

ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



ΣΧΟΛΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ, ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΔΙΕΘΝΕΣ & ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΔΙΚΑΙΟ & ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ»  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΤΗΝ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η αναδιαμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου στον κλάδο των αερομεταφορών στην Ε.Ε. στο πλαίσιο της επίτευξης του στόχου της κλιματικής ουδετερότητας και της προώθησης της πράσινης μετάβασης

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ελένη – Κωνσταντίνα Καρατζούνη

Αθήνα, 2025

Τριμελής Επιτροπή

Καραγεώργου Βασιλική, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Παντείου Πανεπιστημίου (Επιβλέπουσα)

Μενγκ - Παπαντώνη Μαρία, Καθηγήτρια Παντείου Πανεπιστημίου

Μωραΐτη Αθηνά, Επιστημονική Συνεργάτης Ευρωπαϊκού Πανεπιστημίου Κύπρου



Copyright © Ελένη – Κων/να Καρατζούνη, 2024

All rights reserved. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διπλωματικής εργασίας εξολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης σκοπό, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της διπλωματικής εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται στο συγγραφέα.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών δεν δηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

*...στην οικογένειά μου...*

## Συντομογραφίες

ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΔΕΕ	Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΖΕΣ	Ευρωπαϊκή Ζώνη Ελεύθερων Συναλλαγών
ΟΗΕ	Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
ΣΕΕ	Συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Ένωση
ΣΛΕΕ	Συνθήκη για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης
ΧΘΔ	Χάρτης Θεμελιωδών Δικαιωμάτων
ΑΤΑΑ	Air Transport Association of America
ΑΤΜ	Air Traffic Management
ΑΖΕΑ	Alliance for Zero-Emission Aviation
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism
CBD	Convention on Biological Diversity
CEF	Connecting Europe Facility
EASA	European Union Aviation Safety Agency
ETS	Emissions Trading System
FAB	Functional Airspace Block
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
MSR	Market Stability Reserve
NZIA	Net Zero Industrial Act
SES	Single European Sky
SESAR	Single European Sky ATM Research
STEP	Strategic Technologies for Europe Platform
UNEP	United Nations Environment Programme

## Ευχαριστίες

Με ιδιαίτερη εκτίμηση, θα ήθελα να αναφερθώ στην επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κυρία Βασιλική Καραγεώργου, για την ανεκτίμητη καθοδήγηση και στήριξή της. Η επιστημονική της εμπειρία και οι καίριες συμβουλές της συνέβαλαν καθοριστικά στην ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Θερμά λόγια οφείλω επίσης στους διδάσκοντες του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διεθνές & Ευρωπαϊκό Δίκαιο & Διακυβέρνηση» και ειδικότερα της κατεύθυνσης «Δίκαιο και Πολιτική για το Περιβάλλον και την Ενέργεια». Η διαρκής υποστήριξή τους και οι γνώσεις που μου μετέδωσαν ήταν θεμελιώδεις για την ακαδημαϊκή μου πρόοδο.

Ένα ιδιαίτερο ευχαριστώ αξίζει στην οικογένειά μου, η οποία με αφοσίωση και υπομονή βρισκόταν συνεχώς στο πλευρό μου κατά τη διάρκεια των σπουδών μου. Η στήριξή τους ήταν ανεκτίμητη και καθοριστική για την επίτευξη των στόχων μου.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τους φίλους και τους συμφοιτητές μου για την ενθάρρυνση και την αλληλεγγύη που έδειξαν. Η συνεργασία μας και οι συζητήσεις κατά τη διάρκεια των σπουδών υπήρξαν πηγή έμπνευσης και προσωπικής ανάπτυξης.

## Πίνακας Περιεχομένων

Συνοτομογραφίες.....	4
Ευχαριστίες.....	5
Κατάλογος Εικόνων.....	7
Κατάλογος Πινάκων.....	7
Περίληψη.....	8
Abstract.....	9
Εισαγωγή.....	10
<b>Μέρος Ι: Η Νομοθετική και Πολιτική Ατζέντα της ΕΕ για την Κλιματική Ουδετερότητα και την Πράσινη Μετάβαση και ο Κλάδος των Αερομεταφορών</b>	
<b>Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Η καταστατική πορεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία του περιβάλλοντος και οι πολιτικές εφαρμογής</b>	
1.1 Η αναγνώριση της περιβαλλοντικής προστασίας.....	13
1.2 Πολιτικές της ΕΕ για την κλιματική αλλαγή.....	14
1.3 Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία.....	16
1.4 Ευρωπαϊκός Κλιματικός Νόμος.....	20
1.5 Το νομοθετικό πακέτο «Fit for 55» και οι περιεχόμενες σ' αυτό νομοθετικές πρωτοβουλίες.....	22
1.6 Συμπεράσματα.....	25
<b>Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Η εξελικτική πορεία και οι οικονομικό - περιβαλλοντικές επιπτώσεις του κλάδου των αερομεταφορών με έμφαση την ΕΕ</b>	
2.1 Ιστορική εξέλιξη.....	27
2.2 Οικονομικός αντίκτυπος.....	29
2.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	32
2.4 Συμπεράσματα.....	35
<b>Μέρος ΙΙ: Νομοθετικές και Ρυθμιστικές Πρωτοβουλίες για τη Μείωση των Εκπομπών στις Αερομεταφορές</b>	
<b>Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Νομοθετικό πλαίσιο και Ευρωπαϊκές Πολιτικές</b>	
1.1 Ενιαίος Ευρωπαϊκός Ουρανός.....	36
1.2 Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ και Αερομεταφορές.....	38
1.3 ReFuelEU Aviation.....	43
1.3.1 Βιώσιμα Αεροπορικά Καύσιμα.....	45
1.4 Θόρυβος Αεροπορικών Δραστηριοτήτων και Περιβαλλοντική Υποβάθμιση.....	49
1.5 Συμπεράσματα.....	50
<b>Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Προκλήσεις και Προοπτικές για την Πράσινη Μετάβαση στις Αερομεταφορές</b>	
2.1 Καινοτομίες σε Αεροσκάφη και Υποδομές.....	52
2.2 Προκλήσεις και Συστάσεις για το Μέλλον.....	55
2.3 Συμπεράσματα.....	58
Επίλογος.....	60
Πηγές – Βιβλιογραφία.....	62

## **Κατάλογος Εικόνων**

<b>Εικόνα 1:</b> Τα βασικότερα μέτρα πολιτικής της Ε.Ε. για το περιβάλλον και την ενέργεια.....	16
<b>Εικόνα 2:</b> Στόχοι – Πολιτικές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας .....	20
<b>Εικόνα 3:</b> Μεταβολή της % του παγκόσμιου ΑΕΠ.....	30
<b>Εικόνα 4:</b> Διάρκεια ζωής ατμοσφαιρικών εκπομπών.....	34
<b>Εικόνα 5:</b> Πτήσεις αφίξεων/αναχωρήσεων στις χώρες της ΕΕ και της ΕΖΕΣ .....	34
<b>Εικόνα 6:</b> Χρονοδιάγραμμα υιοθέτησης SAFs στο πλαίσιο του ReFuelEU Aviation .....	45
<b>Εικόνα 7:</b> Ποσοστό αύξησης SAFs σύμφωνα με ReFuelEU .....	48

## **Κατάλογος Πινάκων**

<b>Πίνακας 1:</b> Βασικές Ρυθμιστικές Αλλαγές σε επίπεδο ΕΕ.....	42
<b>Πίνακας 2:</b> Προκλήσεις για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη των Αερομεταφορών .....	57

## Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει την αναδιαμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου στον κλάδο των αερομεταφορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με στόχο την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας και την προώθηση της πράσινης μετάβασης. Ο συγκεκριμένος στόχος σχετίζεται άμεσα με τη μείωση της χρήσης άνθρακα στο ενεργειακό σύστημα και απαιτεί ενέργειες σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένου του τομέα των αερομεταφορών, που αποτελεί μία από τις κύριες πηγές εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.

Η έρευνα εστιάζει σε βασικές νομοθετικές πρωτοβουλίες όπως ο Κανονισμός για το Κλίμα (ΕΕ) 2021/1119 και η δέσμη «Προσαρμογή στον στόχο του 55%» («Fit for 55»), που θέτει έναν ενδιάμεσο στόχο για τη μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030. Κεντρικό ρόλο σε αυτές τις προσπάθειες διαδραματίζει το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ (Emissions Trading System - ETS EU), το οποίο, μέσω της τιμολόγησης των ανθρακούχων εκπομπών, παρέχει κίνητρα για τη μείωση αυτών. Η εργασία επίσης εξετάζει την πρωτοβουλία ReFuelEU Aviation, όπως καθορίστηκε στον Κανονισμό (ΕΕ) 2023/2405, που αποσκοπεί στην αύξηση της χρήσης βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων (SAFs) για τη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα.

Η ανάλυση αναδεικνύει τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες για τον κλάδο των αερομεταφορών στην προσπάθειά του να υιοθετήσει πιο βιώσιμες πρακτικές. Οι επενδύσεις σε αεροσκάφη χαμηλών εκπομπών και σε υποδομές, σε συνδυασμό με τη συνεχή έρευνα και ανάπτυξη βιώσιμων καυσίμων, αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για το μέλλον του κλάδου. Η εργασία καταλήγει με την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των υφιστάμενων πολιτικών της ΕΕ και προτείνει συστάσεις για την περαιτέρω ενίσχυση της βιωσιμότητας του κλάδου των αερομεταφορών.

*Λέξεις – κλειδιά:* Κλιματική ουδετερότητα, Πράσινη Μετάβαση, Μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>, Βιώσιμες Αερομεταφορές

## **Abstract**

This thesis examines the reform of the legislative framework in the European Union's aviation sector, with the goal of achieving climate neutrality and promoting the green transition. This objective is directly related to reducing the use of carbon in the energy system and requires actions in various sectors, including aviation, which is one of the main sources of greenhouse gas emissions.

The research focuses on key legislative initiatives such as the Climate Regulation (EU) 2021/1119 and the "Fit for 55" package, which sets an intermediate target for reducing net greenhouse gas emissions by at least 55% by 2030. A central element in these efforts is the EU Emissions Trading System (ETS), which, through the pricing of carbon emissions, provides incentives for their reduction. The thesis also examines the ReFuelEU Aviation initiative, as outlined in Regulation (EU) 2023/2405, which aims to increase the use of sustainable aviation fuels (SAFs) to reduce dependence on fossil fuels.

The analysis highlights the challenges and opportunities for the aviation sector in its efforts to adopt more sustainable practices. Investments in low-emission aircraft and infrastructure, combined with ongoing research and development of sustainable fuels, are crucial factors for the future of the industry. The thesis concludes with an evaluation of the effectiveness of existing EU policies and offers recommendations for further enhancing the sustainability of the aviation sector.

*Keywords:* Climate Neutrality, Green Transition, CO2 Emission Reduction, Sustainable Aviation

## Εισαγωγή

Το άρθρο 11 της Συνθήκης για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΣΛΕΕ) και το άρθρο 37 του Χάρτη Θεμελιωδών Δικαιωμάτων (ΧΘΔ) υπογραμμίζουν τη σημασία της αρχής της περιβαλλοντικής ενσωμάτωσης στις πολιτικές και τις δραστηριότητες της ΕΕ, προκειμένου να επιτευχθεί ο θεμελιώδης στόχος της βιώσιμης ανάπτυξης. Η αρχή επεκτείνεται πέρα από το περιβαλλοντικό δίκαιο, απαιτώντας την ενσωμάτωση, σε διάφορους τομείς, πολιτικής για τη βιώσιμη ανάπτυξη, όπως είναι και ο τομέας των μεταφορών<sup>1</sup>.

Ένας αρκετά καίριος κλάδος του τομέα των μεταφορών είναι αυτός των αερομεταφορών, που διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο παγκοσμίως, συνδέοντας ανθρώπους και αγαθά σε τεράστιες αποστάσεις, και συμβάλλει σημαντικά στην οικονομική μεγέθυνση και ανάπτυξη. Ωστόσο, παράλληλα με τα αδιαμφισβήτητα οφέλη του, ο κλάδος αυτός δημιουργεί σημαντικές περιβαλλοντικές προκλήσεις, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, της ηχορύπανσης και της υποβάθμισης της ποιότητας του αέρα.

Δεδομένης της κλιματικής αλλαγής, η οποία απειλεί άμεσα το φυσικό περιβάλλον, ήταν αναπόφευκτο η ΕΕ, ως ο δυνατότερος περιβαλλοντικός παίκτης, να μην εισάγει στην Ενωσιακή νομοθεσία αντισταθμιστικά μέτρα τα οποία θα συμβάλλουν στον μετριασμό του φαινομένου. Έτσι, το 2019, η ΕΕ εγκαινίασε, με την πρωτοβουλία του Frans Timmermans, την "Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία"<sup>2</sup>, η οποία στοχεύει στην πράσινη μετάβαση και στην επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Ο στόχος αυτός, που κατοχυρώνεται στον Κανονισμό (ΕΕ) 2021/1119 (ή αλλιώς στο «Ευρωπαϊκό Νομοθέτημα για το Κλίμα»)<sup>3</sup>, συνδέεται στενά με την απαλλαγή του ενεργειακού συστήματος από τον άνθρακα και απαιτεί δράση σε διάφορους τομείς.

Το νομοθετικό πακέτο "Fit for 55" εμπεριείχε μια σειρά νομοθετικών προτάσεων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οι οποίες αποσκοπούσαν να συμβάλλουν στην

---

<sup>1</sup> Karageorgou, V. (2023). The Environmental Integration Principle in EU Law: Normative Content and Functions also in light of new developments, such as the European Green Deal, European Papers, Vol. 8, No.1, pp. 163-164.

<sup>2</sup> Ανακοίνωση COM (2019) 640 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 11ης Δεκεμβρίου 2019, "Η ευρωπαϊκή πράσινη συμφωνία". <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=COM:2019:640:FIN>.

<sup>3</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2021/1119 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Ιουνίου 2021, για τη θέσπιση πλαισίου για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 401/2009 και (ΕΕ) 2018/1999 («ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα»). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj?locale=el>.

επίτευξη του ενδιάμεσου στόχου για το 2030, ο οποίος τίθεται στον Ευρωπαϊκό Κλιματικό Νόμο. Αυτός ο στόχος ήταν η μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990<sup>4</sup>.

Το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ (EU ETS), είναι ένα από τα βασικά εργαλεία για την επίτευξη της ανωτέρω δέσμης και αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής<sup>5</sup>. Επρόκειτο για ένα σύστημα "ανώτατων ορίων και εμπορίας" ("Cap and Trade") που θεσπίστηκε με την Οδηγία 2003/87/ΕΚ και αναθεωρήθηκε με την Οδηγία 2023/959/ΕΚ. Το Σύστημα αυτό εφαρμόζει μηχανισμούς τιμολόγησης των ανθρακούχων εκπομπών με αποτέλεσμα την παροχή κινήτρων για τη μείωση αυτών<sup>6</sup>.

Στον κλάδο των αερομεταφορών, οι αεροπορικές εταιρείες χρησιμοποιούν το ανωτέρω εργαλείο, ήδη από το 2012, για να λαμβάνουν ή να αγοράζουν δικαιώματα εκπομπών που τους επιτρέπουν να εκπέμπουν συγκεκριμένες ποσότητες CO<sub>2</sub>. Η ένταξη των αερομεταφορών στο σύστημα αυτό προσπαθεί να περιορίσει το κλιματικό αποτύπωμα του τομέα, ενώ ενθαρρύνει τις εταιρείες να στραφούν σε πιο βιώσιμες πρακτικές, συμβάλλοντας έτσι στη συνολική περιβαλλοντική στρατηγική της Ένωσης<sup>7</sup>.

Παράλληλα, στο πλαίσιο του "Fit for 55", ανήκει και η Πρωτοβουλία ReFuelEU Aviation, όπως αυτή αποτυπώθηκε στον Κανονισμό (ΕΕ) 2023/2405. Ο Κανονισμός αυτός, που θεσπίστηκε τον Οκτώβριο του 2023, αποσκοπεί στην αύξηση της χρήσης "βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων" (SAFs) και στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα για την λειτουργία των αεροσκαφών<sup>8</sup>.

---

<sup>4</sup> Ανακοίνωση COM (2021) 550 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 14ης Ιουλίου 2021, "Fit for 55": Η επίτευξη του στόχου της ΕΕ για το κλίμα για το 2030 στην πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα.

<sup>5</sup> Kotzampasakis, M., & Woerdman, E. (2024). The Legal Objectives of the EU Emissions Trading System: An Evaluation Framework. *Transnational Environmental Law*, 13(2), 312–336. <https://doi.org/10.1017/s2047102524000153>.

<sup>6</sup> Οδηγία (ΕΕ) 2023/959 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 10ης Μαΐου 2023, για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Ένωσης και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814 σχετικά με τη σύσταση και τη λειτουργία αποθεματικού για τη σταθερότητα της αγοράς για το ενωσιακό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32023L0959>.

<sup>7</sup> Επίσημος ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Διαθέσιμος στο: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-aviation\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-aviation_en). (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 11/10/24).

<sup>8</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2023/2405 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Οκτωβρίου 2023 σχετικά με τη διασφάλιση ισότιμων όρων ανταγωνισμού για τις βιώσιμες αεροπορικές μεταφορές (ReFuelEU aviation) (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32023R2405>.

Ο όρος SAF, σύμφωνα με τον ανωτέρω Κανονισμό, περιλαμβάνει συνθετικά καύσιμα, ορισμένα βιοκαύσιμα που παράγονται από γεωργικά ή δασικά υπολείμματα, φύκια, βιολογικά απόβλητα, χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια ή ορισμένα ζωικά λίπη, καθώς και ανακυκλωμένα καύσιμα αεροσκαφών που παράγονται από αέρια απόβλητα και απόβλητα πλαστικών.

Επενδύοντας σε τέτοιου είδους καύσιμα αλλά και σε αεροσκάφη με χαμηλή κατανάλωση, οι αεροπορικές εταιρείες θα καταφέρουν να κυριαρχήσουν στον κλάδο και το πιο σημαντικό, θα μειώσουν αισθητά το ανθρακικό τους αποτύπωμα στον πλανήτη. Η συνεχιζόμενη έρευνα και ανάπτυξη βιώσιμων πρακτικών αποτελεί το κλειδί για την επίτευξη των κλιματικών στόχων.

Απώτερος σκοπός της βιβλιογραφικής αυτής εργασίας είναι η παράθεση του ισχυρού ενωσιακού νομοθετικού πλαισίου που περικλείει τον κλάδο των αερομεταφορών. Οι Κανονισμοί, οι Οδηγίες και οι Αποφάσεις της ΕΕ διαμορφώνουν το πλαίσιο λειτουργίας των εταιρειών και των φορέων του κλάδου, ενθαρρύνοντας παράλληλα την υιοθέτηση πιο βιώσιμων πρακτικών και την εφαρμογή περιβαλλοντικών προτύπων.

## Μέρος I: Η Νομοθετική και Πολιτική Ατζέντα της ΕΕ για την Κλιματική Ουδετερότητα και την Πράσινη Μετάβαση και ο Κλάδος των Αερομεταφορών

### Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Η καταστατική πορεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία του περιβάλλοντος και οι πολιτικές εφαρμογής της

#### 1.1 Η αναγνώριση της περιβαλλοντικής προστασίας

Η αναγνώριση της περιβαλλοντικής προστασίας έχει τις ρίζες της σε διεθνείς και ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες. Η Διάσκεψη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) για το Περιβάλλον (1972), γνωστή και ως η Συνδιάσκεψη της Στοκχόλμης υπήρξε η πρώτη διεθνής διάσκεψη που ανέδειξε την παγκόσμια περιβαλλοντική κρίση, θέτοντας τα θεμέλια για διεθνή περιβαλλοντική συνεργασία ενώ η ίδρυση του Παγκόσμιου Οργανισμού Περιβάλλοντος (United Nations Environment Programme - UNEP) υπήρξε ένα από τα κύρια αποτελέσματά της, με στόχο την παρακολούθηση και τον συντονισμό των διεθνών περιβαλλοντικών δράσεων<sup>9</sup>.

Η Διάσκεψη της Γης στο Ρίο (1992), καθόρισε επίσης κρίσιμα περιβαλλοντικά και αναπτυξιακά ζητήματα μέσω Συμφωνιών όπως η Σύμβαση - Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) και η Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα (Convention on Biological Diversity-CBD), θέτοντας τις βάσεις για μια βιώσιμη ανάπτυξη<sup>10</sup>. Ακολούθησαν το Πρωτόκολλο του Κιότο (1997)<sup>11</sup> και η Συμφωνία του Παρισιού (2015)<sup>12</sup>, οι οποίες θεσμοθέτησαν δεσμεύσεις για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Η Συνθήκη της Λισαβόνας, που τέθηκε σε ισχύ το 2009, ενίσχυσε την περιβαλλοντική προστασία, καθιερώνοντας τη βιώσιμη ανάπτυξη ως έναν από τους πρωταρχικούς στόχους της ΕΕ, όπως ορίζεται στο άρθρο 3 παράγραφος 3 της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΣΕΕ). Με τη Συνθήκη αυτή, η ΕΕ ενδυνάμωσε τη δυνατότητά της να διαπραγματεύεται σε διεθνές επίπεδο, εστιάζοντας σε κρίσιμα ζητήματα όπως η περιβαλλοντική προστασία και η κλιματική αλλαγή. Αυτή η διεθνής

<sup>9</sup> Πλακοκέφαλος, Η. (2014). Η διεθνής προστασία του περιβάλλοντος, Το Δίκαιο της Διεθνούς Κοινωνίας (επιμ. Αντωνόπουλος Κ., Μαγκλιβέρας Κ.), 2η έκδ., Νομική Βιβλιοθήκη, σσ. 701-703.

<sup>10</sup> Τσιάρας, Σ., & Τσιρούκης, Α. (2023). Περιβάλλον και Βιώσιμη Ανάπτυξη [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, σσ. 23-24. <http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-130>.

<sup>11</sup> Το Πρωτόκολλο του Κιότο στόχευε στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από ανεπτυγμένες χώρες κατά 5,2% (2008-2012), θέτοντας τη βάση για παγκόσμια κλιματική δράση.

<sup>12</sup> Η Συμφωνία του Παρισιού, που υπογράφηκε το 2015 στη Διάσκεψη COP21, αποτέλεσε ορόσημο στην παγκόσμια αναγνώριση της ανάγκης για δράση κατά της κλιματικής αλλαγής. Στηρίζει τη δέσμευση των χωρών να περιορίσουν την άνοδο της θερμοκρασίας κάτω από τους 2°C, με προσπάθειες για τον περιορισμό της στους 1,5°C.

διάσταση αντανακλά την αυξημένη ευθύνη της Ένωσης στην παγκόσμια σκηνή, αναγνωρίζοντας ότι οι περιβαλλοντικές προκλήσεις δεν περιορίζονται σε γεωγραφικά σύνορα<sup>13</sup>.

Σύμφωνα με το άρθρο 191 της ΣΛΕΕ, θεσμοθετούνται οι βασικοί στόχοι και αρχές της περιβαλλοντικής πολιτικής της ΕΕ. Οι στόχοι αυτοί περιλαμβάνουν τη διασφάλιση της ποιότητας του περιβάλλοντος, την προστασία της δημόσιας υγείας, την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων και την ανάπτυξη διεθνών συνεργασιών για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην κλιματική αλλαγή, η οποία θεωρείται μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της εποχής και αποτελεί θεμελιώδες ζήτημα της περιβαλλοντικής στρατηγικής της ΕΕ.

Επιπλέον, στο άρθρο 11 της ΣΛΕΕ καθορίζεται η αρχή της ενσωμάτωσης, η οποία απαιτεί οι περιβαλλοντικές ανάγκες να είναι ενσωματωμένες σε όλες τις πολιτικές και τις δράσεις της Ένωσης. Αυτή η αρχή διασφαλίζει ότι οι περιβαλλοντικές πτυχές λαμβάνονται υπόψη σε κάθε πολιτική απόφαση, προωθώντας τη συνοχή και την αποτελεσματικότητα των αναγκαίων μέτρων. Η δέσμευση της ΕΕ να αντιμετωπίσει την κλιματική αλλαγή καταδεικνύει τη σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης ως βασικού πυλώνα της ευρωπαϊκής στρατηγικής.

Η περιβαλλοντική πολιτική της ΕΕ συνέχισε να εξελίσσεται με την υιοθέτηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (European Green Deal) το 2019, η οποία αποτελεί την πιο φιλόδοξη δέσμευση της Ένωσης μέχρι σήμερα για την επίτευξη μιας κλιματικά ουδέτερης οικονομίας έως το 2050. Η Πράσινη αυτή Συμφωνία, όπως θα φανεί και σε επόμενο κεφάλαιο, ενσωματώνει δράσεις που αφορούν την ενεργειακή μετάβαση, την κυκλική οικονομία, τη μείωση της ρύπανσης και την προστασία της βιοποικιλότητας, θέτοντας την περιβαλλοντική βιωσιμότητα στον πυρήνα της οικονομικής και κοινωνικής δράσης της ΕΕ.

## **1.2 Πολιτικές της ΕΕ για την κλιματική αλλαγή**

Η ΕΕ αποτελεί εξέχοντα παράγοντα στην πολιτική της κλιματικής αλλαγής, λειτουργώντας ως έγκυρος περιφερειακός παράγοντας που επηρεάζει τη χάραξη πολιτικής σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Ήδη από τη δεκαετία του 1990, άρχισε να

---

<sup>13</sup> Bándi, G. (2020). Research Handbook on EU Environmental Law. Principles of EU environmental law including (the objective of) sustainable development (Chapter 3). In *Edward Elgar Publishing eBooks*, pp. 37-38. <https://doi.org/10.4337/9781788970679.00010>.

διαμορφώνει και αναπτύσσει ένα εκτενές σύνολο μέτρων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και για τη βελτίωση της κλιματικής διακυβέρνησης.

Πιο αναλυτικά, τη δεκαετία του 1990 σημειώθηκε περιορισμένη πρόοδος, με βασικές πρωτοβουλίες, όπως η πρόταση για τον φόρο άνθρακα/ενέργειας, να αποτυγχάνουν λόγω της αντίστασης των κρατών μελών. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, η δράση για το κλίμα ήταν κατακερματισμένη και η κλιματική αλλαγή δεν είχε ακόμη αποκτήσει ευρεία πολιτική απήχηση. Ωστόσο, η δεκαετία του 2000 σηματοδότησε μια αλλαγή στη δυναμική. Η κλιματική αλλαγή έγινε ένα αυξανόμενο πολιτικό ζήτημα, που οδήγησε στη δημιουργία του Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών (Emissions Trading System - ETS), το οποίο δημιούργησε μια αγορά άνθρακα για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Αυτή η δεκαετία είδε επίσης την ανάπτυξη ενός ευρύτερου χαρτοφυλακίου πολιτικής για το κλίμα, ενσωματώνοντας για πρώτη φορά τις πολιτικές για το κλίμα και την ενέργεια.

Αξιοσημείωτο είναι ότι από το 2007, η Ευρωπαϊκή Ένωση θέσπισε τον στόχο 20-20-20, ο οποίος προβλέπει μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 20%, αύξηση της χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) κατά 20% και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20% μέχρι το 2020<sup>14</sup>. Αυτή η στρατηγική ενσωμάτωσε τις κλιματικές παραμέτρους στις ενεργειακές πολιτικές της ΕΕ και στις πολιτικές προώθησης των ΑΠΕ, αναγνωρίζοντας τη σημασία της βιώσιμης ενέργειας στη μάχη κατά της κλιματικής αλλαγής. Στο πλαίσιο αυτό, οι πολιτικές της ΕΕ επικεντρώθηκαν στην ενίσχυση της καθαρής ενέργειας και στην προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, γεγονός που ενίσχυσε τη συνοχή μεταξύ των περιβαλλοντικών και ενεργειακών στόχων της Ένωσης<sup>15</sup>.

Στις αρχές της δεκαετίας του 2010, ωστόσο, σημειώθηκε επιβράδυνση της ανάπτυξης της πολιτικής για το κλίμα λόγω της χρηματοπιστωτικής κρίσης και των μέτρων λιτότητας στην Ευρώπη. Η πρόοδος της πολιτικής ήταν σταδιακή και η εφαρμογή ήταν ασυνεπής μεταξύ των κρατών μελών. Στα μέσα της δεκαετίας του 2010, η δράση για το κλίμα ανέκτησε τη δυναμική της με τον καθορισμό νέων στόχων για το 2030 και την έναρξη της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας το 2019. Η περίοδος

---

<sup>14</sup> Οι στόχοι 20-20-20 για τη μείωση των εκπομπών αερίων στην ΕΕ προήλθαν από την Οδηγία 2009/28/ΕΚ, γνωστή και ως Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Renewable Energy Directive - RED).

<sup>15</sup> Πλατιάς, Χ. (2020). Πολιτική της ΕΕ για το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη: Ζητήματα πολιτικής και διακυβέρνησης, 2η έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις Ι. Σιδέρης, σσ. 189-190.

αυτή σηματοδότησε μια ανανεωμένη δέσμευση για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής τόσο σε επίπεδο ΕΕ όσο και σε επίπεδο κρατών μελών<sup>16</sup>.

Στην Εικόνα 1 αποτυπώνονται πλήρως τα βασικά μέτρα πολιτικής από την δεκαετία του 1990:



Εικόνα 1: Τα βασικότερα μέτρα πολιτικής της Ε.Ε. για το περιβάλλον και την ενέργεια (πηγή: Dupont et al. 2024)

### 1.3 Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, που υιοθετήθηκε το 2019, αποτελεί μια σημαντική στρατηγική πρωτοβουλία της ΕΕ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Υπό την ηγεσία του Φρανς Τίμερμανς, Εκτελεστικού Αντιπροέδρου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, υιοθετήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο τον Ιανουάριο του 2020. Αυτή η φιλόδοξη μεταρρύθμιση προήλθε από τις ανησυχητικές εκθέσεις του IPCC, τις κλιματικές διαδηλώσεις και την ανάγκη να μειωθεί η εξάρτηση της ΕΕ από ορυκτά καύσιμα, που το 2019 κάλυπταν το 89% της ενέργειας στην Ευρώπη<sup>17</sup>.

Μέσω αυτής της στρατηγικής, η ΕΕ επιχειρεί να υλοποιήσει τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης, τοποθετώντας την οικολογική και κοινωνική βιωσιμότητα στο επίκεντρο των πολιτικών της. Με την ενσωμάτωσή της Συμφωνίας αυτής στην Ατζέντα

<sup>16</sup> Dupont et al. (2024). Three decades of EU climate policy: Racing toward climate neutrality? WIREs Climate Change, 15(1). pp. 2-5. <https://doi.org/10.1002/wcc.863>.

<sup>17</sup> Sadeleer, N. (2021). A mixed bag for the European Green Deal, Jean Monnet Working Paper Series, Environment and Internal Market, Vol. 2024/5, pp. 2-3.

2030 των Ηνωμένων Εθνών<sup>18</sup> η Ευρώπη προσπαθεί να είναι πρωτοπόρος στην παγκόσμια προσπάθεια για βιώσιμη ανάπτυξη, διασφαλίζοντας ότι οι πολιτικές της θα αντανακλούν τις παγκόσμιες ανάγκες και προτεραιότητες.

Παρόλο που δεν είναι νομικά δεσμευτική, οι κατευθυντήριες γραμμές της διαμορφώνουν δράσεις της ΕΕ και των κρατών μελών σε 10 βασικούς τομείς. Αυτοί περιλαμβάνουν τους στόχους για το κλίμα έως το 2030 και το 2050, την προώθηση της καθαρής ενέργειας, την ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας και το "πρασίνισμα" της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής. Άλλες προτεραιότητες περιλαμβάνουν τη βιώσιμη κινητικότητα, την προστασία της βιοποικιλότητας και τη μείωση της ρύπανσης<sup>19</sup>. Περισσότερα από 20 στρατηγικά έγγραφα και σχέδια δράσης έχουν ήδη υιοθετηθεί στο πλαίσιο της Πράσινης Συμφωνίας, όπως το Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία<sup>20</sup>, η Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα έως το 2030<sup>21</sup> και ο Ευρωπαϊκός Νόμος για το Κλίμα<sup>22</sup>.

Ως κρίσιμο βήμα προς αυτόν τον μακροπρόθεσμο στόχο της κλιματικής ουδετερότητας, η ΕΕ έχει θέσει ενδιάμεσους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν έως το 2030. Σε αυτούς περιλαμβάνονται η μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 40% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, η αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ σε τουλάχιστον 32% και η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 32,5% σε διάφορους τομείς<sup>23</sup>. Οι στόχοι αυτοί είναι καθοριστικοί για τη διαμόρφωση της πορείας της Ευρώπης προς τη βιωσιμότητα και την ανθεκτικότητα έναντι των κλιματικών επιπτώσεων.

Οι ενεργειακές πολιτικές, που αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της ατζέντας της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, περιλαμβάνουν τη μείωση της κατανάλωσης

---

<sup>18</sup> Η Ατζέντα 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη των Ηνωμένων Εθνών περιλαμβάνει 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης που καλύπτουν μια ευρεία γκάμα θεμάτων, όπως η εξάλειψη της φτώχειας, η προστασία του περιβάλλοντος, η προώθηση της ισότητας των φύλων και η διασφάλιση πρόσβασης σε καθαρό νερό και ενέργεια.

<sup>19</sup> Almeida et al. (2023) The "Greening" of Empire: The European Green Deal as the EU first agenda. *Political Geography*, 105, 102925. p.2. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2023.102925>.

<sup>20</sup> Έκθεση COM (2019) 190 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 4<sup>ης</sup> Μαρτίου 2019, σχετικά με την υλοποίηση του "Σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία". <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX:52019DC0190>.

<sup>21</sup> Ανακοίνωση COM (2020) 380 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 20<sup>ης</sup> Μαΐου 2020, "Στρατηγική της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα με ορίζοντα το 2030". <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380>.

<sup>22</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2021/1119.

<sup>23</sup> Filipović, S., Lior, N., & Radovanović, M. (2022). The green deal – just transition and sustainable development goals Nexus. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 168). Elsevier BV, p.1. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112759>.

ορυκτών πηγών, την επιτάχυνση στόχων ενεργειακής απόδοσης, την επένδυση σε ΑΠΕ και την προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης πόρων, με επιπλέον έμφαση στην υποστήριξη της ενεργειακής ασφάλειας και του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής<sup>24</sup>.

Η παγκόσμια στρατηγική απαλλαγής από τα ορυκτά καύσιμα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι καθιερωμένη και κρίσιμη. Η απανθρακοποίηση των ορυκτών καυσίμων ξεχωρίζει ως μια σταθερά εδραιωμένη και κεντρική στρατηγική στις συλλογικές προσπάθειες περιορισμού των παγκόσμιων εκπομπών<sup>25</sup>.

Η Στρατηγική για το Υδρογόνο<sup>26</sup> αποτελεί μια πρωτοβουλία της ΕΕ με στόχο την προώθηση της παραγωγής, χρήσης και εφαρμογής καθαρού υδρογόνου ως βιώσιμης και αποτελεσματικής μορφής ενέργειας. Η στρατηγική αυτή αποτελεί κομβικό στοιχείο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και του σχεδιασμού για τη μείωση των εκπομπών.

Η Στρατηγική για τις υπεράκτιες ΑΠΕ<sup>27</sup> αποτελεί, επίσης, κρίσιμο κομμάτι της προσπάθειας της Ένωσης να επιτύχει φιλόδοξους ενεργειακούς και κλιματικούς στόχους. Οι κύριοι στόχοι αυτής της στρατηγικής περιλαμβάνουν την εγκατάσταση τουλάχιστον 60 GW υπεράκτιας αιολικής ενέργειας και 1 GW ωκεάνιας ενέργειας έως το 2030, με στόχους εντεινόμενης ανάπτυξης έως το 2050.

Το Σχέδιο REPowerEU - ως απάντηση στις δυσχέρειες και τη διαταραχή της παγκόσμιας αγοράς ενέργειας που προκάλεσε η εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία - παρέχει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την αντιμετώπιση των ενεργειακών προκλήσεων, ενισχύοντας την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, προωθώντας τη βιωσιμότητα και ενισχύοντας την αντίδραση της ΕΕ σε έκτακτες ανάγκες<sup>28</sup>.

---

<sup>24</sup> Christou, O. (2021). Energy security in turbulent times towards the European Green Deal. *Politics and Governance*, 9(3), pp. 364-365. <https://doi.org/10.17645/pag.v9i3.4336>.

<sup>25</sup> Panarello, D., & Gatto, A. (2023). Decarbonising Europe – EU citizens' perception of renewable energy transition amidst the European Green Deal. *Energy Policy* 172, 113272. p. 1. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113272>.

<sup>26</sup> Ανακοίνωση COM (2020) 301 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 8<sup>ης</sup> Ιουλίου 2020, "Στρατηγική υδρογόνου για μια κλιματικά ουδέτερη Ευρώπη". <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0301>.

<sup>27</sup> Ανακοίνωση COM (2020) 741 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 19<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2020, "Στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού της υπεράκτιας ανανεώσιμης ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον". <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2020%3A741%3AFIN>.

<sup>28</sup> Ανακοίνωση COM (2022) 230 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 18<sup>ης</sup> Μαΐου 2022, "Σχέδιο REPowerEU". <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX:52022DC0230>.

Πέρα από τις ενεργειακές πολιτικές η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία στόχευε και σε μια σειρά από άλλες πρωτοβουλίες (Βλ. Εικόνα 2). Πιο συγκεκριμένα, η Συμφωνία αυτή δίνει περαιτέρω έμφαση σε αρκετές πολιτικές της ΕΕ, διασφαλίζοντας τη συνοχή με τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας. Μεταξύ των σημαντικότερων πολιτικών υπήρξαν<sup>29</sup>:

#### α. Η Στρατηγική "Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο" (Farm to Fork)

Επικεντρώνεται στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής και κατανάλωσης τροφίμων, προωθώντας υγιεινή διατροφή, βιώσιμες γεωργικές πρακτικές και μείωση της χρήσης φυτοφαρμάκων. Στόχος είναι η παραγωγή επαρκών, θρεπτικών και οικονομικά προσιτών τροφίμων, διασφαλίζοντας παράλληλα την επισιτιστική ασφάλεια.

#### β. Βιώσιμη Κινητικότητα

Αποσκοπεί στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις μεταφορές και την αναβάθμιση των υποδομών μεταφορών, ώστε να γίνουν πιο βιώσιμες και προσιτές.

#### γ. Βιώσιμη Βιομηχανία

Εστιάζει στη δημιουργία βιομηχανικών πρακτικών που θα μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και πόρων, ενισχύοντας την καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα της ΕΕ. Έχει ως στόχο την προώθηση της κυκλικής οικονομίας, δηλαδή της αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης από την κατανάλωση πόρων.

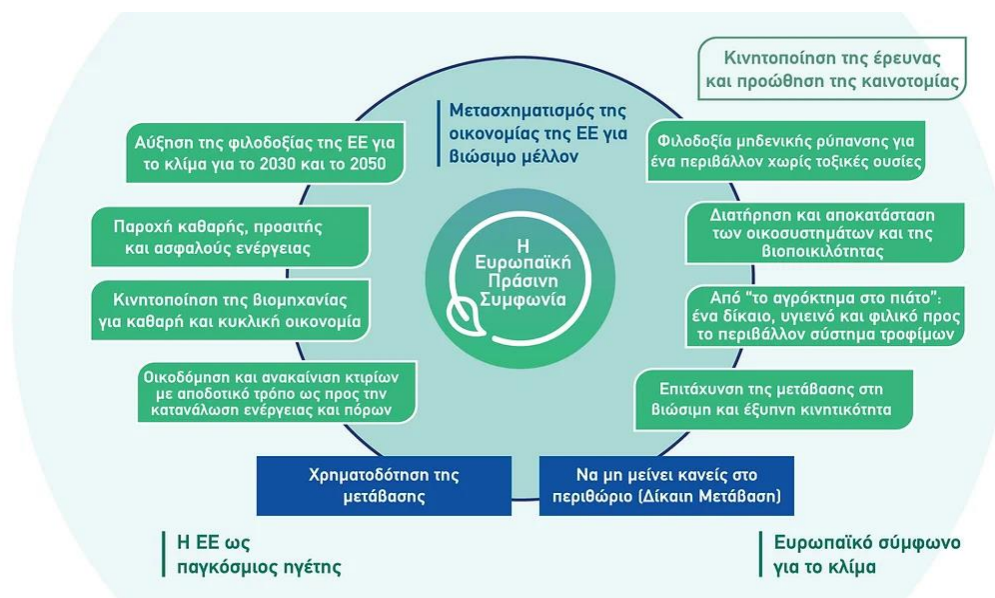
#### δ. Μηχανισμός Δίκαιης Μετάβασης

Παρέχει χρηματοδότηση και τεχνική υποστήριξη για την ενίσχυση της πράσινης μετάβασης, εξασφαλίζοντας παράλληλα ότι δεν θα «μείνουν πίσω» οι ευάλωτες κοινωνικές ομάδες. Περιλαμβάνει επενδύσεις σε καθαρές τεχνολογίες, επανειδίκευση εργαζομένων και δημιουργία νέων «πράσινων» θέσεων εργασίας.

---

<sup>29</sup> Επίσημος ιστότοπος του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και Συμβουλίου της ΕΕ. Πολιτικές: Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Διαθέσιμος στο: <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/green-deal/>. (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 12/09/24).

Μεταξύ των πρωτοβουλιών της Συμφωνίας αυτής υπήρξαν και η δέσμη μέτρων «Fit for 55» και το «Ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα» αλλά εκτενής ανάλυση αυτών θα καταγραφεί σε επόμενες ενότητες. Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι η Πράσινη Συμφωνία ήρθε για να μετασχηματίσει ριζικά την ευρωπαϊκή οικονομία και κοινωνία, καθιστώντας τη βιώσιμη, κλιματικά ουδέτερη και ανθεκτική απέναντι στις περιβαλλοντικές προκλήσεις του μέλλοντος.



Εικόνα 2: Στόχοι – Πολιτικές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (πηγή: <https://www.kosmos.gr/post/europeangreendeal>)

#### 1.4 Ευρωπαϊκός Κλιματικός Νόμος

Η Ευρώπη αντιμετωπίζει μια σοβαρή κλιματική κρίση, καθώς είναι η ταχύτερα θερμαινόμενη ήπειρος στον κόσμο. Το 2022, βίωσε την πιο ζεστή χρονιά στην ιστορία της, με αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,4°C, καταρρίπτοντας πολλά κλιματικά ρεκόρ. Αυτή η κατάσταση οδήγησε σε σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως η μείωση της ροής των ποταμών, η απώλεια των παγετώνων των Άλπεων και η αύξηση της συχνότητας και της έντασης των δασικών πυρκαγιών<sup>30</sup>. Αντιμέτωπη με αυτές τις προκλήσεις, η ΕΕ ανέλαβε δράση μέσω του Ευρωπαϊκού Κλιματικού Νόμου (Κανονισμός 2021/1119), ο οποίος καθορίζει νομικά δεσμευτικούς στόχους για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας μέχρι το 2050.

<sup>30</sup> Sadeleer, N. (2021), p.3.

Ο Κανονισμός 2021/1119, που υιοθετήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, αποτυπώνει την απόφαση της ΕΕ να αντιμετωπίσει την κλιματική αλλαγή μέσω δεσμευτικών μέτρων και προτύπων. Σε αντίθεση με άλλες νομοθετικές πράξεις, όπως οι οδηγίες που επιτρέπουν μεγαλύτερη ευελιξία, ο κανονισμός απαιτεί την άμεση και ενιαία εφαρμογή του σε όλα τα κράτη μέλη, χωρίς δυνατότητα επιλογής διαφορετικών προσεγγίσεων<sup>31</sup>. Με αυτόν τον τρόπο, διασφαλίζεται η κοινή δέσμευση των κρατών μελών σε μία συνεπή και αποτελεσματική πολιτική για την προώθηση των κλιματικών πρωτοβουλιών.

Ένας από τους βασικούς στόχους του Ευρωπαϊκού Κλιματικού Νόμου είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Αυτή η φιλόδοξη δέσμευση απαιτεί άμεση δράση για την υποστήριξη της μετάβασης σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών. Η θέσπιση αυτού του ενδιάμεσου στόχου δίνει τη δυνατότητα τακτικών αξιολογήσεων, ώστε να εντοπίζονται έγκαιρα αποκλίσεις και να προτείνονται διορθωτικά μέτρα που θα ενισχύσουν την αποδοτικότητα της στρατηγικής της ΕΕ<sup>32</sup>.

Πέρα από τους στόχους εκπομπών, ο Ευρωπαϊκός Κλιματικός Νόμος προβλέπει τακτική παρακολούθηση της προόδου μέσω αξιολογήσεων από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η οποία μπορεί να εκδώσει συστάσεις για διορθωτικά μέτρα<sup>33</sup>. Αυτό το πλαίσιο παρακολούθησης ενισχύει τη διαφάνεια και εξασφαλίζει τη λογοδοσία των κρατών μελών, καθώς οι συστάσεις της Επιτροπής είναι διαθέσιμες στο κοινό, προάγοντας τη συμμετοχή της κοινωνίας των πολιτών στην κλιματική πολιτική<sup>34</sup>.

Τέλος, η επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας απαιτεί συντονισμένες δράσεις και επενδύσεις σε όλους τους τομείς της οικονομίας, με έμφαση στις πράσινες τεχνολογίες, την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας. Βάσει των αρχών της αλληλεγγύης και της δικαιοσύνης, η ΕΕ επιδιώκει να διασφαλίσει μια δίκαιη μετάβαση για όλους, λαμβάνοντας υπόψη τις

---

<sup>31</sup> Παπαδοπούλου, Ρ.Ε., Περάκης, Μ., Χριστιανός, Β. (2021). Εισαγωγή στο Δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2η έκδοση, Αθήνα: Νομική Βιβλιοθήκη, σσ. 37-40.

<sup>32</sup> Επίσημος ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Δράση της ΕΕ: Ευρωπαϊκό Νομοθέτημα για το κλίμα. Διαθέσιμος στο: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law\\_el](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_el) (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 12/09/24).

<sup>33</sup> Σε αυτό το πλαίσιο, κάθε πέντε χρόνια επανεξετάζεται η πρόοδος της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς την επίτευξη του στόχου της κλιματικής ουδετερότητας, ενώ ειδικοί επιστημονικοί φορείς, όπως η Ευρωπαϊκή Συμβουλευτική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή, παρέχουν ανεξάρτητη αξιολόγηση και συστάσεις.

<sup>34</sup> European Parliament. (n.d.). *European Climate Law enshrining the 2050 climate neutrality objective / Legislative Train Schedule*. Available at: <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-european-climate-law> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 20/09/24).

εθνικές ιδιαιτερότητες και τις διαφορετικές ανάγκες των κρατών μελών. Η υλοποίηση του Ευρωπαϊκού Κλιματικού Νόμου αναμένεται να ενισχύσει την ανθεκτικότητα της Ένωσης, προσφέροντας ένα πιο βιώσιμο μέλλον για τις επόμενες γενιές<sup>35</sup>.

### **1.5 Το νομοθετικό πακέτο «Fit for 55» και οι περιεχόμενες σ' αυτό νομοθετικές πρωτοβουλίες**

Η αρχή της περιβαλλοντικής ενσωμάτωσης, αν και δεν αναφέρεται ρητά στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, υλοποιείται μέσω αυτής και σχετικών νομοθετικών και πολιτικών πρωτοβουλιών, ενσωματώνοντας περιβαλλοντικές και κλιματικές παραμέτρους στις ενεργειακές πολιτικές της ΕΕ. Κεντρικός στόχος είναι η κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, που συνδέεται με την απανθρακοποίηση του ενεργειακού συστήματος και επηρεάζει πολλούς οικονομικούς τομείς<sup>36</sup>.

Για την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών κατά 55% έως το 2030, το νομοθετικό πακέτο "Fit for 55", που εισήχθη το 2021, αποτελεί μια εκτενή νομοθετική πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που περιλαμβάνει ένα συνδυασμό μέτρων, με «ωθητικές» πολιτικές που επιβάλλουν μειώσεις εκπομπών, καθώς και «ελκυστικά» κίνητρα που προωθούν την υιοθέτηση πράσινων τεχνολογιών. Παράλληλα, προβλέπει οικονομική στήριξη στα κράτη μέλη, για να προστατεύσουν τομείς και άτομα που μπορεί να επηρεαστούν αρνητικά από τη μετάβαση προς μια πράσινη οικονομία<sup>37</sup>.

Οι νομοθετικές αυτές προτάσεις διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες. Η πρώτη περιλαμβάνει υποχρεώσεις για τα κράτη μέλη, με αναθεωρήσεις υπαρχουσών Οδηγιών, όπως η Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση. Η δεύτερη επιβάλλει υποχρεώσεις σε οικονομικούς φορείς, όπως ο Κανονισμός για ανανεώσιμα καύσιμα στις θαλάσσιες μεταφορές. Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει μέτρα για την αντιμετώπιση των κοινωνικών επιπτώσεων της ενεργειακής μετάβασης, όπως το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα. Η τέταρτη κατηγορία αφορά την προστασία της βιομηχανίας της ΕΕ, όπως ο μηχανισμός προσαρμογής εκπομπών άνθρακα στα σύνορα<sup>38</sup>.

Πιο αναλυτικά, στην πρώτη κατηγορία, που αφορά τις υποχρεώσεις των κρατών μελών, περιλαμβάνεται η αναθεώρηση της Οδηγίας για την Ενεργειακή

---

<sup>35</sup> Λέντζης, Δ., Τσάκωνα, Α.Α. (2022). «Το νέο ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα: Πλαίσιο υιοθέτησης και κυριότερες ρυθμίσεις», ΠερΔικ 1/2022, σσ. 10-16.

<sup>36</sup> Karageorgou, V. (2023), p.177.

<sup>37</sup> Dupont et al. (2024), pp. 5-6.

<sup>38</sup> Karageorgou, V. (2023), p.178.

Απόδοση, η οποία θέτει αυστηρότερους στόχους για την εξοικονόμηση ενέργειας<sup>39</sup>. Τα κράτη μέλη καλούνται να εφαρμόσουν σχέδια δράσης για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, των μεταφορών και της βιομηχανίας, με στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης. Επίσης, η νέα Οδηγία για τις ΑΠΕ αναβαθμίζεται, ενισχύοντας τον στόχο για την αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών στο συνολικό ενεργειακό μείγμα της ΕΕ<sup>40</sup>.

Στη δεύτερη κατηγορία, που επικεντρώνεται στις υποχρεώσεις των οικονομικών φορέων, ο Κανονισμός για τις ΑΠΕ στις θαλάσσιες μεταφορές εισάγει αυστηρά όρια στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα για τα πλοία, ενθαρρύνοντας τη χρήση πιο βιώσιμων καυσίμων<sup>41</sup>. Επιπλέον, οι αεροπορικές εταιρείες υπόκεινται σε νέες απαιτήσεις για τη χρήση καθαρών καυσίμων, με στόχο τη μείωση των εκπομπών στον τομέα των μεταφορών<sup>42</sup>. Οι ρυθμίσεις αυτές ανταποκρίνονται στην ανάγκη για μεγαλύτερη περιβαλλοντική ευθύνη και διαφάνεια από τους οικονομικούς φορείς, ώστε να επιτευχθεί η μετάβαση προς χαμηλές εκπομπές άνθρακα σε όλους τους τομείς.

Η τρίτη κατηγορία μέτρων, που επικεντρώνεται στις κοινωνικές επιπτώσεις της ενεργειακής μετάβασης, περιλαμβάνει το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα<sup>43</sup>, το οποίο αποσκοπεί στην προστασία των ευάλωτων κοινωνικών ομάδων που μπορεί να πληγούν οικονομικά από την αύξηση των τιμών ενέργειας. Το Ταμείο θα παρέχει χρηματοδότηση για προγράμματα στήριξης, όπως η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατοικιών και η υποστήριξη για χαμηλότερου κόστους καθαρές τεχνολογίες

---

<sup>39</sup> Οδηγία (ΕΕ) 2018/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, σχετικά την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32018L2002>.

<sup>40</sup> Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (αναδιατύπωση) (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32018L2001>.

<sup>41</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Σεπτεμβρίου 2023 για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων και για την κατάργηση της οδηγίας 2014/94/ΕΕ (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32023R1804>.

<sup>42</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2023/2405 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Οκτωβρίου 2023 σχετικά με τη διασφάλιση ισότιμων όρων ανταγωνισμού για τις βιώσιμες αεροπορικές μεταφορές (ReFuelEU aviation) (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32023R2405>.

<sup>43</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2023/955 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 10ής Μαΐου 2023, για τη σύσταση Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2021/1060. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX:32023R0955>.

θέρμανσης και ψύξης<sup>44</sup>. Μέσω αυτής της κοινωνικής ενίσχυσης, η ΕΕ επιδιώκει να διασφαλίσει ότι η ενεργειακή μετάβαση θα είναι δίκαιη και χωρίς αποκλεισμούς.

Στην τέταρτη κατηγορία, που αφορά την προστασία της βιομηχανίας της ΕΕ, ο μηχανισμός προσαρμογής εκπομπών άνθρακα στα σύνορα (Carbon Border Adjustment Mechanism - CBAM) στοχεύει στην αποτροπή της "διαρροής άνθρακα" - φαινόμενο κατά το οποίο βιομηχανικές επιχειρήσεις μεταφέρουν την παραγωγή τους εκτός ΕΕ για να αποφύγουν αυστηρά περιβαλλοντικά πρότυπα<sup>45</sup>. Ο CBAM επιβάλλει τέλος στις εισαγωγές συγκεκριμένων προϊόντων από τρίτες χώρες με υψηλές εκπομπές άνθρακα, ενθαρρύνοντας ταυτόχρονα την ανάπτυξη βιώσιμων παραγωγικών διαδικασιών τόσο εντός όσο και εκτός ΕΕ. Μέσω αυτού του μέτρου, η ΕΕ διασφαλίζει τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής βιομηχανίας ενώ υποστηρίζει τις φιλοδοξίες της για κλιματική ουδετερότητα<sup>46</sup>.

Σημαντικό μέρος της νομοθετικής δέσμης "Fit for 55" είναι και η Αναθεώρηση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ETS), όπως θα φανεί εκτενέστερα και σε επόμενη ενότητα. Το ETS, που λειτουργεί από το 2005, είναι ένα σύστημα ανώτατων ορίων και εμπορίας εκπομπών για τις ενεργοβόρες βιομηχανίες και τον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής. Η δέσμη "Fit for 55" στοχεύει στην ενίσχυση αυτού του συστήματος, με την επέκτασή του σε νέους τομείς, όπως οι θαλάσσιες μεταφορές, και τη σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών. Στοχεύει στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας του συστήματος, που καλύπτει περίπου το 40% των συνολικών εκπομπών στην ΕΕ.

Συνολικά, το νομοθετικό πακέτο "Fit for 55" αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προς τη βιώσιμη ανάπτυξη της ΕΕ, συνδυάζοντας περιβαλλοντικές και κοινωνικές πολιτικές με οικονομικές μεταρρυθμίσεις. Αυτές οι πρωτοβουλίες αποσκοπούν όχι μόνο στη μείωση των εκπομπών και την προστασία του περιβάλλοντος, αλλά και στην ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής και της οικονομικής ανθεκτικότητας της ΕΕ, προετοιμάζοντας το έδαφος για ένα μέλλον απαλλαγμένο από εκπομπές άνθρακα.

---

<sup>44</sup> Το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα, θα τροφοδοτείται με πόρους έως 65 δισ. ευρώ και θα παρέχει άμεση εισοδηματική στήριξη αλλά και επενδύσεις για βιώσιμες λύσεις.

<sup>45</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2023/956 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 10ης Μαΐου 2023 για τη θέσπιση μηχανισμού συνοριακής προσαρμογής άνθρακα (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32023R0956>.

<sup>46</sup> University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL). (2021). Fit for 55? A progressive business perspective on the EU's transformative climate package. Cambridge, UK: CLG Europe, p.9.

## 1.6 Συμπεράσματα

Η ΕΕ έχει διαμορφώσει μια δυναμική και φιλόδοξη στρατηγική για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας, με στόχο να καταστεί παγκόσμιος ηγέτης στην περιβαλλοντική προστασία. Ξεκινώντας από τις πρωτοβουλίες της δεκαετίας του 1970 και ενισχυμένη από διεθνείς συμφωνίες, η ΕΕ διαμόρφωσε σταθερές βάσεις για τη μείωση της ρύπανσης και τη στρόφη σε πράσινες μορφές ενέργειας. Η δέσμευση αυτή ενσωματώνεται στην Πράσινη Συμφωνία, η οποία στοχεύει σε μια ολιστική μετάβαση προς μια βιώσιμη οικονομία, με δραστική μείωση των ορυκτών καυσίμων και ενίσχυση των ΑΠΕ<sup>47</sup>.

Η Πράσινη Συμφωνία προσεγγίζει πολυδιάστατα την οικονομία της ΕΕ, αγγίζοντας τομείς από τη βιομηχανία και την ενέργεια μέχρι τη γεωργία και τη διαχείριση αποβλήτων. Οι ενδιάμεσοι στόχοι για το 2030 είναι κρίσιμοι για την επιτυχή εφαρμογή της στρατηγικής, ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν την ενεργειακή ασφάλεια της ΕΕ και μειώνουν την εξάρτηση από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε ένα γεωπολιτικό περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από αβεβαιότητα και εντάσεις. Η πράσινη μετάβαση δεν αφορά μόνο το περιβάλλον αλλά και την ενεργειακή αυτονομία, ενισχύοντας τη σταθερότητα της Ένωσης.

Η κοινωνική διάσταση της μετάβασης αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της στρατηγικής, αφού η ΕΕ αναγνωρίζει ότι οι κοινωνικές ανισότητες μπορεί να επιδεινωθούν από την ενεργειακή μεταστροφή. Ο Μηχανισμός Δίκαιης Μετάβασης στοχεύει στην υποστήριξη των πιο ευάλωτων περιοχών και κοινωνικών ομάδων, ώστε η μετάβαση να μην επιβαρύνει δυσανάλογα ορισμένα τμήματα του πληθυσμού.

Παρά την ισχυρή δέσμευση και τα φιλόδοξα μέτρα, η ΕΕ αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις. Ορισμένα κράτη μέλη, για παράδειγμα, δεν μπορούν να ανταποκριθούν με τον ίδιο τρόπο στους στόχους λόγω οικονομικών και κοινωνικών διαφορών, κάτι που ενδεχομένως να υπονομεύσει την κοινή πορεία. Η ενεργειακή ασφάλεια και η γεωπολιτική σταθερότητα παραμένουν κρίσιμα ζητήματα, ιδιαίτερα εν μέσω συγκρούσεων και κρίσεων.

Η στρατηγική της ΕΕ φαίνεται να έχει καλές βάσεις, αλλά η επιτυχία της θα κριθεί από το αν η Ένωση θα μπορέσει να αντιμετωπίσει με ενιαίο τρόπο τις προκλήσεις και να υποστηρίξει ουσιαστικά τις πιο ευάλωτες ομάδες. Η περιβαλλοντική

---

<sup>47</sup> Siddi, M. (2020). The European Green Deal: Assessing its current state and future implementation. *ResearchGate*, pp 4-5.

ευαισθητοποίηση και η καινοτομία είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, αλλά απαιτούν συνεχή προσπάθεια και προσαρμογή, δεδομένων των διαφορών και των δυσκολιών μεταξύ των κρατών μελών.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Η εξελικτική πορεία και οι οικονομικό - περιβαλλοντικές επιπτώσεις του κλάδου των αερομεταφορών με έμφαση την ΕΕ

### 2.1 Ιστορική εξέλιξη

Η ιστορική εξέλιξη της αεροπορικής βιομηχανίας στην Ευρώπη είναι ένα συναρπαστικό ταξίδι που καλύπτει πάνω από έναν αιώνα και σημαδεύεται από σημαντικά ορόσημα και τεχνολογικές εξελίξεις. Ξεκινώντας από τον μυθικό Δαίδαλο και φτάνοντας μέχρι τον Leonardo Da Vinci και την Αναγέννηση, η ανθρώπινη φαντασία και η επιθυμία για πτήση ενέπνευσαν τις πρώτες ιδέες για την κατάκτηση του ουρανού. Ωστόσο, οι πρώτες πραγματικές εξελίξεις ήρθαν στις αρχές του 20ού αιώνα με την επανδρωμένη πτήση των αδελφών Wright το 1903, η οποία αποτέλεσε σημείο καμπής για την αεροπορία και αργότερα τις αερομεταφορές<sup>48</sup>.

Μέχρι το 1909 παρήχθησαν τα πρώτα στρατιωτικά αεροσκάφη και εταιρείες όπως η Short Brothers στο Ηνωμένο Βασίλειο άρχισαν να δημιουργούν τις πρώτες γραμμές συναρμολόγησης αεροσκαφών στον κόσμο<sup>49</sup>. Κατά τη διάρκεια του Α' και Β' Παγκοσμίου Πολέμου, η αεροπορική βιομηχανία στην Ευρώπη γνώρισε πρωτοφανή ανάπτυξη, καθώς η ζήτηση για στρατιωτικά αεροσκάφη αυξήθηκε κατακόρυφα. Την περίοδο αυτή σημειώθηκαν σημαντικές εξελίξεις στην αεροδυναμική, την τεχνολογία των κινητήρων και τον σχεδιασμό των αεροσκαφών. Κατά τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο, κατασκευάστηκαν περισσότερα από 80.000 αεροσκάφη<sup>50</sup>, ενώ ο Β' Παγκόσμιος Πόλεμος προώθησε τεχνικές βελτιώσεις στα πολεμικά αεροσκάφη, ενισχύοντας τις δυνατότητές τους για πολεμικές επιχειρήσεις<sup>51</sup>.

Μετά τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο, η χρήση του αεροπλάνου άρχισε να επεκτείνεται και σε πολιτικές μεταφορές. Ωστόσο, οι ελλείψεις υποδομές των αεροδρομίων και η αναξιοπιστία των αεροσκαφών εκείνης της εποχής περιόρισαν τη χρήση τους κυρίως στη μεταφορά αλληλογραφίας και άλλων αγαθών. Η ανάπτυξη μακρινών πτήσεων καθυστέρησε κυρίως λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων των πρώτων αεροσκαφών. Ωστόσο, οι τεχνολογικές βελτιώσεις στον σχεδιασμό και την απόδοση των αεροσκαφών κατά τη δεκαετία του 1920 και 1930, καθώς και η δημιουργία ρυθμιστικών πλαισίων για την ασφάλεια των πτήσεων, όπως ο "Air

<sup>48</sup> Schmitt, D., Gollnick, V. (2016). Historical Development of Air Transport. In: Air Transport System. Springer, Vienna, pp. 19-20. [https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1880-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1880-1_2).

<sup>49</sup> Weiss, S. I., Amir, R. (2024). *aerospace industry*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/technology/aerospace-industry>.

<sup>50</sup> Schmitt, D., Gollnick, V. (2016), p. 25.

<sup>51</sup> Schmitt, D., Gollnick, V. (2016), p. 28.

Commerce Act"<sup>52</sup> του 1926 στις ΗΠΑ, άρχισαν να διαμορφώνουν ένα ασφαλέστερο και πιο αξιόπιστο περιβάλλον για τις αερομεταφορές<sup>53</sup>.

Στη μεταπολεμική εποχή εμφανίστηκαν κολοσσοί της εμπορικής αεροπορίας, όπως η Airbus, η οποία ιδρύθηκε το 1970 ως κοινοπραξία ευρωπαϊκών αεροδιαστημικών εταιρειών. Η Airbus έφερε επανάσταση στον κλάδο με τα καινοτόμα σχέδια αεροσκαφών της και έγινε σημαντικός ανταγωνιστής των αμερικανικών κατασκευαστών όπως η Boeing. Η απελευθέρωση της ευρωπαϊκής αγοράς αερομεταφορών τη δεκαετία του 1990 οδήγησε σε σημαντική ανάπτυξη του κλάδου, με την αύξηση του ανταγωνισμού και την άνοδο των αερομεταφορών χαμηλού κόστους<sup>54</sup>.

Η τεχνολογική πρόοδος στα αεροσκάφη επέβαλε και σημαντικές αλλαγές στις υποδομές των αεροδρομίων. Οι διαδρομές προσγείωσης και απογείωσης επεκτάθηκαν για να φιλοξενήσουν τα μεγαλύτερα αεροσκάφη, ενώ κατασκευάστηκαν νέα τερματικά και αναβαθμίστηκαν οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις. Η αυξανόμενη διεθνοποίηση των αερομεταφορών δημιούργησε την ανάγκη για κοινές τεχνικές προδιαγραφές στα αεροδρόμια σε παγκόσμιο επίπεδο, με την Διεθνή Οργάνωση Πολιτικής Αεροπορίας (International Civil Aviation Organization - ICAO) να δημοσιεύει κατευθυντήριες γραμμές για την εναρμόνιση των υποδομών<sup>55</sup>.

Σήμερα, η ευρωπαϊκή αεροπορική βιομηχανία είναι παγκόσμιος ηγέτης, γνωστή για την τεχνολογία αιχμής και τα υψηλά πρότυπα ασφαλείας της. Ο κλάδος συνεχίζει να εξελίσσεται, δίνοντας μεγάλη έμφαση στη βιωσιμότητα και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Οι καινοτομίες στα ηλεκτρικά και υβριδικά αεροσκάφη, καθώς και οι εξελίξεις στις ψηφιακές τεχνολογίες, διαμορφώνουν το μέλλον της αεροπορίας στην Ευρώπη. Η πλούσια ιστορία του κλάδου αποτελεί απόδειξη της εφευρετικότητας και της ανθεκτικότητας των Ευρωπαίων μηχανικών και κατασκευαστών, οι οποίοι συνεχώς διευρύνουν τα όρια του εφικτού στην αεροπορία.

---

<sup>52</sup> Ο "Air Commerce Act" ήταν η πρώτη νομοθεσία στις ΗΠΑ που ρύθμιζε την εμπορική αεροπορία, θέτοντας κανονισμούς για την ασφάλεια πτήσεων, την πιστοποίηση αεροσκαφών και πιλότων, και την οργάνωση αεροπορικών διαδρομών. Επηρέασε την Ευρώπη, λειτουργώντας ως μοντέλο για διεθνείς κανονισμούς αεροπλοΐας.

<sup>53</sup> Schmitt, D., Gollnick, V. (2016), p. 27.

<sup>54</sup> Schmitt, D., Gollnick, V. (2016), p. 32.

<sup>55</sup> Γεωργιάκης, Α. (2016). Μεταφορές και Περιφερειακή Ανάπτυξη. Ο ρόλος των αεροδρομίων ως μοχλοί Οικονομικής Ανάπτυξης (Ερευνητική Εργασία), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης, σ. 20.

## 2.2 Οικονομικός αντίκτυπος

Ο κλάδος των αερομεταφορών έχει σημαντική συνεισφορά στην παγκόσμια οικονομία. Ο άμεσος οικονομικός αντίκτυπος του τομέα, που περιλαμβάνει τις δραστηριότητες των αεροπορικών εταιρειών, των αεροδρομίων και της παραγωγής αεροσκαφών, ανέρχεται σε περίπου 3,5 τρισεκατομμύρια δολάρια, που αντιστοιχεί στο 4,1% του παγκόσμιου Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ). Επιπλέον, ο έμμεσος αντίκτυπος, που περιλαμβάνει τη ζήτηση για καύσιμα, εστίαση και άλλες υπηρεσίες, φτάνει μέχρι και 4,9 τρισεκατομμύρια δολάρια, υποστηρίζοντας περίπου 87,7 εκατομμύρια θέσεις εργασίας παγκοσμίως<sup>56</sup>.

Σύμφωνα με την ετήσια Έκθεση 2024 της Διεθνούς Ένωσης Αερομεταφορών (International Air Transport Association - IATA)<sup>57</sup>, το 2023 η αεροπορική βιομηχανία γνώρισε ισχυρή ανάπτυξη και σημαντική οικονομική ανάκαμψη. Η παγκόσμια οικονομία κατόρθωσε να αποτρέψει το υφεσιακό περιβάλλον που πολλοί είχαν προβλέψει, επιτυγχάνοντας αντ' αυτού ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ κατά 3,1%, ο οποίος ευθυγραμμίζεται με τον μακροπρόθεσμο παγκόσμιο μέσο όρο. Αυτή η συνολική οικονομική ισχύς ενισχύθηκε από τις ισχυρές επιδόσεις σε πολλές μεγάλες οικονομίες. Η οικονομία των Ηνωμένων Πολιτειών, για παράδειγμα, αναπτύχθηκε κατά 2,5% το 2023, μια βελτίωση από την ανάπτυξη 1,9% που σημειώθηκε το προηγούμενο έτος.

Επιπλέον, η οικονομία της Ινδίας ξεπέρασε τις προσδοκίες, ξεπερνώντας την Κίνα και έγινε η ταχύτερα αναπτυσσόμενη μεγάλη οικονομία στον κόσμο. Αυτή η αναπτυξιακή τροχιά αποδόθηκε εν μέρει στις προόδους της Ινδίας στους τομείς της τεχνολογίας, των υπηρεσιών και της μεταποίησης, οι οποίοι έχουν γίνει ζωτικά στοιχεία των παγκόσμιων αλυσίδων εφοδιασμού.

Ένας βασικός παράγοντας που στηρίζει την παγκόσμια οικονομική ανθεκτικότητα είναι τα εξαιρετικά χαμηλά ποσοστά ανεργίας σε πολλές περιοχές. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η ανεργία έφτασε στο ιστορικό χαμηλό του 3,6% το 2023, σημειώνοντας τον χαμηλότερο ετήσιο μέσο όρο στην ιστορία των ΗΠΑ. Ομοίως, η Ευρωπαϊκή Ένωση, η ευρωζώνη, η Κίνα και η Ινδία επωφελήθηκαν από τα χαμηλά ποσοστά ανεργίας, τα οποία ενίσχυσαν σημαντικά την αγοραστική δύναμη των νοικοκυριών παρά τον επίμονο πληθωρισμό.

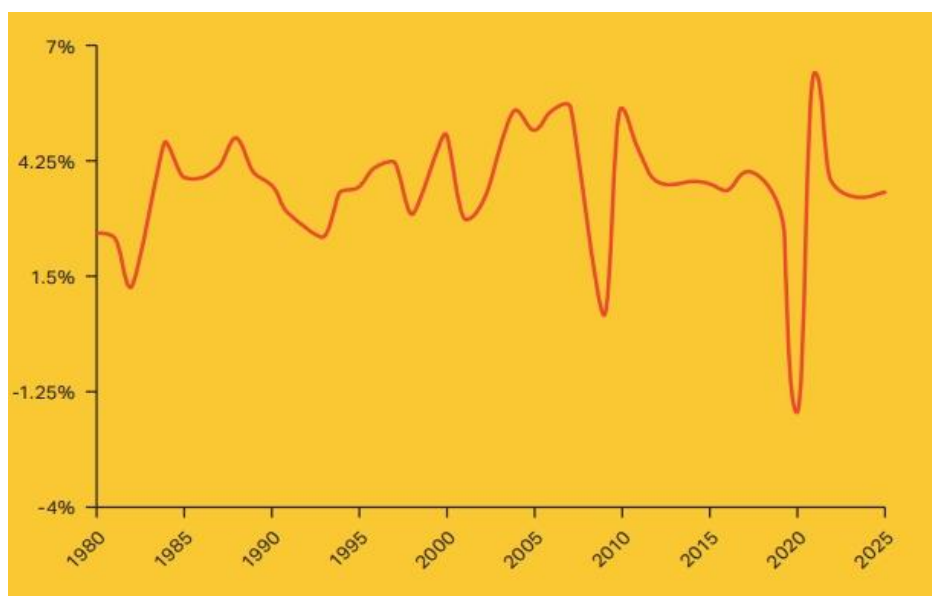
---

<sup>56</sup> Dev et al. (2023). The economic impact of aviation. *International Journal of Research and Reviews*, 4(12), *ResearchGate*, p. 4193.

<sup>57</sup> Επίσημος ιστότοπος της Διεθνούς Ένωσης Αερομεταφορών (International Air Transport Association - IATA). IATA's Annual Review. Διαθέσιμος στο: <https://www.iata.org/en/publications/annual-review/> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 17/09/24).

Διατηρώντας χαμηλή ανεργία, αυτές οι οικονομίες κατάφεραν να αποφύγουν βαθιά οικονομική ύφεση και να ενισχύσουν τις καταναλωτικές δαπάνες, οι οποίες με τη σειρά τους στήριξαν την παγκόσμια οικονομική σταθερότητα. Ο συνδυασμός της χαμηλής ανεργίας και της σταθερής οικονομικής ανάπτυξης βοήθησε στον μετριασμό των πληθωριστικών πιέσεων σε πολλές περιοχές.

Για τον κλάδο των αερομεταφορών, αυτό το οικονομικό περιβάλλον μεταφράστηκε σε αυξημένη ζήτηση των καταναλωτών για αεροπορικά ταξίδια, τόσο για επαγγελματικούς λόγους όσο και για αναψυχή. Καθώς άρθηκαν οι ταξιδιωτικοί περιορισμοί και επανήλθε ο διεθνής τουρισμός, οι αεροπορικές εταιρείες μπόρεσαν να συλλάβουν την έντονη ζήτηση, αυξάνοντας τον όγκο των επιβατών και καλύπτοντας τις θέσεις των αεροσκαφών με μεγαλύτερη συνέπεια από ό,τι τα προηγούμενα χρόνια.



Εικόνα 3: Μεταβολή της % του παγκόσμιου ΑΕΠ (πηγή: IATA's Annual Review 2024)

Η ΕΕ, με τον κομβικό ρόλο που διαδραματίζει στον παγκόσμιο τομέα των αερομεταφορών, αναμένει να επωφεληθεί ιδιαίτερα από αυτή την αναγεννημένη ζήτηση. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της ACI EUROPE (Airports Council International Europe)<sup>58</sup>, η αεροπορική βιομηχανία στην Ευρώπη υποστηρίζει περίπου 14 εκατομμύρια θέσεις εργασίας και συμβάλλει με περίπου €851 δισεκατομμύρια στο ΑΕΠ, ποσό που αντιπροσωπεύει το 5% του συνολικού ευρωπαϊκού ΑΕΠ. Αυτή η συνεισφορά είναι αποτέλεσμα της ανάπτυξης ενός εκτενούς δικτύου αεροδρομίων και

<sup>58</sup> Επρόκειτο για μια οργανωτική ένωση που εκπροσωπεί τα αεροδρόμια της Ευρώπης. Ιδρύθηκε το 1997 και είναι ο ευρωπαϊκός κλάδος της Airports Council International (ACI), που έχει διεθνή εμβέλεια. Η ACI Europe έχει ως κύριο στόχο την προώθηση και την υποστήριξη των συμφερόντων των αεροδρομίων στην Ευρώπη.

αεροπορικών εταιρειών που εξυπηρετούν τις ανάγκες των πολιτών και των επιχειρήσεων, καθιστώντας την αεροπορία έναν κρίσιμο παράγοντα της οικονομικής ανάπτυξης στην ΕΕ<sup>59</sup>.

Μέσω της τελευταίας αυτής μελέτης, η αεροπορική συνδεσιμότητα έχει αποδειχθεί ότι συνδέεται άμεσα με την οικονομική ευημερία, καθώς κάθε 10% αύξηση στη συνδεσιμότητα οδηγεί σε 0,5% αύξηση στο ΑΕΠ ανά κάτοικο και 1,6% αύξηση σε θέσεις εργασίας. Αυτή η σχέση καταδεικνύει πώς η αεροπορία ενισχύει την οικονομική δραστηριότητα, διευκολύνοντας τις εμπορικές συναλλαγές, τον τουρισμό και τις επενδύσεις. Η ανοδική τάση του κλάδου, ιδίως μετά την άρση των ταξιδιωτικών περιορισμών, έχει οδηγήσει σε αυξημένη ζήτηση για αεροπορικά ταξίδια, γεγονός που τονίζει τη σημασία της αεροπορίας για τη στήριξη της ευρωπαϊκής οικονομίας.

Επιπλέον, η αεροπορική συνδεσιμότητα συμβάλλει σε ευρύτερα κοινωνικά οφέλη, όπως αποδεικνύει η μελέτη του SEO Amsterdam Economics. Αυτή η μελέτη αποκαλύπτει ότι οι αυξήσεις στη συνδεσιμότητα σχετίζονται με 14% μείωση των ποσοστών φτώχειας, 9% αύξηση στην πρόσβαση στην εκπαίδευση, καθώς και βελτιώσεις στην ισότητα των φύλων και στην ικανοποίηση από τη ζωή<sup>60</sup>. Η σύνδεση των αεροδρομίων με τις στόχους βιώσιμης ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών υπογραμμίζει τη σημασία τους όχι μόνο ως οικονομικών εταίρων αλλά και ως παράγοντες κοινωνικής προόδου.

Ωστόσο, παρά τα σημαντικά οφέλη, ο τομέας των αερομεταφορών αντιμετωπίζει προκλήσεις, κυρίως λόγω των ασύμβατων πολιτικών που επιβλήθηκαν τα τελευταία χρόνια. Οι εκθέσεις Λέττα<sup>61</sup> και Ντράγκι<sup>62</sup> επισημαίνουν την ανάγκη για

---

<sup>59</sup> Στις 17 Οκτωβρίου 2024, κατά τη διάρκεια του «Airport Economics Symposium» που πραγματοποιήθηκε στις Βρυξέλλες, η ACI EUROPE παρουσίασε μια νέα μελέτη με τίτλο «The Economic and Social Impact of European Airports & Air Connectivity». Η μελέτη αυτή, που εκπονήθηκε από την SEO Amsterdam Economics, τεκμηριώνει τη συμβολή της βιομηχανίας των αεροδρομίων στην ευρωπαϊκή οικονομία.

<sup>60</sup> Επίσημος ιστότοπος του Διεθνούς Συμβουλίου Αερολιμένων Ευρώπης (ACI EUROPE - Airports Council International Europe). New study shows airports & air connectivity power 5% of European GDP - also supporting quality education, gender equality, R&D and well-being. Διαθέσιμος στο: <https://www.aci-europe.org/media-room/513-new-study-shows-airports-air-connectivity-power-5-of-european-gdp-also-supporting-quality-education-gender-equality-r-d-and-well-being.html> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 15/10/24).

<sup>61</sup> Στις 9 Σεπτεμβρίου 2024, ο Μάριο Ντράγκι, πρώην πρόεδρος της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας, παρουσίασε την έκθεσή του για την ενίσχυση της ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας, εστιάζοντας στις προκλήσεις που προκαλούνται από την οικονομική επιβράδυνση και την εξάρτηση από εξωτερικούς πόρους, όπως η ενέργεια.

<sup>62</sup> Τον Απρίλιο του 2024, ο πρώην Ιταλός Πρωθυπουργός Ενρίκο Λέττα δημοσίευσε μια παρόμοια έκθεση με αυτή του Μάριο Ντράγκι, με τίτλο " Much more than a market ".

μια συνεκτική στρατηγική που θα στηρίξει την πράσινη μετάβαση του τομέα<sup>63</sup>. Είναι επιτακτική η ανάγκη για την ανάπτυξη ενός νέου "Aviation Deal για την Ευρώπη", το οποίο θα διασφαλίσει την ενσωμάτωση της αεροπορίας στις ευρύτερες πολιτικές για την καθαρή βιομηχανία και θα υποστηρίξει την οικονομική και κοινωνική ευημερία στην ΕΕ.

Η ενσωμάτωση της αεροπορίας στο προσεχές Clean Industrial Deal της Ευρωπαϊκής Επιτροπής θα είναι κρίσιμη για την εξασφάλιση της βιώσιμης ανάπτυξης του τομέα και της διατήρησης των οικονομικών και κοινωνικών οφελών που προσφέρει. Η συνεργασία μεταξύ κρατών μελών και της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι ουσιαστική προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι πολιτικές θα υποστηρίξουν τη διαδικασία αποκατάστασης και ανάπτυξης του κλάδου, διατηρώντας παράλληλα την ανταγωνιστικότητα και τη βιωσιμότητα στην παγκόσμια αγορά.

### 2.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Όπως έγινε αντιληπτό σε προηγούμενη ενότητα, οι αεροπορικές μεταφορές συμβάλλουν ουσιαστικά στην υγεία και την ευημερία της παγκόσμιας οικονομίας. Ωστόσο, ο κλάδος αυτός έχει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένου του θορύβου των αεροσκαφών, των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, της κατανάλωσης ενέργειας και νερού, της παραγωγής αποβλήτων και της «βλάβης» στα οικοσυστήματα κοντά σε αεροδρόμια<sup>64</sup>.

Πιο αναλυτικά, οι αεροπορικές δραστηριότητες παράγουν μια σειρά εκπομπών που επηρεάζουν το περιβάλλον. Τα αεροσκάφη εκλύουν διάφορα αέρια, όπως διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), όζον (O<sub>3</sub>), οξειδία του αζώτου (NO<sub>x</sub>), οξειδία του θείου (SO<sub>x</sub>), μονοξείδιο του άνθρακα (CO), αιρούμενα σωματίδια (PM) και καπνό. Ενώ η αεροπορία αντιστοιχεί σε περίπου 2% έως 3% των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub>, αυτές οι εκπομπές συνεισφέρουν σημαντικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή<sup>65</sup>.

---

<sup>63</sup> Οι εκθέσεις Λέττα και Ντράγκι τονίζουν την ανάγκη της ΕΕ να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητά της για να διατηρήσει το κοινωνικό της μοντέλο και να επιτύχει τους πράσινους στόχους της. Αυτό περιλαμβάνει την παροχή στήριξης στον τομέα της αεροπορίας για να μπορέσει να αποδεσμεύσει τα οικονομικά και κοινωνικά οφέλη της μέσω της αποανθρακοποίησης.

<sup>64</sup> Paraschi, E. P., & Poulaki, I. (2021). An Overview on Environmental Management in Aviation. *Challenging Issues on Environment and Earth Science Vol. 7*, p.31, <https://doi.org/10.9734/bpi/ciees/v7/11732D>.

<sup>65</sup> Baumeister, S. (2020). Mitigating the Climate Change Impacts of Aviation through Behavioural Change. *Transportation Research Procedia*, 48, p. 2007. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.230>.

Εκτός από τις ατμοσφαιρικές επιπτώσεις, οι αερομεταφορές συμβάλλουν και στη ρύπανση εδάφους και υδάτων. Τα αεροδρόμια παράγουν αστικά και βιομηχανικά απόβλητα, τα οποία προέρχονται από διάφορες πηγές, όπως οι χημικές τουαλέτες των αεροσκαφών, τα προϊόντα αποαποποίησης των διαδρόμων, οι διαρροές καυσίμων και οι διαδικασίες συντήρησης των αεροσκαφών και των οχημάτων. Η ρύπανση αυτή επηρεάζει τόσο τις τοπικές πηγές υδάτων όσο και το έδαφος, με μακροχρόνιες επιπτώσεις για το περιβάλλον<sup>66</sup>.

Ο θόρυβος αποτελεί εξίσου σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα που σχετίζεται με τις αερομεταφορές. Οι βασικές πηγές θορύβου περιλαμβάνουν την απογείωση και την προσγείωση, την τροχοδρόμηση και τις δοκιμές κινητήρων. Η μακροχρόνια έκθεση σε αυξημένα επίπεδα θορύβου έχει συνδεθεί με διάφορες αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, όπως διαταραχές ύπνου, καρδιαγγειακά και μεταβολικά προβλήματα, καθώς και ψυχολογικές καταστάσεις, όπως κατάθλιψη<sup>67</sup>.

Η κατασκευή και λειτουργία των αεροδρομίων έχει επίσης άμεσες επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα. Δεδομένου ότι τα αεροδρόμια καταλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις γης, συχνά επηρεάζουν οικοσυστήματα με ευαίσθητα είδη χλωρίδας και πανίδας. Οι απαιτήσεις ασφαλείας των αεροδρομίων δημιουργούν ένα περιβάλλον αφιλόξενο για τα τοπικά οικοσυστήματα, ενώ οι θόρυβοι και άλλες διαταραχές ενδέχεται να επηρεάσουν αρνητικά τη βιοποικιλότητα στις γύρω περιοχές<sup>68</sup>.

Η τελευταία Περιβαλλοντική Έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Ασφάλειας της Αεροπορίας (European Union Aviation Safety Agency - EASA), το 2022, παρέχει μια ολοκληρωμένη ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της αεροπορίας στην ΕΕ, τόσο ιστορικά όσο και με προβλέψεις για το μέλλον<sup>69</sup>. Η έκθεση περιλαμβάνει δεδομένα για την εναέρια κυκλοφορία, τις εκπομπές ρύπων και τον θόρυβο, ενώ παρουσιάζει στρατηγικές και προτάσεις για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του τομέα της αεροπορίας.

---

<sup>66</sup> Μαρσέλλου, Θ. (2020). Η περιβαλλοντική διοίκηση στον τομέα των αερομεταφορών και η συμβολή της στη βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη (Διπλωματική Εργασία), Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, σ. 29.

<sup>67</sup> Paraschi, E. P., Poulaki, I., & Papageorgiou, A. (2024). Sustainability challenges in airlines contemporary environmental management. *Journal of Air Transport Management*, 118, 102616. p.2. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2024.102616>.

<sup>68</sup> Paraschi, E. P., & Poulaki, I. (2021). p.34.

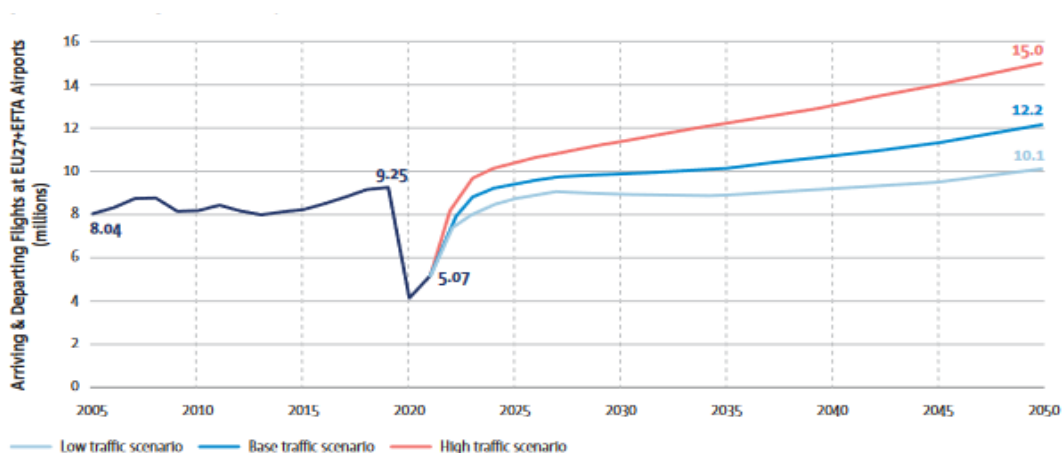
<sup>69</sup> Επίσημος ιστότοπος του Οργανισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αεροπορική ασφάλεια (EASA). European Aviation Environmental Report. Διαθέσιμος στο: <https://www.easa.europa.eu/eco/eaer/downloads> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 16/10/24).

Η αύξηση της εναέριας κυκλοφορίας και των εκπομπών ρύπων είναι ένας βασικός τομέας ανάλυσης. Από το 2005 έως το 2019, οι πτήσεις στις χώρες της ΕΕ και της ΕΖΕΣ (Ευρωπαϊκή Ζώνη Ελεύθερων Συναλλαγών) αυξήθηκαν κατά 15%, ενώ τα χιλιόμετρα ανά επιβάτη σχεδόν διπλασιάστηκαν λόγω της χρήσης μεγαλύτερων αεροσκαφών και της βελτίωσης στους συντελεστές πληρότητας. Παράλληλα, ο θόρυβος και η έκθεση των πολιτών σε αυτόν παρουσίασαν αύξηση, ενώ η πανδημία COVID-19 προκάλεσε προσωρινή μείωση της εναέριας κυκλοφορίας και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Σχετικά με τις μελλοντικές προβλέψεις, η Έκθεση εκτιμά ότι η εναέρια κυκλοφορία θα ανακάμψει και θα αυξάνεται με αργό ρυθμό έως το 2050, φτάνοντας τις 12,2 εκατομμύρια πτήσεις ετησίως στην ΕΕ, με το βασικό σενάριο (Βλ. Εικόνα 5). Χωρίς επιπλέον μέτρα μετριασμού, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τις πτήσεις μπορεί να αγγίξουν τους 188 εκατομμύρια τόνους έως το 2050. Σε ένα σενάριο «πάγωμα τεχνολογίας», οι ενδοτομεακές στρατηγικές, όπως τα βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα (SAFs), οι βελτιώσεις στη διαχείριση εναέριας κυκλοφορίας (Air Traffic Management - ATM) και η προώθηση της προηγμένης τεχνολογίας αεροσκαφών, μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> έως και 69%.

Εκπομπή αερίων	Διάρκεια ζωής
Διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> )	50-200 χρόνια
Μεθάνιο (CH <sub>4</sub> )	8-10 χρόνια
Όζον (O <sub>3</sub> )	Μερικούς μήνες
Υδρατμοί νερού (H <sub>2</sub> O)	Μερικές εβδομάδες
Οξείδια του αζώτου (NO <sub>x</sub> )	Μερικές εβδομάδες
Contrails, νέφη cirrus	Μέχρι μερικές εβδομάδες

Εικόνα 4: Διάρκεια ζωής ατμοσφαιρικών εκπομπών (πηγή: Μαρσέλλου, Θ. 2020)



Εικόνα 5: Πτήσεις αφίξεων/αναχωρήσεων στις χώρες της ΕΕ και της ΕΖΕΣ (πηγή: Έκθεση EASA, 2022)

## 2.4 Συμπεράσματα

Η αεροπορική βιομηχανία στην Ευρώπη έχει διανύσει μια αξιοσημείωτη πορεία από τις πρώτες πτήσεις μέχρι σήμερα, αναδεικνύοντας τη σημαντική της συμβολή στην οικονομία και την κοινωνική ευημερία. Από την αρχή του 20ού αιώνα, οι αερομεταφορές έχουν εξελιχθεί ραγδαία, επιτυγχάνοντας τεχνολογικές καινοτομίες που έχουν βελτιώσει την ασφάλεια και την αποδοτικότητα των πτήσεων. Αυτή η εξέλιξη έχει οδηγήσει στη σημαντική αύξηση της ζήτησης για αεροπορικές υπηρεσίες, κάνοντάς την αναγκαία για την παγκόσμια οικονομία, καθώς και για τη διασύνδεση των λαών και των πολιτισμών.

Η αεροπορική βιομηχανία αποτελεί έναν κρίσιμο πυλώνα της ευρωπαϊκής οικονομίας, συμβάλλοντας περίπου 4,1% στο παγκόσμιο ΑΕΠ. Η αύξηση των αεροπορικών συνδέσεων ενισχύει την εμπορική δραστηριότητα και δημιουργεί θέσεις εργασίας, επηρεάζοντας θετικά την κοινωνική και οικονομική πρόοδο. Ειδικότερα, η αεροπορική σύνδεση βελτιώνει την πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες όπως η εκπαίδευση και η υγειονομική περίθαλψη, μειώνοντας ταυτόχρονα την φτώχεια και προάγοντας την κοινωνική συνοχή.

Ωστόσο, η ανάπτυξη αυτή συνοδεύεται από σοβαρές περιβαλλοντικές προκλήσεις. Η αεροπορική βιομηχανία είναι υπεύθυνη για σημαντικές εκπομπές CO<sub>2</sub>, συμβάλλοντας στην κλιματική αλλαγή και στην περιβαλλοντική υποβάθμιση. Οι επιπτώσεις αυτές, όπως η ρύπανση του αέρα και η απώλεια βιοποικιλότητας, καθιστούν αναγκαία την αναθεώρηση των πρακτικών του τομέα, προκειμένου να διασφαλιστεί μια βιώσιμη ανάπτυξη στο μέλλον. Η υπερβολική αύξηση των πτήσεων αναμένεται να εντείνει αυτές τις προκλήσεις, επισημαίνοντας την ανάγκη για δράσεις και στρατηγικές που θα ελαχιστοποιήσουν τις αρνητικές συνέπειες.

Η ανάγκη για βιώσιμες λύσεις στον τομέα των αερομεταφορών έχει καταστεί επιτακτική. Η ανάπτυξη εναλλακτικών καυσίμων και η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών θα μπορούσαν να συμβάλουν στην μείωση των εκπομπών ρύπων και στην βελτίωση της αποδοτικότητας των αεροπορικών υπηρεσιών. Επιπλέον, οι κυβερνήσεις και οι πολιτικοί φορείς θα πρέπει να συνεργαστούν για την εφαρμογή μιας συνολικής στρατηγικής που θα προωθήσει τη βιωσιμότητα στον τομέα, επενδύοντας σε έρευνες και τεχνολογίες που θα οδηγήσουν σε καθαρότερες μορφές μεταφοράς.

## Μέρος II: Νομοθετικές και Ρυθμιστικές Πρωτοβουλίες για τη Μείωση των Εκπομπών στις Αερομεταφορές

### Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Νομοθετικό πλαίσιο και Ευρωπαϊκές Πολιτικές

#### 1.1 Ενιαίος Ευρωπαϊκός Ουρανός

Ο "Ενιαίος Ευρωπαϊκός Ουρανός" (Single European Sky - SES) αποτελεί μια στρατηγική πρωτοβουλία της ΕΕ, που στοχεύει στη διαμόρφωση ενός ενοποιημένου συστήματος διαχείρισης της εναέριας κυκλοφορίας σε όλη την Ευρώπη. Η ανάγκη για την υλοποίηση του SES προέκυψε από τη ραγδαία αύξηση της αεροπορικής κίνησης, η οποία οδήγησε σε προβλήματα συμφόρησης, καθυστερήσεων και υψηλών λειτουργικών δαπανών. Κεντρικός στόχος της πρωτοβουλίας είναι η ενίσχυση της ασφάλειας, της αποδοτικότητας και της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας των πτήσεων, μέσω της μείωσης του κατακερματισμού του ευρωπαϊκού εναέριου χώρου και της ενδυνάμωσης της συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών<sup>70</sup>.

Η νομική βάση του SES θεμελιώνεται στο άρθρο 100, παράγραφος 2 της ΣΛΕΕ. Η διάταξη αυτή εξουσιοδοτεί την ΕΕ να θεσπίζει μέτρα για τη βελτίωση της λειτουργίας και της αποδοτικότητας του εναέριου χώρου, στοχεύοντας στην προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών και στη διασφάλιση της παροχής υπηρεσιών αεροναυτιλίας υψηλού επιπέδου. Επιπλέον, η έμφαση δίνεται στην ασφάλεια, καθώς και στην αποτελεσματική και περιβαλλοντικά βιώσιμη διαχείριση του εναέριου χώρου, ενισχύοντας την ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής αεροπορίας και συμβάλλοντας στη συνολική στρατηγική της ΕΕ για βιώσιμη ανάπτυξη.

Η πρώτη φάση υλοποίησής του SES, γνωστή και ως SES I θεσπίστηκε το 2004 μέσω του Κανονισμού (ΕΚ) 549/2004<sup>71</sup>, ο οποίος αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για τη δημιουργία ενός ενοποιημένου συστήματος διαχείρισης της εναέριας κυκλοφορίας εντός της ΕΕ. Ο Κανονισμός αυτός αποσκοπεί στη βελτίωση της ασφάλειας και της αποδοτικότητας των πτήσεων, στην ορθολογικότερη διαχείριση του εναέριου χώρου

---

<sup>70</sup> Θεματολογικά δελτία για την Ευρωπαϊκή Ένωση (2024). Αεροπορικές μεταφορές: Ενιαίος Ευρωπαϊκός Ουρανός. Διαθέσιμος στο: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/el/sheet/133/%> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 09/10/24).

<sup>71</sup> Κανονισμός (ΕΚ) 549/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 10ης Μαρτίου 2004, για τη χάραξη του πλαισίου για τη δημιουργία του Ενιαίου Ευρωπαϊκού Ουρανού ("κανονισμός-πλαίσιο") (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ) - Δήλωση των κρατών μελών επί των στρατιωτικών ζητημάτων που συνδέονται με τον Ενιαίο Ευρωπαϊκό Ουρανό. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX%3A32004R0549>.

και στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την αεροπορική δραστηριότητα.

Η δεύτερη φάση, γνωστή και ως SES II, εισήχθη το 2009<sup>72</sup> και εμβάθυνε τις θεμελιώδεις αρχές του SES, ενισχύοντας τη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών και θεσπίζοντας νέες διαδικασίες και δομές. Στο πλαίσιο αυτό, υιοθετήθηκε η έννοια των "Λειτουργικών Μπλοκ Εναέριου Χώρου" (Functional Airspace Blocks - FABs), που στοχεύουν στη δημιουργία ευρύτερων και πιο ολοκληρωμένων ζωνών διαχείρισης της εναέριας κυκλοφορίας, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα και μειώνοντας τα κόστη<sup>73</sup>.

Εν τω μεταξύ, το 2007 ξεκίνησε η πρωτοβουλία SESAR (Single European Sky ATM Research)<sup>74</sup>, η οποία αποτελεί το ερευνητικό και τεχνολογικό σκέλος του SES. Το SESAR επικεντρώνεται στον εκσυγχρονισμό των τεχνολογιών διαχείρισης της εναέριας κυκλοφορίας, επιτυγχάνοντας αυξημένη χωρητικότητα, μειωμένες καθυστερήσεις και υψηλότερη αποδοτικότητα. Παράλληλα, συμβάλλει στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της αεροπορίας, εναρμονιζόμενο με τους στρατηγικούς περιβαλλοντικούς και επιχειρησιακούς στόχους της ΕΕ<sup>75</sup>.

Παρά τις σημαντικές προόδους, η πλήρης εφαρμογή του SES παραμένει ανεκπλήρωτη. Το 2013, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε νέες ρυθμίσεις για την αντιμετώπιση ζητημάτων αποδοτικότητας, ωστόσο οι σχετικές διαπραγματεύσεις με το Συμβούλιο δεν απέφεραν επιθυμητά αποτελέσματα<sup>76</sup>. Το 2020, στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, κατατέθηκε αναθεωρημένη πρόταση, η οποία εισήγαγε μέτρα για τη βιωσιμότητα και την ανθεκτικότητα του τομέα αεροναυτιλίας,

---

<sup>72</sup> Κανονισμός (ΕΚ) 1070/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της, 21ης Οκτωβρίου 2009, για τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 549/2004, (ΕΚ) αριθ. 550/2004, (ΕΚ) αριθ. 551/2004 και (ΕΚ) αριθ. 552/2004 για να βελτιωθούν οι επιδόσεις και η βιωσιμότητα του ευρωπαϊκού συστήματος πολιτικής αεροπορίας (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?qid=1540462806966&uri=CELEX:32009R1070>.

<sup>73</sup> Stefanova, E. K. (2023). Development of the single European Sky. *Journal of Economics and Public Finance*, 9(4), p.94. <https://doi.org/10.22158/jepf.v9n4p88>.

<sup>74</sup> Κανονισμός (ΕΚ) 219/2007 του Συμβουλίου, της 27ης Φεβρουαρίου 2007, για τη σύσταση κοινής επιχείρησης για την ανάπτυξη του ευρωπαϊκού συστήματος νέας γενιάς για τη διαχείριση της εναέριας κυκλοφορίας (SESAR). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32007R0>.

<sup>75</sup> Bolić, T., & Ravenhill, P. (2021). SESAR: The Past, Present, and Future of European Air Traffic Management Research. *Engineering*, 7(4), 448–451. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.08.023>.

<sup>76</sup> European Parliament. (n.d.). *Implementation of the Single European Sky (SES) - RECAST / Legislative train schedule*. Available at: [https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/spotlight-JD%2023-24/file-implementation-of-the-single-european-sky-\(ses\)-recast?sid=6201](https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/spotlight-JD%2023-24/file-implementation-of-the-single-european-sky-(ses)-recast?sid=6201) (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 26/11/24).

ενώ πρότεινε την κατάργηση της υποχρεωτικής χρήσης των FABs και την ενίσχυση του ρόλου του EASA στην αξιολόγηση των επιδόσεων<sup>77</sup>.

Το 2024, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο συμφώνησαν προσωρινά σε αλλαγές για την αναμόρφωση του Ενιαίου Ευρωπαϊκού Ουρανού. Η συμφωνία περιλαμβάνει σημαντικές μεταρρυθμίσεις, όπως η ενοποίηση των αρμοδιοτήτων για την εποπτεία της ασφάλειας και τη διενέργεια οικονομικών ελέγχων σε έναν κοινό φορέα, με στόχο την καλύτερη διαχείριση των υπηρεσιών αεροναυτιλίας. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα στα κράτη μέλη να ανοίξουν συγκεκριμένες υπηρεσίες αεροναυτιλίας στην αγορά, προκειμένου να ενισχυθεί η ανταγωνιστικότητα. Τέλος, προβλέπεται η δημιουργία ανεξάρτητου οργανισμού, ο οποίος θα παρακολουθεί την απόδοση των υπηρεσιών και θα διασφαλίζει τη διαφάνεια. Οι αλλαγές αυτές αποσκοπούν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και στη βιώσιμη ανάπτυξη της αεροναυτιλίας σε ευρωπαϊκό επίπεδο<sup>78</sup>.

## 1.2 Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ και Αερομεταφορές

Το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU Emissions Trading System - EU ETS) αποτελεί ένα από τα βασικά εργαλεία της ΕΕ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την επίτευξη των περιβαλλοντικών της στόχων. Δημιουργήθηκε με βάση την Οδηγία 2003/87/ΕΚ<sup>79</sup>, που τέθηκε σε ισχύ το 2005 και θεσπίζει ένα εναρμονισμένο πλαίσιο για την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών σε επίπεδο ΕΕ. Η Οδηγία αυτή αποσκοπεί στην προώθηση της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με έναν οικονομικά αποδοτικό και αποτελεσματικό τρόπο,

---

<sup>77</sup> Επίσημος ιστότοπος του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Συμβουλίου της ΕΕ. Ενιαίος Ευρωπαϊκός Ουρανός: Καθορισμός της θέσης του Συμβουλίου σχετικά με τη μεταρρύθμιση της διαχείρισης της εναέριας κυκλοφορίας. Διαθέσιμος στο: <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2021/06/03/single-european-sky-council-agrees-its-position-on-air-traffic-managementreform/> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 11/10/24).

<sup>78</sup> Επίσημος ιστότοπος του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Συμβουλίου της ΕΕ. Μεταρρύθμιση του Ενιαίου Ουρανού: Θέση του Συμβουλίου σε πρώτη ανάγνωση για αποτελεσματικότερη διαχείριση του εναέριου χώρου στην ΕΕ. Διαθέσιμος στο: <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2024/09/26/single-sky-reform-council-adopts-first-reading-position-to-improve-efficiency-of-air-space-management-in-the-eu/>. (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 11/10/24).

<sup>79</sup> Οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Οκτωβρίου 2003, σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32003L0087>.

συμβάλλοντας παράλληλα στη συμμόρφωση με τις περιβαλλοντικές δεσμεύσεις της Ένωσης<sup>80</sup>.

Από την ίδρυσή του, το EU ETS έχει περάσει από διαδοχικές φάσεις αναθεωρήσεων, εξελίσσοντας σταδιακά τη δομή και τη λειτουργία του. Στην πρώτη φάση (2005–2007), το σύστημα τέθηκε σε εφαρμογή ως πιλοτικό πρόγραμμα για τη συλλογή δεδομένων και τη βελτίωση της κατανομής των δικαιωμάτων, με τις πρώτες ενδείξεις όμως να αποκαλύπτουν ζητήματα υπερπροσφοράς, κάτι που οδήγησε σε χαμηλές τιμές και περιορισμένα κίνητρα για τη μείωση των εκπομπών. Στη δεύτερη φάση (2008–2012), το σύστημα αναπροσαρμόστηκε, περιορίζοντας την υπερπροσφορά δικαιωμάτων και εισάγοντας τον μηχανισμό «τραπεζικής αποθήκευσης», επιτρέποντας τη διατήρηση των δικαιωμάτων για μελλοντική χρήση<sup>81</sup>.

Κατά το τρέχον χρονικό διάστημα αναθεώρησης κομβική υπήρξε η υπόθεση C-366/10 που ξεκίνησε το 2009, όταν αμερικανικές αεροπορικές εταιρείες και η Air Transport Association of America (ATAA) προσέφυγαν στο High Court του Ηνωμένου Βασιλείου, αμφισβητώντας τη νομιμότητα της ένταξής τους στο EU ETS. Το Δικαστήριο παρέπεμψε το ζήτημα στο Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΔΕΕ), το οποίο το 2011 αποφάνθηκε ότι η εφαρμογή του EU ETS στις πτήσεις από και προς την ΕΕ, ακόμη και για εταιρείες τρίτων χωρών, ήταν σύμφωνη με το διεθνές δίκαιο και δεν συνιστούσε εξωεδαφική επιβολή της ευρωπαϊκής νομοθεσίας<sup>82</sup>. Παρόλο που η απόφαση επιβεβαίωσε τη νομιμότητα του συστήματος, προκάλεσε έντονες αντιδράσεις από τρίτες χώρες, αναδεικνύοντας την ανάγκη διεθνούς συνεργασίας για τη ρύθμιση των εκπομπών στις αερομεταφορές.

Η τρίτη φάση (2013–2020) σηματοδότησε μια ουσιαστική μεταρρύθμιση του EU ETS, καθώς οι δημοπρασίες αντικατέστησαν την κατανομή δικαιωμάτων στους περισσότερους τομείς, ειδικά στον τομέα της ενέργειας, και εισήχθη ένα νέο πρότυπο

---

<sup>80</sup> Kotzampasakis, M., & Woerdman, E. (2024), p. 1.

<sup>81</sup> Weishaar, S. E. (2020). EU emissions trading – its regulatory evolution and the role of the court. In *Edward Elgar Publishing eBooks*. pp. 445-446. <https://doi.org/10.4337/9781788970679.00040>.

<sup>82</sup> Απόφαση του Δικαστηρίου (τμήμα μείζονος συνθέσεως) της 21ης Δεκεμβρίου 2011. Air Transport Association of America και λοιποί κατά Secretary of State for Energy and Climate Change. Αίτηση για την έκδοση προδικαστικής αποφάσεως: High Court of Justice (England & Wales), Queen's Bench Division (Administrative Court) - Ηνωμένο Βασίλειο. Αίτηση εκδόσεως προδικαστικής αποφάσεως - Οδηγία 2003/87/EK - Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου - Οδηγία 2008/101/EK - Ένταξη των αεροπορικών δραστηριοτήτων στο ως άνω σύστημα - Κύρος - Σύμβαση του Σικάγου - Πρωτόκολλο του Κιότο - Συμφωνία αεροπορικών μεταφορών ΕΕ-Ηνωμένων Πολιτειών - Αρχές του εθνικού διεθνούς δικαίου - Έννομα αποτελέσματα - Δυνατότητα επικλήσεώς τους - Εξωεδαφική εφαρμογή του δικαίου της Ένωσης - Έννοιες "επιβάρυνση" και "φόρος". Υπόθεση C-366/10. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A62010CJ0366>.

αναφοράς για την κατανομή των δικαιωμάτων. Παράλληλα, ορίστηκε ένας «συντελεστής γραμμικής μείωσης» που μειώνει σταδιακά το ανώτατο όριο δικαιωμάτων, διατηρώντας έτσι το σύστημα σε ευθυγράμμιση με τους γενικούς στόχους της κλιματικής πολιτικής της ΕΕ<sup>83</sup>.

Στην τέταρτη φάση (2021–2030), το EU ETS προσαρμόστηκε για να ανταποκριθεί στους πιο φιλόδοξους στόχους της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (European Green Deal) και της Ευρωπαϊκής Κλιματικής Νομοθεσίας (European Climate Law). Με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2021/1119 θεσπίστηκε ο στόχος για μείωση των εκπομπών κατά 55% έως το 2030, ενώ το EU ETS επικαιροποιήθηκε για να επιτύχει μείωση εκπομπών κατά 62% στους επιμέρους τομείς έως το ίδιο έτος. Στο πλαίσιο αυτό, εισήχθη ο μηχανισμός της Αποθεματικής Σταθερότητας της Αγοράς (Market Stability Reserve - MSR)<sup>84</sup>, με στόχο τη διαχείριση της υπερπροσφοράς δικαιωμάτων και την αποφυγή απότομων διακυμάνσεων στις τιμές των δικαιωμάτων<sup>85</sup>.

Οι πιο πρόσφατες τροποποιήσεις του EU ETS θεσπίστηκαν με τις Οδηγίες (ΕΕ) 2023/958<sup>86</sup> και (ΕΕ) 2023/959<sup>87</sup>, οι οποίες ενίσχυσαν τη λειτουργία του συστήματος και ενσωμάτωσαν νέες στρατηγικές για την επίτευξη των πιο φιλόδοξων στόχων της ΕΕ. Οι Οδηγίες αυτές, ουσιαστικά, επεκτείνουν το πεδίο εφαρμογής, εισάγοντας αυστηρότερα όρια για τις εκπομπές και αναθεωρούν τα δωρεάν δικαιώματα εκπομπών. Επιπλέον, ενθαρρύνουν την υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών και στρατηγικών, όπως η αποθήκευση άνθρακα, προωθώντας τη βιώσιμη μετάβαση και συμβάλλοντας στην επίτευξη του ενδιάμεσου στόχου του Ευρωπαϊκού Κλιματικού Νόμου για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 55% έως το 2030. Παράλληλα, στηρίζουν την επίτευξη των μακροπρόθεσμων κλιματικών στόχων της ΕΕ για το 2050.

---

<sup>83</sup> Weishaar, S. E. (2020), pp. 448-449.

<sup>84</sup> Οδηγία (ΕΕ) 2018/410 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 14ης Μαρτίου 2018, για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με σκοπό την ενίσχυση οικονομικά αποδοτικών μειώσεων των εκπομπών και την προώθηση επενδύσεων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814 (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0410>.

<sup>85</sup> Weishaar, S. E. (2020), pp. 450-451.

<sup>86</sup> Οδηγία (ΕΕ) 2023/958 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 10ης Μαΐου 2023 για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ όσον αφορά τη συμβολή των αεροπορικών μεταφορών στον στόχο της Ένωσης για μείωση των εκπομπών στο σύνολο της οικονομίας και για την κατάλληλη εφαρμογή ενός παγκόσμιου αγορακεντρικού μέτρου (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32023L0958>.

<sup>87</sup> Οδηγία (ΕΕ) 2023/959 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 10ης Μαΐου 2023 για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Ένωσης και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814 σχετικά με τη θέσπιση και τη λειτουργία αποθεματικού για τη σταθερότητα της αγοράς όσον αφορά το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Ένωσης (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32023L0959>.

Η εφαρμογή του EU ETS στον τομέα των αερομεταφορών είναι σε εφαρμογή από το 2012, με στόχο την επιβολή τιμής στις εκπομπές CO<sub>2</sub><sup>88</sup>. Τον Ιούλιο του 2021, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε την πρόταση «Fit for 55», η οποία στοχεύει στην ενίσχυση του EU ETS για την αεροπορία και στην εισαγωγή υποχρεωτικής ποσοστιαίας αναλογίας για βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα (Sustainable Aviation Fuels - SAFs), ενώ τον Δεκέμβριο του 2022, επιτεύχθηκε η συμφωνία τριμερούς διαπραγμάτευσης για την Αναθεώρηση του EU ETS για την αεροπορία<sup>89</sup>.

Σύμφωνα με τις Οδηγίες 2023/958 και 2023/959, οι βασικές αλλαγές που συμφωνήθηκαν περιλαμβάνουν τα εξής:

- «Σφίξιμο» του ορίου εκπομπών: Από το 2024 έως το 2027, το όριο εκπομπών θα μειώνεται κατά 4,3% ετησίως, αντί του τρέχοντος 2,2%, και από το 2028 έως το 2030 κατά 4,4% ετησίως<sup>90</sup>. Αυτό το μέτρο υπερβαίνει την αρχική πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που προέβλεπε μείωση 4,2% από το 2024.

- Μείωση των δωρεάν αδειών εκπομπών: Από το 2024, η κατανομή των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών θα μειωθεί κατά 25%, ενώ το 2025 θα μειωθεί κατά 50%. Από το 2026, δεν θα διατίθενται δωρεάν δικαιώματα εκπομπών στους αερομεταφορείς<sup>91</sup>. Αυτή η αλλαγή επιταχύνει κατά ένα έτος τη σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων, όπως είχε αρχικά προταθεί.

Επιπλέον, σύμφωνα με τον Κανονισμό 2023/2405 (ReFuelEU aviation), όπως θα φανεί και σε επόμενη ενότητα, οι κυριότερες αλλαγές, που είναι σύμφωνες και με την Αναθεώρηση του EU ETS για την αεροπορία, είναι οι εξής:

- Ποσοστιαία Αναλογία SAFs: Από το 2025, το ποσοστό SAFs πρέπει να φτάσει τουλάχιστον το 2%, αυξάνοντας σε 6% το 2030, 20% το 2035, 34% το 2040, 42% το 2045, και 70% το 2050<sup>92</sup>.

---

<sup>88</sup> Afşar, B., Bilgiç, H. B., Emen, M., Zarifoğlu, S., & Acar, S. (2023). Analyzing the EU ETS, Challenges and Opportunities for Reducing Greenhouse Gas Emissions from the Aviation Industry in Europe. *Sustainability*, 15(24), 16874. p.1 <https://doi.org/10.3390/su152416874>.

<sup>89</sup> Scheelhaase, J., Grimme, W., & Maertens, S. (2024). EU trilogue results for the aviation sector – key issues and expected impacts. *Transportation Research Procedia*, 78, p. 207. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2024.02.027>.

<sup>90</sup> Άρθρο 9 της Οδηγίας 2003/87/EK όπως τροποποιήθηκε και ισχύει κατόπιν της Οδηγίας 2023/959. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32023L0959>.

<sup>91</sup> Άρθρο 3δ της Οδηγίας 2003/87 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει κατόπιν της Οδηγίας 2023/958. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32023L0958>.

<sup>92</sup> Παράρτημα I του Κανονισμού 2023/2405.

- Χρηματοδοτική Υποστήριξη για SAFs: Μέσω προστίμων για μη συμμόρφωση, τα κράτη μέλη θα λάβουν 2 δισεκατομμύρια ευρώ για έρευνα και καινοτομία σχετικά με τα SAFs<sup>93</sup>. Επιπλέον, οι αεροπορικές εταιρείες θα υποχρεούνται να ανεφοδιάζουν το 90% της ετήσιας μέσης κατανάλωσης καυσίμου σε αεροδρόμια της ΕΕ, ώστε να αποτραπεί η χρήση φθηνότερου καυσίμου από αεροδρόμια εκτός ΕΕ<sup>94</sup>.

- Παρακολούθηση Μη CO<sub>2</sub> Εκπομπών<sup>95</sup>: Θα εισαχθεί νέα υποχρέωση παρακολούθησης, αναφοράς και επαλήθευσης των μη CO<sub>2</sub> εκπομπών από το 2025, με σκοπό την αξιολόγηση των επιπτώσεών τους<sup>96</sup>.

Πτυχή Ρύθμισης	Τρέχουσες Ρυθμίσεις	Επερχόμενες Ρυθμίσεις
Μείωση Ορίου Εκπομπών	2,2% ετησίως	4,3% (2024-2027), 4,4% (2028-2030)
Δωρεάν Άδειες Εκπομπών	Σταδιακή μείωση	25% μείωση (2024), 50% (2025), πλήρης κατάργηση το 2026
Παρακολούθηση Μη CO <sub>2</sub> Εκπομπών	Όχι απαιτούμενη	Υποχρεωτική από το 2025
Ποσοστιαία Αναλογία SAFs	Όχι καθορισμένη	2% το 2025, 6% το 2030, έως 70% το 2050
Χρηματοδοτική Υποστήριξη για SAFs	Περιορισμένη	2 δισεκατομμύρια ευρώ από πρόστιμα μη συμμόρφωσης
Απαιτήσεις Καυσίμου	Καμία	90% των ετήσιων αναγκών καυσίμου σε EU αεροδρόμια πρέπει να είναι SAF

**Πίνακας 1:** Βασικές Ρυθμιστικές Αλλαγές σε επίπεδο ΕΕ (πηγή: Scheelhaase et al. 2024)

Η βιβλιογραφία σχετικά με τις οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις του EU ETS για την αεροπορική βιομηχανία και τα ποσοστά ανάμειξης SAFs είναι εκτενής και περιλαμβάνει τόσο θεμελιώδεις μελέτες όσο και πιο πρόσφατες αναλύσεις. Από τις πρώτες μελέτες για το EU ETS στην αεροπορία, ο Anger<sup>97</sup> προσδιόρισε ότι η ένταξη της αεροπορίας στο σύστημα εμπορίας εκπομπών έχει σημαντικές επιπτώσεις στις

<sup>93</sup> Scheelhaase, J. et al. (2024), p.211.

<sup>94</sup> Άρθρο 5 του Κανονισμού 2023/2405.

<sup>95</sup> Οι μη CO<sub>2</sub> εκπομπές που σχετίζονται με την αεροπορία περιλαμβάνουν υδρατμούς (H<sub>2</sub>O), αεροζόλ, οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>), contrails (διαταραχές στην ατμόσφαιρα) και νέφη κυρτού τύπου.

<sup>96</sup> Scheelhaase, J. et al. (2024), p.208.

<sup>97</sup> Anger, A. (2009). Including aviation in the European emissions trading scheme: Impacts on the industry, CO<sub>2</sub> emissions and macroeconomic activity in the EU. *Journal of Air Transport Management*, 16(2), 100–105. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2009.10.009>.

τιμές των εισιτηρίων, ιδιαίτερα όταν οι αεροπορικές εταιρείες προσπαθούν να μετακυλήσουν το κόστος συμμόρφωσης στους επιβάτες.

Πιο πρόσφατες μελέτες συνεχίζουν να εξετάζουν τις επιπτώσεις του EU ETS στην αεροπορία, όπως οι Ευθυμίου και Παπαθεοδώρου<sup>98</sup> και οι Fageda και Teixidó<sup>99</sup>, οι οποίοι επικεντρώνονται στις συνολικές οικονομικές επιπτώσεις και τις στρατηγικές των αεροπορικών εταιρειών. Οι συγγραφείς αναλύουν τις πιθανές αυξήσεις του κόστους των εισιτηρίων λόγω του EU ETS και της προσαρμογής των αεροπορικών εταιρειών στις απαιτήσεις του συστήματος. Επιπλέον, εξετάζουν την πιθανότητα για ενδυνάμωση της ανταγωνιστικότητας των αεροπορικών εταιρειών μέσω της επένδυσης σε νέες τεχνολογίες που μειώνουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub>.

Αυτή η βιβλιογραφία αναδεικνύει τη σημαντικότητα της ισχυρής πολιτικής για την αειφορία στον κλάδο των αερομεταφορών, αλλά και τις προκλήσεις που προκύπτουν σε σχέση με το κόστος συμμόρφωσης και την ανταγωνιστικότητα των αεροπορικών εταιρειών. Η συνδυασμένη εφαρμογή του αυστηρότερου EU ETS και των ποσοτώσεων SAF θεωρείται ως μια στρατηγική για τη μείωση του αποτυπώματος CO<sub>2</sub> της αεροπορίας, αλλά η οικονομική βιωσιμότητα των αεροπορικών εταιρειών και ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα παραμένουν ανοιχτά ζητήματα.

### 1.3 ReFuelEU Aviation

Το ReFuelEU Aviation αποτελεί μέρος του ευρύτερου σχεδίου της ΕΕ, γνωστού και ως «Fit for 55», που παρουσιάστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις 14 Ιουλίου 2021. Ο Κανονισμός (ΕΕ) 2023/2405<sup>100</sup>, που υιοθετήθηκε στο πλαίσιο αυτού του σχεδίου, αναμένεται να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στην προώθηση της χρήσης Βιώσιμων Αεροπορικών Καυσίμων (SAFs), καθιστώντας τα ένα βασικό συστατικό της αεροπορικής βιομηχανίας στην Ευρώπη.

Η θεσμοθέτηση αυτού του μέτρου εισάγει υποχρεώσεις στους προμηθευτές καυσίμων να αυξάνουν σταδιακά το ποσοστό των SAFs στα καύσιμα που διατίθενται

---

<sup>98</sup> Efthymiou, M., & Papatheodorou, A. (2019). EU Emissions Trading scheme in aviation: Policy analysis and suggestions. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117734. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117734>.

<sup>99</sup> Fageda, X., & Teixidó, J. J. (2021). Pricing carbon in the aviation sector: Evidence from the European emissions trading system. *Journal of Environmental Economics and Management*, 111, 102591. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102591>.

<sup>100</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2023/2405 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Οκτωβρίου 2023 σχετικά με τη διασφάλιση ισότιμων όρων ανταγωνισμού για τις βιώσιμες αεροπορικές μεταφορές (ReFuelEU aviation) (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32023R2405>.

στα αεροδρόμια της ΕΕ. Στόχος είναι να προωθηθεί η χρήση αυτών των καυσίμων από τις αεροπορικές εταιρείες και να μειωθούν οι εκπομπές του τομέα. Η ενίσχυση της παραγωγής SAFs στην Ευρώπη είναι επιτακτική, καθώς η παραγωγή τους παραμένει σε χαμηλά επίπεδα και το κόστος τους είναι υψηλότερο από εκείνο του συμβατικού καυσίμου αεριωθούμενων (κηροζίνη)<sup>101</sup>.

Η εφαρμογή του ReFuelEU Aviation αναμένεται να έχει σημαντικό αντίκτυπο τόσο στη βιομηχανία της αεροπορίας όσο και στην οικονομία της ΕΕ. Με την ενίσχυση της παραγωγής SAFs στην Ευρώπη, αναμένονται σημαντικές επενδύσεις και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, κυρίως στους τομείς της παραγωγής και αποθήκευσης των καυσίμων. Επιπλέον, προβλέπεται ότι όλα τα αεροδρόμια της ΕΕ θα είναι σε θέση να παρέχουν SAFs, ενισχύοντας τις υποδομές και βελτιώνοντας την οικονομική ανάπτυξη στις περιφέρειες που θα φιλοξενούν τις εγκαταστάσεις παραγωγής<sup>102</sup>.

Ωστόσο, το πλαίσιο αυτό δεν περιορίζεται μόνο στην ενίσχυση της χρήσης SAFs, αλλά περιλαμβάνει και την προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών, όπως τα αεροσκάφη που λειτουργούν με υδρογόνο ή ηλεκτρική ενέργεια. Οι νέες αυτές τεχνολογίες αναμένεται να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην αποανθρακοποίηση του τομέα των αερομεταφορών. Επιπλέον, η ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών για την προμήθεια SAFs, υδρογόνου και ηλεκτρισμού θα διευκολύνει τη χρήση νέων, φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών<sup>103</sup>.

Σύμφωνα με το ReFuelEU, οι προμηθευτές καυσίμων είναι υποχρεωμένοι να διασφαλίζουν ότι ένα ελάχιστο ποσοστό του καυσίμου που παρέχεται στα αεροσκάφη περιέχει SAFs, ξεκινώντας με ελάχιστο όριο 2% το 2025, το οποίο θα αυξάνεται ανά πενταετία, ώστε να φτάσει το 63% το 2050. Από αυτό, το 28% θα πρέπει να προέρχεται από ηλεκτροκαύσιμα (e-fuels)(Βλ. Εικόνα 6). Τα καύσιμα που βασίζονται σε καλλιέργειες ζωοτροφών και τροφίμων δεν είναι επιλέξιμα για αυτές τις απαιτήσεις<sup>104</sup>.

---

<sup>101</sup> EASA. (n.d.). Fit for 55 and ReFuelEU Aviation. Available at: [www.easa.europa.eu/en/light/topics/fit-55-and-refueleu-aviation](http://www.easa.europa.eu/en/light/topics/fit-55-and-refueleu-aviation) (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 18/10/24).

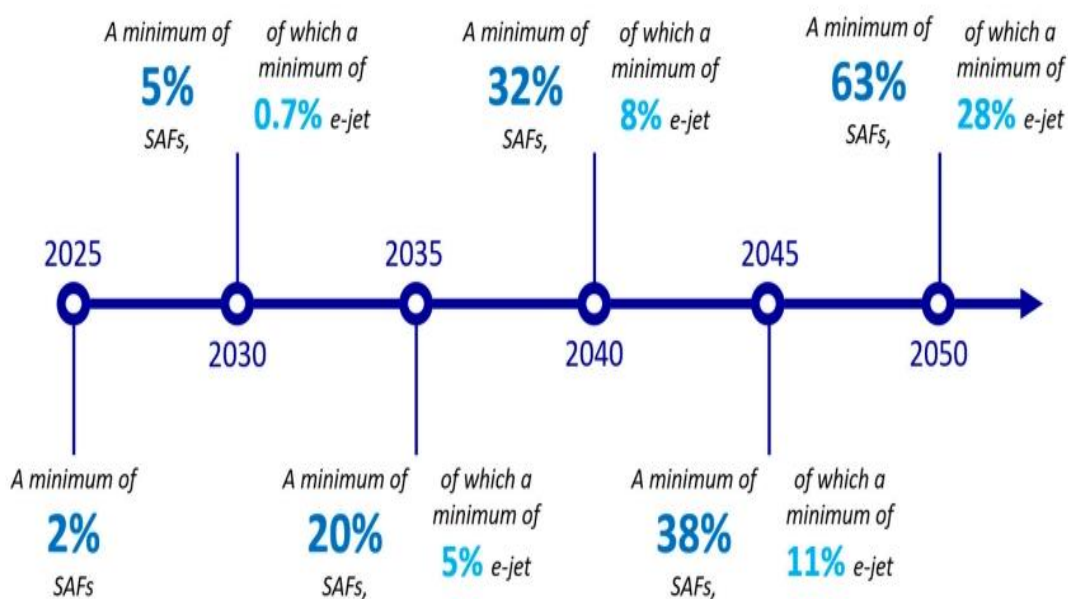
<sup>102</sup> Επίσημος ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. *ReFuelEU Aviation*. Διαθέσιμος στο: [https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/air/environment/refueleu-aviation\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/air/environment/refueleu-aviation_en) (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 18/10/24).

<sup>103</sup> EASA. (n.d.). ReFuelEU Aviation - A milestone in decarbonising aviation. Available at: <https://www.easa.europa.eu/en/light/topics/refueleu-aviation> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 18/10/24).

<sup>104</sup> Detsios, N., Theodoraki, S., Maragoudaki, L., Atsonios, K., Grammelis, P., & Orfanoudakis, N. G. (2023). Recent Advances on Alternative Aviation Fuels/Pathways: A Critical review. *Energies*, 16(4), p.19. <https://doi.org/10.3390/en16041904>.

Επίσης, προβλέπεται μια μεταβατική περίοδος πέντε ετών (μέχρι το τέλος του 2029), κατά την οποία οι προμηθευτές καυσίμων θα μπορούν να καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις SAFs ως μέσο όρο για όλα τα καύσιμα που προμηθεύουν σε αεροδρόμια της ΕΕ<sup>105</sup>. Αυτό αναμένεται να βοηθήσει στη σταδιακή προσαρμογή της αγοράς και των προμηθευτών στα νέα δεδομένα.

Ένα άλλο σημαντικό μέτρο του ReFuelEU είναι η αντιμετώπιση της πρακτικής του fuel tankering, όπου αεροπορικές εταιρείες μεταφέρουν μεγαλύτερες ποσότητες καυσίμου από αεροδρόμια με χαμηλότερες τιμές, αυξάνοντας το βάρος του αεροσκάφους και κατ' επέκταση την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές ρύπων. Για να περιοριστεί αυτό το φαινόμενο, το ReFuelEU απαιτεί οι αεροπορικές εταιρείες να προμηθεύονται τουλάχιστον το 90% της ετήσιας ποσότητας καυσίμου από αεροδρόμια της ΕΕ. Έτσι, αποτρέπονται πρακτικές που αυξάνουν αδικαιολόγητα τις εκπομπές και ενισχύεται ο ανταγωνισμός<sup>106</sup>.



Εικόνα 6: Χρονοδιάγραμμα υιοθέτησης SAFs στο πλαίσιο του ReFuelEU Aviation (πηγή: Detsios, N. et al. 2024)

### 1.3.1 Βιώσιμα Αεροπορικά Καύσιμα

Τα Βιώσιμα Αεροπορικά Καύσιμα (SAFs) αναδεικνύονται ως η πλέον υποσχόμενη λύση για τη μείωση των εκπομπών άνθρακα στον αεροπορικό κλάδο, μια βιομηχανία

<sup>105</sup> Soone, J. (2022). ReFuelEU Aviation initiative: Summary of the Commission proposal and the Parliament's draft committee report. European Parliamentary Research Service. Available at: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS\\_BRI\(2022\)729457](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2022)729457).

<sup>106</sup> Detsios, N. et al. (2024), p. 20.

που συνεισφέρει περίπου το 3% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σε μια εποχή όπου η ανάγκη για άμεση δράση απέναντι στην κλιματική αλλαγή είναι επιτακτική, η ΕΕ παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο, θέτοντας φιλόδοξους στόχους για την απανθρακοποίηση των αερομεταφορών έως το 2050.

Μέσω του Κανονισμού 2023/2405 (ReFuelEU Aviation), η ΕΕ έχει κάνει σημαντικά βήματα για την προώθηση της χρήσης των SAFs. Παρόλο που δεν δίνεται ρητά ένας νομικός ορισμός για τα SAFs, ο Κανονισμός τα ερμηνεύει στο άρθρο 3 ως «βιώσιμα τυποποιημένα βιοκαύσιμα και συνθετικά καύσιμα χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα»<sup>107</sup>. Αυτή η ερμηνεία επικεντρώνεται σε τρεις κύριες κατηγορίες: συνθετικά αεροπορικά καύσιμα, αεροπορικά βιοκαύσιμα και αεροπορικά καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα. Ωστόσο, αυτή η συγκεκριμένη κατηγοριοποίηση δεν έχει ακόμη αναγνωριστεί επίσημα από τον Διεθνή Οργανισμό Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO)<sup>108</sup>.

Επιπλέον, η ΕΕ προχώρησε στην υιοθέτηση δύο σημαντικών νομοθετικών κειμένων, που αναμένεται να επιταχύνουν την ανάπτυξη και την ευρεία χρήση των SAFs. Ο Κανονισμός 2024/1735 για τη Βιομηχανία Μηδενικών Εκπομπών (Net Zero Industrial Act - NZIA)<sup>109</sup>, ο οποίος αναγνωρίζει τα SAFs ως στρατηγική τεχνολογία, δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την αύξηση της παραγωγικής δυναμικότητας και την ενίσχυση της καινοτομίας στον κλάδο<sup>110</sup>. Παράλληλα, ο Κανονισμός 2024/795 εισάγει την Πλατφόρμα Στρατηγικών Τεχνολογιών για την Ευρώπη (Strategic Technologies for Europe Platform - STEP)<sup>111</sup>, που ενισχύει τη χρηματοδότηση και την υποστήριξη για τα SAFs, προσφέροντας τους απαραίτητους πόρους για την προώθηση της έρευνας και της παραγωγής βιώσιμων τεχνολογιών. Μέσω αυτών των κανονιστικών κειμένων,

---

<sup>107</sup> Σύμφωνα με το ReFuelEU Aviation, τα SAFs είναι «drop-in» καύσιμα, δηλαδή μπορούν να αναμειχθούν με το συμβατικό καύσιμο και περιλαμβάνουν βιοκαύσιμα από συγκεκριμένες πρώτες ύλες και συνθετικά καύσιμα, αρκεί να πληρούν τα κριτήρια βιωσιμότητας και μείωσης εκπομπών που θέτει η Οδηγία για την Ενέργεια από Ανανεώσιμες Πηγές (RED II).

<sup>108</sup> Wang, B., Ting, Z. J., & Zhao, M. (2024). Sustainable aviation fuels: Key opportunities and challenges in lowering carbon emissions for aviation industry. *Carbon Capture Science & Technology*, 13, 100263, p.5. <https://doi.org/10.1016/j.cscst.2024.100263>.

<sup>109</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1735 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Ιουνίου 2024, σχετικά με τη θέσπιση πλαισίου μέτρων για την ενίσχυση του οικοσυστήματος παραγωγής τεχνολογιών μηδενικών καθαρών εκπομπών της Ευρώπης και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2018/1724 (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:32024R1735>.

<sup>110</sup> Άρθρο 1 και Άρθρα 33-37 (Κεφάλαιο VI: Καινοτομία) του Κανονισμού 2024/1735.

<sup>111</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 2024/795 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 29<sup>ης</sup> Φεβρουαρίου 2024, για τη θέσπιση της πλατφόρμας στρατηγικών τεχνολογιών για την Ευρώπη (STEP) και την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ και των κανονισμών (ΕΕ) 2021/1058, (ΕΕ) 2021/1056, (ΕΕ) 2021/1057, (ΕΕ) αριθ. 1303/2013, (ΕΕ) αριθ. 223/2014, (ΕΕ) 2021/1060, (ΕΕ) 2021/523, (ΕΕ) 2021/695, (ΕΕ) 2021/697 και (ΕΕ) 2021/241. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/795/oj/ell>.

η ΕΕ στοχεύει να εξασφαλίσει ότι η ανάπτυξη των SAFs θα υποστηρίζεται από ισχυρά επενδυτικά κίνητρα και από κοινά ευρωπαϊκά βιομηχανικά πρότυπα, ενισχύοντας τη θέση της Ευρώπης ως ηγέτιδας στον τομέα της βιώσιμης αεροπορίας<sup>112</sup>.

Τα SAFs συγκεντρώνουν αυξανόμενο ενδιαφέρον ως μία από τις πιο ελπιδοφόρες στρατηγικές για τη μείωση των εκπομπών άνθρακα στον τομέα της αεροπορίας. Αυτά τα καύσιμα, τα οποία παράγονται από ανανεώσιμες ή ανακυκλώσιμες πρώτες ύλες, μπορούν να επιτύχουν μείωση έως και 80% στις εκπομπές CO<sub>2</sub> καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους<sup>113</sup>. Παρά το γεγονός ότι οι περισσότερες τεχνολογίες SAFs βρίσκονται ακόμη σε στάδιο ανάπτυξης, κάποιες, όπως οι HEFA (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids - Υδροκατεργασμένοι Εστέρες και Λιπαρά Οξέα), έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται σε εμπορικές πτήσεις σε μορφή μιγμάτων με συμβατικά καύσιμα.

Μεταξύ των κύριων τεχνολογιών, τα βιοκαύσιμα (όπως HEFA και Fischer-Tropsch) και τα ηλεκτροκαύσιμα (e-fuels) ξεχωρίζουν. Τα πρώτα παράγονται από βιογενή υλικά, ενώ τα e-fuels βασίζονται σε ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια και διοξείδιο του άνθρακα για την παραγωγή υδρογονανθράκων<sup>114</sup>. Επιπλέον, η χρήση υδρογόνου και η ηλεκτροκίνηση προσφέρουν μελλοντικές δυνατότητες, αλλά παρουσιάζουν περιορισμούς, όπως η ανάγκη για ειδικές δεξαμενές και η χαμηλή ενεργειακή πυκνότητα των μπαταριών<sup>115</sup>.

Επί του παρόντος, η τρέχουσα προμήθεια SAFs στην ΕΕ παραμένει περιορισμένη, με ποσοστό μικρότερο από 0,05% της συνολικής κατανάλωσης αεροπορικών καυσίμων. Για να ενισχύσει τη χρήση των SAFs, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει προτείνει την υποχρεωτική ανάμειξη τους με τα συμβατικά καύσιμα για τα αεροδρόμια της ΕΕ. Οι ελάχιστες απαιτήσεις ανάμειξης προβλέπεται να αυξηθούν σταδιακά, από το 2% το 2025 έως το 63% το 2050. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, εκτιμάται ότι θα χρειαστούν 2,3 εκατομμύρια τόνοι SAFs έως το 2030, 14,8 εκατομμύρια τόνοι έως το 2040, και 28,6 εκατομμύρια τόνοι έως το 2050<sup>116</sup>.

---

<sup>112</sup> Sillero, I. C., Gallardo, C. R., Pietro Moncada, P. C., & Haegeman, K. H. (2024). *Transition to sustainability in the European Union aviation system*. JRC Publications Repository. p. 20 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC136536>.

<sup>113</sup> Detsios, N. et al. (2024), p. 3.

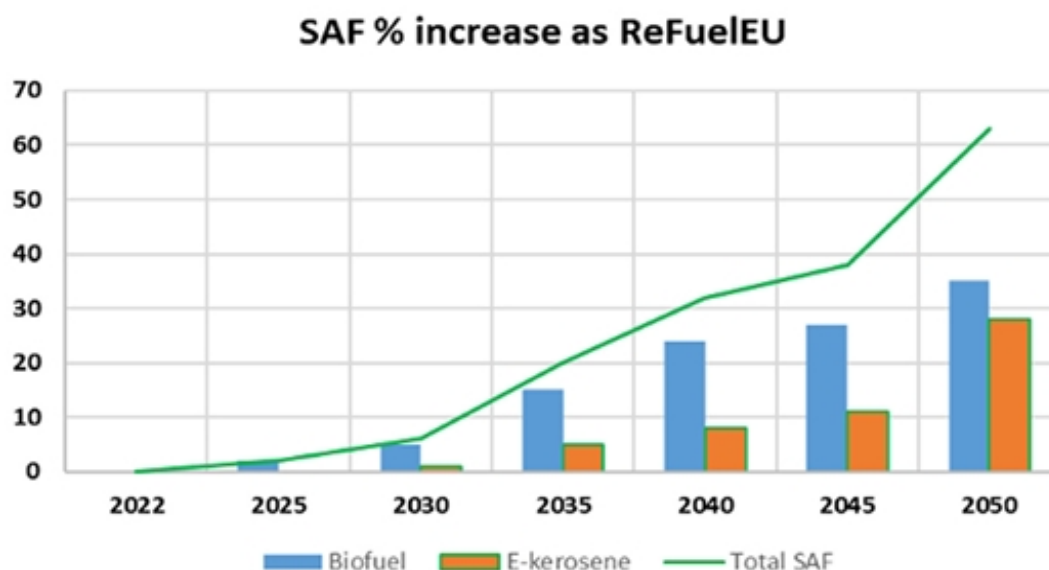
<sup>114</sup> Detsios, N. et al. (2024), pp. 4-5.

<sup>115</sup> Detsios, N. et al. (2024), pp. 5-6.

<sup>116</sup> EASA (n.d.). *European Aviation Environmental Report 2022*. Available at: <https://www.easa.europa.eu/eco/eaer/downloads> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 20/10/24).

Η χρήση των SAFs προσφέρει επιπρόσθετα περιβαλλοντικά οφέλη, καθώς τα χαμηλά επίπεδα θείου και αρωματικών μειώνουν τα σωματίδια που εκλύονται από τους κινητήρες, βελτιώνοντας την ποιότητα του αέρα γύρω από τα αεροδρόμια και μειώνοντας την κλιματική επίδραση. Ωστόσο, η παραγωγή βιοκαυσίμων από καλλιέργειες τροφίμων εγείρει ανησυχίες, καθώς η αυξημένη ζήτηση μπορεί να οδηγήσει σε άμεσες ή έμμεσες αλλαγές χρήσης γης, όπως η αποψίλωση δασών με υψηλή αποθήκευση άνθρακα, κάτι που επιβαρύνει την κλιματική αλλαγή. Γι' αυτόν το λόγο, η ΕΕ περιορίζει τη χρήση βιοκαυσίμων από καλλιέργειες τροφίμων και ζωοτροφών και στοχεύει στην πλήρη απεξάρτηση από αυτά έως το 2030<sup>117</sup>.

Παρά το υψηλότερο κόστος των SAFs συγκριτικά με τα συμβατικά καύσιμα, προβλέπεται μείωση του κόστους μέσω οικονομιών κλίμακας, καθώς αυξάνεται η παραγωγή τους. Οι τιμές των SAFs ποικίλλουν ανάλογα με τη διαδρομή παραγωγής, το κόστος παραγωγής και τις διακυμάνσεις της ενεργειακής αγοράς<sup>118</sup>. Η ευρεία υιοθέτηση τους θεωρείται απαραίτητη για τη μετάβαση σε πιο βιώσιμες αερομεταφορές, με μακροπρόθεσμο στόχο τη μείωση των εκπομπών και την υποστήριξη της ΕΕ προς έναν πιο βιώσιμο κλάδο της αεροπορίας στην Ευρώπη.



Εικόνα 7: Ποσοστό αύξησης SAFs σύμφωνα με ReFuelEU (πηγή: Ficca et al., 2023)

<sup>117</sup> EASA (n.d.). European Aviation Environmental Report 2022. Available at: <https://www.easa.europa.eu/eco/eaer/downloads> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 20/10/24).

<sup>118</sup> EASA (n.d.). Current landscape and future of SAF industry. Available at: <https://www.easa.europa.eu/eco/eaer/topics/sustainable-aviation-fuels/current-landscape-future-saf-industry> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 20/10/24).

#### 1.4 Θόρυβος Αεροπορικών Δραστηριοτήτων και Περιβαλλοντική Υποβάθμιση

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, στο πλαίσιο της στρατηγικής της για την προστασία του περιβάλλοντος και την αειφόρο ανάπτυξη του κλάδου των αερομεταφορών, έχει υιοθετήσει μια σειρά από κανονιστικά μέτρα για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αν και η προώθηση SAFs αποτελεί κεντρικό πυλώνα αυτής της στρατηγικής, εξίσου σοβαρή πρόκληση συνιστά ο θόρυβος που προκαλείται από τις αεροπορικές δραστηριότητες. Στο πλαίσιο αυτό, η ΕΕ έχει διαμορφώσει μια νομοθετική βάση που ενισχύει τις προσπάθειες για απανθρακοποίηση και βιώσιμη ανάπτυξη του κλάδου, με κύρια αναφορά το ρυθμιστικό πλαίσιο που εισήγαγε ο Κανονισμός (ΕΕ) 598/2014<sup>119</sup>.

Ο συγκεκριμένος Κανονισμός, που αντικατέστησε την Οδηγία 2002/30/ΕΚ<sup>120</sup>, εστιάζει στη διαχείριση του θορύβου στα ευρωπαϊκά αεροδρόμια μέσω της εφαρμογής της "Εξισορροπημένης Μεθόδου", η οποία αναπτύχθηκε από τον ICAO<sup>121</sup>. Η προσέγγιση αυτή περιλαμβάνει τέσσερις βασικούς άξονες: τη μείωση του θορύβου στην πηγή, τη διαχείριση των χρήσεων γης γύρω από τα αεροδρόμια, τη χρήση διαδικασιών που περιορίζουν τον θόρυβο και, ως έσχατη λύση, την επιβολή λειτουργικών περιορισμών<sup>122</sup>. Με αυτόν τον τρόπο, προωθείται η ισορροπία ανάμεσα στη λειτουργική ανάπτυξη των αερομεταφορών και τη διασφάλιση της ποιότητας ζωής των κατοίκων στις γύρω περιοχές.

Η εφαρμογή του Κανονισμού περιορίζεται σε πολιτικά αεροδρόμια<sup>123</sup> με περισσότερες από 50.000 κινήσεις αεροσκαφών ετησίως (απογειώσεις και προσγειώσεις)<sup>124</sup>. Αν και δεν προβλέπονται συγκεκριμένα ανώτατα όρια θορύβου, απαιτείται η τακτική παρακολούθηση των επιπέδων θορύβου, ενώ η ευθύνη για τη

---

<sup>119</sup> Κανονισμός (ΕΕ) 598/2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Απριλίου 2014, περί κανόνων και διαδικασιών για την επιβολή περιορισμών λειτουργίας λόγω θορύβου στους αερολιμένες της Ένωσης στο πλαίσιο μιας ισορροπημένης προσέγγισης, και για την κατάργηση της οδηγίας 2002/30/ΕΚ. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex:32014R0598>.

<sup>120</sup> Οδηγία 2002/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Μαρτίου 2002, περί της καθιέρωσης των κανόνων και διαδικασιών για τη θέσπιση περιορισμών λειτουργίας σε συνάρτηση με τον προκαλούμενο θόρυβο στους κοινοτικούς αερολιμένες (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/el/TXT/?uri=CELEX:32002L0030>.

<sup>121</sup> Επίσημος ιστότοπος του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας (International Civil Aviation Organization - ICAO). Aircraft Noise - Balanced Approach to Aircraft Noise Management. Διαθέσιμος στο: <https://perma.cc/23QA-42E6> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 26/11/24).

<sup>122</sup> Άρθρο 2 του Κανονισμού 598/2014.

<sup>123</sup> Άρθρο 1 παρ. 3 του Κανονισμού 598/2014.

<sup>124</sup> Library of Congress (n.d). Airport Noise Regulations. Available at: <https://maint.loc.gov/law/help/airport-noise/regulations.php> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 26/11/24).

λήψη μέτρων διαχείρισης παραμένει στις εθνικές και τοπικές αρχές<sup>125</sup>. Οι λειτουργικοί περιορισμοί βασίζονται στις πιστοποιημένες επιδόσεις θορύβου των αεροσκαφών, όπως αυτές ορίζονται από διεθνή πρότυπα, ενώ κάθε νέο μέτρο προϋποθέτει τεκμηρίωση και διαβούλευση με τους εμπλεκόμενους φορείς. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει τη δυνατότητα να αξιολογεί τις διαδικασίες και να παρεμβαίνει εφόσον παρατηρηθούν αποκλίσεις<sup>126</sup>.

Τέλος, ο υπόψιν Κανονισμός συνδέεται στενά με τη μακροπρόθεσμη στρατηγική της ΕΕ για τις αερομεταφορές, όπως αποτυπώνεται στην έκθεση Flightpath 2050. Η Έκθεση Flightpath 2050 αποτελεί τη στρατηγική της ΕΕ για τη διαμόρφωση ενός βιώσιμου, καινοτόμου και ολοκληρωμένου αεροπορικού συστήματος έως το 2050. Περιλαμβάνει φιλόδοξους στόχους, όπως η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 75%, του θορύβου κατά 65% και των εκπομπών οξειδίων του αζώτου κατά 90%, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2000<sup>127</sup>.

## 1.5 Συμπεράσματα

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει υιοθετήσει μια σειρά από στρατηγικές και κανονιστικά πλαίσια προκειμένου να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα των αερομεταφορών, συμβάλλοντας στην επίτευξη των κλιματικών της στόχων. Ειδικότερα, το EU ETS και το ReFuelEU Aviation αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την ενίσχυση της βιωσιμότητας, εστιάζοντας στη χρήση βιώσιμων καυσίμων και την εφαρμογή νέων τεχνολογιών.

Η ενσωμάτωση των αερομεταφορών στο EU ETS αποτελεί στρατηγική κίνηση για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του τομέα, παρόλο που η εφαρμογή του ενδέχεται να δημιουργήσει πρόσθετες οικονομικές πιέσεις για τις εταιρείες, καθώς και για τους καταναλωτές, μέσω της αύξησης του κόστους των εισιτηρίων. Η ανάγκη συμμόρφωσης με τους κανονισμούς οδηγεί σε νέες επενδυτικές ευκαιρίες, κυρίως στον τομέα των τεχνολογικών καινοτομιών που στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών.

Η προώθηση των SAFs αναγνωρίζεται ως βασικό μέτρο για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων. Παρόλα αυτά, η υψηλή τιμή των SAFs και η αδυναμία τους να ανταγωνιστούν τα παραδοσιακά καύσιμα ενδέχεται να επιβραδύνουν την ευρεία

---

<sup>125</sup> Άρθρο 6 του Κανονισμού 598/2014.

<sup>126</sup> Άρθρα 7 και 8 του Κανονισμού 598/2014.

<sup>127</sup> European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport and Directorate-General for Research and Innovation, Flightpath 2050: Europe's vision for aviation: maintaining global leadership and serving society's needs, Publications Office, 2011, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/50266>.

υιοθέτησή τους. Ωστόσο, οι προοπτικές για μείωση του κόστους παραγωγής μέσω τεχνολογικών καινοτομιών ενισχύουν την ελπίδα για ταχεία διάδοσή τους στο μέλλον.

Η στρατηγική της ΕΕ για τη βιωσιμότητα στον τομέα των αερομεταφορών έχει και οικονομικές διαστάσεις, προσφέροντας νέες ευκαιρίες για ανάπτυξη, κυρίως μέσω της ενίσχυσης των υποδομών και των τεχνολογικών επενδύσεων. Η δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών για την ανάπτυξη και διάδοση των SAFs, σε συνδυασμό με την οικονομική υποστήριξη για τις σχετικές καινοτομίες, δύναται να ενισχύσει τη διεθνή ανταγωνιστικότητα του ευρωπαϊκού τομέα.

Η διαχείριση του θορύβου, που προέρχεται από τις αεροπορικές δραστηριότητες, συνιστά εξίσου θεμελιώδες στοιχείο της περιβαλλοντικής στρατηγικής της ΕΕ. Μέσω της εφαρμογής στοχευμένων κανονιστικών μέτρων, επιτυγχάνεται η ισόρροπη ανάπτυξη του τομέα των αερομεταφορών με την απαραίτητη προστασία του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής των πολιτών που πλήττονται από τον θόρυβο. Το ρυθμιστικό πλαίσιο που έχει θεσπιστεί από την ΕΕ παρέχει τις απαραίτητες βάσεις για την αειφόρο ανάπτυξη του κλάδου, ενισχύοντας τη βιώσιμη και υπεύθυνη διαχείριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε επίπεδο τόσο εθνικό όσο και ευρωπαϊκό.

Συνοψίζοντας, οι πρωτοβουλίες της ΕΕ διαμορφώνουν τις βάσεις για έναν πιο βιώσιμο μέλλον στον τομέα των αερομεταφορών. Παρά τις προκλήσεις που παραμένουν, οι εν λόγω στρατηγικές παρέχουν ένα ισχυρό πλαίσιο για την επίτευξη των κλιματικών στόχων και τη διασφάλιση της ηγετικής θέσης της Ευρώπης στην παγκόσμια προσπάθεια αποανθρακοποίησης.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Προκλήσεις και Προοπτικές για την Πράσινη Μετάβαση στις Αερομεταφορές

### 2.1 Καινοτομίες σε Αεροσκάφη και Υποδομές

Η κλιματική κρίση επιβάλλει την αναθεώρηση του τρόπου λειτουργίας των εναέριων μεταφορών, με βασικό στόχο τη μείωση των εκπομπών και την προστασία του περιβάλλοντος. Οι εναέριες μεταφορές αποτελούν σημαντικό παράγοντα στις παγκόσμιες εκπομπές CO<sub>2</sub>, ενώ η προώθηση καινοτομιών τόσο στον σχεδιασμό αεροσκαφών όσο και στις υποδομές μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στη βιώσιμη μετάβαση του κλάδου. Τεχνολογίες, όπως τα ηλεκτρικά και υβριδικά αεροσκάφη, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη υποστηρικτικών δικτύων, προσφέρουν μια πολλά υποσχόμενη προοπτική, συνδυάζοντας την περιβαλλοντική προστασία με την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα στις μεταφορές.

Η ανάπτυξη των ηλεκτρικών αεροσκαφών και ιδιαίτερα των eVTOL (ηλεκτρικών αεροσκαφών κάθετης απογείωσης και προσγείωσης) αποτελεί σημείο αιχμής για την αεροπορική βιομηχανία. Αυτά τα αεροσκάφη μειώνουν την κατανάλωση καυσίμων και παράγουν ελάχιστο θόρυβο, καθιστώντας τα ιδανική λύση για τις αστικές μεταφορές, όπου η ηχορύπανση είναι ήδη έντονη<sup>128</sup>. Η επιτυχία τους, ωστόσο, εξαρτάται από την ανάπτυξη κατάλληλων υποδομών, όπως πυκνά δίκτυα σταθμών φόρτισης και ασφαλείς ζώνες απογείωσης - προσγείωσης. Επιπλέον, απαιτείται υψηλού επιπέδου συνδεσιμότητα για την ομαλή ενσωμάτωση αυτών των αεροσκαφών στον εναέριο χώρο των πόλεων<sup>129</sup>.

Σε επίπεδο ΕΕ, η καινοτομία στον τομέα των αεροσκαφών και των υποδομών ενισχύεται μέσω στρατηγικών που προάγουν τη βιωσιμότητα και την ενεργειακή αποδοτικότητα. Η εισαγωγή τεχνολογιών ηλεκτροκίνησης και υδρογονοκίνησης αντιπροσωπεύει μια στρατηγική λύση που δεν περιορίζεται μόνο στην κάλυψη των περιβαλλοντικών στόχων, αλλά ενισχύει επίσης την ανταγωνιστικότητα της Ευρώπης στην παγκόσμια αγορά μεταφορών και καινοτομίας.

Τα σημαντικότερα εργαλεία χρηματοδότησης και πολιτικές της ΕΕ που προάγουν τις βιώσιμες μεταφορές περιλαμβάνουν το Horizon Europe, το οποίο

---

<sup>128</sup> Bridgelall, R. (2024). Aircraft innovation trends enabling advanced air mobility. *Inventions*, 9(4), 84. <https://doi.org/10.3390/inventions9040084>.

<sup>129</sup> Ahluwalia, R., Peng, J., Wang, X., Papadias, D., & Kopasz, J. (2021). Performance and cost of fuel cells for urban air mobility. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(74), 36917–36929. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.08.211>.

χρηματοδοτεί δράσεις στον τομέα των καθαρών και έξυπνων μεταφορών, ενισχύοντας την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και λύσεων για τη μείωση των εκπομπών και τη βελτίωση της αποδοτικότητας<sup>130</sup>. Επίσης, το Connecting Europe Facility (CEF) υποστηρίζει τις υποδομές βιώσιμης κινητικότητας, με στόχο τη διασύνδεση και αναβάθμιση των ευρωπαϊκών δικτύων μεταφορών<sup>131</sup>. Τέλος, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία προωθεί τη μετάβαση σε βιώσιμες μεταφορικές λύσεις, συμβάλλοντας στην επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας στην ΕΕ.

Η ανάπτυξη ηλεκτρικών και υδρογονοκίνητων αεροσκαφών προσφέρει σημαντικά περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη. Τα αεροσκάφη αυτά θα επιτρέψουν τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> σε ενδοευρωπαϊκές πτήσεις, ειδικά σε δρομολόγια μικρών και μεσαίων αποστάσεων, όπου οι μηχανές μηδενικών εκπομπών αποδεικνύονται πιο αποδοτικές. Ωστόσο, μέχρι την πλήρη ανάπτυξή τους, οι υπάρχουσες τεχνολογίες και υποδομές θα παραμείνουν κρίσιμες για τη συνέχιση των αεροπορικών μεταφορών. Στην παρούσα φάση, η προτεραιότητα θα πρέπει να δοθεί στην αναβάθμιση των παραδοσιακών αεροσκαφών και στην υιοθέτηση υβριδικών συστημάτων κινητήρων, τα οποία θα συμβάλουν στη μείωση των εκπομπών χωρίς την ανάγκη άμεσης πλήρους αναδιάρθρωσης του αεροπορικού στόλου.

Ένας ακόμα σημαντικός άξονας δράσης αφορά την ενίσχυση εναλλακτικών μέσων μεταφοράς, ιδίως για πτήσεις μικρών αποστάσεων. Η αντικατάσταση αυτών των πτήσεων με σιδηροδρομικές μεταφορές υψηλής ταχύτητας μπορεί να μειώσει άμεσα τις εκπομπές CO<sub>2</sub> και να βελτιώσει τη συνολική περιβαλλοντική απόδοση του δικτύου μεταφορών. Το συνδυαστικό μοντέλο αεροπορικών και σιδηροδρομικών συνδέσεων μπορεί να αποτελέσει μια βιώσιμη λύση για τη βελτιστοποίηση των μεταφορών.

Η Συμμαχία για Αερομεταφορές Μηδενικών Εκπομπών (Alliance for Zero-Emission Aviation - AZEA) είναι μια πρωτοβουλία της ΕΕ για την προώθηση αεροπορικών μεταφορών χωρίς εκπομπές και αποτελεί βασικό μέρος της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Η συμμαχία αυτή προσβλέπει στη σταδιακή επίτευξη μηδενικών εκπομπών μέσω της χρήσης προηγμένων τεχνολογιών, όπως τα ηλεκτρικά αεροσκάφη και οι κινητήρες που λειτουργούν με υδρογόνο. Οι τεχνολογίες αυτές αναμένεται να

---

<sup>130</sup> Επίσημος ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Cluster 5: Climate, Energy and Mobility. Διαθέσιμος στο: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/cluster-5-climate-energy-and-mobility\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/cluster-5-climate-energy-and-mobility_en) (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 27/11/24).

<sup>131</sup> Επίσημος ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. CEF Transport. Διαθέσιμος στο: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law\\_el](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_el) (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 27/11/24).

περιορίσουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 31% μέχρι το 2050, καθιστώντας τις διαπεριφερειακές συνδέσεις πιο φιλικές προς το περιβάλλον και βελτιώνοντας την ποιότητα του αέρα, ειδικά στις αστικές περιοχές<sup>132</sup>.

Η AZEA συνεργάζεται με φορείς της αεροπορικής βιομηχανίας, κρατικές αρχές, ερευνητικούς οργανισμούς και μη κυβερνητικές οργανώσεις, προκειμένου να ενισχύσει την έρευνα και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών που θα συμβάλλουν στην απαλλαγή των αερομεταφορών από τον άνθρακα. Η συνεργασία αυτή, με τη στήριξη της ΕΕ, επιδιώκει τη διάδοση της τεχνογνωσίας και τη διασφάλιση μιας ενιαίας ευρωπαϊκής προσέγγισης για τις αερομεταφορές μηδενικών εκπομπών.

Η πρωτοκαθεδρία της ΕΕ στον τομέα των καθαρών μεταφορών μπορεί να επηρεάσει και άλλες χώρες με ανεπτυγμένη αεροπορική βιομηχανία, όπως οι ΗΠΑ και η Κίνα. Η εφαρμογή αυτών των πολιτικών σε παγκόσμιο επίπεδο είναι κρίσιμη για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς και για την προώθηση βιώσιμων πρακτικών που θα διασφαλίσουν την παγκόσμια κλιματική σταθερότητα. Ένας τέτοιος διεθνής συντονισμός θα ενισχύσει τις προοπτικές για καθαρότερες μεταφορές, ενδυναμώνοντας την παγκόσμια προσπάθεια για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας. Με την κατάλληλη υποστήριξη, οι τεχνολογίες και οι πολιτικές που προάγονται στην Ευρώπη μπορούν να αποτελέσουν παγκόσμιο πρότυπο για τη μετάβαση σε βιώσιμες μεταφορές, εδραιώνοντας ένα μέλλον μηδενικών εκπομπών στις αερομεταφορές.

Ωστόσο, η υιοθέτηση όλων των ήδη αναφερθέντων καινοτόμων τεχνολογιών από πλευράς ΕΕ προϋποθέτει και τη διαμόρφωση ενός ρυθμιστικού πλαισίου που θα ενθαρρύνει τη μετάβαση σε καθαρότερες πτήσεις. Η πρωτοβουλία αυτή υποστηρίζεται και από το Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Ιανουαρίου 2024, το οποίο εστιάζει στη στρατηγική αξιοποίηση της ηλεκτρικής αεροπορίας για πτήσεις μικρών και μεσαίων αποστάσεων<sup>133</sup>. Σύμφωνα με το ψήφισμα, η ηλεκτρική αεροπορία αναγνωρίζεται ως βιώσιμη και καινοτόμος λύση για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων, δίνοντας έμφαση στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και στην ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης.

---

<sup>132</sup> Επίσημος ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. AZEA Vision: Flying on electricity and hydrogen in Europe. Διαθέσιμος στο: [https://defence-industry-space.ec.europa.eu/azea-vision-flying-electricity-and-hydrogen-europe\\_en](https://defence-industry-space.ec.europa.eu/azea-vision-flying-electricity-and-hydrogen-europe_en) (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 05/11/24).

<sup>133</sup> Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Ιανουαρίου 2024 σχετικά με την ηλεκτρική αεροπορία – μια λύση για πτήσεις μικρών και μεσαίων αποστάσεων. Διαθέσιμο στο: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0014\\_EL.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0014_EL.html) (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 10/11/24).

Παρά τις φιλόδοξες προοπτικές, η μετάβαση σε ένα σύστημα αερομεταφορών μηδενικών εκπομπών δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς τη στενή συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων και την εξασφάλιση της κοινωνικής αποδοχής. Ο σχεδιασμός πολιτικών που συνδυάζουν οικονομικά κίνητρα, όπως φορολογικές ελαφρύνσεις για τις επιχειρήσεις που υιοθετούν πράσινες τεχνολογίες, και η ενημέρωση του κοινού για τα οφέλη των βιώσιμων μεταφορών, θα αποτελέσουν καταλυτικούς παράγοντες για την επιτυχία της μετάβασης. Παράλληλα, η ενίσχυση της έρευνας και η ανάπτυξη ευέλικτων υποδομών θα διασφαλίσουν ότι οι τεχνολογίες που προάγονται μπορούν να ενσωματωθούν σε διαφορετικά περιβάλλοντα, εξασφαλίζοντας ομαλή υιοθέτηση και παγκόσμια διάχυση της καινοτομίας.

## 2.2 Προκλήσεις και Συστάσεις για το Μέλλον

Οι αερομεταφορές είναι ένας τομέας που απαιτεί μεγάλους πόρους και έχει σημαντικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, ιδιαίτερα όσον αφορά τις εκπομπές CO<sub>2</sub>. Ο τομέας γνωρίζει ραγδαία ανάπτυξη, με μέσο όρο αύξησης 5% ετησίως, κάτι που δημιουργεί ανησυχίες για τις περιβαλλοντικές του συνέπειες. Η ραγδαία αύξηση της αεροπορικής δραστηριότητας θέτει έντονο προβληματισμό για την αειφορία του κλάδου, καθώς η κατανάλωση μη ανανεώσιμων πόρων, η εκπομπή ρύπων και οι αεροπορικές δραστηριότητες σε αστικά και ευαίσθητα οικοσυστήματα συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή και στη ρύπανση.

Η πανδημία COVID-19 είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της αεροπορικής κίνησης, με τη συνακόλουθη πτώση των εκπομπών ρύπων και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα<sup>134</sup>. Ωστόσο, με την επαναφορά της ζήτησης και την αποκατάσταση του τομέα, παρατηρήθηκε μια εκ νέου αύξηση των εκπομπών, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη για την ανάπτυξη στρατηγικών που θα οδηγούν σε πιο βιώσιμες πρακτικές. Η ανάπτυξη βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων και η εφαρμογή πολιτικών τιμολόγησης εκπομπών είναι απαραίτητες για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του κλάδου<sup>135</sup>.

---

<sup>134</sup> Επίσημος ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. The COVID-19 related traffic reduction and decreased air pollution in Europe. Διαθέσιμος στο: <https://data.europa.eu/en/publications/datastories/covid-19/covid-19-related-traffic-reduction-and-decreased-air-pollution> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 28/11/24).

<sup>135</sup> Watson, et al. (2024). Sustainable aviation fuel technologies, costs, emissions, policies, and markets: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, pp. 14-15. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141472>.

Αξιοσημείωτη είναι η πρόοδος στις τεχνολογίες που αποσκοπούν στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Η ηλεκτροκίνηση των αεροσκαφών και η εφαρμογή πράσινων πρακτικών στους αερολιμένες αναδεικνύονται ως ζωτικής σημασίας για την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών<sup>136</sup>. Παράλληλα, η υιοθέτηση αυστηρών κανονισμών και πολιτικών για τη μείωση των εκπομπών και την ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας των αεροσκαφών θα συμβάλλει στη βιώσιμη ανάπτυξη του τομέα.

Η κλιματική αλλαγή και τα ακραία καιρικά φαινόμενα έχουν ήδη αρχίσει να επηρεάζουν τις αερομεταφορές, με τις αεροπορικές καθυστερήσεις και τις ακυρώσεις να αυξάνονται λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών<sup>137</sup>. Οι επιπτώσεις αυτών των φαινομένων στην αποτελεσματικότητα και στην οικονομία της αεροπορικής βιομηχανίας είναι σοβαρές, καθιστώντας επιτακτική την ανάγκη για την αναβάθμιση των υποδομών και την ανάπτυξη στρατηγικών για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας του τομέα. Η εφαρμογή νέων τεχνολογιών και η βελτιστοποίηση των διαδικασιών διαχείρισης αεροπορικών συνθηκών είναι κρίσιμη για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων αυτών των φαινομένων.

Για την καλύτερη κατανόηση των πολυδιάστατων προκλήσεων που αντιμετωπίζει ο τομέας των αερομεταφορών, είναι χρήσιμο να γίνει διάκριση μεταξύ τριών θεμελιωδών πυλώνων: του κοινωνικού, του οικονομικού και του περιβαλλοντικού. Αυτοί οι πυλώνες δεν επηρεάζουν μόνο τις στρατηγικές ανάπτυξης του τομέα, αλλά και τις καθημερινές λειτουργίες των αεροπορικών εταιρειών, όπως η διαχείριση των δρομολογίων, οι υπηρεσίες προς τους επιβάτες και η διαχείριση του προσωπικού, καθώς και τις εμπειρίες των επιβατών. Κάθε πυλώνας αναδεικνύει διαφορετικές προκλήσεις και ευκαιρίες, οι οποίες ενδέχεται να αλληλεπιδρούν και να απαιτούν ολοκληρωμένες λύσεις. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, οι προκλήσεις αυτές είναι ενταγμένες στους τρεις βασικούς πυλώνες, αποτυπώνοντας τη σύνθετη φύση των προβλημάτων που καλείται να διαχειριστεί ο τομέας των αερομεταφορών<sup>138</sup>.

---

<sup>136</sup> Greer, F., Rakas, J., & Horvath, A. (2021). Reduce aviation's greenhouse gas emissions through immediately feasible and affordable gate electrification. *Environmental Research Letters*, 16(5), 054039. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abf7f1>.

<sup>137</sup> EASA (n.d.). Managing the impact of climate change on aviation. Available at: <https://www.easa.europa.eu/en/light/topics/managing-impact-climate-change-aviation> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 29/11/24).

<sup>138</sup> Huderek-Glapska, S. (2023). Challenges for the sustainable development of air transport in Central and Eastern European countries. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 8(2), p.215. <https://doi.org/10.14254/jsdtl.2023.8-2.15>.

Προκλήσεις	Κοινωνικός Πυλώνας	Οικονομικός Πυλώνας	Περιβαλλοντικός Πυλώνας
Περιβαλλοντικές ανησυχίες	Οι κοινωνίες επωμίζονται το κόστος των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων (υγεία, ποιότητα ζωής)	Οι τεχνολογικές βελτιώσεις απαιτούν επενδύσεις, αλλά μακροπρόθεσμα αποτελούν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα	Ρύπανση (αέρας, νερό, έδαφος) και θόρυβος από τις αερομεταφορές επιβαρύνουν το περιβάλλον
Προβλήματα υποδομής	Οι επιβάτες επωμίζονται το κόστος των καθυστερήσεων	Η υψηλή δαπάνη για συντήρηση και ανάπτυξη υποδομών επηρεάζει τις στρατηγικές ανάπτυξης	Οι καθυστερήσεις και η συμφόρηση αυξάνουν τις εκπομπές ρύπων λόγω μεγαλύτερης χρήσης καυσίμων
Προβλήματα εργατικού δυναμικού	Η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού μπορεί να δημιουργήσει θέματα ασφάλειας	Η έλλειψη προσωπικού επηρεάζει την αποδοτικότητα των αεροπορικών εταιρειών	Η έλλειψη προσωπικού μπορεί να προκαλέσει έμμεσες περιβαλλοντικές επιπτώσεις λόγω αναποτελεσματικότη τας
Τεχνολογική αλλαγή - Ψηφιοποίηση	Η τεχνολογία βελτιώνει την εμπειρία του επιβάτη και αυξάνει την επιλογή υπηρεσιών	Αυξημένη αποδοτικότητα αλλά και κόστος συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων	Η συλλογή και επεξεργασία δεδομένων είναι ενεργοβόρα και αυξάνει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα
Αλλαγή στη συμπεριφορά των επιβατών	Οι επιβάτες είναι πλέον πιο περιβαλλοντικά ευαίσθητοποιημένοι	Ανάγκη για προσαρμογή των υπηρεσιών στις νέες απαιτήσεις των πελατών	Ο περιορισμός των αεροπορικών ταξιδιών μπορεί να έχει θετική περιβαλλοντική επίδραση

**Πίνακας 2:** Προκλήσεις για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη των Αερομεταφορών (πηγή: Huderek-Glapska, 2023)

Όπως φάνηκε και στον παραπάνω Πίνακα, οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο τομέας των αερομεταφορών επηρεάζουν όλους τους βασικούς πυλώνες και απαιτούν συντονισμένες προσπάθειες για την ανάπτυξη βιώσιμων στρατηγικών. Η συνεργασία μεταξύ των κυβερνήσεων, των αεροπορικών εταιρειών και των οργανισμών πολιτικής αεροπορίας είναι καθοριστική για την επίτευξη ενός βιώσιμου μέλλοντος για τις αερομεταφορές. Η έρευνα και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, η εφαρμογή αυστηρών ρυθμίσεων και η προώθηση βιώσιμων πρακτικών διαχείρισης είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη αυτών των στόχων και την προστασία του περιβάλλοντος.

### 2.3 Συμπεράσματα

Η μετάβαση προς πιο βιώσιμες και "πράσινες" λύσεις στον τομέα των αερομεταφορών είναι επιτακτική, καθώς η ανάγκη μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> και της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης καθίσταται ολοένα πιο έντονη. Στο πλαίσιο αυτό, η τεχνολογική πρόοδος και οι καινοτομίες διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο, με τον τομέα να αναζητά λύσεις που συνδυάζουν την εξέλιξη των αεροσκαφών και την ανάπτυξη των αναγκαίων υποδομών για τη βιώσιμη λειτουργία τους.

Η μετάβαση σε αεροσκάφη μηδενικών εκπομπών προσφέρει μια μοναδική ευκαιρία για την ευρωπαϊκή αεροναυπηγική βιομηχανία να ηγηθεί στην ανάπτυξη και παραγωγή αεροσκαφών νέας γενιάς. Επενδύοντας στην έρευνα και την ανάπτυξη τεχνολογιών υδρογονοκίνησης και ηλεκτροκίνησης, η Ευρώπη έχει τη δυνατότητα να κατακτήσει την παγκόσμια πρωτοκαθεδρία σε αυτόν τον τομέα. Η επιτυχία του εγχειρήματος θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας, θα ενισχύσει τις τοπικές οικονομίες και θα προωθήσει ένα βιώσιμο μοντέλο αερομεταφορών με ισχυρές περιβαλλοντικές και οικονομικές βάσεις.

Ωστόσο, η επιτυχημένη ολοκλήρωση αυτής της μετάβασης προϋποθέτει σημαντικές επενδύσεις, όχι μόνο στην έρευνα και την ανάπτυξη των τεχνολογιών, αλλά και στις υποδομές που απαιτούνται για τη στήριξη αυτών των τεχνολογιών. Η χρηματοδότηση της μετάβασης προς αεροσκάφη μηδενικών εκπομπών απαιτεί επενδύσεις σε νέα αεροδρόμια, υποδομές υδρογόνου και ΑΠΕ, ώστε να εξασφαλιστεί η διαθεσιμότητα των απαιτούμενων πόρων για την υποστήριξη των νέων αεροσκαφών. Αυτές οι επενδύσεις θα χρειαστούν συντονισμένες δράσεις από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς και αναμένονται να έχουν σημαντική επίδραση στην ευρύτερη οικονομία.

Ο τομέας των αερομεταφορών συνεχίζει να αντιμετωπίζει προκλήσεις σε τρεις βασικούς πυλώνες: κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό. Κάθε ένας από αυτούς επηρεάζει άμεσα τις στρατηγικές ανάπτυξης του τομέα. Οι κοινωνίες αναλαμβάνουν το κόστος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, οι αεροπορικές εταιρείες επενδύουν σε τεχνολογικές βελτιώσεις, και οι περιβαλλοντικές ανησυχίες απαιτούν συντονισμένες λύσεις. Αυτές οι προκλήσεις καθιστούν επιτακτική την ανάγκη για συνεργασία και την ανάπτυξη μιας ενιαίας στρατηγικής, που θα συνδυάζει την καινοτομία, τις τεχνολογικές βελτιώσεις και τις βιώσιμες πρακτικές.

Συνολικά, η πράσινη μετάβαση στις αερομεταφορές είναι αναγκαία και εφικτή, αλλά απαιτεί συντονισμένες προσπάθειες και μεγάλες επενδύσεις στην ανάπτυξη υποδομών και στην ενίσχυση της έρευνας και καινοτομίας. Παράλληλα, η διαμόρφωση ενός υποστηρικτικού ρυθμιστικού πλαισίου και η εξασφάλιση της χρηματοδότησης για την υλοποίηση αυτών των στρατηγικών είναι κρίσιμη για την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της μετάβασης. Η συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων και η εφαρμογή στρατηγικών με μακροπρόθεσμο προσανατολισμό είναι τα βασικά στοιχεία που θα καθορίσουν την επιτυχία της πράσινης μετάβασης στον τομέα των αερομεταφορών.

## Επίλογος

Η αναμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου για τις αερομεταφορές στην Ευρωπαϊκή Ένωση συνιστά κρίσιμο παράγοντα για την επίτευξη των στόχων κλιματικής ουδετερότητας και πράσινης μετάβασης. Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας, η ΕΕ έχει αναπτύξει ένα σύνολο στρατηγικών και πολιτικών που αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>, στην ενίσχυση της βιωσιμότητας των μεταφορών και στην ενσωμάτωση καινοτόμων τεχνολογιών, όπως τα βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα (SAFs). Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, ο Ευρωπαϊκός Κλιματικός Νόμος και το πακέτο «Fit for 55» αποτελούν θεμελιώδη εργαλεία για την κατεύθυνση αυτής της μετάβασης, δημιουργώντας τις βάσεις για τις αναγκαίες πολιτικές και νομοθετικές δράσεις.

Η αεροπορική βιομηχανία στην ΕΕ βρίσκεται σε έναν σταυροδρόμι, καθώς αναγνωρίζεται ως μία από τις μεγαλύτερες πηγές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του κλάδου καθιστά σαφές ότι η επίτευξη των κλιματικών στόχων απαιτεί τη μετάβαση σε πιο βιώσιμες και τεχνολογικά προηγμένες λύσεις. Η εισαγωγή και η προώθηση βιώσιμων καυσίμων, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των αεροσκαφών και η ανάπτυξη υποδομών για την υποστήριξή τους είναι κρίσιμες για τον περιορισμό των εκπομπών και τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα του τομέα.

Παρά τις θετικές εξελίξεις, οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ΕΕ είναι μεγάλες. Η ανάγκη για τεχνολογικές καινοτομίες, η ανάπτυξη νέων υποδομών και η αλλαγή στον αεροπορικό στόλο απαιτούν συντονισμένες δράσεις και στρατηγικές σε επίπεδο ΕΕ και κρατών μελών. Η εφαρμογή των νομοθετικών πρωτοβουλιών όπως το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών (ETS) και το ReFuelEU Aviation είναι απαραίτητη για την επίτευξη των στόχων της πράσινης μετάβασης, ωστόσο απαιτείται συνεχής ανανέωση και βελτίωση των πολιτικών αυτών ώστε να παραμείνουν αποτελεσματικές στο μέλλον.

Από τη μελέτη των νομοθετικών πρωτοβουλιών και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, είναι σαφές ότι η πράσινη μετάβαση στον τομέα των αερομεταφορών μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω μιας συνδυασμένης προσέγγισης που θα περιλαμβάνει την ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, τη χρηματοδότηση καινοτόμων τεχνολογιών και την ενδυνάμωση των υποδομών. Οι στρατηγικές που προτείνονται από την ΕΕ δεν αρκούν από μόνες τους – απαιτείται

ενεργή συμμετοχή και δέσμευση από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς για την επιτυχή ολοκλήρωση της πράσινης μετάβασης.

Αναφορικά με την προσωπική μου εκτίμηση, θεωρώ ότι η ευρωπαϊκή στρατηγική για τις αερομεταφορές πορεύεται προς τη σωστή κατεύθυνση, αν και η πλήρης υλοποίησή της απαιτεί σημαντικές αναθεωρήσεις και προσαρμογές σε κάθε επίπεδο. Κρίνεται απαραίτητο να ενισχυθεί η έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα των καθαρών τεχνολογιών, ενώ οι πολιτικές υποστήριξης για τα βιώσιμα καύσιμα και την ενεργειακή αποδοτικότητα πρέπει να αναπροσαρμοστούν σύμφωνα με τις εξελίξεις της αγοράς, συνδυαζόμενες με συγκεκριμένα κίνητρα για την ενίσχυση του ιδιωτικού τομέα. Η επιτυχία της πράσινης μετάβασης δεν θα εξαρτηθεί αποκλειστικά από την εφαρμογή των νομοθετικών μέτρων, αλλά και από την ικανότητα της ΕΕ να δημιουργήσει ένα ευνοϊκό περιβάλλον για την καινοτομία και τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Συνοψίζοντας, η πορεία προς την επίτευξη των κλιματικών στόχων της ΕΕ στον τομέα των αερομεταφορών απαιτεί συντονισμένες και συνεχείς προσπάθειες σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο. Η σωστή εφαρμογή των στρατηγικών και η ενίσχυση των υποδομών και των τεχνολογιών καθαρού άνθρακα θα καταστήσουν τον τομέα των αερομεταφορών πιο βιώσιμο, ενισχύοντας παράλληλα την ηγετική θέση της Ευρώπης στην παγκόσμια προσπάθεια για την κλιματική ουδετερότητα.

## Πηγές – Βιβλιογραφία

### Πηγές

#### Νομοθετικά κείμενα & συνοδευτικά έγγραφα

Ανακοίνωση COM (2019) 640 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 11ης Δεκεμβρίου 2019, "Η ευρωπαϊκή πράσινη συμφωνία".

Ανακοίνωση COM (2020) 301 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 8<sup>ης</sup> Ιουλίου 2020, "Στρατηγική υδρογόνου για μια κλιματικά ουδέτερη Ευρώπη".

Ανακοίνωση COM (2020) 380 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 20<sup>ης</sup> Μαΐου 2020, "Στρατηγική της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα με ορίζοντα το 2030".

Ανακοίνωση COM (2020) 741 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 19<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2020, "Στρατηγική της ΕΕ για την αξιοποίηση του δυναμικού της υπεράκτιας ανανεώσιμης ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον".

Ανακοίνωση COM (2021) 550 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 14ης Ιουλίου 2021, "Fit for 55": Η επίτευξη του στόχου της ΕΕ για το κλίμα για το 2030 στην πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα.

Ανακοίνωση COM (2022) 230 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 18<sup>ης</sup> Μαΐου 2022, " Σχέδιο REPowerEU ".

Απόφαση του Δικαστηρίου (τμήμα μείζονος συνθέσεως) της 21ης Δεκεμβρίου 2011. Air Transport Association of America και λοιποί κατά Secretary of State for Energy and Climate Change. Αίτηση για την έκδοση προδικαστικής αποφάσεως: High Court of Justice (England & Wales), Queen's Bench Division (Administrative Court) - Ηνωμένο Βασίλειο. Αίτηση εκδόσεως προδικαστικής

αποφάσεως - Οδηγία 2003/87/EK - Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου - Οδηγία 2008/101/EK - Ένταξη των αεροπορικών δραστηριοτήτων στο ως άνω σύστημα - Κύρος - Σύμβαση του Σικάγου - Πρωτόκολλο του Κιότο - Συμφωνία αεροπορικών μεταφορών ΕΕ-Ηνωμένων Πολιτειών - Αρχές του εθιμικού διεθνούς δικαίου - Έννομα αποτελέσματα - Δυνατότητα επικλήσεώς τους - Εξωεδαφική εφαρμογή του δικαίου της Ένωσης - Έννοιες "επιβάρυνση" και "φόρος". Υπόθεση C-366/10.

Έκθεση COM (2019) 190 final της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, της 4<sup>ης</sup> Μαρτίου 2019, σχετικά με την υλοποίηση του "Σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία".

Κανονισμός (ΕΕ) 2021/1119 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Ιουνίου 2021, για τη θέσπιση πλαισίου για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 401/2009 και (ΕΕ) 2018/1999 («ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα»).

Κανονισμός (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου 2023 για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων και για την κατάργηση της οδηγίας 2014/94/ΕΕ.

Κανονισμός (ΕΕ) 2023/2405 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Οκτωβρίου 2023 σχετικά με τη διασφάλιση ισότιμων όρων ανταγωνισμού για τις βιώσιμες αεροπορικές μεταφορές (ReFuelEU aviation).

Κανονισμός (ΕΕ) 2023/955 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 10ής Μαΐου 2023, για τη σύσταση Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2021/1060.

Κανονισμός (ΕΕ) 2023/956 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 10<sup>ης</sup> Μαΐου 2023 για τη θέσπιση μηχανισμού συνοριακής προσαρμογής άνθρακα.

Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1735 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Ιουνίου 2024, σχετικά με τη θέσπιση πλαισίου μέτρων για την ενίσχυση του οικοσυστήματος παραγωγής τεχνολογιών μηδενικών καθαρών εκπομπών της Ευρώπης και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2018/1724.

Κανονισμός (ΕΕ) 2024/795 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 29<sup>ης</sup> Φεβρουαρίου 2024, για τη θέσπιση της πλατφόρμας στρατηγικών τεχνολογιών για την Ευρώπη (STEP) και την τροποποίηση της οδηγίας

2003/87/EK και των κανονισμών (ΕΕ) 2021/1058, (ΕΕ) 2021/1056, (ΕΕ) 2021/1057, (ΕΕ) αριθ. 1303/2013, (ΕΕ) αριθ. 223/2014, (ΕΕ) 2021/1060, (ΕΕ) 2021/523, (ΕΕ) 2021/695, (ΕΕ) 2021/697 και (ΕΕ) 2021/241.

Κανονισμός (ΕΕ) 598/2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Απριλίου 2014, περί κανόνων και διαδικασιών για την επιβολή περιορισμών λειτουργίας λόγω θορύβου στους αερολιμένες της Ένωσης στο πλαίσιο μιας ισορροπημένης προσέγγισης, και για την κατάργηση της οδηγίας 2002/30/EK.

Κανονισμός (ΕΚ) 1070/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της, 21ης Οκτωβρίου 2009, για τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 549/2004, (ΕΚ) αριθ. 550/2004, (ΕΚ) αριθ. 551/2004 και (ΕΚ) αριθ. 552/2004 για να βελτιωθούν οι επιδόσεις και η βιωσιμότητα του ευρωπαϊκού συστήματος πολιτικής αεροπορίας.

Κανονισμός (ΕΚ) 219/2007 του Συμβουλίου, της 27ης Φεβρουαρίου 2007, για τη σύσταση κοινής επιχείρησης για την ανάπτυξη του ευρωπαϊκού συστήματος νέας γενιάς για τη διαχείριση της εναέριας κυκλοφορίας (SESAR).

Κανονισμός (ΕΚ) 549/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 10ης Μαρτίου 2004, για τη χάραξη του πλαισίου για τη δημιουργία του Ενιαίου Ευρωπαϊκού Ουρανού ("κανονισμός-πλαίσιο") (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ) - Δήλωση των κρατών μελών επί των στρατιωτικών ζητημάτων που συνδέονται με τον Ενιαίο Ευρωπαϊκό Ουρανό.

Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (αναδιατύπωση).

Οδηγία (ΕΕ) 2018/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, σχετικά την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/EK για την ενεργειακή απόδοση.

Οδηγία (ΕΕ) 2018/410 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 14ης Μαρτίου 2018, για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/EK με σκοπό την ενίσχυση οικονομικά αποδοτικών μειώσεων των εκπομπών και την προώθηση επενδύσεων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814.

Οδηγία (ΕΕ) 2023/958 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 10ης Μαΐου 2023 για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/EK όσον αφορά τη

συμβολή των αεροπορικών μεταφορών στον στόχο της Ένωσης για μείωση των εκπομπών στο σύνολο της οικονομίας και για την κατάλληλη εφαρμογή ενός παγκόσμιου αγορακεντρικού μέτρου.

Οδηγία (ΕΕ) 2023/959 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 10ης Μαΐου 2023, για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Ένωσης και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814 σχετικά με τη σύσταση και τη λειτουργία αποθεματικού για τη σταθερότητα της αγοράς για το ενωσιακό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου.

Οδηγία 2002/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Μαρτίου 2002, περί της καθιέρωσης των κανόνων και διαδικασιών για τη θέσπιση περιορισμών λειτουργίας σε συνάρτηση με τον προκαλούμενο θόρυβο στους κοινοτικούς αερολιμένες (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ).

Οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Οκτωβρίου 2003, σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου.

Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Ιανουαρίου 2024 σχετικά με την ηλεκτρική αεροπορία – μια λύση για πτήσεις μικρών και μεσαίων αποστάσεων.

### **Ιστοσελίδες**

European Parliament. *European Climate Law enshrining the 2050 climate neutrality objective | Legislative Train Schedule*. Available at: <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-european-climate-law>.

Εγκυκλοπαίδεια Britannica. Διαθέσιμη στο: <https://www.britannica.com/>.

Επίσημος ιστότοπος της Διεθνούς Ένωσης Αεροεταφορών (International Air Transport Association - IATA). Διαθέσιμος στο: <https://www.iata.org/>.

Επίσημος ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Διαθέσιμος στο: [https://commission.europa.eu/index\\_el](https://commission.europa.eu/index_el).

Επίσημος ιστότοπος του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας (International Civil Aviation Organization - ICAO). Διαθέσιμος στο: <https://www.icao.int/Pages/default.aspx>.

Επίσημος ιστότοπος του Διεθνούς Συμβουλίου Αερολιμένων Ευρώπης (ACI EUROPE - Airports Council International Europe). Διαθέσιμος στο: <https://www.aci-europe.org/> .

Επίσημος ιστότοπος του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και Συμβουλίου της ΕΕ. Διαθέσιμος στο: <https://www.consilium.europa.eu/el/>.

Επίσημος ιστότοπος του Οργανισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αεροπορική ασφάλεια (European Union Aviation Safety Agency - EASA). Διαθέσιμος στο: <https://www.easa.europa.eu/en>.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνόγλωσση

Γεωργάκης, Α. (2016). Μεταφορές και Περιφερειακή Ανάπτυξη. Ο ρόλος των αεροδρομίων ως μοχλοί οικονομικής ανάπτυξης (Ερευνητική Εργασία), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης.

Λέντζης, Δ., Τσάκωνα, Α.Α. (2022). «Το νέο ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα: Πλαίσιο υιοθέτησης και κυριότερες ρυθμίσεις», ΠερΔικ 1/2022.

Μαρσέλλου, Θ. (2020). Η περιβαλλοντική διοίκηση στον τομέα των αερομεταφορών και η συμβολή της στη βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη (Διπλωματική Εργασία), Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών.

Παπαδοπούλου, Ρ.Ε, Περάκης, Μ., Χριστιανός, Β. (2021). Εισαγωγή στο Δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2η έκδοση, Αθήνα: Νομική Βιβλιοθήκη.

Πλακοκέφαλος, Η. (2014). Η διεθνής προστασία του περιβάλλοντος, Το Δίκαιο της Διεθνούς Κοινωνίας (επιμ. Αντωνόπουλος Κ., Μαγκλιβέρας Κ.), 2η έκδ., Νομική Βιβλιοθήκη.

Πλατιάς, Χ. (2020). Πολιτική της ΕΕ για το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη: Ζητήματα πολιτικής και διακυβέρνησης, 2η έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις Ι. Σιδέρης.

Τσιάρας, Σ., & Τσιρούκης, Α. (2023). Περιβάλλον και Βιώσιμη Ανάπτυξη [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-130>.

## Ξενόγλωσση

- Afşar, B., Bilgiç, H. B., Emen, M., Zarifoğlu, S., & Acar, S. (2023). Analyzing the EU ETS, Challenges and Opportunities for Reducing Greenhouse Gas Emissions from the Aviation Industry in Europe. *Sustainability*, *15*(24), 16874. <https://doi.org/10.3390/su152416874>.
- Ahluwalia, R., Peng, J., Wang, X., Papadias, D., & Kopasz, J. (2021). Performance and cost of fuel cells for urban air mobility. *International Journal of Hydrogen Energy*, *46*(74), 36917–36929. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.08.211>.
- Almeida, D. V., Kolinjivadi, V., Ferrando, T., Roy, B., Herrera, H., Gonçalves, M. V., & Van Hecken, G. (2023). The “Greening” of Empire: The European Green Deal as the EU first agenda. *Political Geography*, *105*, 102925. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2023.102925>.
- Anger, A. (2009). Including aviation in the European emissions trading scheme: Impacts on the industry, CO2 emissions and macroeconomic activity in the EU. *Journal of Air Transport Management*, *16*(2), 100–105. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2009.10.009>.
- Bándi, G. (2020). Research Handbook on EU Environmental Law. Principles of EU environmental law including (the objective of) sustainable development (Chapter 3). In *Edward Elgar Publishing eBooks*. <https://doi.org/10.4337/9781788970679.00010>.
- Baumeister, S. (2020). Mitigating the Climate Change Impacts of Aviation through Behavioural Change. *Transportation Research Procedia*, *48*, 2006–2017. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.230>.
- Bolić, T., & Ravenhill, P. (2021). SESAR: The Past, Present, and Future of European Air Traffic Management Research. *Engineering*, *7*(4), 448–451. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.08.023>
- Bridgelall, R. (2024). Aircraft innovation trends enabling advanced air mobility. *Inventions*, *9*(4), 84. <https://doi.org/10.3390/inventions9040084>.
- Christou, O. (2021). Energy security in turbulent times towards the European Green Deal. *Politics and Governance*, *9*(3), 360–369. <https://doi.org/10.17645/pag.v9i3.4336>.
- Detsios, N., Theodoraki, S., Maragoudaki, L., Atsonios, K., Grammelis, P., & Orfanoudakis, N. G. (2023). Recent Advances on Alternative Aviation

- Fuels/Pathways: A Critical review. *Energies*, 16(4), 1904. <https://doi.org/10.3390/en16041904>.
- Dev et al. (2023). The economic impact of aviation. *International Journal of Research and Reviews*, 4(12), *ResearchGate*.
- Dupont, C., Moore, B., Boasson, E. L., Gravey, V., Jordan, A., Kivimaa, P., Kulovesi, K., Kuzemko, C., Oberthür, S., Panchuk, D., Rosamond, J., Torney, D., Tosun, J., & von Homeyer, I. (2024). Three decades of EU climate policy: Racing toward climate neutrality? *WIREs Climate Change*, 15(1). <https://doi.org/10.1002/wcc.863>.
- Efthymiou, M., & Papatheodorou, A. (2019). EU Emissions Trading scheme in aviation: Policy analysis and suggestions. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117734. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117734>.
- Fageda, X., & Teixidó, J. J. (2021). Pricing carbon in the aviation sector: Evidence from the European emissions trading system. *Journal of Environmental Economics and Management*, 111, 102591. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102591>.
- Ficca, A., Marulo, F., & Sollo, A. (2023). An open thinking for a vision on sustainable green aviation. *Progress in Aerospace Sciences*, 141, 100928. <https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2023.100928>.
- Filipović, S., Lior, N., & Radovanović, M. (2022). The green deal – just transition and sustainable development goals Nexus. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 168). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112759>.
- Greer, F., Rakas, J., & Horvath, A. (2021). Reduce aviation's greenhouse gas emissions through immediately feasible and affordable gate electrification. *Environmental Research Letters*, 16(5), 054039. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abf7f1>.
- Huderek-Glapska, S. (2023). Challenges for the sustainable development of air transport in Central and Eastern European countries. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 8(2), 209–218. <https://doi.org/10.14254/jsdtl.2023.8-2.15>.
- Karageorgou, V. (2023). The Environmental Integration Principle in EU Law: Normative Content and Functions also in light of new developments, such as the European Green Deal, *European Papers*, Vol. 8, No.1, pp. 159-189.
- Kotzampasakis, M., & Woerdman, E. (2024). The Legal Objectives of the EU Emissions Trading System: An Evaluation Framework. *Transnational*

*Environmental Law*, 13(2), 312–336.  
<https://doi.org/10.1017/s2047102524000153>.

- Panarello, D., & Gatto, A. (2023). Decarbonising Europe – EU citizens’ perception of renewable energy transition amidst the European Green Deal. *Energy Policy*, 172, 113272. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113272>.
- Paraschi, E. P., & Poulaki, I. (2021). an Overview on Environmental Management in Aviation. *Challenging Issues on Environment and Earth Science Vol. 7*, 31–43. <https://doi.org/10.9734/bpi/ciees/v7/11732D>.
- Paraschi, E. P., Poulaki, I., & Papageorgiou, A. (2024). Sustainability challenges in airlines contemporary environmental management. *Journal of Air Transport Management*, 118, 102616. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2024.102616>.
- Sadeleer, N. (2021). A mixed bag for the European Green Deal, Jean Monnet Working Paper Series, Environment and Internal Market, Vol. 2024/5.
- Scheelhaase, J., Grimme, W., & Maertens, S. (2024). EU trilogue results for the aviation sector – key issues and expected impacts. *Transportation Research Procedia*, 78, 206–214. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2024.02.027>.
- Schmitt, D., Gollnick, V. (2016). Historical Development of Air Transport. In: Air Transport System. Springer, Vienna. [https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1880-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1880-1_2).
- Siddi, M. (2020). The European Green Deal: Assessing its current state and future implementation. *ResearchGate*.
- Sillero, I. C., Gallardo, C. R., Pietro Moncada, P. C., & Haegeman, K. H. (2024). *Transition to sustainability in the European Union aviation system*. JRC Publications Repository <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC136536>.
- Stefanova, E. K. (2023b). Development of the single European Sky. *Journal of Economics and Public Finance*, 9(4), p88. <https://doi.org/10.22158/jepf.v9n4p88>.
- Wang, B., Ting, Z. J., & Zhao, M. (2024). Sustainable aviation fuels: Key opportunities and challenges in lowering carbon emissions for aviation industry. *Carbon Capture Science & Technology*, 13, 100263. <https://doi.org/10.1016/j.ccst.2024.100263>.
- Watson, M., Machado, P., Da Silva, A., Saltar, Y., Ribeiro, C., Nascimento, C., & Dowling, A. (2024). Sustainable aviation fuel technologies, costs, emissions,

policies, and markets: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 449, 141472. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141472>.

Weishaar, S. E. (2020). EU emissions trading – its regulatory evolution and the role of the court. In *Edward Elgar Publishing eBooks*. <https://doi.org/10.4337/9781788970679.00040>.

Weiss, S. I., Amir, R. (2024). *Aerospace industry*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/technology/aerospace-industry>.