

# ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ 2022

## Συνοπτική παρουσίαση και Συστάσεις



# ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

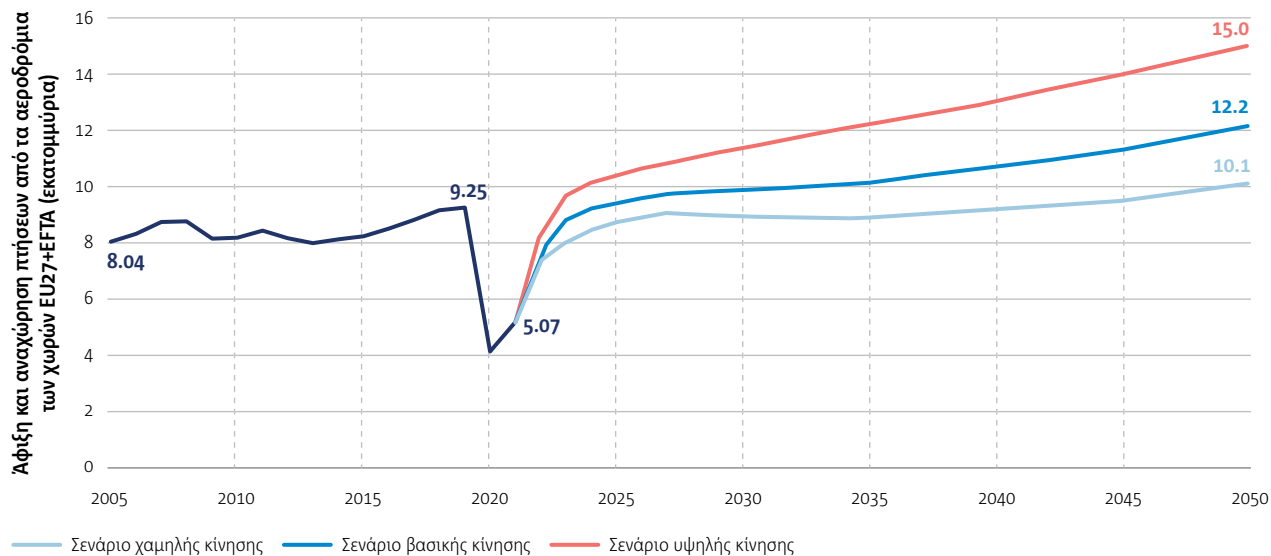
Τα τελευταία τρία έτη έχει έρθει στο προσκήνιο η περιβαλλοντική απόδοση του τομέα των αερομεταφορών, καθώς και οι προκλήσεις που μπορεί να αντιμετωπίσει μελλοντικά για την διασφάλιση άδεια λειτουργίας. Η τρίτη Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Έκθεση για την Αεροπορία παρέχει μια αντικειμενική γενική εικόνα των σημαντικών εξελίξεων που έχουν σημειωθεί ως προς αυτό.

Ενώ ο τομέας παρέχει οικονομικά οφέλη, συνδεσιμότητα και ωθεί την καινοτομία, οι ευρωπαίοι πολίτες ολοένα και περισσότερο συνειδητοποιούν την επίδραση που έχουν οι αεροπορικές δραστηριότητες στην ποιότητα της ζωής τους λόγω της κλιματικής αλλαγής, του θορύβου αλλά και της ποιότητας του αέρα, και πολλοί προετοιμάζονται να δράσουν λόγω αυτών των θεμάτων. Αυτό, πιο συγκεκριμένα, συμβαίνει λόγω της κλιματικής αλλαγής, η οποία θεωρείται από τους Ευρωπαίους ότι είναι και το μοναδικό σοβαρό πρόβλημα που υπάρχει παγκοσμίως. Ενώ υπάρχουν αυτές οι προκλήσεις, δημιουργούνται επίσης και οι ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις να αναπτύξουν τις στρατηγικές τους και το όνομά τους πάνω στη βασική

προτεραιότητα που είναι η βιωσιμότητα μειώνοντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμά τους, προσελκύοντας ένα αυξανόμενο μερίδιο της αγοράς, ταλέντων και επενδύσεων, καθώς και παρέχοντας στους πελάτες τη δυνατότητα να συμμετάσχουν και εκείνοι στον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής σε αυτήν την κρίσιμη δεκαετία.

Για την ενίσχυση των υφιστάμενων μέτρων αλλά και την αναγνώριση νέων μέτρων, που να μπορούν επιτύχουν τους στόχους της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, μεγάλη σημασία έχει η αυξημένη συνεργασία μεταξύ δημοσίων και ιδιωτικών φορέων. Η παρούσα έκθεση παρέχει μια σαφή και ακριβή πηγή πληροφόρησης με σκοπό να ενημερώσει και να δώσει το κίνητρο για συζητήσεις και συνεργασία στην Ευρώπη. Το μέλλον του κλάδου των αερομεταφορών θα εξαρτηθεί μακροπρόθεσμα από την επιτυχία αυτής της προσπάθειας.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ (ΕΑΕΡ) ΚΙΝΗΣΗ

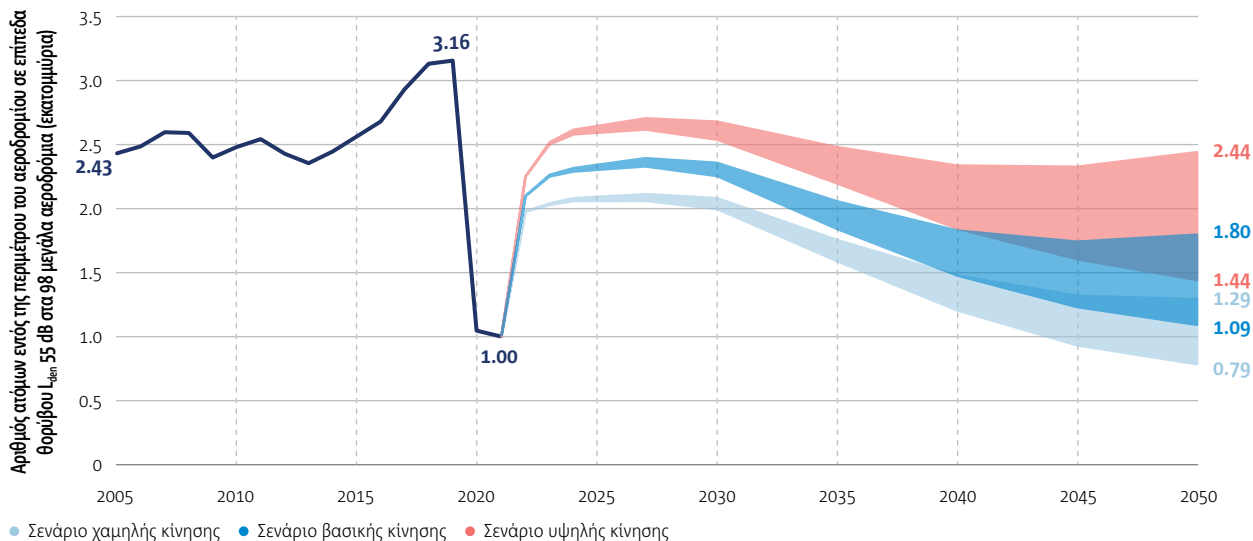


Δείκτης	Μονάδες	2005	2019	2020	2021
Αριθμός πτήσεων <sup>1</sup>	εκατομμύρια	8.04	9.25	4.12	5.07
Επιβατικά χιλιόμετρα <sup>2</sup>	δισεκατομμύρια	781	1484	389	509
Αριθμός πόλεων που εξυπηρετούνται πιο συχνά με προγραμματισμένες πτήσεις		5389	8161	Δ/Υ	6188

1 Όλες οι αναχωρήσεις και αφίξεις στις 27 Ευρωπαϊκές χώρες (EU27)+ Ευρωπαϊκή Ζώνη Ελεύθερων Συναλλαγών (ΕΦΤΑ).

2 Όλες οι αναχωρήσεις από τις χώρες EU27+ΕΦΤΑ.

## ΘΟΡΥΒΟΣ



### Υποθέσεις:

- Η υποδομή κάθε αεροδρομίου παραμένει αμετάβλητη (κανένας νέος διάδρομος απογείωσης/προσγείωσης)
- Η κατανομή των επιβατών στα αεροδρόμια παραμένει αμετάβλητη
- Δεν λαμβάνονται υπόψη οι τοπικές διαδικασίες μετριασμού του θορύβου κατά την απογείωση και προσγείωση

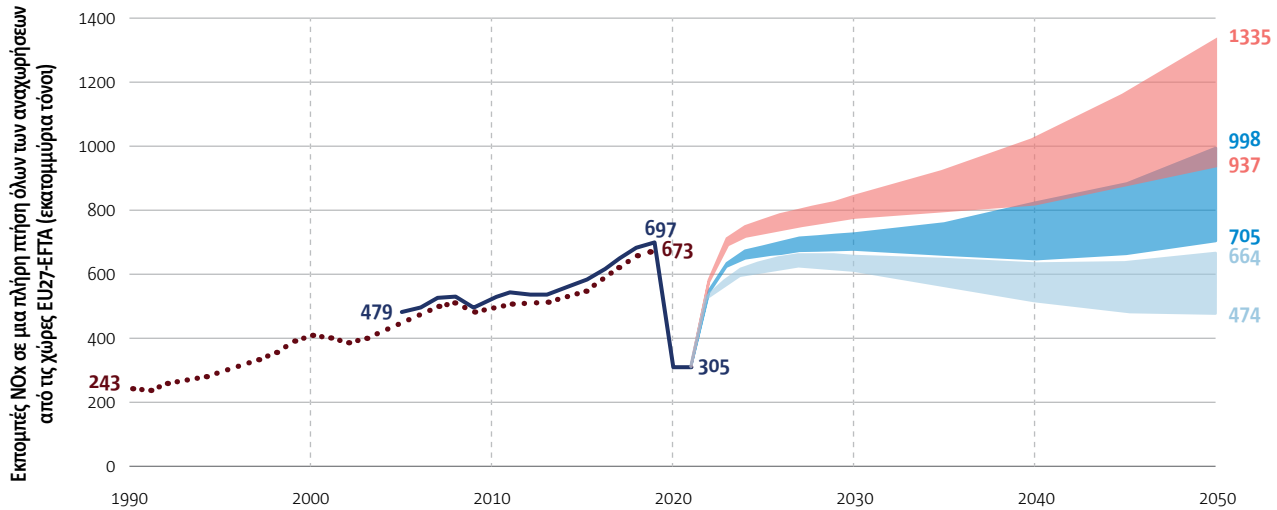
Για κάθε σενάριο κίνησης, το ανώτατο όριο αντικατοπτρίζει το σενάριο ανανέωσης του στόλου με χρήση «προηγούμενης» τεχνολογίας και το κατώτατο όριο αντικατοπτρίζει το σενάριο ανανέωσης με χρήση «προηγμένης» τεχνολογίας και βελτίωσης ΑΤΜ.

Δείκτης	Μονάδες	2005	2019	2020	2021
Αριθμός ατόμων εντός της περιμέτρου του αεροδρομίου σε επίπεδα θορύβου $L_{den} 55$ dB <sup>3</sup>	εκατομμύρια	2.43	3.16	1.05	1.00
Μέσος όρος ενέργειας θορύβου ανά πτήση <sup>4</sup>	10 <sup>9</sup> Joules	1.22	1.30	1.21	1.15

3 98 μεγάλα ευρωπαϊκά αεροδρόμια.

4 Όλα τα αεροδρόμια των χωρών EU27+EFTA.

## ΕΚΠΟΜΠΕΣ

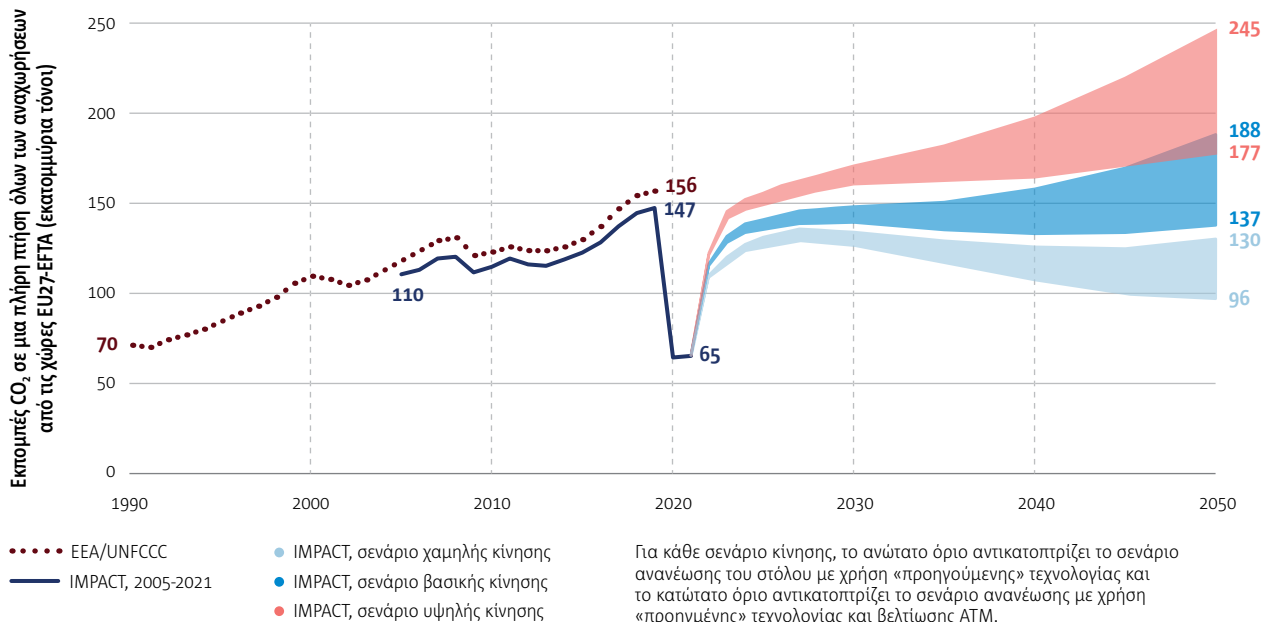


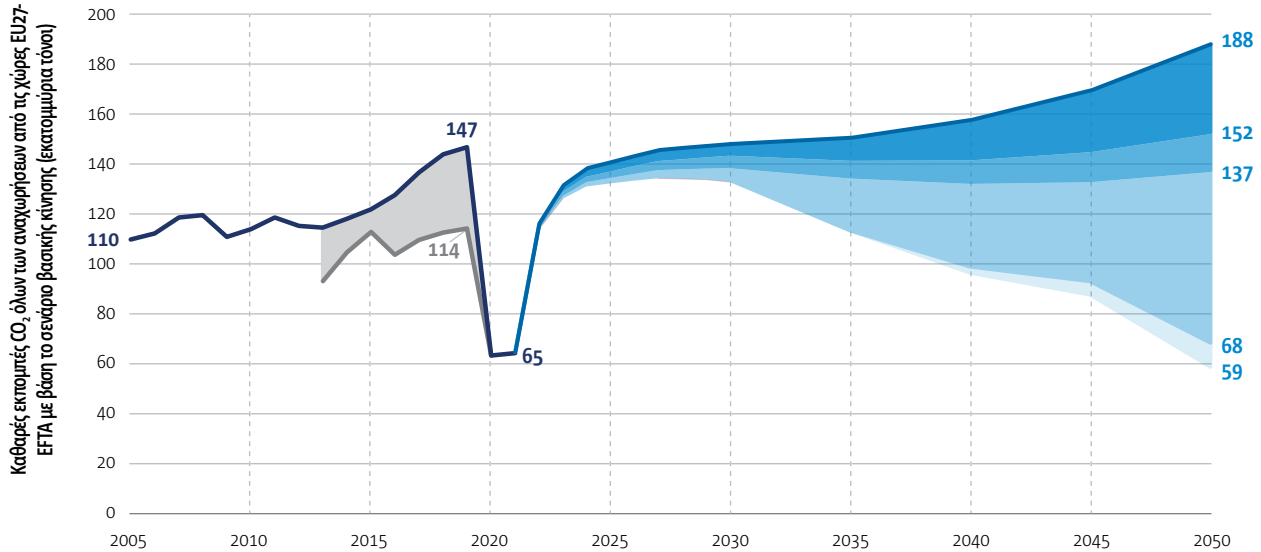
- ΕΕΑ/UNFCCC
- IMPACT, 2005-2021
- IMPACT, σενάριο χαμηλής κίνησης
- IMPACT, σενάριο βασικής κίνησης
- IMPACT, σενάριο υψηλής κίνησης

Για κάθε σενάριο κίνησης, το ανώτατο όριο αντικατοπτρίζει το σενάριο ανανέωσης του στόλου με χρήση «προηγούμενης» τεχνολογίας και το κατώτατο όριο αντικατοπτρίζει το σενάριο ανανέωσης με χρήση «προηγμένης» τεχνολογίας και βελτίωσης ΑΤΜ.

Δείκτης <sup>5</sup>	Μονάδες	2005	2019	2020	2021
Εκπομπές CO <sub>2</sub> σε μια πλήρη πτήση	εκατομμύρια τόνοι	110	147	64	65
‘Καθαρές’ εκπομπές CO <sub>2</sub> με μειώσεις κατά το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (EU ETS) σε μια πλήρη πτήση	εκατομμύρια τόνοι	110	114	64	65
Εκπομπές NO <sub>x</sub> σε μια πλήρη πτήση	χιλιάδες τόνοι	479	697	306	305
Μέση κατανάλωση καυσίμου	Λίτρα καυσίμου ανά 100 επιβατικά χιλιόμετρα	4.8	3.5	4.8	Δ/Ι

5 Όλες οι αναχωρήσεις από τις χώρες EU27+EFTA





— IMPACT, 2005-2021

— IMPACT, 2013-2021, κατά το σύστημα EU ETS

— Ανανέωση στόλου με χρήση 'προηγούμενης' τεχνολογίας

● Συμβατική τεχνολογία αεροσκαφών

● Διαχείριση εναέριας κυκλοφορίας

● Βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα

● Ηλεκτρικά αεροσκάφη/αεροσκάφη που λειτουργούν με υδρογόνο

Οι νέες (δηλ. κύκλος ζωής) μειώσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub> περιλαμβάνουν την επίδραση του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (EU ETS) για την περίοδο 2013-2020 και των μέτρων του κλάδου (τεχνολογία, ATM, SAF, ηλεκτρικά αεροσκάφη/αεροσκάφη που λειτουργούν με υδρογόνο) με βάση το σενάριο βασικής κίνησης έως το 2050. Δεν έχει γίνει καμία πρόβλεψη για τη μείωση των εκπομπών με μέτρα που να βασίζονται στην αγορά λόγω των συνεχιζόμενων συζητήσεων για τα ETS και CORSIA σε ευρωπαϊκό επίπεδο και επίπεδο ICAO.



## Επισκόπηση του Τομέα Αερομεταφορών



- Ο αριθμός των πτήσεων σε αεροδρόμια στις 27 Ευρωπαϊκές χώρες (ΕU27)+ Ευρωπαϊκή Ζώνη Ελεύθερων Συναλλαγών (ΕFΤΑ) αυξήθηκε κατά 15% μεταξύ 2005 και 2019 σε 9,3 εκατομμύρια, ενώ τα επιβατικά χιλιόμετρα διπλασιάστηκαν (+90%). Ωστόσο, ο αριθμός των πτήσεων μειώθηκε απότομα σε μόλις 5,1 εκατομμύρια το 2021 λόγω της πανδημίας COVID-19.
- Στα 98 μεγαλύτερα Ευρωπαϊκά αεροδρόμια κατά τη διάρκεια του 2019, 3,2 εκατομμύρια άνθρωποι εκτέθηκαν σε επίπεδα θορύβου από τα αεροσκάφη  $L_{den}$  55 dB, ενώ 1,3 εκατομμύρια άνθρωποι εκτέθηκαν σε συμβάντα θορύβου από τα αεροσκάφη περισσότερο από 50 την ημέρα, σε επίπεδο πάνω από 70 dB. Αυτό είναι μεγαλύτερο σε σχέση με το 2005, κατά 30% και 71%, αντίστοιχα.
- Τα 10 κορυφαία αεροδρόμια όσον αφορά την έκθεση του πληθυσμού σε επίπεδα θορύβου  $L_{den}$  55 dB το 2019 αποτελούν το ήμισυ του συνολικού πληθυσμού που εκτέθηκε σε επίπεδα θορύβου από τα 98 μεγαλύτερα αεροδρόμια της Ευρώπης.



- Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> όλων των πτήσεων που αναχώρησαν από αεροδρόμια των EU27+EFTA έφτασαν τους 147 εκατομμύρια τόνους το 2019, κάτι το οποίο ήταν κατά 34% περισσότερο από το 2005.
- Οι πτήσεις μεγάλων αποστάσεων (πάνω από 4.000 km) αντιστοιχούν περίπου στο 6% των αναχωρήσεων κατά τη διάρκεια του 2019, και το μισό όλων των εκπομπών CO<sub>2</sub> και NO<sub>x</sub>.
- Τα αεροσκάφη μονού διαδρόμου (single-aisle jet) είχαν μεγαλύτερο μερίδιο στον αριθμό πτήσεων και θορύβου, αλλά τα αεροσκάφη δύο διαδρόμων (twin-aisle jet) είχαν το μεγαλύτερο μερίδιο στην κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές.
- Ο μέσος όρος γραμμαρίων CO<sub>2</sub> που εκπέμφθηκαν ανά επιβατικό χιλιόμετρο μειώθηκε κατά μέσο όρο στα 2,3% ανά έτος φτάνοντας στα 89 γραμμάρια το 2019, που ισοδυναμεί με 3,5 λίτρα καυσίμου ανά 100 επιβατικά χιλιόμετρα.
- Το 2020, λόγω της πανδημίας COVID-19, οι εκπομπές μειώθηκαν περισσότερο από 50% και η έκθεση του πληθυσμού στον θόρυβο έπεσε περίπου 65%, ενώ ο μέσος όρος των γραμμαρίων CO<sub>2</sub> που εκπέμφθηκαν ανά επιβατικό χιλιόμετρο αυξήθηκε σε επίπεδα 2005.
- Η ανανέωση των στόλων θα μπορούσε να οδηγήσει σε μειώσεις της συνολικής έκθεσης στον θόρυβο στα Ευρωπαϊκά αεροδρόμια όπως μετρήθηκε από τους δείκτες L<sub>den</sub> και L<sub>night</sub> για τα επόμενα είκοσι έτη.
- Το 2050, προβλέπεται ότι τα μέτρα που θα ληφθούν στον τομέα των αερομεταφορών θα μπορούσαν να μειώσουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 69%, σε 59 εκατομμύρια τόνους, σε σύγκριση με το σενάριο συνήθους τακτικής (business-as-usual) “παλιές τεχνολογίας” (19% από την Τεχνολογία/Σχεδιασμό, 8% από ATM-Ops, 37% από τα καύσιμα SAF και 5% από τα ηλεκτρικά αεροσκάφη/αεροσκάφη που λειτουργούν με υδρογόνο).

---

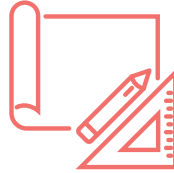
## Περιβαλλοντικός αντίκτυπος από τις αερομεταφορές



- Για τον περιορισμό των δυσμενών επιπτώσεων στην υγεία των πολιτών της ΕΕ που προκαλείται από τον θόρυβο των αεροσκαφών, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) της Ευρώπης συνιστά τη μείωση των επιπέδων θορύβου των αεροσκαφών κάτω από 45 dB L<sub>den</sub> και 40 dB L<sub>night</sub>.

- Οι εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων των αεροσκαφών έχουν αυξηθεί εντός της ΕΕ. Στο πλαίσιο των δραστικών λύσεων απαιτείται ένας καλύτερος χαρακτηρισμός της συνεισφοράς συγκεκριμένα των αερομεταφορών συγκριτικά με άλλες πηγές εκπομπής ρύπων, ιδίως των αιωρούμενων σωματιδίων.
- Η αύξηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> επιταχύνθηκε πριν από την COVID-19, με σχεδόν το ήμισυ των εκπομπών CO<sub>2</sub> παγκοσμίως μεταξύ 1940 και 2019 να έχουν συμβεί από το 2000.
- Το 2018, η εκτιμώμενη κατακράτηση ακτινοβολίας από εκπομπές μη-CO<sub>2</sub> ήταν παραπάνω από το ήμισυ (66%) της καθαρής υπερθέρμανσης από τις αερομεταφορές, αν και ο βαθμός αβεβαιότητας της επίπτωσης που έχουν οι εκπομπές μη-CO<sub>2</sub> είναι κατά 8 φορές μεγαλύτερος από αυτόν για τις εκπομπές CO<sub>2</sub>.
- Ισχύουν ήδη περιβαλλοντικά πρότυπα για τις εκπομπές μη-CO<sub>2</sub> των κινητήρων αεροσκαφών, συμπεριλαμβανομένων των NO<sub>x</sub> και nPM, αλλά εξετάζονται περαιτέρω οι στρατηγικές επιλογές για τον μετριασμό αυτών.
- Όπου υπάρχουν συγκεκριμένα μέτρα μετριασμού αυτό συνεπάγεται με συμβιβασμούς μεταξύ των εκπομπών CO<sub>2</sub> και μη-CO<sub>2</sub>, όπου είναι απαραίτητη μια ισχυρή μεθοδολογία αξιολόγησης που θα διασφαλίζει τη συνολική μείωση των κλιματικών επιπτώσεων. Επιπλέον, θα πρέπει να εφαρμόζονται επιλογές τύπου «επωφελείς για όλους (win-win)» όπου θα μειώνονται ταυτόχρονα και οι δύο τύποι εκπομπών (π.χ. με κατάλληλα βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα (SAF)).
- Το 2022, η Έκτη Έκθεση Αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) ανέφερε ότι απαιτούνται άμεσες, γρήγορες και μεγάλης κλίμακας μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προκειμένου να περιοριστεί η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 1,5°C και ότι ο τομέας των αερομεταφορών βρίσκεται ακόμα στα πρώτα στάδια προσαρμογής στον αυξημένο κίνδυνο της κλιματικής αλλαγής.

## Τεχνολογία και σχεδιασμός



- Νέοι τύποι αεροσκαφών έχουν πιστοποιηθεί τα τελευταία 10 έτη (π.χ. Airbus A320neo, A350 και Boeing 737MAX, 787) με σωρευτικό περιθώριο από 5 έως 15 EPNdB κάτω από το πιο πρόσφατο πρότυπο θορύβου του Κεφαλαίου 14.
- Ενώ μειώθηκαν πρόσφατα οι δραστηριότητες πιστοποίησης συμβατικών αεροσκαφών, έχουν αυξηθεί οι δραστηριότητες για νέα τμήματα της αγοράς (π.χ. μη επανδρωμένα αεροσκάφη (Drones), αεροσκάφη Αστικής Αεροπορικής Κινητικότητας (Urban Air Mobility)).
- Ο Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ασφάλεια της Αεροπορίας (EASA) αναπτύσσει ειδικά πρότυπα πιστοποίησης θορύβου για μη επανδρωμένα αεροσκάφη (Drones), αεροσκάφη UAM λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.
- Οι τύποι κινητήρων παραγωγής είχαν σχεδιαστεί πριν από την καθιέρωση των νέων προτύπων μη πτητικών αιωρούμενων σωματιδίων (non-volatile Particulate Matter (nvPM)) κάτι που έχει οδηγήσει τους κατασκευαστές κινητήρων να αξιολογήσουν πώς μπορούν να μετριάσουν τις εκπομπές nvPM όταν σχεδιάζουν νέους κινητήρες.
- Τα πρότυπα κινητήρων NO<sub>x</sub>/nvPM, και τα πρότυπα θορύβου αεροσκαφών/εκπομπών CO<sub>2</sub>, ορίζουν έναν τομέα σχεδιασμού προϊόντων όπου θα μπορούν να αντιμετωπίζονται ταυτόχρονα ζητήματα θορύβου, ποιότητας αέρα και κλιματικής αλλαγής.
- Το Pipistrel Velis Electro έγινε το πρώτο πλήρως πιστοποιημένο ηλεκτρικό αεροσκάφος Γενικής Αεροπορίας που πιστοποιήθηκε από τον EASA το 2020 και τώρα χρησιμοποιείται από πιλότους που μαθαίνουν να πετούν.
- Το 2021, το Airbus A330-900neo ήταν το πρώτο αεροσκάφος που αποτέλεσε ένα νέο πρότυπο αεροσκάφος εκπομπών CO<sub>2</sub>, αν και τα πιστοποιημένα δεδομένα για τις εκπομπές CO<sub>2</sub> του αεροσκάφους παραμένουν περιορισμένα.

## Βιώσιμο αεροπορικό καύσιμο (SAF)



- Ο εφοδιασμός σε SAF που προσφέρεται στην παρούσα φάση παραμένει χαμηλός, με μόλις λιγότερο από το 0,05% της συνολικής χρήσης καυσίμων από την αεροπορία στην ΕΕ.
- Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότείνει την απαίτηση ανάμειξης SAF με τα καύσιμα που παρέχονται στα αεροδρόμια της ΕΕ, με το ελάχιστο μερίδιο σε SAF να αυξάνεται σταδιακά από 2% το 2025 σε 63% το 2050, και επίσης πρότείνει μια εν μέρη απαίτηση παροχής συνθετικού καυσίμου SAF.
- Για να επιτευχθεί όμως αυτή η απαίτηση, θα χρειαστούν περίπου 2,3 εκατομμύρια τόνοι SAF έως το 2030, 14,8 εκατομμύρια τόνοι έως το 2040 και 28,6 εκατομμύρια τόνοι έως το 2050.
- Ένα υποκατάστατο καυσίμου SAF θα παίξει σημαντικό ρόλο στην αφαίρεση των υπολειμμάτων άνθρακα από τον τομέα αερομεταφορών, καθώς θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον υπάρχοντα στόλο αεροσκαφών παγκοσμίως αλλά και στον εφοδιασμό καυσίμων.
- Το πιστοποιημένο SAF επί του παρόντος υπόκειται σε μια αναλογία ανάμειξης κατά 50% το μέγιστο μαζί με αεροπορικό καύσιμο που βασίζεται σε ορυκτά καύσιμα, ανάλογα με τη διαδρομή, αλλά οι επιτροπές τυποποίησης του κλάδου και των καυσίμων εξετάζουν μια μελλοντική χρήση SAF σε αναλογία 100% έως το 2030.
- Τα καύσιμα SAF έχουν λάβει πιστοποίηση στο πλαίσιο Σχημάτων Πιστοποίησης Βιωσιμότητας έναντι των κριτηρίων που ορίζονται σε επίπεδο ΕΕ στην Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και σε παγκόσμιο επίπεδο κατά το σύστημα αντιστάθμισης και μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για τις διεθνείς αεροπορικές μεταφορές (CORSIA).
- Ενώ στην παρούσα χρονική στιγμή τα καύσιμα SAF είναι πιο ακριβά σε σύγκριση με τα αεροπορικά καύσιμα που βασίζονται σε ορυκτά καύσιμα, αναμένεται μια εξοικονόμηση κόστους κυρίως μέσω των οικονομιών κλίμακας μεγέθους (economies of scale) παραγωγής στο μέλλον. Οι τιμές των SAF μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με την παραγωγή, το σχετικό κόστος παραγωγής αλλά και των διακυμάνσεων στην αγορά ενέργειας.

## Διαχείριση και λειτουργίες εναέριας κυκλοφορίας



- Η Πράσινη Συμφωνία της ΕΕ απαιτεί μια πιο φιλόδοξη, ευρεία αλλά και ολιστική προσέγγιση όπου θα συμμετέχουν όλοι οι ενδιαφερόμενοι για να επιταχυνθεί η διαδικασία εύρεσης λύσεων ώστε οι λειτουργίες θα εκτελούνται με τέτοιο τρόπο που θα στοχεύουν στην προστασία του περιβάλλοντος σε σύντομο χρονικό διάστημα.
- Το 2019, η επιπλέον κατανάλωση καυσίμου για μια μέση πτήση εντός της περιοχής του Δικτύου Διαχείρισης εκτιμήθηκε ότι ήταν μεταξύ 8,6% (XFB10)<sup>6</sup> έως 11,2% (XFB5), με την επιπλέον κατανάλωση του καυσίμου να μειώνεται με την αύξηση της απόστασης της πτήσης.

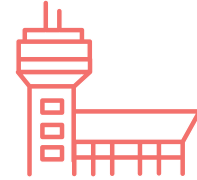
- Το Ερευνητικό πρόγραμμα διαχείρισης της εναέριας κυκλοφορίας (ATM) το οποίο διαχειρίζεται από τον Ενιαίο Ευρωπαϊκό Ουρανό (SESAR) 3, θέτει ένα κοινό όραμα και μια πορεία για τους ενδιαφερόμενους φορείς της ATM με σκοπό τον εκσυγχρονισμό και την εναρμόνιση των ευρωπαϊκών συστημάτων της ATM, συμπεριλαμβανομένου ενός φιλόδοξου στόχου για τη μείωση της μέσης εκπομπής CO<sub>2</sub> ανά πτήση κατά 5-10% (0,8-1,6 τόνοι) έως το 2035 μέσω ενισχυμένης συνεργασίας.
- Οι στόχοι για το περιβάλλον του Ενιαίου Ευρωπαϊκού Ουρανού (SES) σε επίπεδο Οργανισμού δεν επιτεύχθηκαν κατά τη διάρκεια της περιόδου RP2 (2015-2019), με μειωμένη απόδοση στο δεύτερο τμήμα της RP2. Το 2020, ενώ η απόδοση βελτιώθηκε, αρκετά Κράτη-Μέλη εξακολουθούσαν να μην έχουν επιτύχει τους στόχους για το περιβάλλον που τους αφορούσαν παρά τη δραματική μείωση της κυκλοφορίας λόγω της πανδημίας.
- Ο βασικός δείκτης απόδοσης (KPI) που δείχνει τη σχέση μεταξύ της διαδρομής πτήσης και του περιβαλλοντικού αντίκτυπου θεωρείται ανεπαρκής και θα πρέπει να επαναξιολογηθεί, λαμβάνοντας υπόψη τους περιβαλλοντικούς δείκτες που βασίζονται στις πραγματικές εκπομπές CO<sub>2</sub>.

6 Το 10ο εκατοστημόριο (XFB10) ως τιμή αναφοράς σημαίνει στην πραγματικότητα ότι για έναν συνδυασμό δύο πόλεων/τύπου αεροσκάφους – το 90% των πτήσεων καίει περισσότερο καύσιμο από την τιμή αναφοράς σε σχέση με το 10% των πτήσεων που καίει ισοδύναμο ή λιγότερο καύσιμο.

- Καθώς η εναέρια επιβατική κίνηση επιστρέφει σε επίπεδα προ-COVID, οι βελτιώσεις της αποτελεσματικής χρήσης που παρατηρήθηκαν το 2020, θα πρέπει να διατηρηθούν μέσω «πράσινων» αρχών ανάκαμψης, που εννοούν τη δυναμική χρήση φάσματος με περιορισμούς χρήσης του εναέριου χώρου οι οποίοι θα εφαρμόζονται μόνο όταν αυτοί δικαιολογούνται και τη χρήση ενός βελτιστοποιημένου σχεδιασμού πτήσεων από τις εταιρείες αερομεταφορών.
- Υπολογίστηκε ότι, το 2018, το 21% των πτήσεων βάσει της Ευρωπαϊκής Διάσκεψης Πολιτικής Αεροπορίας (ECAC) πραγματοποίησε μεταφορά καυσίμων, που αντιστοιχεί σε μια καθαρή εξοικονόμηση 265 εκατομμυρίων ευρώ ετησίως για τις αεροπορικές εταιρείες, αλλά με κατανάλωση 286.000 περιττών τόνων επιπλέον καυσίμου (που ισοδυναμεί με 0,54% των αεροπορικών καυσίμων βάσει ECAC που χρησιμοποιήθηκαν).

---

## Αεροδρόμια



- Το 2020, ο EASA δημιούργησε τη διαδικτυακή πύλη για το περιβάλλον (Environmental Portal) για να διευκολύνει τον διαμοιρασμό πληροφοριών σχετικά με το Πιστοποιητικό Θορύβου από τα Αεροσκάφη (Aircraft Noise Certificate) μαζί με τη βάση δεδομένων ANP για τον διαμοιρασμό δεδομένων θορύβου και απόδοσης αεροσκαφών.
- Κατά το 2020, περίπου το 50% των λειτουργιών στην Ευρώπη ήταν με αεροσκάφη τα οποία συμμορφώνονταν με το πιο πρόσφατο πρότυπο Θορύβου του Κεφαλαίου 14.
- Υπάρχουν σημαντικές καθυστερήσεις στην έγκριση και εφαρμογή σχεδίων μετάβασης στην πλοήγηση βάσει απόδοσης, γεγονός που με τη σειρά του καθυστερεί την επίτευξη των περιβαλλοντικών οφελών.
- Καθώς ο τομέας των αερομεταφορών εξελίσσεται ώστε να ανταποκριθεί στις περιβαλλοντικές προκλήσεις και να δημιουργηθούν νέα τμήματα στην αγορά, η υποδομή των αεροδρομίων πρέπει επίσης να προσαρμοστεί ανάλογα.

- Έως το 2030, το Σχέδιο Δράσης Μηδενικής Ρύπανσης της Πράσινης Συμφωνίας της ΕΕ στοχεύει στη μείωση του ποσοστού των ανθρώπων που διαταράσσεται η υγεία τους λόγω του χρόνιου θορύβου κατά 30% και στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα ώστε να μειωθεί ο αριθμός των πρόωγων θανάτων που προκαλούνται από την ατμοσφαιρική ρύπανση κατά 55% (σε σύγκριση με το 2017).
- Το 2020, το Πρόγραμμα Διαπίστευσης Άνθρακα Αεροδρομίου πρόσθεσε τα Επίπεδα 4 (Μετασηματισμός) και 4+ (Μετάβαση) για την υποστήριξη των αεροδρομίων στην επίτευξη μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> και την ευθυγράμμιση με τους στόχους της Συμφωνίας του Παρισιού.

## Μέτρα βασιζόμενα στην αγορά



- Κατά την περίοδο 2013-2020, το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ οδήγησε στη συνολική μείωση των καθαρών εκπομπών CO<sub>2</sub> στις αερομεταφορές κατά 159 Mt (που ισοδυναμεί περίπου με τις ετήσιες εκπομπές της Ολλανδίας το 2018) μέσω χρηματοδότησης της μειώσεων εκπομπών άλλων τομέων.
- Η παρακολούθηση, αναφορά και επιβεβαίωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στο πλαίσιο μείωσης του άνθρακα για τη διεθνή αεροπορία (CORSIA) του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO) ξεκίνησε το 2019. 88 κράτη συμμετείχαν οικειοθελώς στην πιλοτική φάση αντιστάθμισης CORSIA από το 2021, συμπεριλαμβανομένων όλων των κρατών της ΕΕ και της Ευρωπαϊκής Ζώνης Ελεύθερων Συναλλαγών (EFTA). Ο αριθμός έχει αυξηθεί σε 107 κράτη το 2022 και αποτελεί την πλειοψηφία των κρατών μελών του ICAO.
- Τα αντισταθμιστικά οφέλη της ακεραιότητας του περιβάλλοντος εξαρτώνται από την ικανότητά τους να αποδεικνύουν ότι οι μειώσεις των εκπομπών δεν θα είχαν συμβεί εάν δεν υπήρχε ο μηχανισμός της αγοράς που να ενισχύει αυτό το αντισταθμιστικό όφελος.

- Στο Συνέδριο COP26 το 2021, συμφωνήθηκαν κανόνες βάσει της Συμφωνίας του Παρισιού για τις μονάδες διοξειδίου του άνθρακα στις διεθνείς μεταφορές, και της αποφυγής διπλής μέτρησης των μειώσεων εκπομπών σε σχέση με το σύστημα αντιστάθμισης και μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για τις διεθνείς αεροπορικές μεταφορές (CORSIA) και την εθνική συνεισφορά των χωρών στο πλαίσιο της σύμβασης για την αλλαγή του κλίματος.
- Η διεθνής συνεργασία είναι το κλειδί για την αντιμετώπιση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προκλήσεων και της βιωσιμότητας που αντιμετωπίζει ο τομέας των αερομεταφορών. Η δράση που χρηματοδοτείται από την ΕΕ έχει ενισχύσει τη σχέση με τα κράτη-εταίρους για την εφαρμογή του CORSIA και άλλων τομέων προστασίας του περιβάλλοντος.
- Στην Ευρώπη συζητούνται και άλλα μέτρα που συνδέονται με πρωτοβουλίες τιμολόγησης του άνθρακα για τον τομέα των αερομεταφορών.







Η ασφάλεια αποτελεί ένα βασικό στοιχείο της κουλτούρας του κλάδου των αερομεταφορών καθώς και δέσμευση η οποία αντικατοπτρίζεται σε όλα τα επίπεδα. Το σύνολο των πεποιθήσεων, των αξιών και των κανόνων, επίσημων και σιωπηρών, αναφορικά με την ασφάλεια κατά τις αερομεταφορές είναι κάτι κοινό από όλους τους ενδιαφερόμενους και λαμβάνεται υπόψη ως μια απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχημένη και αποτελεσματική λειτουργία. Με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία νοείται ότι αυτές οι ίδιες αρχές θα πρέπει τώρα να εφαρμοστούν ως ένα στρατηγικό ζήτημα για την προστασία του περιβάλλοντος και για να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα του κλάδου μακροπρόθεσμα.

Patrick Ky  
Εκτελεστικός Διευθυντής  
Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για  
την Ασφάλεια της Αεροπορίας (EASA)

# ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ



Οι ακόλουθες συστάσεις από τον Οργανισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ασφάλεια της Αεροπορίας (EASA) και τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (EEA) βασίζονται στις πληροφορίες και την ανάλυση της Ευρωπαϊκής Περιβαλλοντικής Έκθεσης για την Αεροπορία 2022 (EAER). στόχος αυτών είναι η αναβάθμιση του επιπέδου προστασίας του περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής αεροπορίας και η παροχή βοήθειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση ώστε να διασφαλιστεί ότι ο τομέας της αεροπορίας συντελεί στους στόχους της [Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας](#)<sup>7</sup> μέσω αποτελεσματικής συνεργασίας, δέσμευσης και ελέγχου.



## Παροχή υποστήριξης για την επίτευξη των ευρωπαϊκών περιβαλλοντικών στόχων



- Καθιέρωση τρόπων μείωσης του θορύβου και των εκπομπών μακροπρόθεσμα και επίτευξη των ευρωπαϊκών στόχων της αεροπορίας όσον αφορά τα μέτρα μετριασμού εντός κλάδου (π.χ. τεχνολογία, λειτουργία, καύσιμα) και εκτός κλάδου (π.χ. με βάση την αγορά).
  - Υποστήριξη των στόχων της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας:

- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% της οικονομίας παγκοσμίως έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, και με τον στόχο των μηδενικών εκπομπών έως το 2050.
- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 90% που σχετίζονται με τις μεταφορές έως το 2050, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.
- Μείωση του ποσοστού των ανθρώπων που επηρεάζονται σε χρόνια βάση από τον θόρυβο των αεροσκαφών έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2017.

7 Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία περιλαμβάνει συγκεκριμένα τον [Ευρωπαϊκό Νόμο για το Κλίμα](#), τη [Στρατηγική για Βιώσιμη και Ξεπτηνη Κινητικότητα](#) και το [Σχέδιο Δράσης Μηδενικής Μόλυνσης](#).

- Βελτίωση της ποιότητας του αέρα για να επιτευχθεί μείωση κατά 55% του αριθμού των πρόωρων θανάτων λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης έως το 2030, σε σύγκριση με το 2005, συμπεριλαμβανομένων των αεροδρομίων κοντινής απόστασης με την αντιμετώπιση των εκπομπών ρύπων από τα αεροπλάνα και τη λειτουργία των αεροδρομίων.
- Ενίσχυση του τομέα της αεροπορίας για την εκπόνηση των απαραίτητων επενδύσεων που θα αφορούν τη μετάβαση σε μια βιώσιμη οικονομία με μηδενικές εκπομπές ρύπων στο περιβάλλον.
- Αύξηση των πληροφοριών που βασίζονται στην EAER και διασφαλίζουν ένα ισχυρό ευρωπαϊκό σύστημα παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιδόσεων του τομέα των αερομεταφορών στην Ευρώπη με την εφαρμογή της ευρωπαϊκής νομοθεσίας, των στόχων πολιτικής και την επίτευξη αυτών των στόχων.
- Ενίσχυση του συνόλου των δεδομένων και της ικανότητας ανάλυσης για να παρασχεθεί μια αντικειμενική, ολοκληρωμένη, διάφανη και σωστή εποπτεία των στόχων που είχαν τεθεί στο παρελθόν και της προβλεπόμενης προόδου πάνω σε αυτούς τους στόχους.

## Ενσωμάτωση αποτελεσματικών μέτρων για το περιβάλλον στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Διαχείρισης της Εναέριας Κυκλοφορίας



- Παροχή ενίσχυσης για την εφαρμογή του «Ενιαίου Ευρωπαϊκού Ουρανού» (SES) από τον Διαχειριστή Δικτύου, τους Παρόχους Υπηρεσιών Αεροναυτιλίας (ANSP), τα αεροδρόμια και άλλους παρόχους υπηρεσιών<sup>8</sup>, με σκοπό να δοθεί η δυνατότητα και το κίνητρο στους χρήστες του εναέριου χώρου να πετούν σε «πράσινες» τροχιές.
  - Προώθηση διασυνοριακών λύσεων και ελαχιστοποίηση των περιορισμών δικτύου.
- Περαιτέρω διερεύνηση των οικονομικών κινήτρων που ενθαρρύνουν μια πιο αποτελεσματική και βελτιωμένη περιβαλλοντική απόδοση από τους χρήστες του εναέριου χώρου, για παράδειγμα κοινές μονάδες χρέωσης (unit rates) και διαμόρφωση των χρεώσεων των Υπηρεσιών Αεροναυτιλίας.
- Ανάπτυξη περιβαλλοντικών μετρήσεων που να αντανακλούν καλύτερα την περιβαλλοντική επίπτωση των ANSP και που να υπόκεινται στον Μηχανισμό Επιδόσεων του SES καθώς και άλλων σχετικών μερών.

8 Για παράδειγμα, Πάροχοι Υπηρεσιών Δεδομένων (PDS), Ευρωπαϊκοί Πάροχοι Δορυφορικών Υπηρεσιών (ESSP), Ευρωπαϊκή βάση δεδομένων υπηρεσιών αεροναυτικών πληροφοριών (EAD).

## Αύξηση των προμηθειών και χρήσης βιώσιμων καυσίμων κατά τις αερομεταφορές



- Διερεύνηση εάν υπάρχει η δυνατότητα να θεσπιστεί μια σύμφωνη υποστηρικτική δομή μακροπρόθεσμα όπου θα διασφαλίζεται με επιτυχία η παρουσίαση νέων οδών παραγωγής βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων (SAF) στην Ευρώπη με μεγάλη πιθανότητα τη μείωση των εκπομπών.
  - Δημιουργία μιας Υπηρεσίας Διεκπεραίωσης της ΕΕ που σκοπό θα έχει να υποστηρίζει τις παραγωγές SAF μέσω διαδικασίας έγκρισης των καυσίμων και την εξέταση ενός Προτύπου Καυσίμων της ΕΕ όπου θα διασφαλίζονται διαδικασίες υψηλού επιπέδου πιστοποίησης που θα υποστηρίζουν τον στόχο της προστασίας του περιβάλλοντος.
  - Εκ των προτέρων εγκρίσεις μειγμάτων για την υψηλότερη παραγωγή SAF έως και 100%, όπου θα βασίζεται σε μια ποικιλία δειγμάτων πρώτων υλών. Μακροπρόθεσμα διαφορετικοί τύποι SAF που θα υποστηρίζουν διαφορετικούς τομείς της αγοράς των αεροπορικών μεταφορών.

- Εξέταση της χρήσης ενός ευρωπαϊκού ‘Ταμείου Καινοτομίας’ του Συστήματος Εμπορίας δικαιωμάτων Εκπομπών (ETS) που σκοπό θα έχει την υποστήριξη επενδύσεων υψηλότερου κινδύνου για SAF καθώς και άλλους μηχανισμούς που θα δίνουν κίνητρα για τη χρήση SAF.

## Πρώθηση της έρευνας και του εντοπισμού λύσεων για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών και κλιματικών επιπτώσεων, καθώς και ενίσχυση της ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή



- Απάντηση στην 6η Έκθεση Αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) στην οποία δηλώνεται ότι ο τομέας των αερομεταφορών αποτελεί έναν βασικό και ευάλωτο τομέα της οικονομίας ο οποίος βρίσκεται στο πρώιμο στάδιο προσαρμογής λόγω της κλιματικής αλλαγής.
  - Συντονισμός και βελτίωση της κατανόησης των κινδύνων του τομέα αερομεταφορών λόγω των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και των ακραίων καιρικών φαινομένων.

- Συμπερίληψη ζητημάτων στις διαδικασίες σχεδιασμού, σε μελλοντικές επενδύσεις και στα κριτήρια που εφαρμόζονται κατά τον σχεδιασμό προϊόντων και υποδομών ζωτικής σημασίας, που να αφορούν στην προσαρμογή και την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή.
- Συντονισμός και διεξαγωγή περαιτέρω έρευνας αναφορικά με τη συνολική περιβαλλοντική επίπτωση από τις αεροπορικές μεταφορές, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών non-CO<sub>2</sub> και του σχηματισμού θυσανόμορφων νεφών, κάτι που μειώνει την αβεβαιότητα των επιστημόνων και δίνει βάση σε οικονομικά αποδοτικές ενέργειες.
  - Προσδιορισμός και εφαρμογή λύσεων που είναι ωφέλιμες για όλους, οι οποίες μειώνουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> και non-CO<sub>2</sub> και, όπου είναι απαραίτητο, αξιολογούν το αντιστάθμισμα των μέτρων μετριασμού με τη χρήση μιας ισχυρής μεθοδολογίας αξιολόγησης που να διασφαλίζει τη μείωση των επιπτώσεων συνολικά στο κλίμα και στην ποιότητα του αέρα από τις αεροπορικές μεταφορές (π.χ. αλλαγές στις προδιαγραφές των καυσίμων όπως χαμηλότερα επίπεδα αρωματικών ή/και θείου, 'πράσινες' τροχιές και χρήση Βιώσιμων Αεροπορικών Καυσίμων).

- Επίσπευση της ανάπτυξης και εφαρμογής τεχνολογικών λύσεων και λύσεων διαχείρισης εναέριας κυκλοφορίας (ATM), σε συνεργασία με τους βασικούς εταίρους, για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης των στόλων σε Ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο.

---

### Παροχή κινήτρων για την τεχνολογική καινοτομία μέσω της συνεχούς διεθνούς συνεργασίας και Ρυθμιστικών Προτύπων



- Αξιολόγηση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου από νέα τμήματα της αγοράς (π.χ. drones, αστική εναέρια κυκλοφορία, υπερηχητικά αεροπλάνα) και την ανάπτυξη προτύπων πιστοποίησης που να διασφαλίζουν ένα υψηλό και ενιαίο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος το οποίο θα διευκολύνει την ενσωμάτωσή τους στο σύστημα των αερομεταφορών.
- Ανάπτυξη, με βάση τα πιο πρόσφατα δεδομένα, πιο αυστηρών ρυθμιστικών ορίων στα υφιστάμενα πρότυπα πιστοποίησης της προστασίας του περιβάλλοντος ICAO, που να είναι από άποψη τεχνολογίας εφικτά, οικονομικά προσιτά και ωφέλιμα για το περιβάλλον.

## Ενίσχυση της λειτουργίας και της δημιουργίας υποδομών πράσινων αεροδρομίων



- Διατήρηση ενημερωμένων των σχεδίων μετάβασης στην 'Πλοήγηση βάσει Επιδόσεων (PBN) και την πλήρη υλοποίησή τους σύμφωνα με τις ημερομηνίες εφαρμογής του ευρωπαϊκού Κανονισμού 2018/1048, αναφορικά με τις απαιτήσεις για τη χρήση του εναέριου χώρου και τις διαδικασίες λειτουργίας.
  - Αξιολόγηση και βελτιστοποίηση των οφελών στο περιβάλλον (θόρυβος και εκπομπές ρύπων) από την εφαρμογή της οδηγίας PBN κατά την εκπόνηση των σχεδίων μετάβασης.
- Παροχή κινήτρων για να καταστεί εφικτή η ανάπτυξη και υλοποίηση των απαραίτητων πράσινων υποδομών αεροδρομίων και της λειτουργίας τους (π.χ. πρότυπα για την προμήθεια SAF / υδρογόνο / ηλεκτροδότηση).
- Για την προώθηση Σχεδίων Δράσης κατά του Θορύβου των Αεροδρομίων τα οποία θα μετριάσουν τις δυσμενείς επιπτώσεις που έχει ο θόρυβος των αεροσκαφών για την υγεία των πολιτών, με γνώμονα τα επίπεδα θορύβου που προτείνει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας για την Ευρωπαϊκή Περιφέρεια.

## Προώθηση επενδύσεων και Μέτρων με Βάση την Αγορά για την ενίσχυση της βιωσιμότητας των αερομεταφορών



- Διασφάλιση της αξιοπιστίας για το περιβάλλον των εκούσιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε επίπεδο συμμόρφωσης σε οδηγία, για την αντιστάθμιση ή τη μείωση των εκπομπών στον τομέα των αεροπορικών μεταφορών.
- Συνέχιση της προοδευτικής συμπεριληψής του κόστους των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των επιπτώσεων στο κλίμα από τις αεροπορικές μεταφορές στις τιμές της αγοράς.
- Παρότρυνση για τη χρήση του Συστήματος Ταξινόμησης της ΕΕ για την παροχή κινήτρων για βιώσιμες επενδύσεις στον τομέα της αεροπορίας.

ISBN: 978-92-9210-232-6 (PDF)    **Αριθμικός κατάλογος:** TO0522042ELN (PDF)

Doi: 10.2822/715476 (PDF)    **Photo credits:** Sylvain Ramadier, istock.com

Copyright © [EASA]. All rights reserved. ISO 9001 certified. Proprietary document. All logo, copyrights, trademarks and registered trademarks that may be contained within are the property of their respective owners.

## Συνοδευτικές σελίδες

Η απεικόνιση με τις γραμμές υπερθέρμανσης του πλανήτη λόγω των αερομεταφορών αναπτύχθηκε σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης (University of Oxford), το Μητροπολιτικό Πανεπιστήμιο του Μάντσεστερ (Manchester Metropolitan University) και το Εθνικό Κέντρο Παρατήρησης της Γης του Συμβουλίου Έρευνας για το Φυσικό Περιβάλλον (NERC).

### Γραμμές υπερθέρμανσης του πλανήτη λόγω των αερομεταφορών

Με βάση μια πρόσφατη μελέτη στην οποία ποσοτικοποιήθηκε η συμβολή των αερομεταφορών στην υπερθέρμανση του πλανήτη<sup>9</sup>, αναπτύχθηκε η ακόλουθη απεικόνιση με τις «γραμμές υπερθέρμανσης» λόγω των αερομεταφορών που στόχο έχει να επικοινωνήσει ένα σύνθετο μήνυμα με έναν οπτικά απλό αλλά αξιοσημείωτο τρόπο, τον οποίο οι άνθρωποι θα μπορούν να καταλάβουν. Γενικά, οι γραμμές υπερθέρμανσης σκοπό έχουν να επικοινωνήσουν τον αντίκτυπο που έχει η υπερθέρμανση του πλανήτη με αλλαγές της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της γης με την πάροδο του χρόνου τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο όσο και σε επίπεδο χώρας<sup>10</sup>. Συγκριτικά, τα χρώματα των γραμμών υπερθέρμανσης λόγω των αερομεταφορών παρακάτω αντιπροσωπεύουν τη συμβολή των εκπομπών των αερομεταφορών σε ένα μοντελοποιημένο % έναντι της συνολικής υπερθέρμανση του πλανήτη (αύξηση της θερμοκρασίας σε σύγκριση με την προβιομηχανική περίοδο) για ένα δεδομένο έτος μεταξύ 1980 (1,9% αριστερά) και 2021 (3,7% δεξιά).



9 Klöwer, M., Allen, M. R., Lee, D.S., Proud, S.R., Gallagher, L. and Skowron A. (2021) [Quantifying aviation's contribution to global warming](#). Environmental Research Letters, Volume 16, Number 10.

10 University of Reading (2018), [Warming Stripes](#).



[www.easa.europa.eu/eaer](http://www.easa.europa.eu/eaer)

**Ταχ. διεύθυνση**

Postfach 101253  
50452 Cologne  
Γερμανία

**Διεύθυνση επισκέψεων**

Konrad-Adenauer-Ufer 3  
50668 Cologne  
Γερμανία

**Άλλα στοιχεία επικοινωνίας**

Τηλ.: +49 221 89990-000  
Φαξ: +49 221 89990-999  
Ιστότοπος: [www.easa.europa.eu](http://www.easa.europa.eu)



**European  
Environment  
Agency**

