



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΜΠΟΡΙΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ
υπό
ΑΡΕΤΗ ΛΕΚΚΑ

Διπλωματική Εργασία

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των απαιτήσεων για
την απόκτηση του Διπλώματος Μηχανολόγου Μηχανικού

Βόλος, 2025



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΜΠΟΡΙΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ
υπό
ΑΡΕΤΗ ΛΕΚΚΑ

Διπλωματική Εργασία

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των απαιτήσεων για
την απόκτηση του Διπλώματος Μηχανολόγου Μηχανικού

Βόλος, 2025

© 2025 Αρετή Λέκκα

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Πρώτος Εξεταστής (Επιβλέπων)	Δρ. Γεώργιος Σαχαρίδης Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
---------------------------------	---

Δεύτερος Εξεταστής	Δρ. Δημήτριος Παντελής Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
--------------------	---

Τρίτος Εξεταστής	Δρ. Γεώργιος Λυμπερόπουλος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
------------------	---

ΕΜΠΟΡΙΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ

ΑΡΕΤΗ ΛΕΚΚΑ

Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 2025

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Γεώργιος Σαχαρίδης, Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων
Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου αποτελεί στις μέρες μας ένα από τα κυριότερα προβλήματα παγκοσμίως, καθώς οφείλεται για την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης, συμβάλλοντας, έτσι στην κλιματική αλλαγή και το λιώσιμο των πάγων. Στην παρούσα διπλωματική εργασία το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (ΣΕΔΕ) παρατίθεται ως άροτρο για την μείωση των εκπομπών αερίων, στόχος του οποίου είναι η κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι απαραίτητη η συνεργασία τόσο του κράτους όσο και των επιχειρήσεων.

Η μελέτη ξεκινά με μια ιστορική αναφορά σχετικά με τις συνθήκες και τα μέτρα που έλαβε η Ε.Ε. για να περιορίσει την κλιματική αλλαγή, καθώς επίσης και στην αρχή του ο «ρυπαίνων πληρώνει». Στη συνέχεια, αναπτύσσεται η λειτουργία του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων, συμπεριλαμβανομένων των κύριων συστατικών της, όπως την κατανομή των δικαιωμάτων, την παρακολούθηση και υποβολή εκθέσεων και τη διαδικασία και τις υποχρεώσεις των συμμετεχόντων. Ιδιαίτερη προσοχή, δίνεται στις προκλήσεις και τα προβλήματα που έχουν προκύψει, όπως η διαρροή άνθρακα, ο προβληματισμός των δωρεάν δικαιωμάτων, καθώς και η ανάγκη για διεθνή συνεργασία.

Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στο Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ρύπων, το οποίο λειτουργεί ως κοινή υποδομή για τη διενέργεια των πλειστηριασμών, πραγματοποιώντας εβδομαδιαίες δημοπρασίες. Επίσης, παρουσιάζεται η διαμόρφωση των τιμών δημοπρασίας, καθώς και η χρηματοδότηση διαφόρων προγραμμάτων που υποστηρίζουν πράσινες δράσεις, μέσω των εσόδων που παράγονται από τις δημοπρασίες.

Παράλληλα, εξετάζεται η ενσωμάτωση των δασών στο ΣΕΔΕ, τονίζοντας τη σημασία τους για την απόληψη βιομάζας, καθώς και τη συνεισφορά τους στην αντιμετώπιση της

κλιματικής αλλαγής. Παρατίθεται, επίσης, η διαδικασία συμμετοχής των δασών και η υποβολή διαχειριστικών μελετών.

Τέλος, παρουσιάζονται μερικές εφαρμογές αντιστάθμισης και προτάσεις στρατηγικής και πολιτικής για την ενίσχυση της αποδοτικότητας των συστημάτων εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών και την επίτευξη των παγκόσμιων στόχων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Λέξεις-κλειδιά: Κλιματική Αλλαγή, Εκπομπή Αερίων του Θερμοκηπίου, ΣΕΔΕ, Κλιματική Ουδετερότητα, ο «Ρυπαίνων πληρώνει», Διαρροή Άνθρακα, Πράσινες Δράσεις, Απόληψη Βιομάζας

EMISSIONS TRADING SYSTEM

ARETI LEKKA

Department of Mechanical Engineering, University of Thessaly, 2025

Supervisor: Dr George Saharidis, Professor, Department of Mechanical Engineering,
University of Thessaly

Abstract

The emission of greenhouse gases is currently one of the most significant global problems, as it is responsible for the increase in the Earth's average temperature, thereby contributing to climate change and the melting of ice. In this thesis, the greenhouse gas emissions trading system (EU ETS) is presented as a tool for reducing gas emissions, with the ultimate goal of achieving climate neutrality by 2050. Achieving this goal requires cooperation between both governments and businesses.

The study begins with a historical overview of the conditions and measures adopted by the EU to combat climate change, as well as the principle of «polluter pays». It then delves into the operation of the emissions trading system, including its key components such as the allocation of allowances, monitoring, and reporting, as well as the process and obligations of participants. Particular attention is given to the challenges and issues that have arisen, such as carbon leakage, concerns about free allowances, and the need for international collaboration.

Subsequently, reference is made to the European Emissions Trading Exchange, which serves as a common infrastructure for conducting auctions, holding weekly auctions. Additionally, the formation of auction prices is presented, along with the financing of various programs supporting green initiatives through the revenues generated from these auctions.

Moreover, the integration of forests into the EU ETS is examined, emphasizing their importance for biomass production and their contribution to addressing climate change. The process of forest participation and the submission of management plans are also outlined.

Finally, some offset applications and strategic and policy proposals are presented to enhance the efficiency of emissions trading systems and achieve global targets for reducing greenhouse gas emissions.

Key words: Climate change, Greenhouse Gas Emissions, Emissions Trading System, Climate Neutrality, The «Polluter Pays» Principle, Carbon Leakage, Green Initiatives, Biomass Extraction

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφάλαιο 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	1
1.1 Κίνητρο και Υπόβαθρο – Φαινόμενο του Θερμοκηπίου	1
1.1.1 Μηχανισμός Φαινομένου Θερμοκηπίου	5
1.1.2 Πηγές εκπομπών αερίων του Θερμοκηπίου	6
1.2 Συνέπειες Κλιματικής Αλλαγής	9
1.3 Αντιμετώπιση Κλιματικής Αλλαγής.....	10
1.4 Ανθρακικό Αποτύπωμα	11
Κεφάλαιο 2. ΣΕΔΕ	12
2.1 Αναδρομή στο χρόνο	12
2.2 Τι είναι το ΣΕΔΕ.....	15
2.3 Είδη Αγοράς Άνθρακα	18
2.4 Φάσεις ΣΕΔΕ	19
2.5 Πεδίο Εφαρμογής	20
2.6 Διαδικασία	21
2.6.1 Υποχρεώσεις από τον κανονισμό του ΣΕΔΕ.....	21
2.6.2 Γενικές Παρατηρήσεις	22
2.6.3 Αιτήσεις αδειών εκπομπής αερίων θερμοκηπίου για τις ρυπαίνουσες επιχειρήσεις	23
2.6.4 Προϋποθέσεις και περιεχόμενο της άδειας εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου	24
2.6.5 Ρόλος των κρατών μελών	25
2.6.6 Ρόλος της Επιτροπής	25
2.7 Ελληνική Νομοθεσία	26
2.8 Δικαιώματα	27
2.9 Ετήσιες Εκθέσεις	28
2.10 Δικαιούχοι αποζημίωσης.....	29
2.11 Που πάνε τα έσοδα.....	31
2.12 Αρμόδιος Φορέας.....	32
2.12.1 Διαδικασία Χορήγησης Ενίσχυσης	32
2.13 Δωρεάν Δικαιώματα.....	35
2.14 Ένταξη της Ναυτιλίας στο ΣΕΔΕ.....	36
2.15 Project Αντιστάθμισης	37
2.16 Οικονομικά Οφέλη ΣΕΔΕ.....	40
2.17 Προκλήσεις του ΣΕΔΕ	40
2.18 Προοπτικές βελτίωσης του ΣΕΔΕ.....	41
Κεφάλαιο 3. ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΡΥΠΩΝ	42
3.1 Διαδικασία Πλειστηριασμού	42
3.2 ΕΕΧ.....	43
3.3 Πλειστηριασμοί	45
3.4 Τιμή των Δικαιωμάτων	48

3.4.1	Διαμόρφωση τιμής δημοπρασίας	50
3.4.2	Χρόνος εκπλήρωσης και παράδοσης	51
3.5	Χρηματοδότηση προγραμμάτων μέσω των πλειστηριασμών	51
Κεφάλαιο 4. ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΡΥΠΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΔΑΣΗ		54
4.1	Τι είναι;.....	54
4.2	Η κατάσταση των δασών σήμερα	55
4.3	Διαδικασία	57
4.4	Δικαίωμα Συμμετοχής	59
4.5	Διαχειριστικές Μελέτες	61
4.6	Στόχος.....	62
4.7	Βασικά στοιχεία της μεταρρύθμισης	64
4.8	Τι πάει λάθος τώρα;	67
Κεφάλαιο 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ		68
Βιβλιογραφία		70

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2-1: Τάσεις των εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου και προβλεπόμενοι στόχοι για την περίοδο 2008-2012 βάσει Πρωτοκόλλου Κιότο.....	14
Πίνακας 2-2: Κλάδοι που επωφελούνται από την κρατική ενίσχυση	30
Πίνακας 2-3 : Κατανομή εσόδων πλειστηριασμών για το έτος 2023.....	32
Πίνακας 3-1: Ημερολόγιο Πλειστηριασμών	46
Πίνακας 4-1: Παράδειγμα διαχειριστικής μελέτης, σύμφωνα με τα Τμήματα Διαχειριστικών Μελετών.....	61
Πίνακας 4-2: Αριθμός πυρκαγιών και καμένων εκτάσεων για την περίοδο 2020-2024	63

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1-1: Μηχανισμός φαινομένου του θερμοκηπίου	6
Σχήμα 2-1: Συνολικές εκπομπές αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου στην ΕΕ σε σχέση με το στόχο που καθορίζεται στο πρωτόκολλο του Κιότο	14
Σχήμα 2-2: Σχηματική απεικόνιση του συστήματος ΣΕΔΕ	17
Σχήμα 3-1: Διάρθρωση Ομίλου με τα ποσοστά συμμετοχής του στις επιμέρους εταιρείες ..	45
Σχήμα 3-2: Σύγκριση τιμών και όγκου διανεμηθέντων δικαιωμάτων κατά τον Δεκέμβριο του 2020 με το 2024	48
Σχήμα 3-3: Εξέλιξη τιμής EUAs από το 2018 έως και σήμερα	49
Σχήμα 3-4: Ποσοστό δημοπρατούμενων δικαιωμάτων ανά πλατφόρμα το 2018 και 2019 βάσει δεδομένων από EEX και ICE.....	50
Σχήμα 4-1: Χαρτογράφηση Διαχειριστικών Μελετών της Ελλάδας.....	62

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1-1: Μεταβολή της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης, τα τελευταία 120 χρόνια.....	3
Διάγραμμα 1-2: Εξέλιξη ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου στο πέρας του χρόνου	4
Διάγραμμα 1-3: Ανοδική πορεία συγκεντρώσεων διοξειδίου του άνθρακα CO ₂ , μεθανίου CH ₄ , οξειδίου του αζώτου N ₂ O και χλωροφθορανθράκων	5
Διάγραμμα 1-4: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ε.Ε., ανά τομέα για το έτος 2022. 7	
Διάγραμμα 1-5: Οι μεγαλύτεροι παραγωγοί αερίων του θερμοκηπίου στον κόσμο για το έτος 2023 Πηγή: EDGAR – Βάση Δεδομένων εκπομπών για την παγκόσμια ατμοσφαιρική έρευνα.....	8
Διάγραμμα 1-6: Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά χώρα της Ε.Ε. για το 2023. ..	9
Διάγραμμα 2-1: Εξέλιξη ανώτατου ορίου δικαιωμάτων συστήματος ΣΕΔΕ	20
Διάγραμμα 2-2: Σενάρια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την Ελλάδα.....	27
Διάγραμμα 2-3: Δωρεάν κατανεμημένα δικαιώματα	36
Διάγραμμα 4-1: Επιφάνεια δασοκάλυψης και είδη βλάστησης στα ελληνικά δάση	56

Κεφάλαιο 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

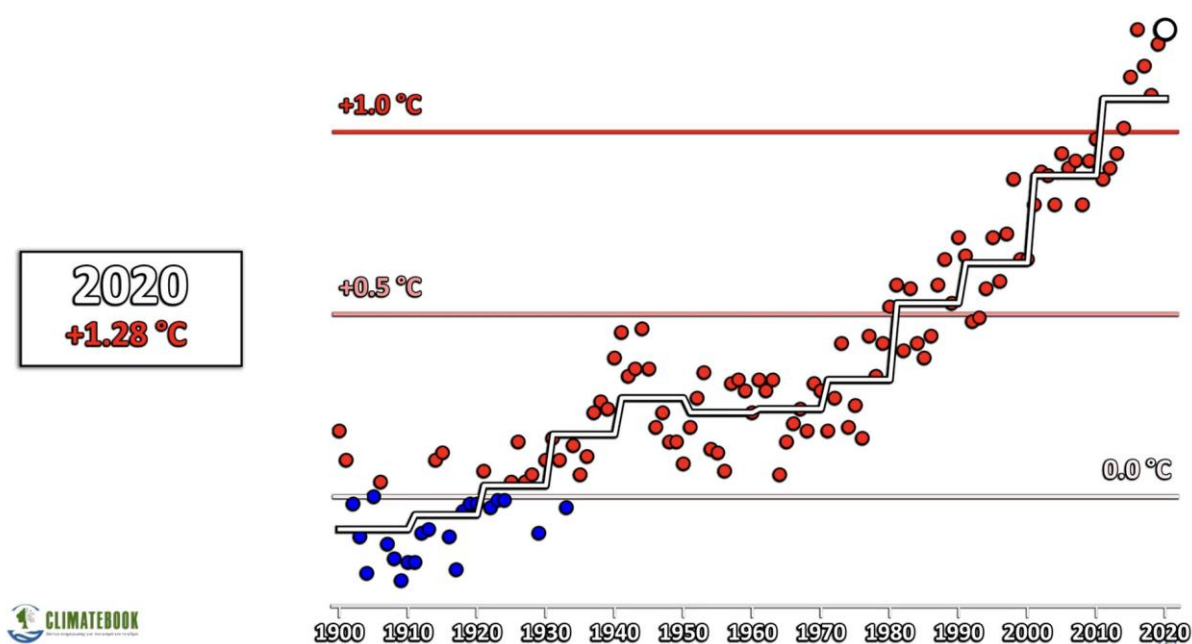
Η κλιματική αλλαγή ορίζεται ως η μακροχρόνια μεταβολή των μέσων όρων και των διακυμάνσεων των καιρικών συνθηκών που παρατηρούνται σε έναν συγκεκριμένο τόπο ή σε ολόκληρο τον πλανήτη. Οι αλλαγές αυτές περιλαμβάνουν μεταβολές στη θερμοκρασία, στις βροχοπτώσεις, στα ακραία καιρικά φαινόμενα και σε άλλα μετεωρολογικά μοτίβα. Η κλιματική αλλαγή λοιπόν, αφορά μεταβολές που καταγράφονται σε μεγάλες χρονικές περιόδους, συνήθως δεκαετίες ή αιώνες και οφείλεται σε φυσικά ή ανθρωπογενή αίτια. Τα φυσικά αίτια περιλαμβάνουν φαινόμενα όπως οι ηφαιστειακές εκρήξεις, οι μεταβολές στην ηλιακή ακτινοβολία κ.λπ.. Στους ανθρωπογενείς παράγοντες κατατάσσονται οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα και το μεθάνιο, η καύση ορυκτών καυσίμων, η αποψίλωση δασών, η γεωργία και οι βιομηχανικές δραστηριότητες, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για περίπου το 1,1°C της θέρμανσης του πλανήτη από τις αρχές του 20ου αιώνα.

1.1 Κίνητρο και Υπόβαθρο – Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

Δεδομένου ότι η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τα οικοσυστήματα και την ανθρώπινη υγεία πρέπει να δοθεί η απαραίτητη βαρύτητα ώστε να ληφθούν άμεσα μέτρα για την αντιμετώπισή της. Η παρούσα διπλωματική, λοιπόν, ασχολείται με τους ανθρωπογενείς παράγοντες της κλιματικής αλλαγής και συγκεκριμένα με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, είναι υπεύθυνες για το φαινόμενο το θερμοκηπίου, το οποίο είναι καθοριστική παράμετρος για την κλιματική αλλαγή.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, κανονικά είναι ένα φυσικό φαινόμενο, το οποίο διατηρεί τη θερμοκρασία της Γης σε επίπεδα κατάλληλα για ζωή. Χωρίς αυτό, η μέση θερμοκρασία της Γης θα ήταν πολύ χαμηλή (περίπου -18°C), καθιστώντας τον πλανήτη μη βιώσιμο. Παρ' όλα αυτά, η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει αυξήσει την έντασή του, μέσω της αυξημένης εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου, με αποτέλεσμα την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη, γνωστή και ως παγκόσμια υπερθέρμανση. Η παγκόσμια υπερθέρμανση με τη σειρά της, οδηγεί σε δραματικές συνέπειες, όπως την άνοδο της στάθμης της θάλασσας εξαιτίας της τήξης των πάγων, την ένταση ακραίων καιρικών

φαινομένων (ξηρασία – καταιγίδες), την απειλή στη βιοποικιλότητα λόγω δυσκολίας προσαρμογής στις νέες συνθήκες διαβίωσης κ.α.. Στο Διάγραμμα 1-1 απεικονίζεται η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη τα τελευταία χρόνια, όπου παρατηρείται αύξηση +1,28°C έως το 2020.



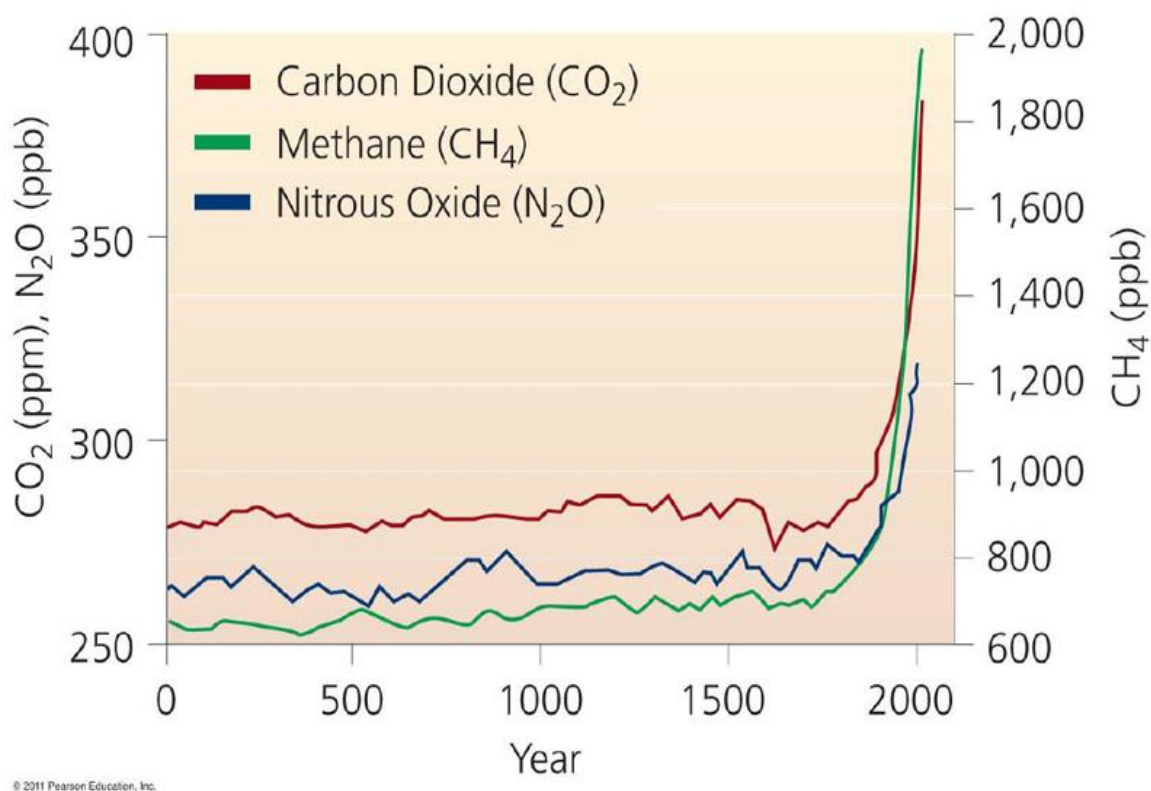
Διάγραμμα 1-1: Μεταβολή της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης, τα τελευταία 120 χρόνια

Πηγή: <https://climatebook.gr/i-apoklisi-tis-mesis-thermokrasias-tis-gis-se-schesi-me-tin-proviomichaniki-periodo/>

Συγκεκριμένα, το φαινόμενο του θερμοκηπίου εξαρτάται από την ικανότητα της ατμόσφαιρας να παγιδεύει τη θερμότητα που προέρχεται από την ηλιακή ακτινοβολία, λόγω αερίων όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το μεθάνιο (CH_4) και το οξείδιο του αζώτου N_2O . Στο Διάγραμμα 1-2, απεικονίζεται η άνοδος των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου σε διάστημα 2.000 ετών. Έπειτα, στο Διάγραμμα 1-3, αναπαρίστανται η άνοδος των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου, σύμφωνα με την κλίμακα βαθμονόμησης NOAA¹, όπου το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το μεθάνιο (CH_4)

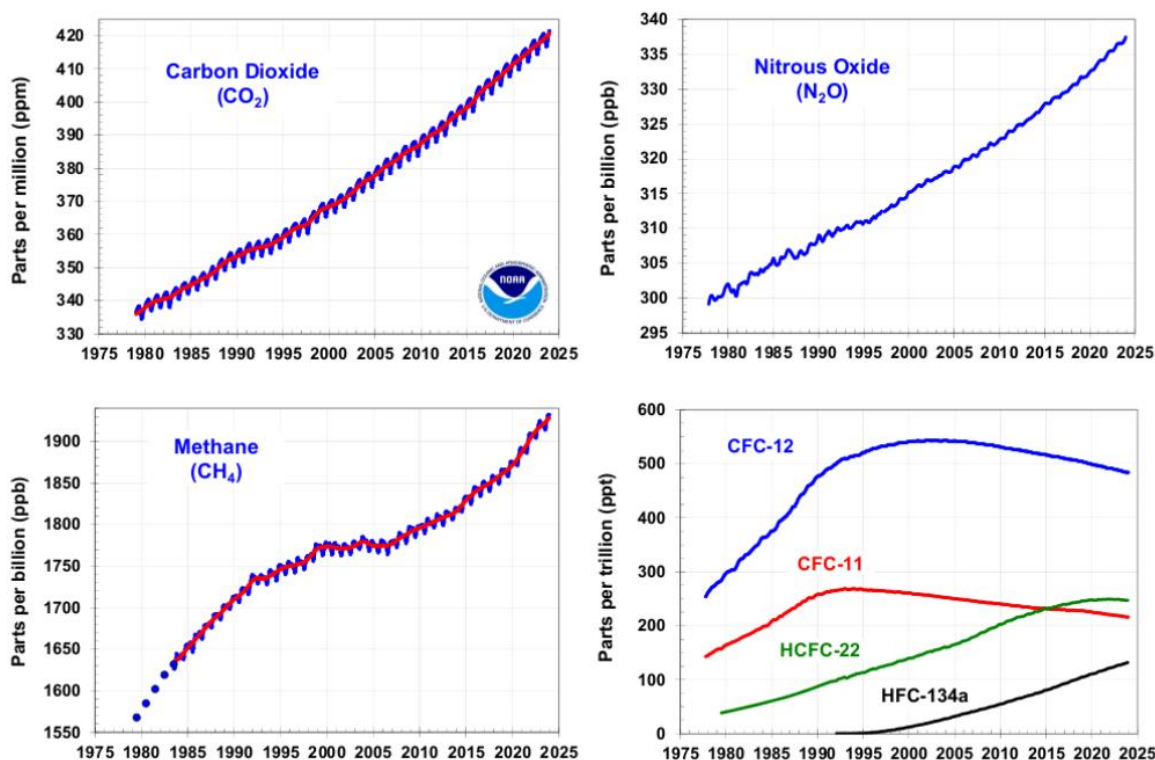
¹ Η κλίμακα βαθμονόμησης NOAA, είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιείται για την κατηγοριοποίηση και αξιολόγηση διάφορων φυσικών φαινομένων, όπως ηλιακές καταιγίδες, ατμοσφαιρική ρύπανση και άλλες περιβαλλοντικές συνθήκες.

και το οξείδιο του αζώτου N_2O συνεισφέρουν κατά 96% στη μέση ακτινοβολία, ενώ οι χλωροφθοράνθρακες κατά 4%.



Διάγραμμα 1-2: Εξέλιξη ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου στο πέρας του χρόνου

Πηγή: Pearson Education, 2011



Διάγραμμα 1-3: Ανοδική πορεία συγκεντρώσεων διοξειδίου του άνθρακα CO₂, μεθανίου CH₄, οξειδίου του αζώτου N₂O και χλωροφθορανθράκων

Πηγή: [Annual Greenhouse Gas Index \(AGGI\) - NOAA Global Monitoring Laboratory](#)

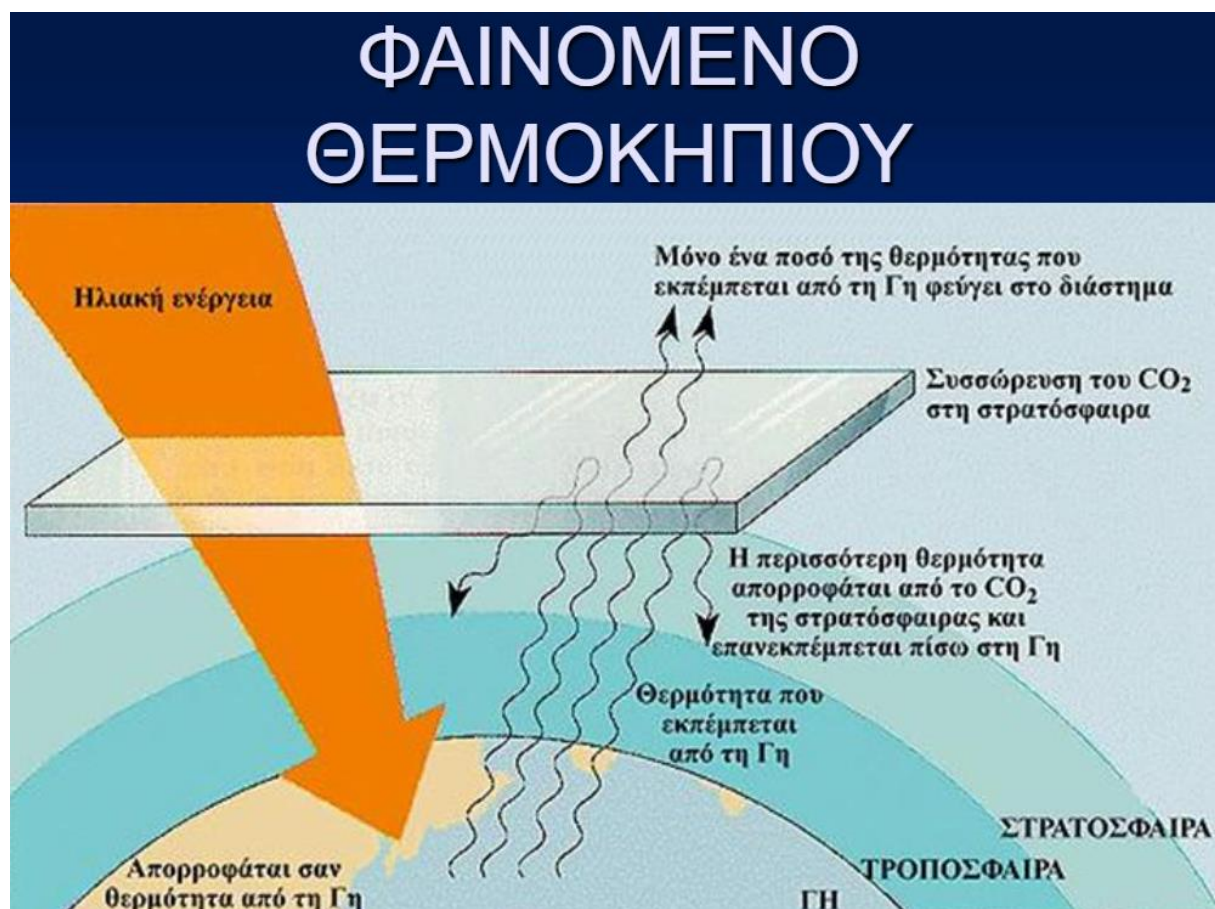
1.1.1 Μηχανισμός Φαινομένου Θερμοκηπίου

Στο Σχήμα 1-1 περιγράφεται ο μηχανισμός του φαινομένου του θερμοκηπίου, σύμφωνα με τον οποίο το φως του ηλίου που φτάνει στη γη θερμαίνει την επιφάνεια της, μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας. Η επιφάνεια της γης, εκπέμπει τη θερμότητα με την υπέρυθρη ακτινοβολία προς την ατμόσφαιρα. Τα αέρια του θερμοκηπίου δρουν σαν κουβέρτα, παγιδεύοντας τη θερμότητα στην επιφάνεια της γης, αυξάνοντας έτσι, τη θερμοκρασία. Αυτό είναι ένα φυσικό φαινόμενο για να καταστεί κατάλληλος ο πλανήτης για ζωή. Λόγω, όμως των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, υπάρχει αύξηση των ποσοτήτων των αερίων του θερμοκηπίου, με αποτέλεσμα να παγιδεύεται περισσότερη θερμότητα. Μόνο ένα μικρό ποσό της θερμότητας που εκπέμπεται από τη γη φεύγει στο διάστημα.

Τα αέρια του θερμοκηπίου λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο με το γυαλί στο θερμοκήπιο, δηλαδή απορροφούν τη θερμότητα που εκπέμπει η επιφάνεια της γης λόγω της

ηλιακής ακτινοβολίας, παγιδεύοντας τη στην ατμόσφαιρα και εμποδίζοντάς τη να φύγει στο διάστημα.

Η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα αυξάνεται σταδιακά με την πάροδο του χρόνου, ενώ τα αέρια παραμένουν στην ατμόσφαιρα για εκτεταμένες χρονικές περιόδους. Παρόλο που και τα φυτά και οι ωκεανοί απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα, η ποσότητα που εκπέμπεται από ανθρώπινες δραστηριότητες έχει φτάσει σε σημείο να είναι αδύνατον να διαχειριστεί με φυσικά μέσα.



Σχήμα 1-1: Μηχανισμός φαινομένου του θερμοκηπίου

Πηγή: <https://slideplayer.gr/slide/4084561/>

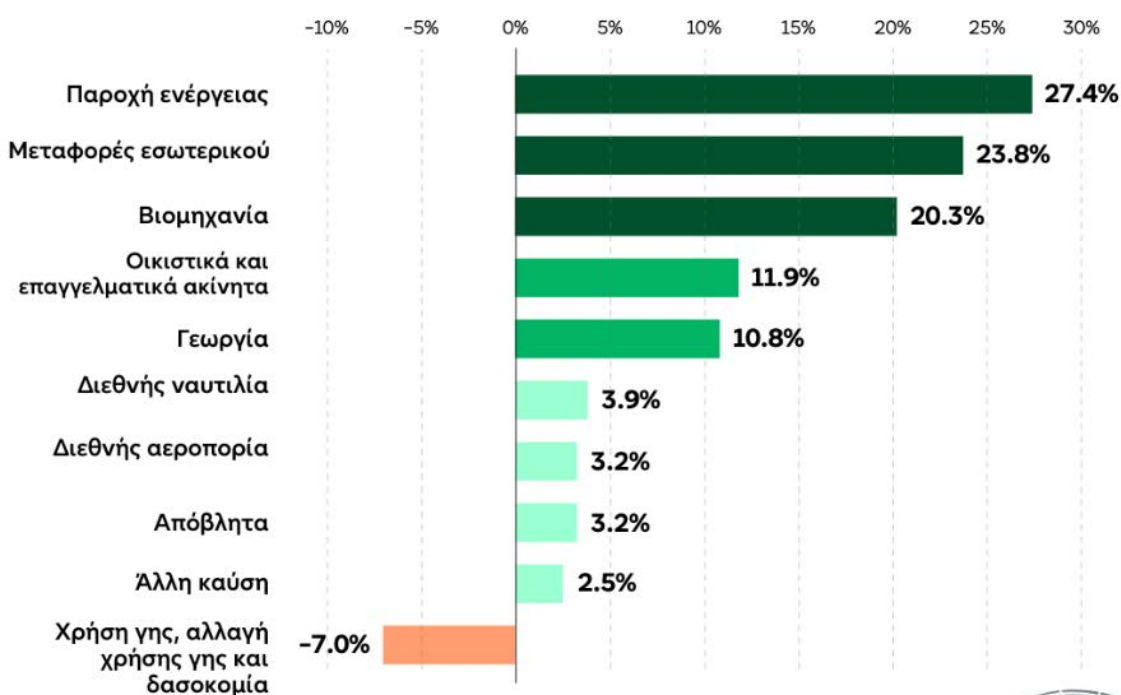
1.1.2 Πηγές εκπομπών αερίων του Θερμοκηπίου

Οι κύριοι τομείς που συμβάλλουν στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ε.Ε. και συγκεκριμένα για το έτος 2022, παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 1-4. Συγκεκριμένα,

κυρίαρχη πηγή αποτέλεσε ο τομέας της ενέργειας, με ποσοστό 27,4% των συνολικών εκπομπών, ενώ ακολούθησαν οι εσωτερικές μεταφορές με 23,8%. Σημαντικό ποσοστό, επίσης, παρήγαγε η βιομηχανία με το 20,3% των εκπομπών, ακολουθούμενη από τις οικιακές-εμπορικές δραστηριότητες και τη γεωργία με 11,9 και 10,8%, αντίστοιχα. Αντίθετα, ο τομέας της χρήσης γης και της δασοκομίας είχε θετικό αντίκτυπο, απορροφώντας ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα, που αντιστοιχούν στο 7% των συνολικών εκπομπών.

Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ ανά τομέα

μερίδιο των συνολικών εκπομπών
που εκτιμάται σε ισοδύναμο CO₂ (2022)



πηγή: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος



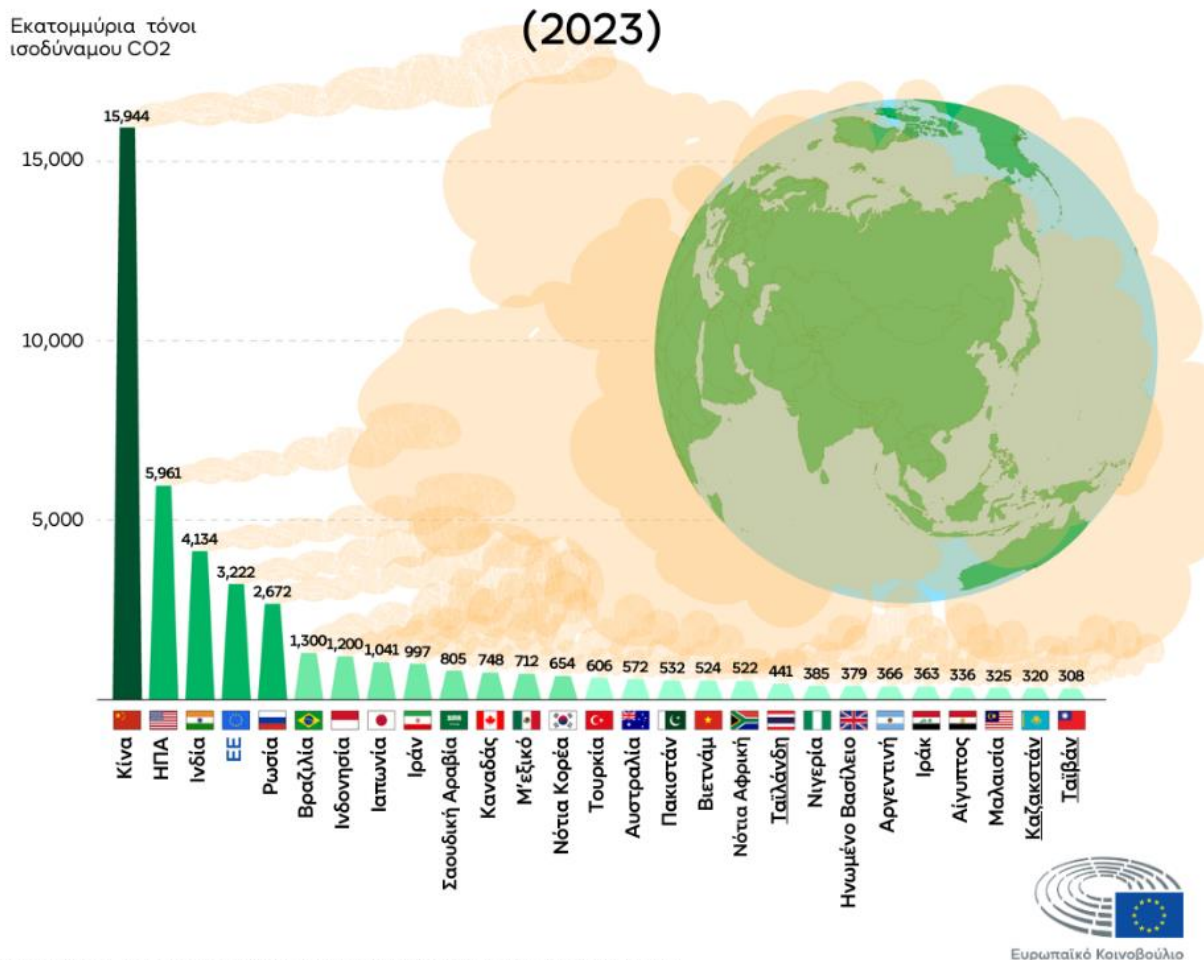
Διάγραμμα 1-4: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ε.Ε., ανά τομέα για το έτος 2022.

Πηγή: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος

Στο Διάγραμμα 1-5, αναγράφονται για το έτος 2023 οι μεγαλύτεροι παραγωγοί αερίων του θερμοκηπίου στον πλανήτη, σύμφωνα με το οποίο η Ε.Ε. παίρνει την τέταρτη

θέση με 3.222 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα, ενώ η Κίνα κατέχει την πρώτη με 15.944 εκατομμύρια τόνους. Παράλληλα, στο Διάγραμμα 1-6, καταγράφονται με φθίνουσα σειρά συνολικού όγκου εκπομπών οι χώρες της Ε.Ε. με πρώτη κυρίαρχη τη Γερμανία με 682 εκατ. τόνους διοξειδίου, ενώ η Ελλάδα καταλαμβάνει την ενδέκατη θέση με 69 εκατ. τόνους. Εντούτοις, δεν μας ενδιαφέρει τόσο ο τόπος εκπομπής των αερίων, καθώς τα αέρια του θερμοκηπίου παραμένουν στην ατμόσφαιρα για χρονικό διάστημα από χρόνια έως χιλιάδες χρόνια, με αποτέλεσμα να έχουν παγκόσμια επίδραση.

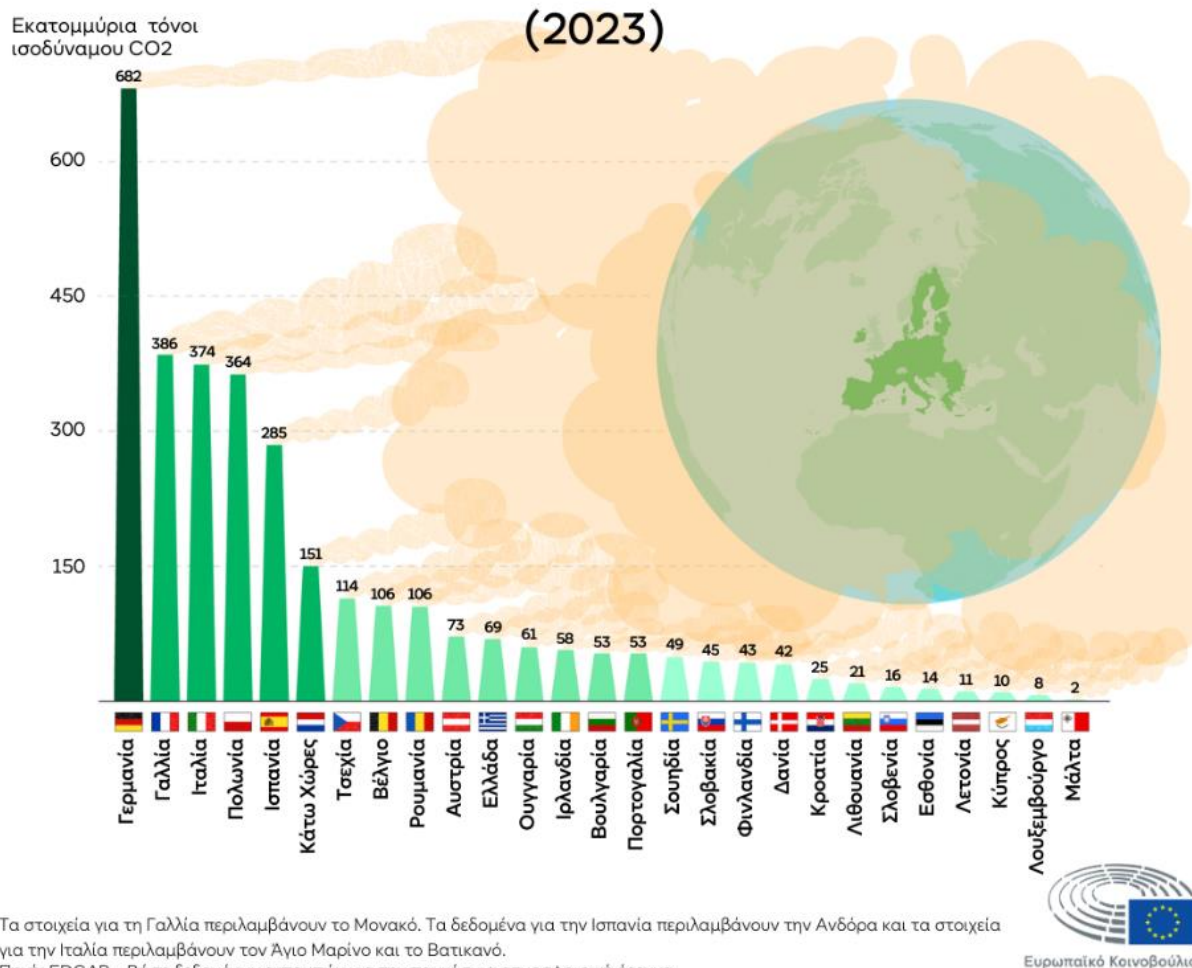
Οι μεγαλύτεροι παραγωγοί αερίων θερμοκηπίου στον κόσμο



Διάγραμμα 1-5: Οι μεγαλύτεροι παραγωγοί αερίων του θερμοκηπίου στον κόσμο για το έτος 2023

Πηγή: EDGAR – Βάση Δεδομένων εκπομπών για την παγκόσμια ατμοσφαιρική έρευνα

Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά χώρα της ΕΕ



Διάγραμμα 1-6: Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά χώρα της Ε.Ε. για το 2023.

Πηγή: EDGAR – Βάση Δεδομένων εκπομπών για την παγκόσμια ατμοσφαιρική έρευνα

1.2 Συνέπειες Κλιματικής Αλλαγής

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι ανυπολόγιστες όχι μόνο στον πλανήτη αλλά και στον άνθρωπο, με συνεχώς αυξανόμενα και εμφανή αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, η τήξη των πάγων και η επακόλουθη άνοδος της στάθμης της θάλασσας, προκαλούν σοβαρές απειλές για τις ακτές και τις παράκτιες περιοχές, καθώς κινδυνεύουν από πλημμύρες και διάβρωση. Ταυτόχρονα, τα ακραία καιρικά φαινόμενα και οι αλλαγές στις βροχοπτώσεις,

οδηγούν σε πλημμύρες, επιδείνωση της ποιότητας του νερού και μείωση των υδάτινων πόρων σε συγκεκριμένες περιοχές. Σοβαρό αντίκτυπο επίσης, αφήνει στην ανθρώπινη υγεία, με τον καύσωνα να αυξάνει τα ποσοστά θνησιμότητας, καθώς και την εξάπλωση υδατογενών ασθενειών, όπως η ελονοσία. Αναλυτικότερα, σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Ε., το περιβάλλον ευθύνεται για το 20% των θανάτων πανευρωπαϊκά, ενώ παγκοσμίως το ποσοστό φτάνει το 23%. Ιδιαίτερα, οι ηλικίες που κινδυνεύουν περισσότερο, είναι αυτές των 0-14, καθώς σε αυτή το ηλικιακό φάσμα υπάρχει έντονη ευαισθησία στην ατμοσφαιρική ρύπανση.

Συνάμα, η κλιματική αλλαγή επηρεάζει σοβαρά τη βιοποικιλότητα, θέτοντας πολλά είδη ζώων και φυτών σε κίνδυνο εξαφάνισης, λόγω της δυσκολίας προσαρμογής τους στις νέες συνθήκες διαβίωσής τους. Έτσι, η μείωση της βιοποικιλότητας επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις στη λειτουργία των οικοσυστημάτων και στις υπηρεσίες που αυτά προσφέρουν στον άνθρωπο.

Επιπλέον, οι οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες είναι τεράστιες. Λόγω των ακραίων καιρικών συνθηκών, πλήττονται καίριοι τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, όπως ο τουρισμός, η γεωργία, η αλιεία, η δασοκομία και η ενέργεια, προκαλώντας ανυπολόγιστες ζημιές στις κτιριακές υποδομές. Τέλος, οι αναπτυσσόμενες χώρες, οι οποίες ζουν κυρίως από τον πρωτογενή τομέα, βρίσκονται σε ιδιαίτερα δυσμενή θέση, καθώς η έλλειψη πόρων δυσχεραίνει την προσαρμογή τους στις νέες συνθήκες. Για παράδειγμα, στην Ευρώπη οι βόρειες χώρες αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο από πλημμύρες, λόγω των έντονων βροχοπτώσεων, ενώ οι νότιες και κεντρικές, πλήττονται από καύσωνες, ξηρασίες, πυρκαγιές και λειψυδρία.

1.3 Αντιμετώπιση Κλιματικής Αλλαγής

Για την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου, συνακόλουθης της κλιματικής αλλαγής, η διεθνής κοινότητα και συγκεκριμένα η Ε.Ε. έχει προβεί στον περιορισμό των παραγόντων που επιδεινώνουν το φαινόμενο καθώς και στην προσαρμογή της στις επιπτώσεις του φαινομένου. Ειδικά, στόχος της είναι η μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% έως το 2030 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

Για να επιτύχει αυτούς τους στόχους, η Ε.Ε., εφαρμόζει μία σειρά μέτρων:

- Μείωση των εκπομπών ρύπων στον τομέα των μεταφορών.

- Αποτροπή της μετεγκατάστασης βιομηχανιών εκτός Ε.Ε., οι οποίες εκπέμπουν αέρια του θερμοκηπίου, ώστε να αποφύγουν αυστηρότερους κανονισμούς.
- Θέσπιση κανόνων για την εξοικονόμηση ενέργειας και ενίσχυση των επενδύσεων σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Προστασία και ενίσχυση των δασών και άλλων φυσικών αποθεμάτων δέσμευσης άνθρακα.
- Ενδυνάμωση του Ευρωπαϊκού Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών (ΣΕΔΕ), της μεγαλύτερης αγοράς άνθρακα παγκοσμίως.
- Καθορισμός εθνικών στόχων μείωσης εκπομπών αερίων για κάθε κράτος-μέλος της Ε.Ε..

1.4 Ανθρακικό Αποτύπωμα

Η παρούσα διπλωματική, ασχολείται με την ελαχιστοποίηση του ανθρακικού αποτυπώματος των μελών της Ε.Ε., μέσω του προγράμματος ΣΕΔΕ. Το ανθρακικό αποτύπωμα, είναι μια μέτρηση της συνολικής ποσότητας διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Αυτές οι εκπομπές συνήθως εκφράζονται σε ισοδύναμους τόνους CO₂ (tCO₂eq). Το ανθρακικό αποτύπωμα περιλαμβάνει την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών, τις μετακινήσεις, την ενέργεια, τον ηλεκτρισμό, τη διαχείριση αποβλήτων κ.α.. Το ανθρακικό αποτύπωμα γενικά, χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της συμβολής ενός ατόμου, μιας εταιρείας ή ολόκληρης της χώρας στην κλιματική αλλαγή. Η μείωση αυτού του αποτυπώματος είναι κρίσιμη για την μετρίαση των επιπτώσεων της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Η διαχείριση του ανθρακικού αποτυπώματος μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους όπως θα δούμε παρακάτω, αυτόν της μείωσης και αυτόν της αντιστάθμισης.

Κεφάλαιο 2. ΣΕΔΕ

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα στον 21ο αιώνα, απαιτώντας διεθνείς πρωτοβουλίες και καινοτόμα εργαλεία πολιτικής για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Στο πλαίσιο αυτό, το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) έχει καθιερωθεί ως ένας από τους πλέον αποδοτικούς μηχανισμούς για την επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων, παρέχοντας κίνητρα στις επιχειρήσεις να περιορίσουν τις εκπομπές τους με βέλτιστα οικονομικά τρόπο.

Το παρόν κεφάλαιο εστιάζει στην ιστορική εξέλιξη, στις βασικές αρχές και στη λειτουργία του ΣΕΔΕ, αναλύοντας τη δομή, τους συμμετέχοντες και τη σημασία του στο πλαίσιο της Ε.Ε.. Επιπλέον εξετάζονται τα οικονομικά οφέλη, οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει, καθώς και οι προοπτικές για τη βελτίωση του.

2.1 Αναδρομή στο χρόνο

Το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής άρχισε να απασχολεί την επιστημονική κοινότητα από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, όπου τέθηκαν και οι πρώτες ιδέες σχετικά με την εμπορία εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Ορόσημο για την εμπορία δικαιωμάτων αερίων αποτελεί η υπογραφή του Πρωτόκολλο του Κιότο το 1997 μεταξύ 160 χωρών. Αυτή είναι και η πρώτη επίσημη διεθνής συμφωνία, η οποία προβλέπει τη μείωση των συνολικών ρύπων των ανεπτυγμένων χωρών. Το πρωτόκολλο τέθηκε σε ισχύ το 2005 και απαρτίζεται από τρεις μηχανισμούς ευελιξίας. Ο πρώτος που αποτελεί την Εμπορία Εκπομπών (Emissions Trading), αφορά την αγορά και πώληση δικαιωμάτων μεταξύ των κρατών με σκοπό την ανταπόκριση των υποχρεώσεων βάσει της Συμφωνίας. Ο δεύτερος αναφέρεται στο Μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης (Clean Development Mechanism - CDM), ο οποίος επιτρέπει στα αναπτυσσόμενα κράτη να προβούν στη χρηματοδότηση προγραμμάτων μείωσης εκπομπών στις αναπτυσσόμενες χώρες, με σκοπό να κερδίσουν πιστώσεις. Τέλος, ο τρίτος υφίσταται ως Κοινή Υλοποίηση (Joint Implementation - JI) και μοιάζει με το δεύτερο μηχανισμό, με τη διαφορά ότι εμπλέκει μόνο τις δεσμευόμενες χώρες του Πρωτοκόλλου. Δηλαδή, επιτρέπει στα αναπτυσσόμενα κράτη να

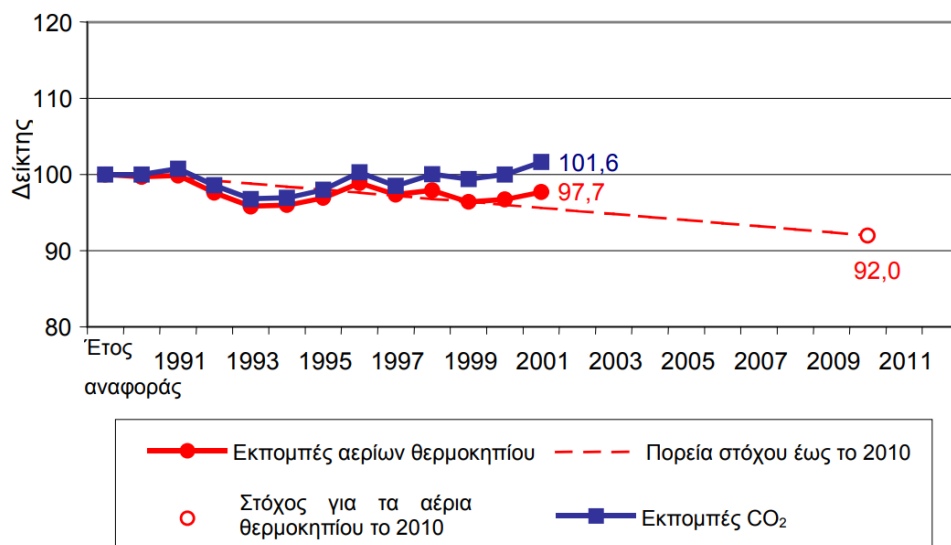
υλοποιήσουν έργα μείωσης εκπομπών σε άλλες ανεπτυγμένες χώρες, με σκοπό να κερδίσουν πιστώσεις.

Με αυτόν τον τρόπο, οι τρεις παραπάνω μηχανισμοί στηρίζονται στην ιδέα ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου συντελούν ένα παγκόσμιο ζήτημα που χρήζει μείζονος σημασίας και η τοποθεσία στην οποία επιτυγχάνεται η μείωσή τους αποτελεί δευτερεύον ζήτημα. Έτσι, είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν μειώσεις εκπομπών εκεί όπου το κόστος είναι λιγότερο. Παρ' όλα αυτά, για να εξασφαλιστεί η διαφάνεια και η μη κατάχρηση των μηχανισμών αυτών, έχουν διαμορφωθεί λεπτομερείς κανονισμοί και δομές εποπτείας.

Τον Ιούλιο του 2003, η Ε.Ε. προβαίνει στο δικό της σύστημα εμπορίας εκπομπών με την έγκριση σχετικής πρότασης οδηγίας (Οδηγία 2003/87/ΕΚ) από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ – EU ETS) ξεκίνησε το 2005 και καλύπτει τα κράτη μέλη της Ε.Ε. σε παραπάνω από 11.000 εγκαταστάσεις ενέργειας και βιομηχανίες σε 30 χώρες, που αποτελούν το 45% των συνολικών εκπομπών στην Ε.Ε.. Σκοπός της είναι η αποδοτικότερη υλοποίηση των δεσμεύσεων της Ε.Ε. για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Συγχρόνως, ιδρύθηκε το Χρηματιστήριο Δικαιωμάτων Αερίων Εκπομπών, με το οποίο εκτελούνται αγοραπωλησίες δικαιωμάτων εκπομπών από ιδιωτικούς και κρατικούς φορείς, με στόχο τη μείωση των εκπομπών.

Τον Δεκέμβριο του 2015 υπογράφηκε στο Παρίσι η συμφωνία του Παρισιού, η οποία τέθηκε σε ισχύ το 2016 και αντικαθιστά το Πρωτόκολλο του Κιότο. Στόχος της είναι ο περιορισμός της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας κατά 2°C και η ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης μέσω μηχανισμών αγοράς και συνεργασίας των χωρών για τη μείωση των εκπομπών.

Παρακάτω παρατίθεται σχηματικά (Σχήμα 2-1) ο στόχος του Πρωτοκόλλου του Κιότο έως το 2010 σε σχέση με τις συνολικές εκπομπές αερίων από το 1991.



Σχήμα 2-1: Συνολικές εκπομπές αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου στην ΕΕ σε σχέση με το στόχο που καθορίζεται στο πρωτόκολλο του Κιότο

Πηγή: EC.EUROPA.EU

Παράλληλα στον Πίνακα 2-1, επισυνάπτονται οι εκπομπές αερίων μερικών κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και οι αναμενόμενοι στόχοι για τα έτη 2008-2012.

ΚΡΑΤΟΣ ΜΕΛΟΣ	Έτος αναφοράς ¹⁾	2001	Μεταβολή 2000-2001	Μεταβολή έτος αναφοράς-2001	Στόχοι 2008-12 βάσει του πρωτ. του Κυότο και της σύμφωνας επιμερισμού των βαρών της ΕΕ(%)
	(εκατ. τόνοι)	(εκατ. τόνοι)	(%)	(%)	
Αυστρία	78,3	85,9	4,8%	9,6%	-13,0%
Βέλγιο	141,2	150,2	0,2%	6,3%	-7,5%
Δανία ²⁾	69,5	69,4	1,8%	-0,2% (-10,7%)	-21,0%
Φινλανδία	77,2	80,9	7,3%	4,7%	0,0%
Γαλλία	558,4	560,8	0,5%	0,4%	0,0%
Γερμανία	1216,2	993,5	1,2%	-18,3%	-21,0%
Ελλάδα	107,0	132,2	1,9%	23,5%	25,0%
Ιρλανδία	53,4	70,0	2,7%	31,1%	13,0%
Ιταλία	509,3	545,4	0,3%	7,1%	-6,5%
Λουξεμβούργο	10,9	6,1	1,3%	-44,2%	-28,0%
Κάτω Χώρες	211,1	219,7	1,3%	4,1%	-6,0%
Πορτογαλία	61,4	83,8	1,9%	36,4%	27,0%
Ισπανία	289,9	382,8	-1,1%	32,1%	15,0%
Σουηδία	72,9	70,5	2,2%	-3,3%	4,0%
Ηνωμένο Βασίλειο	747,2	657,2	1,3%	-12,0%	-12,5%
ΕΕ-15	4204,0	4108,3	1,0%	-2,3%	-8,0%

Πίνακας 2-1: Τάσεις των εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου και προβλεπόμενοι στόχοι για την περίοδο 2008-2012 βάσει Πρωτοκόλλου Κιότο

Πηγή: EC.EUROPA.EU

¹ Ως έτος αναφοράς για τα CO₂, CH₄ και N₂O ορίζεται το 1990, ενώ για τα φθοριούχα αέρια το 1995.

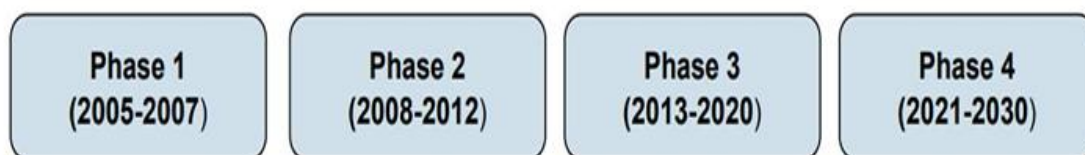
² Για τη Δανία τοποθετούνται σε παρένθεση τα στοιχεία της μεταβολής του έτους αναφοράς, στα οποία αντικατοπτρίζονται οι προσαρμογές που έγιναν το 1990 για να συμπεριληφθεί το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας (εισαγωγές και εξαγωγές) και οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας. Αυτή η στρατηγική της Δανίας, αποσκοπεί στην παρακολούθηση της προόδου για την επίτευξη του εθνικού της στόχου βάσει της συμφωνίας «επιμερισμού των βαρών» της Ε.Ε. Για τον υπολογισμό των συνολικών εκπομπών της Ε.Ε., χρησιμοποιήθηκαν τα μη προσαρμοσμένα στοιχεία για τη Δανία.

2.2 Τι είναι το ΣΕΔΕ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί τον τρίτο σε σειρά μεγαλύτερο ρυπαντή διοξειδίου του άνθρακα παγκοσμίως. Εξαιτίας αυτού, έχει καθορίσει ως στόχο τη μείωση των εκπομπών μέχρι το 2030 και την επίτευξη μιας κλιματικά ουδέτερης οικονομίας έως το 2050. Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών Αερίων του θερμοκηπίου, αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για την επίτευξη αυτού του στόχου, καθώς και το βασικό εργαλείο για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με οικονομικά αποτελεσματικό τρόπο.

Το ΣΕΔΕ συνιστά την πρώτη αγορά ανθρακούχων εκπομπών παγκοσμίως και παραμένει έως και σήμερα η μεγαλύτερη. Λαμβάνει χώρα στις 27 χώρες της Ε.Ε., καθώς επίσης και στην Ισλανδία, Λιχτενστάιν και Νορβηγία.

Το ΣΕΔΕ αποτελείται από τέσσερις φάσεις την πρώτη 2005-2007, δεύτερη 2008-2012, τρίτη 2013-2020 και την τέταρτη 2021-2030. Επί του παρόντος, διανύει την τέταρτη φάση, για την οποία έχει ορίσει ως στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 62% σε σχέση με τα επίπεδα του 2005.



Εικόνα 1: EU ETS Phases

Πηγή: European Commission (EU ETS HANDBOOK)

Από την 1^η Ιανουαρίου του 2005, οι μεγάλες εγκαταστάσεις εκπομπών στην Ευρωπαϊκή Ένωση, δεν μπορούν να λειτουργούν χωρίς άδεια για τις παραγόμενες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, βασιζόμενοι στη μέθοδο cap and trade.

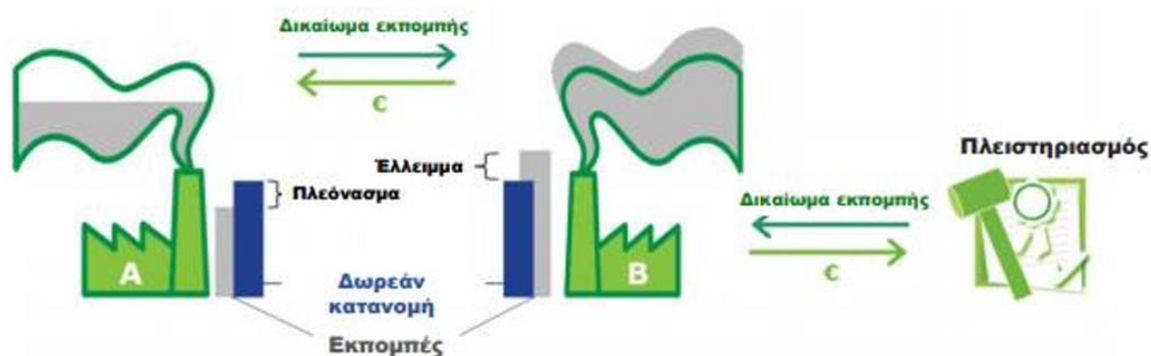
Συγκεκριμένα, τα κράτη μέλη της Ε.Ε. ορίζουν κάθε χρόνο ανώτατες τιμές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (cap) για τις ενεργοβόρες επιχειρήσεις, εκδίδοντας άδειες για τις ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα που εκλύουν οι συγκεκριμένες επιχειρήσεις. Ο συνολικός όγκος των επιτρεπόμενων εκπομπών διανέμεται σε εταιρείες, τους φορείς εκμετάλλευσης² με τη μορφή δικαιωμάτων εκπομπών CO₂, τα οποία μπορεί να αποτελέσουν αντικείμενο συναλλαγής. Τα δικαιώματα εκπομπών, μπορούν να αποκτηθούν μέσω αγοράς είτε δωρεάν. Στην περίπτωση αγοράς, διατίθενται μέσω δημοπρασιών στις οποίες συμμετέχουν πιστοποιημένοι φορείς. Κάθε μονάδα έχει την υποχρέωση να αντισταθμίζει ετησίως τις εκπομπές της με δικαιώματα τα οποία μπορούν να αγοραστούν και να πωληθούν από τους ενδιαφερόμενους φορείς εκμετάλλευσης. Οι επιχειρήσεις που καταφέρνουν μειώσεις, έχουν το δικαίωμα να πωλούν τα δικαιώματά τους (trade) σε αυτές που αντιμετωπίζουν πρόβλημα στην τήρηση των οριακών τιμών ή σε εκείνες που το κόστος μέτρων μείωσης των εκπομπών είναι υψηλό σε σχέση με το κόστος προμήθειας της άδειας, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2-2. Επίσης, κάθε επιχείρηση έχει τη δυνατότητα να αυξήσει τις εκπομπές της, με την προϋπόθεση να αγοράσει περισσότερα δικαιώματα από αυτές που της έχουν ήδη χορηγηθεί.

Τα έσοδα από τους πλειστηριασμούς δικαιωμάτων διατίθενται από τα κράτη – μέλη και χρησιμοποιούνται για δράσεις που μειώνουν το ανθρακικό αποτύπωμα, όπως για παράδειγμα για τη χρηματοδότηση πράσινων ενεργειών.

² Ο φορέας εκμετάλλευσης είναι οποιοσδήποτε οργανισμός ή επιχείρηση που διαχειρίζεται μία εγκατάσταση ή δραστηριότητα που συμπεριλαμβάνεται στο ΣΕΔΕ και εκπέμπει αέρια του θερμοκηπίου.

Στην περίπτωση της δωρεάν διάθεσης, οι ποσοστώσεις κατανέμονται σε φορείς εκμετάλλευσης που αντιμετωπίζουν κίνδυνο διαρροής άνθρακα, δηλαδή που κινδυνεύουν να μεταφέρουν την παραγωγή τους σε χώρες με πιο χαλαρά περιβαλλοντικά πρότυπα από αυτά της Ε.Ε. Η τακτική αυτή, θα ενθαρρύνει τις επιχειρήσεις να περιορίσουν τις εκπομπές, διασφαλίζοντας την επίτευξη μειώσεων με το μικρότερο δυνατό κόστος για την οικονομία, καθώς και την ενίσχυση της καινοτομίας.

Ταυτόχρονα, είναι σημαντικό να γίνει διάκριση μεταξύ των αδειών και των δικαιωμάτων, καθώς εξυπηρετούν διαφορετικούς σκοπούς. Οι άδειες αφορούν συγκεκριμένες εγκαταστάσεις οι οποίες αναλαμβάνουν συγκεκριμένες υποχρεώσεις. Οι άδειες δεν είναι μεταβιβάσιμες, και επιβάλλουν στην εγκατάσταση την υποχρέωση να παραδίδει, στο τέλος κάθε έτους, έναν αριθμό δικαιωμάτων ίσο με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που έχει εκπέμψει. Τα δικαιώματα, εκδίδονται αποκλειστικά από τα κράτη μέλη της Ε.Ε. και είναι εμπορεύσιμα μόνο εντός της Ε.Ε.. Όλες οι συναλλαγές που αφορούν τη μεταβίβαση δικαιωμάτων καταγράφονται στο Εθνικό Μητρώο Συναλλαγών. Κάθε δικαίωμα επιτρέπει την εκπομπή 1 τόνου ισοδύναμου CO₂.



Σχήμα 2-2: Σχηματική απεικόνιση του συστήματος ΣΕΔΕ

Πηγή: ΕΕΣ, προσαρμοσμένο σχεδιάγραμμα στην ελληνική από το εγχειρίδιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το ΕΣΕΔΕ του 2015.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου συμμόρφωσης, τα μέλη του συστήματος, υποχρεούνται να παρακολουθούν και να υπολογίζουν τις εκπομπές τους, ακολουθώντας τις διαδικασίες που είναι συμβατές με τους κανονισμούς του συστήματος, όπως παρατίθεται σε επόμενο κεφάλαιο.

2.3 Είδη Αγοράς Άνθρακα

Η αγορά άνθρακα είναι ένα σύστημα στο οποίο πραγματοποιείται η αγορά και πώληση πιστωτικών μορίων άνθρακα. Υπάρχουν διάφοροι τύποι αγορών άνθρακα, οι βασικότεροι των οποίων είναι:

1. Αγορές Συμμόρφωσης (Compliance-based Carbon Markets ή CCMs):

Οι αγορές αυτές έχουν δημιουργηθεί για να εξασφαλίσουν τη συμμόρφωση με εθνικές, περιφερειακές ή διεθνείς πολιτικές και νομικές απαιτήσεις, βάσει των δεσμεύσεων που αναλαμβάνουν τα κράτη για τη μείωση των εκπομπών τους. Η πρώτη σημαντική πρωτοβουλία έλαβε χώρα το 1997 με το Πρωτόκολλο του Κιότο και το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών Ρύπων. Οι CCMs λειτουργούν υποχρεωτικά και ρυθμίζονται από το νόμο, απαιτώντας από τις εταιρείες και κυβερνήσεις να αντισταθμίζουν τις εκπομπές τους. Οι άδειες εκπομπών διανέμονται βάσει συγκεκριμένων προγραμμάτων και μπορούν να πωλούνται ή να αγοράζονται από άλλους οργανισμούς. Στην Ευρώπη, η πιο σημαντική αγορά CCM είναι το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU ETS – ΣΕΔΕ της Ε.Ε.).

2. Εθελοντικές Αγορές Αντιστάθμισης Εκπομπών Άνθρακα (Volunteer Carbon Markets ή VCMs):

Οι VCMs προωθούνται από μη κρατικούς φορείς και προσφέρουν στις εταιρείες τη δυνατότητα να μειώσουν εθελοντικά το ανθρακικό αποτύπωμά τους, ανεξάρτητα από νομικές υποχρεώσεις. Σε αυτές τις αγορές, οι εταιρείες συμμετέχουν οικειοθελώς στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, χρηματοδοτώντας έργα που αντισταθμίζουν τις εκπομπές τους ή εφαρμόζοντας βιώσιμες πρακτικές στην παραγωγή τους. Αυτό το σύστημα δημιουργήθηκε για να ενισχύσει τις προσπάθειες αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και να επιτρέψει στις εταιρείες να συμβάλλουν ενεργά στη μείωση των επιπτώσεων των αερίων του θερμοκηπίου, πέρα από τις άμεσες υποχρεώσεις τους.

Οι εθελοντικές αγορές αντιστάθμισης εκπομπών άνθρακα (VCMs) έχουν γνωρίσει ραγδαία ανάπτυξη, λόγω της αυξημένης επενδυτικής ζήτησης για δράσεις με θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Μέσω επενδύσεων σε έργα που μειώνουν τις εκπομπές άνθρακα, οι επιχειρήσεις μπορούν να εκδίδουν εθελοντικές πιστώσεις άνθρακα, και έπειτα να διατίθενται μέσω των VCM σε εταιρείες που επιδιώκουν να μειώσουν το ανθρακικό τους αποτύπωμα είτε σε επενδυτές που ενδιαφέρονται για αποδοτικές και βιώσιμες επενδυτικές επιλογές.

2.4 Φάσεις ΣΕΔΕ

Η πρώτη φάση (2005-2007), εστίασε στο σχεδιασμό της υποδομής για την παρακολούθηση και την επαλήθευση των εκπομπών. Τα δικαιώματα εκπομπών χορηγήθηκαν δωρεάν στις εταιρείες, ενώ το ανώτατο όριο βασίστηκε σε εκτιμήσεις λόγω έλλειψης δεδομένων. Αποτέλεσμα αυτού ήταν η υπερπροσφορά δικαιωμάτων, που οδήγησε σε μηδενική τιμή άνθρακα το 2007. Ωστόσο, η πρώτη φάση διαμόρφωσε την αγορά άνθρακα και έθεσε τα θεμέλια για την αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος στις επόμενες φάσεις. Η ποινή μη συμμόρφωσης ορίστηκε στα 40 €/τόνο CO₂.

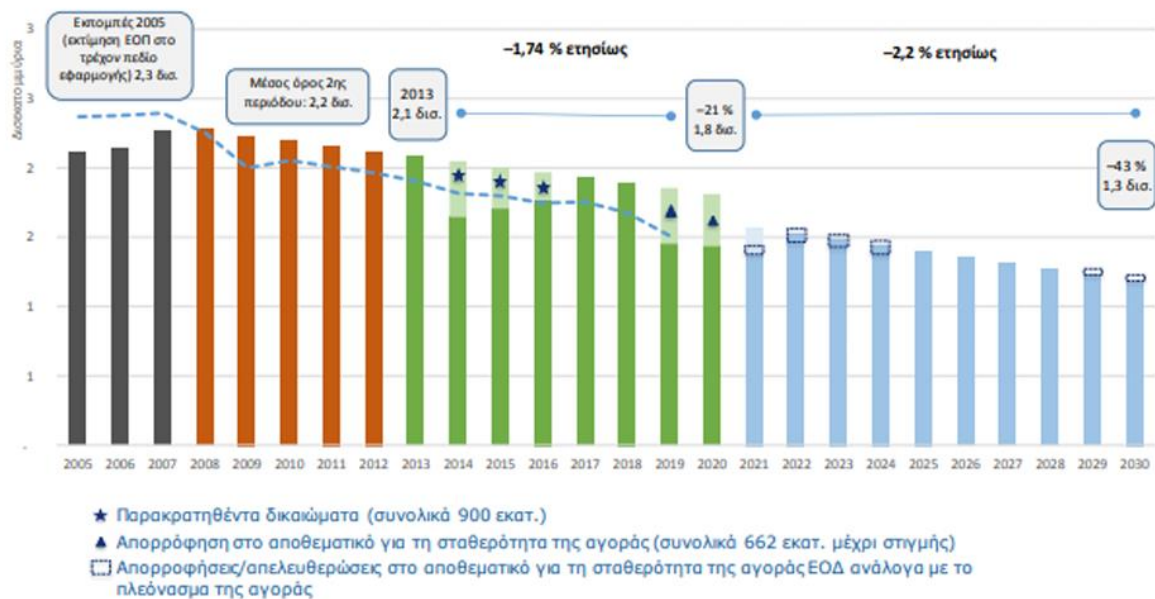
Η δεύτερη φάση (2008-2012), συνέπεσε χρονικά με την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Στο τέλος αυτής της φάσης, το ανώτατο όριο εκπομπών μειώθηκε κατά 6,5% σε σύγκριση με το 2005. Η δεύτερη φάση προσέφερε στους συμμετέχοντες τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν μονάδες μείωσης εκπομπών μέσω της Αρχής Κοινής Εφαρμογής³, διευκολύνοντας έτσι τη συμμόρφωση τους με απαιτήσεις του συστήματος. Το 2012, το ΣΕΔΕ επεκτάθηκε και στον τομέα των αερομεταφορών, ενώ ξεκίνησε η δημοπράτηση δικαιωμάτων, μειώνοντας παράλληλα τα δωρεάν χορηγούμενα δικαιώματα. Παράλληλα, αυξήθηκε η ποινή μη συμμόρφωσης στα 100 €/τόνο CO₂. Η παγκόσμια οικονομική κρίση, ωστόσο, οδήγησε σε απρόσμενη μείωση των εκπομπών, προκαλώντας πλεόνασμα δικαιωμάτων και πίεση στις τιμές του άνθρακα.

Η τρίτη φάση (2013-2020) έφερε σημαντικές αλλαγές. Καθιερώθηκε ένα νέο ευρωπαϊκό ανώτατο όριο εκπομπών, αντικαθιστώντας τα εθνικά όρια. Η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων περιορίστηκε και ο πλειστηριασμός καθιερώθηκε ως κύρια μέθοδος διάθεσης δικαιωμάτων. Στη φάση αυτή, ενσωματώθηκαν περισσότερες βιομηχανίες και αέρια στο σύστημα, ενώ τα έσοδα από 300 εκατομμύρια δικαιώματα χρηματοδότησαν καινοτόμες τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μέσω του προγράμματος NER 300.

Τέλος, η τέταρτη φάση (2021-2030) έχει ως στόχο την επιτάχυνση της μείωσης των εκπομπών, με το συνολικό αριθμό δικαιωμάτων να μειώνεται ετησίως κατά 2,2% σε σύγκριση με το 1,74% της φάσης 3. Παράλληλα, ενισχύεται ο Μηχανισμός Σταθερότητας της

³ Η Αρχή Κοινής Εφαρμογής είναι ένα από τους τρεις ευέλικτους μηχανισμούς που προβλέπονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Επιτρέπει τις βιομηχανικές χώρες να υλοποιούν έργα μείωσης των εκπομπών σε άλλες χώρες.

Αγοράς⁴ για τη διαχείριση του πλεονάσματος δικαιωμάτων και την ανθεκτικότητα του συστήματος. Επιπλέον, συνεχίζεται η δωρεάν διάθεση δικαιωμάτων, με κριτήρια που βασίζονται στην τεχνολογική πρόοδο, ενώ εκτιμάται ότι πάνω από έξι δισεκατομμύρια δικαιώματα θα χορηγηθούν στη βιομηχανία έως το 2030. Στο Σχήμα 2-3 φαίνεται σχηματικά η πορεία του ανώτατου ορίου δικαιωμάτων.



Διάγραμμα 2-1: Εξέλιξη ανώτατου ορίου δικαιωμάτων συστήματος ΣΕΔΕ

Πηγή: europa.eu COM (2020) 740 final

2.5 Πεδίο Εφαρμογής

Το ΣΕΔΕ εφαρμόζεται στα ακόλουθα:

- Μονάδες παραγωγής ενέργειας
- Ευρύ φάσμα ενεργοβόρων βιομηχανικών τομέων
- Πτήσεις εντός Ε.Ε. και Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου και πτήσεις αναχώρησης προς Ελβετία και Ηνωμένο Βασίλειο

⁴ Ο Μηχανισμός Σταθερότητας της Αγοράς, είναι ένα εργαλείο που ενισχύει τη σταθερότητα της αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και να αντιμετωπίσει ανισορροπίες μεταξύ προσφοράς και ζήτησης που οδηγούν σε ακραίες διακυμάνσεις στις τιμές των δικαιωμάτων.

- Θαλάσσιες μεταφορές
- Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, υποξειδίου του αζώτου, υπερφθορανθράκων και μεθανίου

Συγχρόνως, έχει ιδρυθεί ένα ξεχωριστό, ανεξάρτητο ΣΕΔΕ για την κάλυψη κτιρίων, οδικών μεταφορών και καυσίμων για επιπλέον τομείς που αντιστοιχούν σε βιομηχανικές δραστηριότητες που δεν καλύπτονται από το «αποχωρών» ΣΕΔΕ.

2.6 Διαδικασία

2.6.1 Υποχρεώσεις από τον κανονισμό του ΣΕΔΕ

Ο κανονισμός του ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας ρύπων θέτει τις ακόλουθες ετήσιες υποχρεώσεις για την περίοδο 2021-2030 (3-4^η φάση του ΣΕΔΕ) για τους φορείς εκμετάλλευσης:

- Μέχρι 15 Φεβρουαρίου, πρέπει να ολοκληρωθεί σύμφωνα με τις μεταβολές του κάθε φορέα εκμετάλλευσης, η διανομή για νεοεισερχόμενους, καθώς και η κατανομή της ακριβούς ποσότητας των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών από το Τμήμα Μηχανισμών Αγοράς και το Μητρώο Εκπομπών (MAME).
- Το αργότερο μέχρι τέλη Μαρτίου, πρέπει να κατατεθούν στο Τμήμα MAME οι εκθέσεις εκπομπών για το προηγούμενο έτος, μαζί με την επαληθευμένη έκθεση του διαπιστευμένου, από ΕΣΥΔ, επαληθευτή.
- Έως το τέλος του Απριλίου, πρέπει να συντελεστεί από τους φορείς εκμετάλλευσης η επιστροφή στους λογαριασμούς τους στο Μητρώο, των αντίστοιχων επαληθευμένων τόνων CO₂ δικαιωμάτων, που διαβιβάστηκαν το προηγούμενο έτος.
- Οι φορείς εκμετάλλευσης είναι αναγκασμένοι να ενημερώνουν για οποιαδήποτε αλλαγή την αρμόδια αρχή σύμφωνα με το κανονισμό.
- Οι φορείς εκμετάλλευσης έχουν την υποχρέωση της υποβολής της «Έκθεσης Βελτίωσης» σύμφωνα με τον κανονισμό.

2.6.2 Γενικές Παρατηρήσεις

- Κάθε έγγραφο πρέπει να παραδίδεται σε έντυπη αλλά και σε ψηφιακή μορφή (CD).
- Για την υποβολή οποιουδήποτε αιτήματος εκτός των αναφερόμενων, όπως ατεκμηρίωτο κόστος, είναι αναγκαίο να εφαρμόζονται τα πρότυπα που εκδόθηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.
- Το μερίδιο των δικαιωμάτων προς πλειστηριασμό, έχει καθοριστεί ως το 57%, με υπό όρους μείωσης του μεριδίου των πλειστηριασμών κατά 3% όταν εφαρμόζεται ο διατομεακός διορθωτικός συντελεστής.
- Οι τομείς του «carbon leakage» (διαρροής άνθρακα) θα παραλάβουν δωρεάν κατανομή σε ποσοστό 30%. Η σταδιακή διακοπή της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων για τους τομείς του «carbon leakage» θα λάβει χώρα μετά το 2026, εξαιρούμενου του τομέα της τηλεθέρμανσης.
- Το αποθεματικό για τους νεοεισερχόμενους, θα περιλαμβάνει αχρησιμοποίητα δικαιώματα από τη 3^η Φάση (2013-2020) και 200 εκατομμύρια δικαιώματα εκπομπής από το αποθεματικό για τη σταθερότητα αγοράς. Έως 200 εκατομμύρια δικαιώματα θα επαναταχθούν στο αποθεματικό για τη σταθερότητα της αγοράς, αν δε χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια της 4^{ης} Φάσης (2021-2030).
- Τα κράτη μέλη εξακολουθούν να μπορούν να χορηγούν αντιστάθμιση του έμμεσου κόστους ανθρακούχων εκπομπών, σύμφωνα με τους κανόνες περί κρατικών ενισχύσεων. Επιπλέον, αυξάνονται οι διατάξεις σχετικά με την υποβολή εκθέσεων και τη διαφάνεια.
- Δημιουργείται «ταμείο καινοτομίας» από τη δωρεάν χορήγηση δικαιωμάτων και από την αυξημένη δημοπράτηση 400 εκατομμυρίων δικαιωμάτων. Το μέγεθος του ταμείου μπορεί να αυξηθεί κατά 50 εκατομμύρια δικαιώματα, αν η μείωση του μεριδίου των πλειστηριασμών δεν είναι απαραίτητη ή δε χρειάζεται να ξεπεράσει το 3%.
- Σχηματίζεται το «ταμείο εκσυγχρονισμού» το οποίο χρηματοδοτείται από τον πλειστηριασμό του 2% του συνόλου των δικαιωμάτων, με σκοπό την ενίσχυση

της ενεργειακής απόδοσης και τον εκσυγχρονισμό του ενεργειακού τομέα σε κράτη μέλη με κατά κεφαλήν ΑΕΠ μικρότερου του 60% του μέσου ΑΕΠ της ΕΕ. Το μέγεθος του ταμείου μπορεί να αυξηθεί κατά 0,5%, αν η μείωση του μεριδίου των πλειστηριασμών δεν είναι απαραίτητη ή δε χρειάζεται να ξεπεράσει το 3%.

- Ειδική διάταξη επιτρέπει στην Ελλάδα να λάβει έως 25 εκατομμύρια δικαιώματα για τη συγχρηματοδότηση των έργων εκσυγχρονισμού ηλεκτροδότησης των νησιών.

2.6.3 Αιτήσεις αδειών εκπομπής αερίων θερμοκηπίου για τις ρυπαίνουσες επιχειρήσεις

Η άδεια εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου παρέχεται από την αρμόδια αρχή⁵, έπειτα από γνωμοδότηση της Συμβουλευτικής Επιτροπής. Με βάση την άδεια, οι εκπομπές των αερίων επιτρέπονται εξ' ολοκλήρου από όλη την εγκατάσταση ή τμήμα της, με την προϋπόθεση ότι η αρμόδια αρχή κρίνει ότι ο φορέας εκμετάλλευσης είναι σε θέση να υπολογίζει τις εκπομπές, καθώς και να υποβάλλει ετήσιες εκθέσεις γι' αυτές.

Η άδεια μπορεί να εξασφαλίζει μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις που λειτουργούν στον ίδιο τόπο και από τον ίδιο φορέα εκμετάλλευσης και έχει ισχύ για την περίοδο που ορίζει η αρμόδια αρχή. Η άδεια πρέπει να ανανεωθεί από το φορέα εκμετάλλευσης τουλάχιστον 6 μήνες πριν από τη λήξη της άδειας.

Η αίτηση άδειας εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου προς την αρμόδια αρχή περιλαμβάνει την περιγραφή:

- Της εγκατάστασης και των δραστηριοτήτων της, καθώς και της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας
- Των πρώτων και βοηθητικών υλών, η χρήση των οποίων μπορεί να οδηγήσει σε εκπομπές αερίων

⁵ Η αρμόδια αρχή για κάθε κράτος της Ε.Ε., είναι ο φορέας που έχει οριστεί για την εφαρμογή του ΣΕΔΕ, την παρακολούθηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την επιβολή ποινών για τη μη συμμόρφωση. Στην Ελλάδα, η αρμόδια αρχή είναι το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ), το οποίο διαχειρίζεται το ΣΕΔΕ μέσω της Ειδικής Γραμματείας Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

- Των πηγών των απαριθμούμενων στο παράρτημα 1 αερίων τα οποία εκπέμπονται από την εγκατάσταση και
- Των μέτρων επίβλεψης των εκπομπών και των σχετικών εκθέσεων

Η αίτηση περιλαμβάνει επιπλέον, μία τεχνική περίληψη.

2.6.4 Προϋποθέσεις και περιεχόμενο της άδειας εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου

- 1) Η αρμόδια αρχή εκδίδει άδεια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, με την οποία επιτρέπονται οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από όλη την εγκατάσταση ή τμήμα της, δεδομένου ότι ο φορέας εκμετάλλευσης είναι σε θέση να παρακολουθεί τις εκπομπές και να υποβάλλει εκθέσεις γι' αυτές. Μια άδεια εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου μπορεί εξασφαλίζει μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις που λειτουργούν στον ίδιο τόπο και υπό τον ίδιο φορέα εκμετάλλευσης.
- 2) Οι άδειες εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου συμπεριλαμβάνουν τα εξής:
 - Το όνομα και τη διεύθυνση του φορέα εκμετάλλευσης.
 - Την περιγραφή των δραστηριοτήτων και των εκπομπών από την εγκατάσταση.
 - Του σχεδίου παρακολούθησης. Τα κράτη μέλη επιτρέπουν στους φορείς εκμετάλλευσης να ενημερώνουν τα σχέδια παρακολούθησης χωρίς να τροποποιούν την άδεια. Οι φορείς εκμετάλλευσης υποβάλλουν τα ενημερωμένα σχέδια παρακολούθησης στην αρμόδια αρχή για έγκριση.
 - Τις απαιτήσεις υποβολής εκθέσεων.
 - Την υποχρέωση παράδοσης δικαιωμάτων ίσων με τις συνολικές εκπομπές της εγκατάστασης ανά ημερολογιακό έτος, έως την προθεσμία που ορίζεται.

2.6.5 Ρόλος των κρατών μελών

Τα κράτη μέλη είναι υπεύθυνα για τα ακόλουθα καθήκοντα:

- Εκχώρηση δικαιωμάτων.
- Εξασφάλιση ότι οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών, ναυτιλιακών εταιρειών και οι ρυθμιζόμενες οντότητες παρακολουθούν και υποβάλλουν ετήσιες εκθέσεις για τις εκπομπές τους, καθώς και ότι παραχωρούν τα δικαιώματα που αντιστοιχούν στις συνολικές εκπομπές τους κατά το προηγούμενο ημερολογιακό έτος.
- Πλειστηριασμός όλων των δικαιωμάτων, τα οποία δεν κατανέμονται δωρεάν ή τίθενται στο αποθεματικό για τη σταθερότητα της αγοράς.
- Απόφαση για τον τρόπο χρήσης των εσόδων από τις δημοπρασίες, για κλιματικά, ενεργειακά και κοινωνικά οφέλη.
- Παροχή ετήσιας έκθεσης στην Επιτροπή, σχετικά με την εφαρμογή της νομοθεσίας.
- Επιβολή κυρώσεων σε περίπτωση παραβίασης της νομοθεσίας.
- Μέριμνα μεταβίβασης των δικαιωμάτων μεταξύ εγκαταστάσεων στις χώρες εντός και εκτός ΕΕ στις οποίες αναγνωρίζονται τα δικαιώματα.

2.6.6 Ρόλος της Επιτροπής

- Υποβολή ετήσιας έκθεσης στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναφορικά με την εφαρμογή του ΣΕΔΕ και των συνοδευτικών κλιματικών και ενεργειακών πολιτικών.
- Καθορισμός τεχνικών κανόνων που είναι αναγκαίοι για την εφαρμογή της βασικής νομοθεσίας.
- Εφαρμόζει ανεξάρτητο μητρώο και σύστημα καταγραφής συναλλαγών για την κατοχή, τις εκχωρήσεις, τις μεταβάσεις και τις κυρώσεις δικαιωμάτων.

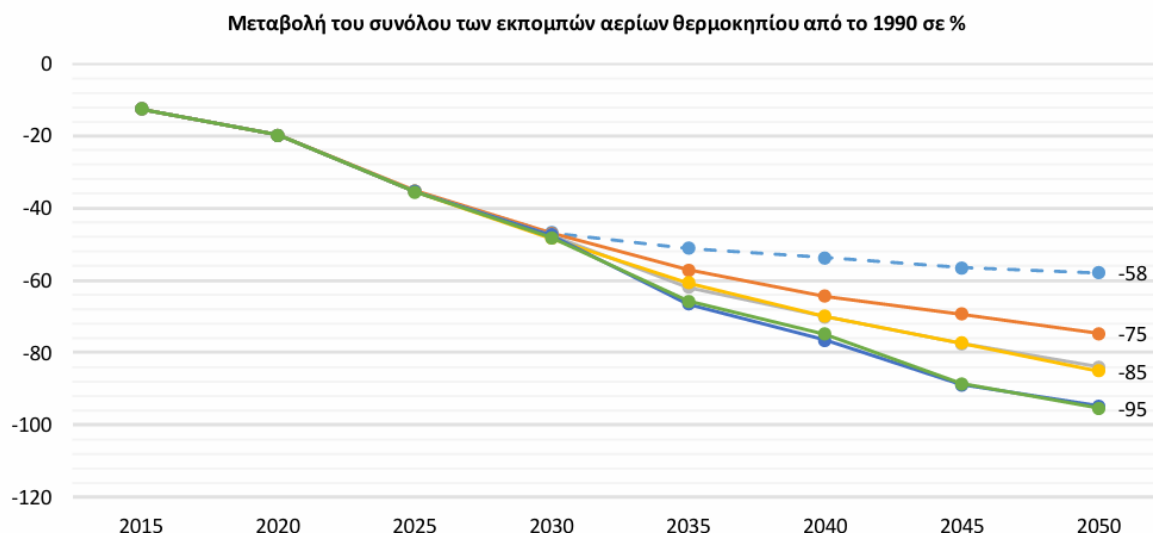
2.7 Ελληνική Νομοθεσία

Στο πλαίσιο της αντιστάθμισης των αέριων ρύπων για την περίοδο 2021-2030 (4^η φάση), η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επικύρωσε την καταβολή αποζημιώσεων 1,36 δισεκατομμυρίων ευρώ σε ελληνικές ενεργοβόρες βιομηχανίες, με σκοπό τη μείωση του ενεργειακού κόστους και της αποτροπής του κινδύνου της διαρροής άνθρακα.

Ο υπουργός Περιβάλλοντος και Ενέργειας Κώστας Σκρέκας, υπέγραψε τον Απρίλιο του 2023 την υπουργική απόφαση της ενίσχυσης των επιχειρήσεων που τίθενται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα, λόγω του κόστους των δικαιωμάτων ρύπων, που μεταβιβάζεται στις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας.

Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) αποτελεί την μακροπρόθεσμη στρατηγική της Ελλάδας για την ενεργειακή και κλιματική πολιτική της επόμενης δεκαετίας. Στόχος του είναι να προσδιορίσει τις κύριες κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση της ενέργειας, καθώς και τις συγκεκριμένες δράσεις που απαιτούνται για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Στο Διάγραμμα 2-2 επισημαίνονται τα σενάρια της μακροχρόνιας στρατηγικής, για την επίτευξη του στόχου περιορισμού της αύξησης της θερμοκρασίας για μείωση 58%, 75%, 85% και 95% σε σχέση με το 1990. Βέβαια, για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, απαιτείται η συνέχιση και εντατικοποίηση των πολιτικών του ΕΣΕΚ. Επομένως, θεωρείται αναγκαία η πιο εκτεταμένη και δυναμική εφαρμογή πολιτικών, όπως η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η προώθηση του εξηλεκτρισμού.



Διάγραμμα 2-2: Σενάρια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την Ελλάδα

Πηγή: [ΜΣ50_091219_public-consultation.pdf](#)

2.8 Δικαιώματα

- Από την 1η Ιανουαρίου 2005, οι φορείς εκμετάλλευσης όλων των δραστηριοτήτων που συμπεριλαμβάνονται από τη νομοθεσία, είναι υποχρεωμένοι να παραδίδουν κάθε χρόνο κατάλληλο αριθμό δικαιωμάτων εκπομπής, με σκοπό να καλύψουν τις εκπομπές αερίου του θερμοκηπίου του προηγούμενου έτους. Συγκεκριμένα, ισοδυναμεί μία μονάδα εκπομπών ανά τόνο διοξειδίου του άνθρακα ή ισοδύναμη ποσότητα άλλων ισχυρών αερίων του θερμοκηπίου.
- Ο συνολικός αριθμός δικαιωμάτων που παραχωρούνται στην Ε.Ε. φθίνει ετησίως: κατά 1,74% μεταξύ 2013 και 2020 και κατά 2,2% μεταξύ 2021 και 2023. Μεταξύ 2024 και 2027 θα ελαττωθεί κατά 4,3% και από το 2028 κατά 4,4% ανά έτος.
- Το σύστημα δωρεάν δικαιωμάτων τροποποιήθηκε με στόχο την αντιμετώπιση του προβλήματος διαρροής άνθρακα, δίνοντας βάση σε τομείς που κινδυνεύουν να μεταναστεύσουν την παραγωγή τους εκτός Ε.Ε.. Στην παρούσα περίπτωση:
 - Τα δωρεάν δικαιώματα σταδιακά θα καταργηθούν σύμφωνα με τα υψηλότερα ποσοστά μείωσης.

- Έχει διαμορφωθεί ένας μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα⁶ (γνωστός ως ΜΣΠΑ), ένα σύστημα τιμολόγησης των εκπομπών άνθρακα που χρησιμοποιείται σε ενεργοβόρα προϊόντα που εισάγονται στην Ε.Ε.. Συγκεκριμένα, η δωρεάν κατανομή στο ΣΕΔΕ σταδιακά καταργείται έως το 2034 για τους τομείς που επιμελούνται από το μηχανισμό προσαρμογής άνθρακα.

2.9 Ετήσιες Εκθέσεις

Κάθε χρόνο, οι Ελληνικές Αρχές⁷, καταθέτουν εκθέσεις στην Επιτροπή, οι οποίες θα περιλαμβάνουν τις παρακάτω πληροφορίες:

- Επωνυμία του Δικαιούχου και τα επιλέξιμα προς ενίσχυση προϊόντα ανά εγκατάσταση ιδιοκτησίας του.
- Τον τομέα/-εις ή τον υποτομέα/-εις δραστηριότητας του δικαιούχου.
- Τους υποτομείς για τους οποίους εφαρμόζεται δείκτης αναφοράς αποδοτικότητας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για συγκεκριμένη μέγιστη ενίσχυση.
- Το έτος για το οποίο αποδίδεται η ενίσχυση και το έτος κατά το οποίο αποδίδεται.
- Την απόδοση παραγωγής βάσης για κάθε επιλέξιμο προϊόν στον αντίστοιχο (υπο)τομέα.
- Τις σημαντικές προεκτάσεις παραγωγικής ικανότητας Εγκαταστάσεων σχετικά με επιλέξιμα προϊόντα, όπου κρίνεται απαραίτητο.
- Την ετήσια παραγωγή κάθε επιλέξιμου προϊόντος ανά Εγκατάσταση στον αντίστοιχο (υπο)τομέα για έκαστο των ετών που αξιοποιείται για τον καθορισμό της απόδοσης παραγωγής βάσης.

⁶ Ο Μηχανισμός Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα είναι ένα εργαλείο πολιτικής της Ε.Ε. που στοχεύει στη μείωση διαρροής άνθρακα μέσω του ισότιμου ανταγωνισμού και την προώθηση βιώσιμων πρακτικών.

⁷ Οι ελληνικές αρχές στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ έχουν ρόλο την εφαρμογή και εποπτεία του συστήματος. Τέτοιες είναι το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ), Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ), Εθνική Αρχή Εμπορίας Εκπομπών κ.α..

- Την ετήσια παραγωγή κάθε επιλέξιμου προϊόντος ανά Εγκατάσταση στον αντίστοιχο (υπο)τομέα για το έτος για το οποίο παρέχεται η ενίσχυση.
- Την ετήσια παραγωγή άλλων προϊόντων που παράγονται από κάθε ενισχυόμενη εγκατάσταση και δεν εξασφαλίζονται από δείκτες αναφοράς αποδοτικότητας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για έκαστο των ετών που εφαρμόζεται για τον καθορισμό της απόδοσης παραγωγής βάσης (αν παρέχεται ενίσχυση χρησιμοποιώντας εφεδρικό δείκτη αναφοράς αποδοτικότητας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας).
- Την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας βάσης κάθε ενισχυόμενης εγκατάστασης (εάν παρέχεται ενίσχυση χρησιμοποιώντας εφεδρικό δείκτη αναφοράς αποδοτικότητας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας).
- Την ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για έκαστο των ετών που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας βάσης (αν καταβάλλεται ενίσχυση χρησιμοποιώντας εφεδρικό δείκτη αναφοράς αποδοτικότητας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας).
- Την ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος για το οποίο χορηγείται ενίσχυση (αν παρέχεται ενίσχυση χρησιμοποιώντας εφεδρικό δείκτη αναφοράς αποδοτικότητας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας).
- Την προθεσμιακή τιμή EUA (τιμή συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης δικαιωμάτων) που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του ποσού ενίσχυσης ανά δικαιούχο.
- Την ένταση ενίσχυσης.
- Τον εθνικό συντελεστή εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα.

2.10 Δικαιούχοι αποζημίωσης

Οι δικαιούχοι αποζημίωσης στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ, αναφέρονται σε εκείνες τις επιχειρήσεις που λαμβάνουν χρηματική αποζημίωση ή άλλα οικονομικά ωφελήματα για να καλύψουν το κόστος συμμόρφωσης με βάση τους κανονισμούς του ΣΕΔΕ. Αυτή η αποζημίωση παρέχεται με στόχο να προστατευθούν οι επιχειρήσεις από τα οικονομικά βάρη που προκύπτουν από τις απαιτήσεις μείωσης CO₂ και άλλων αερίων του θερμοκηπίου.

Οι κλάδοι που θα επωφεληθούν από το μέτρο κρατικής ενίσχυσης για έμμεσο κόστος εκπομπών αναγράφονται στον Πίνακα 2-2.

ΚΛΑΔΟΙ ΠΟΥ ΕΠΩΦΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΡΑΤΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ	
Παραγωγή αλουμινίου(αργιλίου)	Παραγωγή άλλων οργανικών βασικών χημικών ουσιών
Εξόρυξη ορυκτών για τη χημική βιομηχανία	Νηματοποίηση βαμβακερών ινών
Παραγωγή άλλων ανόργανων χημικών προϊόντων	Παραγωγή συνθετικών ινών
Παραγωγή μολύβδου, ψευδαργύρου, κασσιτέρου	Εξόρυξη σιδηρομεταλλεύματος
Κατασκευή δερμάτινων ενδυμάτων	Παραγωγή πλαστικών σε πρωτογενείς μορφές
Παραγωγή βασικού σιδήρου, χάλυβα και σιδηροκραμάτων	Ο υποτομέας παραγωγής πολτού: μηχανικός πολτός
Κατασκευή χαρτιού και χαρτονιού	Προϊόντων διύλισης πετρελαίου
Παραγωγή λιπασμάτων και αζωτούχων ενώσεων	Παραγωγή γυαλιού
Παραγωγή χαλκού	Παραγωγή βιομηχανικών αερίων, όπως το υδρογόνο

Πίνακας 2-2: Κλάδοι που επωφελούνται από την κρατική ενίσχυση

Για να λάβουν την αποζημίωση, οι δικαιούχοι θα πρέπει είτε να πραγματοποιούν κάποιες υποδείξεις ενεργειακού ελέγχου, είτε να επενδύσουν τουλάχιστον το 50% του ποσού ενίσχυσης σε έργα που επιφέρουν μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της εγκατάστασης, είτε να εξασφαλίζουν τουλάχιστον το 30% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι δικαιούχοι θα πρέπει να τηρήσουν μία από τις παραπάνω υποχρεώσεις εντός τριών ετών από τη χορήγηση της ενίσχυσης.

Βασική απαίτηση για την ένταξη στο μηχανισμό αποτελεί η εγγραφή στο ηλεκτρονικό μητρώο επιλέξιμων Επιχειρήσεων για υπαγωγή στο μηχανισμό αντιστάθμισης της ΛΑΓΗΕ Α.Ε..

Στην περίπτωση που το τιμολόγιο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας που εξάγει ο Προμηθευτής σε Επιχείρηση/Πελάτη του δεν προβλέπει κόστος δικαιωμάτων του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου της Ε.Ε., δε δίδεται κάποια ενίσχυση.

Συγκεκριμένα, για τη χορήγηση της ενίσχυσης υπολογίζονται μόνο οι εγκαταστάσεις των δικαιούχων που βρίσκονται στην επικράτεια της Ελληνικής Δημοκρατίας. Σε περίπτωση που μία εγκατάσταση κλείσει ή μεταφερθεί κάπου αλλού, πρέπει να δοθεί από τον Φορέα Επαλήθευσης⁸ σχετική ενημέρωση αμέσως μετά τη λήψη της απόφασης της δικαιούχου Επιχείρησης στο χορηγό αρμόδιο φορέα.

⁸ Ο φορέας επαλήθευσης είναι ένας ανεξάρτητος οργανισμός ή φορέας που είναι αρμόδιος για την επαλήθευση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

2.11 Που πάνε τα έσοδα

Βάση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου τα συμμετέχοντα κράτη μέλη στο ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας ρύπων είναι υποχρεωμένα να καταθέτουν το μεγαλύτερο μέρος των εσόδων τους από τους πλειστηριασμούς, σε δράσεις που μειώνουν το ανθρακικό αποτύπωμα. Έτσι, σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) αναφορικά με τον τρόπο κατανομής των εσόδων από τις δημοπρασίες τα έσοδα από τους πλειστηριασμούς αναμένεται να διανεμηθούν ως εξής για το έτος 2024:

- Μερίδιο των εσόδων θα δεσμευθεί με σκοπό να πραγματοποιηθούν τεχνικές μελέτες για την ακριβή χωροθέτηση των Περιοχών Οργανωμένης Ανάπτυξης Υπεράκτιων Αιολικών Πάρκων (ΠΟΑΥΑΠ) και των θαλάσσιων «οικοπέδων» στα οποία θα μπορούν να εγκατασταθούν αιολικά πάρκα.
- Μέρος των εσόδων θα διατεθεί για τη σύνταξη των Διαχειριστικών Μελετών για τα δασικά οικοσυστήματα της χώρας στο πλαίσιο σχεδίου συνεργασίας ιδιωτικού τομέα και δασικών συνεταιρισμών, με σκοπό την αύξηση της παραγωγικότητας των ελληνικών δασών.
- Επιπλέον, χρηματοδότηση θα προσφερθεί για τις έρευνες που απαιτούνται για τον εντοπισμό κοιτασμάτων ορυκτών πρώτων υλών στην Ελλάδα. Τέλος, ποσοστό των εσόδων θα δοθεί για την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και για τις δράσεις του Πράσινου Ταμείου.

Συγκεκριμένα, από τα έσοδα των πλειστηριασμών των δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του 2024, 3εκ. ευρώ δίνονται στην Ανώνυμη Εταιρεία του Ελληνικού Δημοσίου με ονομασία ΔΑΠΕΕΠ Α.Ε. , για τη διαχείριση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου. Τα υπόλοιπα έσοδα από τους πλειστηριασμούς κατανέμονται σύμφωνα με τον Πίνακα 2-3 για το έτος 2023.

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΣΟΔΩΝ ΠΛΕΙΣΤΗΡΙΑΣΜΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2023	
ΠΟΣΟΣΤΟ	ΣΚΟΠΟΣ
14,61%	Ειδικός Λογαριασμός ΑΠΕ
17%	Επιχειρήσεις που εκτίθενται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα
2,12% και έως 25εκ. ευρώ	Οργανισμό Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α)
1,65% και έως 19,5 εκ. ευρώ	Πράσινο Ταμείο (δράσεις ανάπτυξης βιώσιμων οικονομικών δραστηριοτήτων)
1,50%	Τράπεζα της Ελλάδος
10,08%	Πράσινο Ταμείο (έργα προστασίας και βελτίωσης του φυσικού περιβάλλοντος)
45,82%	Ειδικό Λογαριασμό με ονομασία «Ταμείο Ενεργειακής Μετάβασης»
0,12% και έως 1,4εκ. ευρώ	Πληρωμή περί κλιματικής αλλαγής και προστασίας της στοιβάδας του όζοντος
0,50%	Εθνικό Σύστημα Ενεργειακής Απόδοσης (Ε.Τ.Ε.Α.Π.)
2,55% και έως 30εκ. ευρώ	Ελληνική Διαχειριστική Εταιρεία Υδρογονανθράκων και Ενεργειακών Πόρων ΑΕ (ΕΔΕΥΕΠ)
1,27% και έως 15εκ. ευρώ	Ελληνική Αρχή Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΕΑΓΜΕ)
2,78%	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

Πίνακας 2-3 : Κατανομή εσόδων πλειστηριασμών για το έτος 2023

2.12 Αρμόδιος Φορέας

Αρμόδιος φορέας για τη χορήγηση της ενίσχυσης καθορίζεται η ΛΑΓΗΕ Α.Ε.. Για τη χορήγηση της ενίσχυσης η ΛΑΓΗΕ θα έχει στη διάθεσή της μέρος των εσόδων από τους πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Το μέρος αυτό δε θα ξεπερνά το 20% του συνόλου των εσόδων σε ετήσια κλίμακα.

2.12.1 Διαδικασία Χορήγησης Ενίσχυσης

1. Η ΛΑΓΗΕ Α.Ε. τηρεί ηλεκτρονικό μητρώο επιλέξιμων Επιχειρήσεων για ένταξη στο μηχανισμό αντιστάθμισης. Για την εγγραφή νομικού προσώπου δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου στο μητρώο της ΛΑΓΗΕ, είναι αναγκαίες οι παρακάτω ενέργειες: Η ηλεκτρονική εγγραφή μίας επιλέξιμης Επιχείρησης στο Μητρώο Επιχειρήσεων διενεργείται από το Φορέα Επαλήθευσης, ο οποίος έχει εξουσιοδοτηθεί από τη συγκεκριμένη επιχείρηση. Ο Φορέας Επαλήθευσης έπειτα από την αίτησή του προς τη ΛΑΓΗΕ, εγγράφεται στο Μητρώο Φορέων Επαλήθευσης, όπου λαμβάνει έναν κωδικό για την ασφαλή πρόσβασή του στο Μητρώο Επιχειρήσεων. Οι Φορείς Επαλήθευσης καταθέτουν ηλεκτρονική αναφορά για κάθε νομικό πρόσωπο που εκπροσωπούν, η οποία συμπεριλαμβάνει την εξουσιοδότηση της Επιχείρησης προς το Φορέα Επαλήθευσης, στοιχεία της επιλέξιμης Επιχείρησης, δεδομένα

αναφορικά με την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε επιλέξιμη Εγκατάσταση της Επιχείρησης, καθώς και κάθε απαραίτητο ψηφιακό έγγραφο (μελέτες, υπολογισμοί κ.λπ.). Οι εγγεγραμμένες στο Μητρώο Επιχειρήσεων, επιχειρήσεις είναι υποχρεωμένες να ειδοποιούν τη ΛΑΓΗΕ για τυχόν μεταβολή των ανωτέρω στοιχείων και δεδομένων, με την υποβολή νέας ηλεκτρονικής αναφοράς από τον εξουσιοδοτημένο Φορέα Επαλήθευσης.

2. Η χορήγηση της ενίσχυσης για την ετήσια παραγωγή επιλέξιμου προϊόντος, από τη ΛΑΓΗΕ στις δικαιούχες Επιχειρήσεις, θα πραγματοποιείται μέσω των συναλλαγών ως εξής: α) Για τις Εγκαταστάσεις που παράγουν αποκλειστικά επιλέξιμα προϊόντα, μηνιαία σύμφωνα με τη μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, και ετήσια σύμφωνα με την ετήσια παραγωγή κάθε προϊόντος, προκειμένου για ένα ημερολογιακό έτος να δοθεί σε κάθε δικαιούχο Επιχείρηση πόσο ενίσχυσης ανά επιλέξιμο προϊόν/Εγκατάσταση βάσει της παρούσας. β) Για τις Εγκαταστάσεις που παράγουν επιλέξιμα και μη προϊόντα τελική εκ των υστέρων, Ετήσια Εκκαθάριση Αντιστάθμισης.
3. Μηνιαία Εκκαθάριση Αντιστάθμισης: α) Τιμολόγιο Προμήθειας: το μηνιαίο μετακυλιόμενο κόστος αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών αερίων ρύπων, μηνιαίο έμμεσο κόστος εκπομπών από τους Προμηθευτές στις Επιλέξιμες Επιχειρήσεις, καταναλωτές-πελάτες τους, αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του ανταγωνισμού ενέργειας των τιμολογίων προμήθειας, με βάση τη συμφωνία Προμηθευτή/Επιχείρησης και η χρέωση αυτή αναγράφεται στο τιμολόγιο. β) Ηλεκτρονικό Αρχείο από τη ΛΑΓΗΕ προς τον Προμηθευτή: κάθε μήνα η ΛΑΓΗΕ στέλνει σε κάθε Προμηθευτή, ηλεκτρονικό αρχείο στο οποίο αναγράφονται για κάθε επιλέξιμη Επιχείρηση, ανά Εγκατάσταση, ο αντίστοιχος κωδικός παροχής ηλεκτρικής ενέργειας που τροφοδοτεί την αντίστοιχη εγκατάσταση. γ) Ηλεκτρονικό Αρχείο από Προμηθευτή προς τη ΛΑΓΗΕ: κάθε Προμηθευτής που λαμβάνει ηλεκτρονικό αρχείο της προηγούμενης παραγράφου, το συμπληρώνει, αναγράφοντας το μήνα στον οποίο επικαλείται το ηλεκτρονικό αρχείο της ΛΑΓΗΕ, την αντίστοιχη κατανάλωση σε KWhs και το συνολικό ποσό του μετακυλιόμενου κόστους αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών αερίων ρύπων από τον Προμηθευτή στην Επιχείρηση. δ) Μηνιαία Εκκαθάριση Αντιστάθμισης τη ΛΑΓΗΕ: η ΛΑΓΗΕ εκτελεί την Μηνιαία Εκκαθάριση Αντιστάθμισης και υπολογίζει το μηνιαίο ποσό

ενίσχυσης ανά Εγκατάσταση, για κάθε επιλέξιμη Επιχείρηση. Για τον υπολογισμό του μηνιαίου ποσού ενίσχυσης, συμμετέχει η μηνιαία ενίσχυση για μία συγκεκριμένη επιλέξιμη Εγκατάσταση, μέχρι το άθροισμα των μηνιαίων ενισχύσεων να φτάσει το 80% του μέγιστου ετήσιου ποσού ενίσχυσης για την Εγκατάσταση αυτή. Το σύνολο των μηνιαίων ποσών ενίσχυσης όλων των επιλέξιμων Επιχειρήσεων πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο με το 30% του συνόλου των αντίστοιχων μηνιαίων εσόδων της ΛΑΓΗΕ από τους πλειστηριασμούς των δικαιωμάτων. Ειδάλλως, τα ποσά ενίσχυσης των Επιχειρήσεων μειώνονται αναλόγως. Τέλος, η ΛΑΓΗΕ, εκδίδει και στέλνει το αντίστοιχο μηνιαίο σημείωμα αντιστάθμισης σε κάθε Προμηθευτή. ε) Μηνιαίος Διακανονισμός Αντιστάθμισης της ΛΑΓΗΕ: εν συνεχεία η ΛΑΓΗΕ καταθέτει τα μηνιαία ποσά ενίσχυσης Επιχειρήσεων για τις αντίστοιχες Εγκαταστάσεις. Η καταβολή καταθέτεται στον αντίστοιχο τραπεζικό λογαριασμό του Προμηθευτή, ο οποίος εκπροσωπεί τις παροχές των παραπάνω Εγκαταστάσεων.

4. Ετήσια τελική Εκκαθάριση Αντιστάθμισης: το αργότερο μέχρι 1^η Ιουλίου του επόμενου έτους για το οποίο αναφέρεται η ενίσχυση, πραγματοποιείται τελική εκκαθάριση. Έπειτα, εκτελούνται οι αντίστοιχοι διακανονισμοί μέσω χρεοπιστώσεων, μεταξύ Προμηθευτή-Επιχείρησης στους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας λιανικής και μεταξύ ΛΑΓΗΕ-Προμηθευτή στο πεδίο των ηλεκτρονικών συναλλαγών μεταξύ τους. Σε περίπτωση που το συνολικό ετήσιο ποσό ενίσχυσης που θα χορηγηθεί στους Προμηθευτές ξεπερνά ένα ποσοστό του συνόλου των ετήσιων εσόδων της ΛΑΓΗΕ από τη δημοπρασία των δικαιωμάτων εκπομπής το αντίστοιχο ημερολογιακό έτος, τότε μειώνεται ανάλογα κάθε ποσό ενίσχυσης για κάθε επιλέξιμο προϊόν και έτσι αναπροσδιορίζονται τα αντίστοιχα ποσά. Εάν από την ετήσια τελική εκκαθάριση αντιστάθμισης, προκύψει υποχρέωση χορήγησης ποσού ενίσχυσης από τη ΛΑΓΗΕ στον Προμηθευτή, το ποσό αυτό χορηγείται. Στην περίπτωση μη επιστροφής ετήσιων εκκαθαριζόμενων ποσών ενίσχυσης από τον Προμηθευτή στη ΛΑΓΗΕ, η ΛΑΓΗΕ τις συμψηφίζει με υποχρεώσεις προς τον Προμηθευτή για τις επόμενες μηνιαίες εκκαθαρίσεις αντιστάθμισης.
5. Η ΛΑΓΗΕ παρέχει με αναρτήσεις στην ιστοσελίδα της διευκρινιστικές οδηγίες για την ομαλή εφαρμογή των ανωτέρω.

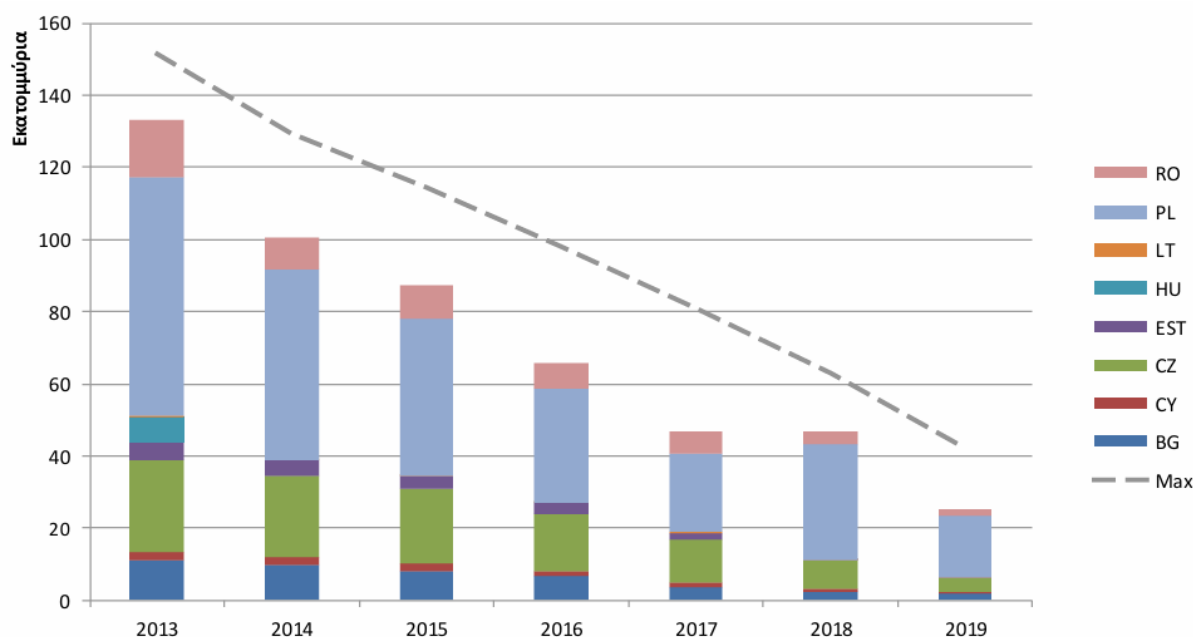
2.13 Δωρεάν Δικαιώματα

Η κατανομή των δωρεάν δικαιωμάτων θεσπίστηκε από τα κράτη μέλη, με ποσοστό 95% κατά την τριετία, έχοντας ως αφετηρία το 2005, με διαρκή μείωση 5 ποσοστιαίων μονάδων με την έναρξη της πρώτης πενταετούς περιόδου του Πρωτοκόλλου, στις δραστηριότητες που υπάγονται στο Σύστημα Εμπορίας. Συγκεκριμένα, στο Διάγραμμα 2-3 αναπαρίσταται η κατανομή των δικαιωμάτων για τη χρονική περίοδο 2013-2019, όπου παρατηρείται η σταδιακή μείωση τους.

Κάθε χρόνο, ένα ποσοστό των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων, κατανέμεται δωρεάν σε συγκεκριμένους συμμετέχοντες που δραστηριοποιούνται σε τομείς που υπόκεινται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα. Τα υπόλοιπα δικαιώματα εκπομπής πωλούνται μέσω δημοπρασίας στους υπόλοιπους συμμετέχοντες του συστήματος.

Στόχος της Ε.Ε. είναι να μειώσει σταδιακά τη δωρεάν παραχώρηση δικαιωμάτων, με τελικό προορισμό το 2027, όπου δε θα κατανέμονται πλέον δωρεάν δικαιώματα εκπομπής αερίων. Συγκεκριμένα, από το 2013 και έπειτα, οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας υποχρεούνται να αγοράζουν τα δικαιώματα εκπομπής τους.

Για το σύστημα δωρεάν κατανομής, προτείνεται να διατηρηθεί η υπάρχουσα διαδικασία, η οποία βασίζεται στους δείκτες αναφοράς των τιμών από το 10% των πιο αποδοτικών ευρωπαϊκών εγκαταστάσεων. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στους τομείς που είναι ευάλωτοι στον κίνδυνο διαρροής άνθρακα, οι οποίοι θα καταχωρηθούν σε έναν ειδικό κατάλογο για 10 χρόνια. Αυτοί οι τομείς θα συνεχίσουν να λαμβάνουν το 100% των δικαιωμάτων δωρεάν, βάσει ενός δείκτη εκπομπών και εμπορικών συναλλαγών. Οι τομείς με λιγότερη ευαισθησία θα λαμβάνουν δωρεάν το 30% των δικαιωμάτων μέχρι το 2026, με το ποσοστό να μειώνεται σταδιακά μέχρι την ολοκληρωτική κατάργησή του στο τέλος της 4^{ης} φάσης του συστήματος. Το υπόλοιπο των μη κατανεμημένων δικαιωμάτων, μαζί με 200 εκατομμύρια από το αποθεματικό ασφαλείας, θα διατεθούν για την υποστήριξη νέων εγκαταστάσεων που εισέρχονται στο σύστημα. Η κατανομή των δικαιωμάτων σε κάθε εγκατάσταση θα αναπροσαρμόζεται κάθε χρόνο με ελάχιστο ποσοστό προσαρμογής 15%, ενώ η διαδικασία θα επαναξιολογείται κάθε δύο χρόνια.



Διάγραμμα 2-3: Δωρεάν κατανεμημένα δικαιώματα

Πηγή: ΓΔ Δράσης για το Κλίμα

2.14 Ένταξη της Ναυτιλίας στο ΣΕΔΕ

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο αποφάσισε την ένταξη της ναυτιλίας στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων, ξεκινώντας σταδιακά από το 2024. Αυτό θα απαιτεί από τις ναυτιλιακές εταιρείες να αγοράζουν δικαιώματα για τις εκπομπές αερίων που παράγουν τα πλοία τους. Συγκεκριμένα, οι εταιρείες θα χρειαστεί να καλύπτουν το 100% των εκπομπών για ταξίδια εντός της Ε.Ε. και το 50% για ταξίδια προς ή από την Ε.Ε..

Υπολογίζεται, ότι το κόστος εφαρμογής του συστήματος για τη ναυτιλία θα φτάσει τα 6-7 δισεκατομμύρια ευρώ μέχρι το 2026, όταν θα συμπεριληφθεί το σύνολο των εκπομπών, με βάση τα τρέχοντα επίπεδα ρύπων και τις πρόσφατες τιμές των δικαιωμάτων.

Τέλος, σύμφωνα με μελέτη που εκπονήθηκε από τις Ricardo-AEA Ltd και DNV⁹ στο πλαίσιο της πρώτης φάσης του έργου, η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη διεθνή ναυτιλία είναι εφικτή, εφόσον ακολουθηθεί μια πιο φιλόδοξη στρατηγική. Η

⁹ Ricardo – AEA Ltd και DNV, είναι δύο αναγνωρισμένοι οργανισμοί που ειδικεύονται στην παροχή τεχνικών και συμβουλευτικών υπηρεσιών σε θέματα περιβάλλοντος, βιωσιμότητας και διαχείρισης ενέργειας.

μελέτη που ξεκίνησε το 2022, υπογραμμίζει τη σημασία της ενίσχυσης των φιλοδοξιών και της εφαρμογής επιπλέον μέτρων για τη μείωση των εκπομπών.

2.15 Project Αντιστάθμισης

Η CCS, θεωρείται σημαντική στρατηγική για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, ιδιαίτερα σε τομείς όπου είναι δύσκολη η μετάβαση σε καθαρές μορφές ενέργειας, όπως η παραγωγή χάλυβα, τσιμέντου ή χημικών. Ωστόσο, η εφαρμογή της έχει και κάποιες προκλήσεις, όπως το υψηλό κόστος, η ανάγκη κατάλληλων υποδομών και ασφαλής αποθήκευσης του διοξειδίου του άνθρακα σε βάθος χρόνου.

Η CCS, αφορά τη διαδικασία σύλληψης, μεταφοράς και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται από διάφορες βιομηχανικές διαδικασίες ή μονάδες παραγωγής ενέργειας. Αυτή η τεχνολογία είναι σχεδιασμένη έτσι, ώστε να μειώνει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Η διαδικασία CCS, περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Σύλληψη (Capture): Το διοξείδιο διαχωρίζεται από τα καυσαέρια που παράγονται από βιομηχανικές εγκαταστάσεις ή σταθμούς παραγωγής ενέργειας. Αυτό επιτυγχάνεται με διάφορες μέθοδοι σύλληψης, όπως:
 - Μετακάυση
 - Προκαύση
 - Καύση με οξυγόνο
2. Μεταφορά (Transport): Μετά τη σύλληψή του, το διοξείδιο του άνθρακα συμπιέζεται και μεταφέρεται μέσω αγωγών, πλοίων ή άλλων μέσων σε έναν κατάλληλο χώρο αποθήκευσης.
3. Αποθήκευση (Storage): Το διοξείδιο του άνθρακα αποθηκεύεται μόνιμα σε γεωλογικούς σχηματισμούς, όπως:
 - Υπόγειους ταμιευτήρες πετρελαίου ή φυσικού αερίου που έχουν εξαντληθεί.
 - Βαθιές υφάλμυρες δεξαμενές.
 - Βασάλτες ή άλλους γεωλογικούς σχηματισμούς.

Το 2025 αναμένεται να είναι ορόσημο έτος για την έναρξη της λειτουργίας της αγοράς δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (CCS) στην Ελλάδα.

Ένα από τα έργα που εγκρίθηκε για χρηματοδότηση από το Ταμείο Καινοτομίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, είναι η IRIS της Motor Oil. Το ύψος της χρηματοδότησης ανέρχεται στα 127 εκατ. ευρώ, και αποσκοπεί στη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος του διυλιστηρίου, καθώς και της παραγωγής υδρογόνου με σχετικά χαμηλές εκπομπές άνθρακα, προωθώντας τη χρήση του ως καθαρή πηγή ενέργειας.

Η χρηματοδότηση εξαρτάται από την επιτυχή ολοκλήρωση της διαδικασίας Προετοιμασίας Συμφωνίας Επιχορήγησης (Grand Agreement Preparation – GAP). Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, διευκρινίζονται και συμφωνούνται οι όροι και οι λεπτομέρειες πριν από την τελική υπογραφή της συμφωνίας. Από τις 239 προτάσεις που κατατέθηκαν συνολικά, προϋπολογισμού 18 δισ. ευρώ, έναντι 3,6 δισ. ευρώ, επιλέχθηκαν τελικά 41 έργα, εκ των οποίων 8 στην κατηγορία «γενική απανθρακοποίηση», στην οποία συγκαταλέγεται και το έργο IRIS.

Ειδικότερα, το έργο περιλαμβάνει τη δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα από τη μονάδα υδρογόνου του διυλιστηρίου και την παραγωγή 56.000 τόνων μπλε υδρογόνου ετησίως, το οποίο πληροί τα πρότυπα αειφορίας, μειώνοντας έτσι το ανθρακικό της αποτύπωμα. Επιπλέον, θα θέσει τα θεμέλια για την παραγωγή e-fuels μέσω μιας νέας μονάδας παραγωγής συνθετικής μεθανόλης με χαμηλό ανθρακικό αποτύπωμα.

Η IRIS αποτελεί εφελκυστήρα για τον πράσινο μετασχηματισμό της Motor Oil και της μετάβασής της στον ενεργειακό τομέα του μέλλοντος. Με προοπτική το 2030, η Motor Oil υλοποιεί ένα επενδυτικό σχέδιο ενεργειακής μετάβασης, συνολικής αξίας 4 δισ. ευρώ, εστιάζοντας στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την ανάπτυξη βιώσιμων τεχνολογιών.

Κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου του 2024, ένα νέο έργο έρχεται στην επιφάνεια. Η TITAN, μία από τις μεγαλύτερες τσιμεντοβιομηχανίες της χώρας, ανέθεσε στη γερμανική εταιρεία Thyssenkrupp Polysius, τη μελέτη FEED για το δικό της έργο δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα στη μονάδα του Καμαρίου Εύβοιας. Η επένδυση, υπολογίζεται να φτάσει τα 584 εκατομμύρια ευρώ και η δέσμευση όταν ολοκληρωθεί ανέρχεται στα 1,9 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα.

Ταυτόχρονα, κομβικό σημείο για την πρόοδο της αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα, είναι η έγκριση από την Ε.Ε. για την κρατική ενίσχυση ύψους 150 εκατ. ευρώ από

το Ταμείο Ανάκαμψης, για την υπόγεια αποθήκη διοξειδίου του άνθρακα στον Πρίνο. Το έργο, που υλοποιείται από την Energean μέσω της θυγατρικής EnEarth, αφορά μία επένδυση περίπου 1 δισ. ευρώ, με στόχο την αποθήκευση 3 εκατ. τόνων διοξειδίου του άνθρακα ετησίως.

Επιπλέον, το έργο Απόλλων που διαχειρίζεται ο ΔΕΣΦΙΑ, συνδέεται με το Πρίνος, το οποίο προβλέπει τη μεταφορά ρύπων διοξειδίου σε αέρια μορφή από τις πηγές ρύπανσης στη Νότια Ελλάδα μέσω ενός δικτύου αγωγών. Στη συνέχεια, οι ρύποι θα υγροποιούνται σε ειδική μονάδα στη Ρεβυθούσα και θα μεταφέρονται με ειδικά τάνκερ για μόνιμη αποθήκευση στον Πρίνο ή σε άλλες εγκαταστάσεις αποθήκευσης στην Ευρώπη. Φαίνεται ότι έχει υποβάλλει αίτημα 160 εκατ. ευρώ από το Ταμείο Connecting Europe Facility¹⁰.

Επίσης, ένα άλλο έργο της Helleniq Energy, ονόματι Περσεφόνη, αφορά τη δέσμευση, αξιοποίηση και αποθήκευσης άνθρακα στο διυλιστήριο της εταιρείας. Παράλληλα, προβλέπεται η επαναχρησιμοποίηση μέρους του δεσμευμένου διοξειδίου του άνθρακα για την παραγωγή συνθετικών καυσίμων (eJet).

Τέλος, η Ελλάδα στοχεύει να εξασφαλίσει ηγετικό ρόλο στον τομέα του CCS στη Νοτιοανατολική Μεσόγειο. Για το λόγο αυτό, βρίσκονται σε εξέλιξη διεργασίες για την υπογραφή Μνημονίου Κατανόησης (MoU) μεταξύ Ελλάδας και Αιγύπτου έως το 2025. Οι δύο χώρες, προτίθενται να υποβάλλουν κοινό αίτημα προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ζητώντας τροποποιήσεις στον ευρωπαϊκό Κανονισμό, για να καταστεί δυνατή η εξαγωγή και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα, ελληνικής προέλευσης σε τρίτες χώρες, εκτός Ε.Ε., όπως η Αίγυπτος. Επιπλέον, το CCS συμπεριλήφθηκε στους τομείς ενεργειακής συνεργασίας που προβλέπει η Διακυβερνητική Συμφωνία μεταξύ Ελλάδας και Ισραήλ. Η συμφωνία αυτή υπεγράφη το Δεκέμβριο του 2024 από τους Υπουργούς Ενέργειας, κ. Θόδωρο Σκυλακάκη και κ. Ελί Κοέν, υπογραμμίζοντας τις κοινές ευκαιρίες που διαθέτουν οι δύο χώρες στο συγκεκριμένο τομέα.

¹⁰ Το Ταμείο «Connecting Europe Facility» αποτελεί ένα χρηματοδοτικό πρόγραμμα της Ε.Ε, το οποίο στοχεύει στην ενίσχυση έργων υποδομής, με στόχο τη βελτίωση των δικτύων μεταφορών, ενέργειας και ψηφιακών υπηρεσιών σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

2.16 Οικονομικά Οφέλη ΣΕΔΕ

Στα οικονομικά οφέλη του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών συμπεριλαμβάνονται τα εξής:

- Κίνητρα για μείωση εκπομπών: Οι επιχειρήσεις ενθαρρύνονται να επενδύουν σε καθαρότερες τεχνολογίες για να μειώσουν τις εκπομπές τους, μιας που αυτό κοστίζει λιγότερο από την αγορά δικαιωμάτων για την αντιστάθμιση των εκπομπών τους.
- Ανάπτυξη νέων αγορών: Το ΣΕΔΕ δημιουργεί αγορές για δικαιώματα εκπομπών και υπηρεσίες, όπως η παρακολούθηση, η επαλήθευση και η διαχείριση εκπομπών.
- Ενίσχυση καινοτομίας: Οι επιχειρήσεις έχουν το κίνητρο να αναπτύξουν νέες καινοτομίες, οι οποίες μειώνουν τις εκπομπές, οδηγώντας σε οικονομική ανάπτυξη στον τομέα της πράσινης οικονομίας.
- Δημιουργία δημόσιων εσόδων: Οι κυβερνήσεις μπορούν να αξιοποιούν τα έσοδα από τις δημοπρασίες δικαιωμάτων εκπομπών για περιβαλλοντικά έργα ή άλλες κοινωνικές πολιτικές.
- Ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα: Οι επιχειρήσεις που επενδύουν σε αποδοτικές τεχνολογίες αποκτούν πλεονέκτημα σε διεθνείς αγορές που απαιτούν συμμόρφωση με περιβαλλοντικούς κανονισμούς.

2.17 Προκλήσεις του ΣΕΔΕ

Το ΣΕΔΕ αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις, οι οποίες αφορούν την αποτελεσματικότητα του συστήματος, τη διαχείριση των εκπομπών, τη συμμόρφωση των συμμετεχόντων, την εξισορρόπηση της αγοράς και την επίτευξη των κλιματικών στόχων. Η επιτυχία του εξαρτάται από την ικανότητα των κρατών – μελών να προσαρμοστούν στις συνεχείς εξελίξεις και να ανταπεξέλθουν στις παρακάτω προκλήσεις:

- Διακυμάνσεις της τιμής των δικαιωμάτων εκπομπών: Η αστάθεια στην τιμή μπορεί να αποθαρρύνει τις επενδύσεις σε μακροπρόθεσμες πράσινες τεχνολογίες.
- Διαρροή άνθρακα: Οι επιχειρήσεις μπορεί να μεταφέρουν τις δραστηριότητές τους σε χώρες με λιγότερο αυστηρούς κανονισμούς, υπονομεύοντας έτσι τους στόχους του ΣΕΔΕ.

- Ανισότητες μεταξύ κλάδων: Ορισμένοι κλάδοι θεωρούν ότι επιβαρύνονται από το ΣΕΔΕ δυσανάλογα σε σχέση με άλλους.
- Πολιτική και ρυθμιστική πολυπλοκότητα: Η εφαρμογή και η εποπτεία του συστήματος εμπορίας απαιτεί αυστηρούς κανονισμούς, διαφάνεια και διεθνή συνεργασία, κάτι που μπορεί να καταστεί δύσκολο.
- Προσαρμογή στις μικρές επιχειρήσεις: Οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις συχνά δυσκολεύονται να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις του ΣΕΔΕ λόγω έλλειψης πόρων.

2.18 Προοπτικές βελτίωσης του ΣΕΔΕ

Οι βασικές προοπτικές για την βελτίωση του ΣΕΔΕ είναι:

- Ενίσχυση της διαφάνειας: Η ανάπτυξη τεχνολογιών παρακολούθησης και αναφοράς μπορεί να βελτιώσει τη διαφάνεια και τη συμμόρφωση των συμμετεχόντων.
- Επέκταση σε καινούριους τομείς: Η εισαγωγή περισσότερων βιομηχανικών κλάδων και χώρων στο ΣΕΔΕ μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητά του.
- Συνεργασία με άλλα συστήματα: Η σύνδεση του ΣΕΔΕ με συστήματα εμπορίας εκπομπών άλλων χωρών μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργία του και να διευκολύνει τη μείωση εκπομπών σε παγκόσμιο επίπεδο.
- Σταθεροποίηση της τιμής: Η δημιουργία μηχανισμών σταθεροποίησης των τιμών δικαιωμάτων, όπως τα κατώτατα ή ανώτατα όρια τιμών, μπορεί να περιορίσει την αβεβαιότητα.
- Χρήση εσόδων: Η κατεύθυνση των εσόδων από τις δημοπρασίες σε πράσινες επενδύσεις και έρευνες, μπορεί να ενισχύσει την μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα του συστήματος.
- Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση: Η ενίσχυση της κατανόησης του ΣΕΔΕ από τις επιχειρήσεις και το κοινό, μπορεί να αυξήσει τη συμμετοχή και τη συμμόρφωση.
- Υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών: Επενδύσει σε αναδυόμενες τεχνολογίες, όπως η δέσμευση και η αποθήκευση άνθρακα, μπορούν να ενισχύσουν τα οφέλη του ΣΕΔΕ.

Κεφάλαιο 3. ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΡΥΠΩΝ

Με την πάροδο του χρόνου, η εφαρμογή του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων σχετικά με την κατανομή των δικαιωμάτων, περιορίζει όλο και πιο πολύ τη δωρεάν κατανομή, με αποτέλεσμα την ενδυνάμωση των πλειστηριασμών δικαιωμάτων. Ο πλειστηριασμός των δικαιωμάτων, λαμβάνει χώρα στο εσωτερικό οργανωμένων δομών αγοράς, γνωστά ως Χρηματιστήρια Ρύπων. Σε αυτές τις κρατικά αναγνωρισμένες αγορές, γίνεται συναλλαγή πολλών χρηματιστηριακών προϊόντων, τα οποία προκύπτουν από τον κανόνα προσφοράς – ζήτησης. Ένα από τα πολλά, αφορά και τα δικαιώματα ρύπων, με παρόμοια χαρακτηριστικά αγοράς των υπολοίπων.

3.1 Διαδικασία Πλειστηριασμού

Αφού το κάθε κράτος – μέλος έχει ορίσει το ανώτατο όριο εκπομπών, δηλαδή τον αριθμό των δικαιωμάτων που θα είναι διαθέσιμα για αγορά, γίνεται η προετοιμασία του πλειστηριασμού. Η προετοιμασία του πλειστηριασμού, περιλαμβάνει την καταχώρηση των δικαιωμάτων σε μία ειδική πλατφόρμα, όπου για την Ε.Ε. γίνεται μέσω του Ευρωπαϊκού Χρηματιστηρίου Ενέργειας (EEX). Έπειτα, ανακοινώνονται τα διαθέσιμα δικαιώματα και οι επιχειρήσεις ενημερώνονται για την ημερομηνία διεξαγωγής και τον αριθμό των δικαιωμάτων που διατίθενται προς πώληση. Οι επιχειρήσεις που αποφασίζουν να συμμετέχουν στον πλειστηριασμό, πρέπει να εγγραφούν και να δηλώσουν το ενδιαφέρον τους μέσω της πλατφόρμας. Κατά τη διεξαγωγή του πλειστηριασμού, οι επιχειρήσεις και άλλοι επενδυτές υποβάλλουν τις προσφορές τους για την αγορά των δικαιωμάτων που επιθυμούν να αποκτήσουν. Η προσφορά που έχει την υψηλότερη τιμή κερδίζει και η αγορά πραγματοποιείται με αυτήν την τιμή, όπως αναφέρεται παρακάτω. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με την πληρωμή και την εκχώρηση των δικαιωμάτων. Όταν ο πλειστηριασμός περατωθεί, οι νικητές είναι υποχρεωμένοι να πληρώσουν την προσφερόμενη τιμή και να λάβουν τα δικαιώματα στους λογαριασμούς τους. Αυτά τα δικαιώματα, μπορούν είτε να χρησιμοποιηθούν για την αντιστάθμιση των εκπομπών της επιχείρησης, είτε να πωληθούν αργότερα σε άλλες επιχειρήσεις.

Η δημοσιοποίηση των στοιχείων των αγοραπωλησιών γίνεται σε πραγματικό χρόνο στο χρηματιστήριο και ανακοινώνεται στο κοινό μέσα σε λίγα λεπτά. Τα ετήσια δεδομένα για τις επαληθευμένες εκπομπές από όλες τις εγκαταστάσεις που συμμετέχουν στο σύστημα παρέχονται από το ανεξάρτητο κοινοτικό σύστημα καταγραφής (CITL). Το CITL λειτουργεί ως ηλεκτρονική πλατφόρμα που παρακολουθεί τη λειτουργία των μηχανισμών των αγοραπωλησιών. Στο πλαίσιο της διαφάνειας του συστήματος πλειστηριασμών, το χρηματιστήριο δημοσιοποιεί τα αποτελέσματα και συντάσσει ετήσιες εκθέσεις για την εξέλιξη των αγοραπωλησιών, καθώς και για το χρονοδιάγραμμα υλοποίησής τους.

3.2 EEX

Από το 2013, η κατανομή ποσοστρώσεων στις εγκαταστάσεις, γίνεται κυρίως μέσω δημοπρασιών που διενεργούνται σε εξειδικευμένες πλατφόρμες, εκτός των περιπτώσεων που σχετίζονται με την προστασία της ανταγωνιστικότητας στις διεθνείς αγορές των μεταποιητικών τομέων. Οι δημοπρασίες αυτές, ρυθμίζονται από τον κανονισμό αρ. 1031/2010 και τις τροποποιήσεις του και λαμβάνουν χώρα σε δύο αγορές:

1. Το Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ενέργειας (EEX) με έδρα τη Λειψία, το οποίο εξυπηρετεί τις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
2. Το Inter Continental Exchange (ICE) με έδρα το Λονδίνο, το οποίο εξυπηρετεί το Ηνωμένο Βασίλειο, μετά από αίτημα εξαίρεσης.

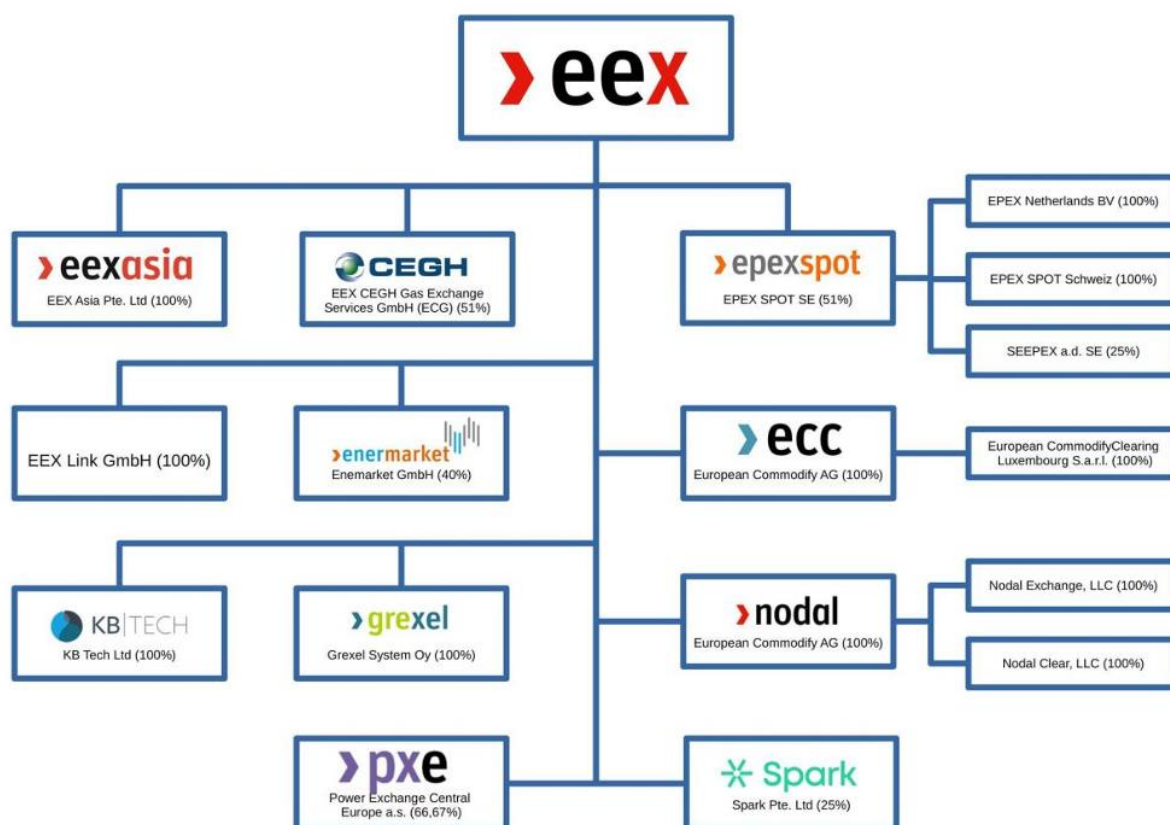
Η Μεταβατική Κοινή Πλατφόρμα Δημοπρασιών (EU TCAP) , αντικαταστάθηκε από το European Energy Exchange AG (EEX), κατόπιν απόφασης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και των συμμετεχόντων κρατών-μελών. Το EEX συνιστά σήμερα, τη μεγαλύτερη πλατφόρμα για την πρωτογενή και δευτερογενή αγορά εκπομπών άνθρακα παγκοσμίως.

Μέσω αυτής της πλατφόρμας πραγματοποιούνται κοινές δημοπρασίες για τα μέλη του ευρωπαϊκού συστήματος, με εξαίρεση την Πολωνία, η οποία αναμένει τη δημιουργία δικής της πλατφόρμας δημοπρασιών, ενώ η Γερμανία συμμετέχει στις διαδικασίες του EEX μέσω ειδικής εξαίρεσης.

Με βάσει στατιστικών δεδομένων για το 2017, το 89% των συνολικών δημοπρασιών πραγματοποιήθηκε στο EEX, ενώ το υπόλοιπο 11% στο ICE. Μέχρι το τέλος του 2020, είχαν διεξαχθεί περίπου 1.900 επιτυχημένες δημοπρασίες εκπομπών μέσω του EEX.

Ο Όμιλος EEX, στον οποίο ανήκει το Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ενέργειας, έχει παγκόσμια παρουσία, εστιάζοντας στις αγορές ενέργειας, φυσικού αερίου, περιβαλλοντικών δικαιωμάτων, εμπορευματικών μεταφορών, μετάλλων και γεωργικών προϊόντων, καθώς και υπηρεσιών εκκαθάρισης και μητρώου. Ο Όμιλος EEX λειτουργεί σε 21 τοποθεσίες ανά την υφήλιο και υποστηρίζει ένα δίκτυο περισσότερων από 650 συμμετέχοντες. Περιλαμβάνει εταιρείες όπως η EPEX SPOT (Ευρωπαϊκή Χρηματιστηριακή Αγορά Ενέργειας), η EEX Asia στη Σιγκαπούρη, η Nodal Exchange στις Ηνωμένες Πολιτείες, καθώς και άλλες τοποθεσίες στην Ευρώπη, την Ασία και τη Βόρεια Αμερική, όπως προκύπτει από το Σχήμα 3-1. Το επιχειρηματικό του μοντέλο βασίζεται στη διαφάνεια και στη συνεργασία με εξωτερικούς φορείς, ακολουθώντας δηλαδή τη φιλοσοφία του ανοιχτού επιχειρηματικού μοντέλου.

Ο Όμιλος EEX συνεργάζεται με το ECC για τη διεκπεραίωση και την εγγύηση των συναλλαγών. Το European Commodity Clearing (ECC) λειτουργεί ως κεντρικός οργανισμός εκκαθάρισης, με αντικείμενο την ενέργεια. Ο ρόλος του ECC είναι να διασφαλίζει την ομαλή και αξιόπιστη διεκπεραίωση των συναλλαγών, μειώνοντας τον πιστωτικό κίνδυνο μεταξύ αγοραστών και πωλητών. Ως μέρος του Ομίλου EEX, το ECC παρέχει υπηρεσίες εκκαθάρισης για διάφορες εταιρείες του.



Σχήμα 3-1: Διάρθρωση Ομίλου με τα ποσοστά συμμετοχής του στις επιμέρους εταιρείες

Πηγή: [European Energy Exchange AG \(EEX\)](#)

3.3 Πλειστηριασμοί

Για το έτος 2024, στο Χρηματιστήριο EEX πραγματοποιούνται εβδομαδιαίοι πλειστηριασμοί Spot Market (EUA), ως εξής:

- Για τα 25 κράτη μέλη της Ε.Ε. και τα 3 κράτη ΕΟΧ-EZEΣ: οι πλειστηριασμοί διενεργούνται κάθε Δευτέρα, Τρίτη και Πέμπτη από τις 9:00 έως τις 11:00 π.μ., και κάθε όγδοη Τετάρτη την ίδια ώρα, με κωδικό «Spot Market – EU Primary Auction CAP3 - EUA».
- Για την Ομοσπονδιακή Δημοκρατία της Γερμανίας: ο πλειστηριασμός διεξάγεται κάθε Παρασκευή την ίδια ώρα (09:00-11:00 π.μ.), με κωδικό «Spot Market - German Primary Auction – EUA».

- Για την Πολωνία: ο πλειστηριασμός πραγματοποιείται κάθε δεύτερη Τετάρτη την ίδια ώρα, με τον κωδικό «Spot Market –Polish Primary Auction CAP3 - EUA».
- Για τη Βόρεια Ιρλανδία: ο πλειστηριασμός λαμβάνει χώρα την Τετάρτη της σαρακοστής βδομάδας του χρόνου, την ίδια ώρα με κωδικό «Northern Irish Primary Auction CAP3 - EUA» όπως επισυνάπτεται στον ακόλουθο Πίνακα.

Η συγκεκριμένη διαδικασία, εξασφαλίζει τη διαφάνεια και την αποδοτική κατανομή των δικαιωμάτων εκπομπών στις αντίστοιχες αγορές.

Week 3	Call Trading Period	Product Code	Trading Period	Volume		Auction Name
Monday 15-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Tuesday 16-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Wednesday 17-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	2.310.000		Spot Market - Polish Primary Auction CAP3 - EUA
Thursday 18-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Friday 19-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	1.796.000		Spot Market - German Primary Auction - EUA
Week 4	Call Trading Period	Product Code	Trading Period	Volume		Auction Name
Monday 22-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Tuesday 23-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Wednesday 24-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	EAA3	4th Period	906.000		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUAA
Thursday 25-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Friday 26-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	1.796.000		Spot Market - German Primary Auction - EUA
Week 5	Call Trading Period	Product Code	Trading Period	Volume		Auction Name
Monday 29-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Tuesday 30-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Wednesday 31-Jan-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	2.310.000		Spot Market - Polish Primary Auction CAP3 - EUA
Thursday 01-Feb-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Friday 02-Feb-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	1.796.000		Spot Market - German Primary Auction - EUA
Week 6	Call Trading Period	Product Code	Trading Period	Volume		Auction Name
Monday 05-Feb-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Tuesday 06-Feb-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Wednesday 07-Feb-24						
Thursday 08-Feb-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	3.099.500		Spot Market - EU Primary Auction CAP3 - EUA
Friday 09-Feb-24	09.00 am - 11.00 am	T3PA	4th Period	1.796.000		Spot Market - German Primary Auction - EUA

Πίνακας 3-1: Ημερολόγιο Πλειστηριασμών

Πηγή: [European Energy Exchange AG \(EEX\)](#)

Το ημερολόγιο των πλειστηριασμών, κοινοποιείται ετησίως από το Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ρύπων, στο οποίο καθορίζονται οι ακριβείς ημερομηνίες και ώρες διεξαγωγής των δημοπρασιών. Συγκεκριμένα, στις 21 Δεκεμβρίου 2023, ανακοινώθηκε το πρόγραμμα για το 2024, με την πρώτη δημοπρασία της ευρωπαϊκής αγοράς EUA στις 15 Ιανουαρίου, ενώ της γερμανικής αγοράς στις 19 Ιανουαρίου. Οι ώρες υποβολής των προσφορών δημοπρασίας είναι από τις 9:00 έως τις 11:00 π.μ., κατά τις οποίες συγκεντρώνονται και ελέγχονται οι προσφορές, ενώ στις 11:00 ξεκινά η διαδικασία του πλειστηριασμού.

Η διαδικασία διεξάγεται με τη μέθοδο του «μαύρου κουτιού», δηλαδή οι ενδιαφερόμενοι δε γνωρίζουν τις προσφορές των άλλων συμμετεχόντων. Όλες οι προσφορές πρέπει να υποβάλλονται εντός του προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος, και στο τέλος του πλειστηριασμού, τα δικαιώματα κατανέμονται με βάση τη χρονική σειρά υποβολής και την τιμή προσφοράς. Όλοι οι επιτυγχόντες πλειοδότες¹¹ πληρώνουν την ίδια τιμή εκκαθάρισης, η οποία καθορίζεται από τον πλειστηριασμό.

Κάθε προσφορά που υποβάλλεται πρέπει να περιλαμβάνει τρία βασικά στοιχεία: την ταυτότητα του πλειοδότη, την τιμή ανά άδεια (με δύο δεκαδικά ψηφία) και την ποσότητα, η οποία εκφράζεται ως πολλαπλάσιο μιας παρτίδας 500 δικαιωμάτων. Οι συμμετέχοντες μπορούν να αλλάξουν την δημοπρατούμενη ποσότητα ή να την ακυρώσουν. Τα δικαιώματα παραμένουν στο Ενωσιακό Μητρώο¹² και μεταφέρονται για δημοπρασία στις καθορισμένες ημερομηνίες του ημερολογίου.

Η ημερομηνία εκτέλεσης της παράδοσης και της πληρωμής ορίζεται η επόμενη ημέρα από αυτή της διαπραγμάτευσης (d+1). Το μέγεθος του κάθε συμβολαίου καθορίζεται σε 1 EUA ή EUAA, με ελάχιστη παρτίδα τα 500 EUAs ή EUAAs, τα οποία αντιστοιχούν σε 500 τόνους ισοδύναμου CO₂. Οι διαμορφώσεις στις τιμές γίνονται με βήμα 0,01€ ανά δικαίωμα, ενώ οι μεταβολές στις ποσότητες πραγματοποιούνται σε πολλαπλάσια των 500 EUAs ή EUAAs, ανάλογα την περίπτωση.

Οι ημερομηνίες πραγματοποίησης των πλειστηριασμών για το 2024, καθώς και οι συνολικές ποσότητες που προορίζονται για δημοπράτηση ανά κράτος, είναι

¹¹ Ως «πλειοδότης», αναφέρεται το άτομο ή ο οργανισμός που προσφέρει την υψηλότερη τιμή στη δημοπρασία.

¹² Το Ενωσιακό Μητρώο είναι ένα διαδικτυακό σύστημα, που χρησιμοποιείται από τα κράτη-μέλη της Ε.Ε. για την καταγραφή, παρακολούθηση και διαχείριση των λογαριασμών και των συναλλαγών που σχετίζονται με το ΣΕΔΕ.

καταγεγραμμένες στο ημερολογιακό πρόγραμμα. Για την Ελλάδα, η προβλεπόμενη επιτρεπόμενη ποσότητα προς πλειστηριασμό, ανέρχεται στα 16.891.500 EUAs.

3.4 Τιμή των Δικαιωμάτων

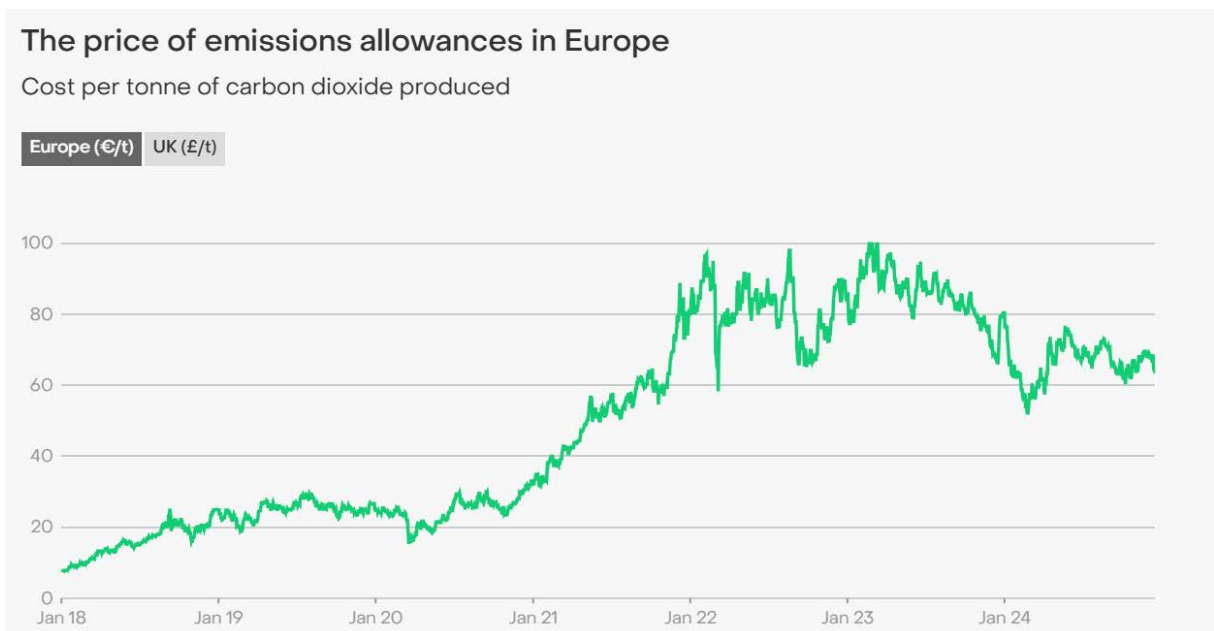
Η επίσημη ιστοσελίδα του Ευρωπαϊκού Χρηματιστηρίου, δημοσιεύει καθημερινά τις τιμές των χρηματιστηρίων, καθώς και των δικαιωμάτων που έχουν κατανεμηθεί. Συγκεκριμένα, σημαντική άνοδος εμφανίζεται τους τελευταίους μήνες στις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών (EUA), όπως προκύπτει και από το Σχήμα 3-2, παρατηρείται σχεδόν η διπλάσια τιμή των δικαιωμάτων το 2024 σε σχέση με το 2020. Επιπλέον, στο Σχήμα 3-3 καταγράφεται η εξέλιξη τιμής των EUAs από τον Ιανουάριο του 2018 έως σήμερα. Οι εναλλαγές τιμών προκύπτουν από διάφορους παράγοντες όπως η πολιτική, οι καιρικές συνθήκες / κλιματική αλλαγή, οι πηγές ενέργειας, η τεχνολογία κ.λπ.

Σύμφωνα με τη δήλωση του Γερμανού ευρωβουλευτή Πίτερ Λίσε στο Euractiv, από το 2027 ο αριθμός των διαθέσιμων δικαιωμάτων θα μειωθεί δραματικά, επισημαίνοντας πως «όποιος δεν έχει επενδύσει μέχρι τότε, θα βρεθεί αντιμέτωπος με υψηλό κόστος».

EEX Market Messages	EEX Market Messages
EEX Auction News: German EUA Auction 11.12.2020 Price: 30.45 Euro/EUA Vol.: 2,598,500 EUA Read more >	EEX Auction News: German EUA Auction 13.12.2024 Price: 66.07 Euro/EUA Vol.: 1,890,500 EUA Read more >
EEX Auction News: EU EUA Auction 10.12.2020 Price: 30.04 Euro/EUA Vol.: 3,951,500 EUA Read more >	EEX Auction News: EU EUA Auction 12.12.2024 Price: 67.95 Euro/EUA Vol.: 3,287,500 EUA Read more >
EEX Auction News: Polish EUA Auction 02.12.2020 Price: 28.90 Euro/EUA Vol.: 6,398,500 EUA	EEX Auction News: Polish Aviation Auction 11.12.2024 Price: 69.17 Euro Vol.: 198,000 EUAA

Σχήμα 3-2: Σύγκριση τιμών και όγκου διανεμηθέντων δικαιωμάτων κατά τον Δεκέμβριο του 2020 με το 2024

Πηγή: [European Energy Exchange AG \(EEX\)](https://www.eex.eu)



Σχήμα 3-3: Εξέλιξη τιμής EUAs από το 2018 έως και σήμερα

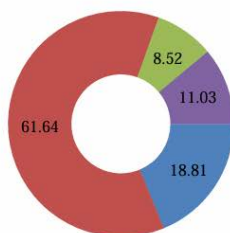
Πηγή: [Ευρωπαϊκές τιμές και κόστος ηλεκτρικής ενέργειας / Θράκα](#)

Για το έτος 2018 οι πλειστηριασμοί δικαιωμάτων εκπομπής ETS της Ε.Ε., εκτελέστηκαν σε τρεις ενεργές πλατφόρμες, μία για το Ηνωμένο Βασίλειο (ICE UK), μία για τη Γερμανία (EEX DE) και τέλος μία κοινή για την Ευρώπη (EEX EU CAP2), η οποία συντονίζει και τους πλειστηριασμούς της Πολωνίας (EEX PL CAP2). Εντούτοις, το 2019 οι πλειστηριασμοί πραγματοποιήθηκαν σε δύο ενεργές πλατφόρμες, αφού οι δημοπρασίες στο Ηνωμένο Βασίλειο (ICE UK) από τα τέλη του 2018 είχαν τεθεί σε αναστολή και έτσι δεν διεξήχθησαν δημοπρασίες.

Λαμβάνοντας υπόψιν το Σχήμα 3-4 παρατηρείται αύξηση της γερμανικής πλατφόρμας από 18,81% το 2018 σε 21,67% το 2019. Παρομοίως, το ποσοστό των πλειστηριασμών για την Πολωνία αυξήθηκε από 8,52% σε 17,65%. Αντιθέτως, το ποσοστό της κοινής ευρωπαϊκής πλατφόρμας, μειώθηκε από 61,64% σε 60,68%.

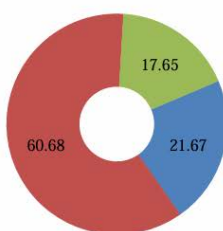
Ποσοστό δημοπρατούμενων δικαιωμάτων (EUAs) 2018

■ EEX (DE) ■ EEX (EU CAP2) ■ EEX (PL CAP2) ■ ICE (UK)



Ποσοστό δημοπρατούμενων δικαιωμάτων (EUAs) 2019

■ EEX (DE) ■ EEX (EU CAP2) ■ EEX (PL CAP2)



Σχήμα 3-4: Ποσοστό δημοπρατούμενων δικαιωμάτων ανά πλατφόρμα το 2018 και 2019 βάσει δεδομένων από EEX και ICE

3.4.1 Διαμόρφωση τιμής δημοπρασίας

Στους πλειστηριασμούς που διεξάγονται μέσω του EEX από τα κράτη μέλη, εφαρμόζεται η πρακτική της ενιαίας τιμής για όλους τους συμμετέχοντες, με σκοπό την αποφυγή της χειραγώγησης της αγοράς. Η διαδικασία περιλαμβάνει έναν γύρο προσφορών και ένα «Κλείσιμο Βιβλίου Εντολών» (Closing Order Book). Οι επιτυχόντες πλειοδότες πληρώνουν όλοι την ίδια στιγμή.

Η τιμή εκκαθάρισης του πλειστηριασμού διαμορφώνεται βάσει της κατάταξης των προσφορών αρχίζοντας από την υψηλότερη προσφορά και λαμβάνοντας υπόψη την αρχική τιμή ανοίγματος, συγκεντρώνεται ο όγκος των προσφορών μέχρι να καλυφθεί η συνολική ποσότητα που διατίθεται. Αν υπάρχουν προσφορές με την ίδια τιμή, τότε κατατάσσονται τυχαία.

Η τελική τιμή της εκκαθάρισης, προκύπτει από το συνολικό όγκο προσφορών και καθορίζει ποιες προσφορές των πλειοδοτών είναι επιτυχείς και ποιες όχι. Για να θεωρηθεί μία προσφορά επιτυχής, θα πρέπει η τιμή της να είναι ίση ή υψηλότερη από την τιμή εκκαθάρισης.

3.4.2 Χρόνος εκπλήρωσης και παράδοσης

Ο χρόνος ολοκλήρωσης και η ημέρα παράδοσης για τα συμβόλαια spot, καθορίζονται την πρώτη εργάσιμη μέρα του ECC μετά τη σύναψη της σύμβασης. Αντίστοιχα, για τα συμβόλαια παραγώγων, η παράδοση ορίζεται τη δεύτερη εργάσιμη μέρα του ECC μετά την τελευταία μέρα διαπραγμάτευσης.

Σύμφωνα με τους κανόνες εκκαθάρισης του ECC, η διαδικασία παράδοσης των αποκτώμενων EUA και EUAA περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

- Αφού το απαιτούμενο ποσό κατατεθεί στον ορισμένο εσωτερικό τραπεζικό λογαριασμό του αγοραστή στο σύστημα λογαριασμών του ECC, όπως προβλέπεται από το άρθρο 44 του κανονισμού πλειστηριασμών, τα EUA και EUAA μεταφέρονται στον εσωτερικό λογαριασμό αποθέματος του Ενωσιακού Μητρώου, που διαχειρίζεται το ECC, για λογαριασμό των επιτυχόντων πλειοδοτών.
- Η εκτέλεση της ζήτησης από τους πλειοδότες, ολοκληρώνεται το αργότερο την πρώτη εργάσιμη ημέρα του ECC μετά την υποβολή της.

3.5 Χρηματοδότηση προγραμμάτων μέσω των πλειστηριασμών

Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Ρύπων χρηματοδοτεί διάφορα ταμεία και προγράμματα που στηρίζουν τη μετάβαση της Ευρώπης σε ένα πράσινο και βιώσιμο μέλλον. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι το Πρόγραμμα NER 300, το Ταμείο Καινοτομίας και το Ταμείο Εκσυγχρονισμού, τα οποία εντάσσονται στη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.

1. Πρόγραμμα NER 300

Το πρόγραμμα NER 300 είναι ένα από τα μεγαλύτερα προγράμματα παγκοσμίως που χρηματοδοτεί έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και τεχνολογιών δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (CCS). Χρηματοδοτείται από την πώληση 300 εκατομμυρίων δικαιωμάτων εκπομπών (εξού και η ονομασία του), τα οποία αντλούνται από το αποθεματικό για νέες επιχειρήσεις.

- Υποστηρίζει έργα που σχετίζονται με την ηλιακή, αιολική, γεωθερμική και υδροηλεκτρική ενέργεια, τη βιοενέργεια, τα φωτοβολταϊκά και τα έξυπνα ενεργειακά δίκτυα.
- Χρηματοδοτεί επίσης έργα CCS στον βιομηχανικό τομέα, όπως σε χαλυβουργίες, διωλιστήρια και σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής.

Συγκεκριμένα, στους δύο κύκλους χρηματοδότησης (2012 και 2014), το πρόγραμμα χορήγησε συνολικά πάνω από 2 δισ. Ευρώ, τα οποία μόχλευαν επιπλέον ιδιωτικά κεφάλαια.

2. Ταμείο Καινοτομίας

Το Ταμείο Καινοτομίας είναι διάδοχος του NER 300 και χρηματοδοτείται από τα έσοδα εμπορίας ρύπων και αδιάθετα κονδύλια του NER 300. Στόχος του είναι να χρηματοδοτήσει έργα που προωθούν καινοτόμες και βιώσιμες τεχνολογίες.

- Στηρίζει έργα όπως η δέσμευση, χρήση και αποθήκευση άνθρακα (CCU - Carbon capture and utilization και CCS - Carbon capture and Storage), έργα ΑΠΕ, αποθήκευση ενέργειας και βιομηχανικές καινοτομίες.
- Έχει ευκολότερες διαδικασίες επιλογής και επιμερίζει καλύτερα τους κινδύνους, προσελκύοντας μεγαλύτερες επενδύσεις.
- Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της τιμής του άνθρακα, αναμένεται να συγκεντρώσει έσοδα 10 δισ. Ευρώ.

3. Ταμείο Εκσυγχρονισμού

Το Ταμείο Εκσυγχρονισμού στοχεύει να βοηθήσει τα 10¹³ οικονομικά πιο αδύναμα κράτη-μέλη της Ε.Ε. να εκσυγχρονίσουν τα ενεργειακά τους συστήματα και να βελτιώσουν την ενεργειακή τους απόδοση.

- Υποστηρίζει έργα όπως η αποθήκευση ενέργειας, η παραγωγή και χρήση ενέργειας από ΑΠΕ, η ενεργειακή απόδοση, ο εκσυγχρονισμός δικτύων και η αναδιάρθρωση περιοχών που εξαρτώνται από τον άνθρακα.
- Χρηματοδοτείται από το 2% των εσόδων της εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών για την περίοδο 2021-2030.
- Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το συνολικό ποσό που θα διανεμηθεί στους δικαιούχους του προγράμματος ανέρχεται στα 645 εκατ. δικαιώματα εκπομπών.

¹³ Τα συμπεριλαμβανόμενα κράτη είναι η Βουλγαρία, Εσθονία, Κροατία, Λετονία, Λιθουανία, Ουγγαρία, Πολωνία, Ρουμανία, Σλοβακία και Τσεχία.

Κεφάλαιο 4. ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΡΥΠΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΔΑΣΗ

Στο επίκεντρο τη μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος των επιχειρήσεων, βρίσκονται οι δασικές εκτάσεις, καθώς αποτελούν κρίσιμο παράγοντα στην απορρόφηση και δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Το παρόν κεφάλαιο εξετάζει το χρηματιστήριο ρύπων για τα δάση, το οποίο μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό εργαλείο για την προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης των δασικών πόρων και της βιομάζας και να συμβάλλει στην επίτευξη των διεθνών στόχων για την κλιματική αλλαγή.

4.1 Τι είναι;

Ένα νέο project σχεδιάζει να χρηματοδοτήσει το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, σχετικά με τη διαχείριση του δασικού πλούτου της χώρας, μέσω του Χρηματιστηρίου Ρύπων για τα δάση (carbon credits). Το project αυτό, αν και έχει παρουσιαστεί, βρίσκεται ακόμη σε στάδιο προγραμματισμού, καθώς προαπαιτείται αρκετός χρόνος για την εφαρμογή του, λόγω νομικών και τεχνικών διαδικασιών.

Τα πιστωτικά μόρια άνθρακα (carbon credits), αποτελούν ένα εμπορικό εργαλείο που δίνει τη δυνατότητα σε εταιρείες, κυβερνήσεις και οργανισμούς να αντισταθμίσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Η διαδικασία περιλαμβάνει τη δημιουργία εθελοντικής αγοράς CO₂ μέσω χρηματιστηρίου ή την υποχρεωτική αγορά λόγω ανώτατου ορίου ρύπων, αξιοποιώντας έργα δάσωσης, αναδάσωσης και βελτίωσης διαχείρισης δασών, δηλαδή έργων που είτε απομακρύνουν είτε μειώνουν το διοξείδιο του άνθρακα. Οι απορροφήσεις CO₂ θα υπολογίζονται με ενιαίους κανόνες που θα καθορίζονται από το κράτος, λαμβάνοντας υπόψιν το είδος του έργου, το είδος βλάστησης και την κλιματική ζώνη. Οι απορροφήσεις θα πιστοποιούνται από ειδικά διαπιστευμένες εταιρείες.

Η Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να αξιοποιήσει τα carbon credits ως ένα σημαντικό μέσο που μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη για το περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία. Βασικός στόχος είναι να χρησιμοποιηθούν τα έσοδα από τα δικαιώματα εκπομπών (carbon credits) για τη χρηματοδότηση δράσεων πρόληψης και προστασίας των δασών. Οι πιστώσεις άνθρακα είναι προϊόντα που αντιπροσωπεύουν την αξία ανά μετρικό τόνο CO₂ που απορροφούν τα δάση. Το χρηματιστήριο θα επικεντρώνεται στους επιπλέον τόνους

διοξειδίου του άνθρακα που απορροφούνται από τα διαχειριζόμενα δάση. Η πώληση των πιστώσεων αυτών παρέχει έσοδα στους ιδιοκτήτες των δασικών εκτάσεων, ενώ παράλληλα διευκολύνει τους αγοραστές να ανταπεξέλθουν στους στόχους μείωσης των εκπομπών CO₂.

Έτσι, με αυτόν τον τρόπο, οι επιχειρήσεις θα διαθέτουν ένα οικονομικό κίνητρο για τη μείωση του ανθρακικού τους αποτυπώματος και την υιοθέτηση καθαρότερων και βιώσιμων πρακτικών. Τέτοιες επιχειρήσεις είναι οι ρυπογόνες βιομηχανίες, ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες, αλλά και ναυτιλιακές και αεροπορικές εταιρείες, όπως συμβαίνει και με το ΣΕΔΕ.

4.2 Η κατάσταση των δασών σήμερα

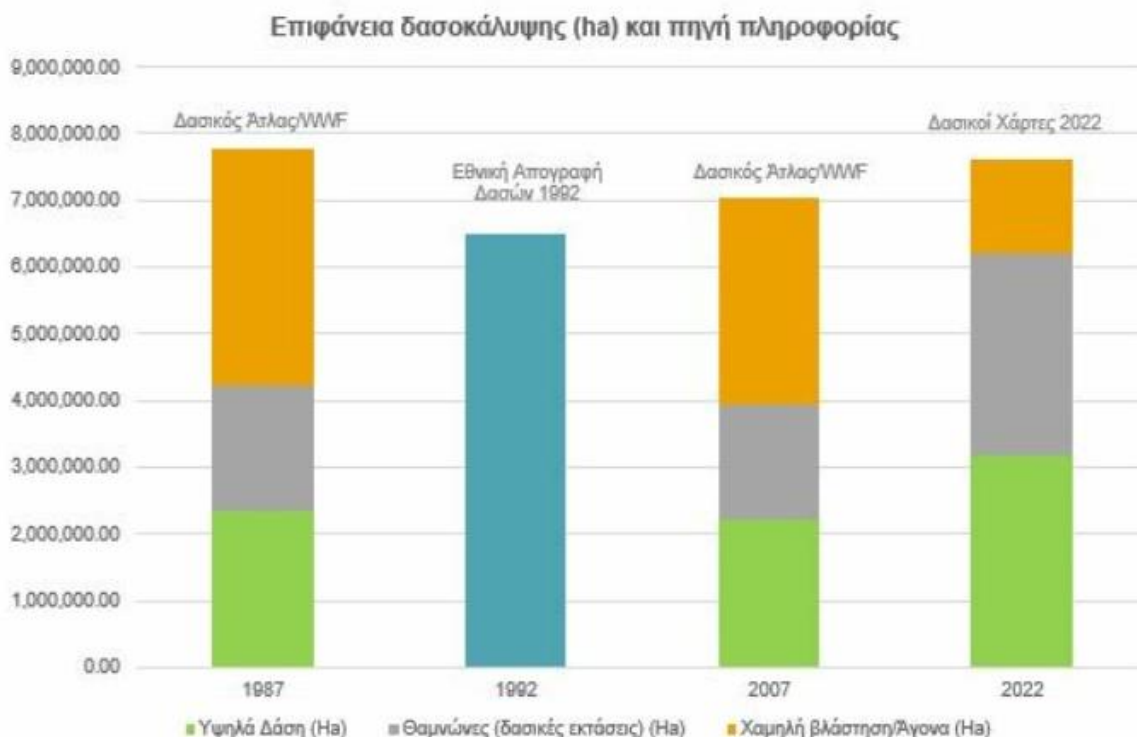
Η σημερινή κατάσταση των δασών¹⁴ στην Ελλάδα, παρουσιάζει αρκετές προκλήσεις. Γενικά, η συνολική έκταση του δασικού οικοσυστήματος¹⁵ στην Ελλάδα φτάνει τα 7.621.423 εκτάρια (76 εκατομμύρια στρέμματα), τα οποία αφορούν υψηλά δάση και θαμνώνες, να αναλογούν σε περίπου 40% η καθεμία, όπως παρατίθεται στον Πίνακα 4-1. Συνάμα, η Ελλάδα κατατάσσεται τέταρτη στην Ευρώπη σε δασικούς πόρους, διαθέτοντας 3,9 εκατομμύρια εκτάρια (39 εκατομμύρια στρέμματα) δασών, που καλύπτουν το 29% της συνολικής έκτασης της χώρας. Παρά τη σημαντική αυτή έκταση, υπάρχει σοβαρή έλλειψη αξιόπιστων δεδομένων σχετικά με την έκταση, την παραγωγή και την αξία των ελληνικών δασών. Περισσότερο από το 50% των δασικών εκτάσεων δεν έχουν ενεργή διαχείριση ή υποβάλλονται σε περιορισμένη εκμετάλλευση, με χαμηλή παραγωγή δασικών προϊόντων. Η διαχείριση αυτών των δασών ανατίθεται σε φορείς που προσφέρουν υψηλή κοινωνική υπηρεσία, όμως αντιμετωπίζουν δυσκολίες λόγω περιορισμένων παραγωγικών ικανοτήτων και εξοπλισμού, όπως οι δασικοί συνεταιρισμοί.

¹⁴ Ως δάσος νοείται η έκταση που καλύπτεται από πυκνή ή αραιή βλάστηση, κυρίως δέντρα και θάμνους. Το δάσος περιλαμβάνει τα δέντρα, τη βλάστηση και το έδαφος της περιοχής. Είναι η φυσική μονάδα.

¹⁵ Το δασικό οικοσύστημα είναι ένας ευρύτερος όρος και περιλαμβάνει τη χλωρίδα, πανίδα, έδαφος, μικροοργανισμούς, το νερό και τον αέρα που αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους. Είναι η λειτουργική μονάδα.

Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα

Βασικά στοιχεία δασικού περιβάλλοντος



Διάγραμμα 4-1: Επιφάνεια δασοκάλυψης και είδη βλάστησης στα ελληνικά δάση

Πηγή: <https://www.lifo.gr/stiles/optiki-gonia/hrimatistirio-rypon-kai-pistoseis-anthraka-ena-periploko-shedio-gia-tin>

Σύμφωνα με την έκθεση του Forest Europe για τα ευρωπαϊκά δάση το 2020, η συνολική ικανότητα αποθήκευσης άνθρακα στη δασική βιομάζα (υπέργεια και υπόγεια) στα δάση της Νοτιοανατολικής Ευρώπης ανέρχεται περίπου στα 41,6 tn/ha (τόνους ανά εκτάριο), όπου 1 εκτάριο ισοδυναμεί με 10 στρέμματα. Στην ίδια έκθεση αναφέρεται ότι το ξυλαπόθεμα των ελληνικών δασών κυμαίνεται σε περίπου 47 m³/ha (κυβικά μέτρα ανά εκτάριο).

Σύμφωνα με στατιστικά, η συμμετοχή του κράτους στην εκμετάλλευση των δασών έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, συγκεκριμένα από 29% το 2000 έπεσε σε 23% το 2010 και μόλις 5% το 2022. Αντίθετα, η παραχώρηση των δασών στους Δασικούς

Συνεταιρισμούς (ΔΑΣΕ) έφερε αύξηση, φτάνοντας το 81% από 58% μέσα σε δύο δεκαετίες. Στη χώρα μας, οι Δασικοί Συνεταιρισμοί αριθμούν τους 293, με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση να βρίσκεται στη Βόρεια Ελλάδα, κυρίως στις Περιφέρειες Κεντρικής Μακεδονίας, Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και Δυτικής Μακεδονίας.

Επιπλέον, η ετήσια παραγωγή ξυλείας από τα δημόσια δάση της χώρας προέρχεται κυρίως από πεύκα, με ποσοστό 80%, οξιές και δρυς με ποσοστό ισομερώς 27-30%. Στην κατηγορία της καύσιμης ξυλείας, η δρυς κυριαρχεί με ποσοστό 55%, ενώ η οξιά ακολουθεί με 30%. Όσον αφορά το τεχνικό ξύλο, η πεύκη και η οξιά καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μερίδιο, ξεπερνώντας το 30%. Η βιομηχανική ξυλεία προέρχεται κυρίως από πεύκα, με την παραγωγή να φτάνει το 80%. Τέλος, περίπου το 25% των καυσόξυλων που διαχειρίζονται οι Δασικοί Συνεταιρισμοί (ΔΑΣΕ) διατίθεται στους κατοίκους για κάλυψη ατομικών αναγκών, με χαμηλό βέβαια κόστος. Παρά τη μεγάλη δασοκάλυψη της χώρας, η ξυλουργική βιομηχανία παραμένει χαμηλής κλίμακας, με ετήσιο τζίρο τα 200 εκατομμύρια ευρώ και σημαντική εξάρτηση από εισαγόμενη ξυλεία. Ειδικά, από το 2012 έως το 2022, οι εισαγωγές ξυλείας αυξήθηκαν κατά 107,4%, ενώ οι εξαγωγές μειώθηκαν κατά 55%. Το 2020, λόγω των περιορισμών της πανδημίας Covid-19, σημειώθηκε η χαμηλότερη εξαγωγική δραστηριότητα. Εντούτοις, από το 2018 και έπειτα, οι εισαγωγές παρουσιάζουν σταθερή άνοδο, με το 2022 να φτάνει σχεδόν το διπλάσιο μέσο όρο σε σχέση με την πενταετία 2012-2017.

Τέλος, σύμφωνα με μελέτη του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ και του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών το 2014, η ετήσια οικονομική αξία των ελληνικών δασών εκτιμάται σε 2,069 δισεκατομμύρια ευρώ, με μέση αξία ανά εκτάριο στα 318 ευρώ/εκτάριο. Η μέση συνολική αξία των δασών της χώρας υπολογίζεται στα 59,12 δισεκατομμύρια ευρώ, με μέση αξία ανά εκτάριο στα 9.077 ευρώ/εκτάριο.

4.3 Διαδικασία

Αρχικά, δικαίωμα συμμετοχής στο Χρηματιστήριο, θα έχουν πιστοποιημένες επιχειρήσεις που αξιοποιούν δασική βιομάζα, οι οποίες τα πρώτα χρόνια λειτουργίας τους, θα επιδοτούνται και θα συνεργάζονται με δασικούς συνεταιρισμούς. Θα παρέχεται, επίσης, η δυνατότητα συνεργασίας μεταξύ ιδιωτικών εταιρειών και δασικών συνεταιρισμών, ενισχύοντας έτσι τη συνέργειά τους.

Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

- Οι διαχειριστές του δάσους θα πιστοποιούνται για την ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που πετυχαίνουν να απορροφήσουν, την οποία έπειτα θα πωλούν σε ρυπαίνουσες επιχειρήσεις. Μερικές τέτοιες επιχειρήσεις είναι τα διυλιστήρια και οι ενεργοβόρες βιομηχανίες, οι οποίες επιδιώκουν να μειώσουν το ανθρακικό τους αποτύπωμα, αγοράζοντας τις πιστώσεις άνθρακα.
- Τα έσοδα από την πώληση των πιστώσεων, θα αξιοποιούνται για τη χρηματοδότηση Δασικών Συνεταιρισμών (ΔΑΣΕ) ή υβριδικών σχημάτων που θα δημιουργηθούν από τη συνεργασία τους με επιχειρήσεις που ειδικεύονται στη μεταποίηση της βιομάζας (Υβριδικά Συνεργατικά Σχήματα – Υ.Σ.Σχη.), σύμφωνα με το σχέδιο του Υπουργείου Περιβάλλοντος (για παραγωγή προϊόντων ξύλου, πέλετ, ενέργειας κ.λπ.). Επιπλέον, ο τζίρος του συνολικού κύκλου εργασιών των επιλέξιμων εταιρειών κατά την τελευταία τριετία πριν από τη δημοσίευση της πρόσκλησης, πρέπει να ανέρχεται, αθροιστικά, σε τουλάχιστον 5 εκατομμύρια ευρώ. Ειδικά, για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον τομέα της μεταποίησης ξυλείας, ο κύκλος εργασιών τους για την ίδια χρονική περίοδο, θα πρέπει να φτάνει αθροιστικά τα 3 εκατομμύρια ευρώ. Η απόφαση να καθοριστούν αυστηρά όρια λήφθηκε με σκοπό να διασφαλιστεί ότι οι συγκεκριμένες εταιρείες διαθέτουν σταθερή και μακροχρόνια πορεία, ώστε να είναι σε θέση να αναλάβουν τη συνολική διαχείριση του δάσους για μια λογική χρονική περίοδο, που κυμαίνεται από 10 έως 15 χρόνια.
- Παράλληλα, η βιομάζα που θα εξάγεται από το δάσος θα πιστοποιείται άμεσα, ώστε να μπορούν να ενεργοποιηθούν τα εθελοντικά δικαιώματα ρύπων. Οι επιδοτήσεις θα χορηγούνται, εφόσον οι ενδιαφερόμενοι κριθούν επιλέξιμοι και μόνο όταν η βιομάζα διατίθεται προς πώληση σε τρίτους. Η ανάθεση θα βασίζεται σε έναν συνδυασμό κριτηρίων, τα οποία περιλαμβάνουν:
 - Το ποσοστό της βιομάζας που θα απομακρυνθεί σε σχέση με το προβλεπόμενο από τη διαχειριστική μελέτη και τη μελέτη της αντιτυρικής προστασίας, με συντελεστή βαρύτητας 40%.
 - Το χρονικό διάστημα ολοκλήρωσης των εργασιών συντήρησης και βελτίωσης του δάσους, συγκριτικά με το ανώτατο όριο που καθορίσει η εγκεκριμένη διαχειριστική – αντιτυρική μελέτη, με ποσοστό επίσης 40%.

- Το ποσοστό της αξίας των τιμολογίων πώλησης της βιομάζας που απολαμβάνεται, το οποίο θα αποδοθεί στο Δημόσιο, με βαρύτητα 20%.
- Τα χαρακτηριστικά και οι λεπτομέρειες κάθε δάσους, θα καταγράφονται στα διαχειριστικά σχέδια που θα εκπονεί η Δασική Υπηρεσία, η οποία θα ενισχυθεί σημαντικά σε προσωπικό και εξοπλισμό, όπως αναφέρεται παρακάτω.
- Η επιδότηση που λαμβάνουν οι ΔΑΣΕ και Υ.Σ.Σχη. από τους πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπής ρύπων ή από άλλους δημόσιους πόρους, προκύπτει από διάφορους παράγοντες όπως, το είδος της βιομάζας, τη δυσκολία διαχείρισης του δάσους και απόληψης της βιομάζας. Το ποσό της επιδότησης παραμένει σταθερό καθ' όλη τη διάρκεια της ανάθεσης. Η καταβολή γίνεται έπειτα από έλεγχο και πιστοποίηση της αποληφθείσας βιομάζας.

Σε πλήρη εφαρμογή του προγράμματος, οι πόροι από το ετήσιο ποσό της επιδότησης, θα χρησιμοποιηθούν για την επιδότηση απόληψης της βιομάζας, δηλαδή τη συλλογή και διαχείρισή της. Ωστόσο, δεδομένου ότι η ελληνική βιομηχανία ξυλείας έχει συσσωρευτεί σε μία μόνο μονάδα, το μεγαλύτερο ποσοστό της βιομάζας θα διοχετεύεται στην παραγωγή βιοκαυσίμων και βιοαερίου.

Σύμφωνα με τη διευκρίνιση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας, τα δασικά οικοσυστήματα που έχουν καταστραφεί από φωτιές, δε θα εντάσσονται στο σύστημα επιδότησης βιομάζας, ώστε να αποτραπεί η οποιαδήποτε υπόνοια ότι οι πυρκαγιές προκαλούνται για την εκμετάλλευση των σχετικών επιδοτήσεων.

Ταυτόχρονα, για να επωφεληθούν παραπάνω τα νοικοκυριά που βρίσκονται σε ορεινές και μειονεκτικές περιοχές, πέρα από τη ξυλεία που ήδη λαμβάνουν, το υπουργείο, σχεδιάζει τη θέσπιση αντισταθμιστικών οφελών βασισμένων στη βιομάζα που απολαμβάνεται, για να εξασφαλίζουν και μειώσεις στους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος.

4.4 Δικαίωμα Συμμετοχής

Δικαίωμα συμμετοχής στη διαδικασία ανάθεσης της διαχείρισης και εκμετάλλευσης των δημόσιων δασών ή διαχειριστικών μονάδων έχουν οι Δασικοί Συνεταιρισμοί Εργασίας (ΔΑΣΕ), υπό την προϋπόθεση ότι πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια. Επίσης, επιτρέπεται η

συμμετοχή ενώσεων με νομική προσωπικότητα, γνωστών και ως Υβριδικά Συνεργατικά Σχήματα (Υ.Σ.Σχη.), όπου συμμετέχουν ΔΑΣΕ με συνολικό ποσοστό 50% και ιδιωτικοί φορείς (φυσικά ή νομικά πρόσωπα), με το υπόλοιπο 50%, όπου στόχος τους είναι η διαχείριση των δασών.

Για τη συμμετοχή των ΔΑΣΕ στα Υ.Σ.Σχη., πρέπει:

- Να ενεργούν σύμφωνα με τον κανονισμό του 4423/2016, ο οποίος ρυθμίζει θέματα που αφορούν τους ΔΑΣΕ και τη διαχείριση των δασών στην Ελλάδα γενικότερα.
- Να είναι εγγεγραμμένοι στο Μητρώο Δασικών Συνεταιριστικών Οργανώσεων και Δασεργατών (ΜΗ.ΔΑ.Σ.Ο), χωρίς προσωρινή ή οριστική διαγραφή.
- Να μην εντάσσονται σε άλλο Υ.Σ.Σχη.

Τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα που συμμετέχουν στα Υ.Σ.Σχη., εκτός των ΔΑΣΕ, πρέπει να πληρούν τις εξής προϋποθέσεις:

- Να ασχολούνται κυρίως με την μεταποίηση ξυλείας και συναφών προϊόντων.
- Να έχουν δημιουργηθεί τουλάχιστον πέντε χρόνια πριν από τη δημοσίευση της πρόσκλησης.
- Ο κύκλος εργασιών την τελευταία τριετία πριν από τη δημοσίευση της πρόσκλησης να είναι τουλάχιστον 5.000.000 ευρώ συνολικά, εκ των οποίων τα 3.000.000 ευρώ να προέρχονται από την μεταποίηση ξυλείας.
- Να μην εντάσσονται σε άλλο Υ.Σ.Σχη..

Ταυτόχρονα, στα Υ.Σ.Σχη., μπορούν να συμμετέχουν πρόσωπα που αξιοποιούν δασική βιομάζα για:

- Παραγωγή ενέργειας (θερμικής, ηλεκτρικής ή ανανεώσιμων αερίων), είτε για ίδια χρήση είτε για πώληση.
- Παραγωγή θερμικής ενέργειας για δίκτυα τηλεθέρμανσης.
- Παραγωγή θερμικής ενέργειας, με σκοπό τη χρήση σε εφαρμογές αγροτοβιομηχανικού ή αγροδιατροφικού τομέα, όπως θερμοκήπια και ξηραντήρια.

Το εταιρικό κεφάλαιο των παραπάνω προσώπων πρέπει να ανέρχεται τουλάχιστον σε 3.000.000, για να συμμετοχή και διατήρηση της ιδιότητάς τους ως μέλη στα Υ.Σ.Σχη.

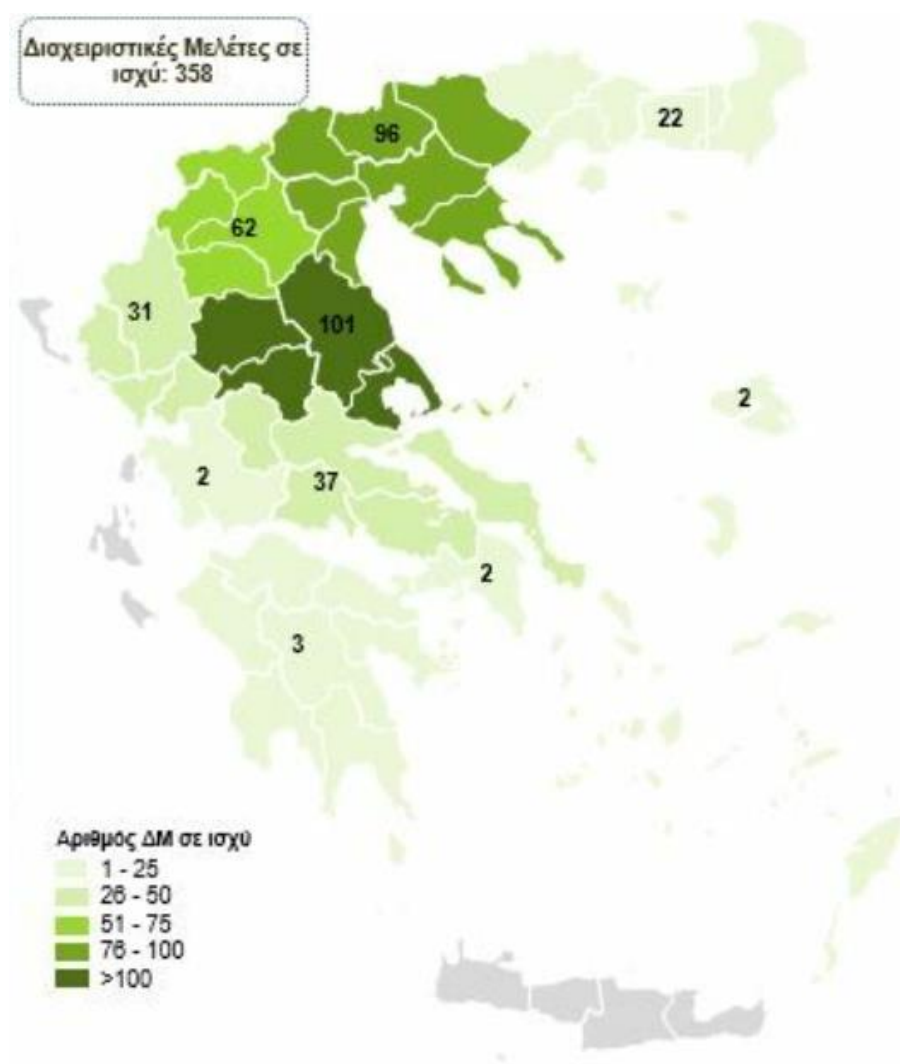
4.5 Διαχειριστικές Μελέτες

Στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης διαχείρισης των δασικών οικοσυστημάτων, οι διαχειριστικές μελέτες που υλοποιήθηκαν για πρώτη φορά στην Ελλάδα, βασισμένες σε επικαιροποιημένες τεχνικές προδιαγραφές, επικεντρώνονται στην Αττική, Στερεά Ελλάδα, Πελοπόννησο και Δυτική Ελλάδα. Συγκεκριμένα, εκπονήθηκαν οκτώ συμβάσεις, συνολικής επιφάνειας 1.395.258,99 στρεμμάτων και συνολικής εκτιμώμενης αξίας 2.411.422,84 ευρώ, για το 2024, όπως παρατίθεται στον Πίνακα 4-1.

- Παράλληλα, στο Σχήμα 4-1, αναπαρίσταται ο χάρτης της Ελλάδος με τις διαχειριστικές μελέτες που διαθέτει κάθε περιοχή. Έτσι, η πλειοψηφία των διαχειριστικών μελετών καταγράφονται στη Θεσσαλία με αριθμό 101, στην Κεντρική Μακεδονία με 96 και ακολουθεί η Δυτική Μακεδονία με 62. Όπως γίνεται αντιληπτό, οι περιοχές στη Νότια Ελλάδα έχουν ελάχιστες διαχειριστικές μελέτες, για το λόγο αυτό είναι αναγκαία και η «Αδερφοποίηση» δασών Βορρά και Νότου, που θα αναφερθεί σε παρακάτω κεφάλαιο.

A/A ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ	Αποκεντρωμένη Διοίκηση	Περιφέρεια	Περιφερειακή Ενότητα	Δασαρχείο	α/α Διαχειριστικών μελετών	Ονομασία Δάσους	Επιφάνεια (στρ.)	Προεκτιμώμενη αμοιβή σύμβασης σε ΕΥΡΩ (χωρίς ΦΠΑ)	Εκτιμώμενη αξία σύμβασης σε ΕΥΡΩ (με ΦΠΑ)
ΔΜ-01	Αττικής	Αττικής	Αττικής	ΚΑΠΑΝΔΡΙΤΙΟΥ	1	Δάσος Βουτίματος Αυλώνια	12.000,00	210.008,16	302.466,34
					2	Δάσος Μαυροσουβάλας Μαρκοπούλου Ορωπού	9.000,00		
					3	Ορεινός Όγκος Υμηττού	83.048,80		
				ΑΙΓΑΛΕΩ	4	Δημόσιο Ελατοδάσος Κιθαριώνα Βυλίων	14.958,00		
					5	Πευκοδάση Όρους Πάστρα	35.000,00		
					6	Όρους Αιγάλεω και Ποικίλου Όρους	21.000,00		
ΔΜ-02	Αττικής	Αττικής	Αττικής	ΠΑΡΝΗΘΑΣ	7	Διαχειριστική μελέτη Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας (Ορεινός όγκος Πάρνηθας)	165.000,00	206.988,00	298.116,53
					8	Δάσος Ελατιάς Μακρυτλάγι Γερανείων	6.740,00		
				ΜΕΓΑΡΩΝ	9	Δημόσιο Δάσος Σωτηράκι	750		
ΔΜ-03	Θεσσαλίας - Στ. Ελλάδας	Στ. Ελλάδας	Βοιωτίας	ΛΙΒΑΔΕΙΑΣ	10	Δημόσιο δάσος Παρνασσού	130.000,00	264.000,00	380.228,64
					11	Δημόσιο δάσος Ελικώνα- Αγίας Άννας (Κουκουριών)	90.000,00		
ΔΜ-04	Πελοποννήσου	Πελοποννήσου	Αρκαδίας	ΒΥΤΙΝΑΣ	12	Δασικό σύμπλεγμα Δυτικού Μαινάλου	106.288,56	127.546,27	183.699,79
ΔΜ-05	Πελοποννήσου	Πελοποννήσου	Αρκαδίας	ΒΥΤΙΝΑΣ	13	Δασικό σύμπλεγμα Ανατολικού Μαινάλου	103.170,00	225.324,00	324.525,15
					14	Δασικό σύμπλεγμα τένος Δήμου Θέλυουσας	84.600,00		
ΔΜ-06	Πελοποννήσου	Πελοποννήσου	Αρκαδίας	ΤΡΙΠΟΛΗΣ	15	Οι αναδασώσεις πεύκης του δάσους Αρχαίας Σκυριτίδας	177.500,00	213.000,00	306.775,38
ΔΜ-07	Πελοποννήσου- Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου	Δυτικής Ελλάδας	Ηλείας	ΠΥΡΓΟΥ	16	Δασικό Σύμπλεγμα Δημοσίου δάσους Κάπελης - Φολόης - Πηγείας	186.253,13	223.503,76	321.903,52
ΔΜ-08	Πελοποννήσου- Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου	Δυτικής Ελλάδας	Ηλείας	ΠΥΡΓΟΥ	17	Δασικό Σύμπλεγμα Δημοσίου δάσους Λαμπείας - Αστρά - Κρυόβρυσης	116.108,00	203.940,60	293.727,49
					18	Δασικό Σύμπλεγμα Λαπιθα Σμέρνας	31.440,30		
				ΟΛΥΜΠΙΑΣ	19	Δασικό Σύμπλεγμα Ζαχοβουνίου Καλλιθέας	22.402,20		

Πίνακας 4-1: Παράδειγμα διαχειριστικής μελέτης, σύμφωνα με τα Τμήματα Διαχειριστικών Μελετών



Σχήμα 4-1: Χαρτογράφηση Διαχειριστικών Μελετών της Ελλάδας

Πηγή: <https://www.lifo.gr/stiles/optiki-gonia/hrimatistirio-rypon-kai-pistoseis-anthraka-ena-periploko-shedio-gia-tin>

4.6 Στόχος

Βασική προτεραιότητα του υπουργείου, είναι η προστασία των δασών από πυρκαγιές, για τον σκοπό αυτό θα δημιουργηθεί ένα ειδικό μητρώο, στο οποίο θα καταγράφονται οι δασεργάτες των ΔΑΣΕ. Αυτοί, θα ενεργοποιούνται και θα συμμετέχουν στην αντιμετώπιση δασικών πυρκαγιών, και έπειτα θα λαμβάνουν αποζημίωση βάσει νομοθεσίας.

Επιπλέον, ο Υπουργός τόνισε τη σημασία της ολοκληρωμένης διαχείρισης των δασών, η οποία περιλαμβάνει καθαρισμούς και προληπτικές δράσεις, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο

πυρκαγιάς, που επιδεινώνεται λόγω κλιματικής αλλαγής. Συγκεκριμένα, στον Πίνακα 4-2, παρατίθεται ο αριθμός πυρκαγιών και καμένων εκτάσεων για την περίοδο 2020-2024. Όπως γίνεται αντιληπτό, ο υψηλότερος αριθμός πυρκαγιών καταγράφηκε το 2024, ενώ η μεγαλύτερη προς το παρόν καμένη έκταση παρατηρήθηκε το 2023.

Ταυτόχρονα, η Ελλάδα έχει την ευκαιρία να αξιοποιήσει τα carbon credits ως ένα αποτελεσματικό άροτρο για τη δημιουργία εσόδων, την προώθηση της μαζικής αναδάσωσης στις πυρόπληκτες περιοχές και την προστασία του φυσικού πλούτου και της βιοποικιλότητας. Ειδικά, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ), στοχεύει στη θέσπιση αυστηρών κανόνων για τις αναδασώσεις, με τη συμμετοχή της Δασικής Υπηρεσίας¹⁶. Οι κανόνες αυτοί, θα βασίζονται πλήρως στα επιστημονικά πορίσματα που θα λαμβάνονται υπόψη για να καλυφθούν οι ιδιαίτερες ανάγκες κάθε περιοχής. Όπως επισημαίνουν εξειδικευμένοι δασολόγοι, οι αναδασώσεις που πραγματοποιούνται χωρίς επαρκή σχεδιασμό και επιστημονική τεκμηρίωση μπορεί να προκαλέσουν μεγαλύτερες ζημιές στα δάση από τις ίδιες τις πυρκαγιές. Συχνά, αυτές γίνονται με πρόχειρες και ακατάλληλες προσεγγίσεις, υπονομεύοντας την αποκατάσταση και τη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων.

ΕΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ	ΚΑΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
2020	~6.000	~500.000	Λιγότερες Πυρκαγιές λόγω βελτιωμένων μέτρων πρόληψης
2021	~7.100	~1.320.000	Καταστροφικές πυρκαγιές στην Εύβοια και Πελοπόννησο
2022	~6.500	~1.200.000	Μεγάλη πυρκαγιά στη Δαδιά και τη Βόρεια Εύβοια
2023	Δεν υπάρχει ακριβής αριθμός	~1.800.000	Δεύτερη χειρότερη χρονιά μετά το 2007
2024	~9.500	Δεν υπάρχουν ακόμη πλήρη στοιχεία	Υψηλότερος αριθμός πυρκαγιών που έχει καταγραφεί

Πίνακας 4-2: Αριθμός πυρκαγιών και καμένων εκτάσεων για την περίοδο 2020-2024

¹⁶ Η Δασική Υπηρεσία, είναι μία κρατική υπηρεσία που ασχολείται με τη διαχείριση, την προστασία και την ανάπτυξη των δασών και δασικών περιοχών. Στην Ελλάδα, υπάγεται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) και λειτουργεί βάσει της εθνικής νομοθεσίας και των κανονισμών για την προστασία του περιβάλλοντος.

Ταυτόχρονα, με τη νέα αυτή νομοθεσία, θα ενισχυθούν οι τοπικές κοινωνίες, δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας, θα αυξηθεί η φορολογητέα ύλη και τέλος, θα περιοριστεί η παράνομη οικονομική δραστηριότητα. Αυτή η νέα μεταρρύθμιση αποτελεί ένα βήμα προς μια νέα δυναμική για τα δάση, εξασφαλίζοντας σταθερούς πόρους για τη βιωσιμότητά τους και την περαιτέρω ανάπτυξή τους.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, η χρήση των carbon credits μπορεί να καταστήσει την Ελλάδα ηγέτιδα δύναμη στις διεθνείς προσπάθειες για την περιβαλλοντική προστασία και τη βιώσιμη ανάπτυξη, συμβάλλοντας παράλληλα στην οικονομική ανάκαμψη και την κοινωνική ευημερία. Παράλληλα, η αγορά carbon credits, προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για κράτη, επιχειρήσεις και ιδιώτες επενδυτές, καθώς αποτελεί κρίσιμο εργαλείο για την επίτευξη των κλιματικών στόχων, συμπεριλαμβανομένης της απανθρακοποίησης και της επίτευξης κλιματικής ουδετερότητας.

Δεδομένου ότι μόνο το 49% των δασών στη χώρα μας βρίσκεται υπό διαχείριση, και αυτά με παλιές, μη επικαιροποιημένες μελέτες, ο Υπουργός Περιβάλλοντος υπολόγισε πως εάν το 50% των δασών της Ελλάδας βρισκόταν υπό διαχείριση, τα έσοδα από τα δικαιώματα ρύπων θα έφταναν τα 2 εκατομμύρια ευρώ σε διάστημα 20 χρόνων.

4.7 Βασικά στοιχεία της μεταρρύθμισης

Τα βασικά σημεία της αναδιάρθρωσης παρατίθενται παρακάτω:

- Επικαιροποιημένες διαχειριστικές μελέτες:
 - Λόγω της έλλειψης προσωπικού στις Δασικές Υπηρεσίες, οι μελέτες για τη διαχείριση δασών θα αναλαμβάνονται από ιδιώτες μελετητές.
 - Οι μελέτες αυτές θα πρέπει να πληρούν συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές και θα εγκρίνονται από την αρμόδια δασική υπηρεσία.
 - Μία νέα ψηφιακή πλατφόρμα θα δημιουργηθεί, για την παρακολούθηση της υλοποίησης των μελετών και άλλων δραστηριοτήτων της δασικής υπηρεσίας.

Οι περισσότερες υφιστάμενες μελέτες στις μέρες μας, βρίσκονται στη Θεσσαλία, Κεντρική και Δυτική Μακεδονία, με τις δημόσιες εκτάσεις να καλύπτουν το 84% των σχετικών δασών, ενώ το υπόλοιπο 16% αφορά ιδιωτικές ή άλλες.

- Επιδότηση για την απόληψη δασικής βιομάζας:
 - Η επιδότηση θα βασίζεται στις επικυρωμένες διαχειριστικές μελέτες, δίνοντας έμφαση στην προστασία και ανάπτυξη των δασών.
 - Η οικονομική ενίσχυση, θα δίνεται ετησίως και θα καθορίζεται από την ποσότητα και την αξία της πωληθείσας βιομάζας.
 - Όσο πιο δύσκολη είναι η πρόσβαση στη βιομάζα και όσο πιο σημαντική η συμβολή της στην πρόληψη κινδύνων, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η επιδότηση. Επιπλέον, στις δασικές περιοχές όπου υπάρχουν μεγάλες ποσότητες βιομάζας θα χορηγείται αυξημένη επιδότηση
 - Κατά το σχεδιασμό του συστήματος επιδότησης, θα συνυπολογίζονται παράγοντες όπως το είδος ξυλείας, η προοριζόμενη χρήση της, καθώς ο βαθμός δυσκολίας για την απόληψή της (λόγου χάρη, κλίση εδάφους, δυνατότητα πρόσβασης, χαρακτηριστικά του αναγλύφου).

- «Αδερφοποίηση» δασών Βορρά και Νότου:
 - Από τα 76 εκατομμύρια στρέμματα, που είναι η συνολική έκταση των δασών στην Ελλάδα, τα δάση που δεν αξιοποιούνται επαρκώς είναι κυρίως αυτά του Νότου, τα οποία αποτελούν περίπου και τα μισά της συνολικής έκτασης. Τα δάση του Νότου, λοιπόν, βρίσκονται εκτός διαχείρισης, γεγονός που δημιουργεί τεράστια επικινδυνότητα για πυρκαγιές. Για το λόγο αυτό, τα διαχειριζόμενα δάση του Βορρά, θα συνδεθούν με τα μη διαχειριζόμενα δάση του Νότου.
 - Ως απόρροια αυτού, οι διαχειριστικές μελέτες θα επεκταθούν στα δάση αυτά, με τους υπεύθυνους διαχείρισης παραγωγικών δασών να αναλαμβάνουν και έργα πρόληψης σε λιγότερο παραγωγικά δάση.

- Σύστημα Carbon Credits:
 - Δημιουργία εθελοντικής αγοράς πίστωσης απορροφήσεων CO₂, μέσω χρηματιστηρίου.
 - Οι πιστώσεις CO₂ θα βασίζονται σε έργα δάσωσης και αναδάσωσης, και θα πιστοποιούνται από ειδικούς οργανισμούς. Η τιμή των απορροφήσεων θα

διαμορφώνεται ανάλογα με το είδος του έργου, το είδος βλάστησης και το κλίμα.

- Υποχρεωτική αντιπυρική προστασία:

- Κάθε διαχειριστική μελέτη θα συνοδεύεται υποχρεωτικά, από αντίστοιχο σχέδιο για την προστασία από πυρκαγιές.

- Υβριδικοί συνεταιρισμοί:

- Οι Δασικοί Συνεταιρισμοί Εργασίας (ΔΑΣΕ), οι οποίοι φτάνουν τους 293, θα συμμετέχουν στην αξιοποίηση των προϊόντων βιομάζας από τα δάση.
- Θα πραγματοποιηθούν επενδύσεις σε σύγχρονο εξοπλισμό για την αύξηση της αποτελεσματικότητας στην απόληψη της βιομάζας και την παραγωγή προϊόντων υψηλής αξίας, όπως τα βιοκαύσιμα.

- Ενίσχυση δασικών υπηρεσιών:

- Θα γίνει πρόσληψη 500 μόνιμων και 1.200 εποχικών υπαλλήλων, για την ενδυνάμωση του δασικού δυναμικού, καθώς και αναβάθμιση του εξοπλισμού με μέσα όπως drones, αισθητήρες και οχήματα τελευταίας τεχνολογίας.
- Δεδομένου ότι το ηλικιακό εύρος των Δασοφυλάκων σήμερα κυμαίνεται μεταξύ 51 και 67, θα πραγματοποιηθεί ανασχεδιασμός των οργανικών θέσεων με στόχο την κάλυψη των πραγματικών αναγκών.

- Πρόληψη παράνομης υλοτομίας:

- Λήψη αυστηρών μέτρων για την αποτροπή παράνομης κοπής και διακίνησης δασικών προϊόντων.

Όλες οι αναφερθείσες δράσεις, στοχεύουν στη βιώσιμη διαχείριση των δασών, στη βελτίωση της αποδοτικότητας των δασικών υπηρεσιών και στη μείωση των περιβαλλοντικών κινδύνων.

4.8 Τι πάει λάθος τώρα;

Η άφθονη βιομάζα που υπάρχει στα δασικά οικοσυστήματα της Ελλάδας, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη για την παραγωγή καυσίμων, όπως καυσόξυλα και κάρβουνα. Παρά την ύπαρξη της βιομάζας, η Ελλάδα δεν αξιοποιεί επαρκώς αυτούς τους πόρους.

Εντύπωση προκάλεσαν τα στοιχεία που παρουσίασε ο Υπουργός Περιβάλλοντος και Ενέργειας, σύμφωνα με τα οποία, παρά την αφθονία υλικών βιομάζας στα ελληνικά δάση, η Ελλάδα το 2020 δαπάνησε 23 εκατομμύρια ευρώ για εισαγωγή καυσόξυλων και 22,6 εκατομμύρια ευρώ για εισαγωγή κάρβουνων. Αυτό ευθύνεται στο ότι η βιομάζα στην Ελλάδα έχει χαμηλή ενεργειακή αξία και απόδοση σε σχέση με άλλα καύσιμα, όπως το πετρέλαιο ή το φυσικό αέριο, γεγονός που δυσχεραίνει την εκμετάλλευση της και την ανταγωνιστικότητά της ως ενεργειακή πηγή. Επιπλέον, λόγω της έλλειψης υποδομών και της ακρίβειας για την παραγωγή καυσόξυλων και κάρβουνου, οι εισαγωγές από άλλες χώρες όπου οι πρώτες ύλες και η εργασία είναι φθηνότερες, ίσως είναι μονόδρομος.

Κατά συνέπεια, τα στοιχεία αυτά υπογραμμίζουν την ανάγκη:

- Να επενδύσει η Ελλάδα σε υποδομές επεξεργασίας και αξιοποίησης της βιομάζας.
- Να ενισχυθούν οι πολιτικές για τη βιώσιμη χρήση των δασών.
- Να μειωθεί η εξάρτηση από εισαγωγές για προϊόντα που μπορούν να παραχθούν εγχώρια.

Με αυτόν τον τρόπο, θα ενισχυθεί τόσο η οικονομία όσο και η ενεργειακή αυτάρκεια της χώρας.

Κεφάλαιο 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε αυτό το σημείο ολοκληρώνεται η παρούσα διπλωματική, βασικός στόχος της οποίας ήταν η παρουσίαση της εξέλιξης των συστημάτων εμπορίας εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της ενσωμάτωσης των δικαιωμάτων αυτών στα χρηματιστήρια της Ευρώπης. Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτέλεσε τη βάση για τη δημιουργία ενός ενιαίου Ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας και διαπραγμάτευσης εκπομπών.

Η διαχείριση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μέσω του ΣΕΔΕ, αποτελεί κρίσιμη στρατηγική για την επίτευξη των διεθνών στόχων μείωσης των εκπομπών, καθώς και την αναχαίτιση της κλιματικής αλλαγής. Επιπλέον, η ενσωμάτωση των δασών στο ΣΕΔΕ για την απορρόφηση του άνθρακα, την απόληψη βιομάζας και την ενίσχυση των μηχανισμών αποζημίωσης και αντιστάθμισης μπορεί να αποφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα τόσο για το περιβάλλον, όσο και για την οικονομία.

Παρ' όλα αυτά, από την ανάλυση του ΣΕΔΕ και της διαδικασίας του χρηματιστηρίου ρύπων, προκύπτει ότι υπάρχουν ακόμα πολλά περιθώρια βελτίωσης για την αύξηση της αποτελεσματικότητας του και την διασφάλιση της βιωσιμότητας του συστήματος σε βάθος χρόνου.

Πρώτον, οι διαδικασίες πλειστηριασμού και η τιμή των δικαιωμάτων εκπομπής απαιτούν περαιτέρω εξέλιξη, καθώς η διαμόρφωση των τιμών δεν αντανακλά πάντοτε την πραγματική περιβαλλοντική αξία του άνθρακα. Η ενίσχυση της διαφάνειας και η ανάπτυξη μηχανισμών παρακολούθησης και ελέγχου θα συμβάλλουν στη μεγαλύτερη αξιοπιστία και αποτελεσματικότητα του συστήματος.

Δεύτερον, η ένταξη των δασών στο ΣΕΔΕ ενδεχομένως να δημιουργήσει νέες προκλήσεις, ιδίως όσο αφορά τη σωστή εκτίμηση της ποσότητας του άνθρακα που μπορούν να απορροφήσουν. Η ανάγκη για αυστηρές διαχειριστικές μελέτες για τη συμμετοχή των δασικών εκτάσεων είναι επιτακτική, προκειμένου να διασφαλιστεί η ακρίβεια των στοιχείων και η δίκαια κατανομή των δικαιωμάτων εκπομπής. Η δημιουργία ειδικού χρηματιστηρίου ρύπων για τα δάση, μπορεί να αποτελέσει μια καινοτόμο λύση για την ενίσχυση της δασικής διαχείρισης και της κλιματικής προστασίας. Επιπλέον, η εφαρμογή του μπορεί να δώσει στους ιδιοκτήτες των δασικών εκτάσεων και τις αρμόδιες αρχές τα απαραίτητα κίνητρα για τη διατήρηση και την αναγέννηση των δασών.

Για τον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής και για την επιτυχή υλοποίηση του ΣΕΔΕ και του χρηματιστηρίου ρύπων για τα δάση είναι αναγκαία η ενεργή συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων φορέων, η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ κρατών και διεθνών οργανισμών για την εφαρμογή και παρακολούθηση της στρατηγικής, καθώς και η εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών.

Συγκεκριμένα, παρόλο που αρχικά η εφαρμογή του ΣΕΔΕ δεν ήταν ιδιαίτερα επιτυχημένη, έπειτα από πολλές αναθεωρήσεις στη λειτουργία του συστήματος, παρατηρήθηκε η επίτευξη του στόχου για τη μείωση των εκπομπών το 2020, καθώς και η σημαντική μείωση της έντασης του άνθρακα σε αρκετούς τομείς δραστηριότητας, γεγονός που καταδεικνύει την περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα του συστήματος. Σε συνδυασμό με την ταχεία τεχνολογική ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη μείωση του κόστους τους, το ΣΕΔΕ συνεχίζει να διαδραματίζει πρωταγωνιστικό ρόλο, εντείνοντας τις προσπάθειες για την απαλλαγή του πλανήτη από τις ρυπογόνες αέριες εκπομπές. Αυτή η επιτυχία και η αποτελεσματικότητα του ΣΕΔΕ, αποτέλεσαν τη βάση για την πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής να επεκταθεί και σε άλλους τομείς της οικονομίας, όπως η ναυτιλία, τα κτίρια και οι οδικές μεταφορές. Οι κρίσιμες αποφάσεις σχετικά με την πιθανή επέκταση του ΣΕΔΕ σε άλλους τομείς ή όχι και ο ρυθμός κατάργησης των δωρεάν δικαιωμάτων θα διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στην επίτευξη του κλιματικού στόχου της Ε.Ε. για τη μείωση των εκπομπών κατά 55% έως το 2030. Ταυτόχρονα αυτές οι αποφάσεις θα αποτελέσουν βασική παράμετρο για την αναχαίτιση της κλιματικής κρίσης και την ενίσχυση της παγκόσμιας προσπάθειας για βιώσιμο μέλλον.

Εν κατακλείδι, το ΣΕΔΕ δεν αποτελεί απλώς ένα μέσο περιορισμού των εκπομπών μέσω της εμπορίας δικαιωμάτων, αλλά λειτουργεί και ως ένας βασικός μηχανισμός χρηματοδότησης, υποστηρίζοντας την πράσινη ανάπτυξη και διευκολύνοντας την κοινωνική μετάβαση προς ένα μέλλον με χαμηλές εκπομπές άνθρακα.

Βιβλιογραφία

- [1] Ματσίνη Δήμητρα, (2021) *Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Αερίων του Θερμοκηπίου*, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- [2] Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2020), Έκθεση σχετικά με τη λειτουργία της ευρωπαϊκής αγοράς άνθρακα, Έκθεση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, Βρυξέλλες, 18 Νοεμβρίου, 2020 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0740>
- [3] Energy Press, (2024), Αρχίζει να σφίγγει και πάλι η αγορά των δικαιωμάτων εκπομπών CO2 – Βρίσκεται πλέον πάνω από τα 70 ευρώ, <https://energypress.gr/news/arhizei-na-sfiggei-kai-pali-i-agora-ton-dikaiomaton-rypon>
- [4] Λιλιπούλου Μαρία, (2023), Έρχεται Χρηματιστήριο Ρύπων για τα δάση: Πώς θα λειτουργεί και τι αλλάζει με το σχέδιο του υπουργείου Περιβάλλοντος – Θα επιδοτεί την απόληψη βιομάζας, B2 Green <https://news.b2green.gr/39354/%ce%b5%cf%81%cf%87%ce%b5%cf%84%ce%b1%ce%b9-%cf%87%cf%81%ce%b7%ce%bc%ce%b1%cf%84%ce%b9%cf%83%cf%84%ce%ae%cf%81%ce%b9%ce%bf-%cf%81%cf%8d%cf%80%cf%89%ce%bd-%ce%b3%ce%b9%ce%b1-%cf%84%ce%b1-%ce%b4%ce%ac>
- [5] Κωστούλας Γιώργος, (2023), *Carbon Credits: Η νέα αγορά πιστώσεων άνθρακα και η ευκαιρία για τα ελληνικά δάση*, Power Game, <https://www.powergame.gr/green-power/572040/carbon-credits-i-nea-agora-pistoseon-anthraka-kai-i-efkairia-gia-ta-ellinika-dasi/>
- [6] Φιντικάκης Γιώργος, (2023), *Πως θα λειτουργεί το νέο Χρηματιστήριο carbon credits – Τα 7+1 βασικά σημεία της νέας αγοράς βιομάζας που έχει σχεδιάσει το ΥΠΕΝ*, Energy Press, <https://energypress.gr/news/pos-tha-leitoyrgei-neo-hrimatistirio-carbon-credits-ta-71-basika-simeia-tis-neas-agoras>
- [7] Σεϊμανίδη Άντα, (2024), *Carbon Credits: Μέσα στο 2024 θα λειτουργήσει το σύστημα δημοπρασιών Πιστώσεων Άνθρακα*, A energy, <https://aenergy.gr/%CE%B3%CE%BD%CF%89%CF%81%CE%AF%CF%83%CF%84%CE%B5-%CF%84%CE%B9%CF%82-%CE%B1%CF%80%CE%B5/carbon-credits/>
- [8] Κωστούλας Γιώργος, (2024), *Πώς η Ελλάδα μπορεί να αξιοποιήσει τα carbon credits*, Energy Game, <https://www.energygame.gr/synentefkseis/383966/siokos-astarte-capital-pos-ellada-mporei-na-aksiopoiisei-ta-carbon-credits/>
- [9] Κωστούλας Γιώργος, (2023), *Τι αλλάζει στη διαχείριση του δασικού πλούτου*, Power Game, <https://www.powergame.gr/green-power/567461/nomoschedio-ypen-ti-allazei-sti-diacheirisi-tou-dasikou-ploutou/>
- [10] Newsroom, (2024), *Σκυλακάκης: Η δασική μεταρρύθμιση και το πρόγραμμα AntiNero*, Energy Game, <https://www.energygame.gr/perivallon/365457/skylakakis-dasiki-metarrythmisi-kai-to-programma-antinero/>
- [11] F Press, (2023), *Motor Oil: Χρηματοδότηση 127 εκατ. ευρώ από το Innovation Fund της Ε.Ε για το project IRIS*, <https://www.fpress.gr/epixeiriseis/story/101538/motor-oil-xrimatodotisi-127-ekat-eyro-apo-to-innovation-fund-tis-e-e-gia-to-project-iris>

- [12] Χρυσανθοπούλου Λαλέλα, (2024), *Πώς προχωρά η δέσμευση και αποθήκευση CO2 στην Ελλάδα*, Energy Game, <https://www.energygame.gr/energy-stories/435450/pos-prochora-desmefsi-kai-apothikefsi-co2-stin-ellada/>
- [13] Γρηγοράκος Δ. , (2018), *Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Ρύπων EU ETS*, Θεσσαλονίκη
- [14] European Commission, (2015), *EU Emissions Trading System*, EU ETS Handbook
- [15] Ζαχαράκης Βασίλειος, (2013), *Χρηματιστήριο Δικαιωμάτων Εκπομπών Ρύπανσης στην Ευρώπη και την Ελλάδα*, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πληροφορικής και Οικονομικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- [16] Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2020), Έκθεση σχετικά με τη λειτουργία της ευρωπαϊκής αγοράς άνθρακα, COM (2020) 740 final, Βρυξέλλες
- [17] Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, *Μακροχρόνια Στρατηγική για το 2050*, file:///C:/Users/User/Desktop/%CE%94%CE%99%CE%A0%CE%9B%CE%A9%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97/%CE%9C%CE%A350_091219_public-consultation.pdf
- [18] Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, (2018), *Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά χώρα και τομέα (γράφημα)*, Europa EU, <https://www.europarl.europa.eu/topics/el/article/20180301STO98928/ekpompes-aerion-thermokipiou-ana-chora-kai-tomea-grafima>
- [19] Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, (2023), *Κλιματική αλλαγή: τα αέρια του θερμοκηπίου που προκαλούν την υπερθέρμανση του πλανήτη*, Europa EU, <https://www.europarl.europa.eu/topics/el/article/20230316STO77629/klimatiki-allagi-ta-aeria-thermokipiou-pou-prokaloun-planitiki-uperthermansia>
- [20] Χατζηελευθερίου Τάσος, (2021), *Τάσεις στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα*, The Green Tank, https://thegreentank.gr/wp-content/uploads/2021/07/202107_GreenTank_EU-ETS_Report_GR.pdf
- [21] ΗCAA, Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών, <https://hcaa.gov.gr/el/systima-emporias-dikaionaton-ekpompon>
- [22] Europa EU, (2024), *Σύστημα εμπορίας εκπομπών της ΕΕ*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM%3A128012>
- [23] Europa EU, (2021), *Ερωτήσεις και απαντήσεις – Εμπορία Εκπομπών – Τιμολόγηση των ανθρακούχων εκπομπών*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/qanda_21_3542
- [24] Europa EU, (2019), *Μεταρρύθμιση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ*, <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/climate-change/reform-eu-ets/>
- [25] Europa EU, (2017), *Το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ και η μεταρρύθμισή του*, <https://www.europarl.europa.eu/topics/el/article/20170213STO62208/to-sustima-emporias-dikaionaton-ekpompon-tis-ee-kai-i-metarruthmisi-tou>
- [26] Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, (2020), *Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής της ΕΕ: πρέπει να βελτιωθεί η στόχευση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπής*, <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/emissions-trading-system-18-2020/el/>
- [27] Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, (2019), *Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου: η αναφορά στοιχείων είναι ικανοποιητική, απαιτείται όμως καλύτερη γνώση της κατάστασης υπό την προοπτική των μελλοντικών μειώσεων*, file:///C:/Users/User/Desktop/SR_Greenhouse_gas_emissions_EL.pdf

- [28] Ανδρίτσος Νίκος, *Σημειώσεις Ενέργεια και Περιβάλλον*, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- [29] Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, *Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα*, <file:///C:/Users/User/Desktop/%CE%94%CE%99%CE%A0%CE%9B%CE%A9%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97/%CE%A0%CE%91%CE%A1%CE%91%CE%A1%CE%A4%CE%97%CE%9C%CE%91-%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%95%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-%CE%9A%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%B1-%CE%95%CE%A3%CE%95%CE%9A.pdf>
- [30] The Green Tank, (2022), *Το Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ρύπων και γιατί το χρειαζόμαστε*, <https://thegreentank.gr/2022/05/09/chatziel-eu-ets-oikotopia-el/>
- [31] Κωστούλας Γιώργος, (2024), *Έως τις αρχές του καλοκαιριού οι πρώτοι διαγωνισμοί για τη διαχείριση των δασών*, Energy Game, <https://www.energygame.gr/perivallon/365563/eos-tis-arches-tou-kalokairiou-oi-protoi-diagonismoι-gia-ti-diacheirisi-ton-dason/>
- [32] Newsroom, (2023), *ΕΕ: Ο ρυπαίνων πληρώνει και στη ναυτιλία - Οι εταιρείες θα αγοράζουν δικαιώματα ρύπων*, Imerisia, <https://www.imerisia.gr/epiheiriseis/71193-ee-o-rypainon-plironei-kai-sti-naytilia-oi-etairies-tha-agorazoun-dikaiomata-rypon/>
- [33] Κόλλιας Ευάγγελος, (2022), *Η Λογιστική Αντιμετώπιση των Δικαιωμάτων Εκπομπών του Διοξειδίου του Άνθρακα (CO2). Περίπτωση της Ναυτιλίας*, Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- [34] Καρατζίου Ντίνα, (2023), *«Χρηματιστήριο ρύπων» και «πιστώσεις άνθρακα»: Ένα περίπλοκο σχέδιο για την προστασία των δασών*, lifo, <https://www.lifo.gr/stiles/optikigonia/hrimatistirio-rypon-kai-pistoseis-anthraka-ena-periploko-shedio-gia-tin>
- [35] EEX, *What are Voluntary Carbon Markets?*, <https://www.eex.com/en/markets/environmentals/carbon-credit-markets>
- [36] Europa EU, (2024), *Οδηγία 2003/87/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX:02003L0087-20240301>
- [37] ΥΠΕΝ, *Φορείς Εκμετάλλευσης Σταθερών Εγκαταστάσεων*, <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/systima-eborias-dikaiomaton-ekpobon/foreis-ekmetallefsis-statheron-egkatastaseon/>
- [38] ΥΠΕΝ, *Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών*, <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/systima-eborias-dikaiomaton-ekpobon/>
- [39] Europa EU, (2023), *Οδηγία (ΕΕ) 2023/958 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 10ης Μαΐου 2023*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32023L0958>
- [40] ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, (2014), *Αρ. Φύλλου 3304*, https://www.dapeep.gr/wp-content/uploads/2014/ekatharisi/KYA_APEHLoik21906_FEKB3304_09.12.2014.pdf? t=1593607637
- [41] Τράτσα Μάχη, (2024), *Δικαιώματα ρύπων: Στα 2,7 δισ. τα έσοδα για το 2023 – 2024 από τους πλειστηριασμούς των ρύπων*, Οικονομικός Ταχυδρόμος,

<https://www.ot.gr/2024/02/07/oikonomia/viomixania/dikaionomata-rypon-sta-27-dis-ta-esoda-gia-to-2023-2024-apo-tous-pleistiriamous-ton-rypon/>

- [42] B2 Green, (2023), ΥΠΕΝ: Υπέγραψε την απόφαση για την αντιστάθμιση ρύπων – Οι δικαιούχοι, τα ποσά και οι προθεσμίες, <https://news.b2green.gr/31521/γ%CF%80%CE%B5%CE%BD-%CF%85%CF%80%CE%AD%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%88%CE%B5-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CF%80%CF%8C%CF%86%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B9%CF%83>
- [43] Europa EU, (2003), Το πρωτόκολλο του Κυoto, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/memo_03_154
- [44] CY Law, Ο Περί της Θέσπισης Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπής Αερίων Θερμοκηπίου Νόμος του 2004 (132(I)/2004), http://www.cylaw.org/nomoi/enop/non-ind/2004_1_132/division-dddf91924c-e992-45ac-8f7b-b5aab138f23f.html
- [45] The Green Tank, (2022), Τριμερείς διαπραγματεύσεις για το ΣΕΔΕ: Προτάσεις για τις προτεραιότητες της Ελλάδας, <https://thegreentank.gr/2022/10/06/trimereis-diapragmatefseis-gia-to-sede-protaseis/>
- [46] ΥΠΕΝ, (2023), Τα 7 χαρακτηριστικά της πρότασης του ΥΠΕΝ για την ολοκληρωμένη διαχείριση των δασικών οικοσυστημάτων, <https://ypen.gov.gr/ta-7-charaktiristika-tis-protasis-tou-ypen-gia-tin-olokliromeni-diacheirisi-ton-dasikon-oikosystematon/>