του Κιότο. Τι είναι, τι προβλέπει. *Greenpeace*, Σεπτέμβριος, Αθήνα. Διαθέσιμο σε : <http://www.evonymos.org/files1/16GREENPEACE.KYOTO%20PROTOCOL.pdf>
- ✚ Καθημερινή, 2018. Νέα έρευνα καταρρίπτει τα ακραία σενάρια για την κλιματική αλλαγή. *Η Καθημερινή*, 18 Ιανουαρίου, Διαθέσιμο σε : <https://www.kathimerini.gr/world/943859/nea-ereyna-katarriptei-ta-cheirotera-senaria-gia-tin-klimatiki-allagi/>
- ✚ Κοκκινίδης Α., Πρωτόκολλο του Κιότο. *BBC GREEK.COM*. Διαθέσιμο σε : http://www.bbc.co.uk/greek/specials/1727_environment/page5.shtml
- ✚ Κονιδάρη Κ., 2016. Το Πρωτόκολλο του Κιότο. *Independent think Tank for Sciences & Society*, Αύγουστος. Διαθέσιμο σε : <http://www.indeepanalysis.gr/perivallon/to-prwtokollo-tou-kioto>
- ✚ Κωνσταντακόπουλος Δ., 2019. Τα τρία σενάρια των Γάλλων μετεωρολόγων για το κλίμα. *Euractiv*, 28 Οκτωβρίου, διαθέσιμο σε: <https://www.euractiv.gr/section/periballon/opinion/ta-tria-senaria-ton-gallon-meteorologon-gia-to-klima/>
- ✚ Μαστοράκης Μ., 2021. Ευρωκοινοβούλιο : Ναι στο φόρο άνθρακα στις εισαγωγές από τρίτες χώρες και όχι στην κατάργηση δωρεάν δικαιωμάτων CO2. *Energypress*, 11 Μαρτίου. Διαθέσιμο σε : <https://energypress.gr/news/eyrokoinovoylio-nai-sto-foro-anthraka-stis-eisagoges-apo-trites-hores-kai-ohi-stin-katargisi>
- ✚ Πολύζος Σ., 2019. Μεταφορικές υποδομές, δίκτυα και ανάπτυξη, *Αειχώρας*
- ✚ Πολύζος, 2019. Θεωρητική ανάλυση της συμβολής των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη, *Αειχώρας*
- ✚ Σαραντής Α., 2019. Άνοδος για τους ρύπους, κατηφόρα για τον πλανήτη. *Εφημερίδα των Συντακτών*, 4 Φεβρουαρίου. Διαθέσιμο σε : https://www.efsyn.gr/kosmos/maties-ston-kosmo/oikologika/181991_anodos-gia-toys-rypoys-katifora-gia-ton-planiti
- ✚ Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2020. Συμβούλιο Περιβάλλοντος. *Ευρωπαϊκό Συμβούλιο*, 5 Μαρτίου. Διαθέσιμο σε : <https://www.consilium.europa.eu/el/meetings/env/2020/03/05/>
- ✚ Thunberg G., Το Πρωτόκολλο του Κιότο, *Σαν σήμερα*. Διαθέσιμο σε : <https://www.sansimera.gr/articles/68>
- ✚ United Nations Climate Change, The Paris Agreement, *United Nations Climate Change*. Διαθέσιμο σε : <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- ✚ United Nations, 2020. Blueprint launched to manage Earth's fragile peatland carbon sinks. *UN News. Global perspective Human stories*, 18 Μαρτίου. Διαθέσιμο σε : <https://news.un.org/en/story/2020/03/1059632>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ✚ Γεωργόπουλος Α., Νικολάου Κ., Δημητρίου Α., Γαβριλάκης Κ., Μπλιώνης Γ., 2013. *ΓΗ ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης*. Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα.
- ✚ Γιώτη-Παπαδάκη Ο., 2011. *Εισαγωγή στην Οικονομική Γεωγραφία*, εκδόσεις Κριτική, Αθήνα
- ✚ Γιώτη- Παπαδάκη Ο., 2010. *Ευρωπαϊκή Πολιτική Ολοκλήρωση και Πολιτικές Αλληλεγγύης*, εκδόσεις Κριτική, Αθήνα
- ✚ Mankiw G. N. & Taylor M. P., 2018. Οικονομική. Μικροοικονομική (μτφρ.), εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα
- ✚ McCann P., 2002. *Αστική και Περιφερειακή Οικονομική* (μτφρ.), εκδόσεις Κριτική, Αθήνα
- ✚ Miller T. & Spoolman S., 2018, *Περιβαλλοντική Επιστήμη* (μτφρ.), εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα
- ✚ Μπίθας Κ. 2011. *Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*, εκδόσεις Πάντειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα
- ✚ Παπαδασκαλόπουλος Αθ., Χριστοφάκης Μαν., 2016. *Περιφερειακός Προγραμματισμός και Αναπτυξιακός Σχεδιασμός*, εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα
- ✚ Πετράκος Γ., Ψυχάρης Γ., 2016. *Περιφερειακή Ανάπτυξη στην Ελλάδα*, εκδόσεις Κριτική, Αθήνα
- ✚ Πολύζος Σ., 2011. *Περιφερειακή Ανάπτυξη*, εκδόσεις Κριτική, Αθήνα
- ✚ Σαμπράκος Ε., 2013. *Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών.*, εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα
- ✚ Tietenberg T. & Lewis L., 2010. *Οικονομική περιβάλλοντος και φυσικών πόρων*, (μτφρ.), εκδόσεις GUTENBERG, Αθήνα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Συντομογραφίες	
Ελληνικά	
ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΔΕΚΑ	Δομή Έρευνας, Καινοτομίας και Αριστείας
ΕΚΤ	Ευρωπαϊκό Κοινοτικό Ταμείο
ΕΟΧ	Ευρωπαϊκός Οικονομικός Χώρος
ΕΡΑ	Εθνική Ρυθμιστική Αρχή
ΕΣΠΚΑ	Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή
ΕΤΠΑ	Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΙΓΜΕ	Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών
ΟΗΕ	Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
ΣΕΔΕ	Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών
ΣΕΕ	Συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Ένωση
ΣΛΕΕ	Συνθήκη για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης
ΥΠΕΚΑ	Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
Αγγλικά	
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism
CDM	Clean Development Mechanism
CEA	Collaborative Environmental Management
CER	Corporate Environmental Responsibility
CITL	Community Independent Transaction Log
CMP _{II}	Conference of Members of Protocol
CNRS	Center of National Research
COP21	Conference Of Paris
CRU	Climate Research Unit
ETF	Exchange Trading Fund
ETS	Emission Trading System
FAO	Food and Agricultural Organization
GEF	Global Environmental Facility
IPCC	International Panel for Climate Change
JI	Joint Implementation
MSR	Market Stability Reserve
NER	New Entrants Reverse
PCF	Prototype Carbon Fund

