ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βρυξέλλες, 27.2.2025
COM(2025) 59 final

ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ

Ο μηχανισμός ευελιξίας βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων του κανονισμού ReFuelEU Aviation

Περιεχόμενα

1 Εισαγωγή 2
2 Επισκόπηση της αγοράς αεροπορικών καυσίμων της ΕΕ 5
2.1 Συμβατικά αεροπορικά καύσιμα στην ΕΕ 6
2.2 Βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα στην ΕΕ 7
3 Ο μηχανισμός ευελιξίας βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων του κανονισμού ReFuelEU Aviation 14
4 Στόχοι και θέσεις του κλάδου σχετικά με δυνητικές βελτιώσεις και πρόσθετα μέτρα επί του μηχανισμού ευελιξίας SAF 17
4.1 Στόχοι 18
4.2 Θέσεις του κλάδου 18
5 Δυνητικές βελτιώσεις και πρόσθετα μέτρα επί του μηχανισμού ευελιξίας SAF 30
5.1 Δυνητικές βελτιώσεις μέσω αλλαγών στην ενωσιακή βάση δεδομένων για τα βιοκαύσιμα (UDB) 30
5.2 Δυνητικές βελτιώσεις μέσω της εφαρμογής μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF 33
6 Συμπεράσματα και συστάσεις 38
6.1 Αξιολόγηση των εξελίξεων στην παραγωγή και την προμήθεια SAF στην αγορά αεροπορικών καυσίμων της ΕΕ 38
6.2 Αξιολόγηση δυνητικών βελτιώσεων ή πρόσθετων μέτρων στον υφιστάμενο μηχανισμό ευελιξίας SAF με σκοπό την περαιτέρω διευκόλυνση της προμήθειας και της διάδοσης SAF για τις αεροπορικές μεταφορές κατά τη διάρκεια της περιόδου ευελιξίας 40

1 Εισαγωγή

Στην ανακοίνωση της Επιτροπής σχετικά με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία[1] καθορίζονται οι στόχοι για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στις μεταφορές κατά τουλάχιστον 90 % έως το 2050 σε σύγκριση με το 1990, καθώς και για την επιτάχυνση της παραγωγής και της διανομής βιώσιμων εναλλακτικών καυσίμων για τις μεταφορές. Τα βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα (στο εξής: SAF) αναγνωρίζονται ως ο μεγαλύτερος παράγοντας που συμβάλλει σε οποιαδήποτε βραχυπρόθεσμη έως μακροπρόθεσμη προσέγγιση για τη μείωση των εκπομπών CO_2 των παγκόσμιων αεροπορικών μεταφορών. Αυτό αντικατοπτρίζεται επίσης στις συζητήσεις και στα μέτρα που έλαβε σε διεθνές επίπεδο ο Διεθνής Οργανισμός Πολιτικής Αεροπορίας (ΔΟΠΑ). Στο πλαίσιο αυτό, η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε τον κανονισμό (ΕΕ) 2023/2405[2] (στο εξής: κανονισμός ReFuelEU Aviation). Στόχος του κανονισμού ReFuelEU Aviation είναι η απανθρακοποίηση του τομέα των αεροπορικών μεταφορών με την επιβολή της υποχρέωσης προμήθειας αεροπορικών καυσίμων που περιέχουν αυξανόμενο ελάχιστο μερίδιο βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων[3] —μεικτών SAF— σε όλους τους ενωσιακούς αερολιμένες που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού ReFuelEU Aviation[4], και παράλληλα η αποφυγή πιθανών στρεβλώσεων στην εσωτερική αγορά αερομεταφορών. Η ΕΕ πρωτοστατεί παγκοσμίως στην ανάπτυξη βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων. Ο κανονισμός ReFuelEU Aviation αξιοποιεί το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της ΕΕ: την εσωτερική αγορά της, ιδίως όσον αφορά την παροχή αεροπορικών υπηρεσιών, η οποία είναι μία από τις πλέον ολοκληρωμένες και αποδοτικές αγορές στον κόσμο και αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την παγκόσμια ανταγωνιστικότητα της ΕΕ. Ο κανονισμός καθορίζει εναρμονισμένες υποχρεώσεις, ορισμούς και κυρώσεις σε ολόκληρη την ΕΕ, διατηρώντας ισότιμους όρους ανταγωνισμού. Συνάδει επίσης με τον μακροπρόθεσμο παγκόσμιο φιλόδοξο στόχο (στο εξής: LTAG) για τις διεθνείς αεροπορικές μεταφορές για μηδενικές καθαρές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έως το 2050, ο οποίος εγκρίθηκε το 2022 κατά την 41η συνέλευση του ΔΟΠΑ, και με τον φιλόδοξο στόχο του ΔΟΠΑ για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις διεθνείς αεροπορικές μεταφορές κατά 5 % έως το 2030, ο οποίος συμφωνήθηκε κατά τη διάρκεια της 3ης διάσκεψης του ΔΟΠΑ για τις αεροπορικές μεταφορές και τα εναλλακτικά καύσιμα (CAAF/3)[5] το 2023.

Ο κανονισμός ReFuelEU Aviation συμβάλλει στην επίτευξη του στόχου της ΕΕ για το κλίμα που καθορίστηκε στο ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα και έγκειται στην εξασφάλιση κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Στο πνεύμα αυτό, αναμένεται ότι μόνο από τον κανονισμό ReFuelEU Aviation θα εξασφαλιστεί μείωση των εκπομπών CO_2 των αεροπορικών μεταφορών στην ΕΕ κατά τουλάχιστον 60 % έως το 2050, με πρόσθετα δυνητικά δευτερογενή αποτελέσματα, όπως η βελτίωση της ποιότητας του αέρα σε τοπικό επίπεδο (ιδίως γύρω από τους αερολιμένες) και τα οφέλη από τις χαμηλότερες εκπομπές που δεν σχετίζονται με το CO_2 που συνεπάγεται η χρήση

[1] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX%3A52019DC0640.
[2] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32023R2405.
[3] Ο όρος «SAF» εδώ αναφέρεται στο συνθετικό συστατικό μείγματος (synthetic blend component, SBC). Πρόκειται για συνθετικό προϊόν που παρασκευάζεται και πιστοποιείται σύμφωνα με το πρότυπο ASTM D7566. Το SBC είναι ισοδύναμο με βιώσιμο αεροπορικό καύσιμο που δεν έχει αναμειχθεί με συμβατικό αεροπορικό καύσιμο.
[4] Βλ. άρθρο 3 σημείο 1 του κανονισμού ReFuelEU Aviation.
[5] https://www.icao.int/Meetings/CAAF3/Pages/default.aspx.

μεικτών SAF, ιδίως για τη μείωση των επιπτώσεων των ουρών συμπύκνωσης. Η αγορά βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων βρίσκεται ακόμη στο αρχικό στάδιο της δημιουργίας της. Ωστόσο, η έναρξη ισχύος του κανονισμού ReFuelEU Aviation έχει ήδη τονώσει την τρέχουσα δυναμική των επενδύσεων στην παραγωγή SAF στην ΕΕ[6] και έχει συμβάλει σημαντικά στη λύση του φαύλου κύκλου όσον αφορά την προσφορά και τη ζήτηση SAF. Ο κανονισμός ReFuelEU Aviation θα αποτελέσει το βασικό στοιχείο για την αντιμετώπιση της πρόκλησης της ΕΕ όσον αφορά την ευρεία ανάπτυξη SAF, δεδομένου ότι: καθιστά δυνατή την ελεύθερη κυκλοφορία αυτών των νέων αεροπορικών καυσίμων στην εσωτερική αγορά· ανοίγει νέες αγορές και ευκαιρίες· και εισάγει ψηφιακά εργαλεία υποβολής στοιχείων και στοχευμένη ευελιξία για να διευκολύνει και να επιταχύνει τις σχετικές διαδικασίες για τις εταιρείες και τους επενδυτές. Η μετάβαση του τομέα των αεροπορικών μεταφορών σε μεικτά SAF ωφελεί όχι μόνο το κλίμα αλλά και την οικονομία της ΕΕ. Η κανονιστική ασφάλεια που παρέχει ο κανονισμός ReFuelEU Aviation θα απελευθερώσει επενδύσεις σε νέες μονάδες παραγωγής SAF και θα αυξήσει τη στρατηγική αυτονομία της ΕΕ όσον αφορά τον ενεργειακό εφοδιασμό λόγω της ποικιλίας των διαθέσιμών πρώτων υλών και των οδών παραγωγής SAF στην ΕΕ. Ο στόχος αυτός υποστηρίζεται από τη συμφωνία για καθαρή βιομηχανία που ανακοίνωσε η πρόεδρος von der Leyen και από το μελλοντικό επενδυτικό σχέδιο για βιώσιμες μεταφορές που αναφέρεται στην επιστολή ανάθεσης καθηκόντων[7] προς τον επίτροπο για τις Βιώσιμες Μεταφορές και τον Τουρισμό, Απόστολο Τζιτζικώστα. Ο κανονισμός ReFuelEU Aviation καθορίζει ενιαία ελάχιστα επίπεδα για το μερίδιο προμήθειας μεικτών SAF σε επίπεδο ΕΕ, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτόν ίσους όρους ανταγωνισμού μεταξύ των οικονομικών φορέων του τομέα των αεροπορικών μεταφορών. Χαράσσει επίσης μια πορεία ώστε η ΕΕ να αξιοποιήσει την ευκαιρία που παρέχει η μετάβαση στις βιώσιμες αεροπορικές μεταφορές προκειμένου να ενισχύσει την ενεργειακή της ασφάλεια και να ενδυναμώσει τη βιομηχανία σε όλα τα κράτη μέλη.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι υποχρεωτικές απαιτήσεις του κανονισμού ReFuelEU Aviation για την ελάχιστη προμήθεια καλύπτουν μόνο τα μεικτά SAF. Τα υφιστάμενα πρότυπα ποιότητας για τα αεροπορικά καύσιμα δεν επιτρέπουν την προμήθεια και τη χρήση SAF σε αεροσκάφος χωρίς να προηγηθεί ανάμειξή τους με συμβατικά αεροπορικά καύσιμα[8]. Ομοίως, ο κανονισμός ReFuelEU Aviation δεν καθορίζει ελάχιστο υποχρεωτικό επίπεδο χρήσης μεικτών SAF από τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών. Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών και οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων είναι ελεύθεροι να αποφασίζουν σχετικά με την ποσότητα των μεικτών SAF που επιθυμούν να διαθέσουν στην αγορά —υπό την προϋπόθεση ότι οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων συμμορφώνονται με τα ελάχιστα υποχρεωτικά μερίδια προμήθειας μεικτών SAF και ότι οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών συμμορφώνονται με την υποχρέωση ανεφοδιασμού που ορίζεται στον κανονισμό ReFuelEU Aviation, κάθε χρόνο και σε κάθε ενωσιακό αερολιμένα.

---

[6] Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ασφάλεια της Αεροπορίας (EASA), *State of the EU SAF market in 2023*, (Κατάσταση της αγοράς βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων της ΕΕ το 2023), 2024 — https://www.easa.europa.eu/en/domains/environment/refueleu-aviation/eu-saf-market-report.

[7] https://commission.europa.eu/document/de676935-f28c-41c1-bbd2-e54646c82941_el.

[8] Οι σχετικές εργασίες τυποποίησης βρίσκονται σε εξέλιξη ώστε να καταστεί δυνατή η χρήση SAF σε ποσοστό 100 % στο μέλλον. Βλ. παράρτημα 1 για τα ισχύοντα όρια ανάμειξης.

Κατ' εξαίρεση, ο μηχανισμός ευελιξίας των βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων, για την περίοδο 2025-2034, επιτρέπει στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να παρέχουν τα ελάχιστα μερίδια βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων ως σταθμισμένο μέσο όρο επί του συνόλου των αεροπορικών καυσίμων που παρείχαν σε όλους τους ενωσιακούς αερολιμένες σε ένα δεδομένο έτος. Ωστόσο, από το 2035 και μετά, όλα τα αεροπορικά καύσιμα που παρέχονται σε ενωσιακούς αερολιμένες πρέπει να είναι μεικτά SAF. Ως εκ τούτου, δεν θα διατίθενται πλέον συμβατικά αεροπορικά καύσιμα στους ενωσιακούς αερολιμένες. Ο μηχανισμός ευελιξίας SAF έχει ως στόχο να παράσχει στον κλάδο των βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων, και ιδίως στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων, επαρκή χρόνο για να αυξήσουν την παραγωγική ικανότητα και την ικανότητα προμήθειάς τους. Θα παράσχει επίσης τη δυνατότητα στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να εκπληρώνουν τις υποχρεώσεις τους με οικονομικά αποδοτικό τρόπο και χωρίς να χρειαστεί να μειωθεί η συνολική περιβαλλοντική φιλοδοξία του κανονισμού ReFuelEU Aviation.

Η παρούσα έκθεση χαρτογραφεί τις εξελίξεις στην παραγωγή και την προμήθεια βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων στην αγορά αεροπορικών καυσίμων της ΕΕ. Παρουσιάζει επίσης τις διαπιστώσεις των υπηρεσιών της Επιτροπής από την παρακολούθηση της εφαρμογής του μηχανισμού ευελιξίας SAF κατά τα εν λόγω πολύ αρχικά στάδια εφαρμογής του κανονισμού ReFuelEU Aviation, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 15 παράγραφος 2 του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Για τον σκοπό αυτόν, εκπονήθηκε επίσης εξωτερική υποστηρικτική μελέτη[9].

Το κεφάλαιο 2 παρέχει επισκόπηση της τρέχουσας αγοράς τόσο των συμβατικών όσο και των βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων της ΕΕ. Το κεφάλαιο 3 καλύπτει τη λειτουργία του μηχανισμού ευελιξίας SAF με περισσότερες λεπτομέρειες και αναλύει τις αναμενόμενες συνέπειές του για τα σχετικά ενδιαφερόμενα μέρη που επηρεάζονται από τον κανονισμό ReFuelEU Aviation. Στα κεφάλαια 4 και 5 διερευνώνται δυνητικές βελτιώσεις και πρόσθετα μέτρα στον μηχανισμό ευελιξίας SAF, με σκοπό την περαιτέρω διευκόλυνση της προμήθειας και της διάδοσης των βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων στους ενωσιακούς αερολιμένες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 15 παράγραφος 2 του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Στην ανάλυση αυτή περιλαμβάνεται αξιολόγηση της δημιουργίας ή της αναγνώρισης μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF. Εξετάζεται τόσο η ιχνηλασιμότητα όσο και η εμπορευσιμότητα των SAF εντός του νομοθετικού πλαισίου της ΕΕ, στοιχεία που θα μπορούσαν να καταστήσουν δυνατή την προμήθεια αεροπορικών καυσίμων στην ΕΕ χωρίς υλική σύνδεση με τόπο εφοδιασμού. Στο κεφάλαιο 6 συνοψίζονται οι διαπιστώσεις και διατυπώνονται ορισμένες συστάσεις της Επιτροπής σχετικά με τη μελλοντική πορεία.

[9] Guidehouse, *Assessment of the production and supply of SAF in Union airports and study on the feasibility of the creation of a system of tradability of SAF in the EU* (Αξιολόγηση της παραγωγής και της προμήθειας βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων στους ενωσιακούς αερολιμένες και μελέτη σχετικά με τη σκοπιμότητα της δημιουργίας συστήματος εμπορευσιμότητας βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων στην ΕΕ), 2024.

2 Επισκόπηση της αγοράς αεροπορικών καυσίμων της ΕΕ

Στο άρθρο 3 σημείο 6) του κανονισμού ReFuelEU Aviation τα αεροπορικά καύσιμα ορίζονται ως τα υποκατάστατα καύσιμα που παρασκευάζονται για άμεση χρήση από αεροσκάφος. Στην ΕΕ, το καύσιμο Jet A-1 παράγεται και παραδίδεται σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας καυσίμων που χρησιμοποιείται για τα καύσιμα αεριωθούμενων το οποίο καθορίζεται στο πρότυπο DefStan 91-091[10]. Το πρότυπο αυτό καλύπτει σχεδόν το 100 % της συνολικής κατανάλωσης καυσίμων αεριωθούμενων στην ΕΕ.

Τα πρότυπα ποιότητας των καυσίμων για τις διάφορες οδούς παραγωγής SAF καθορίζονται από την ASTM International στο πλαίσιο του ASTM D7566[11] και εγκρίνονται βάσει του DefStan 91-091. Οκτώ οδοί για τα SAF (ASTM D7566) και τρεις οδοί συνεπεξεργασίας για τα SAF (ASTM D1655[12]) έχουν ήδη εξεταστεί και εγκριθεί. Και τα δύο πρότυπα (DefStan 91-091 και ASTM D1655) περιγράφουν τις προδιαγραφές ποιότητας για τα καύσιμα αεριωθούμενων που πρέπει να χρησιμοποιούνται στις εμπορικές αερομεταφορές. Το ASTM D7566 καθορίζει διαφορετικές προδιαγραφές ποιότητας για καθεμία από τις οδούς παραγωγής SAF, καθώς και τις απαιτήσεις για τα μεικτά SAF. Αφού πιστοποιηθούν τόσο τα SAF όσο και τα συμβατικά αεροπορικά καύσιμα, μπορεί να πραγματοποιηθεί ανάμειξη των δύο, λαμβανομένων υπόψη των απαιτήσεων ανάμειξης για κάθε τύπο οδού παραγωγής SAF[13]. Μετά την ανάμειξη, τα μεικτά SAF πρέπει να υποβάλλονται σε περαιτέρω έλεγχο ποιότητας καυσίμου για να αποδειχθεί η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις ανάμειξης του ASTM D7566. Εάν ο έλεγχος αυτός ολοκληρωθεί με επιτυχία, τότε το μείγμα SAF δηλώνεται ως καύσιμο DefStan 91-091 και στη συνέχεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αεροσκάφος.

Στο άρθρο 3 παράγραφος 7 του κανονισμού ReFuelEU Aviation ορίζονται τα βιώσιμα καύσιμα αεροσκαφών ως τα αεροπορικά καύσιμα τα οποία είναι συνθετικά αεροπορικά καύσιμα, αεροπορικά βιοκαύσιμα ή αεροπορικά καύσιμα ανακυκλωμένου άνθρακα. Οι εν λόγω τύποι καυσίμων προσδιορίζονται περαιτέρω στο άρθρο 3 σημείο 12), στο άρθρο 3 σημείο 8) και στο άρθρο 3 σημείο 9) του κανονισμού ReFuelEU Aviation, αντίστοιχα. Όλοι οι ορισμοί προέρχονται από την οδηγία (ΕΕ) 2018/2001[14] (οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας). Οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων μπορούν επίσης να αποφασίσουν να συμμορφώνονται με τα ελάχιστα μερίδια SAF και συνθετικών αεροπορικών καυσίμων που χρησιμοποιούν υδρογόνο από ανανεώσιμες πηγές για αερομεταφορές και αεροπορικών καυσίμων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών, όπως ορίζονται στο άρθρο 3 σημεία 16) και 18) του κανονισμού ReFuelEU Aviation, αντίστοιχα. Όσον αφορά τον κανονισμό ReFuelEU Aviation, το υδρογόνο για τις αερομεταφορές δεν ορίζεται ως αεροπορικό καύσιμο, διότι δεν είναι υποκατάστατο καύσιμο που παρασκευάζεται

[10] Defense Standard 91-091: Turbine Fuel, Kerosene Type, Jet A-1· NATO Code: F-35· Joint Service Designation: AVTUR (Πρότυπο άμυνας 91-091: Καύσιμο στροβιλοκινητήρα, τύπος κηροζίνης, Jet A-1· κωδικός NATO: F-35· ονομασία συνδυασμένων υπηρεσιών: AVTUR) — https://www.dstan.mod.uk/StanMIS/DefStan/Edit/8707.

[11] Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons (Πρότυπη προδιαγραφή για καύσιμα αεριωθούμενων που περιέχουν συνθετικούς υδρογονάνθρακες) — https://www.astm.org/d7566-22.html. Βλ., επίσης, παραρτήματα 1 και 2.

[12] Standard Specification for Aviation Turbine Fuels (Πρότυπη προδιαγραφή για καύσιμα αεριωθούμενων) — https://www.astm.org/d1655-22a.html.

[13] Βλ. παράρτημα 2.

[14] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A02018L2001-20231120.

για άμεση χρήση από αεροσκάφος. Το υδρογόνο για αερομεταφορές πρέπει να χρησιμοποιείται σε αεροσκάφη επόμενης γενιάς που αξιοποιούν καινοτόμες τεχνολογίες πρόωσης. Η παρούσα έκθεση αφορά μόνο τα καύσιμα που ορίζονται ως SAF στον κανονισμό.

2.1 Συμβατικά αεροπορικά καύσιμα στην ΕΕ

Στην ΕΕ υπάρχουν επί του παρόντος 77 διυλιστήρια σε 21 κράτη μέλη που διυλίζουν αργό πετρέλαιο. Τα συμβατικά αεροπορικά καύσιμα αντιπροσώπευαν κατά κανόνα περίπου το 9 % της συνολικής παραγωγής τους το 2022. Το ίδιο έτος η ΕΕ βασίστηκε σε καθαρές εισαγωγές για περισσότερο από το 97 % της κατανάλωσης αργού πετρελαίου[15], γεγονός που καταδεικνύει την υψηλή εξάρτηση από τρίτες χώρες για την προμήθεια αεροπορικών καυσίμων.

Τα περισσότερα διυλιστήρια στην ΕΕ βρίσκονται στις ακτές ή κοντά σε πλωτές οδούς[16]. Η τοποθεσία του διυλιστηρίου, η απόσταση από τους αερολιμένες για τους οποίους παράγει συμβατικά αεροπορικά καύσιμα και ο τρόπος μεταφοράς που χρησιμοποιείται για την παράδοση των καυσίμων επηρεάζουν την αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτό μπορεί τελικά να έχει αντίκτυπο στην τιμή των αεροπορικών καυσίμων στους ενωσιακούς αερολιμένες.

Η τιμή των αεροπορικών καυσίμων εξαρτάται επίσης σε μεγάλο βαθμό από τις ρυθμίσεις για την προμήθεια καυσίμων στις οποίες προβαίνουν οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών. Η συνηθέστερη εμπορική ρύθμιση είναι η υπογραφή συμφωνίας προμήθειας καυσίμων (στο εξής: FSA) από φορέα εκμετάλλευσης αεροσκαφών και προμηθευτή αεροπορικών καυσίμων. Η ρύθμιση μπορεί, για παράδειγμα, να βασίζεται στο υπόδειγμα συμφωνίας προμήθειας αεροπορικών καυσίμων της IATA[17], το οποίο καθορίζει το γενικό πλαίσιο και τους όρους και τις προϋποθέσεις για την πώληση και την αγορά καυσίμων. Τα μέρη πρέπει επίσης να συμφωνήσουν συγκεκριμένους όρους για κάθε τοποθεσία (δηλαδή αερολιμένα) στην οποία παρέχονται καύσιμα. Κάθε συμφωνία τοποθεσίας (που επισυνάπτεται στην FSA) προσδιορίζει την ποιότητα, την ποσότητα, την τιμή των καυσίμων και άλλους βασικούς όρους. Η τιμή των συμβατικών αεροπορικών καυσίμων στην ΕΕ μπορεί να ποικίλλει σημαντικά (όπως κατέδειξε ο EUROCONTROL το 2019)[18].

Ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών έχουν συστήσει οντότητα αυτοεφοδιασμού η οποία προμηθεύεται αεροπορικά καύσιμα από παραγωγούς αεροπορικών καυσίμων ή άλλους εμπόρους και στη συνέχεια τα πωλεί στην οντότητα που εκμεταλλεύεται τα αεροσκάφη. Σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις, η οντότητα αυτοεφοδιασμού είναι η ίδια νομική οντότητα με την οντότητα που εκμεταλλεύεται τα αεροσκάφη. Ο κανονισμός ReFuelEU Aviation επιτρέπει σε μια δεδομένη νομική οντότητα να αναλαμβάνει διάφορες υποχρεώσεις.

[15] Eurostat (2024) — https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Oil_and_petroleum_products_-_a_statistical_overview&oldid=315177.
[16] Energy and Industry Geography Lab (Εργαστήριο γεωγραφίας για την ενέργεια και τη βιομηχανία) — https://energy-industry-geolab.jrc.ec.europa.eu/.
[17] IATA — https://www.iata.org/en/programs/ops-infra/fuel/.
[18] EUROCONTROL, *Fuel Tankering: economic benefits and environmental impact (Ανεφοδιασμός αεροσκαφών με πλεονάζοντα καύσιμα: οικονομικά οφέλη και περιβαλλοντικές επιπτώσεις)*, 2019 — eurocontrol-think-paper-1-fuel-tankering.pdf.

Από τα ευρήματα της έρευνας σε αερολιμένες[19] που διενήργησε η Guidehouse στο πλαίσιο της υποστηρικτικής μελέτης προκύπτει ότι στους περισσότερους αερολιμένες υπάρχουν από ένας έως πέντε προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων. Σε σημαντικό αριθμό αερολιμένων υπάρχουν μόνο ένας ή δύο προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων. Διαφορετικοί αερολιμένες εφαρμόζουν διαφορετικές διαδικασίες χορήγησης δικαιωμάτων προμήθειας αεροπορικών καυσίμων (π.χ. διαδικασία υποβολής προσφορών ή συμμετοχή στην ιδιοκτησία της εγκατάστασης αποθήκευσης καυσίμων του αερολιμένα). Κατά μέσο όρο, οι αερολιμένες στους οποίους τα δικαιώματα προμήθειας αεροπορικών καυσίμων χορηγούνται μέσω διαδικασίας υποβολής προσφορών έχουν συνήθως λιγότερους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων, διότι στο πλαίσιο των εν λόγω διαδικασιών συχνά χορηγούνται αποκλειστικά δικαιώματα προμήθειας αεροπορικών καυσίμων σε έναν ή σε λίγους μόνο προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων για αρκετά έτη.

2.2 Βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα στην ΕΕ

2.2.1 Παραγωγή και προμήθεια SAF

Η ικανότητα παραγωγής SAF στην ΕΕ ανήλθε μόλις σε 0,3 εκατομμύρια τόνους (Mt) το 2023[20]. Αυτό αντιπροσωπεύει περίπου το 0,6 % της κατανάλωσης καυσίμων στον τομέα των αερομεταφορών της ΕΕ και καταδεικνύει την ανεπάρκεια της αγοράς όσον αφορά την προμήθεια SAF. Η αγορά από μόνη της δεν μπορούσε να αυξήσει την παραγωγή και την προμήθεια SAF και μεικτών SAF τα οποία είναι ζωτικής σημασίας για το μέλλον του τομέα. Ωστόσο, από την έναρξη ισχύος του κανονισμού ReFuelEU Aviation τον Νοέμβριο του 2023, οι προβλεπόμενες ικανότητες παραγωγής, ανάμειξης και προμήθειας αεροπορικών βιοκαυσίμων της ΕΕ αυξάνονται ταχέως, και έχουν ανέλθει σε επίπεδα πάνω από το ελάχιστο υποχρεωτικό μερίδιο ανάμειξης SAF για την προμήθεια αεροπορικών βιοκαυσίμων έως το 2030. Αυτό επιτρέπει την υιοθέτηση μιας επιφυλακτικά αισιόδοξης στάσης όσον αφορά την επίτευξη των ενιαίων στόχων της ΕΕ έως το 2034 για τα εν λόγω καύσιμα. Όπως προκύπτει από πρόσφατη έκθεση που δημοσίευσε ο Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ασφάλεια της Αεροπορίας (EASA) σχετικά με την κατάσταση της αγοράς SAF της ΕΕ, η ικανότητα παραγωγής SAF στην ΕΕ ανήλθε σε περίπου 1,2 εκατομμύρια τόνους το 2024. Ενδεικτικά, το 2 % της συνολικής κατανάλωσης αεροπορικών καυσίμων σε ενωσιακό αερολιμένα αναμένεται να ισοδυναμεί, το 2025, με περίπου 0,9 εκατομμύρια τόνους. Από την ανάλυση του EASA σχετικά με τα υφιστάμενα και εξαγγελθέντα έργα παραγωγής SAF της ΕΕ προκύπτει επίσης ότι, σε ένα ρεαλιστικό σενάριο, η ικανότητα παραγωγής SAF της ΕΕ το 2030 αναμένεται να ανέλθει σε 3,2 εκατομμύρια τόνους. Ωστόσο, η ικανότητα παραγωγής προηγμένων βιοκαυσίμων στην ΕΕ παραμένει περιορισμένη. Όπως προκύπτει από πρόσφατη έκθεση που δημοσίευσε η ΓΔ Έρευνας και Καινοτομίας (ΓΔ RTD)[21], η βάση πρώτων υλών για τα λιγνοκυτταρινούχα υλικά, τα οποία χρησιμοποιούνται στην

[19] Guidehouse, *Assessment of the production and supply of SAF in Union airports and study on the feasibility of the creation of a system of tradability of SAF in the EU*, 2024.
[20] Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ασφάλεια της Αεροπορίας (EASA), *State of the EU SAF market in 2023* — https://www.easa.europa.eu/en/domains/environment/refueleu-aviation/eu-saf-market-report.
[21] ΓΔ RTD, *Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels* (Εξέλιξη προοπτικών για τα μέσα που είναι αναγκαία για την οικοδόμηση βιομηχανικής ικανότητας στον τομέα των υποκατάστατων προηγμένων βιοκαυσίμων), 2024 — https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b1c97235-c4c3-11ee-95d9-01aa75ed71a1.

παραγωγή προηγμένων βιοκαυσίμων, είναι σημαντικά ευρύτερη από εκείνη των χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων. Ως εκ τούτου, η προώθηση τεχνολογιών που επεξεργάζονται λιγνοκυτταρινούχα υλικά σε επίπεδα ωριμότητας της αγοράς είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη υψηλών όγκων παραγωγής βιοκαυσίμων στο μέλλον.

Εξακολουθεί να υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα σχετικά με το επίπεδο των επενδύσεων των παραγωγών αεροπορικών καυσίμων σε μονάδες παραγωγής συνθετικών αεροπορικών καυσίμων στην ΕΕ, ώστε να διασφαλιστεί η επίτευξη του ειδικού ελάχιστου μεριδίου τους (0,7 %) και του ειδικού μέσου μεριδίου (1,2 %) μεταξύ 2030 και 2032. Η αγορά SAF εξελίσσεται με ταχύτητα και οι παραγωγοί αεροπορικών καυσίμων που εδρεύουν στην ΕΕ έχουν εξαγγείλει έργα τα οποία διαθέτουν επαρκή προγραμματισμένη ικανότητα η οποία τους επιτρέπει να εκπληρώνουν έως το 2034 τις υποχρεώσεις τους βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation όσον αφορά τα συνθετικά αεροπορικά καύσιμα. Ωστόσο, κατά τον χρόνο της παρούσας ανακοίνωσης, για κανένα από τα εξαγγελθέντα έργα δεν έχει ακόμη εξασφαλιστεί τελική επενδυτική απόφαση. Ωστόσο, υπάρχει ακόμη αρκετός χρόνος για να τεθούν σε λειτουργία οι εν λόγω μονάδες και πολλοί διαφορετικοί οικονομικοί φορείς συζητούν ενεργά το θέμα. Θα ήταν πρόωρο να συναχθεί συμπέρασμα περί πιθανής έλλειψης όσον αφορά τον επιμέρους στόχο για τα συνθετικά αεροπορικά καύσιμα για την περίοδο 2030-2032. Το συγκεκριμένο τμήμα της αγοράς απαιτεί στενή παρακολούθηση και πιθανή περαιτέρω στήριξη στο πλαίσιο της εξαγγελθείσας συμφωνίας για καθαρή βιομηχανία και του σχεδίου επενδύσεων στις βιώσιμες μεταφορές.

Στην έκθεση του EASA σχετικά με την κατάσταση της αγοράς SAF της ΕΕ το 2023 επισημαίνεται μια αξιοσημείωτη γεωγραφική συγκέντρωση των εγκαταστάσεων παραγωγής SAF της ΕΕ σε συγκεκριμένες περιφέρειες και κράτη μέλη σε αυτό το αρχικό στάδιο. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τον πιο διάσπαρτο χαρακτήρα των συμβατικών διυλιστηρίων. Οι Κάτω Χώρες έχουν τη μεγαλύτερη εξαγγελθείσα παραγωγική ικανότητα έως το 2030, με παραγωγή περίπου 1,6 εκατομμυρίων τόνων SAF ετησίως. Η Ισπανία, η Γαλλία, η Φινλανδία και η Σουηδία έχουν προγραμματίσει την κατασκευή ή κατασκευάζουν επί του παρόντος εγκαταστάσεις στις οποίες χρησιμοποιούνται διαφορετικές οδοί παραγωγής. Αντιστρόφως, πολλά κράτη μέλη της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης (π.χ. Βουλγαρία, Λετονία και Ουγγαρία) δεν διαθέτουν επί του παρόντος ικανότητα παραγωγής SAF, είτε σε λειτουργία είτε απλώς εξαγγελθείσα. Ικανότητα παραγωγής SAF υπάρχει ή έχει εξαγγελθεί επί του παρόντος σε 12 κράτη μέλη. Όλα αυτά τα κράτη μέλη συγκαταλέγονται στα 21 κράτη μέλη που διαθέτουν ικανότητα διύλισης συμβατικών αεροπορικών καυσίμων. Η διαφορά αυτή μεταξύ δυτικών και ανατολικών κρατών μελών είναι ακόμα πιο έντονη στις πρωτοβουλίες παραγωγής συνθετικών αεροπορικών καυσίμων[22]. Όλα τα εξαγγελθέντα έργα παραγωγής συνθετικών αεροπορικών καυσίμων βρίσκονται στη Γαλλία, τη Γερμανία, τη Δανία, την Ισπανία, τις Κάτω Χώρες, την Πορτογαλία και τη Σουηδία. Οι περαιτέρω εξελίξεις στην ικανότητα παραγωγής SAF της ΕΕ θα αντικατοπτρίζονται στις ετήσιες τεχνικές εκθέσεις του EASA που απαιτούνται βάσει του άρθρου 13 του κανονισμού ReFuelEU Aviation.

[22] Transport & Environment (T&E), *E-fuels for planes: with 45 projects, is the EU on track to meet its targets*, (Ηλεκτρικά καύσιμα για αεροσκάφη: με 45 έργα, είναι η ΕΕ σε καλό δρόμο για την επίτευξη των στόχων της;), 2024 — https://www.transportenvironment.org/articles/e-fuels-for-planes-with-45-projects-is-the-eu-on-track-to-meet-its-targets.

Οι διαφορές όσον αφορά τις υφιστάμενες ικανότητες παραγωγής SAF των κρατών μελών μπορούν να αποδοθούν σε διάφορους παράγοντες, όπως η τρέχουσα διαθεσιμότητα ορισμένων πρώτων υλών (π.χ. χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια, υπολείμματα από τη δασοκομία και ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές) και η ανταγωνιστικότητα των τιμών τους, καθώς και το επενδυτικό περιβάλλον σε κάθε κράτος μέλος. Κατά συνέπεια, και με βάση τις ανακοινώσεις που έχουν γίνει μέχρι στιγμής, το τοπίο παραγωγής βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων στα αρχικά στάδια της εφαρμογής του κανονισμού ReFuelEU Aviation και έως την ημερομηνία της παρούσας έκθεσης ποικίλλει σημαντικά ανά την ΕΕ και διαφέρει από το τοπίο της παραγωγής συμβατικών αεροπορικών καυσίμων. Ωστόσο, το γεγονός ότι το τοπίο παραγωγής SAF παρουσιάζει μεγαλύτερη συγκέντρωση από την παραγωγή συμβατικών αεροπορικών καυσίμων στην ΕΕ δεν αποτελεί αφ' εαυτού πηγή ανησυχίας. Και τα 27 κράτη μέλη προμηθεύονται σήμερα συμβατικά αεροπορικά καύσιμα, ακόμα και εκείνα που δεν διαθέτουν ικανότητα διύλισης, και η αγορά SAF βρίσκεται ακόμη στα αρχικά της στάδια.

Παρά τη γεωγραφική συγκέντρωση των εγκαταστάσεων παραγωγής SAF σε ορισμένα κράτη μέλη, από τα ευρήματα της έρευνας σε αερολιμένες που διενήργησε η Guidehouse προκύπτει ότι μεικτά SAF παρέχονται ήδη σε ευρύτερη γεωγραφική περιοχή. Επιπλέον, σημαντικό ποσοστό των αερολιμένων που συμμετείχαν στην έρευνα, οι οποίοι δεν προσφέρουν επί του παρόντος μεικτά SAF, σχεδιάζουν να τα καταστήσουν διαθέσιμα σύντομα. Η τάση αυτή υποδεικνύει μια αναμενόμενη σημαντική επέκταση του γεωγραφικού πεδίου της προμήθειας μεικτών SAF κατά τα επόμενα έτη, σύμφωνα με το γεωγραφικό πεδίο εφαρμογής του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Το στοιχείο αυτό καταδεικνύει επίσης την ετοιμότητα του κλάδου, και ιδίως τη συμμετοχή των φορέων διαχείρισης αερολιμένων, στην απανθρακοποίηση των αεροπορικών μεταφορών.

Τα μεικτά SAF και τα συμβατικά αεροπορικά καύσιμα έχουν διαφορετικές οδούς προμήθειας πρώτων υλών και οδούς παραγωγής, αλλά έχουν τις ίδιες αλυσίδες εφοδιασμού. Όπως προαναφέρθηκε, τα SAF πρέπει να αναμειγνύονται με συμβατικά αεροπορικά καύσιμα προκειμένου να πληρούνται οι απαιτήσεις ανάμειξης του ASTM D7566 και πρέπει να δηλώνονται ως Jet A-1. Για λόγους ασφάλειας[23] και εξαιρουμένων των μικρών ποσοτήτων, σύμφωνα με το DefStan 91-091[24] συνιστάται επί του παρόντος η ανάμειξη να πραγματοποιείται σε προηγούμενο στάδιο του σταδίου αποθήκευσης καυσίμων στον αερολιμένα. Καθώς αναπτύσσεται ο κλάδος των SAF, οι υποδομές ανάμειξης πιθανότατα θα αναπτυχθούν σε συνέργεια με το υφιστάμενο εξαιρετικά σύνθετο δίκτυο υποδομών για τα συμβατικά αεροπορικά καύσιμα. Αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο περαιτέρω έρευνας.

Τα μεικτά SAF, αφού αναμειχθούν και πιστοποιηθούν, μπορούν να χρησιμοποιούν τις ίδιες υποδομές διανομής με τα συμβατικά αεροπορικά καύσιμα. Σε αυτές περιλαμβάνονται όχι μόνο οι θαλάσσιες μεταφορές και οι μεταφορές με φορτηγά, αλλά και οι διασυνδεδεμένες υποδομές, όπως ορίζονται στον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) 2022/996[25], οι οποίες επιτρέπουν τη μεταφορά υγρών

[23] Η ανάμειξη SAF με ορυκτή κηροζίνη απαιτεί εκπαιδευμένο προσωπικό και ειδικές εγκαταστάσεις. Η διεξαγωγή του σταδίου ανάμειξης εκτός του αερολιμένα περιορίζει τον κίνδυνο εφοδιασμού αεροσκάφους με καύσιμα εκτός προδιαγραφών.
[24] DEF STAN 91-091 — https://www.jig.org/documents/defstan-91-091-issue-15/.
[25] https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2022/996/oj.

καυσίμων μέσω δικτύων αγωγών (π.χ. NATO-CEPS[26] και σύστημα αγωγών Exolum[27]) με τη χρήση προσέγγισης διανομής ισοζυγίου μάζας[28]. Οι διασυνδεδεμένες υποδομές θα διαδραματίσουν καίριο ρόλο στη διανομή των μεικτών SAF. Το γεγονός ότι μεγάλο μερίδιο της εσωτερικής αγοράς αεροπορικών μεταφορών εφοδιάζεται επί του παρόντος μέσω δικτύου αγωγών καθιστά την προσέγγιση ισοζυγίου μάζας έναν πολύ αποτελεσματικό και οικονομικά αποδοτικό τρόπο για να διασφαλιστεί ότι τα μεικτά SAF μπορούν να διανέμονται σε πολλούς αερολιμένες οι οποίοι βρίσκονται επί του παρόντος εκτός των μεγαλύτερων κόμβων και οι διαχειριστές υποδομών καυσίμων δεν θα πρέπει να εγείρουν διοικητικούς, διαδικαστικούς ή άλλου είδους φραγμούς εισόδου για να δυσχεράνουν ή να αποτρέψουν την προμήθεια μεικτών SAF μέσω των διασυνδεδεμένων υποδομών τους (π.χ. αγωγός καυσίμων). Τόσο η υποχρέωση φυσικού εφοδιασμού όλων των ενωσιακών αερολιμένων με μεικτά SAF έως το 2035 όσο και η σαφής δυνατότητα άλλων αερολιμένων και φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών να επιλέξουν την ένταξή τους στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού ReFuelEU Aviation παρέχουν στους παραγωγούς και τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων την ασφάλεια δικαίου και τον χρόνο που χρειάζονται για να διασφαλίσουν την παροχή μεικτών SAF αντί συμβατικών αεροπορικών καυσίμων σε όλα τα υφιστάμενα δίκτυά τους.

2.2.2 Μέτρα στήριξης

Πέραν της κανονιστικής ασφάλειας που παρέχει η έκδοση του κανονισμού ReFuelEU Aviation, η Επιτροπή έχει θέσει σε εφαρμογή διάφορα μέτρα στήριξης (τα οποία περιγράφονται κατωτέρω) για να συμβάλει στην αύξηση της διαθεσιμότητας βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων εντός και εκτός της ΕΕ· στην ελαχιστοποίηση των κινδύνων για επενδύσεις στην παραγωγή SAF στην ΕΕ· και στη μείωση της διαφοράς τιμών μεταξύ των SAF και των συμβατικών αεροπορικών καυσίμων.

Στον κανονισμό (ΕΕ) 2024/1735 (πράξη για τη βιομηχανία των μηδενικών καθαρών εκπομπών)[29] παρατίθενται τα βιώσιμα εναλλακτικά καύσιμα (στα οποία περιλαμβάνονται τα βιώσιμα αεροπορικά και ναυτιλιακά καύσιμα) μεταξύ των τεχνολογιών μηδενικών καθαρών εκπομπών. Η πράξη για τη βιομηχανία των μηδενικών καθαρών εκπομπών δημιουργεί ένα κανονιστικό πλαίσιο για την τόνωση της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας της ΕΕ και την προώθηση τεχνολογιών ζωτικής σημασίας για την απανθρακοποίηση με παράλληλη διασφάλιση της στρατηγικής ανθεκτικότητας. Επιπλέον, η βιομηχανική συμμαχία για την αξιακή αλυσίδα των ανανεώσιμων καυσίμων και των καυσίμων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών[30] δημιουργήθηκε από την Επιτροπή από κοινού με εταίρους του κλάδου για την προώθηση της παραγωγής και της προμήθειας ανανεώσιμων καυσίμων και καυσίμων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών στους τομείς των αερομεταφορών και των πλωτών μεταφορών. Το 2024 η συμμαχία δρομολόγησε τη σειρά έργων της[31] για να βοηθήσει τον κλάδο να έρθει σε επαφή με εταίρους του προηγούμενου και του επόμενου σταδίου, καθώς και να συνδεθεί με δυνητικούς παρόχους χρηματοδότησης.

[26] https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49151.htm.
[27] https://exolum.com/en/.
[28] Άρθρο 30 της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
[29] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=OJ:L_202401735.
[30] https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport/alternative-fuels-sustainable-mobility-europe/renewable-and-low-carbon-fuels-value-chain-industrial-alliance_en?prefLang=el.
[31] https://rlcf-alliance-platform.converve.io/pipeline_front.html.

Τόσο το πρόγραμμα «Ορίζων Ευρώπη» όσο και το Ταμείο Καινοτομίας έχουν παράσχει επιχορηγήσεις για τη στήριξη της τεχνολογικής ωριμότητας των SAF. Μέχρι στιγμής, στο πλαίσιο του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» έχουν χρηματοδοτηθεί 73 έργα που σχετίζονται με βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα, με προϋπολογισμό περίπου 400 εκατ. EUR. Από αυτά, 37 έργα και 210 εκατ. EUR σχετίζονται άμεσα με το τελικό καύσιμο προϊόν για τις αερομεταφορές. Το Ταμείο Καινοτομίας έχει ήδη διαθέσει περισσότερα από 206 εκατ. EUR σε δύο έργα παραγωγής βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων, το ένα εκ των οποίων εστιάζει στην παραγωγή συνθετικών αεροπορικών καυσίμων.

Η ΕΕ στηρίζει περαιτέρω την ανάπτυξη των SAF μέσω μεικτής χρηματοδότησης. Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ) παρέχει στη Repsol δάνειο ύψους 120 εκατ. EUR για τη στήριξη της κατασκευής και της λειτουργίας μονάδας παραγωγής προηγμένων βιοκαυσίμων στην Ισπανία[32]. Η τράπεζα υπέγραψε επίσης, με τη στήριξη του προγράμματος InvestEU, δάνειο ύψους 285 εκατ. EUR με τη Moeve για την κατασκευή άλλης μιας μονάδας προηγμένων βιοκαυσίμων στην Ισπανία[33]. Επιπλέον, τα SAF είναι επιλέξιμα στο πλαίσιο της σύμπραξης EE-Catalyst. Αυτή η σύμπραξη δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, στην οποία συμμετέχουν η Επιτροπή, η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ) και το πρόγραμμα Breakthrough Energy Catalyst, σχεδιάζει να κινητοποιήσει έως και 840 εκατ. EUR κατά την περίοδο 2023-2026, με σκοπό την επιτάχυνση της εφαρμογής και της εμπορευματοποίησης καινοτόμων τεχνολογιών που θα συμβάλουν στην υλοποίηση των φιλοδοξιών της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας[34].

Το υδρογόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας ως βιώσιμο καύσιμο σε αεροσκάφη μηδενικών εκπομπών ή ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων, ιδίως συνθετικών αεροπορικών καυσίμων, αλλά αποτελεί επίσης βασικό στοιχείο της μετάβασης του ενεργειακού συστήματος. Ως εκ τούτου, οι επενδύσεις έρευνας και καινοτομίας στον τομέα του υδρογόνου είναι αντίστοιχα υψηλότερες. Η ΕΕ έχει δρομολογήσει, μέσω των τριών πλέον πρόσφατων προγραμμάτων έρευνας και καινοτομίας, 776 έργα που σχετίζονται με την τεχνολογία υδρογόνου από το 2007, διαθέτοντας περισσότερα από 2,9 δισ. EUR. Το 2023 παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση του ποσού της παρεχόμενης στήριξης[35].

Η χρηματοδοτική στήριξη που παρέχεται βάσει της οδηγίας 2003/87/ΕΚ (ΣΕΔΕ της ΕΕ)[36] μέσω του μηδενικού συντελεστή[37] των SAF και της πρόσθετης στήριξης για τον ανεφοδιασμό με επιλέξιμα καύσιμα[38] συμβάλλει στη μείωση της διαφοράς τιμής μεταξύ των συμβατικών αεροπορικών καυσίμων και των SAF για τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών. Έχουν δεσμευτεί 20 εκατομμύρια δικαιώματα (1,6 δισ. EUR με τιμή δικαιωμάτων 80 EUR) για την

[32] https://www.eib.org/en/press/all/2022-551-repsol-and-the-eib-sign-a-eur-120m-loan-agreement-to-finance-the-first-advanced-biofuels-plant-in-spain.
[33] https://www.eib.org/en/press/all/2024-227-eib-and-cepsa-sign-eur285-million-loan-to-finance-the-construction-of-a-second-generation-biofuels-plant-in-spain.
[34] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/qanda_21_5647
[35] Για περισσότερες πληροφορίες: https://op.europa.eu/el/publication-detail/-/publication/b82ce4e0-d215-11ee-b9d9-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-324740593.
[36] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A02003L0087-20240301
[37] Κίνητρο ύψους περίπου 250 EUR ανά τόνο SAF.
[38] Η στήριξη αυτή θεσπίζεται βάσει του άρθρου 3γ παράγραφος 6 της οδηγίας 2003/87/ΕΚ (ΣΕΔΕ της ΕΕ). Στόχος είναι να μειωθεί η διαφορά τιμής μεταξύ των συμβατικών αεροπορικών καυσίμων και των SAF.

κάλυψη μέρους ή του συνόλου της διαφοράς τιμής μεταξύ των συμβατικών ορυκτών καυσίμων και των επιλέξιμων εναλλακτικών αεροπορικών καυσίμων που παρασχέθηκαν για ανεφοδιασμό από τον Ιανουάριο του 2024. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι θα παρασχεθεί στήριξη μόνο για τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται σε πτήσεις που καλύπτονται από την υποχρέωση συμμόρφωσης με το ΣΕΔΕ[39].

Η Επιτροπή παρέχει επίσης τεχνική υποστήριξη για την παραγωγή SAF στα κράτη μέλη μέσω του Μέσου Τεχνικής Υποστήριξης (TSI). Για παράδειγμα, κατόπιν αιτήματός τους, η Εσθονία και η Λετονία θα λάβουν τεχνική υποστήριξη για την ενίσχυση των βιομηχανικών ικανοτήτων SAF, μεταξύ άλλων μέσω μελέτης σκοπιμότητας για τα SAF, συστάσεων πολιτικής και ευαισθητοποίησης. Η Επιτροπή είναι έτοιμη να παράσχει περαιτέρω τεχνική υποστήριξη στα κράτη μέλη για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την υλοποίηση μεταρρυθμίσεων με στόχο την ασφαλή, έξυπνη και βιώσιμη κινητικότητα.

Επιπλέον, η ΕΕ στηρίζει την παγκόσμια παραγωγή βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων. Για τον σκοπό αυτόν, η ΕΕ παρέχει χρηματοδοτική στήριξη ύψους 4 εκατ. EUR για μελέτες σκοπιμότητας και ανάπτυξη ικανοτήτων σε 14 αφρικανικά κράτη και στην Ινδία, στο πλαίσιο του προγράμματος ACT-SAF που εφαρμόζεται από κοινού από τον ΔΟΠΑ και τον EASA. Η ΕΕ έχει χαρακτηρίσει τα SAF εμβληματική πρωτοβουλία της Global Gateway του 2024 για τη στήριξη της ανάπτυξης, της παραγωγής και της χρήσης βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων. Το πρόγραμμα ACT-SAF αποτελεί το σημείο εκκίνησης για την εν λόγω εμβληματική πρωτοβουλία, ενώ συνεχίζονται οι εργασίες για την περαιτέρω επιχειρησιακή εφαρμογή της εμβληματικής πρωτοβουλίας SAF με νέες δραστηριότητες και έργα.

2.2.3 Ιχνηλασιμότητα των βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων

Λόγω της φύσης των υποδομών αεροπορικών καυσίμων (π.χ. αγωγοί και κοινόχρηστες δεξαμενές καυσίμων αερολιμένων), είναι δύσκολο να ιχνηλατηθούν τα συγκεκριμένα μόρια μιας συγκεκριμένης προμήθειας από τη στιγμή της παραγωγής και έως ότου φτάσει στο αεροσκάφος. Αυτό το ζήτημα ιχνηλασιμότητας δεν αφορά αποκλειστικά τα μείγματα SAF, αλλά αποτελεί κοινή πρόκληση για όλα τα μεικτά καύσιμα κίνησης. Για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης, η ΕΕ έχει αναπτύξει την ενωσιακή βάση δεδομένων για τα βιοκαύσιμα (UDB)[40], η οποία είναι ένα σύστημα ΤΠ που δημιουργήθηκε βάσει του άρθρου 31α της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Καθιστά δυνατή την ιχνηλάτηση υγρών και αέριων ανανεώσιμων καυσίμων και καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα ακόμα και όταν αυτά αποτελούν μέρος μεικτού καυσίμου. Η UDB παρέχει τη δυνατότητα στους σχετικούς οικονομικούς φορείς να αποφασίζουν και να επαληθεύουν τον τρόπο συνυπολογισμού των βιώσιμων μορίων και τον τόπο προμήθειας και χρήσης τους. Με τον τρόπο αυτόν διασφαλίζεται η διαφάνεια, η λογοδοσία και η ασφάλεια σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού έως τη διάθεση του προϊόντος στην αγορά είτε ως πλήρως βιώσιμου καυσίμου είτε ως μεικτού καυσίμου. Σύμφωνα με το άρθρο 10 του κανονισμού ReFuelEU Aviation, όλες οι ποσότητες βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων που παρέχονται στους ενωσιακούς αερολιμένες πρέπει να καταχωρίζονται στην UDB από τους προμηθευτές

[39] Για περισσότερες πληροφορίες: https://climate.ec.europa.eu/document/download/9a82627a-8a5c-4419-93de-e5ed2d6248eb_en?filename=policy_ets_allowances_for_saf_en.pdf.
[40] https://wikis.ec.europa.eu/display/UDBBIS/Union+Database+for+Biofuels+-+Public+wiki

αεροπορικών καυσίμων. Περαιτέρω πιθανές επεκτάσεις του πεδίου εφαρμογής της UDB για την εξασφάλιση πλήρους ιχνηλασιμότητας των συναλλαγών που αφορούν SAF πέραν του σημείου εφοδιασμού εξετάζονται σε επόμενα κεφάλαια της παρούσας έκθεσης.

3 Ο μηχανισμός ευελιξίας βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων του κανονισμού ReFuelEU Aviation

Για να διασφαλιστεί η επιτυχής προμήθεια ελάχιστων μεριδίων SAF στην αγορά αερομεταφορών σε επίπεδο ΕΕ και να αποφευχθούν παράλληλα ελλείψεις προμήθειας μεικτών SAF σε τοπικό επίπεδο, ο κανονισμός ReFuelEU Aviation θέσπισε μηχανισμό ευελιξίας SAF για την περίοδο 2025-2034. Ο μηχανισμός αυτός επιτρέπει στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να επιτυγχάνουν το υποχρεωτικό ελάχιστο μερίδιο SAF ως σταθμισμένο μέσο όρο σε όλους τους ενωσιακούς αερολιμένες στους οποίους παρέχουν αεροπορικά καύσιμα. Στην πράξη, αυτό σημαίνει ότι οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων μπορούν να παρέχουν αεροπορικά καύσιμα που περιέχουν υψηλότερα μερίδια SAF σε ορισμένους ενωσιακούς αερολιμένες (υπό την προϋπόθεση ότι αυτά συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις ανάμειξης του ASTM 7566) για να αντισταθμίζουν αεροπορικά καύσιμα που περιέχουν μηδενικά ή χαμηλότερα μερίδια SAF σε άλλους ενωσιακούς αερολιμένες —υπό την προϋπόθεση ότι παρέχουν την ελάχιστη συνολική ποσότητα απαιτούμενου μείγματος SAF σε επίπεδο ΕΕ. Η ευελιξία αυτή αποτελεί δυνατότητα αλλά όχι υποχρέωση για τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων. Το εύρος της διακριτικής τους ευχέρειας περιλαμβάνει τις συμβατικές συμφωνίες που μπορούν να συνάπτουν με φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών ώστε να αποφασίζουν τον βέλτιστο δυνατό τρόπο αξιοποίησης της παρεχόμενης ευελιξίας. Σκοπός του μηχανισμού αυτού είναι να παράσχει στον κλάδο των SAF, και ιδίως στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων, επαρκή χρόνο για να αυξήσουν την ικανότητα παραγωγής και προμήθειας, δίνοντας παράλληλα τη δυνατότητα στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να εκπληρώνουν τις υποχρεώσεις τους με οικονομικά αποδοτικό τρόπο, χωρίς να μειωθεί η συνολική περιβαλλοντική φιλοδοξία του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Ωστόσο, ο μηχανισμός ενδέχεται να στερήσει από ορισμένους αερολιμένες που δεν εφοδιάζονται με μεικτά SAF τις θετικές επιπτώσεις της χρήσης τους στην ποιότητα του τοπικού αέρα. Ο μηχανισμός διευκολύνει επίσης τους φορείς διαχείρισης των ενωσιακών αερολιμένων, τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων και τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών στην πραγματοποίηση των τεχνολογικών και υλικοτεχνικών επενδύσεων στην αλυσίδα εφοδιασμού οι οποίες απαιτούνται για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τα ελάχιστα μερίδια έως το 2035 σε κάθε ενωσιακό αερολιμένα —ιδίως δεδομένου ότι όλα τα αεροπορικά καύσιμα που παρέχονται στους ενωσιακούς αερολιμένες πρέπει έως τότε να είναι μεικτά αεροπορικά καύσιμα με σημαντικό ελάχιστο υποχρεωτικό μερίδιο SAF.

Το επίπεδο ευελιξίας που παρέχεται στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων στο πλαίσιο του μηχανισμού ευελιξίας SAF εξαρτάται επίσης από την ερμηνεία του ορισμού του «προμηθευτή καυσίμων» στην εθνική νομοθεσία που μεταφέρει στο εθνικό δίκαιο την οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στην οποία βασίζεται ο ορισμός του προμηθευτή αεροπορικών καυσίμων του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Κάθε κράτος μέλος είναι υπεύθυνο για τον προσδιορισμό των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων των οποίων οφείλει να διασφαλίζει τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Οι υπηρεσίες της Επιτροπής έχουν διεξαγάγει εκτενείς διαβουλεύσεις με τα κράτη μέλη σχετικά με το θέμα αυτό στο πλαίσιο της εφαρμογής του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Από τις διαβουλεύσεις αυτές προέκυψε ότι οι προμηθευτές

αεροπορικών καυσίμων ορίζονται πρωτίστως σε επίπεδο κρατών μελών και ότι δραστηριοποιούνται κυρίως εντός των αντίστοιχων δικαιοδοσιών τους (παρότι ορισμένοι δραστηριοποιούνται σε δύο ή περισσότερα κράτη μέλη). Οι υπηρεσίες της Επιτροπής ενημερώθηκαν ότι οι φορολογικοί κανόνες ενδέχεται ενίοτε να απαιτούν ακόμα και από τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να έχουν φορολογική κατοικία σε ένα συγκεκριμένο κράτος μέλος προκειμένου να δραστηριοποιούνται στην επικράτειά του. Η απαίτηση αυτή τους υποχρεώνει να δραστηριοποιούνται μέσω χωριστής εθνικής θυγατρικής στο εν λόγω κράτος μέλος. Οι υπηρεσίες της Επιτροπής θα εξετάσουν προσεκτικά το θέμα αυτό και θα διασφαλίσουν ότι όλες οι φορολογικές απαιτήσεις συμμορφώνονται με την ελευθερία εγκατάστασης. Ο κανονισμός ReFuelEU Aviation επιτρέπει στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να δραστηριοποιούνται σε πολλαπλά κράτη μέλη υπό την ίδια νομική οντότητα.

Ο κανονισμός ReFuelEU Aviation δεν εμποδίζει τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους να συντονίζονται με άλλους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων που ενδέχεται να υπερβαίνουν τα μερίδια που καλύπτουν τις υποχρεώσεις τους. Ο συντονισμός αυτός θα μπορούσε να παράσχει τη δυνατότητα σε όσους διαθέτουν πλεόνασμα μεικτών SAF σε συγκεκριμένους ενωσιακούς αερολιμένες να παρέχουν μεικτά SAF για λογαριασμό εκείνων που αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Ωστόσο, αυτό θα απαιτούσε αναδιάρθρωση της ενωσιακής αγοράς προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων, και ο συντονισμός αυτός ενδέχεται επί του παρόντος να παρεμποδίζεται από την εθνική νομοθεσία ή από μακροπρόθεσμες συμφωνίες μεταξύ των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων και των φορέων διαχείρισης ενωσιακών αερολιμένων.

Παρά τη δυνατότητα που προσφέρει ο μεταβατικός μηχανισμός ευελιξίας, οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων δεν έχουν εκφράσει την πρόθεσή τους να συγκεντρώσουν την προμήθεια μεικτών SAF σε περιορισμένο αριθμό ενωσιακών αερολιμένων. Αντιθέτως, οι κανόνες και οι προϋποθέσεις που καθορίζονται για τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών κατά τη διεκδίκηση της χρήσης SAF στο ΣΕΔΕ της ΕΕ έχουν ως αποτέλεσμα να υπάρχει μεγαλύτερο κίνητρο από την πλευρά της ζήτησης για τους περισσότερους, αν όχι για όλους, τους ενωσιακούς αερολιμένες, να αρχίσουν να εφοδιάζονται με μεικτά SAF το συντομότερο δυνατόν. Το ενδιαφέρον αυτό για τον εφοδιασμό όσο το δυνατόν περισσότερων αερολιμένων αυξάνεται από το γεγονός ότι οι υποδομές για τις αλυσίδες εφοδιασμού τόσο με μεικτά όσο και με μη μεικτά αεροπορικά καύσιμα είναι κοινόχρηστες, ιδίως κατά το τελευταίο στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού των ενωσιακών αερολιμένων. Επιπλέον, όπως αναφέρεται στο προηγούμενο κεφάλαιο, η χρήση της προσέγγισης ισοζυγίου μάζας για τη διανομή μεικτών SAF μέσω διασυνδεδεμένων υποδομών επιτρέπει στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να προμηθεύουν μεγάλο ποσοστό των ενωσιακών αερολιμένων με αποτελεσματικό και οικονομικά αποδοτικό τρόπο και χωρίς πρόσθετο κόστος υποδομής.

Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά της αγοράς περιορίζουν σημαντικά τις ευκαιρίες γεωγραφικής συγκέντρωσης της προμήθειας μεικτών SAF σε μειωμένο αριθμό ενωσιακών αερολιμένων, και αναμένεται ότι τα μεικτά SAF θα παρέχονται σε τουλάχιστον έναν ενωσιακό αερολιμένα σε κάθε κράτος μέλος έως την έναρξη της εφαρμογής των υποχρεώσεων προμήθειας το 2025. Υποδεικνύουν επίσης την ταχύτερη εξάπλωση των μεικτών SAF, σύμφωνα με τα ελάχιστα μερίδια

SAF που απαιτούνται βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Η 10ετής περίοδος ευελιξίας είναι πολύ μεγαλύτερη από την 5ετή περίοδο που είχε αρχικά προταθεί από την Επιτροπή. Ο παράγοντας αυτός —σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά της αγοράς και την προθυμία όλων των ενδιαφερόμενων μερών να διευκολύνουν την προμήθεια μεικτών SAF— υποδηλώνει ότι ο μηχανισμός ευελιξίας του κανονισμού ReFuelEU Aviation παρέχει επί του παρόντος στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων επαρκή ευελιξία για την εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους. Η δέσμευση των δημόσιων και ιδιωτικών επενδυτών και των παραγωγών αεροπορικών καυσίμων να επιταχύνουν την παραγωγή συνθετικών αεροπορικών καυσίμων στην ΕΕ παραμένει ζωτικής σημασίας για την επίτευξη αυτού του στόχου.

4 Στόχοι και θέσεις του κλάδου σχετικά με δυνητικές βελτιώσεις και πρόσθετα μέτρα επί του μηχανισμού ευελιξίας SAF

Σύμφωνα με το άρθρο 15 παράγραφος 2 του κανονισμού ReFuelEU Aviation, η Επιτροπή υποχρεούται να αξιολογήσει δυνητικές βελτιώσεις ή πρόσθετα μέτρα στον υφιστάμενο μηχανισμό ευελιξίας SAF με σκοπό την περαιτέρω διευκόλυνση της προμήθειας και της διάδοσης των SAF κατά τη διάρκεια της 10ετούς περιόδου ευελιξίας και να υποβάλει σχετική έκθεση.

Το άρθρο διαφέρει από το πεδίο εφαρμογής του κανονισμού ReFuelEU Aviation σε τουλάχιστον τρεις πτυχές:

- Πρώτον, απαιτεί από την Επιτροπή να εξετάσει και να υποβάλει έκθεση σχετικά με την εμπορευσιμότητα των SAF, αλλά όχι σχετικά με την εμπορευσιμότητα αεροπορικών καυσίμων που περιέχουν μερίδια SAF (δηλαδή μεικτών SAF) —όπως ισχύει για τις υποχρεώσεις προμήθειας.
- Δεύτερον, η εν λόγω διαδικασία εξέτασης πρέπει να καλύπτει τη δυνατότητα για «δημιουργία ή αναγνώριση συστήματος εμπορευσιμότητας βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων για να καταστεί δυνατή η προμήθεια καυσίμων στην Ένωση χωρίς υλική σύνδεση με τόπο εφοδιασμού». Με άλλα λόγια, πρόκειται για ένα σύστημα εμπορευσιμότητας για τα πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF που θα μπορούσε να αποσυνδεθεί από την ιχνηλασιμότητα των σχετικών φυσικών μορίων SAF.
- Τρίτον, απαιτεί από την Επιτροπή να εξετάσει τον τρόπο με τον οποίο ένα τέτοιο σύστημα «θα μπορούσε να δώσει τη δυνατότητα στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών ή στους προμηθευτές καυσίμων, ή σε αμφότερους, να αγοράζουν βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα μέσω συμβατικών ρυθμίσεων με προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων και να διεκδικούν τη χρήση βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων στους ενωσιακούς αερολιμένες». Η Επιτροπή υποχρεούται να λάβει υπόψη την ικανότητα των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών να διεκδικούν τη χρήση SAF, ακόμα και αν δεν υποχρεούνται να χρησιμοποιούν ελάχιστα μερίδια SAF βάσει του εν λόγω κανονισμού.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, σύμφωνα με το δίκαιο της ΕΕ, κάθε ποσότητα SAF μπορεί να διεκδικηθεί για διαφορετικούς σκοπούς από διαφορετικούς οικονομικούς φορείς. Οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων μπορούν να διεκδικήσουν την προμήθεια SAF για τους σκοπούς της συμμόρφωσης με τις υποχρεώσεις τους βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation και της συμβολής στους εθνικούς στόχους της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το δίκαιο της ΕΕ δεν εμποδίζει μια παρτίδα βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων να πιστοποιείται στο πλαίσιο περισσότερων του ενός συστημάτων πιστοποίησης (π.χ. RED, πιστοποιημένα καύσιμα στο πλαίσιο του συστήματος CORSIA). Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών μπορούν να διεκδικήσουν τη χρήση δεδομένης ποσότητας SAF στο πλαίσιο ενός συστήματος μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, συμπεριλαμβανομένων του ΣΕΔΕ της ΕΕ και του CORSIA του ΔΟΠΑ. Μπορούν επίσης να διεκδικήσουν την ίδια ποσότητα SAF στο πλαίσιο της ταξινομίας της ΕΕ ή του σήματος εκπομπών πτήσης[41]. Ωστόσο, είναι υψίστης σημασίας για την αξιοπιστία,

[41] Θεσπίστηκε με τον κανονισμό (ΕΕ) 2024/3170 - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX:32024R3170.

την αυστηρότητα και την ακρίβεια της αγοράς να μπορούν να διεκδικήσουν οποιαδήποτε δεδομένη ποσότητα SAF μόνο ένας προμηθευτής αεροπορικών καυσίμων και μόνο ένας φορέας εκμετάλλευσης αεροσκαφών, αντίστοιχα.

4.1 Στόχοι

Όπως απαιτείται στο άρθρο 15 παράγραφος 2 του κανονισμού ReFuelEU Aviation, η Επιτροπή θα αξιολογήσει δυνητικές βελτιώσεις και πρόσθετα μέτρα επί του μηχανισμού ευελιξίας SAF που αναλύεται στην παρούσα έκθεση με σκοπό την περαιτέρω διευκόλυνση της προμήθειας και της διάδοσης των SAF κατά τη διάρκεια της περιόδου ευελιξίας. Η αξιολόγηση πρέπει να περιλαμβάνει τη δυνητική δημιουργία ή αναγνώριση συστήματος εμπορευσιμότητας βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων για να καταστεί δυνατή η προμήθεια καυσίμων στην ΕΕ χωρίς υλική σύνδεση με τόπο εφοδιασμού.

Η αξιολόγηση πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη και να διαφυλάσσει τους διαφορετικούς στόχους του κανονισμού ReFuelEU Aviation και του μηχανισμού ευελιξίας SAF, και συγκεκριμένα:

- τη διατήρηση ισότιμων όρων ανταγωνισμού στην αγορά αεροπορικών μεταφορών μεταξύ των οικονομικών φορέων σε παγκόσμιο επίπεδο και σε ολόκληρη την ΕΕ (π.χ. αιτιολογική σκέψη 3)·
- την αύξηση της παραγωγής, της προμήθειας και της διάδοσης των SAF και των μεικτών SAF στην ΕΕ σύμφωνα με το κανονιστικό πλαίσιο και την επιχειρηματική ελευθερία (π.χ. αιτιολογική σκέψη 2)·
- την προώθηση βιομηχανικών ευκαιριών για όλες τις περιφέρειες της ΕΕ (π.χ. αιτιολογική σκέψη 47)·
- την ενίσχυση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού της ΕΕ και τη μείωση της εξάρτησης από τρίτες χώρες (π.χ. αιτιολογική σκέψη 52)·
- την παροχή της δυνατότητας στους φορείς διαχείρισης των ενωσιακών αερολιμένων, στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων και στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών να πραγματοποιήσουν τις τεχνολογικές και υλικοτεχνικές επενδύσεις που απαιτούνται για τη συμμόρφωση με τις υποχρεώσεις φυσικού εφοδιασμού σε όλους τους ενωσιακούς αερολιμένες από το 2035 (π.χ. αιτιολογική σκέψη 45)·
- τον μετριασμό κάθε κινδύνου διπλής καταμέτρησης, κατάχρησης ή απάτης σχετικά με οποιοδήποτε είδος πιστοποιητικών βιωσιμότητας που πιστοποιούν την παραγωγή και τη χρήση συγκεκριμένης παρτίδας SAF στην ΕΕ (π.χ. αιτιολογική σκέψη 48).

4.2 Θέσεις του κλάδου

Στο πλαίσιο εκτεταμένης διαδικασίας διαβούλευσης με τα ενδιαφερόμενα μέρη που διεξήχθη από την Guidehouse και τις υπηρεσίες της Επιτροπής παρασχέθηκε η δυνατότητα στον κλάδο να εκφράσει τις ανησυχίες και τις προσδοκίες του σχετικά με τις επικείμενες υποχρεώσεις στο πλαίσιο του κανονισμού ReFuelEU Aviation και, ειδικότερα, σχετικά με τον μηχανισμό ευελιξίας SAF. Από τη διαβούλευση αυτή κατέστη δυνατό να αποκομιστεί μια σαφής εικόνα των διαφόρων θέσεων του κλάδου σε βασικά ζητήματα. Διοργανώθηκαν δύο εργαστήρια με τα ενδιαφερόμενα μέρη και πραγματοποιήθηκαν πολλές διμερείς συναντήσεις. Επιπλέον, πολλές ενώσεις και οργανώσεις του κλάδου έχουν κοινοποιήσει τα οικεία έγγραφα θέσης και τεχνικά έγγραφα σχετικά

με την πιθανή εφαρμογή μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF που θα μπορούσε να καταστήσει δυνατή την εικονική εμπορία πιστοποιητικών SAF μεταξύ των σχετικών φορέων. Όπως επισημαίνεται στην υποστηρικτική μελέτη της Guidehouse, διάφορα τμήματα του κλάδου (μεταξύ άλλων εντός των ίδιων ομάδων ενδιαφερόμενων μερών) έχουν εκφράσει διαφορετικές και ενίοτε αντικρουόμενες ανησυχίες και προσδοκίες, ιδίως όσον αφορά τη δυνατότητα διευκόλυνσης της εικονικής εμπορίας πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF. Η διαβούλευση αποκάλυψε ότι δεν υπάρχει ενιαία θέση σε επίπεδο κλάδου ούτε όσον αφορά τον σχεδιασμό ούτε όσον αφορά την ανάγκη εφαρμογής ενός τέτοιου μηχανισμού λογιστικής καταγραφής για τους σκοπούς της συμμόρφωσης με τις ισχύουσες υποχρεώσεις για τα μεικτά SAF και της διεκδίκησης της χρήσης τους βάσει άλλων νομοθετημάτων της ΕΕ, όπως το ΣΕΔΕ της ΕΕ.

Αξίζει, ωστόσο, να σημειωθεί ότι υπάρχει ευρεία συναίνεση σε ολόκληρο τον κλάδο όσον αφορά δύο παραμέτρους που έχουν ήδη επιβληθεί από τον κανονισμό ReFuelEU Aviation: i) οποιαδήποτε περαιτέρω ευελιξία μέσω οποιουδήποτε είδους μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF θα είναι συναφής μόνο εφόσον τα υποχρεωτικά μερίδια μεικτών SAF παραμείνουν χαμηλά έως το 2035· και ii) ένας μηχανισμός λογιστικής καταγραφής των SAF μπορεί να εξασφαλίσει την αναγκαία αυστηρότητα, στιβαρότητα και αξιοπιστία μόνο εάν διατηρηθεί εντός των ορίων της επικράτειας της ΕΕ, σύμφωνα με το πεδίο εφαρμογής του κανονισμού ReFuelEU Aviation.

Τα κύρια ζητήματα που αποτυπώθηκαν κατά τη διάρκεια της διαβούλευσης συνοψίζονται κατωτέρω σε τέσσερις κατηγορίες:

- ζητήματα που σχετίζονται με τη διαθεσιμότητα μεικτών SAF στους ενωσιακούς αερολιμένες·
- ζητήματα που σχετίζονται με την τιμή των SAF·
- ζητήματα που σχετίζονται με τη διαφάνεια και την αξιοπιστία των ισχυρισμών βιωσιμότητας·
- και ζητήματα που σχετίζονται με τη δυνατότητα εικονικής εμπορίας πιστοποιητικών SAF (είτε από την πλευρά της προσφοράς είτε τόσο από την πλευρά της προσφοράς όσο και από την πλευρά της ζήτησης).

4.2.1 Διαθεσιμότητα μεικτών SAF στους ενωσιακούς αερολιμένες

Όπως περιγράφεται στο προηγούμενο κεφάλαιο, η θέσπιση του μηχανισμού ευελιξίας SAF επιτρέπει στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να παρέχουν αεροπορικά καύσιμα που περιέχουν υψηλότερα μερίδια SAF σε ορισμένους ενωσιακούς αερολιμένες για να αντισταθμίζουν την παροχή αεροπορικών καυσίμων με μηδενικά ή χαμηλότερα μερίδια SAF σε άλλους ενωσιακούς αερολιμένες. Οι ενώσεις φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών έχουν εκφράσει τις ανησυχίες τους σχετικά με τη γεωγραφική συγκέντρωση των μεικτών SAF σε λίγους μόνο ενωσιακούς αερολιμένες, υποστηρίζοντας ότι αυτό θα μπορούσε δυνητικά να δημιουργήσει στρεβλώσεις του ανταγωνισμού μεταξύ των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών, ιδίως λόγω του αντίκτυπου της εν λόγω γεωγραφικής συγκέντρωσης στην ικανότητά τους να απανθρακοποιήσουν τις δραστηριότητές τους και στην τιμή των αεροπορικών καυσίμων.

Η Επιτροπή διαπιστώνει ότι ο κίνδυνος σημαντικής γεωγραφικής συγκέντρωσης των μεικτών SAF σε λίγους ενωσιακούς αερολιμένες είναι περιορισμένος. Πρώτον (όπως επισημαίνεται στο προηγούμενο κεφάλαιο), φαίνεται ότι οι περισσότεροι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων δραστηριοποιούνται μόνο εντός των συνόρων του αντίστοιχου κράτους μέλους τους, με αποτέλεσμα η πιθανότητα σημαντικής γεωγραφικής συγκέντρωσης να περιορίζεται ήδη σε μεγάλο βαθμό στις εθνικές αγορές. Δεύτερον, πολλοί φορείς διαχείρισης ενωσιακών αερολιμένων έχουν γνωστοποιήσει σαφώς την πρόθεσή τους να καταστήσουν διαθέσιμα τα μεικτά SAF τα επόμενα έτη στις εγκαταστάσεις τους. Τρίτον, έργα για νέες ικανότητες SAF εμφανίζονται σε διάφορες τοποθεσίες σε ολόκληρη την ΕΕ και αναμένεται να τροφοδοτήσουν τις υφιστάμενες περιφερειακές αλυσίδες εφοδιασμού μεικτών SAF.

Ωστόσο, ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών εξέφρασαν την ανησυχία ότι η παροχή της δυνατότητας εικονικής εμπορίας πιστοποιητικών SAF μέσω μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF θα μπορούσε να αυξήσει την προθυμία τους να υπογράφουν μακροπρόθεσμες συμφωνίες αγοράς με παραγωγούς ή προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων, ιδίως για συνθετικά αεροπορικά καύσιμα. Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών υποστηρίζουν ότι αυτό θα μπορούσε να διευκολύνει τους παραγωγούς καυσίμων στη λήψη τελικής επενδυτικής απόφασης σχετικά με τα έργα πρώτης γενιάς. Ωστόσο, οι παράγοντες που αποτρέπουν τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών από τη σύναψη μακροπρόθεσμων συμφωνιών αγοράς είναι πολλαπλοί και πολύπλοκοι. Ανάλογα με τις περιστάσεις, η επιθυμία των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών να συνάψουν μακροπρόθεσμες συμφωνίες αγοράς με προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων μπορεί να σχετίζεται περισσότερο με τη δική τους οικονομική κατάσταση ή με τα εμπορικά και επιχειρηματικά τους σχέδια για τα παγκόσμια και περιφερειακά δίκτυά τους και λιγότερο με τη διαθεσιμότητα των ίδιων των καυσίμων. Ενδέχεται επίσης να εξαρτάται από τις ισχύουσες εμπορικές συμφωνίες τους με τους οικείους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων για την προμήθεια μεικτών SAF στο οικείο δίκτυο ενωσιακών αερολιμένων, προκειμένου να μειωθούν οι δαπάνες τους που σχετίζονται με το αποτύπωμα άνθρακα στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ της ΕΕ και του CORSIA.

Δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι οι μακροπρόθεσμες συμφωνίες αγοράς θα περιέχουν δεσμευτικές υποχρεώσεις για τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών οι οποίες θα επαρκούν για να καταστούν τα έργα συνθετικών αεροπορικών καυσίμων περισσότερο ελκυστικά για τις τράπεζες. Επίσης, δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών θα υπογράψουν μακροπρόθεσμες συμφωνίες αγοράς απλώς και μόνο επειδή θα μπορούν να αγοράζουν με εικονικό τρόπο πιστοποιητικά SAF —δεδομένου ότι πολλές άλλες οικονομικές και επιχειρησιακές παράμετροι είναι καίριας σημασίας για τις εν λόγω αποφάσεις, όπως αυτές που σχετίζονται με το υψηλό κόστος των SAF και την αβεβαιότητα όσον αφορά την εξέλιξη της τιμής τους, τις κυκλικές διακυμάνσεις της αγοράς αερομεταφορών, ακόμα και με την πείρα των ομάδων σύναψης συμβάσεων προμήθειας αυτών των τύπων νέων καυσίμων. Ένας μηχανισμός για τη συγκέντρωση της ζήτησης και της προσφοράς υδρογόνου και των παραγώγων του[42] θα μπορούσε να διευκολύνει τη σύναψη συμφωνιών αγοράς για συνθετικά αεροπορικά καύσιμα οι οποίες θα καλύπτουν το

[42] https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen/european-hydrogen-bank/pilot-mechanism-support-market-development-hydrogen_en?prefLang=el

σύνολο της επενδυτικής και εμπορικής ωριμότητας των έργων. Επιπλέον, όπως αναλύθηκε στη μελέτη της ΕΤΕπ σχετικά με τα βιώσιμα υγρά καύσιμα[43], οι πρωτοπόροι αντιμετωπίζουν προκλήσεις που σχετίζονται με το υψηλότερο κόστος παραγωγής το οποίο συνδέεται με τις πρώτες στο είδος τους μονάδες βιομηχανικής κλίμακας. Ως εκ τούτου, απαιτούνται στοχευμένες δράσεις και δημόσια στήριξη για να αυξηθεί η ελκυστικότητα των έργων SAF για τις τράπεζες και να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι των επενδύσεων (ιδίως για τα συνθετικά αεροπορικά καύσιμα).

Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών δεν υποχρεούνται να ανεφοδιάζουν τα αεροσκάφη με μεικτά SAF βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation και, ως εκ τούτου, η μη διαθεσιμότητα μεικτών SAF σε ορισμένους ενωσιακούς αερολιμένες δεν μπορεί να στρεβλώσει τον ανταγωνισμό. Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών μπορούν να διασφαλίσουν την πρόσβασή τους σε SAF και να αποδείξουν την προθυμία τους να απαλλάξουν τις δραστηριότητές τους από τις ανθρακούχες εκπομπές μέσω συμβατικών δεσμεύσεων με τους παραγωγούς αεροπορικών καυσίμων για φυσικές παραδόσεις μεικτών SAF. Με τον τρόπο αυτόν θα υποστηριχθεί σημαντικά η ανάπτυξη της αγοράς βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων της ΕΕ.

4.2.2 Τιμές των SAF

4.2.2.1 Κόστος παραγωγής και μεταφοράς SAF

Η τιμή των βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την προθυμία των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών να χρησιμοποιούν μεικτά SAF —δεδομένου ότι το κόστος των καυσίμων αντιπροσωπεύει επί του παρόντος μεταξύ 25 % και 30 % των λειτουργικών δαπανών τους. Το 2023, σύμφωνα με τους οργανισμούς αναφοράς τιμών, η μέση τιμή των συμβατικών αεροπορικών καυσίμων στους κόμβους της βορειοδυτικής Ευρώπης ανερχόταν σε 816 EUR/τόνο. Επίσης, το 2023 η μέση τιμή των αεροπορικών βιοκαυσίμων [π.χ. υδρογονοκατεργασμένων εστέρων και λιπαρών οξέων (HEFA)] στην ΕΕ αναφέρθηκε στα 2 768 EUR/τόνο. Λαμβάνοντας υπόψη την τρέχουσα μη διαθεσιμότητα συνθετικών αεροπορικών καυσίμων στην αγορά, ο EASA έχει αναπτύξει και εφαρμόσει μια μεθοδολογία εκτίμησης του σταθμισμένου κόστους παραγωγής από τη βάση προς την κορυφή για τον καθορισμό της ελάχιστης τιμής πώλησης των εν λόγω καυσίμων[44]. Ανάλογα με την πηγή CO_2 που χρησιμοποιείται στη διαδικασία παραγωγής, το κόστος παραγωγής των συνθετικών αεροπορικών καυσίμων επί του παρόντος εκτιμάται ότι κυμαίνεται από 6 600 EUR/τόνο έως 8 700 EUR/τόνο. Το υψηλό εύρος τιμών εξηγείται από τις πολλές προκλήσεις που αντιμετωπίζει η παραγωγή των

[43] ΕΤΕπ, *Financing sustainable liquid fuel projects in Europe: Identifying barriers and overcoming them*, (Χρηματοδότηση έργων βιώσιμων υγρών καυσίμων στην Ευρώπη: Προσδιορισμός των εμποδίων και αντιμετώπισή τους), 2024 — https://www.eib.org/attachments/lucalli/20240101_financing_sustainable_liquid_fuel_projects_in_europe_en.pdf.
[44] EASA, *State of the EU SAF market in 2023*, 2024.

εν λόγω καυσίμων, όπως το κόστος και η διαθεσιμότητα ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, καθώς και το κόστος και η διαθεσιμότητα επιλέξιμου CO_2.

Για τον υπολογισμό των μέσων μειγμάτων που απαιτούνται για το 2030, σύμφωνα με την εκτίμηση των επιπτώσεων[45] για τον κανονισμό ReFuelEU Aviation, η αύξηση του κόστους των καυσίμων για τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών εκτιμήθηκε στο 3,3 % και η επακόλουθη αύξηση της τιμής των εισιτηρίων σε λιγότερο από 1 %. Ωστόσο, λόγω του μηχανισμού ευελιξίας SAF, τα πραγματικά μείγματα (π.χ. επίπεδο μεικτών SAF) μπορεί να είναι πολύ υψηλότερα σε ορισμένες τοποθεσίες και πολύ χαμηλότερα (ή ακόμα και μηδενικά) σε άλλες τοποθεσίες. Επιπλέον, οι πολιτικές τιμολόγησης των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων μπορεί να διαφέρουν, μεταξύ προμηθευτών και μεταξύ αερολιμένων. Έχει παρατηρηθεί σε προηγούμενες εντολές SAF (π.χ. στη Γαλλία), πριν από την έναρξη ισχύος του κανονισμού ReFuelEU Aviation, ότι οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων ορισμένες φορές χρεώνουν την ίδια μέση προσαυξημένη τιμή SAF σε όλους τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών, ανεξάρτητα από τον τόπο φυσικής προμήθειας των μεικτών SAF και από τον φορέα εκμετάλλευσης αεροσκαφών που θα τα λάβει στην πραγματικότητα. Μια τέτοια στρατηγική τιμολόγησης θα μπορούσε να προκύψει από την έλλειψη βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων στην αγορά και την απουσία κεντρικού εργαλείου ιχνηλασιμότητας, όπως η UDB. Η εν λόγω κατανομή του πρόσθετου κόστους των SAF μεταξύ όλων των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών αναμένεται να δημιουργήσει στρεβλώσεις του ανταγωνισμού μεταξύ των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών —ιδίως εάν ληφθεί υπόψη ότι τα οφέλη από τη χρήση SAF (π.χ. τα οφέλη από το ΣΕΔΕ της ΕΕ ή από το σήμα εκπομπών πτήσης) μπορούν να διεκδικηθούν μόνο από εκείνους στους οποίους παραδίδονται SAF φυσικά. Παρόμοιες συνέπειες αναμένεται να παρατηρηθούν εάν οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων αποφασίσουν να αυξήσουν τεχνητά την τιμή των συμβατικών αεροπορικών καυσίμων για όλους τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών, ώστε να μειωθεί η διαφορά τιμής για τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών που προμηθεύονται τα μεικτά SAF. Οι εμπορικές πρακτικές που αποσκοπούν στην τεχνητή αύξηση της τιμής των συμβατικών αεροπορικών καυσίμων για όλους τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών, προκειμένου να μειωθεί η επιβάρυνση εκείνων που λαμβάνουν τα φυσικά SAF —και διεκδικούν τα οικονομικά οφέλη που συνδέονται με τη χρήση τους— θα στρέβλωναν τους ισότιμους όρους ανταγωνισμού και, ως εκ τούτου, θα συνιστούσαν αθέμιτες εμπορικές πρακτικές. Οι υπηρεσίες της Επιτροπής θα δώσουν ιδιαίτερη προσοχή σε τυχόν σχετικές καταγγελίες και θα τις λάβουν υπόψη σε κάθε πιθανή μελλοντική αξιολόγηση και εκτίμηση των επιπτώσεων του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Η αύξηση της παραγωγής SAF στην ΕΕ σε συνδυασμό με την εφαρμογή της UDB, η οποία θα ιχνηλατεί τα επιλέξιμα καύσιμα βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation, αναμένεται να αποτρέψει τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων από την εφαρμογή αθέμιτων ή στρεβλωτικών στρατηγικών τιμολόγησης.

Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών έχουν συχνά εκφράσει ανησυχίες σχετικά με τις υψηλές τιμές των SAF και τον αντίκτυπο του κανονισμού ReFuelEU Aviation στο κόστος λειτουργίας τους. Η έλλειψη SAF στην αγορά και οι υψηλές τιμές τους προσδιορίστηκαν ακριβώς ως παράγοντες που δικαιολόγησαν την κανονιστική παρέμβαση του κανονισμού ReFuelEU Aviation.

[45] Study supporting the impact assessment of the ReFuelEU Aviation initiative (Μελέτη για την υποστήριξη της εκτίμησης των επιπτώσεων της πρωτοβουλίας ReFuelEU Aviation) — https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/46892bd0-0b95-11ec-adb1-01aa75ed71a1.

Στόχος του κανονισμού ReFuelEU Aviation είναι η κλιμάκωση της προμήθειας και της διάδοσης SAF μέσω της αύξησης των μεριδίων SAF στα αεροπορικά καύσιμα. Όπως παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 2, οι υποχρεώσεις προμήθειας παρέχουν την ασφάλεια της αγοράς που απαιτείται για την ενεργοποίηση νέων ικανοτήτων παραγωγής και προμήθειας SAF και επιτρέπουν τη δημιουργία μιας αγοράς SAF με μεγαλύτερη ρευστότητα. Η αύξηση της κλίμακας θα οδηγήσει σε οικονομίες κλίμακας, αποδοτικότητα παραγωγής και βιομηχανική ωριμότητα που αναμένεται να μειώσουν τις τιμές των SAF και, κατά συνέπεια, τη σχετική τιμή των μεικτών SAF σε ολόκληρη την αγορά της ΕΕ. Ο κανονισμός ReFuelEU Aviation θα διασφαλίσει ισότιμους όρους ανταγωνισμού, στο πλαίσιο των οποίων τόσο οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών όσο και οι ενωσιακοί αερολιμένες θα μπορούν να ανταγωνίζονται για τη διατήρηση του κατάλληλου επιπέδου συνδεσιμότητας σε προσιτές τιμές για όλες τις περιφέρειες της ΕΕ. Επιπλέον, πέραν του οφέλους της μηδενικής βαθμολογίας CO_2 στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ της ΕΕ, η χρήση SAF θα ωφεληθεί επίσης έως το 2030 από τα 20 εκατομμύρια δικαιώματα που προορίζονται για τον ανεφοδιασμό με επιλέξιμα αεροπορικά καύσιμα, τα οποία θα συμβάλουν στην εκκίνηση της αγοράς.

Ωστόσο, πολλοί φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών ισχυρίστηκαν ότι η παροχή της δυνατότητας εικονικής εμπορίας πιστοποιητικών SAF θα μπορούσε να μειώσει περαιτέρω τις τιμές των SAF συγκεντρώνοντας ακόμα περισσότερο την προμήθεια σε μικρό αριθμό ενωσιακών αερολιμένων και, ως εκ τούτου, θα μπορούσε να μειώσει το κόστος εφοδιαστικής. Η γεωγραφική συγκέντρωση της προμήθειας SAF θα μπορούσε δυνητικά να μειώσει το κόστος μεταφοράς σε ορισμένους ενωσιακούς αερολιμένες οι οποίοι βρίσκονται μακριά από οποιαδήποτε μονάδα ανάμειξης ή παραγωγής SAF και δεν συνδέονται με καμία διασυνδεδεμένη υποδομή, αλλά είναι πιθανό οι τρέχουσες τιμές των συμβατικών αεροπορικών καυσίμων στους εν λόγω αερολιμένες να είναι ήδη υψηλότερες λόγω παρόμοιων προκλήσεων στην αλυσίδα εφοδιασμού. Απαιτείται περαιτέρω ανάλυση συγκεκριμένων περιπτώσεων για να καταδειχθούν οι εικαζόμενες πρόσθετες δυσκολίες και αυξήσεις του κόστους που θα μπορούσε να συνεπάγεται η προμήθεια μεικτών SAF. Ούτε οι εξωτερικοί σύμβουλοι ούτε οι ίδιες οι υπηρεσίες της Επιτροπής κατόρθωσαν να συλλέξουν στοιχεία τα οποία να τεκμηριώνουν σημαντική αύξηση της τιμής των καυσίμων που αποδίδεται στη μεταφορά βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων. Επιπλέον, και όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 3, ο κανονισμός ReFuelEU Aviation δεν εμποδίζει τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων που αντιμετωπίζουν δυσκολίες πρόσβασης σε μεικτά SAF να συντονίζονται (στον βαθμό που επιτρέπεται από τον νόμο) με τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων που έχουν ευκολότερη πρόσβαση σε μεικτά SAF, προκειμένου να επωφελούνται από τα δικαιώματά τους προμήθειας σε συγκεκριμένους ενωσιακούς αερολιμένες και να προμηθεύουν μεικτά SAF για λογαριασμό τους. Τέλος, η γεωγραφική συγκέντρωση μεικτών SAF σε λίγους μόνο ενωσιακούς αερολιμένες ενδέχεται να επιβραδύνει τις αναγκαίες επενδύσεις (για παράδειγμα, στην ανάπτυξη νέων εγκαταστάσεων παραγωγής και ανάμειξης SAF σε ολόκληρη την ΕΕ) οι οποίες θα διασφαλίσουν την εκπλήρωση της απαίτησης για ομοιόμορφα μερίδια μεικτών καυσίμων σε όλους τους ενωσιακούς αερολιμένες από το 2035.

Η εικονική εμπορία πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF μπορεί να προσδώσει νέα δυναμική στην αγορά από την πλευρά της ζήτησης, αλλά δεν είναι σαφές αν αυτό θα έχει πραγματικό αντίκτυπο στην πλευρά της παραγωγής σε αυτό το αρχικό στάδιο. Η πιθανότητα οι τιμές να μειωθούν

ταχύτερα απ' ό,τι αναμενόταν κατά τα πρώτα έτη των υποχρεώσεων προμήθειας μπορεί να αποθαρρύνει τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών, οι οποίοι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι στις λειτουργικές δαπάνες που σχετίζονται με τα καύσιμα, από το να συνάψουν σήμερα μακροπρόθεσμες συμφωνίες αγοράς, φοβούμενοι ότι θα περιέλθουν σε μειονεκτική θέση σε επίπεδο ανταγωνισμού σε σύγκριση με τους εισερχόμενους στην αγορά σε μεταγενέστερο στάδιο. Η αβεβαιότητα σχετικά με το κόστος παραγωγής των SAF και τις τιμές των SAF, ιδίως για τα συνθετικά αεροπορικά καύσιμα, φαίνεται να ενέχει μεγαλύτερο κίνδυνο να οδηγήσει σε έλλειψη δέσμευσης από την πλευρά της ζήτησης για τη σύναψη μακροπρόθεσμων συμφωνιών αγοράς απ' ό,τι η διαθεσιμότητα των ίδιων των καυσίμων έως το 2030. Σε μια εικονική αγορά, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών με μεγαλύτερη χρηματοοικονομική ικανότητα να συνάπτουν μακροπρόθεσμες συμφωνίες αγοράς μπορούν να εξασφαλίσουν μεγαλύτερες ποσότητες SAF σε καλύτερες τιμές —ενώ άλλοι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών ενδέχεται να δυσκολευτούν να καταβάλουν υψηλότερες τιμές για τα εναπομένοντα SAF στην αγορά ή να υποχρεωθούν να τα αγοράσουν μέσω ενδιάμεσων φορέων, στο τρέχον πλαίσιο έλλειψης SAF και συνθετικών αεροπορικών καυσίμων.

Από την πλευρά της προσφοράς —ιδίως, αλλά όχι μόνο, για τα συνθετικά αεροπορικά καύσιμα— η μεγαλύτερη πρόκληση που αντιμετωπίζει ο κλάδος φαίνεται να είναι η καθυστέρηση των τελικών επενδυτικών αποφάσεων για τα έργα παραγωγής καυσίμων η οποία σχετίζεται με την πρόκληση της παράδοσης παρά με τεχνικές ή τεχνολογικές προκλήσεις. Οι παραγωγοί ορυκτών καυσίμων φαίνεται ότι εξακολουθούν να δίνουν προτεραιότητα στις επενδύσεις στον λιγότερο ριψοκίνδυνο τομέα των υφιστάμενων τεχνολογιών ορυκτών καυσίμων. Ταυτόχρονα, οι μικροί παραγωγοί συνθετικών αεροπορικών καυσίμων δυσκολεύονται να επεκτείνουν τις δραστηριότητές τους, διότι δεν μπορούν να βρουν επενδυτές πρόθυμους να αναλάβουν τους υψηλότερους κινδύνους του πρωτοπόρου σε μια αγορά όπου η αβεβαιότητα του εύρους των τιμών είναι υπερβολικά μεγάλη για να καταστήσει ελκυστικές τις μακροπρόθεσμες συμφωνίες αγοράς από την πλευρά της ζήτησης. Επιπλέον, το τελευταίο χρονικό διάστημα ορισμένοι παραγωγοί ορυκτών καυσίμων έχουν διακόψει ή καθυστερήσει τις δημόσια αναγγελθείσες επενδύσεις τους σε αεροπορικά βιοκαύσιμα. Το γεγονός ότι η αναμενόμενη τιμή των καυσίμων που βασίζονται σε HEFA μπορεί να είναι μόνο διπλάσια —και όχι τριπλάσια— από την τρέχουσα τιμή των συμβατικών αεροπορικών καυσίμων (όπως ενδεχομένως λανθασμένα έχει ληφθεί ως παραδοχή για ορισμένες προβλέψεις) μπορεί να επηρέασε τις αποφάσεις τους. Άλλοι πιθανοί λόγοι που αναφέρει ο κλάδος για την καθυστέρηση των πρώτων τελικών επενδυτικών αποφάσεων για εγκαταστάσεις παραγωγής συνθετικών αεροπορικών καυσίμων μπορεί να σχετίζονται με την έλλειψη σαφήνειας όσον αφορά τυχόν πιθανή δημόσια στήριξη που θα συμβάλει στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου των αποφάσεων των πρωτοπόρων στην πλευρά της ζήτησης και/ή στην πλευρά της προσφοράς, καθώς και με την αβεβαιότητα όσον αφορά την κλίμακα των εθνικών καθεστώτων κυρώσεων που δεν έχουν ακόμη θεσπιστεί από τα κράτη μέλη[46].

[46] Απουσία αγοράς συνθετικών αεροπορικών καυσίμων, η υποθετική τιμή και το υποθετικό επίπεδο των κυρώσεων πρέπει να υπολογίζονται βάσει εκτίμησης του κόστους παραγωγής από τη βάση προς την κορυφή. Το κόστος αυτό μπορεί να είναι έως και τέσσερις φορές υψηλότερο ανάλογα με τις παραδοχές. Αυτό σημαίνει ότι οι επενδυτές δεν γνωρίζουν ακόμη ποιος θα είναι ο αντίκτυπος που θα έχουν πραγματικά οι κυρώσεις στις οικονομικές αποφάσεις.

Τα ενδιαφερόμενα μέρη δεν μπόρεσαν να καταδείξουν τον τρόπο με τον οποίο μια εικονική αγορά θα μπορούσε να συμβάλει στην επίλυση αυτών των χρηματοοικονομικών και εμπορικών εμποδίων και τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να τονώσει την παραγωγή SAF περισσότερο από το ήδη ισχύον πλαίσιο πολιτικής. Απαιτείται στενή παρακολούθηση της αγοράς και της αποτελεσματικότητας των μέτρων στήριξης. Η περαιτέρω δημόσια στήριξη για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου των επενδύσεων των πρωτοπόρων (είτε από την πλευρά της ζήτησης, είτε από την πλευρά της προσφοράς, είτε και από τις δύο πλευρές) μπορεί να θεωρηθεί ότι θα αντιμετωπίσει το σημερινό αδιέξοδο στις επενδύσεις.

4.2.2.2 Θέση των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων στην αγορά

Αρκετοί φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών έχουν εκφράσει ανησυχίες σχετικά με τη θέση στην αγορά των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων στους ενωσιακούς αερολιμένες και σχετικά με την ικανότητά τους να επιβάλλουν υψηλότερα μερίδια μεικτών SAF από αυτά που απαιτεί ο κανονισμός ReFuelEU Aviation ή να επιβάλλουν σημαντικά υψηλότερες τιμές για τα αεροπορικά καύσιμα (με ή χωρίς την παροχή μειγμάτων SAF). Οι εν λόγω φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών υποστηρίζουν ότι το υψηλό επίπεδο συγκέντρωσης (και σε ορισμένες περιπτώσεις ο μονοπωλιακός χαρακτήρας της αγοράς αεροπορικών καυσίμων) σε συνδυασμό με τη νομική υποχρέωσή τους για ανεφοδιασμό με καύσιμα[47] τούς υποχρεώνει να συνάπτουν άνισες εμπορικές σχέσεις με προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων, με αποτέλεσμα την αύξηση των τιμών των μεικτών SAF. Ορισμένοι από αυτούς τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών θεωρούν ότι η δημιουργία μιας εικονικής αγοράς πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF αποτελεί ευκαιρία να μειωθεί η τρέχουσα εξάρτησή τους από τοπικούς προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων και, ως εκ τούτου, να βελτιωθεί η ισορροπία στη διαπραγματευτική ισχύ μεταξύ των δύο ομάδων οικονομικών φορέων.

Η Επιτροπή μπόρεσε να συγκεντρώσει έμμεσες μόνο πληροφορίες για μικρό αριθμό αερολιμένων σε δύο κράτη μέλη, όπου μόνο ένας ή δύο προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων δραστηριοποιούνται και όπου οι συμφωνίες μεταξύ των φορέων διαχείρισης αερολιμένων και των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων ενδέχεται να έχουν δημιουργήσει μια τέτοια κατάσταση. Ωστόσο, δεν είναι σαφές με ποιον τρόπο ένας μηχανισμός λογιστικής καταγραφής των SAF θα μπορούσε να μετριάσει αυτές τις ανησυχίες —δεδομένου ότι, σε κάθε περίπτωση, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών υποχρεούνται βάσει του άρθρου 5 του κανονισμού ReFuelEU Aviation να χρησιμοποιούν για τον ανεφοδιασμό ελάχιστη ποσότητα αεροπορικών καυσίμων κατά την αναχώρηση από ενωσιακό αερολιμένα και, ως εκ τούτου, υποχρεούνται ήδη να προμηθεύονται φυσικά αεροπορικά καύσιμα από τον εν λόγω αερολιμένα. Σε κάθε περίπτωση, όλοι οι συμμετέχοντες στην αγορά (συμπεριλαμβανομένων των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών) έχουν το δικαίωμα να ενημερώνουν τις αρχές (π.χ. την Επιτροπή και τις εθνικές αρχές ανταγωνισμού και τις ρυθμιστικές αρχές) για οποιαδήποτε συμπεριφορά άλλων συμμετεχόντων στην αγορά η οποία πιστεύουν ότι παραβιάζει το ενωσιακό ή εθνικό δίκαιο περί ανταγωνισμού, μεταξύ άλλων σε σχέση με την υποχρέωση ανεφοδιασμού με ελάχιστες ποσότητες βάσει του άρθρου 5.

[47] Άρθρο 5 του κανονισμού ReFuelEU Aviation.

Οι φορείς διαχείρισης ενωσιακών αερολιμένων πρέπει να συμμορφώνονται με την υποχρέωσή τους βάσει του άρθρου 6 παράγραφος 1 του κανονισμού ReFuelEU Aviation να διευκολύνουν την πρόσβαση των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών σε αεροπορικά καύσιμα που περιέχουν τα ελάχιστα μερίδια SAF. Εάν φορέας διαχείρισης ενωσιακού αερολιμένα δεν συμμορφώνεται με την εν λόγω υποχρέωση (είτε εμποδίζοντας την προμήθεια μεικτών SAF είτε επιβάλλοντας την υποχρέωση προμήθειας με επίπεδα μείγματος υψηλότερα από τη νομική υποχρέωση), οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών μπορούν, όπως προβλέπεται στο άρθρο 6 παράγραφος 2 του κανονισμού ReFuelEU Aviation, να αναφέρουν στις αρμόδιες αρχές τις δυσκολίες τους όσον αφορά την πρόσβαση σε αεροπορικά καύσιμα που περιέχουν τα ελάχιστα μερίδια SAF που απαιτούνται βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation.

4.2.3 Αύξηση της διαφάνειας και της αξιοπιστίας των διεκδικήσεων, μεταξύ άλλων για την εθελοντική αγορά

Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών και οι φορείς διαχείρισης ενωσιακών αερολιμένων έχουν επισημάνει την έλλειψη διαφάνειας όσον αφορά την προμήθεια μεικτών SAF στην αγορά της ΕΕ. Αναφέρουν ότι δυσκολεύονται να συλλέξουν τα σχετικά έγγραφα που απαιτούνται για να διεκδικήσουν τα οφέλη τα οποία συνδέονται με τη χρήση SAF και ακόμα και να συλλέξουν έγγραφα για να αποδείξουν ότι προμηθεύονται μεικτά SAF. Υποστηρίζουν ότι αυτή η έλλειψη διαφάνειας μπορεί να μειώσει την αποτελεσματικότητα των κινήτρων που παρέχονται για τη χρήση SAF βάσει του ισχύοντος δικαίου της ΕΕ.

Το άρθρο 9 παράγραφος 2 του κανονισμού ReFuelEU Aviation απαιτεί από τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να παρέχουν δωρεάν τις πληροφορίες που χρειάζονται οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών για να εκπληρώνουν τις υποχρεώσεις υποβολής στοιχείων που υπέχουν δυνάμει του κανονισμού ReFuelEU Aviation ή στο πλαίσιο συστήματος αερίων του θερμοκηπίου (π.χ. ΣΕΔΕ της ΕΕ, CORSIA του ΔΟΠΑ). Στις πληροφορίες αυτές περιλαμβάνονται η ποσότητα των SAF και ο τύπος των παρεχόμενων SAF. Η UDB, η οποία δημιουργήθηκε βάσει του άρθρου 31α της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, θα μπορούσε να διευκολύνει τη διαφάνεια και την ιχνηλασιμότητα για τις συναλλαγές και την κατανάλωση SAF στην αγορά. Επιπλέον, σε ένα πλαίσιο στο οποίο ο κλάδος μετατοπίζεται από τη χρήση ενός κυρίως προϊόντος (συμβατικά αεροπορικά καύσιμα) στη χρήση ποικιλίας προϊόντων (SAF), η ιχνηλασιμότητα των εν λόγω προϊόντων σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας διασφαλίζει επίσης την ασφαλή χρήση.

Αρκετοί φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών ζήτησαν να επεκταθεί η απαίτηση ιχνηλασιμότητας των βιώσιμων καυσίμων στην εθελοντική αγορά. Υποστηρίζουν ότι ένα κεντρικό σύστημα της ΕΕ που θα καταγράφει τόσο την υποχρεωτική όσο και την εθελοντική προμήθεια SAF θα αυξήσει την εμπιστοσύνη των οικονομικών φορέων και των πολιτών στην αγορά των SAF. Ισχυρίζονται επίσης ότι θα μπορούσε να προωθήσει όχι μόνο την εκπλήρωση των υποχρεωτικών μεριδίων, αλλά και την προμήθεια μεικτών SAF που υπερβαίνουν τα ελάχιστα μερίδια του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Η εθελοντική αγορά μεικτών SAF συνδέεται στενά με τις εκπομπές του πεδίου εφαρμογής 3[48] επιχειρήσεων που χρησιμοποιούν αεροπορικές υπηρεσίες. Η ετοιμότητά τους να καταβάλλουν προσαύξηση για τη χρήση μεικτών SAF μπορεί να εξαρτηθεί σε μεγάλο

[48] https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/FAQ.pdf.

βαθμό από τη διαφάνεια και την αξιοπιστία της εθελοντικής αγοράς βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων.

4.2.4 Παροχή της δυνατότητας εικονικής εμπορίας πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF μέσω μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF

Πολλοί φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών (ιδίως στους τομείς των εμπορευματικών μεταφορών και της γενικής αεροπορίας και φορείς εκμετάλλευσης αερομεταφορών μεγάλων αποστάσεων[49]) είναι πρόθυμοι να αξιοποιήσουν τη δυναμική που δημιουργήθηκε από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης της αγοράς των SAF για να δημιουργήσουν ένα σύστημα εμπορευσιμότητας των SAF —ή έναν μηχανισμό λογιστικής καταγραφής των SAF— ώστε να καταστεί δυνατή μια εικονική αγορά πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF, η οποία θα μπορούσε να έχει ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά με τις αγορές που επιτρέπονται βάσει της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε ορισμένα κράτη μέλη για τα βιοκαύσιμα που χρησιμοποιούνται στις χερσαίες μεταφορές ή στην πράσινη ηλεκτρική ενέργεια [π.χ. το σύστημα Hernieuwbare brandstofeenheden[50] (HBE) στις Κάτω Χώρες]. Ωστόσο, τα ενδιαφερόμενα μέρη επισήμαναν ότι μια τέτοια εικονική αγορά για πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF δεν θα πρέπει να δημιουργηθεί μόνο για την πλευρά της προσφοράς (π.χ. προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων), αλλά θα πρέπει επίσης να καλύπτει την πλευρά της ζήτησης (π.χ. φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών). Ως εκ τούτου, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών θα μπορούν να διεκδικούν, βάσει της σχετικής νομοθεσίας της ΕΕ, τα οφέλη της χρήσης SAF με βάση αποκλειστικά την αγορά πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF και ανεξάρτητα από τον τόπο φυσικής παράδοσης των μεικτών SAF.

Τα ενδιαφερόμενα μέρη που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο υποστηρίζουν ότι μια εικονική αγορά πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF θα δημιουργούσε μια μεγαλύτερη αγορά για τα SAF από την τρέχουσα. Οποιοσδήποτε φορέας εκμετάλλευσης αεροσκαφών θα μπορεί να αγοράσει οποιαδήποτε ποσότητα SAF παρέχεται στην ΕΕ, ανεξάρτητα από τον τόπο εντός της ΕΕ στον οποίο δραστηριοποιείται. Υποστηρίζουν ότι μια τέτοια αγορά θα αυξήσει τον ανταγωνισμό και, ως εκ τούτου, θα μπορέσει να μειώσει τις τιμές των SAF και να αυξήσει την παραγωγή τους. Το σύστημα ισοζυγίου μάζας που παρέχει ευελιξία για την προμήθεια και τη χρήση μεικτών SAF στους ενωσιακούς αερολιμένες βελτιώνει ήδη την κατάσταση σε μεγάλο μέρος της αγοράς αεροπορικών μεταφορών της ΕΕ. Ωστόσο, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών ισχυρίζονται ότι συχνά εξαρτώνται από λίγους μόνο προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων (ή ακόμα και από έναν μόνο) σε κάθε αερολιμένα. Το στοιχείο αυτό περιορίζει σημαντικά την ισχύ των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών στην αγορά και την ικανότητά τους να προμηθεύονται περισσότερα μεικτά SAF σε χαμηλότερες τιμές. Από την έρευνα που διενήργησε η Guidehouse σε αερολιμένες προέκυψε ότι το 43 % των αερολιμένων που συμμετείχαν στην έρευνα ανέφεραν ότι στις εγκαταστάσεις τους δραστηριοποιούνται δύο ή λιγότεροι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων.

Γενικά, οι φορείς διαχείρισης αερολιμένων τείνουν να τάσσονται υπέρ της ιδέας της δημιουργίας εικονικής αγοράς για τα πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF. Ωστόσο, έχουν πολύ διαφορετικές

[49] Αερομεταφορείς με μεγάλο αριθμό δρομολογίων που εκτελούν πτήσεις εκτός του ΕΟΧ και του πεδίου εφαρμογής του ΣΕΔΕ της ΕΕ.
[50] https://www.emissionsauthority.nl/topics/general---energy-for-transport/renewable-energy-units.

απόψεις σχετικά με το πεδίο εφαρμογής και τα χαρακτηριστικά της εν λόγω εικονικής αγοράς. Προβάλλουν δύο κύρια επιχειρήματα.

- Η μεγάλη πλειονότητα των φορέων διαχείρισης ενωσιακών αερολιμένων και όσων προτίθενται να συμμετάσχουν είναι πλήρως προσηλωμένοι στην απανθρακοποίηση του τομέα. Ως εκ τούτου, εργάζονται για την εξασφάλιση μόνιμης προμήθειας μεικτών SAF στις εγκαταστάσεις τους —ακόμα και αν είναι απλώς εικονική.
- Οι μικρότεροι και περιφερειακοί αερολιμένες ανησυχούν ότι η παροχή της δυνατότητας εικονικής εμπορίας μπορεί να ωθήσει τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να αποφασίσουν, ενόσω τα SAF εξακολουθούν να σπανίζουν, να συγκεντρώσουν όλη την προσφορά τους στους μεγαλύτερους κόμβους. Υποστηρίζουν ότι μια τέτοια εικονική αγορά θα μπορούσε να θέσει τους δευτερεύοντες αερολιμένες σε μειονεκτική θέση σε επίπεδο ανταγωνισμού σε σύγκριση με τους μεγαλύτερους κόμβους —όσον αφορά την ικανότητα προσέλκυσης φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών που ενδιαφέρονται να χρησιμοποιήσουν υψηλά μερίδια μεικτών SAF.

Οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων γενικά παραμένουν σιωπηλοί σχετικά με τη δυνητική εικονική αγορά πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF, αλλά εν γένει δεν έχουν εκφράσει αντιρρήσεις. Ορισμένοι εξέφρασαν τις ανησυχίες τους σχετικά με την ενδεχομένως περίπλοκη υλοποίηση μιας ρυθμιζόμενης εικονικής αγοράς για τα SAF και ζήτησαν πιο απλές και ξεκάθαρες λύσεις.

Υπάρχει ευρύ φάσμα πιθανών χαρακτηριστικών, απαιτήσεων και τεχνικών εργαλείων που απαιτούνται για την υλοποίηση μιας τέτοιας ρυθμιζόμενης εικονικής αγοράς, ιδίως εάν η πρόθεση είναι να καλυφθούν τόσο η προσφορά όσο και η ζήτηση. Αξίζει να σημειωθεί ότι μια ρυθμιζόμενη εικονική αγορά πιστοποιητικών βιωσιμότητας για την πλευρά της ζήτησης δεν υπάρχει πουθενά στον κόσμο για τη χρήση οποιουδήποτε είδους ενέργειας. Ακόμα και αν ο ιδιωτικός τομέας έχει ήδη αρχίσει να εξετάζει παρόμοια συστήματα για τις εθελοντικές ποσότητες, κανένα από αυτά δεν ενέχει την κλίμακα και την πολυπλοκότητα που απαιτούνται για την κάλυψη τόσο της προσφοράς όσο και της ζήτησης για μια αγορά τόσο μεγάλη όσο η αγορά αεροπορικών μεταφορών της ΕΕ — και σε ρυθμιζόμενη και όχι απλώς εθελοντική βάση.

Πολλές ανησυχίες που διατυπώθηκαν από τα ενδιαφερόμενα μέρη (ιδίως από φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών) —τις οποίες αναμένουν ότι η εφαρμογή μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF στην ΕΕ θα αντιμετωπίσει και θα μετριάσει— φαίνεται να συνδέονται με ζητήματα ιχνηλασιμότητας και όχι με την εμπορευσιμότητα αυτήν καθαυτή. Η Επιτροπή δεν έχει ακόμη συγκεντρώσει στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι η εικονική εμπορία πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF θα αποτελούσε καθοριστικό παράγοντα για την πραγματική αύξηση της παραγωγής στην ΕΕ, τη βελτίωση της φυσικής διαθεσιμότητας μεικτών SAF σε ολόκληρη την ΕΕ ή τη μείωση των τιμών τους. Επιπλέον, ο αντίκτυπος μιας τέτοιας εικονικής αγοράς (ιδίως στην πλευρά της ζήτησης) θα απαιτούσε περαιτέρω αξιολόγηση διαφόρων νομοθετικών πράξεων της ΕΕ και των σχετικών εθνικών διατάξεων μεταφοράς τους στο εθνικό δίκαιο [π.χ. της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, του ΣΕΔΕ της ΕΕ, του κανονισμού ReFuelEU Aviation και της

οδηγίας (ΕΕ) 2024/1788[51] (οδηγία για το αέριο)]. Για παράδειγμα, το ΣΕΔΕ της ΕΕ δεν επιτρέπει στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών να διεκδικούν τη χρήση μεικτών SAF, εάν αυτά δεν τους παραδίδονται φυσικά.

Όπως αναλύθηκε ήδη στο κεφάλαιο 3, οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων δεν έχουν εκφράσει καμία πρόθεση ούτε υπάρχει κάποια ένδειξη ότι επιδιώκουν ενεργά την προμήθεια μεικτών SAF σε περιορισμένο μόνο αριθμό αερολιμένων στο παρόν στάδιο, και είναι υποχρεωμένοι να προμηθεύουν όλους τους αερολιμένες από το 2035. Επιπλέον, οι περισσότεροι φορείς διαχείρισης αερολιμένων έχουν αναλάβει ενεργό δράση για τη διευκόλυνση της πρόσβασης σε μεικτά SAF στις εγκαταστάσεις τους. Τα πιθανά σημεία συμφόρησης λόγω της έλλειψης εγκαταστάσεων ανάμειξης κοντά σε διυλιστήρια και δίκτυα μεταφοράς καυσίμων μπορούν να αντιμετωπιστούν καλύτερα και αποτελεσματικότερα μέσω της παροχής διοικητικής και χρηματοοικονομικής βοήθειας και όχι με τη δημιουργία μιας εικονικής αγοράς για τα πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF. Οι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις της αντιανταγωνιστικής συμπεριφοράς από τους συμμετέχοντες στην αγορά μπορούν να μετριαστούν με την ενίσχυση της διαφάνειας της αγοράς και με την παρέμβαση των αρμόδιων αρχών ανταγωνισμού.

Οι θετικές επιπτώσεις μιας εικονικής αγοράς στην τιμή παραμένουν αβέβαιες σε αυτήν τη νέα αγορά περιορισμένων ποσοτήτων. Μια τέτοια εικονική αγορά ενδέχεται να έχει αρνητικό αντίκτυπο στις μικρότερες αεροπορικές εταιρείες και στους περιφερειακούς αερολιμένες που δεν θα είναι σε θέση να ανταγωνιστούν για την επί του παρόντος περιορισμένη προσφορά μεικτών SAF. Επιπλέον, μια εικονική αγορά θα μπορούσε να προσελκύσει νέους ενδιάμεσους φορείς και να δημιουργήσει μια δευτερογενή αγορά στην οποία θα κυριαρχούν λίγοι επενδυτές, οι οποίοι θα μπορούν να εκμεταλλεύονται τα οφέλη οικονομιών κλίμακας χωρίς να τα μετακυλίουν απαραιτήτως στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών. Οι εν λόγω ενδιάμεσοι φορείς θα δημιουργήσουν ενδεχομένως περισσότερες δυσκολίες στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων για την αγορά των μεριδίων SAF που χρειάζονται για να εκπληρώσουν τις υποχρεώσεις τους βάσει του ReFuelEU Aviation. Ενδέχεται επίσης να εδραιώσουν μια ισχυρή θέση κατά τα πρώτα στάδια της νέας αγοράς και να αποκλείσουν μελλοντικούς νεοεισερχόμενους στην αγορά, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει χώρος για νέους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων στους αερολιμένες και να μην επιτευχθεί ο στόχος του ευρύτερου ανταγωνισμού στην προμήθεια μεικτών SAF σε αερολιμένες τον οποίο ζητούν οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών.

[51] https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1788.

5 Δυνητικές βελτιώσεις και πρόσθετα μέτρα επί του μηχανισμού ευελιξίας SAF

Οι επιλογές ευελιξίας που εξετάζονται στο παρόν κεφάλαιο αποσκοπούν στην αντιμετώπιση των κινδύνων και των ανησυχιών που προσδιορίζονται στο κεφάλαιο 4 για όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, με παράλληλη τήρηση των στόχων του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Στόχος δεν είναι μόνο να διευκολυνθεί η προμήθεια και η διάδοση των βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων κατά την περίοδο ευελιξίας (2025-2034), αλλά και να διατηρηθούν τα περιβαλλοντικά οφέλη των κανονισμών της ΕΕ και οι ισότιμοι όροι ανταγωνισμού για τους φορείς εκμετάλλευσης σε ολόκληρη την ΕΕ και παγκοσμίως, καθώς και να στηριχθεί ο κλάδος των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων κατά την προετοιμασία της αλυσίδας εφοδιασμού του ώστε να συμμορφωθεί με την υποχρεωτική φυσική προμήθεια μεικτών SAF σε όλους τους ενωσιακούς αερολιμένες από το 2035 και μετά. Για τον σκοπό αυτόν, το παρόν κεφάλαιο επικεντρώνεται i) σε δυνητικές βελτιώσεις που σχετίζονται με την ιχνηλασιμότητα των SAF και των πιστοποιητικών βιωσιμότητάς τους· και ii) στον αντίκτυπο της πιθανής εικονικής εμπορευσιμότητας των εν λόγω πιστοποιητικών.

5.1 Δυνητικές βελτιώσεις μέσω αλλαγών στην ενωσιακή βάση δεδομένων για τα βιοκαύσιμα (UDB)

Η UDB, η οποία δημιουργήθηκε βάσει του άρθρου 31α της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, διασφαλίζει τη διαφάνεια, την ιχνηλασιμότητα και την ασφάλεια της αγοράς στην αλυσίδα εφοδιασμού για ανανεώσιμα καύσιμα και καύσιμα χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών — μετριάζοντας τους κινδύνους παρατυπιών, απάτης και διπλής καταμέτρησης που σχετίζονται με τα εν λόγω καύσιμα και, ως εκ τούτου, στηρίζοντας τις προσπάθειες για την επίτευξη των φιλόδοξων στόχων της ΕΕ για απανθρακοποίηση. Το σύστημα σε παγκόσμιο επίπεδο ιχνηλατεί, με βάση τις συναλλαγές, τα καύσιμα που διατίθενται στην αγορά της ΕΕ από το σημείο προέλευσης των πρώτων υλών έως το σημείο στο οποίο διατίθενται στην αγορά της ΕΕ για τελική κατανάλωση. Από τις 15 Ιανουαρίου 2024 η UDB είναι ανοικτή για την ηλεκτρονική καταχώριση των συναλλαγών βιοκαυσίμων στην ΕΕ από τους σχετικούς οικονομικούς φορείς. Η βάση δεδομένων θα επεκταθεί σε άλλους τύπους καυσίμων που είναι επιλέξιμα βάσει της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και της οδηγίας για το αέριο, καλύπτοντας αποτελεσματικά όλους τους τύπους επιλέξιμων καυσίμων βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Ειδικότερα, το άρθρο 31α της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας υποχρεώνει την Επιτροπή να δημιουργήσει τη UDB έως τις 21 Νοεμβρίου 2024, ώστε να καταστεί δυνατή η ιχνηλάτηση όλων των ανανεώσιμων καυσίμων και των καυσίμων ανακυκλωμένου άνθρακα. Επιπλέον, το άρθρο 9 παράγραφος 11 της οδηγίας για το αέριο απαιτεί την ιχνηλάτηση των καυσίμων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών μέσω της UDB.

Το άρθρο 10 στοιχείο δ) του κανονισμού ReFuelEU Aviation απαιτεί από τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να αναφέρουν την περιεκτικότητα σε αρωματικές ενώσεις και ναφθαλίνιο επί τοις εκατό κατ' όγκο και σε θείο επί τοις εκατό κατά μάζα στα αεροπορικά καύσιμα που παρασχέθηκαν ανά παρτίδα, ανά ενωσιακό αερολιμένα και σε επίπεδο ΕΕ. Η απαίτηση αυτή συνεπάγεται ότι οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων πρέπει, στο πλαίσιο της υποβολής στοιχείων στη UDB, να υποβάλουν αναφορά στα πιστοποιητικά ποιότητας που λαμβάνονται στο

σημείο παραγωγής ή ανάμειξης συμβατικών αεροπορικών καυσίμων (ή ισοδύναμο πιστοποιητικό), και αντίγραφο αυτών, ώστε να μπορούν να αποδείξουν τη γνησιότητα των πληροφοριών που υποβάλλονται τόσο για τις παρτίδες ορυκτών καυσίμων όσο και για τις παρτίδες μεικτών SAF. Η απαίτηση αυτή συμβάλλει επίσης στη διαφύλαξη της ασφάλειας της χρήσης των εν λόγω καυσίμων, αλλά η υποχρέωση υποβολής στοιχείων συνεπάγεται επίσης ότι δεν υπάρχει απαίτηση εκ νέου ελέγχου των παρτίδων μεικτών καυσίμων στα σημεία παράδοσης —διότι οι πληροφορίες που καταχωρίζονται στη UDB με τα πιστοποιητικά θα πρέπει να αρκούν για να αποδειχθεί η ποιότητα του παρεχόμενου καυσίμου σύμφωνα με την αιτιολογική σκέψη 30 του κανονισμού ReFuelEU Aviation.

Ο τρέχων σχεδιασμός της UDB παρέχει ήδη πολύτιμη ιχνηλασιμότητα σε όλα τα σχετικά ενδιαφερόμενα μέρη, αλλά πρόσθετες βελτιώσεις στη βάση δεδομένων θα μπορούσαν να αντιμετωπίσουν περαιτέρω και να μετριάσουν τις ανησυχίες τους.

5.1.1 Επέκταση της ιχνηλασιμότητας των SAF στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών

Η ιχνηλασιμότητα των SAF στη UDB επί του παρόντος διακόπτεται όταν οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων θέτουν τα SAF σε ανάλωση σε ενωσιακούς αερολιμένες. Στο σύστημα δεν καταγράφεται η ταυτότητα των αγοραστών (στην προκειμένη περίπτωση, των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών). Σύμφωνα με το άρθρο 9 παράγραφοι 2 και 3 κανονισμού ReFuelEU Aviation, οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων υποχρεούνται να παρέχουν δωρεάν σχετικές και ακριβείς πληροφορίες για όλα τα αεροπορικά καύσιμα που παρέχονται στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών. Με τον τρόπο αυτόν βελτιώνεται η ικανότητα των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών να παρακολουθούν τις ποσότητες SAF που προμηθεύονται. Ωστόσο, η διαδικασία ανταλλαγής πληροφοριών θα μπορούσε να καταστεί αποτελεσματικότερη και να εξορθολογιστεί περαιτέρω ώστε να παρέχονται με εύκολο τρόπο ακριβείς πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τις συναλλαγές SAF μεταξύ προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων και φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών όσον αφορά τα παρεχόμενα πιστοποιητικά βιωσιμότητας και ποιότητας των καυσίμων τα οποία αποδεικνύουν τη γνησιότητα των υποβαλλόμενων πληροφοριών.

Η μη δυνατότητα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο των παραδόσεων μεικτών SAF από τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την αύξηση της χρήσης SAF. Δυσχεραίνει επίσης την ορθή εφαρμογή και επιβολή του κανονισμού. Η διεύρυνση του πεδίου εφαρμογής της UDB ώστε να επεκταθεί η ιχνηλασιμότητα των SAF στους τελικούς καταναλωτές (δηλαδή στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών) θα μπορούσε να παρέχει στα ενδιαφερόμενα μέρη ακριβείς πληροφορίες. Με τον τρόπο αυτόν θα βελτιωθεί η ικανότητά τους να υποβάλλουν στοιχεία και να λογοδοτούν για τα παρεχόμενα καύσιμα —με αποτέλεσμα να αποφεύγεται ο κίνδυνος διπλής διεκδίκησης, παρατυπιών και απάτης και να διευκολύνεται η συμμόρφωση και η επιβολή. Με τον τρόπο αυτόν θα μπορούσε επίσης να διευκολυνθεί η διαβίβαση σχετικών εγγράφων για τη διεκδίκηση οφελών για τη χρήση SAF στο πλαίσιο συστημάτων μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπως το ΣΕΔΕ της ΕΕ, σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Η εν λόγω διευρυμένη ιχνηλασιμότητα θα στηρίξει επίσης την υποβολή στοιχείων και την επαλήθευση των ποσοτήτων SAF που

αγοράζονται και για τις οποίες διεκδικούνται οφέλη στο πλαίσιο της ταξινομίας της ΕΕ ή του σήματος εκπομπών πτήσης.

5.1.2 Επέκταση της κάλυψης της UDB στην προμήθεια εθελοντικών ποσοτήτων SAF

Η εθελοντική προμήθεια SAF αναφέρεται σε ποσότητες SAF που παρέχονται σε ενωσιακούς αερολιμένες τις οποίες οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων δεν διεκδικούν για τον σκοπό της συμμόρφωσης με τις νομικές υποχρεώσεις προμήθειας SAF βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών, συνήθως αεροπορικές εταιρείες εμπορευματικών και ιδιωτικών μεταφορών, έχουν αναφερθεί στη σημασία της διαφοροποίησης μεταξύ εθελοντικής και υποχρεωτικής παροχής SAF για τους πελάτες τους που επιθυμούν να μειώσουν τις έμμεσες εκπομπές τους όταν χρησιμοποιούν υπηρεσίες πτήσεων του φορέα εκμετάλλευσης αεροσκαφών (δηλαδή τις εκπομπές τους πεδίου εφαρμογής 3). Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών ισχυρίζονται ότι οι εν λόγω πελάτες ενδιαφέρονται και είναι πρόθυμοι να καλύψουν το αυξημένο κόστος των SAF, υπό την προϋπόθεση ότι παρέχονται ποσότητες SAF που υπερβαίνουν τα ελάχιστα μερίδια που απαιτούνται βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Αναμένεται ότι η ικανότητα παραγωγής SAF θα υπερβεί τις ελάχιστες απαιτούμενες ποσότητες κατά τα πρώτα έτη εφαρμογής του κανονισμού, με αποτέλεσμα η εθελοντική αγορά να μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της αγοράς.

Η UDB δεν διαφοροποιεί επί του παρόντος μεταξύ εθελοντικών και υποχρεωτικών ποσοτήτων μεικτών SAF, με αποτέλεσμα οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών να μην είναι σε θέση να επαληθεύσουν από τη UDB αν χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένες ποσότητες SAF για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων του προμηθευτή. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών χρειάζονται τις πληροφορίες αυτές προκειμένου να ικανοποιήσουν τα αιτήματα των πελατών τους, οι οποίοι θα ήταν πρόθυμοι να καταβάλουν επιπλέον προσαυξημένες τιμές για ποσότητες μεικτών SAF[52]. Επί του παρόντος, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών πρέπει να βασίζονται στην προθυμία των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων να τους παρέχουν τις εν λόγω πληροφορίες, οι οποίες πιθανότατα δεν επαληθεύονται από καμία αρχή. Επομένως, οι πελάτες των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών εξαρτώνται πλήρως από την ακεραιότητα των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών και των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων με τους οποίους συναλλάσσονται. Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών εξηγούν ότι η εν λόγω τρέχουσα έλλειψη παρακολούθησης και πιστοποίησης μειώνει την προθυμία των πελατών να αγοράζουν πρόσθετες ποσότητες μεικτών SAF.

Η παροχή στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων της δυνατότητας να διαφοροποιούν μεταξύ εθελοντικών και υποχρεωτικών ποσοτήτων μεικτών SAF στη UDB θα μπορούσε να αυξήσει την εμπιστοσύνη του κλάδου και των πελατών στην εθελοντική αγορά και θα μπορούσε ενδεχομένως να αυξήσει τη διάδοση, καθώς θα διευκόλυνε τη μείωση των εκπομπών του πεδίου εφαρμογής 3 από τρίτους οικονομικούς φορείς[53]. Μια τέτοια βελτίωση της UDB θα ανταποκρινόταν σε ένα από τα συχνότερα αιτήματα των ενδιαφερόμενων μερών. Θα i) συγκέντρωνε τον προσδιορισμό και

[52] Συχνά με σκοπό τη μείωση των εκπομπών πεδίου εφαρμογής 3 — https://www.wri.org/initiatives/greenhouse-gas-protocol.

[53] Σύμφωνα με το εργαλείο για τη λογιστική καταγραφή των μειώσεων εκπομπών του θερμοκηπίου από έργα GHG Protocol for Project Accounting — https://ghgprotocol.org/project-protocol.

την αναφορά όλων των ποσοτήτων SAF σε ένα ενιαίο σύστημα μέσω της UDB· ii) θα προκαλούσε δυνητικά αύξηση των μεικτών SAF που παρέχονται και αγοράζονται στην αγορά της ΕΕ· και iii) θα υποστήριζε την υποβολή στοιχείων και την επαλήθευση από τις εθνικές αρμόδιες αρχές.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει πάντα να χρησιμοποιούνται από τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών και τους πελάτες τους σύμφωνα με άλλα σχετικά πρότυπα υποβολής στοιχείων για τα αέρια του θερμοκηπίου και με το δίκαιο της Ένωσης, μεταξύ άλλων σύμφωνα με κανόνες για την αποφυγή της διπλής καταμέτρησης.

5.1.3 Επέκταση της ιχνηλασιμότητας της UDB στα επιλέξιμα καύσιμα του CORSIA [54] (στο εξής: CEF) στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ της ΕΕ

Η UDB πρόκειται να καλύψει την ιχνηλασιμότητα όλων των επιλέξιμων καυσίμων βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Ωστόσο, η UDB δεν καλύπτει επί του παρόντος τα επιλέξιμα καύσιμα του CORSIA τα οποία μπορούν να διεκδικούν οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών στο πλαίσιο του συστήματος για τις διεθνείς πτήσεις τους εκτός ΕΟΧ. Το CORSIA ζητεί από τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών να αποδεικνύουν τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα CEF που διεκδικούν παρέχοντας αντίγραφα των αποδείξεων αγοράς CEF, συνοδευόμενα από τα σχετικά πιστοποιητικά CEF. Χωρίς το κατάλληλο εργαλείο ΤΠ για την ιχνηλάτηση των προμηθειών CEF σε φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών, η τεκμηρίωση των διεκδικήσεών τους μπορεί να αποδειχθεί πολύπλοκη γι' αυτούς από διοικητική άποψη όταν θα αυξηθούν οι ποσότητες των CEF. Αυτό θα μπορούσε να δημιουργήσει κινδύνους απάτης και διπλής καταμέτρησης για την ίδια παρτίδα καυσίμων στο πλαίσιο περισσότερων του ενός συστημάτων για τα αέρια του θερμοκηπίου (π.χ. ΣΕΔΕ της ΕΕ, CORSIA).

Το CORSIA εφαρμόζεται στο δίκαιο της ΕΕ μέσω του ΣΕΔΕ της ΕΕ. Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών με πιστοποιητικό αερομεταφορέα ή ισοδύναμο που έχει χορηγηθεί από την ΕΕ ή οποιοδήποτε από τα κράτη μέλη της πρέπει ήδη να αναφέρουν την ετήσια ποσότητα εκπομπών τους σε διεθνείς διαδρομές (εντός και εκτός ΕΟΧ) στις οικείες εθνικές αρμόδιες αρχές. Πρέπει επίσης να αποδεικνύουν τη χρήση CEF που έχουν πιστοποιηθεί βάσει των προτύπων και των συνιστώμενων πρακτικών του CORSIA και των σχετικών εκτελεστικών πράξεων. Μια επιλογή επέκτασης της ιχνηλασιμότητας των εν λόγω καυσίμων στη UDB όταν παρέχονται στην ΕΕ θα μπορούσε να διευκολύνει τόσο την υποβολή στοιχείων από τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών της ΕΕ όσο και την ευρεία διάδοση SAF υψηλότερης ποιότητας, διότι θα είναι ευκολότερο να αποδειχθεί το υψηλότερο επίπεδο μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε κάθε παρτίδα CEF που αγοράζεται. Η επέκταση της ιχνηλασιμότητας της UDB στα CEF θα εξασφαλίσει επίσης την ασφαλή χρήση των εν λόγω καυσίμων.

5.2 Δυνητικές βελτιώσεις μέσω της εφαρμογής μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF

Όπως αναλύθηκε ανωτέρω, ένας μηχανισμός λογιστικής καταγραφής των SAF μπορεί να περιλαμβάνει διάφορες πιθανές επιλογές και παραμέτρους σχεδιασμού. Ως εκ τούτου, η Επιτροπή προσέλαβε την Guidehouse για να αξιολογήσει τις διάφορες πιθανές επιλογές. Η παρούσα ενότητα βασίζεται στην ανάλυση που περιγράφεται λεπτομερώς στην ενότητα 8.2 της υποστηρικτικής

[54] https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx.

μελέτης της Guidehouse. Οι ακόλουθες παραδοχές ισχύουν για καθεμία από τις πιθανές επιλογές για έναν μηχανισμό λογιστικής καταγραφής των SAF.

- Το πεδίο εφαρμογής του μηχανισμού είναι το ίδιο με αυτό του κανονισμού ReFuelEU Aviation (π.χ. νομικό, γεωγραφικό, επιλέξιμα καύσιμα, ορισμοί των ενδιαφερόμενων μερών κ.λπ.).
- Οι φυσικές ποσότητες που συνδέονται με τα εικονικά εμπορεύσιμα πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF πρέπει να παρέχονται φυσικά σε ενωσιακό αερολιμένα ως μεικτά SAF.
- Τα πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF μπορούν να ζητηθούν μόνο μία φορά από τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων με σκοπό τη συμμόρφωση με τις υποχρεώσεις του κανονισμού ReFuelEU Aviation και της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ομοίως, τα πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF μπορούν να ζητηθούν μόνο μία φορά από τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών στο πλαίσιο συστημάτων που αφορούν τα αέρια του θερμοκηπίου ή συστημάτων χρηματοδοτικής στήριξης.
- Η UDB μπορεί να συμπεριλάβει έναν μηχανισμό λογιστικής καταγραφής των SAF που καθιστά δυνατή την εικονική εμπορία πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF.

5.2.1 Αντίκτυπος στον κανονισμό ReFuelEU Aviation

Μια εικονική αγορά πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF που υλοποιείται εντός των νομικών ορίων του κανονισμού ReFuelEU Aviation θα παρέχει τη δυνατότητα στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων με ανεπαρκή πρόσβαση σε SAF να συμμορφώνονται με τις υποχρεώσεις τους, αγοράζοντας εικονικά πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF από άλλους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων με μεγαλύτερες προμήθειες από όσες χρειάζονται. Ως εκ τούτου, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών θα μπορούν επίσης να αγοράζουν εικονικά πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF από προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων στην εικονική αγορά. Ωστόσο (όπως επισημαίνεται στην επόμενη ενότητα σχετικά με τον αντίκτυπο στο ΣΕΔΕ της ΕΕ), οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών ενδέχεται να έχουν πολύ περιορισμένη ικανότητα χρήσης εικονικών πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF βάσει του δικαίου της ΕΕ. Διάφορες επιλογές σχεδιασμού για έναν τέτοιο μηχανισμό λογιστικής καταγραφής των SAF παρουσιάζονται στην ενότητα 8.2 της υποστηρικτικής μελέτης της Guidehouse.

Με έναν μηχανισμό λογιστικής καταγραφής των SAF, η υποχρέωση όλων των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων να παρέχουν φυσικές ποσότητες μεικτών SAF σε ενωσιακούς αερολιμένες θα καταργηθεί κατά τη διάρκεια της περιόδου ευελιξίας, διότι θα μπορούν να χρησιμοποιούν εικονικά πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF. Η προσέγγιση αυτή είναι παρόμοια με την ευελιξία που παρέχεται βάσει της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για τους προμηθευτές καυσίμων και τα βιώσιμα καύσιμα οδικών μεταφορών (όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 4). Οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην παραγωγή ή την προμήθεια SAF και μεικτών SAF θα έχουν στη διάθεσή τους 10 έτη για να αναβαθμίσουν την αλυσίδα εφοδιασμού τους και να συμμορφώνονται με μη εικονικό τρόπο με τις απαιτήσεις για το ελάχιστο μερίδιο από το 2035.

Μια εικονική αγορά πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF που υλοποιείται στο πλαίσιο του κανονισμού ReFuelEU Aviation μπορεί να παράσχει στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών τη δυνατότητα να διεκδικούν τα εικονικά πιστοποιητικά που αγοράστηκαν στο πλαίσιο του

σήματος εκπομπών πτήσης. Οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών θα μπορούν επίσης να αξιοποιούν εικονικά πιστοποιητικά για να αγοράζουν εθελοντικές ποσότητες SAF στην αγορά και να τις πωλούν σε πελάτες που επιθυμούν να μειώσουν τις οικείες εκπομπές πεδίου εφαρμογής 3. Ωστόσο, φαίνεται ότι η χρήση τέτοιων εικονικών πιστοποιητικών περιορίζεται στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών και, ως εκ τούτου, ενδέχεται να μειώσει την προθυμία τους να αγοράσουν τέτοια πιστοποιητικά.

Ωστόσο, μια τέτοια εικονική αγορά θα μπορούσε να συγκεντρώσει γεωγραφικά τα φυσικά αποθέματα SAF σε λίγους αερολιμένες που βρίσκονται κοντά στις εγκαταστάσεις παραγωγής και ανάμειξης, οι οποίοι, όπως επισημάνθηκε στο κεφάλαιο 2, βρίσκονται κυρίως στα δυτικά και βόρεια κράτη μέλη. Στην υποστηρικτική μελέτη της Guidehouse διατυπώνεται επίσης το συμπέρασμα ότι ένας τέτοιος μηχανισμός λογιστικής καταγραφής των SAF θα μπορούσε να καθυστερήσει τις επενδύσεις στην ανάπτυξη της αλυσίδας εφοδιασμού SAF της ΕΕ, διότι δεν θα υπάρχει κίνητρο για τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να μεταφέρουν ή να παράγουν SAF σε ολόκληρη την ΕΕ κατά τη διάρκεια της περιόδου ευελιξίας. Αυτό θα μπορούσε να στείλει λανθασμένο μήνυμα στον κλάδο, ο οποίος πρέπει να προετοιμάσει την αλυσίδα εφοδιασμού του ώστε να είναι έτοιμος να παρέχει το ελάχιστο μερίδιο του 20 % των SAF σε όλους τους ενωσιακούς αερολιμένες έως το 2035. Την ανησυχία αυτή συμμερίζονται επίσης ορισμένοι φορείς διαχείρισης ενωσιακών αερολιμένων, οι οποίοι επιθυμούν να αναπτυχθεί η παραγωγή και η προμήθεια SAF σε ολόκληρη την ΕΕ, ώστε να διατηρηθούν ισότιμοι όροι ανταγωνισμού για τα ενδιαφερόμενα μέρη του κλάδου και τα κράτη μέλη της ΕΕ. Η γεωγραφική συγκέντρωση μεικτών SAF που παρέχονται μόνο σε αερολιμένες κοντά σε εγκαταστάσεις παραγωγής θα στερούσε από σημαντικό ποσοστό της επικράτειας της ΕΕ τα οφέλη που μπορεί να προσφέρει η χρήση SAF όσον αφορά τις εκπομπές που δεν σχετίζονται με το CO_2, ως προς την ποιότητα του αέρα γύρω από τους αερολιμένες και τη μείωση των ουρών συμπύκνωσης σε συγκεκριμένα αεροπορικά δρομολόγια.

Ο ευεργετικός αντίκτυπος ενός μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF στις τιμές των μεικτών SAF για όλους τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών και σε όλες τις περιφέρειες της ΕΕ παραμένει ασαφής. Το επιχείρημα ότι μια εικονική αγορά πιστοποιητικών θα οδηγούσε σε μείωση του κόστους και των εκπομπών από τη μεταφορά SAF δεν έχει αποδειχθεί. Το πρόσθετο κόστος μεταφοράς εξαρτάται μόνο από την απόσταση μεταξύ του τόπου παραγωγής ή εισαγωγής SAF στην ΕΕ και της εγκατάστασης ανάμειξης. Η υποστηρικτική μελέτη της Guidehouse καταδεικνύει ότι η ανησυχία αυτή θα μειωθεί με την πάροδο του χρόνου λόγω της ανάπτυξης του κλάδου SAF. Από το σημείο ανάμειξης και μετά, η μεταφορά είναι πανομοιότυπη με εκείνη των συμβατικών αεροπορικών καυσίμων και δεν αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική αύξηση του κόστους εφοδιαστικής.

Επιπλέον, η διευκόλυνση της εικονικής εμπορίας SAF ενδέχεται να αποθαρρύνει την ανάπτυξη εγχώριας βιομηχανικής ικανότητας, ιδίως για τα αναδυόμενα SAF, όπως τα προηγμένα βιοκαύσιμα και τα συνθετικά καύσιμα, ενώ παράλληλα η περίοδος ευελιξίας θα χρησιμοποιηθεί για τη διασφάλιση του κέρδους του κλάδου. Ωστόσο, η περίοδος αυτή είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη βιομηχανικής ικανότητας για την παραγωγή SAF στην ΕΕ. Από τη στιγμή που θα παράγονται σε ευρεία κλίμακα και σε επαρκείς ποσότητες, η εμπορία τους στην ΕΕ δεν θα αποτελεί εμπόδιο.

Όσον αφορά τις εθελοντικές ποσότητες, καμία διάταξη στον κανονισμό ReFuelEU Aviation δεν εμποδίζει τους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων να πωλούν εικονικά τα πλεονάζοντα SAF που υπερβαίνουν το υποχρεωτικό ελάχιστο μερίδιο σε ενδιαφερόμενους πελάτες για οποιαδήποτε χρήση δεν απαιτείται από τον νόμο και η οποία είναι σύμφωνη με το ισχύον νομικό πλαίσιο. Ορισμένες ιδιωτικές πρωτοβουλίες βρίσκονται σε εξέλιξη. Η Επιτροπή θα παρακολουθεί τις εξελίξεις των εν λόγω πρωτοβουλιών και θα αξιολογεί τη συμμόρφωσή τους με τη νομοθεσία της ΕΕ. Μια αξιόπιστη και διαφανής εικονική αγορά για εθελοντικές ποσότητες μεικτών SAF που θα μπορούσε να βοηθήσει τους πελάτες να μειώσουν τις οικείες εκπομπές πεδίου εφαρμογής 3 (ιδίως εάν είναι πλήρως ιχνηλάσιμες μέσω της UDB) θα μπορούσε να ενισχύσει την εμπιστοσύνη του ευρέος κοινού στην απανθρακοποίηση των αεροπορικών μεταφορών και θα μπορούσε να μειώσει τους κινδύνους προβολής ψευδοοικολογικής ταυτότητας χωρίς την ανάγκη περαιτέρω κανονιστικής παρέμβασης.

Οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων δεν εξέφρασαν ανησυχίες σχετικά με τις οικείες υποχρεώσεις προμήθειας οι οποίες να δικαιολογούν τη δημιουργία μιας τέτοιας εικονικής αγοράς διά νόμου κατά τη διάρκεια της περιόδου ευελιξίας. Οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων είναι ήδη ελεύθεροι, βάσει του ισχύοντος κανονιστικού πλαισίου, να εμπορεύονται φυσικές ποσότητες SAF και μεικτών SAF μεταξύ τους προτού τις προμηθεύσουν στην αγορά.

5.2.2 Αντίκτυπος σε άλλες σχετικές νομοθετικές πράξεις

5.2.2.1 Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 (οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας)

Η οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας επιτρέπει στα κράτη μέλη να παρέχουν έναν βαθμό ευελιξίας στους προμηθευτές καυσίμων τους κατά τη συμμόρφωσή τους με τις υποχρεώσεις τους μέσω της αγοράς εισιτηρίων συμμόρφωσης. Ωστόσο, εικονικά πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF που θα αποτελούν αντικείμενο εμπορίας σε διεθνές επίπεδο δεν θα αναγνωρίζονται από τις αρμόδιες αρχές των κρατών μελών, διότι η προμήθεια πρέπει να πραγματοποιείται εντός των συνόρων ενός συγκεκριμένου κράτους μέλους. Αυτό σημαίνει ότι οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων που αποφασίζουν να συμμορφωθούν με τις υποχρεώσεις τους βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation με εικονικό τρόπο δεν θα μπορούν να χρησιμοποιούν τα εν λόγω εικονικά πιστοποιητικά για την επίτευξη των εθνικών στόχων της οδηγίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

5.2.2.2 Οδηγία 2003/87/ΕΚ (ΣΕΔΕ της ΕΕ)

Οι αεροπορικές μεταφορές αποτελούν μέρος του ΣΕΔΕ της ΕΕ από το 2012. Στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ της ΕΕ, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών παρακολουθούν, υποβάλλουν στοιχεία και επαληθεύουν (στο εξής: ΠΥΕ) τις εκπομπές από πτήσεις που εκτελούνται εντός του γεωγραφικού πεδίου εφαρμογής του ΣΕΔΕ της ΕΕ. Ως εκ τούτου, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών πρέπει να παραδίδουν δικαιώματα της ΕΕ για την κάλυψη όλων αυτών των εκπομπών. Το σύστημα ΠΥΕ βασίζεται σε φυσικό ανεφοδιασμό και πραγματική κατανάλωση καυσίμου όλων των τύπων καυσίμων —συμπεριλαμβανομένων των SAF— και σε σύστημα ισοζυγίου μάζας (συμπεριλαμβανομένης της αρχής της αναλογικότητας) εάν δεν μπορεί να προσδιοριστεί ο φυσικός ανεφοδιασμός ορισμένων καυσίμων (π.χ. στην περίπτωση διασυνδεδεμένων υποδομών, όπως τα συστήματα αγωγών). Αυτό σημαίνει ότι οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών δεν

μπορούν επί του παρόντος να διεκδικούν εικονικά πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF στο πλαίσιο του συστήματος.

Η παροχή της δυνατότητας για εικονική προμήθεια SAF στο πλαίσιο του κανονισμού ReFuelEU Aviation χωρίς να επιτρέπεται στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών να διεκδικούν εικονικά πιστοποιητικά στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ της ΕΕ θα μπορούσε να οδηγήσει σε περαιτέρω σημαντικές στρεβλώσεις του ανταγωνισμού στην αγορά της ΕΕ. Αφενός, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών που δραστηριοποιούνται από ενωσιακούς αερολιμένες στους οποίους διατίθενται μόνο εικονικά πιστοποιητικά δεν θα μπορούν να διεκδικήσουν οφέλη στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ της ΕΕ, ενώ, αφετέρου, οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών που δραστηριοποιούνται από ενωσιακούς αερολιμένες στους οποίους παρέχονται φυσικά μεικτά SAF θα έχουν τη δυνατότητα να διεκδικούν τα οφέλη της χρήσης SAF στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ της ΕΕ και θα επωφελούνται από μειωμένο κόστος σε σχέση με την παράδοση δικαιωμάτων της ΕΕ και από την πρόσθετη στήριξη για τον ανεφοδιασμό με επιλέξιμα καύσιμα. Χωρίς έναν ισχυρό μηχανισμό για την ιχνηλάτηση των πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF έως τον τελικό καταναλωτή, θα αυξηθούν επίσης σημαντικά οι κίνδυνοι απάτης, καθώς οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων θα πωλούν ενδεχομένως πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF δύο φορές σε διαφορετικούς φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών —μία φορά στον τόπο της εικονικής προμήθειας και μία φορά στον αερολιμένα φυσικής προμήθειας.

Η διαβούλευση με τα ενδιαφερόμενα μέρη αποκάλυψε ότι οι περισσότεροι οικονομικοί φορείς τόσο από την πλευρά της ζήτησης (π.χ. φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών) όσο και από την πλευρά της προσφοράς (π.χ. προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων) θεωρούν ότι η ικανότητα των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών να διεκδικούν τη χρήση εικονικών πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF αποτελεί πρωταρχική απαίτηση για την εφαρμογή και την εύρυθμη λειτουργία ενός μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF ο οποίος θα καθιστά δυνατή την εικονική εμπορία τέτοιων πιστοποιητικών στην ΕΕ. Η εφαρμογή ενός τέτοιου μηχανισμού μόνο στο πλαίσιο του κανονισμού ReFuelEU Aviation θα περιορίσει τα οφέλη της εικονικής αγοράς αποκλειστικά στην πλευρά της προσφοράς και ενδέχεται να δημιουργήσει ασυνέπειες στο δίκαιο της ΕΕ.

6 Συμπεράσματα και συστάσεις

6.1 Αξιολόγηση των εξελίξεων στην παραγωγή και την προμήθεια SAF στην αγορά αεροπορικών καυσίμων της ΕΕ

Οι πρόσφατες εξελίξεις στην αγορά SAF της ΕΕ επιτρέπουν να συναχθεί, σε αυτό το αρχικό στάδιο, το συμπέρασμα ότι ο ισχύων μηχανισμός ευελιξίας SAF 10ετούς διάρκειας, σε συνδυασμό με την πρόσφατη αύξηση της ικανότητας παραγωγής SAF στην ΕΕ, είναι επαρκής για τη διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της προμήθειας των ελάχιστων μεριδίων μεικτών SAF σε σημαντικό αριθμό ενωσιακών αερολιμένων από το 2025 έως το 2035, τουλάχιστον για τα αεροπορικά βιοκαύσιμα. Παρέχει επίσης στον κλάδο τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει τις αναγκαίες τεχνολογικές και υλικοτεχνικές επενδύσεις για την αναβάθμιση της αλυσίδας εφοδιασμού και τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με την προμήθεια ελάχιστων μεριδίων έως το 2035 σε όλους τους ενωσιακούς αερολιμένες.

Ωστόσο, η Επιτροπή θα συνεχίσει να στηρίζει και να δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες για την πραγματοποίηση επενδύσεων από τους παραγωγούς αεροπορικών καυσίμων σε SAF με τρεις τρόπους.

- Θα διατηρήσει την ασφάλεια δικαίου όσον αφορά τις υποχρεώσεις βάσει του κανονισμού ReFuelEU Aviation για προμήθεια ελάχιστων μεριδίων SAF από το 2030 και μετά. Η Επιτροπή θεωρεί ότι τόσο ο στόχος για τα SAF όσο και οι επιμέρους στόχοι για τα συνθετικά αεροπορικά καύσιμα για το 2030 και το 2035 που ορίζονται στον κανονισμό είναι ρεαλιστικοί, αναλογικοί και κρίσιμοι για την επίτευξη των στόχων της δέσμης προσαρμογής στον στόχο του 55 % και του πρόσφατα δημοσιευθέντος σχεδίου κλιματικών στόχων για το 2040[55].
- Θα εφαρμόσει τα υποστηρικτικά μέτρα που αναφέρονται στο κεφάλαιο 2 της παρούσας έκθεσης με τον απλούστερο, δικαιότερο και οικονομικά αποδοτικότερο τρόπο.
- Θα συνεχίσει να παροτρύνει τα κράτη μέλη να θεσπίσουν το συντομότερο δυνατόν εθνική νομοθεσία για τον καθορισμό των κανόνων σχετικά με τις κυρώσεις στον κανονισμό[56] και δεν θα διστάσει να αναλάβει δράση εάν αυτό κριθεί αναγκαίο. Ο EASA δημοσίευσε πρόσφατα την έκθεσή του με τίτλο: *State of the EU SAF market in 2023* (Κατάσταση της αγοράς βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων της ΕΕ το 2023). Η έκθεση περιγράφει τη μεθοδολογία για τον καθορισμό των τιμών των αεροπορικών καυσίμων. Το επίπεδο των κυρώσεων που ορίζεται στο άρθρο 12 του κανονισμού ReFuelEU Aviation είναι αρκετά σαφές, αναλογικό και αποτρεπτικό ώστε να διευκολύνει ένα συνεκτικό και εναρμονισμένο επίπεδο κυρώσεων σε ολόκληρη την εσωτερική αγορά.

Η Επιτροπή θα παρακολουθεί τις εξελίξεις στον τομέα των βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων και ιδίως την ανάπτυξη έργων παραγωγής προηγμένων αεροπορικών βιοκαυσίμων και συνθετικών αεροπορικών καυσίμων σε ολόκληρη την ΕΕ. Η Επιτροπή γνωρίζει ότι οι παραγωγοί αεροπορικών καυσίμων (ιδίως οι παραγωγοί ορυκτών καυσίμων για τις αερομεταφορές) δεν έχουν ακόμη

[55] Impact assessment on a 2040 Climate Target (Εκτίμηση των επιπτώσεων για τον κλιματικό στόχο για το 2040) — https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2040-climate-target_el#documents.
[56] Άρθρο 12 παράγραφος 1 του κανονισμού ReFuelEU Aviation.

δρομολογήσει τις απαιτούμενες επενδύσεις για την αναβάθμιση των μονάδων παραγωγής συνθετικών αεροπορικών καυσίμων. Η Επιτροπή επισημαίνει ότι —δεδομένων των περιορισμών στη διαθεσιμότητα πρώτων υλών βιομάζας, όπως τα χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια— η ανάπτυξη και η κλιμάκωση της παραγωγής και της προμήθειας προηγμένων αεροπορικών βιοκαυσίμων και συνθετικών αεροπορικών καυσίμων στην ΕΕ από το 2030 θα είναι απαραίτητη, προκειμένου ο τομέας των αερομεταφορών να μπορέσει να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές του και να επιτύχει τους δικούς του στόχους και χάρτες πορείας όσον αφορά την απανθρακοποίηση έως το 2050. Ως εκ τούτου, η στήριξη του τομέα της E&K και των πρωτοπόρων όσον αφορά τις νέες τεχνολογίες SAF είναι απαραίτητη για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας και της ασφάλειας της εγχώριας παραγωγής της ΕΕ μέσω του μετριασμού των κινδύνων της αλυσίδας εφοδιασμού SAF. Επιπλέον, ο μηχανισμός συγκέντρωσης της ζήτησης και της προσφοράς θα μπορούσε να διευκολύνει περαιτέρω την ανάπτυξη της αγοράς για τα συνθετικά αεροπορικά καύσιμα. Εάν χρειαστεί, η Επιτροπή θα παρέμβει για να στηρίξει την ανάπτυξη των εν λόγω καυσίμων και να αντιμετωπίσει το προφίλ κινδύνου των σχετικών έργων, μετριάζοντας τους κανονιστικούς κινδύνους, τους κινδύνους της αγοράς και τους τεχνολογικούς κινδύνους και αυξάνοντας την ελκυστικότητα των έργων για τους επενδυτές, με σκοπό να καταστεί δυνατή η έγκαιρη ανάπτυξη εγκαταστάσεων βιομηχανικής κλίμακας στην ΕΕ πριν από το 2030. Η συμφωνία για καθαρή βιομηχανία και το επενδυτικό σχέδιο για βιώσιμες μεταφορές θα προωθήσουν τις επενδύσεις και την κλιμάκωση των τεχνολογιών καθαρής ενέργειας και θα δώσουν προτεραιότητα στις επενδύσεις σε λύσεις απανθρακοποίησης των μεταφορών, οι οποίες είναι ζωτικής σημασίας για την απανθρακοποίηση τρόπων μεταφοράς στους οποίους είναι δύσκολη η μείωση των ανθρακούχων εκπομπών, όπως οι αεροπορικές μεταφορές, και που είναι καίριας σημασίας για πολλές περιφέρειες της ΕΕ και για την κινητικότητα των πολιτών. Όπως ανακοινώθηκε στη συμφωνία για καθαρή βιομηχανία, η Επιτροπή θα παρουσιάσει ένα επενδυτικό σχέδιο για βιώσιμες μεταφορές αργότερα εντός του 2025, στο οποίο θα περιγράφεται μια στρατηγική προσέγγιση για την κλιμάκωση των επενδύσεων σε λύσεις απανθρακοποίησης των μεταφορών και την απόδοση προτεραιότητας σε αυτές, συμπεριλαμβανομένων των SAF.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για τη στήριξη αυτών των έργων και τη συμβολή στις φιλοδοξίες της ΕΕ για τη βιωσιμότητα στον τομέα των αερομεταφορών: i) βελτίωση των συνθηκών της αγοράς και διατήρηση της κανονιστικής ασφάλειας· ii) μείωση της πολυπλοκότητας και του διοικητικού φόρτου· iii) αύξηση της ευαισθητοποίησης των ενδιαφερόμενων μερών σχετικά με την αναγκαιότητα και τα οφέλη των συνθετικών αεροπορικών καυσίμων· και iv) σχεδιασμός αποτελεσματικών μηχανισμών χρηματοδοτικής στήριξης. Πρέπει να πραγματοποιηθούν επενδύσεις στην ανάπτυξη ικανοτήτων SAF στην ΕΕ ώστε να ενισχυθούν η επανεκβιομηχάνιση και η στρατηγική ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού σε ολόκληρη την ΕΕ. Η Επιτροπή θα διασφαλίσει τη διαμόρφωση του κατάλληλου πλαισίου για την προσέλκυση επενδύσεων σε SAF και ιδίως σε συνθετικά αεροπορικά καύσιμα. Για τον σκοπό αυτόν, η Επιτροπή θα συνεργαστεί με δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς ώστε να αποδεσμευτεί η χρηματοδότηση που απαιτείται για τη μετάβαση. Η Επιτροπή θα συνεχίσει επίσης να στηρίζει την ανάπτυξη της αγοράς SAF της ΕΕ κατά τα επόμενα έτη μέσω της συμφωνίας για καθαρή βιομηχανία, στην οποία τα SAF θεωρούνται βασικός παράγοντας που συμβάλλει στις προσπάθειες απανθρακοποίησης στην ΕΕ.

Παράλληλα, η Επιτροπή θα συνεχίσει να επαγρυπνεί ιδιαίτερα για να διασφαλίσει ότι οι προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων δεν μετακυλίουν το κόστος των κυρώσεων για την ανεπαρκή εκπλήρωση των υποχρεώσεων προμήθειας στις αεροπορικές εταιρείες και τελικά στους επιβάτες —ως εναλλακτική λύση αντί της πραγματοποίησης επενδύσεων στην αναγκαία παραγωγή SAF και, πιο συγκεκριμένα, συνθετικών αεροπορικών καυσίμων. Ο κανονισμός αποτρέπει τη συμπεριφορά αυτή μεταφέροντας σωρευτικά κάθε έλλειμμα προμήθειας στα επόμενα έτη.

Μέσω προγραμμάτων της ΕΕ για τις υποδομές (π.χ. ΔΕΔ-Μ), η Επιτροπή θα στηρίξει την ανάπτυξη υποδομών μεικτών SAF για τη διευκόλυνση της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις ελάχιστου μεριδίου σε όλους τους ενωσιακούς αερολιμένες, πριν ή το αργότερο στο τέλος της περιόδου ευελιξίας το 2035.

6.2 Αξιολόγηση δυνητικών βελτιώσεων ή πρόσθετων μέτρων στον υφιστάμενο μηχανισμό ευελιξίας SAF με σκοπό την περαιτέρω διευκόλυνση της προμήθειας και της διάδοσης SAF για τις αεροπορικές μεταφορές κατά τη διάρκεια της περιόδου ευελιξίας

Εν αναμονή των υποχρεώσεων προμήθειας του 2025, ορισμένα ενδιαφερόμενα μέρη του κλάδου (κυρίως φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών) εξέφρασαν ανησυχίες σχετικά με την ανάπτυξη της αγοράς SAF και το σχετικό αυξημένο κόστος. Επισημάνθηκαν ζητήματα όπως η διαθεσιμότητα SAF και η ιχνηλασιμότητα στους ενωσιακούς αερολιμένες, οι τιμές των SAF και η δεσπόζουσα θέση ορισμένων προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων. Η Επιτροπή έχει διερευνήσει διάφορες επιλογές για την αντιμετώπιση αυτών των ανησυχιών.

6.2.1 Βελτιώσεις μέσω αλλαγών στην ενωσιακή βάση δεδομένων για τα βιοκαύσιμα (UDB)

Η Επιτροπή διαπιστώνει ότι η διεύρυνση του πεδίου εφαρμογής της ενωσιακής βάσης δεδομένων για τα βιοκαύσιμα (UDB) με σκοπό την επέκταση της ιχνηλασιμότητας των SAF στους τελικούς καταναλωτές —τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών— θα μπορούσε να βελτιώσει τη διαφάνεια της αγοράς, την ασφάλεια και την ικανότητα των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών να υποβάλλουν στοιχεία και να λογοδοτούν για τα παρεχόμενα SAF και να μειώσει τον διοικητικό φόρτο. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την ορθή εφαρμογή του σήματος εκπομπών πτήσης να επιτρέπεται στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών να αποδίδουν το κατάλληλο μείγμα καυσίμων (και το σχετικό επίπεδο εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου) σε κάθε δεδομένη πτήση. Αυτό θα μπορούσε επίσης να διευκολύνει τη διαβίβαση σχετικών εγγράφων για τον σκοπό της διεκδίκησης οφελών για τη χρήση SAF στο πλαίσιο συστημάτων μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπως το ΣΕΔΕ της ΕΕ ή το CORSIA του ΔΟΠΑ, σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού ReFuelEU Aviation. Θα μπορούσε επίσης να διευκολύνει σημαντικά τη συμμόρφωση με όλα τα άρθρα του κανονισμού ReFuelEU Aviation και την επιβολή τους από τα ενδιαφερόμενα μέρη και τις αρμόδιες αρχές.

Η παροχή στους οικονομικούς φορείς της δυνατότητας διαφοροποίησης μεταξύ υποχρεωτικών και εθελοντικών ποσοτήτων SAF στη UDB θα μπορούσε να αυξήσει την εμπιστοσύνη των ενδιαφερόμενων μερών και των πελατών στην εθελοντική αγορά και θα μπορούσε ενδεχομένως να αυξήσει την προμήθεια εθελοντικών ποσοτήτων. Μια τέτοια βελτίωση της UDB θα μπορούσε

να συγκεντρώσει όλες τις ποσότητες SAF σε ένα ενιαίο σύστημα και να διευκολύνει την υποβολή στοιχείων και την επαλήθευση από τις αρμόδιες αρχές των κρατών μελών.

Η Επιτροπή θεωρεί ότι η επέκταση του πεδίου εφαρμογής της UDB ώστε να συμπεριλάβει τα πιστοποιημένα καύσιμα του CORSIA (CEF) θα μπορούσε να παράσχει περαιτέρω κίνητρα για τη χρήση των εν λόγω καυσίμων στους ενωσιακούς αερολιμένες. Μια τέτοια βελτίωση της UDB είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία της πρωτοβουλίας CORSIA, η οποία εφαρμόστηκε πρόσφατα μέσω του ΣΕΔΕ της ΕΕ και θα συμβάλει στο συλλογικό παγκόσμιο φιλόδοξο όραμα του ΔΟΠΑ για μείωση των εκπομπών CO_2 στις διεθνείς αεροπορικές μεταφορές κατά 5 % με τη χρήση SAF έως το 2030.

Στο πλαίσιο της στήριξής της για τη διευκόλυνση και την παροχή κινήτρων για την προμήθεια και τη διάδοση μεικτών SAF στους ενωσιακούς αερολιμένες, η Επιτροπή θα προβεί στις αναγκαίες αλλαγές στη UDB για την επέκταση της ιχνηλασιμότητας των SAF σε εθελοντική βάση στους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών έως το 2025. Η Επιτροπή αναμένει ότι οι βελτιώσεις αυτές θα αντιμετωπίσουν τις περισσότερες από τις ανησυχίες και τα αιτήματα που εξέφρασαν τα ενδιαφερόμενα μέρη στο πλαίσιο ενός συστήματος εμπορευσιμότητας για τα βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα (όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 4). Η Επιτροπή θα καταρτίσει επίσης, σε συνεργασία με τον EASA, τα επιχειρησιακά και τεχνικά έγγραφα που απαιτούνται για την προετοιμασία της εφαρμογής των δύο άλλων βελτιώσεων. Οι αλλαγές αυτές θα βελτιώσουν σημαντικά την ιχνηλασιμότητα των SAF στην ΕΕ, ενισχύοντας με τον τρόπο αυτόν την ανταγωνιστικότητα του κλάδου βιώσιμων καυσίμων της ΕΕ.

6.2.2 Συνάφεια μιας εικονικής αγοράς για πιστοποιητικά βιωσιμότητας SAF στο πλαίσιο του κανονισμού ReFuelEU Aviation

Η εικονική εμπορευσιμότητα πιστοποιητικών βιωσιμότητας SAF που θα καταστεί δυνατή μέσω ενός μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF θα μπορούσε να ωφελήσει τους λίγους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν δυσκολίες πρόσβασης σε SAF κατά τη διάρκεια της περιόδου ευελιξίας. Ωστόσο, μια κανονιστική παρέμβαση που θα απαιτήσει αναθεώρηση του κανονισμού ReFuelEU Aviation και ενδεχομένως άλλων νομοθετικών πράξεων σε αυτό το αρχικό στάδιο της πρόσφατα ρυθμιζόμενης αγοράς δεν φαίνεται δικαιολογημένη, ιδίως δεδομένου ότι είναι δυνατές ιδιωτικές πρωτοβουλίες για τυχόν εθελοντικές συναλλαγές τόσο από την πλευρά της προσφοράς όσο και από την πλευρά της ζήτησης. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της Guidehouse, η παροχή στους προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων της δυνατότητας να συμμορφώνονται βραχυπρόθεσμα με τις υποχρεώσεις τους μέσω της εμπορίας εικονικών πιστοποιητικών αυξάνει τον κίνδυνο να μην είναι έτοιμοι να προμηθεύουν φυσικά με βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα όλους τους ενωσιακούς αερολιμένες έως το 2035. Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα τη συγκέντρωση των ευεργετικών επιπτώσεων των SAF για τις τοπικές κοινότητες σε λίγους μόνο αερολιμένες και λίγα κράτη μέλη και, ως εκ τούτου, θα έθετε σε κίνδυνο τις προσπάθειες για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα γύρω από τους αερολιμένες και για τη μείωση των επιπτώσεων που δεν σχετίζονται με το CO_2, και συγκεκριμένα των ουρών συμπύκνωσης. Θα μπορούσε επίσης να αποθαρρύνει τον κλάδο από την ανάπτυξη εγχώριας βιομηχανικής ικανότητας SAF και από τη βέλτιστη δυνατή αξιοποίηση της περιόδου ευελιξίας. Ωστόσο, η 10ετής αυτή περίοδος είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη της βιομηχανικής

ικανότητας για την παραγωγή SAF στην ΕΕ. Επιπλέον, τα ενδιαφερόμενα μέρη δεν έχουν διατυπώσει σαφή άποψη όσον αφορά τον προτιμώμενο σχεδιασμό και τις παραμέτρους που θα έπρεπε να έχει ένας τέτοιος μηχανισμός. Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι το πεδίο εφαρμογής ενός μηχανισμού λογιστικής καταγραφής των SAF θα επηρεάσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα και τη συνάφειά του για τα ενδιαφερόμενα μέρη. Η εφαρμογή ενός τέτοιου μηχανισμού μόνο στο πλαίσιο του κανονισμού ReFuelEU Aviation θα μπορούσε να δημιουργήσει ανεπιθύμητες ασυνέπειες.

Οι αρχικές υποχρεωτικές ποσότητες SAF προς ανάμειξη είναι σχετικά περιορισμένες. Αυτό περιορίζει τους κινδύνους απροσδόκητων εξελίξεων στην αγορά και παρέχει την ευκαιρία παρατήρησης των πραγματικών επιδόσεων της αγοράς κατά τα πρώτα έτη των υποχρεώσεων προμήθειας. Η συνεχής παρακολούθηση της αγοράς κατά τα προσεχή έτη θα διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο για να διαπιστωθεί αν είναι αναγκαία η κανονιστική παρέμβαση προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της ΕΕ όσον αφορά τη συμβολή του τομέα των αερομεταφορών στην επίτευξη των κλιματικών στόχων για το 2030 και το 2050.

6.2.3 Άλλα μέτρα μετριασμού

Η Επιτροπή σημειώνει τις ανησυχίες των φορέων εκμετάλλευσης αεροσκαφών σχετικά με τις θεωρούμενες δυσανάλογες διαφορές στην τιμή και τη διαθεσιμότητα των μεικτών SAF σε ορισμένους αερολιμένες. Οι υπηρεσίες της Επιτροπής θα δώσουν ιδιαίτερη προσοχή σε τυχόν αθέμιτες πρακτικές τιμολόγησης των αεροπορικών καυσίμων στους ενωσιακούς αερολιμένες από προμηθευτές αεροπορικών καυσίμων. Εάν παρατηρηθούν παραβιάσεις του δικαίου της ΕΕ, η Επιτροπή θα λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα για την αντιμετώπιση των ζητημάτων σύμφωνα με την πολιτική της για την επιβολή της νομοθεσίας. Η έκθεση επανεξέτασης του κανονισμού ReFuelEU Aviation το 2027 θα παράσχει στην Επιτροπή τη δυνατότητα να προσδιορίσει τους ενωσιακούς αερολιμένες στους οποίους δεν διατίθενται ακόμη μεικτά SAF και στους οποίους η δομή της αγοράς και η θέση των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων ενδέχεται να έχουν αντίκτυπο στην τιμή και τη διαθεσιμότητα των SAF. Η Επιτροπή θα συγκεντρώσει πληροφορίες σχετικά με τις ισχύουσες συμφωνίες παραχώρησης και άλλα είδη εμπορικών συμφωνιών οι οποίες ενδεχομένως θα αποσαφηνίσουν τις σχέσεις μεταξύ των φορέων διαχείρισης αερολιμένων, των προμηθευτών αεροπορικών καυσίμων και των φορέων επίγειας εξυπηρέτησης αεροπορικών καυσίμων. Με τον τρόπο αυτόν θα κατανοήσει τις οικονομικές και νομικές σχέσεις τους και τον αντίκτυπο που ενδέχεται να έχουν στην ποιότητα και την τιμή των μεικτών SAF στους ενωσιακούς αερολιμένες της Ένωσης. Απαιτείται καλύτερη κατανόηση των διαφορετικών ρόλων κάθε ενδιαφερόμενου μέρους και της διαδικασίας λήψης αποφάσεων όσον αφορά τις ποσότητες και την ποιότητα των αεροπορικών καυσίμων που διατίθενται στους ενωσιακούς αερολιμένες, προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι ανησυχίες που εξέφρασαν οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών. Με τον τρόπο αυτόν θα βοηθηθεί επίσης η Επιτροπή στην παρακολούθηση των εμπορικών πρακτικών σε αυτό το νέο πλαίσιο της αγοράς, όπου σύντομα θα διατίθενται πολλοί τύποι μεικτών SAF με σημαντικές διαφορές τιμών.

Η Επιτροπή θα συνεχίσει την τεχνική μελέτη και τη μελέτη σκοπιμότητας σχετικά με μηχανισμούς λογιστικής καταγραφής των SAF εντός του ρυθμιζόμενου πλαισίου της ΕΕ (συμπεριλαμβανομένων εκείνων που καθιστούν δυνατή την εικονική εμπορία πιστοποιητικών

βιωσιμότητας SAF) μέσω προπαρασκευαστικής ενέργειας που ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 2024, σε συνεργασία με τον EASA. Οι εργασίες στο πλαίσιο της εν λόγω προπαρασκευαστικής ενέργειας θα καλύψουν επίσης την αξιολόγηση των επιχειρησιακών και των τεχνικών απαιτήσεων και του σχετικού κόστους των δύο προαναφερόμενων βελτιώσεων της UDB. Το αποτέλεσμα της προπαρασκευαστικής ενέργειας με τον EASA μπορεί να τροφοδοτήσει κάθε μελλοντική αξιολόγηση ή εκτίμηση των επιπτώσεων για την πιθανή αναθεώρηση (όπου δικαιολογείται) των σχετικών νομοθετικών πράξεων της ΕΕ, ιδίως όσον αφορά τη χρήση εικονικών πιστοποιητικών SAF βάσει του δικαίου της ΕΕ.

Παράρτημα 1: Επισκόπηση των τύπων βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων (SAF) (μη εξαντλητική)

Τύπος SAF	Πρώτη ύλη	Προδιαγραφή ASTM	Μέγιστο ποσοστό μείγματος	Παραγωγοί στην ΕΕ (συμπεριλαμβανομένων των προγραμματισμένων έργων)	Αγοραστές (αεροπορικές εταιρείες)	Χρήστες (αερολιμένες)
HEFA	Βιοέλαια, ζωικά λίπη, ανακυκλωμένα έλαια	D7566	50 %	Neste (Φινλανδία και προγραμματίζεται στις Κάτω Χώρες), ENI (Ιταλία), Preem (Σουηδία), SkyNRG (μονάδα στις Κάτω Χώρες), Shell (Κάτω Χώρες), TotalEnergies (Γαλλία)	Lufthansa, KLM, IAG, Finnair, UPS και Amazon Prime Air (Neste)	Ρότερνταμ Αερολιμένας της Χάγης (επιτόπια παραγωγή Shell) Παρίσι Charles de Gaulle (Σύνολο) Αερολιμένας Le Bourget (Σύνολο) Ρώμη Fiumicino (ENI)
CHJ	Τριγλυκερίδια: σόγια, jatropha, έλαιο καμελίνας κ.λπ.	D7566	50 %			
FT	Βιομάζα	D7566	50 %	Enerkem/Shell (Κάτω Χώρες), Repsol (Ισπανία),	British Airways (συμφωνία επενδυτή/αγοράς με Velocys)	
SIP	Βιομάζα από την παραγωγή ζάχαρης	D7566	10 %			
AtJ	Βιομάζα από την παραγωγή αιθανόλης ή ισοβουτανόλης	D7566	50 %	LanzaJet (Σουηδία), SkyNRG (Κάτω Χώρες)	Scandinavian Airlines, Iberia Airlines (συμφωνία αγοράς με Gevo), British Airways (συμφωνία επενδυτή/αγοράς με LanzaJet), Virgin Atlantic (συμφωνία αγοράς με LanzaJet)	
HC-HEFA	Φύκη	D7566	10 %			
Συνεπεξεργασία	Πρώτες ύλες για FT και HEFA	D1655	5 %	AirBP (Γερμανία), Repsol (Ισπανία)		
Συνθετικά αεροπορικά καύσιμα	Ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, νερό, άνθρακας		50 %	SkyNRG (NL)		

Παράρτημα 2: Οδοί παραγωγής βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων (SAF)

Υδρογονοκατεργασμένοι εστέρες και λιπαρά οξέα (HEFA)	Η παραγωγή HEFA περιλαμβάνει τη χρήση υδρογόνου για τη διύλιση φυτικών ελαίων, χρησιμοποιημένων ελαίων ή λιπών. Το πρώτο βήμα είναι η αφαίρεση του οξυγόνου από τα λίπη. Στη συνέχεια, τα γραμμικά παραφινικά μόρια υποβάλλονται σε θερμική πυρόλυση και ισομερίζονται έως το μήκος αλυσίδας καυσίμου αεριωθουμένων.
Fischer-Tropsch (FT)	Η τεχνολογία σύνθεσης FT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αεριοποίηση οποιουδήποτε υλικού που περιέχει άνθρακα με σκοπό την παραγωγή μονοξειδίου του άνθρακα και υδρογόνου — γνωστού ως αερίου σύνθεσης. Το αέριο σύνθεσης λειτουργεί ως δομικό στοιχείο που χρησιμοποιείται στην παραγωγή SAF. Το αέριο σύνθεσης υγροποιείται μέσω καταλυτικής αντίδρασης με σίδηρο, κοβάλτιο, νικέλιο και ρουθήνιο. Στη συνέχεια, υποβάλλεται σε θερμική πυρόλυση σε μικρότερα μόρια για την παραγωγή ενός τελικού προϊόντος κηροζίνης. Υπάρχουν δύο πιστοποιημένες οδοί για την παραγωγή SAF με τη χρήση τεχνολογίας FT: i) η συνθετική παραφινική κηροζίνη (SPK) παράγει απευθείας παραφινικό καύσιμο αεριωθουμένων· και ii) η SKA παράγει συνθετική κηροζίνη από πρόσθετες αρωματικές ενώσεις.
Καταλυτική υδροθερμόλυση (CHJ)	Η CHJ μετατρέπει τους εστέρες λιπαρών οξέων και τα ελεύθερα λιπαρά οξέα σε SAF μέσω καταλυτικής υδροθερμόλυσης. Τα SAF υποβάλλονται σε περαιτέρω επεξεργασία με οποιονδήποτε συνδυασμό υδρογονοκατεργασίας, υδρογονοπυρόλυσης ή υδροϊσομερισμού και κλασμάτωσης.
Συνθετικές ισο-παραφίνες (SIP)	Οι SIP ζυμώνουν και μετατρέπουν τα σάκχαρα σε έξι στενά συνδεόμενες χημικές ενώσεις που ονομάζονται φαρνεσένιο. Το φαρνεσένιο υποβάλλεται στη συνέχεια σε επεξεργασία με υδρογόνο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε SAF.
Alcohol to Jet (AtJ) (Ολιγομερισμός αλκοόλης)	Το ATJ μετατρέπει τις αλκοόλες σε καύσιμο αεριωθουμένων SPK αφαιρώντας το οξυγόνο και συνδέοντας τα μόρια μαζί για να επιτευχθεί το κατάλληλο μήκος της ανθρακικής αλυσίδας.
Υδρογονοκατεργασμένοι υδρογονάνθρακες, εστέρες και λιπαρά οξέα (HC-HEFA)	Στη διεργασία HC-HEFA, η οποία είναι παρόμοια με τη διεργασία HEFA, οι εστέρες ελεύθερων λιπαρών οξέων και τα ελεύθερα λιπαρά οξέα αναβαθμίζονται για χρήση σε SAF. Τα μόρια υδρογονανθράκων είναι κορεσμένα και όλο το οξυγόνο αφαιρείται με υδρογονοκατεργασία. Μια αναγνωρισμένη βιολογική πηγή είναι το είδος φυκιών *Botryococcus braunii*
Συνθετικά αεροπορικά καύσιμα	Τα συνθετικά αεροπορικά καύσιμα προέρχονται από διεργασία μετατροπής ηλεκτρικής ενέργειας σε υγρό. Το νερό διασπάται σε υδρογόνο και οξυγόνο μέσω ηλεκτρόλυσης με χρήση ανανεώσιμης ενέργειας. Στη συνέχεια, το υδρογόνο συνδυάζεται με διοξείδιο του άνθρακα για τη δημιουργία μονοξειδίου του άνθρακα και νερού. Με τη διαδικασία σύνθεσης FT, το υδρογόνο και το μονοξείδιο του άνθρακα μετατρέπονται σε κηρό. Ο κηρός αυτός λειτουργεί ως συνθετικό αργό πετρέλαιο που μπορεί να αναβαθμιστεί σε διάφορα καύσιμα, συμπεριλαμβανομένων των συνθετικών αεροπορικών καυσίμων. Τα συνθετικά αεροπορικά καύσιμα εκπέμπουν μόνο την εισροή άνθρακα κατά τη διαδικασία παραγωγής τους όταν καίγονται. Η χρήση άνθρακα από δέσμευση άνθρακα σημαίνει ότι το καύσιμο έχει ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα.
Συνεπεξεργασία	Η συνεπεξεργασία δεν αποτελεί ειδική οδό SAF, αλλά συνεπεξεργασία στη συμβατική διύλιση αργού πετρελαίου. Οι πρώτες ύλες για FT ή HEFA τροφοδοτούνται σε υφιστάμενες διεργασίες διύλισης καυσίμων αεριωθουμένων. Για το FT συνεπεξεργασίας χρησιμοποιείται κηρός FT, ο οποίος αποτελεί υποπροϊόν της μεθόδου FT. Το HEFA συνεπεξεργασίας παρασκευάζεται με τη χρήση φυτικών ελαίων, χρησιμοποιημένων ελαίων και λιπαρών πρώτων υλών.