



ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ  
FOUNDATION FOR ECONOMIC & INDUSTRIAL RESEARCH

---

## Επιπτώσεις της αναθεωρημένης ευρωπαϊκής πολιτικής για το Κλίμα στην ελληνική βιομηχανία και οικονομία

Ιανουάριος 2022

Οι κρίσεις επί θεμάτων πολιτικής και οι προτάσεις που περιέχονται στην παρούσα ανάλυση εκφράζουν τις απόψεις των ερευνητών και δεν αντανακλούν, κατ' ανάγκη, τη γνώμη των μελών ή της Διοίκησης του ΙΟΒΕ.

Η μελέτη εκπονήθηκε από τους Κώστα Βαλάσκα, Svetoslan Danchev, Αλέξανδρο Μουστάκα και Γιώργο Μανιάτη, υπό την εποπτεία του Νίκου Βέττα, Γενικού Διευθυντή του ΙΟΒΕ και καθηγητή του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Οι ερευνητές εκφράζουν τις ευχαριστίες του στα στελέχη του Συμβουλίου ΣΕΒ για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη και ιδιαίτερα στους κυρίους Κωνσταντίνο Κωνσταντίνου, Θανάση Πρίντσιπα, Αλέξανδρο Κατσιάμπουλα, Νίκο Κεραμίδα, Αντώνη Μουντούρη, Νίκο Μπίτσιο και Παναγιώτη Σκιαδά για τις χρήσιμες πληροφορίες που παρείχαν. Κάθε λάθος ή παράλειψη βαρύνει αποκλειστικά τους συγγραφείς.

Η μελέτη υλοποιήθηκε με τη στήριξη του



Το Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (Ι.Ο.Β.Ε.) είναι ιδιωτικός, μη κερδοσκοπικός, κοινωφελής, ερευνητικός οργανισμός. Ιδρύθηκε το 1975 με δύο σκοπούς: αφενός να προωθεί την επιστημονική έρευνα για τα τρέχοντα και αναδυόμενα προβλήματα της ελληνικής οικονομίας, αφετέρου να παρέχει αντικειμενική πληροφόρηση και να διατυπώνει προτάσεις, οι οποίες είναι χρήσιμες στη διαμόρφωση πολιτικής.

Copyright © 2022 Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών

Απαγορεύεται η με οιονδήποτε τρόπο ανατύπωση ή μετάφραση οποιουδήποτε μέρους της μελέτης, χωρίς την άδεια του εκδότη.

**Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (ΙΟΒΕ)**  
Τσάμη Καρατάσου 11, 117 42 Αθήνα  
Τηλ.: (210 9211200-10), Fax: (210 9228130 & 210 9233977)  
E-mail: [info@iobe.gr](mailto:info@iobe.gr) - URL: <http://www.iobe.gr>

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα .....	3
Επιτελική Σύνοψη .....	9
1 Εισαγωγή .....	19
2 Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και η δέσμη προτάσεων «Fit for 55» .....	22
2.1 Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία .....	22
2.2 Η νέα δέσμη προτάσεων Fit for 55 .....	22
2.3 Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπής Ατθ της Ευρωπαϊκής Ένωσης .....	24
2.4 Η διαρροή άνθρακα .....	26
2.5 Οι αλλαγές στο ΣΕΔΕ-ΕΕ που περιλαμβάνονται στο «Fit for 55» .....	28
2.6 Ο Μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα (ΜΣΠΑ ή CBAM) .....	30
2.6.1 Τα κύρια χαρακτηριστικά του ΜΣΠΑ της ΕΕ .....	31
2.6.2 Επιδράσεις από την εφαρμογή του ΜΣΠΑ της ΕΕ .....	32
3 Η σημασία των βιομηχανικών κλάδων «διαρροής άνθρακα» για την ελληνική οικονομία .....	35
3.1 Εισαγωγή .....	35
3.2 Βασικά μεγέθη .....	35
3.3 Εξαγωγική δραστηριότητα .....	36
3.4 Ένταση εκπομπών .....	39
3.5 Συμπεράσματα .....	41
4 Εκτίμηση επιπτώσεων από τις προτεινόμενες αλλαγές στην πολιτική για το κλίμα στην ελληνική βιομηχανία και οικονομία .....	43
4.1 Διαδικασία της ανάλυσης επιπτώσεων .....	43
4.2 Περιγραφή σεναρίων της ανάλυσης .....	45
4.3 Ισοζύγιο δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> και κόστος άμεσων και έμμεσων εκπομπών .....	47
4.3.1 Δωρεάν δικαιώματα εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	47
4.3.2 Ισοζύγιο δικαιωμάτων εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	48
4.3.3 Κόστος άμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	49
4.3.4 Κόστος έμμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	50
4.4 Επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση .....	54
4.4.1 Βασικό σενάριο έναντι σεναρίου αναφοράς .....	54
4.4.2 Επιπτώσεις στα σενάρια πολιτικής F55 και F55+ .....	54
4.4.3 Επίπτωση από τη διατήρηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	55
4.4.4 Επίπτωση από ενδεχόμενη κατάργηση της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών .....	56
4.4.5 Σενάριο κινδύνου – Πλήρης απώλεια εξαγωγών σε τρίτες χώρες .....	58
4.4.6 Επίπτωση με πλήρη προστασία της εγχώριας αγοράς από τον ΜΣΠΑ .....	59
4.5 Επιπτώσεις σε βιομηχανικούς κλάδους «διαρροής άνθρακα» .....	61
4.5.1 Παραγωγή τσιμέντου .....	61
4.5.2 Παραγωγή αλουμινίου .....	64
4.5.3 Παραγωγή σιδήρου και χάλυβα .....	67
4.5.4 Διύλιση πετρελαίου .....	70
4.6 Σύνοψη αποτελεσμάτων των σεναρίων .....	74
4.7 Ανακύκλωση των εσόδων από τη δημοπράτηση δικαιωμάτων και τον ΜΣΠΑ .....	79
5 Συμπεράσματα και προτάσεις πολιτικής .....	83
5.1 Κύριες διαπιστώσεις .....	83
5.2 Προτάσεις πολιτικής .....	85
6 Βιβλιογραφία .....	88
7 Παράρτημα .....	89
7.1 Κλάδοι που εκτίθενται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα .....	89
7.2 Κατάλογος εμπορευμάτων και αερίων του θερμοκηπίου που εντάσσονται στον ΜΣΠΑ .....	91
7.3 Διαδικασία της ανάλυσης .....	93
7.4 Μεθοδολογία ανάλυσης οικονομικών επιδράσεων .....	97
7.4.1 Ενημέρωση εθνικών πινάκων εισροών-εκροών .....	97

7.4.2	Υπολογισμός οικονομικών επιδράσεων - Υπόδειγμα εισροών-εκροών .....	99
7.4.3	Οικονομικές επιδράσεις από την υλοποίηση σεναρίων για την ευρωπαϊκή πολιτική για το κλίμα .....	101
7.5	<i>Μακροοικονομικές επιδράσεις από την αξιοποίηση των δημοσιονομικών εσόδων που προκύπτουν από την εφαρμογή των νέων πολιτικών για το κλίμα .....</i>	<i>104</i>
7.6	<i>Αποτελέσματα σεναρίων ανά κλάδο διαρροής άνθρακα .....</i>	<i>106</i>

## Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 3.1: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) βιομηχανικών κλάδων «διαρροής άνθρακα»	35
Διάγραμμα 3.2: Απασχόληση στους βιομηχανικούς κλάδους διαρροής άνθρακα .....	36
Διάγραμμα 3.3: Αξία εξαγωγών βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα.....	37
Διάγραμμα 3.4: Ποσοστό εξαγωγών κλάδων διαρροής άνθρακα στις συνολικές εξαγωγές αγαθών ..	38
Διάγραμμα 3.5: Ποσοστό εξαγωγών σε χώρες εκτός ΕΕ, 2020.....	38
Διάγραμμα 3.6: Δείκτης έντασης εμπορίου σε αντιπροσωπευτικούς κλάδους .....	39
Διάγραμμα 3.7: Άμεσες και έμμεσες εκπομπές CO <sub>2</sub> προς ΑΠΑ, 2018 .....	40
Διάγραμμα 3.8: Επιβεβαιωμένες άμεσες εκπομπές CO <sub>2</sub> στην 3η Φάση του ΣΕΔΕ (2013-2020) .....	41
Διάγραμμα 4.1: Διαδικασία της ανάλυσης επιπτώσεων .....	44
Διάγραμμα 4.2: Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο .....	48
Διάγραμμα 4.3: Έλλειμμα Δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο (σε σύγκριση με το σενάριο αναφοράς*) ..	49
Διάγραμμα 4.4: Κόστος δικαιωμάτων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά σενάριο .....	50
Διάγραμμα 4.5: Εκτίμηση έμμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> των κλάδων διαρροής άνθρακα, 2021-2035 .....	51
Διάγραμμα 4.6: Κόστος έμμεσων εκπομπών ανά κλάδο με αντιστάθμιση 75% στους επιλέξιμους κλάδους και σενάριο τιμών CO <sub>2</sub> Ευρωπαϊκής Επιτροπής.....	52
Διάγραμμα 4.7: Κόστος έμμεσων εκπομπών με και χωρίς αντιστάθμιση .....	53
Διάγραμμα 4.8: Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση στο σενάριο βάσης έναντι του σεναρίου αναφοράς .....	54
Διάγραμμα 4.9: Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση ανά σενάριο το 2035.....	55
Διάγραμμα 4.10: Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση το 2035 ανά σενάριο διατήρησης της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων.....	56
Διάγραμμα 4.11: Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση το 2035 ανά σενάριο κατάργησης της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών.....	57
Διάγραμμα 4.12: Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση το 2035 ανά σενάριο πλήρους απώλειας των εξαγωγών σε τρίτες χώρες .....	59
Διάγραμμα 4.13: Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση το 2035 ανά σενάριο πλήρους προστασίας της εγχώριας αγοράς από τον ΜΣΠΑ.....	60
Διάγραμμα 4.14: Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής τσιμέντου .....	61
Διάγραμμα 4.15: Έλλειμμα δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής τσιμέντου .....	62
Διάγραμμα 4.16: Κόστος δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής τσιμέντου με υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων .....	62
Διάγραμμα 4.17: Κόστος άμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής τσιμέντου .....	63
Διάγραμμα 4.18: Κόστος έμμεσων εκπομπών στον κλάδο παραγωγής τσιμέντου .....	63
Διάγραμμα 4.19: Κόστος Άμεσων και Έμμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής τσιμέντου .....	64
Διάγραμμα 4.20: Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής αλουμινίου .....	64
Διάγραμμα 4.21: Έλλειμμα δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής αλουμινίου .....	65
Διάγραμμα 4.22: Κόστος δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής αλουμινίου με υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων .....	65
Διάγραμμα 4.23: Κόστος άμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής αλουμινίου .....	66
Διάγραμμα 4.24: Κόστος έμμεσων εκπομπών στον κλάδο παραγωγής αλουμινίου .....	66
Διάγραμμα 4.25: Κόστος Άμεσων και Έμμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής αλουμινίου .....	67
Διάγραμμα 4.26: Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής σιδήρου και χάλυβα .....	67
Διάγραμμα 4.27: Έλλειμμα δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής σιδήρου και χάλυβα .....	68

Διάγραμμα 4.28: Κόστος δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής σιδήρου και χάλυβα με υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων .....	68
Διάγραμμα 4.29: Κόστος άμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής σιδήρου και χάλυβα.....	69
Διάγραμμα 4.30: Κόστος έμμεσων εκπομπών κλάδου παραγωγής σιδήρου και χάλυβα .....	69
Διάγραμμα 4.31: Κόστος Άμεσων και Έμμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής σιδήρου και χάλυβα .....	70
Διάγραμμα 4.32: Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο διύλισης πετρελαίου .....	70
Διάγραμμα 4.33: Έλλειμμα δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο διύλισης πετρελαίου .....	71
Διάγραμμα 4.34: Κόστος δικαιωμάτων CO <sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο διύλισης πετρελαίου με υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων .....	71
Διάγραμμα 4.35: Κόστος άμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου διύλισης πετρελαίου.....	72
Διάγραμμα 4.36: Κόστος έμμεσων εκπομπών για τον κλάδο διύλισης πετρελαίου .....	72
Διάγραμμα 4.37: Κόστος Άμεσων και Έμμεσων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου διύλισης πετρελαίου .....	73
Διάγραμμα 4.38: Επιπτώσεις στο ΑΕΠ ανά σενάριο (2035).....	75
Διάγραμμα 4.39: Ποσοστιαία μεταβολή ΑΕΠ ανά σενάριο υψηλών τιμών CO <sub>2</sub> (2035) .....	75
Διάγραμμα 4.40: Επιπτώσεις στην απασχόληση το 2035 ανά σενάριο.....	75
Διάγραμμα 4.41: Εκτίμηση της ΑΠΑ της Μεταποίησης ανά σενάριο υψηλών τιμών CO <sub>2</sub> .....	76
Διάγραμμα 4.42: Ποσοστιαία μεταβολή ΑΠΑ της Μεταποίησης το 2035 ανά σενάριο υψηλών τιμών CO <sub>2</sub> .....	76
Διάγραμμα 4.43: Μερίδιο ΑΠΑ της Μεταποίησης στο ΑΕΠ ανά σενάριο υψηλών τιμών CO <sub>2</sub> το 2035 .....	77
Διάγραμμα 4.44: Επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση στα σενάρια πολιτικής F55 και F55+ έναντι επιπτώσεων της απολιγνιτοποίησης χωρίς αντισταθμιστικά μέτρα.....	78
Διάγραμμα 4.45: Εκτίμηση καθαρών δημοσίων εσόδων ανά σενάριο υψηλών τιμών CO <sub>2</sub> .....	80
Διάγραμμα 7.1: Πραγματικός ρυθμός μεγέθυνσης ΑΕΠ (% ετήσια μεταβολή) .....	94
Διάγραμμα 7.2: Δείκτης βελτίωσης αποδοτικότητας στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη βιομηχανία.....	95
Διάγραμμα 7.3: Τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO <sub>2</sub> ανά σενάριο.....	95

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1: Η δέσμη προτάσεων Fit for 55 .....	23
Πίνακας 2.2: Πιθανές πηγές κινδύνου διαρροής άνθρακα με την εφαρμογή του ΜΣΠΑ .....	34
Πίνακας 4.1: Περιγραφή των σεναρίων της ανάλυσης .....	45
Πίνακας 4.2: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα εναλλακτικών επιλογών ανακύκλωσης εσόδων από τη δημοπράτηση δικαιωμάτων και τον ΜΣΠΑ .....	81
Πίνακας 4.3: Μακροοικονομικές επιδράσεις από εναλλακτικές χρήσεις των καθαρών δημοσίων εσόδων ανά σενάριο .....	82
Πίνακας 7.1: Κλάδοι που θεωρείται ότι εκτίθενται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα σύμφωνα με τα κριτήρια του άρθρου 10β (1) της οδηγίας 2003/87/ΕΚ .....	89
Πίνακας 7.2: Τομείς που θεωρείται ότι εκτίθενται σε σημαντικό κίνδυνο διαρροής άνθρακα λόγω του έμμεσου κόστους των εκπομπών .....	90
Πίνακας 7.3: Κατάλογος εμπορευμάτων και αερίων του θερμοκηπίου που εντάσσονται στον ΜΣΠΑ	91
Πίνακας 7.4: Διαδικασία και υποθέσεις της ανάλυσης .....	93
Πίνακας 7.5: Μέση ετήσια βελτίωση στις εκπομπές ΑτΘ ανά κλάδο την περίοδο 2021-2035 .....	95
Πίνακας 7.6: Τιμές για τις ελαστικότητες ως προς την τιμή ανά 4ψήφιο κλάδο .....	96

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1: Συστήματα τιμολόγησης άνθρακα στον κόσμο το 2020 .....	27
Εικόνα 2.2: Σχηματική απεικόνιση επίπτωσης του ΜΣΠΑ στο κόστος παραγωγής .....	31





## ΕΠΙΤΕΛΙΚΗ ΣΥΝΟΨΗ

Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται οι πιθανές επιπτώσεις στη δραστηριότητα των εγχώριων κλάδων βιομηχανίας που είναι εκτεθειμένοι στον κίνδυνο διαρροής άνθρακα, καθώς και οι προεκτάσεις αυτών των επιπτώσεων στο σύνολο της ελληνικής οικονομίας, από τις σχεδιαζόμενες αλλαγές στη λειτουργία του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) και τη θέσπιση του Μηχανισμού Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα (ΜΣΠΑ) στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Στη μελέτη πραγματοποιείται αρχικά επισκόπηση των αλλαγών στην πολιτική της ΕΕ για το κλίμα, όπως αυτές απορρέουν από τη δέσμη προτάσεων πολιτικής «Fit for 55», με έμφαση στις αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας από τη διαρροή άνθρακα και την εισαγωγή του ΜΣΠΑ. Εξετάζεται επίσης η σημασία για την ελληνική οικονομία των εγχώριων κλάδων που είναι εκτεθειμένοι στον κίνδυνο διαρροής άνθρακα και αναλύεται η έκθεσή τους στο διεθνές εμπόριο και στο κόστος των άμεσων και έμμεσων εκπομπών. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται εκτίμηση των επιπτώσεων από τις προτεινόμενες αλλαγές στην πολιτική για το κλίμα, στη βάση εναλλακτικών σεναρίων που περιγράφουν πιθανές διαφοροποιήσεις στις παραμέτρους και κυφορούμενες αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας από τη διαρροή άνθρακα στο μέλλον. Τέλος, επισημαίνονται ορισμένα σημεία προς βελτίωση του προτεινόμενου πλαισίου προστασίας από τη διαρροή άνθρακα, με γνώμονα τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής βιομηχανίας και τη διευκόλυνσή της στην υλοποίηση των αναγκαίων προσαρμογών.

### Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΚΑΙ Η ΔΕΣΜΗ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ «FIT FOR 55»

Η απόφαση για την επιτάχυνση της πορείας της ΕΕ προς την κλιματική ουδετερότητα, όπως αποτυπώνεται στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και στον Ευρωπαϊκό Κλιματικό Νόμο, οδηγεί σε σημαντικές αναπροσαρμογές στο ισχύον πλαίσιο πολιτικής της ΕΕ για το κλίμα ώστε να υποστηριχτεί αυτή η μετάβαση. Με τη δέσμη προτάσεων πολιτικής «Fit for 55», η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει τη λήψη συγκεκριμένων πρόσθετων μέτρων πολιτικής για τη μείωση των καθαρών εκπομπών ΑτΘ κατά τουλάχιστον 55% μέχρι το 2030 σε σύγκριση με το επίπεδο εκπομπών ΑτΘ το 1990, ενισχύοντας υφιστάμενες νομοθετικές πράξεις και παρουσιάζοντας νέες νομοθετικές πρωτοβουλίες.

Οι προτάσεις της δέσμης «Fit for 55» αποτυπώνουν τον στόχο για συστημικό μετασχηματισμό σε ολόκληρη την οικονομία, με ανάληψη δράσης σε όλους τους τομείς της βιομηχανίας, των μεταφορών, των κτιρίων και της ενέργειας με βασικό άξονα την ενίσχυση αλλά και την εφαρμογή του ΣΕΔΕ σε τομείς όπου δεν έχουν επιτευχθεί μειώσεις των εκπομπών (ναυτιλία, οδικές μεταφορές, κτίρια).

Οι αλλαγές αυτές συνεπάγονται τη σημαντική αύξηση των τιμών των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> και τη μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων που παρέχονται στους κλάδους που είναι εκτεθειμένοι στον κίνδυνο διαρροής άνθρακα στην ΕΕ. Η προκαλούμενη απώλεια ανταγωνιστικότητας των εγκαταστάσεων στην ΕΕ, εξαιτίας της αύξησης του κόστους παραγωγής, μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη οικονομική δραστηριότητα, χαμηλότερο εισόδημα και λιγότερες θέσεις εργασίας στην οικονομία, αλλά και σε αύξηση των εκπομπών ΑτΘ σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς η παραγωγή μεταφέρεται σε χώρες χωρίς ή με λιγότερο ισχυρές δεσμεύσεις μείωσης των εκπομπών.

Για τον μετριασμό του κινδύνου διαρροής άνθρακα έχει προταθεί η εφαρμογή ενός μηχανισμού συνοριακής προσαρμογής άνθρακα (ΜΣΠΑ) που αρχικά θα επιβαρύνει την τιμή των εισαγωγών περιορισμένου αριθμού προϊόντων υψηλής έντασης εκπομπών με βάση την περιεκτικότητά τους σε άνθρακα (τσιμέντο, αλουμίνιο, σίδηρος-χάλυβας, λιπάσματα, ηλεκτρική ενέργεια). Συγχρόνως, προβλέπεται η σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων στους συγκεκριμένους τομείς/προϊόντα μέχρι το 2035, αλλά και η στήριξη των επενδύσεων των επιχειρήσεων σε καθαρή ενέργεια από το Ταμείο Καινοτομίας της ΕΕ, μέσω αύξησης της χρηματοδότησής του για καινοτόμα έργα και υποδομές για την από-ανθρακοποίηση της βιομηχανίας, με έμφαση σε έργα τομέων που καλύπτονται από τον ΜΣΠΑ.

Ο ΜΣΠΑ αποσκοπεί να «εξισώσει» τους όρους ανταγωνισμού στις αγορές της ΕΕ εξαιτίας διαφορών στην κλιματική πολιτική, υποβάλλοντας τα καλυπτόμενα εισαγόμενα αγαθά σε παρόμοια τιμή άνθρακα με αυτή που αντιμετωπίζουν οι παραγωγοί αντίστοιχων προϊόντων στην ΕΕ. Ωστόσο, στην πράξη η εξίσωση των όρων ανταγωνισμού και του κόστους εκπομπών εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η τιμολογιακή πολιτική των επιχειρήσεων/χωρών που είναι εγκατεστημένες εκτός ΕΕ και το ποσοστό της παραγωγής τους που εξάγεται στην ΕΕ, η ακρίβεια στην επιβεβαίωση των εκπομπών των εγκαταστάσεων σε τρίτες χώρες και η αποτελεσματική αποτροπή ενδεχόμενης καταστρατήγησης του ΜΣΠΑ (π.χ. μέσω αναδιάταξης των πόρων – resource shuffling). Ο ΜΣΠΑ ενδέχεται επίσης να αμφισβητηθεί στο πλαίσιο του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου ή/και να προκαλέσει την επιβολή εμπορικών αντιποίνων που θα επηρέαζαν ένα μεγάλο εύρος προϊόντων, πέραν αυτών που καλύπτει ο ΜΣΠΑ<sup>1</sup>.

Ο ΜΣΠΑ θα μπορούσε να επιτύχει τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας των παραγωγών της ΕΕ που υπόκεινται σε υψηλή τιμή άνθρακα εφόσον περιλάμβανε ένα μηχανισμό επιστροφής του κόστους εκπομπών για το τμήμα της παραγωγής που εξάγεται σε χώρες εκτός ΕΕ (exports rebate), κάτι που απουσιάζει από την τρέχουσα πρόταση της ΕΕ. Περαιτέρω, ο ΜΣΠΑ ακόμα και στην περίπτωση που οδηγήσει στην εξίσωση των όρων ανταγωνισμού για τους παραγωγούς των βασικών υλικών στην ΕΕ, θα επηρεάσει αρνητικά την ανταγωνιστικότητα των παραγωγών της ΕΕ που βρίσκονται πιο κάτω στις αλυσίδες αξίας (downstream)<sup>2</sup>. Συνεπώς, η εισαγωγή του ΜΣΠΑ δημιουργεί σημαντικούς κινδύνους στις αλυσίδες αξίας των προϊόντων που θα περιλαμβάνει, αλλά και στις εξαγωγικές αγορές της ΕΕ, ενώ επιπλέον η αναδιάταξη των πόρων και άλλοι παράγοντες μπορεί να διαβρώσουν την προστασία που προσφέρει από τη διαρροή άνθρακα.

#### Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΛΑΔΩΝ «ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΝΘΡΑΚΑ» ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Σημαντικές για την ελληνική βιομηχανία δραστηριότητες, όπως η διύλιση πετρελαίου, η παραγωγή τσιμέντου και η παραγωγή βασικών μετάλλων (σιδήρου-χάλυβα και αλουμινίου), αντιμετωπίζουν σοβαρό κίνδυνο διαρροής άνθρακα. Αυτό οφείλεται στην υψηλή ένταση εμπορίου με τρίτες χώρες, καθώς και στην υψηλή ένταση άμεσων και έμμεσων εκπομπών προς την προστιθέμενη αξία που παράγουν. Λόγω και της γεωγραφικής θέσης της χώρας, ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα είναι αυξημένος σε σχέση με τη μέση ευρωπαϊκή βιομηχανία.

Οι κλάδοι διαρροής άνθρακα έχουν σημαντική παρουσία στα οικονομικά μεγέθη της χώρας. Το μερίδιό τους στην ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του τομέα Μεταποίησης ανήλθε σε 26,9% το 2018 (€3,2 δισ.), ενώ περίπου 56,6 χιλ. άτομα εργάστηκαν το 2018 σε κλάδους διαρροής άνθρακα (15,8% της εγχώριας Μεταποίησης). Το 2020, η αξία εξαγωγών των βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα έφτασε τα €12,2 δισ., που ισοδυναμούν με το 40% του συνόλου των ελληνικών εξαγωγών προϊόντων. Το 54% της αξίας των εξαγωγών είχε ως προορισμό χώρα εκτός της ΕΕ, με το ποσοστό αυτό να είναι ιδιαίτερα υψηλό σε ορισμένους από τους εξεταζόμενους κλάδους, όπως η παραγωγή τσιμέντου (83,3%) και η διύλιση προϊόντων πετρελαίου (71,3%).

Σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ, ο δείκτης έντασης εμπορίου είναι σημαντικά υψηλότερος για τους εγχώριους βιομηχανικούς κλάδους διαρροής άνθρακα. Ειδικότερα, ενώ στον κλάδο παραγωγής τσιμέντου ο δείκτης υπολογίζεται σε περίπου 6,7% στην ΕΕ (κατά μέσο όρο), στην Ελλάδα ο δείκτης βρίσκεται σε πολλαπλάσιο επίπεδο (24,7% το 2020). Σημαντικές διαφορές παρατηρούνται και στην παραγωγή βασικού σιδήρου και χάλυβα (52,7% στην Ελλάδα, έναντι 25,3% στην ΕΕ), καθώς και στη

<sup>1</sup> Gary Clyde Hufbauer, Jisun Kim, and Jeffrey J. Schott (2021). *Can EU Carbon Border Adjustment Measures Propel WTO Climate Talks?* Peterson Institute for International Economics. Policy Brief, November 2021.

<sup>2</sup> Για παράδειγμα, μια βιομηχανία κατασκευής προϊόντων από χάλυβα ή αλουμίνιο στην ΕΕ θα έχει αυξημένο κόστος προμήθειας πρώτης ύλης (πρωτόχυτου χάλυβα ή αλουμινίου) είτε την προμηθεύεται από παραγωγό στην ΕΕ, είτε την εισάγει από χώρα εκτός ΕΕ. Η αύξηση του κόστους θα επηρεάσει την ανταγωνιστικότητά της έναντι παραγωγών από χώρες εκτός ΕΕ.

διύλιση πετρελαίου (56,7%, έναντι 33,1% αντίστοιχα). Επομένως και ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα μπορεί να θεωρηθεί αυξημένος για την εγχώρια βιομηχανία.

Οι κλάδοι διαρροής άνθρακα στην Ελλάδα παρουσιάζουν έντονη εξωστρέφεια, υψηλή ένταση κεφαλαίου και υψηλή παραγωγικότητα εργασίας – χαρακτηριστικά που αποτελούν ζητούμενο για το νέο υπόδειγμα διατηρήσιμης ανάπτυξης της Ελλάδας. Συνεπώς, μεταβολές στο ρυθμιστικό πλαίσιο που αυξάνουν τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα στους εξεταζόμενους κλάδους δημιουργούν αξιοσημείωτους κινδύνους και για τα συνολικά μεγέθη της εγχώριας Μεταποίησης, δυσκολεύοντας συγχρόνως την αλλαγή του παραγωγικού υποδείγματος της χώρας.

#### **ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ**

Οι προτεινόμενες αλλαγές στην πολιτική της ΕΕ για το κλίμα θα έχουν επιπτώσεις στην ελληνική βιομηχανία με προεκτάσεις και στο σύνολο της εγχώριας οικονομικής δραστηριότητας. Η επιτάχυνση της διαδικασίας μείωσης των εκπομπών ΑτΘ της ΕΕ μέχρι το 2030 σε επίπεδο κατά τουλάχιστον 55% χαμηλότερο σε σύγκριση με το 1990 συνεπάγεται περαιτέρω αύξηση της τιμής των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> τα προσεχή έτη, ενώ οι προκρινόμενες από την ΕΕ κανονιστικές επιλογές κατατείνουν στη σταδιακή μείωση ή κατάργηση της ποσότητας των δικαιωμάτων που κατανέμονται δωρεάν σε εγχώριες βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Μέρος της μειωμένης προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα θα επιχειρηθεί να αντισταθμιστεί με την εφαρμογή του ΜΣΠΑ, ο οποίος αποσκοπεί στην υπαγωγή των επιλέξιμων εισαγόμενων προϊόντων στο πρόσθετο κόστος εκπομπών άνθρακα που δεν υφίσταται στη χώρα παραγωγής, ως κίνητρο για τον περιορισμό των εκπομπών σε παγκόσμιο επίπεδο. Συνεπώς, οι επιπτώσεις στην εγχώρια βιομηχανία θα προέρχονται άμεσα από τη διαταραχή στο κόστος παραγωγής λόγω της σημαντικής αύξησης του κόστους για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> καθώς και του κόστους έμμεσων εκπομπών, ενώ οι παραγωγοί ανταγωνιστικών προϊόντων εκτός ΕΕ θα επιβαρυνθούν μέσω εφαρμογής του ΜΣΠΑ για το μερίδιο της συνολικής παραγωγής τους που εξάγουν στην ΕΕ.

Η ποσοτική εκτίμηση των επιπτώσεων της προτεινόμενης ευρωπαϊκής πολιτικής για το Κλίμα – στο σκέλος που αφορά τις αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα – στην ελληνική βιομηχανία και οικονομία την περίοδο 2021-2035 στηρίχθηκε στην ανάλυση εναλλακτικών σεναρίων τα οποία συγκρίθηκαν με ένα σενάριο βάσης που δεν περιλαμβάνει τις προτεινόμενες αλλαγές (Πίνακας 1).

Συγκεκριμένα, προσδιορίστηκαν δύο βασικά σενάρια πολιτικής πάνω στα οποία εξετάστηκαν τέσσερις παραλλαγές, με επιπλέον ανάλυση ευαισθησίας για τις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>: **Το σενάριο πολιτικής F55**, το οποίο περιλαμβάνει τις αλλαγές που προβλέπει η πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής «Fit for 55» και ένα επιπλέον **σενάριο πολιτικής F55+**, στο οποίο ο ΜΣΠΑ εφαρμόζεται και στους υπόλοιπους κλάδους της λίστας διαρροής άνθρακα με σταδιακή κατάργηση της δωρεάν κατανομής από το 2031 μέχρι το 2035. Οι παραλλαγές των βασικών σεναρίων περιλάμβαναν τις περιπτώσεις: **α)** διατήρησης της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών, **β)** κατάργησης της αντισταθμίσσης του κόστους έμμεσων εκπομπών, **γ)** ένα σενάριο κινδύνου με υπόθεση πλήρους απώλειας των εξαγωγών σε τρίτες χώρες για τους κλάδους στους οποίους καταργούνται τα δωρεάν δικαιώματα και **δ)** ένα σενάριο με την υπόθεση ότι ο ΜΣΠΑ παρέχει πλήρη προστασία για την εγχώρια παραγωγή που κατευθύνεται στην ελληνική αγορά.

Πίνακας 1: Περιγραφή των σεναρίων της ανάλυσης

Σενάριο Βάσης	Σενάριο F55	Σενάριο F55+
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το σενάριο βάσης δεν περιλαμβάνει αλλαγές στο υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο</li> <li>• Δεν εφαρμόζεται ο ΜΣΠΑ και η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπών διατηρείται με μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων την περίοδο 2026-2030 και 2031-2035 με χρήση του συντελεστή μείωσης των benchmarks 1,6%</li> <li>• Διατήρηση κανόνων αντιστάθμισης κόστους έμμεσων εκπομπών στους επιλέξιμους κλάδους (μέχρι το 2035)<sup>3</sup></li> <li>• Τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> όπως στο σενάριο βάσης της μελέτης επιπτώσεων του Fit-for-55 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εφαρμογή του ΜΣΠΑ με σταδιακή κατάργηση της δωρεάν κατανομής από το 2026 μέχρι το 2035 σε συγκεκριμένα προϊόντα (τσιμέντο, αλουμίνιο, σίδηρος &amp; χάλυβας, λιπάσματα) (πρόταση Ευρωπαϊκής Επιτροπής)</li> <li>• Διατήρηση κανόνων αντιστάθμισης κόστους έμμεσων εκπομπών στους επιλέξιμους κλάδους (μέχρι το 2035)</li> <li>• Η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπών για τους κλάδους εκτός του ΜΣΠΑ διατηρείται με μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων την περίοδο 2026-2030 και 2031-2035 με χρήση του συντελεστή μείωσης των benchmarks 2,5%</li> <li>• Σταδιακή κατάργηση δωρεάν κατανομής στους κλάδους ΜΣΠΑ από το 2026 μέχρι το 2035</li> <li>• Τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> όπως στο σενάριο επίτευξης του στόχου μείωσης εκπομπών κατά -55% το 2030 της μελέτης επιπτώσεων του Fit-for-55 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής</li> <li>• Ανάλυση ευαισθησίας με υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> (100 ευρώ ανά τόνο το 2035)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Όπως το F55 αλλά με εφαρμογή του ΜΣΠΑ και κατάργηση της δωρεάν κατανομής από το 2031 μέχρι το 2035 <u>και στους υπόλοιπους κλάδους διαρροής άνθρακα με υψηλή ένταση εκπομπών</u></li> </ul>
<b>Παραλλαγές</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Εφαρμογή του ΜΣΠΑ και διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων</b> εκπομπών με μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων την περίοδο 2026-2030 και 2031-2035 με χρήση του συντελεστή μείωσης των benchmarks 2,5%</li> <li>2. <b>Κατάργηση αντιστάθμισης κόστους έμμεσων εκπομπών</b> από το 2026</li> <li>3. <b>Σενάριο Κινδύνου: Πλήρης απώλεια εξαγωγών σε τρίτες χώρες</b> για τους κλάδους με κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων</li> <li>4. <b>Πλήρης προστασία από τον ΜΣΠΑ</b> στην εγχώρια αγορά</li> </ol>		

Πηγή: IOBE.

Από την ανάλυση προκύπτει ότι το έλλειμμα δικαιωμάτων άμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> αυξάνεται καθώς η προστασία της εγχώριας βιομηχανίας για τη διαρροή άνθρακα περιορίζεται. Σε σύγκριση με ένα σενάριο αναφοράς που αντιστοιχεί στη διατήρηση της κατάστασης που επικρατούσε το 2020, το έλλειμμα δικαιωμάτων στο σενάριο πολιτικής F55 φτάνει σωρευτικά τα 109,8 εκατ. δικαιώματα εκπομπών CO<sub>2</sub> την περίοδο 2021-2035, ενώ αυξάνεται στα 116,8 εκατ. δικαιώματα εκπομπών στην περίπτωση που συμπεριληφθούν στον ΜΣΠΑ όλοι οι κλάδοι που αντιμετωπίζουν κίνδυνο διαρροής άνθρακα (σενάριο F55+). Η διατήρηση της δωρεάν κατανομής με πιο αυστηρούς όρους εκτιμάται ότι θα περιορίζει το σωρευτικό έλλειμμα δικαιωμάτων στα 92,6 εκατ..

Με τον περιορισμό της προστασίας διαρροής άνθρακα και τη διεύρυνση του ελλείμματος δικαιωμάτων εκπομπών αυξάνεται σημαντικά το κόστος των άμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> για τους εγχώριους βιομηχανικούς κλάδους που υπόκεινται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα. Για τις υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων CO<sub>2</sub>, η διαφορά στο κόστος άμεσων εκπομπών στο σενάριο πολιτικής F55 εκτιμάται σωρευτικά σε 8,55 δισ. ευρώ την περίοδο 2021-2035, ενώ η κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων για το σύνολο των κλάδων διαρροής άνθρακα στο σενάριο F55+ αυξάνει τη σωρευτική διαφορά κόστους στα 9,17 δισ. ευρώ. Η διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων με τους αυστηρότερους όρους εκτιμάται ότι θα περιορίζει το σωρευτικό κόστος στα 7,10 δισ. ευρώ. Το κόστος σε όλα τα εξεταζόμενα σενάρια είναι σημαντικά υψηλότερο σε σχέση με το εκτιμώμενο κόστος στο σενάριο βάσης (1,85 δισ.

<sup>3</sup>Το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο για την 4<sup>η</sup> φάση του ΣΕΔΕ προβλέπει τη διατήρηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων και την αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών την περίοδο 2021-2030. Για τους σκοπούς της ανάλυσης μας υποθέτουμε ότι η προστασία από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα που προσφέρει το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο επεκτείνεται τουλάχιστον έως το 2035, δηλαδή το έτος πλήρους εφαρμογής του ΜΣΠΑ σύμφωνα με την πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

ευρώ), το οποίο ήταν σχετικά περιορισμένο ως αποτέλεσμα των χαμηλότερων τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> και της κατανομής περισσότερων δωρεάν δικαιωμάτων.

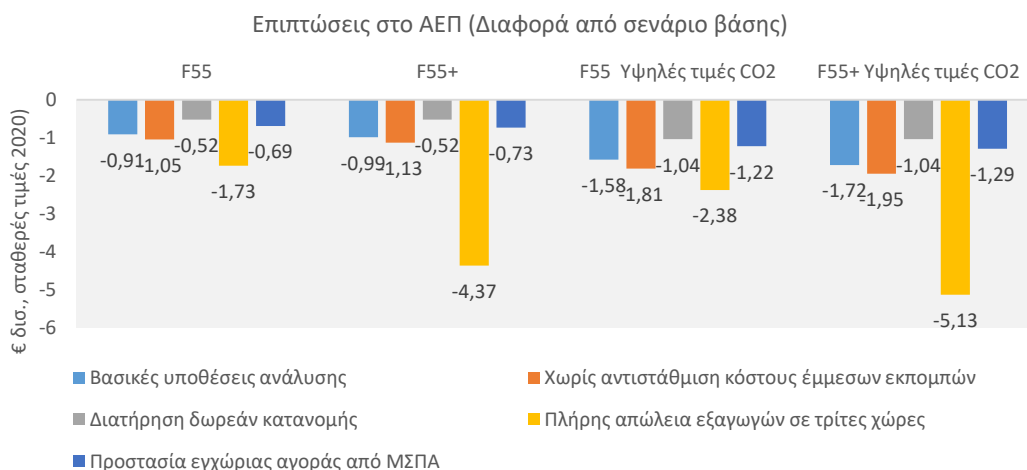
Οι έμμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub> των βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα για την περίοδο 2021-2035 εκτιμάται ότι θα τείνουν να μειώνονται καθώς θα μειώνεται αντίστοιχα ο μέσος συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> στο εγχώριο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής και παράλληλα θα βελτιώνεται η αποδοτικότητα στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, εξαιτίας του βασικού σχεδιασμού των ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρισμού (marginal pricing), το έμμεσο κόστος εκπομπών αναμένεται να παραμείνει σε υψηλά επίπεδα τουλάχιστον έως το τέλος της δεκαετίας. Ως αποτέλεσμα, ενδεχόμενη έλλειψη αντιστάθμισης στο μέλλον, με τις υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> που φαίνεται ότι θα επικρατούν, θα αύξανε σημαντικά το κόστος των έμμεσων εκπομπών για τις βιομηχανίες εντάσεως ηλεκτρικής ενέργειας, σε 354 εκατ. ευρώ το 2025 (από 163 εκατ. ευρώ με αντιστάθμιση) και 225 εκατ. ευρώ κατά μέσο όρο την περίοδο 2026-2035.

#### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

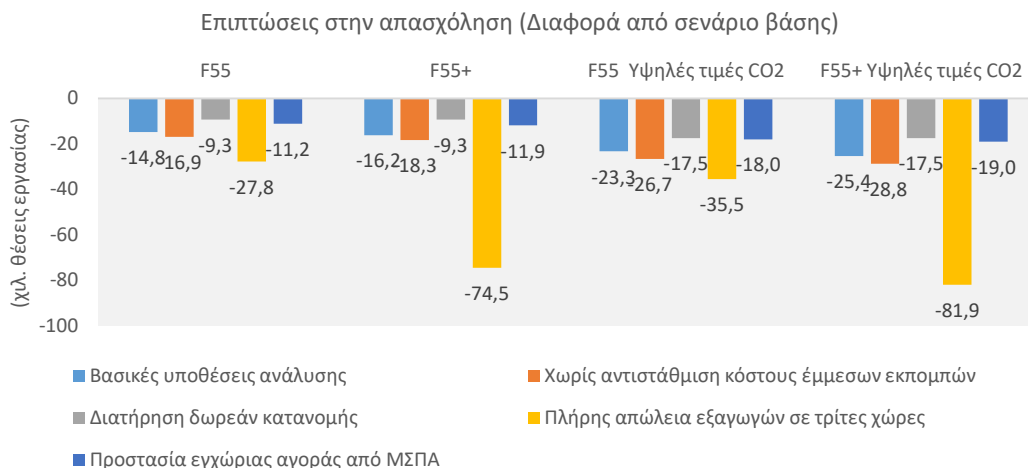
Τα αποτελέσματα των κεντρικών σεναρίων πολιτικής της ανάλυσης F55 και F55+ υποδηλώνουν καταρχήν ότι οι επιπτώσεις από τις αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα μπορεί να είναι σημαντικές για την εγχώρια βιομηχανία και ειδικότερα για τους κλάδους που εντάσσονται άμεσα ή σε επόμενη φάση στον ΜΣΠΑ – με σημαντικές πρόσθετες επιπτώσεις στην εγχώρια οικονομική δραστηριότητα. Η επίπτωση (απώλεια) στο ΑΕΠ στο σενάριο F55 και σε σύγκριση με το σενάριο βάσης, εκτιμάται σε 1,58 δισ. ευρώ το 2035 (0,75% του ΑΕΠ) στην περίπτωση των υψηλότερων τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> που φαίνεται ότι θα επικρατήσουν τα επόμενα χρόνια. Ενδεχόμενη συμπερίληψη και των υπόλοιπων κλάδων διαρροής άνθρακα στον ΜΣΠΑ το 2031 με πλήρη κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων έως το 2035 (σενάριο F55+) διευρύνει την εκτίμηση της επίπτωσης στο ΑΕΠ σε 1,7 δισ. ευρώ το 2035 (0,82% του ΑΕΠ).

Αντίστοιχα, η επίπτωση στην απασχόληση εκτιμάται στο σενάριο F55 ότι μπορεί να φτάσει τις 23.320 θέσεις εργασίας το 2035 (0,52% της συνολικής απασχόλησης), ενώ η επέκταση του ΜΣΠΑ και η κατάργηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων σε όλους τους βιομηχανικούς κλάδους διαρροής άνθρακα αυξάνει τις απώλειες σε 25.430 θέσεις εργασίας το 2035. (Διάγραμμα 1).

#### Διάγραμμα 1: Επιπτώσεις στο ΑΕΠ και στην απασχόληση ανά σενάριο (2035)







Πηγή: IOBE.

Από την ανάλυση προκύπτει επίσης ότι ενδεχόμενη κατάργηση στο μέλλον του πλαισίου προστασίας που παρέχει η αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών, θα διεύρυνε τις αρνητικές επιπτώσεις, ιδίως σε συγκεκριμένους κλάδους με υψηλή ένταση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, δημιουργώντας πρόσθετους κινδύνους για την ελληνική βιομηχανία και οικονομία. Εκτιμάται ότι στην περίπτωση των υψηλότερων τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, η κατάργηση της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών αυξάνει την επίπτωση στο ΑΕΠ σε έως 1,95 δισ. ευρώ το 2035 (0,93% του ΑΕΠ) στο σενάριο πολιτικής F55+, ενώ η επίπτωση στην απασχόληση αυξάνεται σε έως 28.800 θέσεις εργασίας το 2035 (0,64% της συνολικής απασχόλησης). Συνεπώς, ανάλογα με το σενάριο πολιτικής και τις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, η κατάργηση της αντιστάθμισης του έμμεσου κόστους εκπομπών εκτιμάται ότι θα επιφέρει πρόσθετες απώλειες 140-235 εκατ. ευρώ στο ΑΕΠ και 2.100-3.350 θέσεων εργασίας στην ελληνική οικονομία.

Η υπόθεση της πλήρους απώλειας των ελληνικών εξαγωγών σε τρίτες χώρες επισημαίνει έναν ιδιαίτερα σημαντικό κίνδυνο για την εγχώρια βιομηχανία έντασης εκπομπών και εμπορίου με τρίτες χώρες, καθώς η προτεινόμενη πολιτική δεν μεριμνά για την προστασία από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα των εξαγωγών των προϊόντων που περιλαμβάνονται στον ΜΣΠΑ προς τρίτες χώρες. Η έλλειψη αυτής της προστασίας συνεπάγεται ότι οι απώλειες για την ελληνική οικονομία μπορεί να είναι σημαντικά υψηλότερες, καθώς οι σχετικές τιμές θα μεταβληθούν δραστικά και, τελικά, οι επιπτώσεις στην παραγωγή μπορεί να μην είναι γραμμικές όπως έχει θεωρηθεί στις βασικές υποθέσεις της ανάλυσης. Σε αύξηση της πιθανότητας εμφάνισης του ενδεχομένου που περιγράφει αυτό το σενάριο κινδύνου, συμβάλλουν η κατάργηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών και η ενδεχόμενη μελλοντική κατάργηση της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών, σε συνδυασμό με το ενδεχόμενο βιομηχανικές μονάδες να αναστείλουν πλήρως τη λειτουργία τους λόγω αύξησης του μέσου μεταβλητού κόστους τους σε επίπεδο υψηλότερο της τιμής που διαμορφώνεται στις αγορές για τα προϊόντα τους, κάτι που συνεπάγεται μη γραμμικές επιπτώσεις στην παραγωγή από την αύξηση του κόστους.

Η επίπτωση στο ΑΕΠ όπως αποτυπώνεται στο σενάριο F55 με την υπόθεση πλήρους απώλειας των εξαγωγών σε τρίτες χώρες εκτιμάται σε 2,38 δισ. ευρώ το 2035 (1,13% του ΑΕΠ) στην περίπτωση των υψηλότερων τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>. Ενδεχόμενη ένταξη και των υπόλοιπων βιομηχανικών κλάδων έντασης εκπομπών στον ΜΣΠΑ το 2031 με πλήρη κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων έως το 2035 (σενάριο F55+) διευρύνει την εκτίμηση της επίπτωσης στο ΑΕΠ σε 5,13 δισ. ευρώ το 2035 (2,6% του ΑΕΠ), κυρίως μέσω των έμμεσων και προκαλούμενων επιδράσεων στην οικονομία.

Αντίστοιχα, στο σενάριο F55 η επίπτωση στην απασχόληση εκτιμάται ότι μπορεί να φτάσει τις 35.100 θέσεις εργασίας το 2035 (0,79% της συνολικής απασχόλησης), ενώ η επέκταση του ΜΣΠΑ και η κατάργηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων σε όλους τους βιομηχανικούς κλάδους έντασης εκπομπών (σενάριο F55+) αυξάνει τις απώλειες σε 81,9 χιλιάδες θέσεις εργασίας το 2035 (1,9% της συνολικής απασχόλησης).

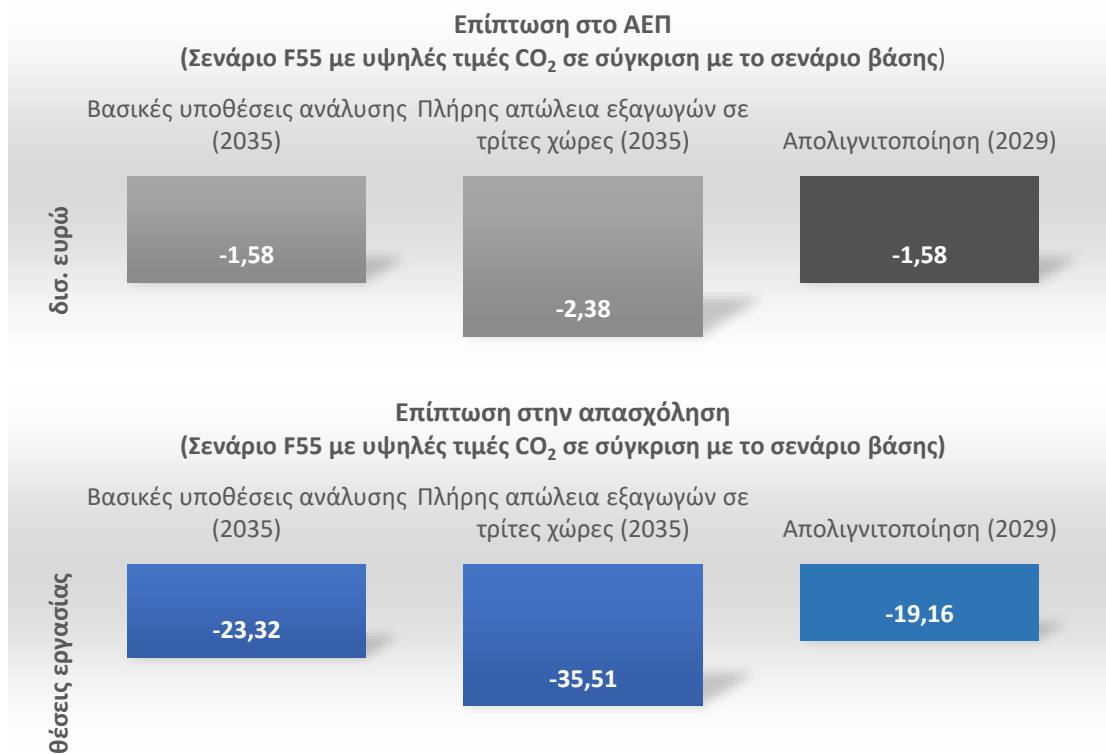
Οι επιπτώσεις στην οικονομία, αλλά και οι κίνδυνοι, μετριάζονται με τη διατήρηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων, ακόμα και με τα αυστηρότερα κριτήρια έναντι του προηγούμενου πλαισίου πολιτικής. Η διατήρηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, θα μπορούσε να μετριάσει τις επιπτώσεις στο ΑΕΠ το 2035 κατά €380-650 εκατ. (0,18-0,31% του ΑΕΠ) ανάλογα με τις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> στα σενάρια πολιτικής F55 και F55+. Η διατήρηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων εκτιμάται επίσης ότι θα οδηγούσε έως το 2035 σε 6,0 έως 8,0 χιλιάδες λιγότερες απώλειες θέσεων εργασίας σε σύγκριση με την περίπτωση πλήρους κατάργησης των δωρεάν δικαιωμάτων.

Ο ΜΣΠΑ δεν μπορεί να υποκαταστήσει πλήρως τη μείωση ή κατάργηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων και ασφαλώς ούτε της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών<sup>4</sup>. Αν παρόλα αυτά υποθέσουμε ότι: α) ο ΜΣΠΑ αποτελεί αποτελεσματική εναλλακτική επιλογή έναντι του συστήματος κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων για την προστασία από τη διαρροή άνθρακα στην εγχώρια αγορά διατηρώντας τις σχετικές τιμές μεταξύ εγχώριας παραγωγής και εισαγωγών σταθερές και β) ότι η εγχώρια ζήτηση για τα προϊόντα των κλάδων που περιλαμβάνονται στον ΜΣΠΑ δεν επηρεάζεται από την αύξηση του κόστους παραγωγής – το οποίο υποθέτουμε ότι θα απορροφήσουν οι ενδιάμεσοι και τελικοί καταναλωτές, οι επιπτώσεις στο ΑΕΠ το 2035 θα μπορούσαν να μετριαστούν κατά €210-420 εκατ. (0,10-0,20% του ΑΕΠ) ανάλογα με τις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> στα σενάρια πολιτικής F55 και F55+. Η υπόθεση πλήρους προστασίας της εγχώριας παραγωγής που κατευθύνεται στην ελληνική αγορά από τον ΜΣΠΑ εκτιμάται επίσης ότι θα οδηγούσε έως το 2035 σε 3,6 έως 6,4 χιλιάδες λιγότερες απώλειες θέσεων εργασίας έναντι των αρχικών σεναρίων πολιτικής. Επομένως, ακόμα και αν θεωρηθεί ότι με την εφαρμογή του ΜΣΠΑ παρέχεται στην εγχώρια παραγωγή που κατευθύνεται στην ελληνική αγορά πλήρης προστασία από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα, οι επιπτώσεις παραμένουν σημαντικές λόγω της εξωστρέφειας που έχει η ελληνική βιομηχανία.

Σημαντικό μέρος των επιπτώσεων που εκτιμήθηκαν στα σενάρια της ανάλυσης πλήττουν άμεσα την εγχώρια βιομηχανία, εξαιτίας της μείωσης της παραγωγής των βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα και των προμηθευτών τους σε βιομηχανικά προϊόντα. Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) της Μεταποίησης μειώνεται σε όλα τα σενάρια, δυσκολεύοντας τον στόχο για σημαντική ενίσχυση της συμμετοχής της βιομηχανίας στην ελληνική οικονομία τα επόμενα χρόνια.

Αξίζει να επισημανθεί ότι οι απώλειες σε όρους ΑΕΠ και θέσεων εργασίας που εκτιμώνται στην παρούσα μελέτη υπερβαίνουν αντίστοιχες απώλειες που έχουν εκτιμηθεί από το IOBE (2020) για την περίπτωση της απολιγνιτοποίησης (Διάγραμμα 2). Αν και οι επιπτώσεις της απολιγνιτοποίησης είναι χωρικά συγκεντρωμένες στη Δυτική Μακεδονία και την Αρκαδία, η σύγκριση μεταξύ των δύο περιπτώσεων αναδεικνύει την οικονομική και κοινωνική σημασία των δυνητικών επιπτώσεων στην εγχώρια βιομηχανία, αλλά και την ανάγκη αντίστοιχης οικονομικής ή/και άλλης ενίσχυσης των προσπάθειών για τη μείωση του αποτυπώματος εκπομπών ΑτΘ στη βιομηχανία.

<sup>4</sup> Η πλήρης αποτελεσματικότητα του ΜΣΠΑ προϋποθέτει τη συμπερίληψη στον ΜΣΠΑ του συνολικού κόστους εκπομπών, την αντιμετώπιση πιθανής καταστράτηγησης του ΜΣΠΑ μέσω π.χ. της αναδιάρθρωσης των πόρων, αλλά και την εξάλειψη του (έμμεσου) κινδύνου διαρροής άνθρακα στα επόμενα στάδια των αλυσίδων αξίας.

**Διάγραμμα 2: Επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση στα σενάρια πολιτικής F55 έναντι επιπτώσεων της απολιγνιτοποίησης χωρίς αντισταθμιστικά μέτρα**

**Πηγή:** Εκτιμήσεις IOBE και IOBE (2020) «Απολιγνιτοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής: Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις και αντισταθμιστικές δράσεις». Οι εκτιμήσεις αφορούν το 2035 για τα σενάρια πολιτικής F55 και F55+ και το 2029 για την απολιγνιτοποίηση.

Τέλος, τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι τα οικονομικά οφέλη από την αξιοποίηση των πρόσθετων εσόδων που εκτιμάται ότι θα εισπράξει το Δημόσιο με την εφαρμογή των νέων πολιτικών για την αντιμετώπιση του κινδύνου διαρροής άνθρακα, μετριάζουν μόνο σε μικρό βαθμό τις αρνητικές οικονομικές συνέπειες της εφαρμογής των πολιτικών αυτών.

#### ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Για τον μετριασμό των σημαντικών επιπτώσεων που εκτιμήθηκε ότι θα προκαλέσουν στην ελληνική οικονομία οι αλλαγές στο πλαίσιο της προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα που προβλέπονται στη δέσμη προτάσεων «Fit for 55» θα ήταν καταρχήν σκόπιμα τα εξής:

- Ενδεδειγμένη αξιολόγηση του ΜΣΠΑ ως προς την αποτελεσματικότητα περιορισμού του κινδύνου διαρροής άνθρακα μετά την αρχική μεταβατική του φάση και αναστολή της εφαρμογής του αν δεν επιτυγχάνεται ο στόχος αυτός.
- Συμπληρωματική λειτουργία του ΜΣΠΑ με το σύστημα της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων, χωρίς την εφαρμογή της σταδιακής κατάργησης των δικαιωμάτων μέχρι να αποδειχθεί ότι ο ΜΣΠΑ λειτουργεί αποτελεσματικά για την προστασία από τη διαρροή άνθρακα.
- Κάλυψη του επιπλέον κόστους εκπομπών ΑτΘ που έχουν καταβάλει οι παραγωγοί εντός ΕΕ για το μερίδιο των εξαγωγών τους σε τρίτες χώρες. Σε διαφορετική περίπτωση είναι αντικειμενικά αδύνατη η εξίσωση του κόστους εκπομπών και δημιουργείται πρόβλημα ανταγωνιστικότητας που είναι ιδιαίτερα σοβαρό στην περίπτωση της Ελλάδας.
- Διατήρηση της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών και συμπερίληψη των έμμεσων εκπομπών στον ΜΣΠΑ μόνο όταν το κόστος έμμεσων εκπομπών θα έχει αντίστοιχα περιοριστεί σημαντικά, σε συνάρτηση με την πορεία από-ανθρακοποίησης του τομέα ηλεκτροπαραγωγής στην ΕΕ και την Ελλάδα.



- Παρακολούθηση και αντιμετώπιση του έμμεσου κινδύνου διαρροής άνθρακα που συνδέεται με την αύξηση των εισαγωγών από τρίτες χώρες σε ημικατεργασμένα ή τελικά προϊόντα που χρησιμοποιούν εισροές που ενσωματώνουν μεγάλο κόστος άμεσων και έμμεσων εκπομπών.

Ο μηδενισμός των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις βιομηχανίες εντάσεως εκπομπών θα απαιτήσει τεράστιες επενδύσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, δραστικές αλλαγές στο μίγμα καυσίμων και επενδύσεις σε άλλες τεχνολογίες που ακόμα δεν είναι εμπορικά ώριμες<sup>5</sup>. Πρόκειται για επενδύσεις υψηλού κεφαλαιακού (CAPEX) αλλά και λειτουργικού (OPEX) κόστους, οι οποίες έχουν μεγάλες περιόδους αποπληρωμής.

Η τιμολόγηση του άνθρακα θεωρητικά δίνει ισχυρά κίνητρα για την υλοποίηση επενδύσεων μείωσης των εκπομπών, αλλά οι επενδυτικοί κύκλοι των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, η αβεβαιότητα ως προς τις τιμές των δικαιωμάτων (οι οποίες είναι ευμετάβλητες και μπορεί να μην βρίσκονται σε επίπεδο που καθιστούν τις επενδυτικές επιλογές συμφέρουσες), **ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα, η ανεπάρκεια χρηματοδότησης** και άλλοι παράγοντες **θέτουν σοβαρά εμπόδια** σε αυτή την επιδίωξη.

Η έλλειψη εμπορικής ανταγωνιστικότητας για πολλές από τις τεχνολογίες που μπορούν να βοηθήσουν τη βιομηχανία στην ΕΕ ώστε να συμβάλει στον στόχο επίτευξης καθαρών μηδενικών εκπομπών έως το 2050, λειτουργεί ανασταλτικά στην προώθηση των ιδιωτικών επενδύσεων σε νέες τεχνολογικές λύσεις χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Ως αποτέλεσμα, το επίπεδο αυτών των βιομηχανικών επενδύσεων υστερεί. Η εφαρμογή **συμβάσεων εμπορευματοποίησης** (Commercialization contracts ή Carbon Contracts for Difference – CCDs) θα μπορούσε να αποτελέσει ένα μέτρο πολιτικής για την εξάλειψη του κινδύνου που σχετίζεται με τις αβέβαιες τιμές άνθρακα για φιλόδοξα έργα χαμηλών εκπομπών άνθρακα και την αύξηση των ιδιωτικών επενδύσεων στο επιθυμητό επίπεδο<sup>6</sup>. Με αυτές τις μακροχρόνιες συμβάσεις, οι οποίες θα απευθύνονται κυρίως στους βασικούς τομείς βιομηχανικών εκπομπών, θα παρέχονται επιδοτήσεις που θα αντιστοιχούν στη διαφορά μεταξύ μιας συμφωνημένης τιμής άνθρακα και της πραγματικής τιμής άνθρακα της ΕΕ ανάλογα με τις συνολικές εκπομπές άνθρακα που μειώθηκαν. Όσο οι τιμές του άνθρακα στην ΕΕ είναι χαμηλότερες από τις συμφωνημένες, οι επενδυτές θα λαμβάνουν τη διαφορά για να διασφαλίσουν την ανταγωνιστικότητά τους. Το ποσό που θα λαμβάνουν θα μειώνεται εφόσον αυξάνεται η τιμή του άνθρακα στην ΕΕ και οι τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα θα εμφανίζονται ως ανταγωνιστικές, εξαιτίας του υψηλού κόστους των καθιερωμένων «συμβατικών» τεχνολογικών επιλογών. Παρόμοια μέτρα πολιτικής εφαρμόστηκαν στην ΕΕ και για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή, αρχικά με την παροχή εγγυημένων τιμών (feed-in-tariffs) που ήταν υψηλότερες από τις τιμές στις χονδρεμπορικές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας σε επίπεδο που εξασφάλιζε μια ικανοποιητική απόδοση επένδυσης.

**Η εφαρμογή τέτοιων συμπληρωματικών μέτρων, πέρα από την τιμολόγηση του άνθρακα, θα πρέπει να προωθηθεί με αποτελεσματικότητα.** Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει υιοθετήσει στις προτάσεις της για τις αλλαγές στο ΣΕΔΕ την εφαρμογή τέτοιων συμβάσεων (CCDs) στη βάση ανταγωνιστικών διαδικασιών με χρηματοδότηση από το Ταμείο Καινοτομίας. Απαιτείται ακριβής προσδιορισμός των κανόνων και **επαρκείς πόροι χρηματοδότησης**, ώστε το σχήμα αυτό να λειτουργήσει ως ένας αξιόπιστος μηχανισμός συμπληρωματικά με την τιμολόγηση του άνθρακα από το ΣΕΔΕ. Περαιτέρω, η λειτουργία μηχανισμών αγοράς για την πρόσβαση και **πλήρη κάλυψη των φορτίων των βιομηχανικών κλάδων υψηλής έντασης ηλεκτρικής ενέργειας με «καθαρή» ενέργεια σε ανταγωνιστικές τιμές** θα εξάλειφε τις έμμεσες εκπομπές που σχετίζονται με τις εν λόγω βιομηχανικές δραστηριότητες.

<sup>5</sup> McKinsey (2020). [Net-zero Europe: Decarbonization pathways and socioeconomic implications](#).

<sup>6</sup> [McWilliams, B. and G. Zachmann \(2021\) 'Commercialisation contracts: European support for low-carbon technology deployment', Policy Contribution 15/2021, Bruegel.](#)

Τα μέτρα πολιτικής που θα εφαρμοστούν εκτιμάται ότι μακροπρόθεσμα θα επιταχύνουν τις τεχνολογικές καινοτομίες για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ώστε αυτές να είναι εφαρμόσιμες σε βιομηχανική κλίμακα με εύλογο κόστος. Μέχρι να συμβεί αυτό, το κόστος της μετάβασης προς την κλιματική ουδετερότητα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν ώστε να μην επηρεαστεί η ικανότητα της εγχώριας βιομηχανίας έντασης εκπομπών να ανταγωνίζεται στις αγορές.

**Η διατήρηση της ανταγωνιστικότητας θα ενισχύσει τελικά την προσπάθεια υλοποίησης των αναγκαίων προσαρμογών, αλλά και αξιοποίησης ευκαιριών που αναδύονται στην πορεία μετάβασης.** Κρίσιμοι παράγοντες στο πλαίσιο αυτό είναι η επίτευξη **ευρείας συναίνεσης και έμπρακτης στήριξης και εφαρμογής των διεθνών συμφωνιών για το κλίμα** από περισσότερες χώρες εκτός της ΕΕ, η **πρόσβαση σε χρηματοδότηση, η εφαρμογή μέτρων οικονομικής στήριξης για την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών** και η **παροχή προβλέψιμων σημάτων από την τιμολόγηση του άνθρακα** για την επιτάχυνση της καινοτομίας και των επενδύσεων.

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αντιμετώπιση της απειλής της κλιματικής αλλαγής απαιτεί ριζικές αλλαγές στις διαδικασίες παραγωγής, μεταφοράς και κατανάλωσης αγαθών στην παγκόσμια οικονομία. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναλάβει πρωταγωνιστικό ρόλο σε αυτό τον μετασχηματισμό, μέσα από τη θέσπιση φιλόδοξων στόχων για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου με ορίζοντα το 2050 και με ενδιάμεσο σταθμό το 2030.

Η κινητοποίηση για την επίτευξη αυτών των στόχων δημιουργεί ευκαιρίες για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων και τεχνογνωσίας, προς εξαγωγή σε τρίτες χώρες που καθυστερούν στην πορεία μετασχηματισμού των οικονομιών τους. Ωστόσο, η θέσπιση των στόχων επιβάλλει περιορισμούς στην οικονομία που οδηγούν σε αυξημένο κόστος για τους παραγωγούς και καταναλωτές εντός της ΕΕ. Ειδικά για κλάδους της βιομηχανίας με ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και μεγάλη έκθεση στο διεθνές εμπόριο, υφίσταται ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα, όπου η ενδεχόμενη απώλεια ανταγωνιστικότητας των παραγωγικών εγκαταστάσεων στην ΕΕ οδηγεί σε περαιτέρω αύξηση της παραγωγής σε τρίτες χώρες που δεν εφαρμόζουν ανάλογα μέτρα, χωρίς τελικά να επιτυγχάνεται μείωση των συνολικών εκπομπών σε παγκόσμια κλίμακα.

Με σκοπό τον μετριασμό της διαρροής άνθρακα έχει θεσπιστεί η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπών σε εγκαταστάσεις συγκεκριμένων κλάδων που συμμετέχουν στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΣΕΔΕ-ΕΕ). Η δωρεάν κατανομή δεν συνεπάγεται την πλήρη κάλυψη του κόστους εκπομπών για τις εγκαταστάσεις που την λαμβάνουν, διατηρώντας τα κίνητρα για καινοτομία και μείωση των εκπομπών. Η διανομή ανά εγκατάσταση προσδιορίζεται με βάση τιμές αναφοράς (benchmarks) ανά προϊόν που αντιστοιχούν στην ένταση εκπομπών του 10% των εγκαταστάσεων με τις καλύτερες περιβαλλοντικές επιδόσεις. Επιπλέον, η δωρεάν κατανομή δεν εξασφαλίζει το σύνολο των εκπομπών, ακόμα και στις πιο αποδοτικές εγκαταστάσεις, λόγω της πιθανότητας εφαρμογής διακλαδικού συντελεστή προσαρμογής (cross-sectoral correction factor), με τον οποίο διασφαλίζεται ότι η δωρεάν κατανομή ανά εγκατάσταση συμβαδίζει με τον στόχο για τον συνολικό όγκο δικαιωμάτων που κατανέμονται δωρεάν.

Για την περίοδο 2021-2030, η Οδηγία για το ΣΕΔΕ (2003/87/ΕΚ), η οποία αναθεωρήθηκε το 2018 (Οδηγία ΕΕ/2018/410), προβλέπει ότι η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων θα επικεντρωθεί στους κλάδους με τον υψηλότερο κίνδυνο διαρροής άνθρακα, όπως η παραγωγή πετρελαιοειδών, τσιμέντου, βασικών μετάλλων κ.ά. Η αναθεωρημένη οδηγία προβλέπει επίσης ότι ο συνολικός όγκος δικαιωμάτων εκπομπών που διαχειρίζονται μέσα από το ΣΕΔΕ θα μειώνεται κατά 2,2% ετησίως, ούτως ώστε να επιτευχθεί μείωση των εκπομπών στο ΣΕΔΕ κατά 43% έως το 2030 και μείωση των συνολικών εκπομπών στην ΕΕ κατά 40% από τα επίπεδα του 1990.

Στη συνέχεια, τον Δεκέμβριο του 2019 παρουσιάστηκε η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (ΕΠΣ), με την οποία η φιλοδοξία των στόχων για τη μείωση των συνολικών εκπομπών για το 2030 ενισχύθηκε. Συγκεκριμένα, στην ΕΠΣ προβλέπεται ότι έως το 2030 οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στο σύνολο της ΕΕ θα είναι μειωμένες κατά τουλάχιστον 55% σε σύγκριση με το 1990, από 40% προηγουμένως.

Για την επίτευξη των επιπλέον μειώσεων στις εκπομπές κατατέθηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σχετικές προτάσεις μέτρων τον Ιούλιο του 2021 (δέσμη προτάσεων «Fit for 55»), στις οποίες προβλέπεται αναθεώρηση 13 συνολικά μέσων πολιτικής που σχετίζονται με το κλίμα. Σχετικά με το ΣΕΔΕ-ΕΕ, έχουν προταθεί σημαντικές προσαρμογές στις παραμέτρους λειτουργίας του συστήματος για τους υφιστάμενους τομείς που συμμετέχουν σε αυτό και επέκταση της εμπορίας δικαιωμάτων σε νέους τομείς. Ειδικά για την αντιμετώπιση του κινδύνου διαρροής άνθρακα έχει προταθεί η εφαρμογή ενός Μηχανισμού Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα (ΜΣΠΑ) σε επιλεγμένους τομείς ώστε να διασφαλίζεται ότι οι τιμές των εισαγωγών αντανakλούν το κόστος άνθρακα των αερίων θερμοκηπίου που εκπέμπονται κατά την παραγωγή τους.

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να εξετάσει τις πιθανές επιπτώσεις στη δραστηριότητα των εγχώριων κλάδων βιομηχανίας που εντάσσονται στο ΣΕΔΕ-ΕΕ και τις προεκτάσεις των επιπτώσεων αυτών στο σύνολο της ελληνικής οικονομίας από τις σχεδιαζόμενες αλλαγές στη λειτουργία του ΣΕΔΕ-ΕΕ και τη θέσπιση του ΜΣΠΑ. **Η μελέτη επικεντρώνεται στις επιπτώσεις στους εγχώριους βιομηχανικούς κλάδους που υπόκεινται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα** και δεν εξετάζει ευρύτερες μακροοικονομικές επιπτώσεις (πληθωρισμός, ισοτιμίες, επενδύσεις, κατανάλωση, ροές εμπορίου, δημόσιες δαπάνες και έσοδα, δημόσιο χρέος κ.ά.), οι οποίες με δεδομένο το εύρος των αναμενόμενων αλλαγών που φέρνει η κλιματική πολιτική στην ευρωπαϊκή αλλά και στην παγκόσμια οικονομία, θα είναι σημαντικές και θα πρέπει με κατάλληλα υποδείγματα να διερευνηθούν αναλυτικά.

Ειδικότερα, στο επόμενο **δεύτερο κεφάλαιο** πραγματοποιείται επισκόπηση των προτεινόμενων αλλαγών στην πολιτική της ΕΕ για το κλίμα, όπως αυτές απορρέουν από τη δέσμη προτάσεων πολιτικής «Fit for 55», με έμφαση στις αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας από τη διαρροή άνθρακα και την εισαγωγή του ΜΣΠΑ, με αξιολόγηση των ενδεχόμενων επιδράσεων από την εφαρμογή του.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** εξετάζεται η σημασία των εγχώριων κλάδων που είναι εκτεθειμένοι στον κίνδυνο διαρροής άνθρακα για την ελληνική οικονομία. Αναλύεται επίσης η έκθεσή τους στο διεθνές εμπόριο και στο κόστος εκπομπών άμεσων και έμμεσων εκπομπών, στοιχεία που διαφοροποιούν το μέγεθος των δυνητικών οικονομικών επιπτώσεων των πολιτικών για τον περιορισμό των εκπομπών στην Ελλάδα έναντι άλλων χωρών της ΕΕ.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται η διαδικασία της ανάλυσης και πραγματοποιείται η εκτίμηση των επιπτώσεων από τις προτεινόμενες αλλαγές στην πολιτική για το κλίμα στην ελληνική βιομηχανία στη βάση εναλλακτικών σεναρίων που περιγράφουν πιθανές διαφοροποιήσεις στις παραμέτρους και πρόσθετες αλλαγές στην πολιτική για το κλίμα στο μέλλον. Η ανάλυση εξετάζει τις άμεσες επιπτώσεις σε όρους κόστους παραγωγής στους κλάδους που με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο προστατεύονται από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα, καθώς και τις επιπτώσεις συνολικά στην οικονομία, μέσα από τις διακλαδικές διασυνδέσεις (έμμεσες επιδράσεις) και τη μεταβολή της κατανάλωσης των εργαζομένων (προκαλούμενες επιδράσεις), σε όρους Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) και απασχόλησης για την περίοδο 2021-2035. Επίσης για τους κλάδους που αντιμετωπίζουν τον υψηλότερο κίνδυνο διαρροής άνθρακα, όπως η διύλιση πετρελαίου και η παραγωγή τσιμέντου, αλουμινίου και σίδηρου-χάλυβα, παρουσιάζονται εκτιμήσεις για το άμεσο και έμμεσο κόστος εκπομπών ανά σενάριο και τη βαρύτητα αυτού του κόστους στα οικονομικά

τους μεγέθη (προστιθέμενη αξία). Τέλος, εκτιμώνται οι επιδράσεις στο ΑΕΠ από την αξιοποίηση των πρόσθετων εσόδων του Δημοσίου που αναμένεται να εισπραχθούν από την εφαρμογή των αλλαγών στο πλαίσιο προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα.

Η μελέτη ολοκληρώνεται με το **πέμπτο κεφάλαιο**, στο οποίο συνοψίζονται οι βασικές διαπιστώσεις της ανάλυσης και διατυπώνονται ορισμένες προτάσεις για τον μετριασμό των επιπτώσεων στην ελληνική βιομηχανία και οικονομία, αλλά και για την ενίσχυση της προσπάθειας υλοποίησης των αναγκαίων προσαρμογών.

## 2 Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΚΑΙ Η ΔΕΣΜΗ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ «FIT FOR 55»

### 2.1 Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (ΕΠΣ) που παρουσιάστηκε τον Δεκέμβριο του 2019 ανανέωσε τη δέσμευσή της για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και των προκλήσεων που σχετίζονται με το περιβάλλον – ως μέρος και της συμβολής της στους στόχους της Συμφωνίας του Παρισιού για διατήρηση της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας της γης σε λιγότερο από 2°C με προσπάθεια για διατήρησή της στους 1,5°C σε σύγκριση με το επίπεδο της προ-βιομηχανικής εποχής μέχρι το τέλος του αιώνα<sup>7</sup>.

Η ΕΠΣ αποτελεί μια πολυδιάστατη στρατηγική για τον μετασχηματισμό της ΕΕ «σε μια δίκαιη και ευημερούσα κοινωνία που διαθέτει μια οικονομία σύγχρονη, ανταγωνιστική και αποδοτική ως προς τη χρήση των πόρων, στην οποία ως το 2050 έχουν μηδενιστεί οι καθαρές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και όπου η οικονομική ανάπτυξη έχει αποσυνδεθεί από τη χρήση των πόρων»<sup>8</sup>.

Η αυξημένη φιλοδοξία της ΕΕ για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας (μηδενικές καθαρές εκπομπές) έως το 2050 αποτυπώνεται, μεταξύ άλλων, στην προς τα πάνω αναθεώρηση του ενδιάμεσου στόχου μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (ΑτΘ) για το 2030, η επίτευξη του οποίου θεωρείται κρίσιμη ώστε η ΕΕ να καταστεί η πρώτη περιοχή με καθαρές μηδενικές εκπομπές ΑτΘ μέχρι το 2050.

Στο πλαίσιο αυτό, τον Δεκέμβριο του 2020 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ενέκρινε την πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την αναθεώρηση του στόχου μείωσης των εκπομπών σε τουλάχιστον 55% σε σύγκριση με το επίπεδο το 1990 – έναντι στόχου μείωσης κατά 40% που προβλεπόταν πριν την υιοθέτηση της ΕΠΣ. Τον Ιούλιο του 2021 τέθηκε σε ισχύ ο ευρωπαϊκός κλιματικός νόμος<sup>9</sup>, ο οποίος κατέστησε τους στόχους για τη μείωση των εκπομπών αρχικά έως το 2030 και στη συνέχεια έως το 2050 νομικά δεσμευτικούς<sup>10</sup>.

### 2.2 Η νέα δέσμη προτάσεων Fit for 55

Η επίτευξη των υψηλότερων στόχων μείωσης των εκπομπών της ΕΠΣ απαιτεί τη σημαντική αναθεώρηση των τρεχόντων μέσων πολιτικής της ΕΕ για το κλίμα, με τα οποία εκτιμάται ότι οι εκπομπές μέχρι το 2050 θα μειώνονταν μόνο κατά 60% σε σύγκριση με το 1990. Η αναθεώρηση των μέσων πολιτικής πραγματοποιήθηκε με τη δέσμη προτάσεων πολιτικής «Fit for 55» που ανακοινώθηκε τον Ιούλιο του 2021<sup>11</sup>, στην οποία η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει τη λήψη συγκεκριμένων πρόσθετων μέτρων πολιτικής για τη μείωση των καθαρών εκπομπών ΑτΘ κατά τουλάχιστον 55% μέχρι το 2030 σε σύγκριση με το επίπεδο εκπομπών ΑτΘ το 1990, στοχεύοντας παράλληλα στην εξασφάλιση δίκαιης και ανταγωνιστικής πράσινης μετάβασης έως το 2030 και μετέπειτα.

Η δέσμη προτάσεων «Fit for 55» ενισχύει οκτώ υφιστάμενες νομοθετικές πράξεις και παρουσιάζει πέντε νέες πρωτοβουλίες, σε διάφορους τομείς πολιτικής και οικονομικούς

<sup>7</sup> <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

<sup>8</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>

<sup>9</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R1119&from=EN>

<sup>10</sup> Ο Ευρωπαϊκός κλιματικός νόμος προβλέπει και τον προσδιορισμό στόχου μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το 2040, το αργότερο εντός έξι μηνών μετά τον πρώτο παγκόσμιο απολογισμό που αναφέρεται στο άρθρο 14 της συμφωνίας του Παρισιού (αναμένεται το 2023).

<sup>11</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0550&from=EN>

τομείς: κλίμα, ενέργεια και καύσιμα, μεταφορές, κτίρια, χρήση γης και δασοκομία, επιχειρώντας την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ τιμολόγησης του άνθρακα, στόχων, προτύπων και μέτρων στήριξης (Πίνακας 2.1).

Πίνακας 2.1: Η δέσμη προτάσεων Fit for 55

Τιμολόγηση	Ποσοτικοί Στόχοι	Κανόνες
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ισχυρότερο σύστημα εμπορίας εκπομπών, μεταξύ άλλων και στις αεροπορικές μεταφορές</li> <li>• Επέκταση της εμπορίας εκπομπών στις θαλάσσιες και οδικές μεταφορές και στα κτίρια</li> <li>• Επικαιροποιημένη οδηγία για τη φορολόγηση της ενέργειας</li> <li>• Νέος μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επικαιροποιημένος κανονισμός για τον επιμερισμό των προσπαθειών</li> <li>• Επικαιροποιημένος κανονισμός για τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία</li> <li>• Επικαιροποιημένη οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας</li> <li>• Επικαιροποιημένη οδηγία για την ενεργειακή απόδοση</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αυστηρότερες επιδόσεις CO<sub>2</sub> για αυτοκίνητα &amp; ημιφορτηγά</li> <li>• Νέες υποδομές για εναλλακτικά καύσιμα</li> <li>• ReFuelEU: πιο βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα</li> <li>• FuelEU: καθαρότερα ναυτιλιακά καύσιμα</li> </ul>
Μέτρα στήριξης		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αξιοποίηση εσόδων και κανονισμών για την προώθηση της καινοτομίας, την οικοδόμηση αλληλεγγύης και τον μετριασμό των επιπτώσεων για τους ευάλωτους, ιδίως μέσω του νέου Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα και των ενισχυμένων Ταμείων Έκσυγχρονισμού και Καινοτομίας</li> </ul>		

Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή, COM(2021) 550 final.

Συνοπτικά η δέσμη μέτρων πολιτικής «Fit for 55» προβλέπει: α) τη δραστική ενίσχυση του ρόλου της τιμολόγησης του άνθρακα με τέσσερις διαφορετικούς τρόπους: μείωση ποσότητας δημοπρατούμενων δικαιωμάτων, επέκταση σε νέους τομείς, με αλλαγές στη φορολογία της ενέργειας και με την επιβολή δασμών για τις ενσωματωμένες εκπομπές άνθρακα στις εισαγωγές ορισμένων προϊόντων με υψηλή ένταση εκπομπών (βλ. παρακάτω), β) την προς τα πάνω αναθεώρηση των ποσοτικών στόχων στους κανονισμούς για τον επιμερισμό των προσπαθειών<sup>12</sup> και τη χρήση γης, αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία, αλλά και στις Οδηγίες για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και την ενεργειακή απόδοση<sup>13</sup> και γ) αυστηρότερες προδιαγραφές για τις επιδόσεις στις εκπομπές CO<sub>2</sub> για αυτοκίνητα και

<sup>12</sup> Ο κανονισμός για τον επιμερισμό των προσπαθειών θεσπίζει δεσμευτικούς ετήσιους στόχους εκπομπών ΑτΘ για τα κράτη μέλη για την περίοδο 2021-2030 (-40% έναντι του 2005) που αφορούν στις εκπομπές από τους περισσότερους τομείς που δεν περιλαμβάνονται στο ΣΕΔΕ, όπως οι μεταφορές, τα κτίρια, η γεωργία και τα απόβλητα.

<sup>13</sup> Οι προτεινόμενοι στόχοι μέχρι το 2030 αφορούν σε μερίδιο 36% των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας και σε 36% βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (σε σύγκριση με ένα σενάριο βάσης), έναντι προηγούμενων στόχων 32,5% και 32% αντιστοίχως.



ημιφορτηγά, νέες υποδομές για εναλλακτικά καύσιμα και παραγωγή πιο βιώσιμων και καθαρότερων αεροπορικών και ναυτιλιακών καυσίμων.

Οι προτάσεις της δέσμης «Fit for 55» περιλαμβάνουν επίσης ειδικά χρηματοδοτικά μέσα για τη στήριξη της δίκαιης μετάβασης και ενίσχυση των υφιστάμενων ταμείων και μηχανισμών αλληλεγγύης. Για την ενίσχυση και υποστήριξη των βιομηχανικών τομέων υψηλής έντασης ενέργειας και του τομέα της ενέργειας ώστε να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις καινοτομίας και επενδύσεων της μετάβασης σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα δημιουργήθηκαν μηχανισμοί χρηματοδότησης στους οποίους περιλαμβάνονται: α) το Ταμείο Καινοτομίας που θα υποστηρίξει την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών στη βιομηχανία με αξιοποίηση εσόδων από το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ (ΣΕΔΕ-ΕΕ) και β) το Ταμείο Εκσυγχρονισμού θα υποστηρίξει επενδύσεις για τον εκσυγχρονισμό του τομέα της ενέργειας και ευρύτερων ενεργειακών συστημάτων, για την ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης και τη διευκόλυνση της δίκαιης μετάβασης σε περιοχές που εξαρτώνται από άνθρακα σε 10 κράτη μέλη χαμηλού εισοδήματος.

### 2.3 Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπής ΑτΘ της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Προκειμένου να επιτευχθούν οι κλιματικοί στόχοι, η ΕΕ θεωρεί την τιμολόγηση των εκπομπών ΑτΘ ως εξαιρετικά σημαντικό μέσο της δέσμης μέτρων πολιτικής για τη στήριξη του μετασχηματισμού των βιομηχανιών προς την κλιματική ουδετερότητα. Η τιμολόγηση των εκπομπών ΑτΘ στην ΕΕ πραγματοποιείται μέσω του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών ΑτΘ (ΣΕΔΕ - ΕΕ).

#### Βασικά στοιχεία του ΣΕΔΕ-ΕΕ

Το ΣΕΔΕ - ΕΕ αποτελεί κεντρικό πυλώνα της στρατηγικής της ΕΕ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και είναι το πρώτο διεθνές σύστημα εμπορίας εκπομπών CO<sub>2</sub> και άλλων αερίων θερμοκηπίου στον κόσμο. Τέθηκε σε λειτουργία το 2005 με στόχο να βοηθήσει τα κράτη μέλη της ΕΕ να περιορίσουν ή να μειώσουν με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις και την πολιτική αεροπορία. Στόχος του είναι ο περιορισμός των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τις δραστηριότητες που εντάσσονται σε αυτό, με το ελάχιστο δυνατό κόστος. Σήμερα, περισσότερες από 11.000 μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και βιομηχανικές εγκαταστάσεις στην ΕΕ καθώς και στις Ισλανδία, Λιχτενστάιν και Νορβηγία, καλύπτονται από το σύστημα. Το ΣΕΔΕ έχει αποδειχθεί αποτελεσματικό εργαλείο για τη μείωση των εκπομπών με οικονομικό τρόπο. Οι εκπομπές από τις υπόχρεες εγκαταστάσεις μειώθηκαν κατά περίπου 35% μεταξύ 2005 και 2019.

Το ΣΕΔΕ-ΕΕ αποτελεί ένα εργαλείο περιβαλλοντικής πολιτικής που βασίζεται στον μηχανισμό της αγοράς, στο πλαίσιο του οποίου η τιμολόγηση των εκπομπών επιτυγχάνεται μέσω ενός συστήματος «ανώτατου ορίου και εμπορίου» (cap and trade). Σε αυτό το σύστημα αρχικά προσδιορίζονται διοικητικά οι επιθυμητές ποσότητες εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και των αντίστοιχων δικαιωμάτων εκπομπών<sup>14</sup> σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο και στη συνέχεια, μετά τη διανομή των δικαιωμάτων στις υπόχρεες εγκαταστάσεις, είτε δωρεάν είτε διαμέσου δημοπρασιών, δίνεται η δυνατότητα συναλλαγής των δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ των εγγεγραμμένων στο μητρώο του συστήματος χρηστών (κατά κύριο λόγο εγκαταστάσεις που είναι υποχρεωμένες να διαθέτουν και να παραδίδουν στις αρμόδιες αρχές τα δικαιώματα που αντιστοιχούν στις ετήσιες εκπομπές τους). Σε περίπτωση μη παράδοσης των απαιτούμενων δικαιωμάτων, προβλέπονται αυστηρά πρόστιμα. Ένα ποσοστό δικαιωμάτων μπορεί να δίνεται από τα κράτη μέλη δωρεάν στις υπόχρεες επιχειρήσεις. Για την κάλυψη του υπόλοιπου που αντιστοιχεί στις εκπομπές τους, οι επιχειρήσεις πρέπει να αγοράσουν πρόσθετα δικαιώματα ή/και να χρησιμοποιήσουν τυχόν πλεόνασμα δικαιωμάτων που έχουν συσσωρεύσει από προηγούμενα έτη. Εντός

<sup>14</sup> Κάθε δικαίωμα δίνει στον κάτοχό του τη δυνατότητα να εκπέμπει ένα τόνο CO<sub>2</sub>, δηλαδή του βασικού αερίου θερμοκηπίου, ή την ισοδύναμη ποσότητα δύο άλλων αερίων θερμοκηπίου, του μονοξειδίου του αζώτου (N<sub>2</sub>O) και των υπερφθορανθράκων (PFCs).



κάποιου ορίου μπορούν επίσης να αγοράσουν πιστωτικές μονάδες από εγκεκριμένα έργα εξοικονόμησης εκπομπών στον υπόλοιπο κόσμο.

Το πρόσθετο κόστος που δημιουργείται από την ανάγκη παράδοσης δικαιωμάτων εκπομπών δημιουργεί κίνητρα για τον περιορισμό των εκπομπών μέσω επενδύσεων και λειτουργικών αλλαγών, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα και την κερδοφορία κάθε υπόχρεης επιχείρησης. Οι πιο αποτελεσματικές εγκαταστάσεις ως προς την ένταση εκπομπών αποκτούν με τον τρόπο αυτό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Ενδεχόμενη αδυναμία μείωσης των εκπομπών, δεδομένων των στόχων μείωσης, θα αντανακλάται σε αύξηση των τιμών των δικαιωμάτων εκπομπών σε ύψος που θα δώσει κίνητρα για επενδύσεις σε τεχνολογίες χαμηλού άνθρακα ή/και θα οδηγήσει σε περιορισμό της παραγωγής, ώστε να επιτευχθεί η συμμόρφωση με τον συνολικό στόχο που έχει τεθεί.

Το ΣΕΔΕ-ΕΕ διανύει την περίοδο 2021-2030 την 4<sup>η</sup> φάση του. Το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει το ΣΕΔΕ-ΕΕ για την περίοδο 2021-2030 αναθεωρήθηκε στις αρχές του 2018 (Οδηγία ΕΕ/2018/410) – πριν τις αλλαγές που φέρνει το «Fit for 55» – για να μπορέσει να επιτύχει τους προηγούμενους στόχους μείωσης των εκπομπών της ΕΕ στο πλαίσιο της στρατηγικής για το 2030 και της συμφωνίας του Παρισιού. Συγκεκριμένα, με στόχο την επιτάχυνση του ρυθμού μείωσης των εκπομπών είχε καθοριστεί ενιαία ανώτατη ποσότητα για τις σταθερές εγκαταστάσεις 1.572 MtCO<sub>2</sub>e, η οποία από το 2021 θα μειωνόταν κατά 2,2% σε ετήσια βάση, σε σύγκριση με 1,74% που ίσχυε μέχρι το 2020, τόσο για τις σταθερές εγκαταστάσεις όσο και για την αεροπλοΐα. Αυτό μεταφραζόταν σε μείωση της ανώτατης ποσότητας κατά 43 εκατ. δικαιώματα ετησίως μέχρι το 2030, αποδίδοντας μείωση των εκπομπών των εγκαταστάσεων που συμμετέχουν στο ΣΕΔΕ κατά 43% το 2030 έναντι του 2005. Για τις σταθερές εγκαταστάσεις προβλεπόταν δημοπράτηση περίπου του 57% του ανώτατου ορίου δικαιωμάτων σε ολόκληρη την ΕΕ<sup>15</sup> και δωρεάν κατανομή για το υπόλοιπο.

Το επίπεδο δωρεάν κατανομής ανά εγκατάσταση καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές εκπομπών αναφοράς (benchmarks), τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα κάθε τομέα (βλ. παρακάτω) και το ιστορικό επίπεδο δραστηριότητας της εγκατάστασης. Για τη Βιομηχανία προβλέπονται τιμές εκπομπών αναφοράς<sup>16</sup> που επικαιροποιούνται ανά πενταετία για να αντανακλούν την τεχνολογική πρόοδο στους επιμέρους κλάδους. Οι δείκτες αναφοράς βασίζονται στη μέση επίδοση των 10% αποδοτικότερων εγκαταστάσεων ανά προϊόν σε έναν κλάδο στην ΕΕ. Αυτό σημαίνει ότι κατά μέσο όρο μόνο 1 στις 20 εγκαταστάσεις έχει καλύτερη επίδοση από τον δείκτη αναφοράς. Οι δείκτες εκπομπών αναφοράς θα ενημερωθούν δύο φορές στην 4<sup>η</sup> Φάση για την αποφυγή απροσδόκητων κερδών και για να αντικατοπτρίζεται η τεχνολογική πρόοδος σε σχέση με το 2008. Το πρώτο σύνολο τιμών αναφοράς εφαρμόζεται για την περίοδο 2021-2025, ενώ το δεύτερο θα καλύπτει την περίοδο 2026-2030. Για κάθε δείκτη εκπομπών αναφοράς θα καθορίζεται ετήσιο ποσοστό μείωσης που θα κυμαίνεται μεταξύ του ελάχιστου ετήσιου συντελεστή 0,2% για τους τομείς με χαμηλότερη αφομοίωση καινοτομίας, και μέγιστο 1,6% για τους τομείς με υψηλότερη αφομοίωση καινοτομίας. Ο ελάχιστος συντελεστής εξασφαλίζει τη συνεισφορά από τομείς με βραδύτερους ρυθμούς

<sup>15</sup> Από αυτά το 90% θα διανεμηθεί στα κράτη μέλη με βάση το μερίδιο των επιβεβαιωμένων εκπομπών, ενώ το 10% θα διανεμηθεί στα κράτη μέλη με χαμηλότερο εισόδημα.

<sup>16</sup> Υπάρχουν 54 δείκτες εκπομπών αναφοράς εκ των οποίων οι 52 αφορούν στην παραγωγή προϊόντων και 2 τις αποκαλούμενες εφεδρικές προσεγγίσεις για την παραγωγή θερμότητας και τη χρήση καυσίμων. Οι δείκτες αυτοί υπολογίστηκαν λαμβάνοντας υπόψη τις μέσες εκπομπές των 10% αποδοτικότερων εγκαταστάσεων στην ΕΕ και με βάση την αρχή “ένα προϊόν = ένας δείκτης αναφοράς” που εξασφαλίζει πως η μεθοδολογία δεν μεταβάλλεται με την τεχνολογία, το καύσιμο, το μέγεθος ή τη γεωγραφική θέση μιας εγκατάστασης.

μείωσης των εκπομπών, ενώ ο μέγιστος συντελεστής αποτελεί κίνητρο για τους περισσότερους καινοτόμους τομείς να μειώσουν ταχύτερα τις εκπομπές.

Οι εγκαταστάσεις που καλύπτονται από τους δείκτες εκπομπών αναφοράς, και επομένως είναι από τις πιο αποδοτικές στην ΕΕ, λαμβάνουν το 100% των δικαιωμάτων που εκτιμάται ότι χρειάζονται για την κάλυψη των εκπομπών τους. Οι εγκαταστάσεις που δεν καλύπτονται λαμβάνουν λιγότερα δικαιώματα από αυτά που χρειάζονται οπότε θα πρέπει να μειώσουν τις εκπομπές τους ή/και να αγοράσουν επιπλέον δικαιώματα για την κάλυψη των εκπομπών τους. Επιπλέον, αν από τους προκαταρκτικούς εθνικούς πίνακες κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών των κρατών μελών της ΕΕ προκύπτει διαφορά στην ποσότητα εκπομπών σε σύγκριση με τον στόχο, εφαρμόζεται ένας διατομεακός συντελεστής διόρθωσης (cross-sectoral correction factor), σύμφωνα με τον οποίο τα δικαιώματα εκπομπής από την αρχική κατανομή μειώνονται οριζόντια (διατομεακά), ώστε να επιτευχθεί ο συνολικός στόχος μείωσης των εκπομπών. Αυτή η διόρθωση ουσιαστικά οδηγεί σε αύξηση του κόστους συμμόρφωσης ακόμα και για τις εγκαταστάσεις που δικαιούνται το 100% των δικαιωμάτων εκπομπών δωρεάν, δηλαδή εκείνων που πληρούν το κριτήριο των δεικτών εκπομπών αναφοράς και ταυτόχρονα εντάσσονται στη λίστα διαρροής άνθρακα. Σχετική διόρθωση πραγματοποιήθηκε στην 3<sup>η</sup> φάση του ΣΕΔΕ-ΕΕ, αλλά δεν ίσχυσε για την πρώτη περίοδο της 4<sup>ης</sup> φάσης (2021-2025).

Για τους λιγότερο εκτεθειμένους τομείς η δωρεάν κατανομή προβλέπεται να παραμείνει σταθερή μέχρι το 2025 στο επίπεδο του 2020, ήτοι στο 30% των εκπομπών των πιο αποδοτικών εγκαταστάσεων, και στη συνέχεια να καταργηθεί σταδιακά έως το τέλος της 4<sup>ης</sup> φάσης του ΣΕΔΕ-ΕΕ το 2030. Η δωρεάν κατανομή μπορεί να επικαιροποιείται σε ετήσια βάση για να αντανακλά τις μεταβολές στην παραγωγή (αν η μεταβολή της παραγωγής είναι μεγαλύτερη από 15% συγκριτικά με το αρχικό επίπεδο με χρήση κυλιόμενων μέσων όρων διετίας).

Τέλος, το νομοθετικό πλαίσιο προβλέπει τη λειτουργία Μηχανισμού αποθέματος σταθεροποίησης της αγοράς (MSR) ώστε να αντιμετωπίζονται ανισορροπίες μεταξύ προσφοράς και ζήτησης δικαιωμάτων, να ενισχυθεί η ανθεκτικότητα του ΣΕΔΕ-ΕΕ σε μελλοντικές διαταράξεις (shocks) και να διασφαλιστεί η μακροπρόθεσμη ικανότητά του να επιτύχει τους στόχους μείωσης των εκπομπών με οικονομικά αποδοτικό τρόπο παρέχοντας ισχυρά τιμολογιακά σήματα για την προώθηση επενδύσεων σε τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών.

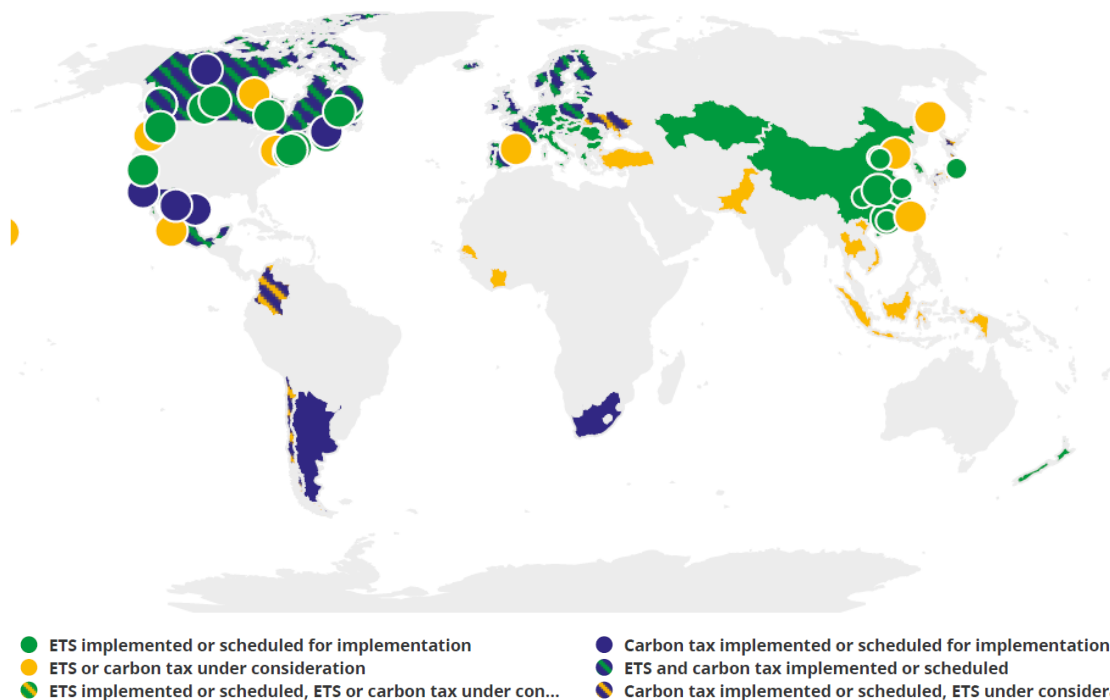
#### 2.4 Η διαρροή άνθρακα

Το διεθνές εμπόριο εκθέτει την παραγωγή της ΕΕ σε ανταγωνισμό με προϊόντα που δεν υπόκεινται, καθόλου ή στον ίδιο βαθμό, στο κόστος που απορρέει από την εφαρμογή συστημάτων τιμολόγησης του άνθρακα και άλλων μέτρων πολιτικής για το κλίμα. Οι ολόένα και πιο φιλόδοξοι στόχοι μείωσης των εκπομπών ΑτΘ θα απαιτήσουν χαμηλότερους όγκους δικαιωμάτων εκπομπών και συνεπώς υψηλότερες τιμές στο ΣΕΔΕ-ΕΕ, γεγονός που δημιουργεί ακόμη μεγαλύτερη διαφορά κόστους με χώρες που δεν εφαρμόζουν παρόμοιους μηχανισμούς τιμολόγησης του άνθρακα.

Καθώς σχετικά μικρός αριθμός χωρών εκτός ΕΕ εφαρμόζει παρόμοια μέτρα περιορισμού των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (Εικόνα 2.1), υφίσταται σοβαρός κίνδυνος απώλειας

ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων που λειτουργούν στην ΕΕ, λόγω της αύξησης του κόστους παραγωγής που προκύπτει από την ανάγκη αγοράς δικαιωμάτων εκπομπής από τις υπόχρεες επιχειρήσεις, αλλά και από το κόστος των έμμεσων εκπομπών. Έτσι, αν και πράγματι το ΣΕΔΕ-ΕΕ αποτελεί έναν αποτελεσματικό από πλευράς κόστους μηχανισμό για τον περιορισμό των εκπομπών σε σχέση με άλλα ρυθμιστικά μέτρα, η εφαρμογή του σε μία σχετικά περιορισμένη γεωγραφική περιοχή δημιουργεί τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα (carbon leakage), καθώς περιοχές που δεν τιμολογούν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κερδίζουν σε όρους ανταγωνιστικότητας έναντι περιοχών που εφαρμόζουν συστήματα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής ή επιβάλλουν φόρους άνθρακα (carbon taxes). Η διαρροή άνθρακα που προκύπτει από την ασύμμετρη εφαρμογή μέτρων τιμολόγησης του άνθρακα, περιορίζει ή εκμηδενίζει τα περιβαλλοντικά οφέλη από την προσπάθεια μείωσης των εκπομπών, οδηγώντας μόνο σε μεταφορά οικονομικής δραστηριότητας και απασχόλησης μεταξύ οικονομικών περιοχών.

Εικόνα 2.1: Συστήματα τιμολόγησης άνθρακα στον κόσμο το 2020



Πηγή: Carbon pricing dashboard – World Bank.

Η διαρροή άνθρακα περιγράφει, επομένως, την προοπτική αύξησης ή μικρότερης από την προσδοκώμενη μείωσης των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, όταν η παραγωγή μεταφέρεται εκτός της ΕΕ επειδή οι παραγωγοί εντός ΕΕ δεν μπορούν να μετακυλήσουν τις αυξήσεις κόστους που προκύπτουν από το ΣΕΔΕ-ΕΕ στους πελάτες τους χωρίς σημαντική απώλεια μεριδίου της αγοράς – η οποία με τη σειρά της δημιουργεί σοβαρό κίνδυνο βιωσιμότητας των επιχειρήσεων.

Η απώλεια ανταγωνιστικότητας οδηγεί ή αντανάκλαται σε μειωμένη οικονομική δραστηριότητα, χαμηλότερο εισόδημα και λιγότερες θέσεις εργασίας στην οικονομία και αύξηση εκπομπών ΑτΘ καθώς η παραγωγή μεταφέρεται σε χώρες χωρίς ή με λιγότερο ισχυρές δεσμεύσεις μείωσης των εκπομπών. Διαρροή άνθρακα μπορεί επίσης να προέλθει και μέσω επενδύσεων που πραγματοποιούνται σε περιοχές που δεν υπόκεινται σε

περιορισμούς εκπομπών και εμφανίζουν υψηλότερες αποδόσεις, καθώς δεν επιβαρύνονται με το κόστος άνθρακα, αντί να γίνουν σε περιοχές με αυστηρότερα μέτρα περιορισμού εκπομπών (investment leakage).

Το θεσμικό πλαίσιο του ΣΕΔΕ-ΕΕ αναγνωρίζει τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα και προβλέπει μέτρα προστασίας για έναν αριθμό τομέων οικονομικής δραστηριότητας<sup>17</sup>, κυρίως βιομηχανίες εντάσεως ενέργειας με υψηλή ένταση εμπορίου με τρίτες χώρες ή/και υψηλό άμεσο και έμμεσο κόστος εκπομπών. Για την αντιμετώπιση του κόστους των έμμεσων εκπομπών (κόστος από την αύξηση των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας ως αποτέλεσμα της συμμετοχής της ηλεκτροπαραγωγής στο ΣΕΔΕ-ΕΕ) προβλέπεται η εφαρμογή πρόσθετων μέτρων αντιστάθμισης συμβατών με τους κανόνες περί κρατικών ενισχύσεων για τη μείωση των επιπτώσεων του αυξημένου κόστους ηλεκτρικής ενέργειας εξαιτίας του ΣΕΔΕ-ΕΕ. Η αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών αφορά σε ένα περιορισμένο αριθμό κλάδων οικονομικής δραστηριότητας με υψηλή ένταση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και εφαρμόζεται σε εθελοντική βάση από τα κράτη μέλη της ΕΕ<sup>18</sup>. Η αντιστάθμιση δεν εφαρμόζεται σε όλους τους κλάδους, είναι μερική (προβλέπεται ένταση ενίσχυσης έως 75% του συνολικού κόστους έμμεσων εκπομπών) και βασίζεται επίσης σε τιμές αναφοράς (benchmarks) σε ό,τι αφορά την ειδική κατανάλωση ηλεκτρισμού.

#### Κριτήρια για την προστασία κλάδων από τη διαρροή άνθρακα

- Ένταση εμπορίου x Ένταση εκπομπών > 0,2
- Ένταση εμπορίου x Ένταση εκπομπών > 0,15 < 0,2 – Εφαρμογή ποιοτικών κριτηρίων σχετικά με τη δυνατότητα μείωσης, τα χαρακτηριστικά της αγοράς και τα περιθώρια κέρδους

Η ένταση εκπομπών ανά κλάδο προσδιορίζεται από:

- $\frac{[\text{άμεσες εκπομπές} + (\text{κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας} \times \text{συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας})]}{\text{Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία}}$

Η ένταση εμπορίου ανά κλάδο προσδιορίζεται από:

- $\frac{(\text{εισαγωγές} + \text{εξαγωγές})}{(\text{εισαγωγές} + \text{κύκλος εργασιών})}$

\* Οι εισαγωγές και εξαγωγές αφορούν σε τρίτες χώρες

Η τρίτη λίστα διαρροής άνθρακα υιοθετήθηκε τον Φεβρουάριο του 2019 και αφορά στην περίοδο 2021-2030<sup>19</sup>. Η αναθεωρημένη λίστα περιλάμβανε μειωμένο αριθμό κλάδων που υπόκεινται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα, ενώ η δωρεάν κατανομή στους υπόλοιπους τομείς θα σταματήσει σταδιακά μέχρι το 2030. Τέλος, για την αντιμετώπιση του κόστους έμμεσων εκπομπών τα κράτη μέλη προτρέπονται να εφαρμόσουν μέτρα αντιστάθμισης.

#### 2.5 Οι αλλαγές στο ΣΕΔΕ-ΕΕ που περιλαμβάνονται στο «Fit for 55»

Οι προτάσεις της δέσμης «Fit for 55» αποτυπώνουν τον στόχο για συστημικό μετασχηματισμό σε ολόκληρη την οικονομία, με ανάληψη δράσης σε όλους τους τομείς της βιομηχανίας, των μεταφορών, των κτιρίων και της ενέργειας με βασικό άξονα την ενίσχυση

<sup>17</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=OJ:L:2019:120:FULL&from=EN>

<sup>18</sup> Η ΕΕ έχει δημοσιεύσει κατευθυντήριες γραμμές [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52012XC0605\(01\)&from=EL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52012XC0605(01)&from=EL) για να διασφαλίσει την εναρμόνιση των ΕΕ εθνικών συστημάτων οικονομικών ενισχύσεων για τις έμμεσες εκπομπές.

<sup>19</sup> Η πρώτη λίστα διαρροής άνθρακα δημοσιεύθηκε από την Επιτροπή το 2009 με ισχύ μέχρι το 2014, ενώ η δεύτερη ίσχυε για την περίοδο 2015-2020 (βλέπε [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/free-allocation/carbon-leakage\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/free-allocation/carbon-leakage_en)).

αλλά και την εφαρμογή του ΣΕΔΕ-ΕΕ σε τομείς όπου δεν έχουν επιτευχθεί μειώσεις των εκπομπών. Ειδικότερα, οι κυριότερες αλλαγές που επέρχονται στο ΣΕΔΕ-ΕΕ περιλαμβάνουν:

- **Νέο στόχο για τη μείωση των εκπομπών από τους τομείς που καλύπτει το ΣΕΔΕ** (συμπεριλαμβανομένης της ναυτιλίας) **κατά 61% το 2030 σε σύγκριση με το 2005** (από 43%).
- Ταχύτερη μείωση ετήσιων εκπομπών με εφαρμογή **γραμμικού συντελεστή μείωσης 4,2%** (αντί για 2,2%) μετά από μια εφάπαξ μείωση του ανώτατου ορίου εκπομπών (emissions cap) κατά 117 εκατ. δικαιώματα (re-basing).
- Σταδιακή **κατάργηση δωρεάν δικαιωμάτων στην αεροπλοΐα** και πλήρης δημοπράτηση από το 2027.
- Ενδυνάμωση του **Μηχανισμού αποθέματος σταθεροποίησης της αγοράς** (Market stability reserve).
- Ένταξη στο **ΣΕΔΕ του τομέα της ναυτιλίας**.
- Αναθεώρηση των **τιμών εκπομπών αναφοράς (benchmarks)** με αυξημένο ανώτατο συντελεστή μείωσης από το 2026 (από 1,6% σε 2,5%).
- Δημιουργία **νέου διακριτού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών για τις εκπομπές των οδικών μεταφορών και των κτιρίων**. Θα αφορά στους προμηθευτές καυσίμων και θα θέτει ένα ανώτατο όριο εκπομπών από το 2026, το οποίο θα μειώνεται ώστε μέχρι το 2030 να επιτυγχάνονται μειώσεις στις εκπομπές κατά 43% σε σύγκριση με το 2005.

Όλες οι παραπάνω αλλαγές συντείνουν στη σημαντική ενίσχυση των τιμών των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> και στη μείωση της προστασίας που παρέχεται στους κλάδους διαρροής άνθρακα στην ΕΕ. Για τον μετριασμό του κινδύνου διαρροής άνθρακα έχει προταθεί η εισαγωγή του **μηχανισμού συνοριακής προσαρμογής άνθρακα (ΜΣΠΑ ή CBAM<sup>20</sup>)** που αρχικά θα επιβαρύνει την τιμή των εισαγωγών περιορισμένου αριθμού προϊόντων υψηλής έντασης εκπομπών με βάση την περιεκτικότητά τους σε άνθρακα (τσιμέντο, αλουμίνιο, σίδηρος-χάλυβας, λιπάσματα, ηλεκτρική ενέργεια). Συγχρόνως, όμως, προβλέπεται η **σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων στους συγκεκριμένους τομείς/προϊόντα**.

Αναγνωρίζοντας τον κίνδυνο σοβαρών κοινωνικών συνεπειών από την εφαρμογή των προτεινόμενων αλλαγών, η δέσμη «Fit for 55» προτείνει τη θέσπιση νέου **Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα**, το οποίο θα παρέχει ειδική χρηματοδότηση στα κράτη μέλη για τη στήριξη των πολιτών που πλήττονται περισσότερο ή κινδυνεύουν με ενεργειακή φτώχεια ή φτώχεια κινητικότητας, ως συνοδευτικό μέτρο για την εισαγωγή της εμπορίας εκπομπών στις οδικές μεταφορές και στα κτίρια. Επιπλέον, προβλέπει τη στήριξη των επενδύσεων των επιχειρήσεων σε καθαρή ενέργεια από το **Ταμείο Καινοτομίας**, μέσω αύξησης της χρηματοδότησής του για καινοτόμα έργα και υποδομές για την από-ανθρακοποίηση της βιομηχανίας, με έμφαση σε έργα τομέων που καλύπτονται από τον μηχανισμό συνοριακής προσαρμογής άνθρακα (ΜΣΠΑ).

<sup>20</sup> Carbon border adjustment mechanism.



## 2.6 Ο Μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα (ΜΣΠΑ ή CBAM)

Η εισαγωγή του ΜΣΠΑ είναι μέρος της δέσμης προτάσεων πολιτικής «Fit for 55» της ΕΕ<sup>21</sup>. Ο επιδιωκόμενος σκοπός του προτεινόμενου ΜΣΠΑ – εφόσον σε διεθνές επίπεδο οι διαφοροποιήσεις στις κλιματικές φιλοδοξίες και στην εφαρμογή συστημάτων τιμολόγησης του άνθρακα παραμένουν – είναι να αντιμετωπίσει τον αυξημένο κίνδυνο διαρροής άνθρακα που απορρέει από την αύξηση των στόχων μείωσης των εκπομπών ΑτΘ στην ΕΕ. Ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα αυξάνεται καθώς με τη μείωση του ανώτατου ορίου εκπομπών τα τιμολογιακά σήματα που δίνει το ΣΕΔΕ-ΕΕ θα ενισχυθούν και η υφιστάμενη κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών σταδιακά θα περιορίζεται μέχρι να καταργηθεί, επηρεάζοντας την ανταγωνιστικότητα των βιομηχανιών έντασης ενέργειας και εκπομπών στην ΕΕ.

Ο ΜΣΠΑ της ΕΕ **προτείνεται ως εναλλακτικό** μέτρο προστασίας από τη διαρροή άνθρακα, καθώς θεωρείται ότι, σε σύγκριση με την πλήρη δημοπράτηση δικαιωμάτων, το υφιστάμενο πλαίσιο προστασίας (κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων) δεν δίνει επαρκή κίνητρα για την υλοποίηση επενδύσεων που θα οδηγήσουν στην περαιτέρω μείωση των εκπομπών στις εγκαταστάσεις στην ΕΕ τις οποίες καλύπτει, σύμφωνα με τον πιο φιλόδοξο στόχο που έχει τεθεί. Επιπλέον, η εφαρμογή του ΜΣΠΑ επιδιώκει να ενισχύσει τα κίνητρα για τη μείωση των εκπομπών ΑτΘ και στους εμπορικούς εταίρους της ΕΕ.

Η βασική λογική της εισαγωγής και λειτουργίας του ΜΣΠΑ απεικονίζεται στην **Εικόνα 2.2**. Με το υφιστάμενο σύστημα το κόστος παραγωγής μιας εγκατάστασης που λειτουργεί στην ΕΕ επιβαρύνεται με το άμεσο και έμμεσο κόστος εκπομπών CO<sub>2</sub>, μειωμένο κατά το ποσό που αντιστοιχεί στα δωρεάν δικαιώματα που λαμβάνει και στην αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών. Αντίθετα, μια εγκατάσταση σε χώρα εκτός ΕΕ που δεν εφαρμόζει αντίστοιχο σύστημα τιμολόγησης του άνθρακα δεν έχει παρόμοια επιβάρυνση. Το κόστος άμεσων και έμμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> των εγκαταστάσεων στην ΕΕ εξισώνεται με εκείνο των εγκαταστάσεων εκτός ΕΕ μόνο όταν ισούται με την αξία των δωρεάν δικαιωμάτων και εφαρμόζεται πλήρης αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών. Σε διαφορετική περίπτωση οι εγκαταστάσεις εντός ΕΕ έχουν ανταγωνιστικό μειονέκτημα.

Ο ΜΣΠΑ επιδιώκει την επιβολή ισοδύναμου κόστους εκπομπών στα εισαγόμενα προϊόντα στην ΕΕ ώστε να αμβλυνθεί ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα στην περίπτωση που περιοριστεί ή καταργηθεί η κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών και η αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών στην ΕΕ. Το κόστος εκπομπών των προϊόντων που καταναλώνονται στην ΕΕ και το επίπεδο ανταγωνισμού λόγω διαφορών στην κλιματική πολιτική εξισώνεται όταν ο ΜΣΠΑ αντανakλά το άμεσο και έμμεσο κόστος CO<sub>2</sub> στις χώρες προέλευσης των εισαγωγών (με αντίστοιχη προσαρμογή ως προς την παροχή δωρεάν δικαιωμάτων και την αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών που ισχύει στην ΕΕ).

<sup>21</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0564&from=en>

Εικόνα 2.2: Σχηματική απεικόνιση επίπτωσης του ΜΣΠΑ στο κόστος παραγωγής



Πηγή: Luis Garicano (2021), A proposal for the design of a European Border Adjustment Mechanism (CBAM), Ανάλυση IOBE \*Περιλαμβάνει το κόστος από τις άμεσες και έμμεσες εκπομπές.

### 2.6.1 ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΜΣΠΑ ΤΗΣ ΕΕ

Στην αρχική του φάση ο ΜΣΠΑ της ΕΕ προτείνεται να εφαρμοστεί σε λίγους τομείς/προϊόντα<sup>22</sup> με υψηλές εκπομπές και ένταση εμπορίου και ειδικότερα, στις εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας, τσιμέντου, αλουμινίου, λιπασμάτων, σίδηρου και χάλυβα, με εκκίνηση το 2023, σταδιακή εφαρμογή από το 2026 και πλήρη εφαρμογή το 2035. Κατά τα πρώτα τρία έτη (ενδεικτικά από το 2023 έως το 2025) θα εφαρμοστεί ένα απλουστευμένο σύστημα με στόχο τη διευκόλυνση της ομαλής εφαρμογής του μηχανισμού χωρίς οι εισαγωγείς να επιβαρύνονται με το κόστος των εκπομπών που ενσωματώνουν τα προϊόντα που εισάγουν.

Επιπλέον, ο ΜΣΠΑ της ΕΕ προτείνεται αρχικά να καλύπτει μόνο τις άμεσες εκπομπές (αυτές που συνδέονται με την παραγωγή κάθε τομέα) και όχι τις έμμεσες εκπομπές (από την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στην παραγωγική διαδικασία)<sup>23</sup>. Όμως, η εφαρμογή του θα συνοδεύεται από σταδιακή κατάργηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων για τα συγκεκριμένα προϊόντα από το 2026, με ετήσια μείωση 10% των δωρεάν δικαιωμάτων για 10 έτη έως την πλήρη κατάργηση της δωρεάν κατανομής το 2035.

Ως προς τη λειτουργία του ΜΣΠΑ της ΕΕ, προβλέπεται ότι οι εισαγωγείς θα παρέχουν στοιχεία (τύπος, ποσότητες, χώρα προέλευσης, χρησιμοποιούμενος υπολογισμός για τις εκπομπές) για τα προϊόντα που εισάγουν σε μια αρχή που θα συσταθεί για τον σκοπό αυτό (Αρχή ΜΣΠΑ). Οι εισαγωγείς θα αγοράζουν ψηφιακά πιστοποιητικά (σε ευρώ ανά τόνο εκπομπών CO<sub>2</sub>) που θα αντιστοιχούν στις ενσωματωμένες άμεσες εκπομπές των προϊόντων που εισάγουν. Θα έχουν επίσης τη δυνατότητα να αποδείξουν ότι το προϊόν που εισάγουν έχει χαμηλότερες ενσωματωμένες εκπομπές από την τυπική τιμή εκπομπών που θα χρησιμοποιεί η ΕΕ. Η τιμή των πιστοποιητικών θα συνδέεται με το κόστος της αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> στην ΕΕ (ΣΕΔΕ) και ειδικότερα με τη μέση τιμή των δημοπρασιών δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> κάθε εβδομάδας. Τέλος, ο ΜΣΠΑ δεν θα εφαρμόζεται σε συγκεκριμένες χώρες (Ισλανδία,

<sup>22</sup> Ο Πίνακας 7.3 στο Παράρτημα παρουσιάζει αναλυτικά τα προϊόντα που περιλαμβάνονται στον ΜΣΠΑ.

<sup>23</sup> Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μετά από καλύτερη μελέτη και προετοιμασία τα αμέσως επόμενα χρόνια, προτίθεται να προτείνει την επέκταση του ΜΣΠΑ και σε άλλους τομείς με κίνδυνο διαρροής άνθρακα συμπεριλαμβάνοντας και το κόστος από τις έμμεσες εκπομπές.

Λιχτενστάιν, Νορβηγία, Ελβετία) και σε χώρες εκτός ΕΕ κατά το ποσό που καλύπτεται από παρόμοιους μηχανισμούς τιμολόγησης άνθρακα.

## 2.6.2 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΜΣΠΑ ΤΗΣ ΕΕ

Ένας από τους πρωταρχικούς στόχους του ΜΣΠΑ της ΕΕ είναι όπως αναφέρθηκε να «εξισώσει» τους όρους ανταγωνισμού στις αγορές της ΕΕ εξαιτίας διαφορών στην κλιματική πολιτική, υποβάλλοντας τα καλυπτόμενα εισαγόμενα αγαθά σε παρόμοια τιμή άνθρακα με αυτή που αντιμετωπίζουν οι παραγωγοί αντίστοιχων προϊόντων στην ΕΕ. Με αυτόν τον τρόπο ο ΜΣΠΑ μειώνει τη διαφορά κόστους που διαφορετικά θα έκανε τις εισαγωγές από τρίτες χώρες με χαλαρότερη κλιματική πολιτική πιο ελκυστικές από την παραγωγή στην ΕΕ που υπόκειται σε υψηλή τιμή άνθρακα, αμβλύνοντας τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα στην περίπτωση που περιοριστεί ή καταργηθεί η κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών και η αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών στην ΕΕ.

Η εξίσωση των όρων ανταγωνισμού και του κόστους εκπομπών όμως εξαρτάται και από την τιμολογιακή πολιτική των επιχειρήσεων/χωρών που είναι εγκατεστημένες εκτός ΕΕ. Εξίσωση των όρων του ανταγωνισμού ή/και του κόστους μπορεί να υπάρξει μόνο στη θεωρητική περίπτωση που ένας παραγωγός σε τρίτη χώρα εξάγει το σύνολο της παραγωγής του στην ΕΕ. Σε διαφορετική περίπτωση έχει τη δυνατότητα να καταλείψει το αυξημένο κόστος από τον ΜΣΠΑ (που αφορά μόνο στις εξαγωγές στην ΕΕ) στο σύνολο της παραγωγής του, περιορίζοντας ουσιαστικά την επίπτωση του κόστους εκπομπών και αποκτώντας ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε όρους σχετικών τιμών έναντι των παραγωγών στην ΕΕ.

Στο ίδιο πλαίσιο, κρίσιμη είναι η ακρίβεια στην επιβεβαίωση των εκπομπών των εγκαταστάσεων σε τρίτες χώρες και η αποτελεσματική αποτροπή ενδεχόμενης καταστρατήγησης του ΜΣΠΑ (π.χ. μέσω αναδιάταξης των πόρων – resource shuffling). Η αναδιάταξη των πόρων αναφέρεται στην κατανομή ή απόδοση της παραγωγής υλικών και προϊόντων με μικρότερη ένταση εκπομπών, σε αγορές με υψηλότερο κόστος άνθρακα, ενόσω η συνολική ένταση εκπομπών της παραγωγής στη χώρα προέλευσης παραμένει σταθερή. Μπορεί να συμβεί είτε σε τρίτες χώρες (δηλαδή παραγωγοί τρίτων χωρών που διαθέτουν υλικά ή προϊόντα χαμηλής έντασης εκπομπών άνθρακα για εξαγωγές στην ΕΕ) είτε στην ΕΕ (δηλ. παραγωγοί της ΕΕ να εξάγουν υλικά ή προϊόντα με μεγαλύτερη ένταση εκπομπών για να αποφύγουν το κόστος άνθρακα στην ΕΕ). Ο στόχος της αναδιάταξης των πόρων από τη σκοπιά του παραγωγού είναι να αποφευχθεί το κόστος του άνθρακα είτε στην εγχώρια είτε στην εξαγωγική αγορά.

Από την άλλη πλευρά, μολονότι ο ΜΣΠΑ της ΕΕ θα μπορούσε να συμβάλει στη διατήρηση ή/και ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των παραγωγών της ΕΕ που υπόκεινται σε υψηλή τιμή άνθρακα, αυτό θα συνέβαινε μόνο εάν περιλάμβανε μηχανισμό επιστροφής του κόστους εκπομπών για το τμήμα της παραγωγής που εξάγεται σε χώρες εκτός ΕΕ (exports rebate), καθώς το αυξημένο κόστος άνθρακα θα επιδεινώσει σημαντικά την ανταγωνιστικότητα των παραγωγών της ΕΕ που εξάγουν σε τρίτες χώρες που δεν τιμολογούν τον άνθρακα. Η τρέχουσα πρόταση της ΕΕ δεν περιλαμβάνει τέτοιο μηχανισμό<sup>24</sup>, ο οποίος

<sup>24</sup> Η επιδότηση των εξαγωγών θα δημιουργούσε κίνητρα για μεταφορά σε τρίτες χώρες της παραγωγής τομέων που ακολουθούν στις αλυσίδες αξίας (downstream) και δεν καλύπτονται από τον ΜΣΠΑ. Θα περιόριζε έτσι τα κίνητρα για μείωση των εκπομπών ΑτΘ, αλλά αυτό συνεπάγεται την ανάληψη του κόστους που προκύπτει από τη μείωση της παραγωγής στην ΕΕ των προϊόντων που καλύπτονται από τον ΜΣΠΑ.



μπορεί να είναι συμβατός με τους ισχύοντες κανόνες του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου.

Καθώς ο ΜΣΠΑ της ΕΕ εφαρμόζεται, στην αρχική του τουλάχιστον φάση, μόνο σε βασικά υλικά θα προκαλέσει αύξηση του κόστους παραγωγής των ημικατεργασμένων/ενδιάμεσων ή τελικών προϊόντων που παράγονται στην ΕΕ και χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες από αυτά τα υλικά, χωρίς να παρέχει προστασία έναντι ανταγωνιστικών εισαγωγών από τρίτες χώρες που δεν εφαρμόζουν αντίστοιχο σύστημα τιμολόγησης του άνθρακα (Markkanen, S. et al., 2021). Αυτό θα μπορούσε να δώσει κίνητρο μετεγκατάστασης μονάδων παραγωγής ενδιάμεσων ή τελικών προϊόντων ή ανακατανομής της παραγωγής τους σε χώρες όπου θα έχουν πρόσβαση σε φθηνότερα υλικά, μειώνοντας ουσιαστικά τη ζήτηση για βασικά υλικά στην ΕΕ (κίνδυνος διαρροής άνθρακα σε επόμενα στάδια της αλυσίδας αξίας). Ως εκ τούτου, ο ΜΣΠΑ ακόμα και στην περίπτωση που εξισώνει τους όρους ανταγωνισμού για τους παραγωγούς των βασικών υλικών στην ΕΕ, θα επηρέαζε αρνητικά την ανταγωνιστικότητα των παραγωγών της ΕΕ που βρίσκονται πιο κάτω στην αλυσίδα αξίας (downstream).

Αξίζει να επισημανθεί ότι ο ΜΣΠΑ της ΕΕ ενδέχεται να αμφισβητηθεί στο πλαίσιο του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου από τους βασικούς εμπορικούς εταίρους της ΕΕ στα προϊόντα που περιλαμβάνει (Ρωσία, Κίνα, Τουρκία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ουκρανία, Νότια Κορέα και Ινδία)<sup>25</sup>. Η αμφισβήτηση μπορεί να περιλαμβάνει την περιορισμένη αναγνώριση στον ΜΣΠΑ αναφορικά με το κόστος άλλων πολιτικών για το κλίμα πλην της τιμολόγησης του άνθρακα που εφαρμόζονται σε τρίτες χώρες, ενώ θα μπορούσε να οδηγήσει ακόμα και στην επιβολή εμπορικών αντιποίνων, καθώς στους 10 κυριότερους εισαγωγείς που επηρεάζονται από τον ΜΣΠΑ κατευθύνεται ταυτόχρονα περίπου το 60% των εξαγωγών της ΕΕ σε τρίτες χώρες. Ως αποτέλεσμα, μια ενδεχόμενη επιβολή εμπορικών αντιποίνων θα επηρέαζε ένα μεγάλο εύρος προϊόντων, πέραν αυτών που καλύπτει ο ΜΣΠΑ.

Ο Πίνακας 2.2 συνοψίζει τις κυριότερες πηγές κινδύνου διαρροής άνθρακα που συνδέονται με την αναθεώρηση της πολιτικής της ΕΕ για το κλίμα. Αρχικά, υφίσταται κίνδυνος μείωσης της παραγωγής της ΕΕ στα προϊόντα που καλύπτονται από τον ΜΣΠΑ, λόγω υποκατάστασης ημικατεργασμένων ή τελικών προϊόντων που ενσωματώνουν ως ενδιάμεσες εισροές τα προϊόντα που εντάσσονται στον ΜΣΠΑ, με εισαγωγές από τρίτες χώρες που είναι μεγαλύτερης έντασης εκπομπών CO<sub>2</sub>. Ο κίνδυνος αυτός είναι πιο ισχυρός για τους κλάδους που έχουν πολύπλοκες αλυσίδες αξίας<sup>26</sup>. Σημαντικός για τα προϊόντα που εντάσσονται στον ΜΣΠΑ είναι και ο κίνδυνος απώλειας εξαγωγών της ΕΕ σε τρίτες χώρες λόγω αλλαγής των σχετικών τιμών και υποκατάστασης από προϊόντα τρίτων χωρών με υψηλότερη ένταση εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Για τα ημικατεργασμένα ή τελικά προϊόντα που παράγονται και κατευθύνονται στην ΕΕ υφίσταται κίνδυνος υποκατάστασης με εισαγωγές υψηλότερης έντασης άνθρακα που δεν επιβαρύνονται με παρόμοιο κόστος άνθρακα, ενώ για τις πωλήσεις αντίστοιχων προϊόντων σε χώρες εκτός ΕΕ υπάρχει κίνδυνος υποκατάστασης από προϊόντα τρίτων χωρών με υψηλότερη ένταση εκπομπών CO<sub>2</sub>.

<sup>25</sup> Gary Clyde Hufbauer, Jisun Kim, and Jeffrey J. Schott (2021). *Can EU Carbon Border Adjustment Measures Propel WTO Climate Talks?* Peterson Institute for International Economics. Policy Brief, November 2021.

<sup>26</sup> ERCST (2021). *Border carbon adjustments in the EU: Sectoral deep dive*.

Ένας άλλος κίνδυνος αφορά στη μετατόπιση των επενδύσεων από την ΕΕ σε τρίτες χώρες με χαλαρότερους κλιματικούς στόχους (investment leakage). Η αύξηση των στόχων μείωσης των εκπομπών περιορίζει τις επενδύσεις σε παραγωγική δυναμικότητα με συμβατικές τεχνολογίες στην ΕΕ, ενώ η έλλειψη συνεπούς πλαισίου για την τιμολόγηση του άνθρακα κατά μήκος των αλυσίδων αξίας (π.χ. η μη εφαρμογή του ΜΣΠΑ σε ημικατεργασμένα ή τελικά προϊόντα) δημιουργεί αβεβαιότητα και μπορεί να μετατοπίσει σε τρίτες χώρες ακόμα και επενδύσεις σε επιλογές που είναι φιλικές προς το κλίμα.

Τέλος, μέσω αναδιάταξης των πόρων οι παραγωγοί σε τρίτες χώρες μπορεί να αυξήσουν την παραγωγή τους με χρήση προϊόντων υψηλής έντασης άνθρακα για την πραγματοποίηση κερδών μέσω της κατανομής καθαρών ενεργειακών πηγών ή παραγωγικών διαδικασιών ή ανακύκλωσης στις εξαγωγές προς την ΕΕ για την αποφυγή του κόστους από τον ΜΣΠΑ.

**Πίνακας 2.2: Πιθανές πηγές κινδύνου διαρροής άνθρακα με την εφαρμογή του ΜΣΠΑ**

Πηγή Κινδύνου	Πωλήσεις προϊόντων ΜΣΠΑ στην ΕΕ	Πωλήσεις προϊόντων ΜΣΠΑ εκτός ΕΕ	Πωλήσεις τελικών προϊόντων* στην ΕΕ	Πωλήσεις τελικών προϊόντων* εκτός ΕΕ
<b>Υποκατάσταση από εισαγωγές</b>	✓		✓	
<b>Απώλεια εξαγωγών</b>		✓		✓
<b>Μετατόπιση επενδύσεων</b>	✓			
<b>Ανακατανομή των πόρων</b>	✓			

**Πηγή:** European Commission (2021) Study on the possibility to set up a carbon border adjustment mechanism on selected sectors \*Προϊόντα που ενσωματώνουν ως ενδιάμεσες εισροές τα προϊόντα των κλάδων του ΜΣΠΑ.

Διαπιστώνεται επομένως ότι με την εισαγωγή του ΜΣΠΑ δημιουργείται σημαντικός κίνδυνος σε όλη την αλυσίδα αξίας των προϊόντων που θα περιλαμβάνει, αλλά και στις εξαγωγικές αγορές της ΕΕ, ενώ επιπλέον η αναδιάταξη των πόρων ενδέχεται να διαβρώσει την προστασία που προσφέρει ο ΜΣΠΑ από τη διαρροή άνθρακα.

### 3 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΛΑΔΩΝ «ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΝΘΡΑΚΑ» ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

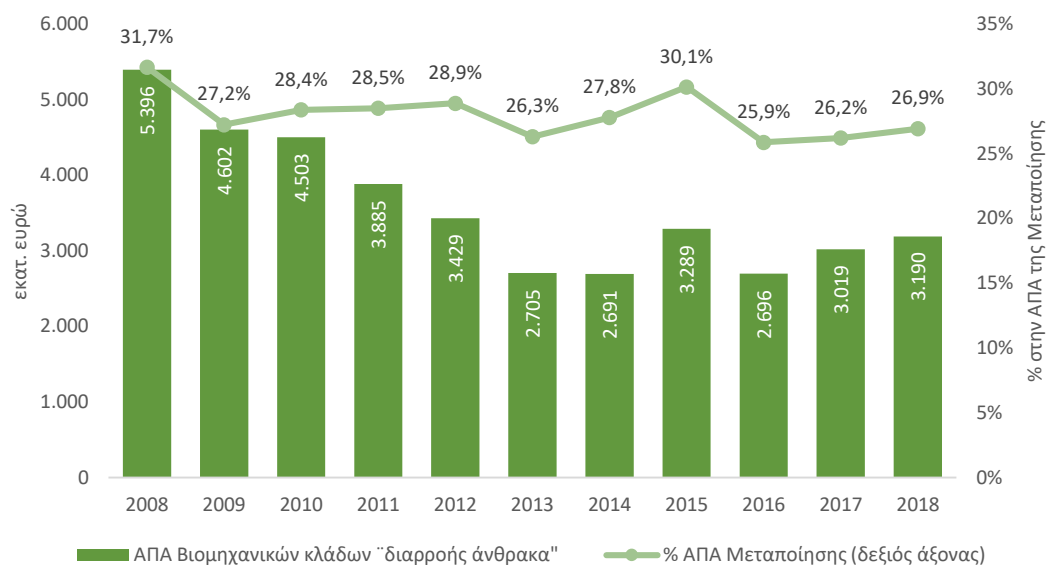
#### 3.1 Εισαγωγή

Όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι τομείς και κλάδοι που θεωρείται ότι εκτίθενται σε σημαντικό κίνδυνο «διαρροής άνθρακα»<sup>27</sup> προσδιορίζονται με απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Τα ποσοτικά κριτήρια ένταξης στη λίστα κλάδων διαρροής άνθρακα περιλαμβάνουν την ένταση των εκπομπών τους (εκπομπές προς ακαθάριστη προστιθέμενη αξία) και την ένταση των εμπορικών συναλλαγών με τρίτες χώρες (αξία εξαγωγών και εισαγωγών με τρίτες χώρες προς συνολικό μέγεθος αγοράς στον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο). Η λίστα των βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα περιλαμβάνει σημαντικές για την ελληνική οικονομία παραγωγικές δραστηριότητες, όπως η παραγωγή προϊόντων διύλισης πετρελαίου, η παραγωγή τσιμέντου, η παραγωγή σιδήρου και χάλυβα και η παραγωγή αλουμινίου (Πίνακας 7.1 στο Παράρτημα).

#### 3.2 Βασικά μεγέθη

Η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) που παράγουν οι βιομηχανικοί κλάδοι «διαρροής άνθρακα» ανήλθε το 2018 σε περίπου €3,2 δισ., από €2,7 δισ. το 2016 (Διάγραμμα 3.1). Παρά την άνοδο τα τελευταία έτη, η προστιθέμενη αξία εξακολουθεί να υστερεί σημαντικά σε σχέση με τα επίπεδα που καταγράφονταν πριν από την έναρξη της οικονομικής κρίσης (€5,4 δισ. το 2008, μείωση κατά 40,9% την περίοδο 2008-2018).

**Διάγραμμα 3.1: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) βιομηχανικών κλάδων «διαρροής άνθρακα»**



Πηγή: Eurostat (SBS). Ανάλυση IOBE.

Κατά τη διάρκεια της κρίσης, πολλοί από τους βιομηχανικούς κλάδους στράφηκαν προς αγορές του εξωτερικού για να μετριάσουν τις απώλειες από την έντονη υποχώρηση της

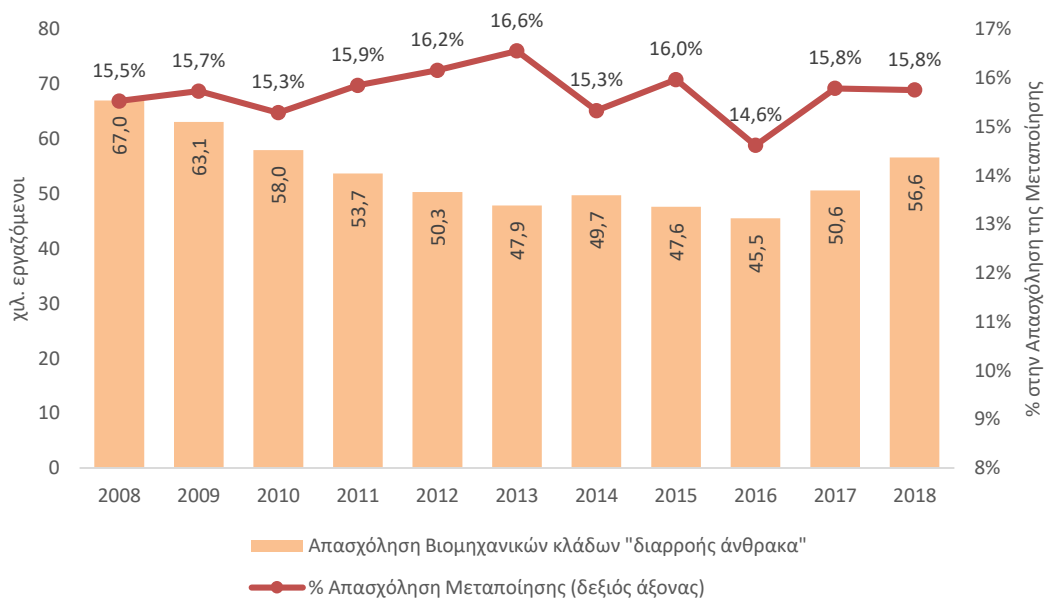
<sup>27</sup> Η «διαρροή άνθρακα» αναφέρεται στο ενδεχόμενο αύξησης της παραγωγής (και επομένως των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου) σε τρίτες χώρες που εφαρμόζουν λιγότερο αυστηρές πολιτικές για το κλίμα και μείωσης της αντίστοιχης παραγωγής εγχώρια λόγω του κόστους συμμόρφωσης στις πολιτικές για το κλίμα.

εγχώριας ζήτησης την πρώτη πενταετία της κρίσης. Παρότι σε μεγάλο βαθμό διατήρησαν το παραγωγικό δυναμικό τους, τα σχετικά χαμηλά ακαθάριστα περιθώρια κέρδους στις διεθνείς αγορές δεν επέτρεψαν την ισχυρότερη ανάκαμψη σε όρους ΑΠΑ.

Σε αντίθεση με το σύνολο της ΑΠΑ, το μερίδιο των κλάδων διαρροής άνθρακα στην ΑΠΑ της εγχώριας Μεταποίησης παρέμεινε σχετικά σταθερό την τελευταία δεκαετία με διαθέσιμα στοιχεία (2009-2018). Συγκεκριμένα, το μερίδιο υπολογίζεται σε 26,9% το 2018, κοντά στο επίπεδο που καταγράφηκε το 2009 (27,2%), με τάσεις ανόδου την τριετία 2016-2018, ωστόσο αισθητά χαμηλότερα σε σχέση με το 2015 (30,1%) και το 2008 (31,7%).

Η μείωση στην απασχόληση των βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα ήταν αρκετά πιο περιορισμένη, αλλά και η ανάκαμψη μετά το 2016 πιο έντονη, σε σύγκριση με την πορεία της ΑΠΑ. Συγκεκριμένα, η απασχόληση σε αυτούς τους κλάδους ανήλθε σε 56,6 χιλ. εργαζόμενους το 2018, από 45,5 χιλ. το 2016 και 67,0 χιλ. το 2008 (μείωση κατά 15,5% την περίοδο 2008-2018). Ως αποτέλεσμα, οι βιομηχανικοί κλάδοι που είναι εκτεθειμένοι στον κίνδυνο διαρροής άνθρακα απασχολούν περίπου το 15,8% των εργαζόμενων στην εγχώρια Μεταποίηση (Διάγραμμα 3.2). Το μικρότερο μερίδιο των εξεταζόμενων κλάδων σε όρους απασχόλησης, σε σύγκριση με το μερίδιο στην ΑΠΑ, αναδεικνύει το γεγονός ότι ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα αφορά βιομηχανίες με μεγαλύτερη ένταση κεφαλαίου και υψηλότερη παραγωγικότητα εργασίας.

**Διάγραμμα 3.2: Απασχόληση στους βιομηχανικούς κλάδους διαρροής άνθρακα**



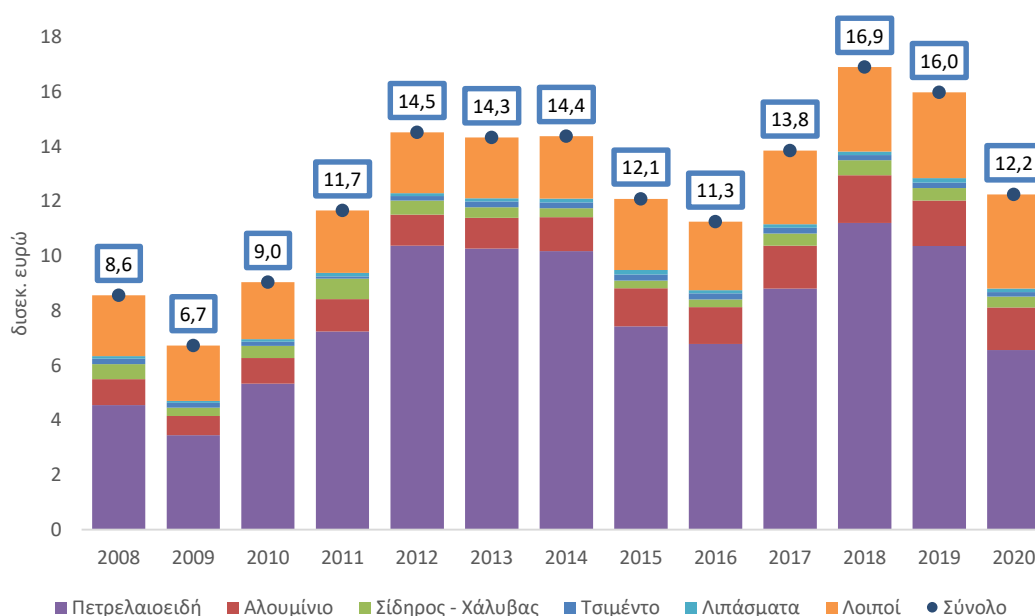
**Πηγή:** Eurostat (SBS). Ανάλυση IOBE.

### 3.3 Εξαγωγική δραστηριότητα

Οι βιομηχανικοί κλάδοι διαρροής άνθρακα έχουν έντονη εξαγωγική δραστηριότητα. Άλλωστε, η ένταση εμπορίου με τρίτες χώρες σε επίπεδο ευρωπαϊκής βιομηχανίας αποτελεί και ένα από τα βασικά κριτήρια προσδιορισμού των κλάδων ως εκτεθειμένων σε σημαντικό κίνδυνο διαρροής άνθρακα.

Η ισχυρή άνοδος των εξαγωγών κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης της περασμένης δεκαετίας (κατά 76,7%, από €9,0 δισ. το 2010 σε €16,0 δισ. το 2019) αναδεικνύει την προσπάθεια που κατέβαλαν οι βιομηχανίες ώστε να αναπληρώσουν τις απώλειες στην εγχώρια αγορά και να διατηρήσουν το παραγωγικό δυναμικό τους, μέσα από εντατικοποίηση της εξαγωγικής δραστηριότητάς τους. Το 2020, η αξία εξαγωγών των βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα υποχώρησε σε €12,2 δισ., σημαντικά χαμηλότερα σε σχέση με το 2019 (Διάγραμμα 3.3). Η πτώση οφείλεται κατά κύριο λόγο σε χαμηλότερες εξαγωγές πετρελαιοειδών, ως αποτέλεσμα και της μεγάλης μείωσης στις μεταφορές παγκοσμίως λόγω της πανδημίας. Με την αναθέρμανση της οικονομικής δραστηριότητας παγκοσμίως από τα μέσα του 2021, η αξία εξαγωγών των πετρελαιοειδών αναμένεται να επανέλθει σε υψηλά επίπεδα το 2021 και 2022, τόσο λόγω ανάκαμψης της ζήτησης για μεταφορικές υπηρεσίες, όσο και λόγω της ανόδου των τιμών ενέργειας.

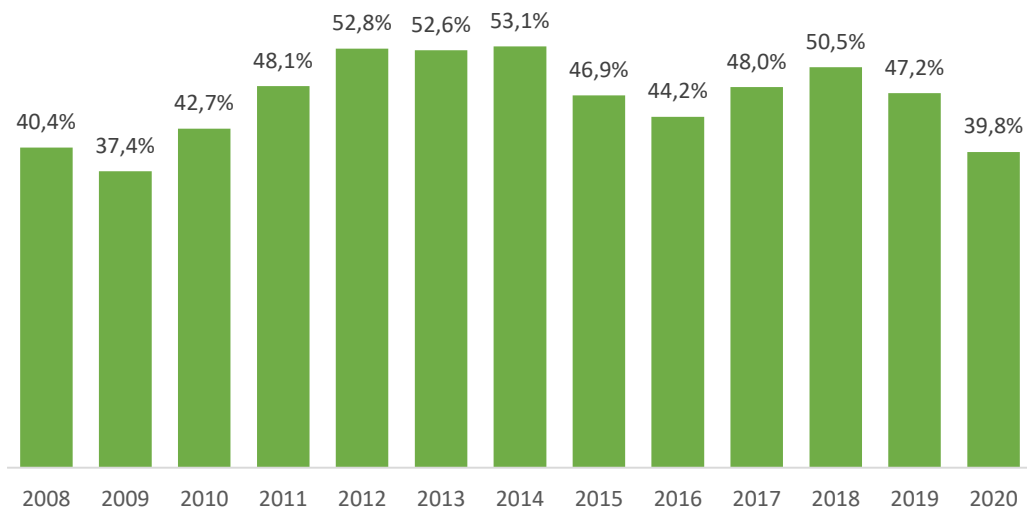
Διάγραμμα 3.3: Αξία εξαγωγών βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα



Πηγή: Eurostat. Ανάλυση IOBE.

Ως αποτέλεσμα της πτώσης στα πετρελαιοειδή, το μερίδιο των κλάδων διαρροής άνθρακα στις συνολικές εξαγωγές αγαθών υποχώρησε σε 39,8% το 2020 (Διάγραμμα 3.4). Ωστόσο, με την ανάκαμψη της δραστηριότητας μετά την πανδημία, το μερίδιο αναμένεται να επανέλθει σε περίπου τις μισές εξαγωγές αγαθών της χώρας.

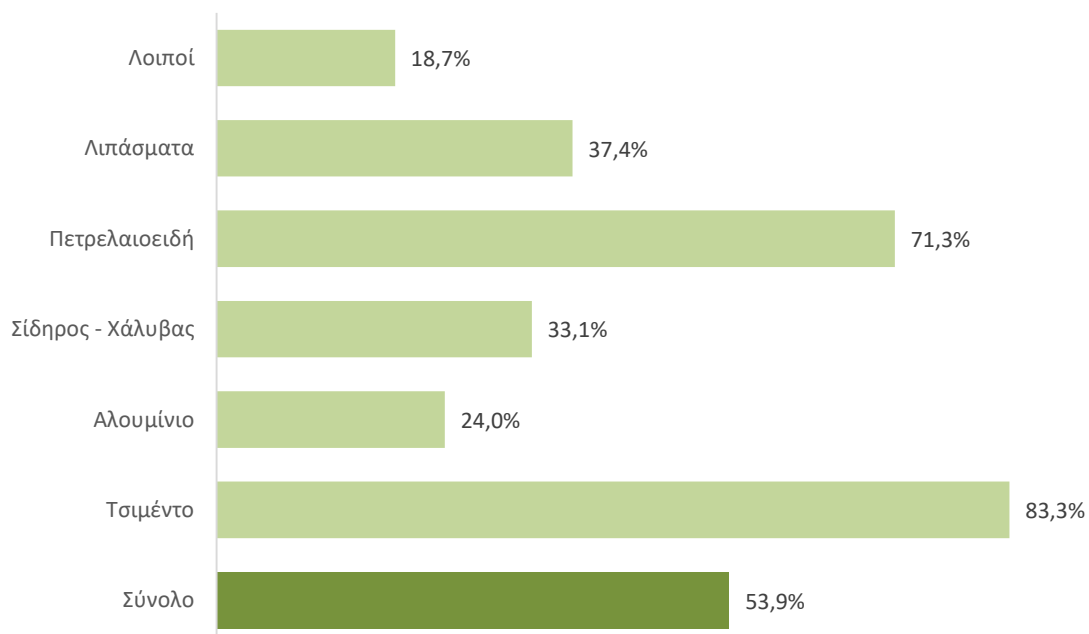
Διάγραμμα 3.4: Ποσοστό εξαγωγών κλάδων διαρροής άνθρακα στις συνολικές εξαγωγές αγαθών



Πηγή: Eurostat. Ανάλυση IOBE.

Ειδικότερα σχετικά με τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα, πρέπει να σημειωθεί ότι το ποσοστό εξαγωγών που κατευθύνεται σε τρίτες χώρες είναι ιδιαίτερα υψηλό, λόγω και της γεωγραφικής θέσης της χώρας στο νότιο-ανατολικό άκρο της ΕΕ. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 53,9% της αξίας των εξαγωγών των κλάδων διαρροής άνθρακα το 2020 είχε ως προορισμό χώρα εκτός της ΕΕ (Διάγραμμα 3.5). Αυτό το ποσοστό είναι ιδιαίτερα υψηλό σε ορισμένους από τους εξεταζόμενους κλάδους, όπως η παραγωγή τσιμέντου (83,3%) και η διύλιση προϊόντων πετρελαίου (71,3%).

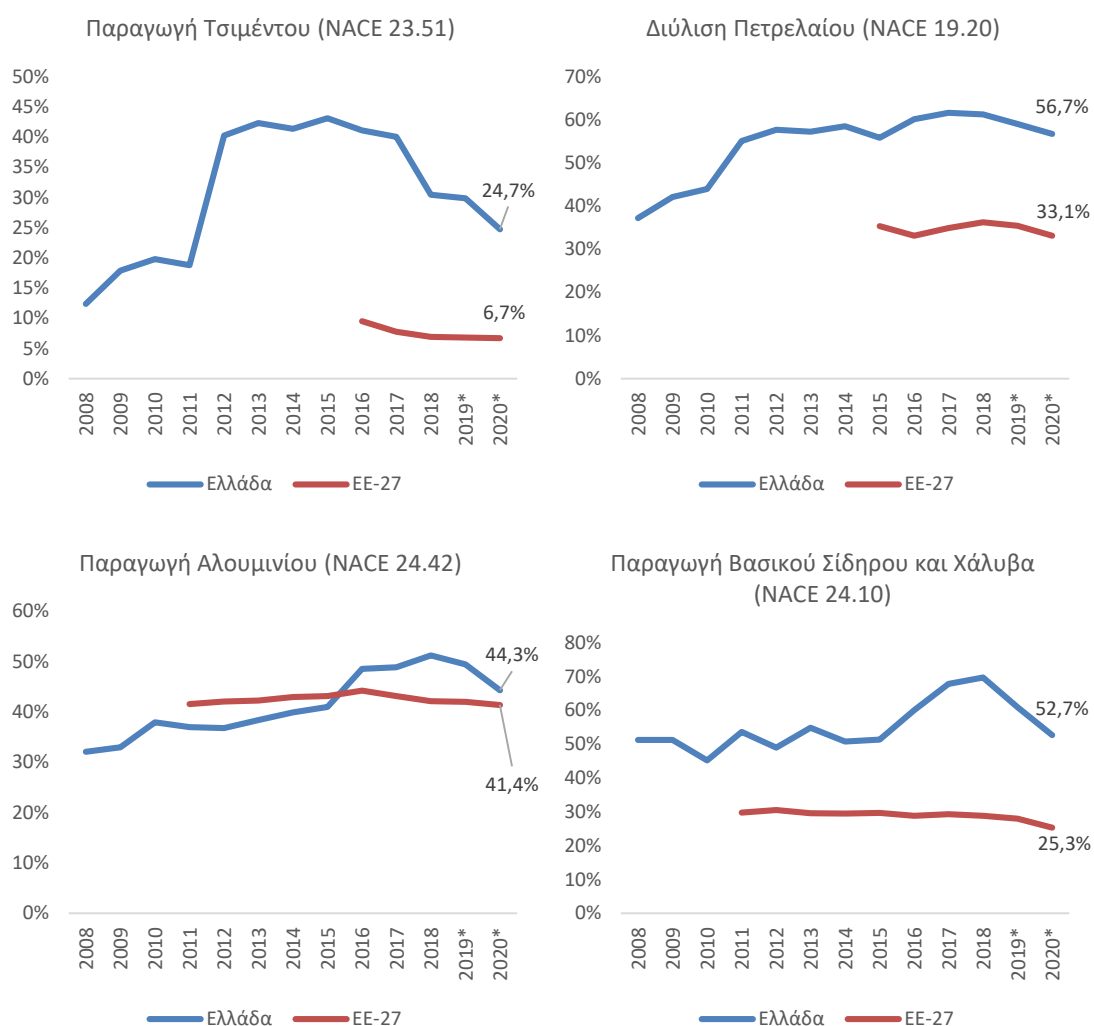
Διάγραμμα 3.5: Ποσοστό εξαγωγών σε χώρες εκτός ΕΕ, 2020



Πηγή: Eurostat. Ανάλυση IOBE.

Σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ, ο δείκτης έντασης εμπορίου είναι σημαντικά υψηλότερος για τους εγχώριους βιομηχανικούς κλάδους διαρροής άνθρακα. Ειδικότερα, ενώ στον κλάδο παραγωγής τσιμέντου ο δείκτης υπολογίζεται σε περίπου 6,7% στην ΕΕ (κατά μέσο όρο), στην Ελλάδα ο δείκτης βρίσκεται σε πολλαπλάσιο επίπεδο (24,7% το 2020 - Διάγραμμα 3.6). Σημαντικές διαφορές παρατηρούνται και στην παραγωγή βασικού σιδήρου και χάλυβα (52,7% στην Ελλάδα, έναντι 25,3% στην ΕΕ), καθώς και στη διύλιση πετρελαίου (56,7%, έναντι 33,1% αντίστοιχα). Επομένως και ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα μπορεί να θεωρηθεί αυξημένος για την εγχώρια βιομηχανία.

**Διάγραμμα 3.6: Δείκτης έντασης εμπορίου σε αντιπροσωπευτικούς κλάδους**



**Σημείωση:** Δείκτης έντασης εμπορίου: [Αξία εξαγωγών σε χώρες εκτός ΕΕ + Αξία εισαγωγών από χώρες εκτός ΕΕ] / [Αξία παραγωγής + Αξία εισαγωγών από χώρες εκτός ΕΕ]

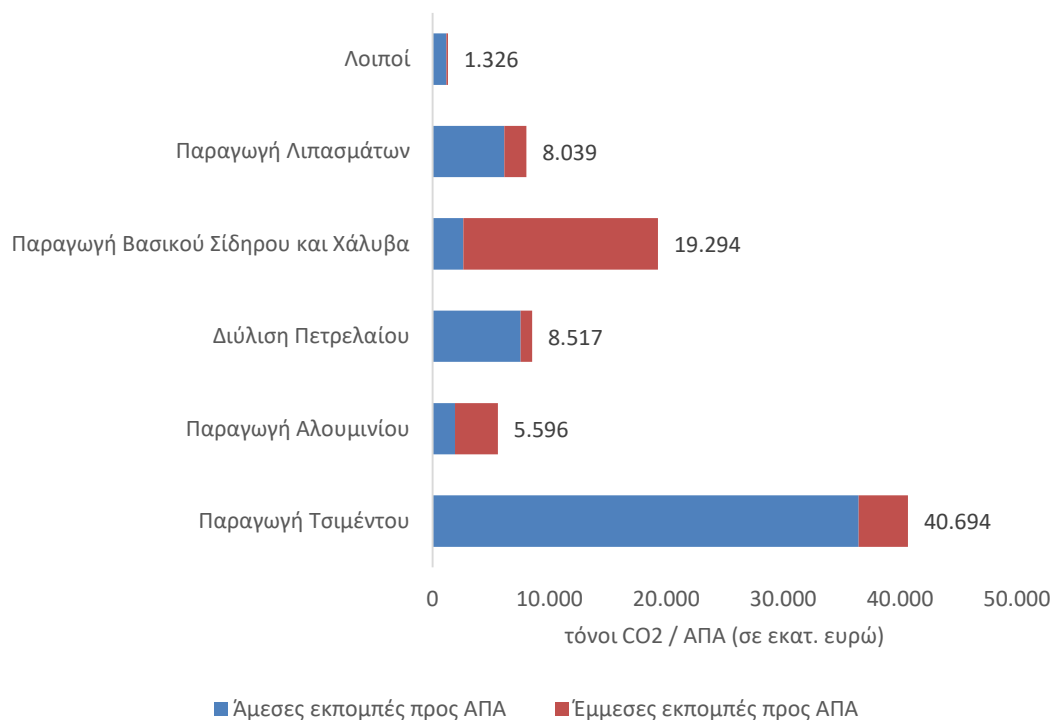
**Πηγή:** Eurostat. Ανάλυση ΙΟΒΕ. \*Εκτιμήσεις.

### 3.4 Ένταση εκπομπών

Σχετικά με την ένταση εκπομπών – τον έτερο βασικό παράγοντα για τον προσδιορισμό του κινδύνου διαρροής άνθρακα - ιδιαίτερα υψηλές τιμές καταγράφονται στην ένταση άμεσων

εκπομπών αερίων θερμοκηπίου προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) στην παραγωγή τσιμέντου (36,5 χιλ. τόνοι CO<sub>2</sub>/ εκατ. ευρώ), διύλιση πετρελαίου (7,5 χιλ. τόνοι CO<sub>2</sub>/ εκατ. ευρώ) και παραγωγή λιπασμάτων (6,2 χιλ. τόνοι CO<sub>2</sub>/ εκατ. ευρώ). Στην πλευρά των έμμεσων εκπομπών, μέσω της υψηλής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, υψηλή ένταση εκπομπών ως προς την ΑΠΑ παρουσιάζει η χαλυβουργία (16,7 χιλ. τόνοι CO<sub>2</sub>/ εκατ. ευρώ), ενώ επίσης υψηλές έμμεσες εκπομπές ως προς την ΑΠΑ έχει και η παραγωγή αλουμινίου<sup>28</sup> (3,7 χιλ. τόνοι CO<sub>2</sub>/ εκατ. ευρώ). Συνολικά, την υψηλότερη ένταση άμεσων και έμμεσων εκπομπών έχει η παραγωγή τσιμέντου, με 40,7 χιλ. τόνους CO<sub>2</sub> ανά 1 εκατ. ευρώ ΑΠΑ.

Διάγραμμα 3.7: Άμεσες και έμμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub> προς ΑΠΑ, 2018



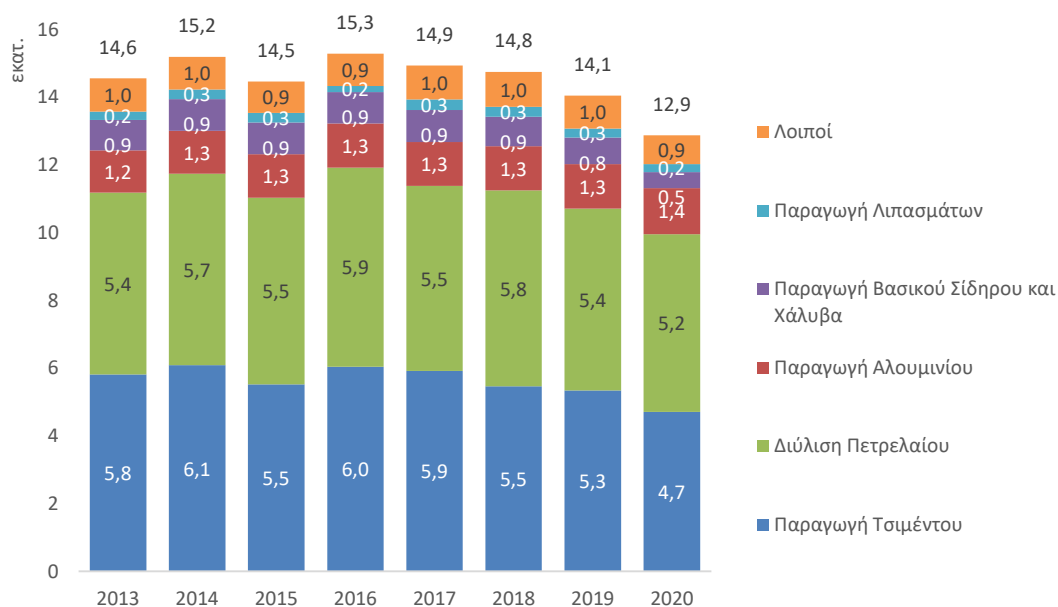
Πηγή: EU Transaction Log και Eurostat. Ανάλυση IOBE.

Λαμβάνοντας υπόψη και το ύψος της παραγωγής, οι κλάδοι διαρροής άνθρακα εξέπεμψαν συνολικά 12,9 εκατ. τόνους CO<sub>2</sub> το 2020 (Διάγραμμα 3.8). Το μεγαλύτερο μέρος αυτών των εκπομπών αφορά στους κλάδους διύλισης πετρελαίου (5,2 εκατ. τόνοι) και παραγωγής τσιμέντου (4,7 εκατ. τόνοι), ενώ σημαντική είναι και η συμμετοχή της παραγωγής αλουμινίου (1,4 εκατ. τόνοι). Είναι αξιοσημείωτο ότι αυτοί οι κλάδοι, μαζί με την παραγωγή σιδήρου-χάλυβα, συγκέντρωσαν το 87% των εκπομπών CO<sub>2</sub> από βιομηχανικές δραστηριότητες στην Ελλάδα κατά μέσο όρο στην 3η φάση του ΣΕΔΕ (2013-2020).

<sup>28</sup> Τα στοιχεία αφορούν στο σύνολο του κλάδου παραγωγής αλουμινίου (24.42 NACE rev2). Η ένταση έμμεσων εκπομπών ανά μονάδα προϊόντος στη διαδικασία παραγωγής πρωτόχυτου αλουμινίου είναι η υψηλότερη μεταξύ των εξεταζόμενων τομέων. Ενδεικτικά, αξίζει να σημειωθεί ότι κατά μέσο όρο στην ΕΕ το 2016 οι δαπάνες ενέργειας αποτελούσαν το 42,9% του συνολικού κόστους παραγωγής πρωτόχυτου αλουμινίου και το 14,0% του συνολικού κόστους παραγωγής δευτερόχυτου αλουμινίου (βλ. [IOBE, 2019](#)).



Διάγραμμα 3.8: Επιβεβαιωμένες άμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub> στην 3η Φάση του ΣΕΔΕ (2013-2020)



Πηγή: EU Transaction Log και Eurostat. Ανάλυση IOBE.

Από το 2016, καταγράφεται συστηματική μείωση των άμεσων εκπομπών των εξεταζόμενων κλάδων, παρά την άνοδο στα μεγέθη οικονομικής δραστηριότητας την περίοδο 2016-2018. Αυτή η εξέλιξη προσφέρει ενδείξεις ότι οι εγχώριοι κλάδοι διαρροής άνθρακα λαμβάνουν μέτρα για τον περιορισμό της έντασης άμεσων εκπομπών τους.

### 3.5 Συμπεράσματα

Σημαντικές για την ελληνική βιομηχανία δραστηριότητες, όπως η διύλιση πετρελαίου, η παραγωγή τσιμέντου και η παραγωγή βασικών μετάλλων (σιδήρου-χάλυβα και αλουμινίου), αντιμετωπίζουν σοβαρό κίνδυνο διαρροής άνθρακα. Αυτό οφείλεται στην υψηλή ένταση εμπορίου με τρίτες χώρες, καθώς και στην υψηλή ένταση άμεσων και έμμεσων εκπομπών προς την προστιθέμενη αξία που παράγουν. Λόγω και της γεωγραφικής θέσης της χώρας, ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα είναι αυξημένος σε σχέση με τη μέση ευρωπαϊκή βιομηχανία, ειδικά όσον αφορά την εγχώρια παραγωγή τσιμέντου, σιδήρου-χάλυβα και πετρελαιοειδών.

Οι κλάδοι διαρροής άνθρακα έχουν αξιοσημείωτη παρουσία στα οικονομικά μεγέθη της χώρας. Το μερίδιό τους στην ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του τομέα Μεταποίησης ανήλθε σε 26,9% το 2018 (€3,2 δισ.). Περίπου 56,6 χιλ. άτομα εργάστηκαν το 2018 σε κλάδους διαρροής άνθρακα (15,8% της εγχώριας Μεταποίησης). Πρόκειται για κλάδους με έντονη εξωστρέφεια, υψηλή ένταση κεφαλαίου και υψηλή παραγωγικότητα εργασίας – χαρακτηριστικά που αποτελούν ζητούμενο για το νέο υπόδειγμα διατηρήσιμης ανάπτυξης της Ελλάδας. Επομένως, μεταβολές στο ρυθμιστικό πλαίσιο που αυξάνουν τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα στους εξεταζόμενους κλάδους δημιουργούν αξιοσημείωτους κινδύνους και για τα συνολικά μεγέθη της εγχώριας Μεταποίησης, δυσκολεύοντας συγχρόνως την αλλαγή του παραγωγικού υποδείγματος της χώρας.



## 4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

### 4.1 Διαδικασία της ανάλυσης επιπτώσεων

Οι προτεινόμενες αλλαγές στην πολιτική της ΕΕ για το κλίμα θα έχουν επιπτώσεις και στην ελληνική βιομηχανία, με προεκτάσεις στο σύνολο της ελληνικής οικονομίας. Η επιτάχυνση της διαδικασίας μείωσης των εκπομπών ΑτΘ της ΕΕ μέχρι το 2030 σε επίπεδο κατά τουλάχιστον 55% χαμηλότερο σε σύγκριση με το 1990 συνεπάγεται περαιτέρω αύξηση της τιμής των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> τα προσεχή έτη, ενώ οι προκρινόμενες από την ΕΕ κανονιστικές επιλογές κατατείνουν στη σταδιακή μείωση ή κατάργηση της ποσότητας των δικαιωμάτων που κατανέμονται δωρεάν σε εγχώριες βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Μέρος της μειωμένης προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα θα επιχειρηθεί να αντισταθμιστεί από την εφαρμογή του ΜΣΠΑ, ο οποίος αποσκοπεί στην υπαγωγή των επιλέξιμων εισαγόμενων προϊόντων στο πρόσθετο κόστος που δεν υφίσταται στη χώρα παραγωγής, ως κίνητρο για τον περιορισμό των εκπομπών σε παγκόσμιο επίπεδο. Συνεπώς, οι επιπτώσεις στην εγχώρια βιομηχανία θα προέρχονται άμεσα από τη διαταραχή στο κόστος παραγωγής λόγω της σημαντικής αύξησης του κόστους για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> καθώς και του κόστους έμμεσων εκπομπών, ενώ οι παραγωγοί ανταγωνιστικών προϊόντων εκτός ΕΕ θα επιβαρυνθούν μέσω εφαρμογής του ΜΣΠΑ για το μερίδιο της παραγωγής που εξάγουν στην ΕΕ. Στο [Διάγραμμα 4.1](#) παρουσιάζεται συνοπτικά η διαδικασία της ανάλυσης αυτών των επιπτώσεων που ακολουθήθηκε στην παρούσα μελέτη<sup>29</sup>.

Αρχικά εκτιμάται το ισοζύγιο δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, το οποίο ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ των εκπομπών CO<sub>2</sub> που θα έχει κάθε βιομηχανικός κλάδος «διαρροής άνθρακα» με βάση τη δραστηριότητά του, και των δωρεάν δικαιωμάτων που αναμένεται να λάβει την περίοδο από το 2021 έως το 2035, όταν σύμφωνα με την αναθεωρημένη πολιτική της ΕΕ για το κλίμα θα καταργηθεί πλήρως η κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων στους κλάδους που θα ενταχθούν στον ΜΣΠΑ<sup>30</sup>. Προσδιορίζεται, επίσης, η ποσότητα έμμεσων εκπομπών ανά βιομηχανικό κλάδο, η οποία αντιστοιχεί στην αναμενόμενη ένταση εκπομπών της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Το έλλειμμα δικαιωμάτων που προκύπτει από τη φθίνουσα προστασία για τη διαρροή άνθρακα δημιουργεί πρόσθετο κόστος στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, το ύψος του οποίου υπολογίζεται για εναλλακτικά σενάρια τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>. Το ίδιο ισχύει και για τις έμμεσες εκπομπές, στον βαθμό που αυτές δεν αντισταθμίζονται με κρατικές ενισχύσεις. Υποθέτουμε ότι το πρόσθετο άμεσο και έμμεσο κόστος εκπομπών δεν μπορεί να απορροφηθεί από τις βιομηχανικές επιχειρήσεις και μετακυλίεται, αυξάνοντας τις τιμές των προϊόντων που παράγουν<sup>31</sup>. Η αύξηση των τιμών για τα προϊόντα των εγχώριων εγκαταστάσεων που συμμετέχουν στο ΣΕΔΕ-ΕΕ, μεταφράζεται σε απώλεια

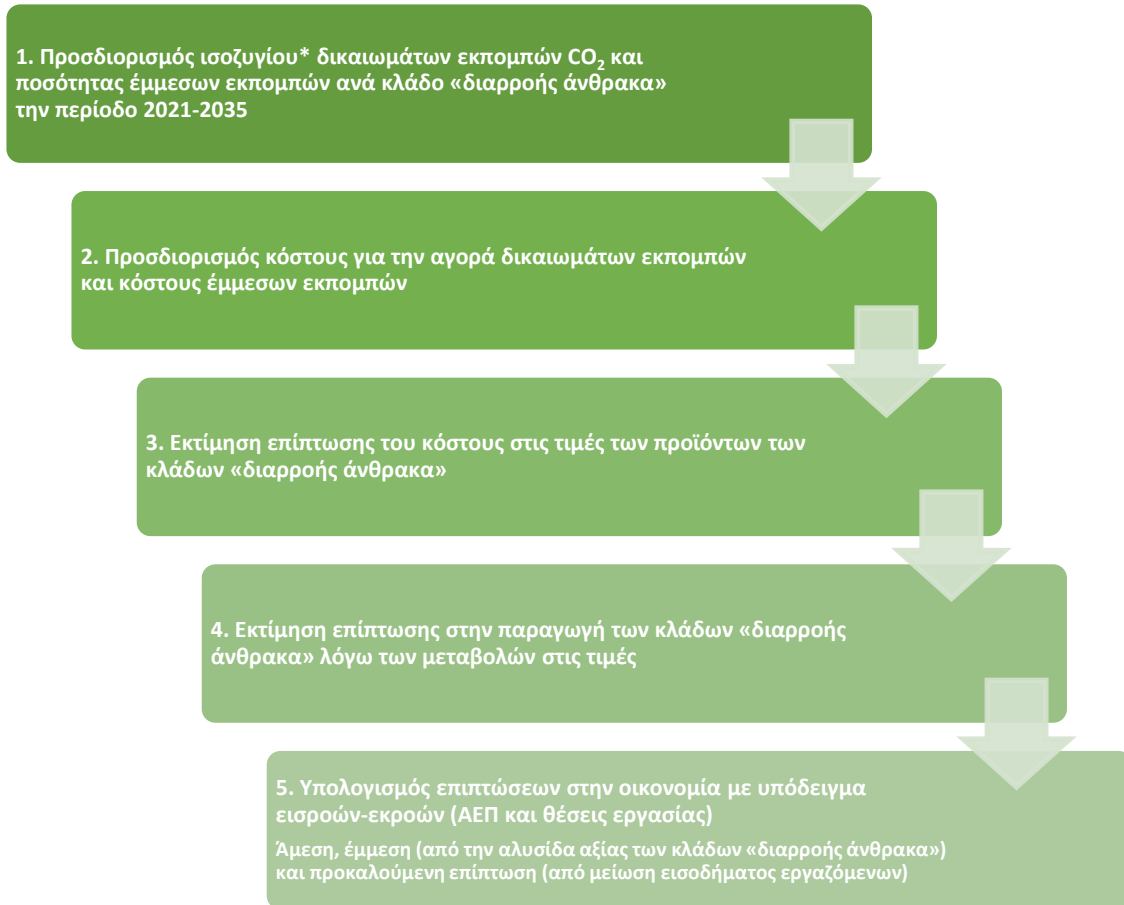
<sup>29</sup> Η διαδικασία και οι υποθέσεις παρουσιάζονται πιο αναλυτικά στο τμήμα 7.3 του παραρτήματος της μελέτης.

<sup>30</sup> Η εκτίμηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κάθε κλάδου ενσωματώνει και βελτιώσεις στην ένταση των εκπομπών (Πίνακας 7.5 - Παράρτημα).

<sup>31</sup> Στην περίπτωση απορρόφησης του συνόλου ή μέρους του πρόσθετου κόστους εκπομπών θα μειωνόταν αντίστοιχα η κερδοφορία των επιχειρήσεων κάθε κλάδου με επιπτώσεις στη λειτουργία και στη δυνατότητα για υλοποίηση επενδύσεων διατήρησης ή ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητάς τους. Μάλιστα, πέρα από κάποιο σημείο, η αύξηση του κόστους μπορεί να οδηγήσει ακόμα και σε παύση της λειτουργίας παραγωγικών μονάδων.

ανταγωνιστικότητας, μείωση των εξαγωγών (η οποία δύνανται να διαφοροποιείται μεταξύ των εξαγωγών στην ΕΕ και σε τρίτες χώρες) και υποκατάσταση της εγχώριας παραγωγής από εισαγωγές, είτε από άλλα κράτη μέλη της ΕΕ είτε από τρίτες χώρες στον βαθμό που ο ΜΣΠΑ αποτελεί ατελές μέτρο για την προστασία από τη διαρροή άνθρακα.

Διάγραμμα 4.1: Διαδικασία της ανάλυσης επιπτώσεων



Τέλος, η χαμηλότερη ζήτηση για τα προϊόντα των κλάδων διαρροής άνθρακα συνεπάγεται μειωμένο προϊόν, εισόδημα και απασχόληση στις αλυσίδες εφοδιασμού και στο σύνολο της οικονομίας. Για τον υπολογισμό αυτών των επιπτώσεων στην οικονομία (σε όρους ΑΕΠ και θέσεων εργασίας), η μεταβολή των τιμών και της παραγωγής ανά κλάδο διαρροής άνθρακα εισάγονται στο υπόδειγμα εισροών-εκροών (βλ. τμήμα 7.4 στο παράρτημα), ώστε να υπολογιστούν οι άμεσες επιπτώσεις στους κλάδους με κίνδυνο διαρροής άνθρακα, οι έμμεσες επιπτώσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού αυτών των κλάδων (προμηθευτές) και οι προκαλούμενες επιπτώσεις από τη μείωση του εισοδήματος των εργαζόμενων και την συνεπαγόμενη μείωση της κατανάλωσης στην οικονομία.

Αξίζει να επισημανθεί ότι η μελέτη περιορίζεται στην εξέταση των επιπτώσεων στους κλάδους διαρροής άνθρακα στην Ελλάδα και τις αλυσίδες εφοδιασμού όσον αφορά τους προμηθευτές τους. Δεν εξετάζει δηλαδή ενδεχόμενες επιπτώσεις σε επόμενα στάδια της αλυσίδας αξίας. Γενικότερα, η μελέτη δεν εξετάζει ευρύτερες μακροοικονομικές επιπτώσεις (πληθωρισμός, ισοτιμίες, επενδύσεις, κατανάλωση, ροές εμπορίου, δημόσιες δαπάνες και έσοδα, δημόσιο χρέος κ.ά.), οι οποίες με δεδομένο το εύρος των αναμενόμενων αλλαγών που φέρνει η κλιματική πολιτική στην ευρωπαϊκή αλλά και στην παγκόσμια οικονομία, θα

είναι σημαντικές και θα πρέπει με κατάλληλα υποδείγματα να διερευνηθούν αναλυτικά<sup>32</sup>. Ωστόσο, στην παρούσα μελέτη επιχειρείται η εκτίμηση και αξιολόγηση της οικονομικής επίδρασης που προκύπτει από την αξιοποίηση των εσόδων που εκτιμάται ότι θα εισπράξει το Δημόσιο μετά την εφαρμογή των νέων πολιτικών για την αντιμετώπιση του κινδύνου διαρροής άνθρακα.

#### 4.2 Περιγραφή σεναρίων της ανάλυσης

Η ποσοτική εκτίμηση των επιπτώσεων της προτεινόμενης ευρωπαϊκής πολιτικής για το Κλίμα – στο σκέλος που αφορά τις αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα – στην ελληνική βιομηχανία και οικονομία την περίοδο 2021-2035 στηρίχθηκε στην ανάλυση και σύγκριση εναλλακτικών σεναρίων που συντάχθηκαν κάτω από διαφορετικές υποθέσεις (Πίνακας 4.1).

Πίνακας 4.1: Περιγραφή των σεναρίων της ανάλυσης

Σενάριο Βάσης	Σενάριο F55	Σενάριο F55+
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το σενάριο βάσης δεν περιλαμβάνει αλλαγές στο υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο</li> <li>• Δεν εφαρμόζεται ο ΜΣΠΑ και η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπών διατηρείται με μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων την περίοδο 2026-2030 και 2031-2035 με χρήση του συντελεστή μείωσης των benchmarks 1,6%</li> <li>• Διατήρηση κανόνων αντιστάθμισης κόστους έμμεσων εκπομπών στους επιλέξιμους κλάδους (μέχρι το 2035)</li> <li>• Τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> όπως στο σενάριο βάσης της μελέτης επιπτώσεων του Fit-for-55 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εφαρμογή του ΜΣΠΑ με σταδιακή κατάργηση της δωρεάν κατανομής από το 2026 μέχρι το 2035 σε συγκεκριμένα προϊόντα (τσιμέντο, αλουμίνιο, σίδηρος &amp; χάλυβας, λιπάσματα) (πρόταση Ευρωπαϊκής Επιτροπής)</li> <li>• Διατήρηση κανόνων αντιστάθμισης κόστους έμμεσων εκπομπών στους επιλέξιμους κλάδους (μέχρι το 2035)</li> <li>• Η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπών για τους κλάδους εκτός του ΜΣΠΑ διατηρείται με μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων την περίοδο 2026-2030 και 2031-2035 με χρήση του συντελεστή μείωσης των benchmarks 2,5%</li> <li>• Σταδιακή κατάργηση δωρεάν κατανομής στους κλάδους ΜΣΠΑ από το 2026 μέχρι το 2035</li> <li>• Τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> όπως στο σενάριο επίτευξης του στόχου μείωσης εκπομπών κατά -55% το 2030 της μελέτης επιπτώσεων του Fit-for-55 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής</li> <li>• Ανάλυση ευαισθησίας με υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> (100 ευρώ ανά τόνο το 2035)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Όπως το F55 αλλά με εφαρμογή του ΜΣΠΑ και κατάργηση της δωρεάν κατανομής από το 2031 μέχρι το 2035 <u>και στους υπόλοιπους κλάδους διαρροής άνθρακα με υψηλή ένταση εκπομπών</u></li> </ul>
	<b>Παραλλαγές</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Εφαρμογή του ΜΣΠΑ και διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών με μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων την περίοδο 2026-2030 και 2031-2035 με χρήση του συντελεστή μείωσης των benchmarks 2,5%</b></li> <li>2. <b>Κατάργηση αντιστάθμισης κόστους έμμεσων εκπομπών από το 2026</b></li> <li>3. <b>Σενάριο Κινδύνου: Πλήρης απώλεια εξαγωγών σε τρίτες χώρες για τους κλάδους με κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων</b></li> <li>4. <b>Πλήρης προστασία από τον ΜΣΠΑ στην εγχώρια αγορά</b></li> </ol>	

Πηγή: IOBE.

<sup>32</sup> <https://www.piiie.com/system/files/documents/pb21-20.pdf>

Αρχικά, προσδιορίστηκε ένα **σενάριο αναφοράς** το οποίο αντιστοιχεί στη διατήρηση της κατάστασης που επικρατούσε το 2020. Αυτό το σενάριο επιτρέπει την εκτίμηση των επιπτώσεων της πολιτικής που προβλεπόταν για την περίοδο 2021-2035 πριν από την ανακοίνωση της δέσμης μέτρων «Fit for 55».

Στη συνέχεια προσδιορίστηκε ένα **σενάριο βάσης**, το οποίο δεν περιλαμβάνει τις προτεινόμενες αλλαγές στο υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο. Σε αυτό το σενάριο δεν εφαρμόζεται ο ΜΣΠΑ, ενώ η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπών διατηρείται – με μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων την περίοδο 2026-2030 και 2031-2035 βάσει του συντελεστή μείωσης των τιμών εκπομπών αναφοράς 1,6%. Επιπλέον, στο σενάριο βάσης οι κανόνες αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών στους επιλέξιμους κλάδους διατηρούνται (μέχρι το 2035), ενώ οι τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι εκείνες που προβλέπονται στο σενάριο βάσης της μελέτης επιπτώσεων του Fit-for-55 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Διάγραμμα 7.3 - Παράρτημα).

Για την εκτίμηση των επιπτώσεων προσδιορίστηκαν δύο κεντρικά σενάρια πολιτικής. Στο **σενάριο πολιτικής F55**, το οποίο περιλαμβάνει τις αλλαγές που προβλέπει η πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής «Fit for 55», εφαρμόζεται ο ΜΣΠΑ με σταδιακή κατάργηση της δωρεάν κατανομής από το 2026 μέχρι το 2035 σε συγκεκριμένα προϊόντα (τσιμέντο, αλουμίνιο, σίδηρος & χάλυβας, λιπάσματα). Οι κανόνες αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών στους επιλέξιμους κλάδους διατηρούνται μέχρι το 2035. Η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπών για τους κλάδους εκτός ΜΣΠΑ διατηρείται με μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων την περίοδο 2026-2030 και 2031-2035 με συντελεστή μείωσης των δεικτών εκπομπών αναφοράς 2,5%. Οι τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι εκείνες που προβλέπονται στο σενάριο επίτευξης του στόχου μείωσης εκπομπών κατά -55% το 2030 της μελέτης επιπτώσεων του Fit-for-55 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Ωστόσο, καθώς ήδη οι τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι κατά πολύ υψηλότερες από εκείνες που χρησιμοποίησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στη μελέτη επιπτώσεων, πραγματοποιείται ανάλυση ευαισθησίας που περιλαμβάνει σταδιακά υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> (που φτάνουν τα 100 ευρώ ανά τόνο CO<sub>2</sub> το 2035) οι οποίες αντανακλούν προσδοκίες αναλυτών με βάση τη φιλοδοξία για επιτάχυνση του ρυθμού μείωσης των εκπομπών ΑτΘ στην ΕΕ<sup>33</sup>.

Καθώς η ΕΕ αποσκοπεί στην πλήρη κατάργηση του πλαισίου προστασίας από τη διαρροή άνθρακα και υποκατάστασή του με τον ΜΣΠΑ, εξετάζεται ένα επιπλέον **σενάριο πολιτικής F55+**, το οποίο είναι παρόμοιο με το σενάριο F55 με τη διαφορά ότι ο ΜΣΠΑ εφαρμόζεται και στους υπόλοιπους βιομηχανικούς κλάδους υψηλής έντασης εκπομπών με σταδιακή κατάργηση της δωρεάν κατανομής από το 2031 μέχρι το 2035.

Επιπλέον, για τα σενάρια πολιτικής F55 και F55+ εξετάζονται τέσσερις παραλλαγές με σκοπό τη διερεύνηση επιπτώσεων από πιθανές αλλαγές στην τελική πολιτική της ΕΕ, αλλά και για την ανάδειξη ενός εύρους αναφορικά με τις δυνητικές επιπτώσεις στην οικονομία από τις προωθούμενες αλλαγές.

- Η πρώτη παραλλαγή των σεναρίων πολιτικής περιλαμβάνει την εφαρμογή του ΜΣΠΑ αλλά με **διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών**, τα οποία δεν

<sup>33</sup> <https://www.euractiv.com/section/emissions-trading-scheme/interview/analyst-eu-carbon-price-on-track-to-reach-e90-by-2030/>

- καταργούνται αλλά μειώνονται για όλους τους κλάδους διαρροής άνθρακα την περίοδο 2026-2035 με τον αυξημένο συντελεστή μείωσης των δεικτών εκπομπών αναφοράς 2,5%.
- Η δεύτερη παραλλαγή αφορά στην εξέταση της επίπτωσης από την **κατάργηση της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών** για την περίοδο 2026-2035 σε όλους τους επιλέξιμους κλάδους.
  - Η τρίτη παραλλαγή αποτελεί ένα **σενάριο κινδύνου** και περιλαμβάνει την υπόθεση της πλήρους απώλειας των εξαγωγών σε τρίτες χώρες για τους κλάδους υψηλής έντασης εκπομπών στους οποίους καταργείται η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων. Τα προτεινόμενα μέτρα της πολιτικής για το κλίμα αφήνουν χωρίς προστασία τις εγχώριες εξαγωγές σε τρίτες χώρες που δεν εφαρμόζουν παρόμοια μέτρα τιμολόγησης του άνθρακα. Η σημαντική επιδείνωση της ανταγωνιστικότητας των εγχώριων εγκαταστάσεων έντασης εκπομπών σε μια ακραία περίπτωση μπορεί να οδηγήσει στην πλήρη απώλεια μεριδίων τους σε αυτές τις αγορές και στο ενδεχόμενο βιομηχανικές μονάδες να αναστείλουν πλήρως τη λειτουργία τους, λόγω αύξησης του μέσου μεταβλητού κόστους σε επίπεδο υψηλότερο της τιμής που διαμορφώνεται στις αγορές των προϊόντων τους.
  - Στην τέταρτη παραλλαγή υποθέτουμε ότι: α) **ο ΜΣΠΑ αποτελεί αποτελεσματική εναλλακτική επιλογή έναντι του συστήματος κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων για την προστασία από τη διαρροή άνθρακα στην εγχώρια αγορά**, διατηρώντας τις σχετικές τιμές μεταξύ εγχώριας παραγωγής και εισαγωγών σταθερές και β) η εγχώρια ζήτηση για τα προϊόντα των κλάδων που περιλαμβάνονται στον ΜΣΠΑ δεν μεταβάλλεται<sup>34</sup>. Ωστόσο, μια τέτοια περίπτωση δεν είναι πιθανή καθώς όπως έχει αναφερθεί ο ΜΣΠΑ δεν μπορεί να υποκαταστήσει πλήρως τη μείωση ή κατάργηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων και ασφαλώς ούτε της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών<sup>35</sup>.

Για την εκτίμηση των επιπτώσεων από την εφαρμογή των εξεταζόμενων αλλαγών στην πολιτική για το κλίμα, τα αποτελέσματα των ανωτέρω εναλλακτικών σεναρίων συγκρίνονται με το σενάριο βάσης. Η διαφορά μεταξύ των εναλλακτικών σεναρίων και του σεναρίου βάσης αποτελεί την εκτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων από τις αλλαγές πολιτικής.

#### 4.3 Ισοζύγιο δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> και κόστος άμεσων και έμμεσων εκπομπών

##### 4.3.1 ΔΩΡΕΑΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub>

Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενα τμήματα της μελέτης, με την προτεινόμενη πολιτική της ΕΕ για το κλίμα το πλαίσιο προστασίας της εγχώριας βιομηχανίας από τη διαρροή άνθρακα μεταβάλλεται σημαντικά (Διάγραμμα 4.2). Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της παρούσας μελέτης, η κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών στους κλάδους «διαρροής άνθρακα» μειώνεται στο σενάριο F55 κατά 73% το 2035 σε σύγκριση με το σενάριο βάσης, καθώς καταργούνται σταδιακά τα δικαιώματα για τα προϊόντα/κλάδους που εντάσσονται στον ΜΣΠΑ. Η ένταξη του συνόλου των κλάδων διαρροής άνθρακα στον ΜΣΠΑ μετά το 2030 οδηγεί σε μηδενισμό των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών το 2035 (Σενάριο F55+). Από την

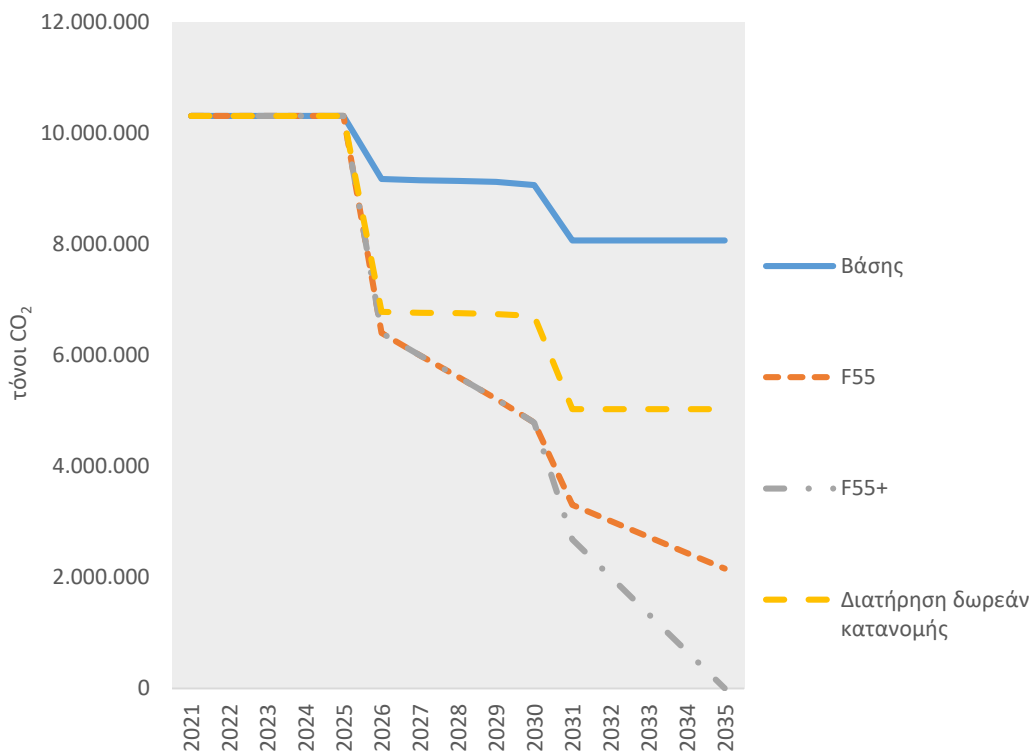
<sup>34</sup> Το αυξημένο κόστος από την τιμολόγηση του άνθρακα το απορροφούν πλήρως οι ενδιάμεσοι και τελικοί καταναλωτές αυτών των προϊόντων.

<sup>35</sup> Η πλήρης αποτελεσματικότητα του ΜΣΠΑ προϋποθέτει τη συμπερίληψη στον ΜΣΠΑ του συνολικού κόστους εκπομπών, την αντιμετώπιση πιθανής καταστροφής του ΜΣΠΑ μέσω π.χ. της αναδιάταξης των πόρων, αλλά και την εξάλειψη του (έμμεσου) κινδύνου διαρροής άνθρακα στα επόμενα στάδια των αλυσίδων αξίας.



άλλη πλευρά, η διατήρηση της δωρεάν κατανομής με αυξημένο συντελεστή μείωσης των τιμών εκπομπών αναφοράς θα συνέχιζε να παρέχει μερική προστασία από τη διαρροή άνθρακα – με την κατανομή των δωρεάν δικαιωμάτων να είναι ωστόσο κατά 38% μικρότερη σε σύγκριση με το σενάριο βάσης<sup>36</sup>.

**Διάγραμμα 4.2: Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο**



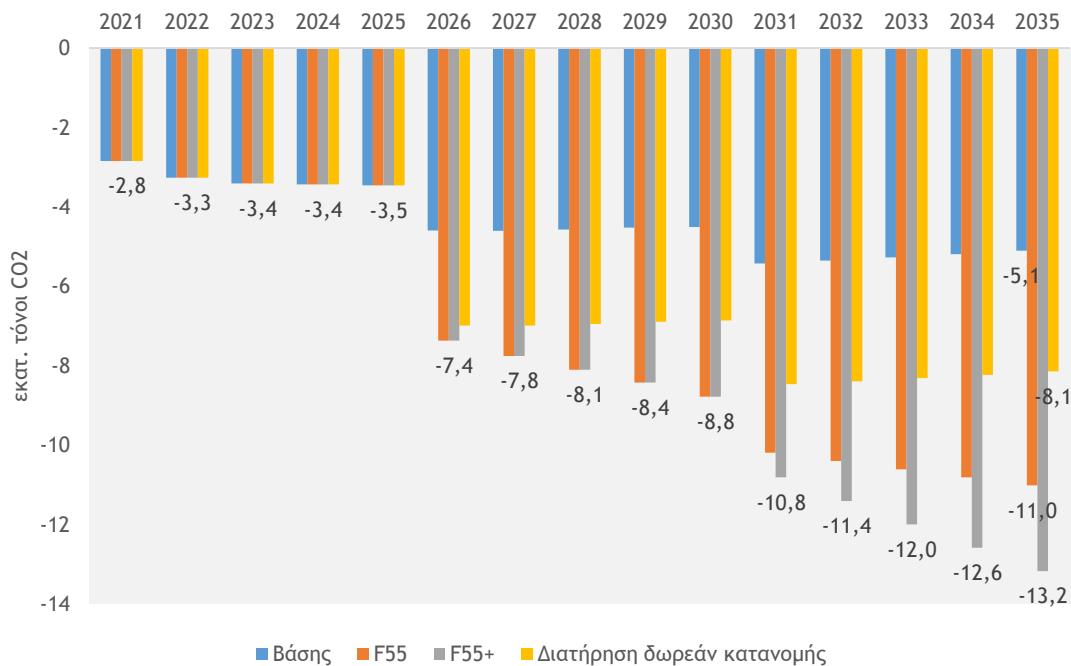
Πηγή: IOBE.

#### 4.3.2 ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub>

Το έλλειμμα δικαιωμάτων άμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> αυξάνεται καθώς η προστασία της εγχώριας βιομηχανίας για τη διαρροή άνθρακα μέσω της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων περιορίζεται (Διάγραμμα 4.3). Σε σύγκριση με το σενάριο αναφοράς, το έλλειμμα δικαιωμάτων στο σενάριο πολιτικής F55 φτάνει σωρευτικά τα 109,8 εκατ. δικαιώματα εκπομπών CO<sub>2</sub> την περίοδο 2020-2035, ενώ αυξάνεται στα 116,8 εκατ. δικαιώματα εκπομπών στην περίπτωση που συμπεριληφθούν στον ΜΣΠΑ όλοι οι κλάδοι που αντιμετωπίζουν κίνδυνο διαρροής άνθρακα. Αξίζει να σημειωθεί το σωρευτικό έλλειμμα 65,5 εκατ. δικαιωμάτων που εκτιμάται στο σενάριο βάσης (σε σύγκριση με το σενάριο αναφοράς), το οποίο αντανάκλα τις προβλέψεις του πλαισίου πολιτικής της ΕΕ για το κλίμα πριν από την υιοθέτηση των υψηλότερων στόχων μείωσης των εκπομπών ΑτΘ. Περαιτέρω, η διατήρηση της δωρεάν κατανομής με πιο αυστηρούς όρους εκτιμάται ότι θα περιόριζε το σωρευτικό έλλειμμα δικαιωμάτων στα 92,6 εκατ. σε σύγκριση με το σενάριο αναφοράς.

<sup>36</sup> Πλην της περίπτωσης διατήρησης της δωρεάν κατανομής, τα δωρεάν δικαιώματα, το έλλειμμα δικαιωμάτων και το κόστος δικαιωμάτων εκπομπών δεν μεταβάλλονται στις επιμέρους παραλλαγές των σεναρίων που εξετάζονται στη μελέτη.

Διάγραμμα 4.3: Έλλειμμα Δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο (σε σύγκριση με το σενάριο αναφοράς\*)



Πηγή: IOBE. Σημ. Το σενάριο αναφοράς αντιστοιχεί στη διατήρηση της κατάστασης που επικρατούσε το 2020 πριν την εφαρμογή της πολιτικής για το κλίμα για την περίοδο 2021-2035.

#### 4.3.3 ΚΟΣΤΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub>

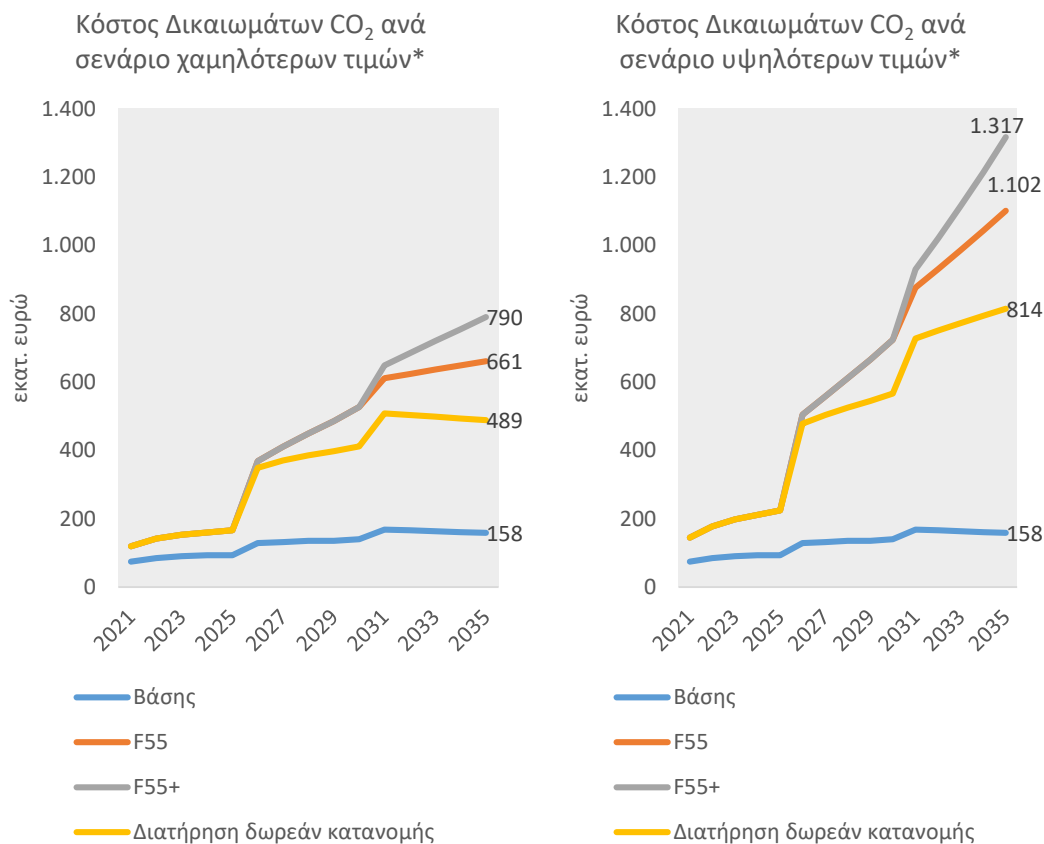
Με τις αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα και τη συνεπαγόμενη διεύρυνση του ελλείμματος δικαιωμάτων εκπομπών, αυξάνεται σημαντικά το κόστος των άμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> για τους εγχώριους βιομηχανικούς κλάδους που υπόκεινται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα (Διάγραμμα 4.4). Σε σύγκριση με το σενάριο αναφοράς και για τις υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων CO<sub>2</sub>, η διαφορά στο κόστος άμεσων εκπομπών στο σενάριο πολιτικής F55 αυξάνεται σταδιακά και εκτιμάται σε 1,1 δισ. ευρώ το 2035 (σωρευτικά 8,55 δισ. ευρώ την περίοδο 2021-2035 σε όρους παρούσας αξίας<sup>37</sup>), ενώ η κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων για το σύνολο των κλάδων διαρροής άνθρακα στο σενάριο F55+ αυξάνει τη διαφορά κόστους σε 1,3 δισ. ευρώ το 2035 και σωρευτικά σε 9,17 δισ. ευρώ την περίοδο 2021-2035. Η διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων με τους αυστηρότερους όρους εκτιμάται ότι θα περιορίζε αυτό το κόστος στα 814 εκατ. ευρώ (7,10 δισ. ευρώ σωρευτικά την περίοδο 2021-2035). Το κόστος σε όλα τα εξεταζόμενα σενάρια, είναι σημαντικά υψηλότερο σε σχέση με το εκτιμώμενο κόστος στο σενάριο βάσης, το οποίο ήταν σχετικά περιορισμένο (158 εκατ. ευρώ το 2035 ή 1,875 δισ. σωρευτικά την περίοδο 2021-2035) ως αποτέλεσμα των χαμηλότερων τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> και της κατανομής περισσότερων δωρεάν δικαιωμάτων.

Επομένως, σε όλες τις περιπτώσεις εκτιμάται ότι η μείωση της ποσότητας δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> που κατανέμονται δωρεάν θα οδηγήσει σε μεγάλη αύξηση του κόστους των

<sup>37</sup> Με χρήση [συντελεστή προεξόφλησης 0,45%](#).

άμεσων εκπομπών για σημαντικούς κλάδους της εγχώριας βιομηχανίας<sup>38</sup> (τσιμεντοβιομηχανία, παραγωγή αλουμινίου, βασικά μέταλλα, διύλιση πετρελαίου).

Διάγραμμα 4.4: Κόστος δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά σενάριο



Πηγή: IOBE. \*Για το ίδιο επίπεδο δραστηριότητας που θεωρείται στο σενάριο αναφοράς.

#### 4.3.4 ΚΟΣΤΟΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub>

Το κόστος έμμεσων εκπομπών προκύπτει από το κόστος εκπομπών ΑτΘ που μετακυλιέται στις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας που πληρώνουν οι βιομηχανικοί και άλλοι καταναλωτές. Το θεσμικό πλαίσιο της ΕΕ<sup>39</sup> καθορίζει τους όρους και τους τομείς στους οποίους δύνανται να χορηγηθεί ενίσχυση (αντιστάθμιση) μέχρι το 75% του κόστους έμμεσων εκπομπών για την περίοδο 2021-2030. Η αντιστάθμιση αυτή μπορεί να υπολογίζεται είτε με βάση τον μέσο συντελεστή εκπομπών CO<sub>2</sub> της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ορυκτά καύσιμα σε μια γεωγραφική περιοχή, με τη στάθμιση να αντανακλά το μείγμα παραγωγής των ορυκτών καυσίμων στη συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, είτε με έναν συντελεστή εκπομπών CO<sub>2</sub> με βάση την αγορά, ο οποίος συνδέεται ευθέως με την περιεκτικότητα σε CO<sub>2</sub> της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του οριακού κόστους στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται δείκτες αναφοράς για την αποδοτικότητα

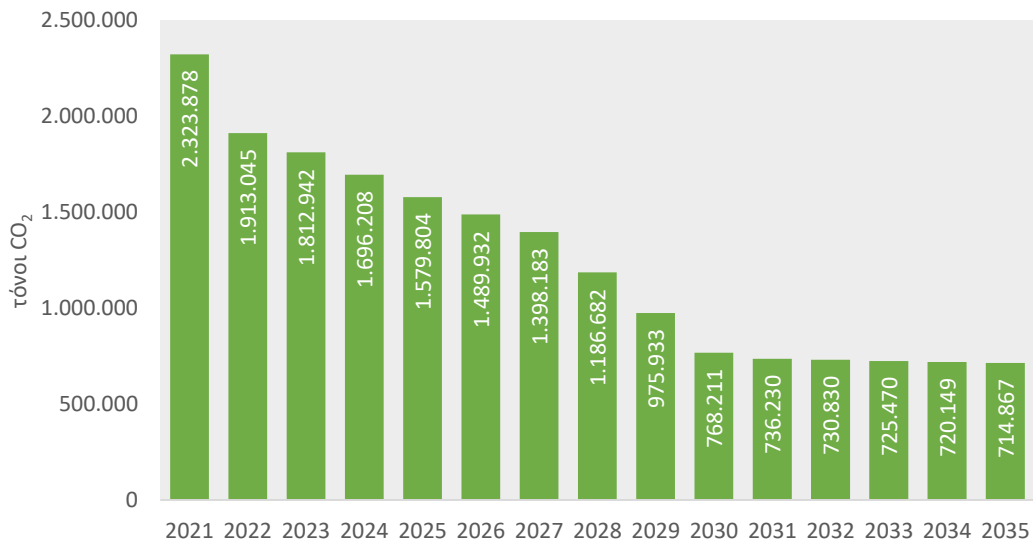
<sup>38</sup> Οι υπολογιζόμενες επιπτώσεις μπορεί εναλλακτικά να ιδωθούν ως σημεία αναφοράς σε αναλύσεις κόστους / οφέλους στο σκέλος του κόστους που πρόκειται να αντιμετωπίσουν μελλοντικά οι επηρεαζόμενες βιομηχανικές επιχειρήσεις, σχεδιάζοντας επενδυτικά προγράμματα για τον περιορισμό των εκπομπών τους και την προσαρμογή στην κλιματική ουδετερότητα.

<sup>39</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020XC0925\(01\)&from=EL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020XC0925(01)&from=EL)

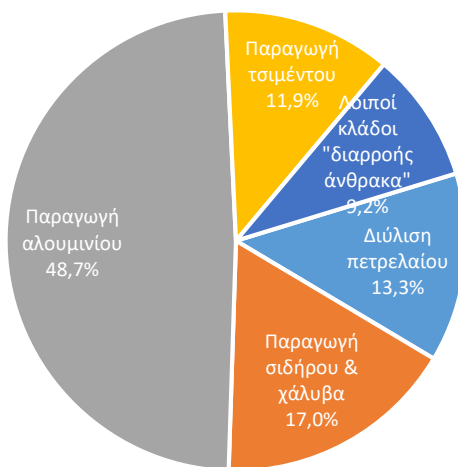
της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, με τους οποίους περιορίζεται το ποσό της αντιστάθμισης σε εγκαταστάσεις που τους υπερβαίνουν. Αναθεώρηση για όλους αυτούς τους συντελεστές προβλέπεται να γίνει το 2025.

Το κόστος έμμεσων εκπομπών όταν δεν αντισταθμίζεται έχει δυσμενείς επιδράσεις στην ανταγωνιστική θέση κλάδων και επιχειρήσεων, ιδιαίτερα εκείνων για τους οποίους η ηλεκτρική ενέργεια συνιστά σημαντικό στοιχείο του κόστους παραγωγής. Όπως ισχύει και στην περίπτωση του κόστους άμεσων εκπομπών, οι επιχειρήσεις που επιβαρύνονται με υψηλό κόστος έμμεσων εκπομπών είναι πιθανό να μην μπορέσουν να ανταπεξέλθουν στην επιδείνωση της ανταγωνιστικότητάς τους, με αποτέλεσμα να μειώσουν σημαντικά την παραγωγή τους, να μετεγκατασταθούν σε χώρες που δεν επιβάλλουν αυτά τα μέτρα (με συνέπεια την αύξηση των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου) ή ακόμα και να παύσουν τη λειτουργία τους.

**Διάγραμμα 4.5: Εκτίμηση έμμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> των κλάδων διαρροής άνθρακα, 2021-2035**



**Κατανομή έμμεσων εκπομπών ανά κλάδο**

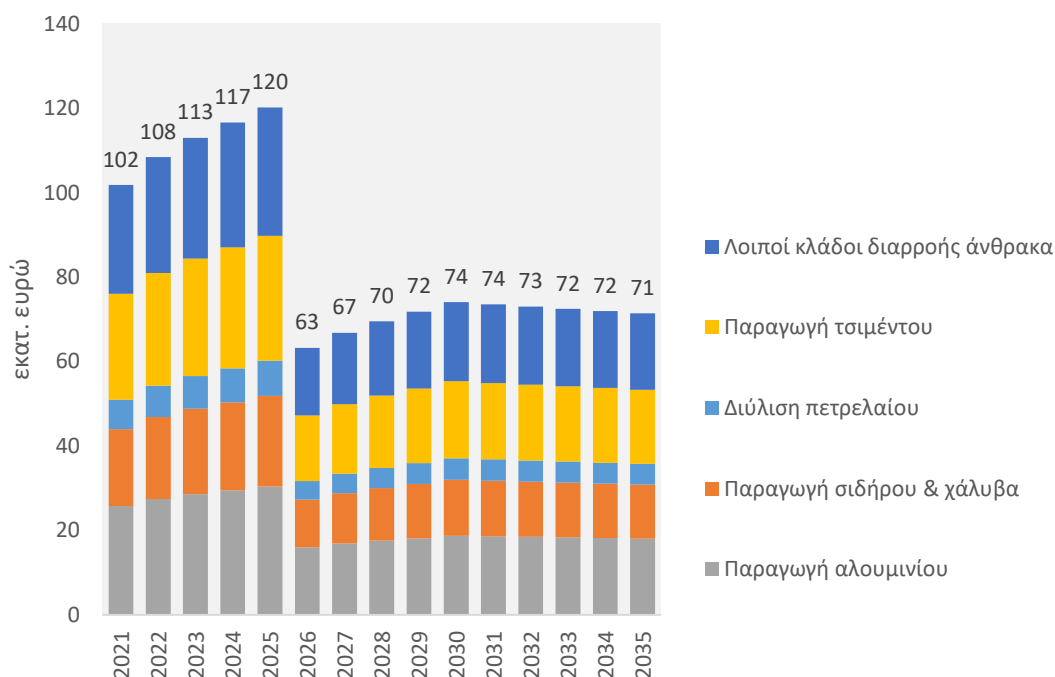


**Πηγή:** IOBE. Αφορούν στους κλάδους διαρροής άνθρακα. Χρησιμοποιήθηκε συντελεστής εκπομπών με βάση τις εκτιμώμενες μέσες εκπομπές CO<sub>2</sub> του εγχώριου συστήματος ηλεκτρισμού σύμφωνα με το ΕΣΕΚ (για την περίοδο 2021-2030) και το σενάριο αναφοράς 2020 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (για την περίοδο 2031-2035).

Οι έμμεσες εκπομπές CO<sub>2</sub> των βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα για την περίοδο 2021-2035 εκτιμάται ότι θα τείνουν να μειώνονται καθώς θα μειώνεται αντίστοιχα ο μέσος συντελεστής εκπομπών CO<sub>2</sub> στο εγχώριο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής και παράλληλα θα βελτιώνεται η αποδοτικότητα στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (Διάγραμμα 4.5). Τη μεγαλύτερη έκθεση στο κόστος έμμεσων εκπομπών στην Ελλάδα έχουν οι κλάδοι παραγωγής αλουμινίου, παραγωγής σιδήρου-χάλυβα, διύλισης πετρελαίου και παραγωγής τσιμέντου. Οι τρεις πρώτοι είναι επιλέξιμοι για μερική αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών, σε αντίθεση με τον κλάδο παραγωγής τσιμέντου, ο οποίος αν και στην Ελλάδα πληροί τα σχετικά κριτήρια, σε επίπεδο ΕΕ δεν εντάσσεται στους επιλέξιμους κλάδους για αντιστάθμιση και επιβαρύνεται με το συνολικό κόστος έμμεσων εκπομπών.

Με εφαρμογή της αντιστάθμισης και με βάση το χαμηλό επίπεδο τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> που υποθέτει η ΕΕ στην ανάλυση επιπτώσεων της δέσμης προτάσεων “Fit for 55” εκτιμάται ότι το κόστος των έμμεσων εκπομπών για τους βιομηχανικούς κλάδους διαρροής άνθρακα φτάνει τα 120 εκατ. ευρώ το 2025 και στη συνέχεια, με την αναθεώρηση του συντελεστή έντασης εκπομπών της τεχνολογίας που καθορίζει το οριακό κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μειώνεται σε περίπου 70 εκατ. ευρώ (Διάγραμμα 4.6).

**Διάγραμμα 4.6:** Κόστος έμμεσων εκπομπών ανά κλάδο με αντιστάθμιση 75% στους επιλέξιμους κλάδους και σενάριο τιμών CO<sub>2</sub> Ευρωπαϊκής Επιτροπής

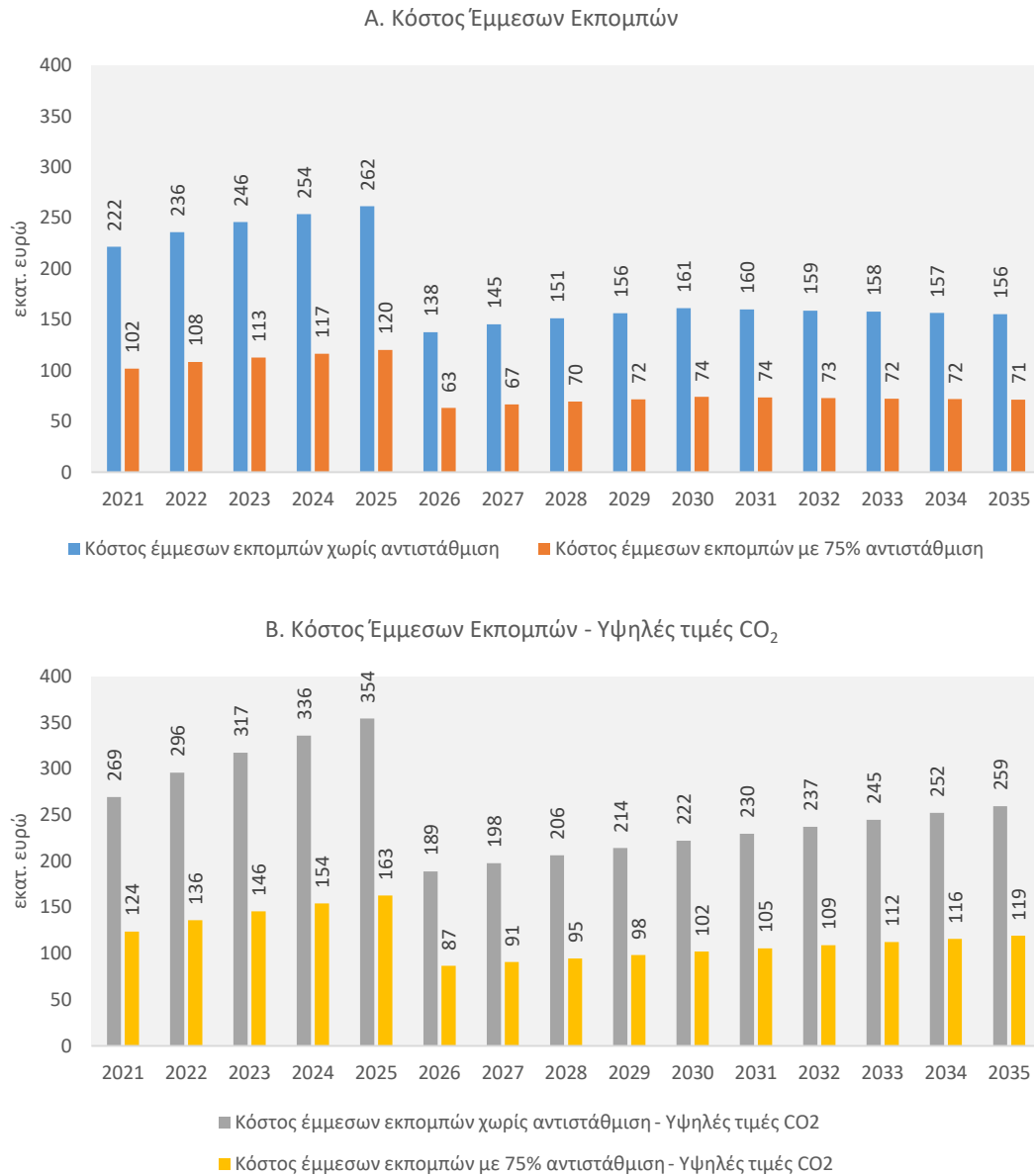


**Πηγή:** IOBE. **Σημ.:** Για την περίοδο 2021-2025 χρησιμοποιήθηκε συντελεστής μετακύλισης κόστους εκπομπών στις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας 0,75 tCO<sub>2</sub>/MWh. Για την περίοδο 2026-2035 χρησιμοποιήθηκε συντελεστής μετακύλισης κόστους εκπομπών στις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας 0,38 tCO<sub>2</sub>/MWh, που αντιστοιχεί σε οριακή μονάδα ηλεκτροπαραγωγής φυσικού αερίου.

Ενδεχόμενη έλλειψη αντιστάθμισης θα αύξανε σημαντικά το κόστος των έμμεσων εκπομπών για τις βιομηχανίες εντάσεως ηλεκτρικής ενέργειας, σε 262 εκατ. ευρώ το 2025 (από 120 εκατ. ευρώ με αντιστάθμιση) και 155 εκατ. ευρώ κατά μέσο όρο την περίοδο 2026-2035 (Διάγραμμα 4.7 Α). Για τις υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> που φαίνεται να

επικρατούν, το κόστος έμμεσων εκπομπών αυξάνεται τόσο στην περίπτωση που εφαρμόζεται αντιστάθμιση, όσο, και κατά πολύ περισσότερο, στην περίπτωση κατάργησης της αντιστάθμισης (354 εκατ. ευρώ το 2025 και 225 εκατ. ευρώ κατά μέσο όρο την περίοδο 2026-2035) (Διάγραμμα 4.7 Β).

**Διάγραμμα 4.7: Κόστος έμμεσων εκπομπών με και χωρίς αντιστάθμιση**



**Πηγή:** IOBE. \*Το εμφανιζόμενο κόστος με αντιστάθμιση ενσωματώνει και το κόστος των κλάδων διαρροής άνθρακα που δεν είναι επιλέξιμοι για αντιστάθμιση.

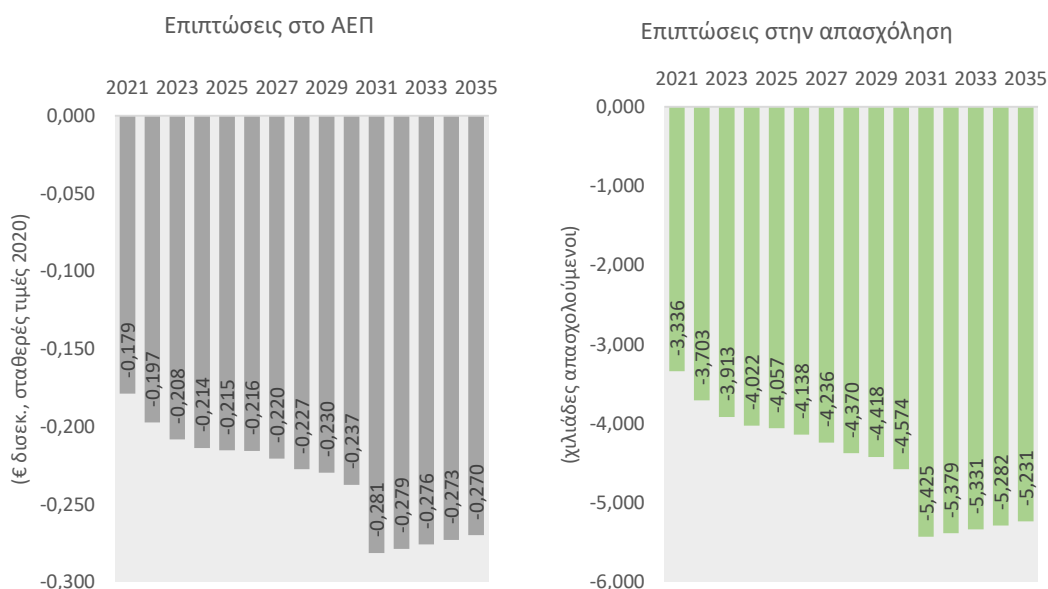
Το άμεσο και έμμεσο κόστος εκπομπών CO<sub>2</sub> για κάθε ένα σενάριο επηρεάζουν τις τιμές, την ανταγωνιστικότητα και το επίπεδο της εγχώριας παραγωγής των εξεταζόμενων κλάδων της βιομηχανίας και έχουν επιπτώσεις συνολικά στην οικονομία, οι οποίες εξετάζονται στα επόμενα τμήματα της μελέτης.

#### 4.4 Επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση

##### 4.4.1 ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΕΝΑΝΤΙ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων δείχνουν ότι η πολιτική για τη διαρροή άνθρακα, όπως ίσχυε πριν την πρόταση αναθεώρησής της με τη δέσμη μέτρων «Fit for 55», θα είχε περιορισμένη επίπτωση στο ΑΕΠ και την απασχόληση στην Ελλάδα. Η επίπτωση στο ΑΕΠ το 2035 εκτιμάται σε 270 εκατ. ευρώ, ενώ οι απώλειες στην απασχόληση σε περίπου 5.200 θέσεις εργασίας.

**Διάγραμμα 4.8:** Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση στο σενάριο βάσης έναντι του σεναρίου αναφοράς



**Πηγή:** IOBE. **Σημ.:** Οι επιπτώσεις προκύπτουν από τη διαταραχή στην εγχώρια παραγωγή κλάδων που περιλαμβάνονται στη λίστα διαρροής άνθρακα με εφαρμογή αντιστάθμισης 75% στους επιλέξιμους κλάδους.

##### 4.4.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ F55 ΚΑΙ F55+

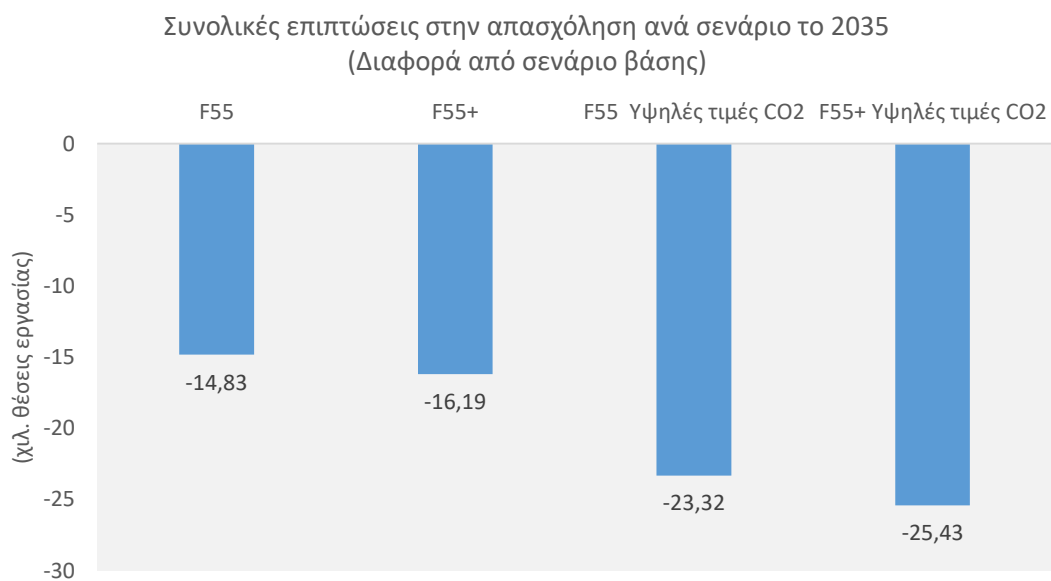
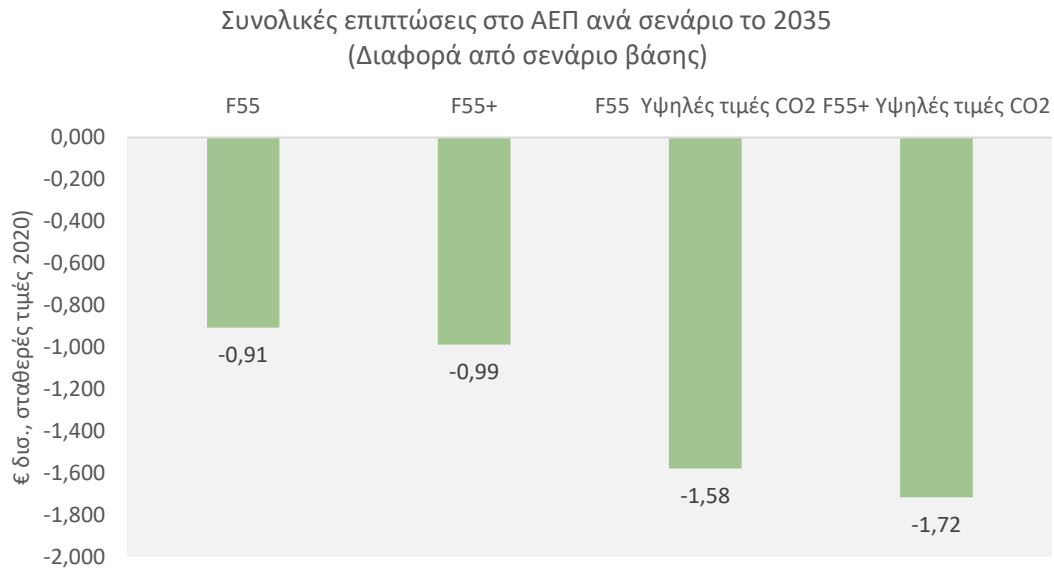
Η επίπτωση (απώλεια) στο ΑΕΠ από τις προτεινόμενες αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας των κλάδων με κίνδυνο διαρροής άνθρακα, όπως αποτυπώνονται στο σενάριο F55 και σε σύγκριση με το σενάριο βάσης, εκτιμάται σε 1,58 δισ. ευρώ το 2035 (0,75% του ΑΕΠ) στην περίπτωση των υψηλότερων τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> που φαίνεται ότι θα επικρατήσουν τα επόμενα χρόνια (Διάγραμμα 4.9). Ενδεχόμενη συμπερίληψη και των υπόλοιπων κλάδων διαρροής άνθρακα στον ΜΣΠΑ το 2031 με πλήρη κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων έως το 2035 (σενάριο F55+) διευρύνει την εκτίμηση της επίπτωσης στο ΑΕΠ σε 1,7 δισ. ευρώ το 2035 (0,82% του ΑΕΠ). Για χαμηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, η επίπτωση εκτιμάται σε 0,9-1,0 δισ. ευρώ, ανάλογα με το σενάριο πολιτικής.

Αντίστοιχα, στο σενάριο F55 η επίπτωση στην απασχόληση εκτιμάται ότι μπορεί να φτάσει τις 23.320 θέσεις εργασίας το 2035 (0,52% της συνολικής απασχόλησης), ενώ η επέκταση του ΜΣΠΑ και η κατάργηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων σε όλους τους βιομηχανικούς κλάδους διαρροής άνθρακα αυξάνει τις απώλειες σε 25.430 θέσεις εργασίας το 2035. Για



χαμηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, οι απώλειες θέσεων εργασίας εκτιμώνται σε 14,8-16,2 χιλιάδες.

**Διάγραμμα 4.9: Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση ανά σενάριο το 2035**



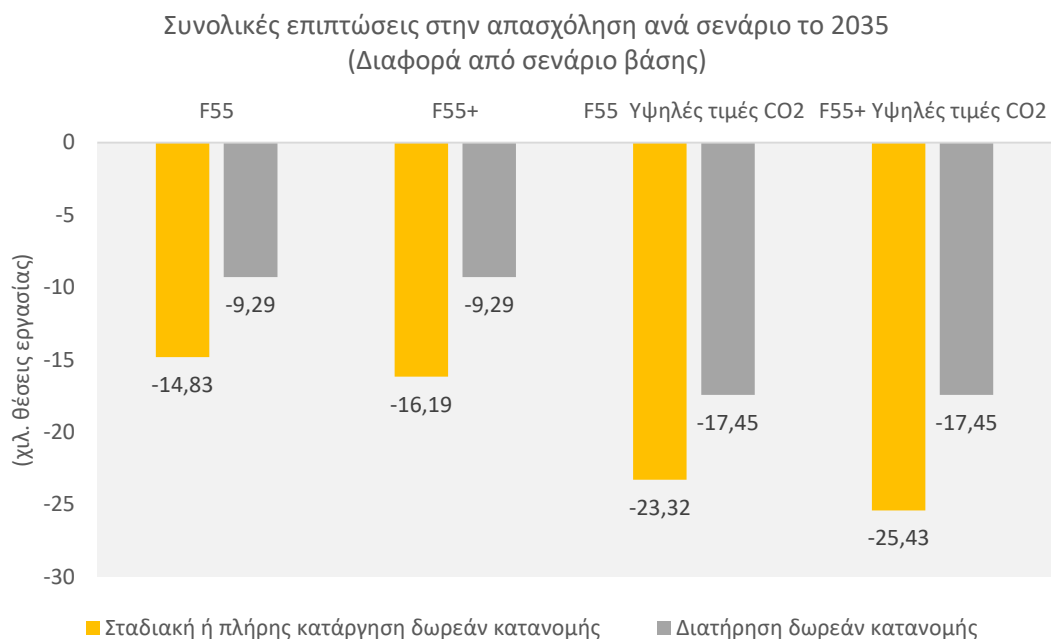
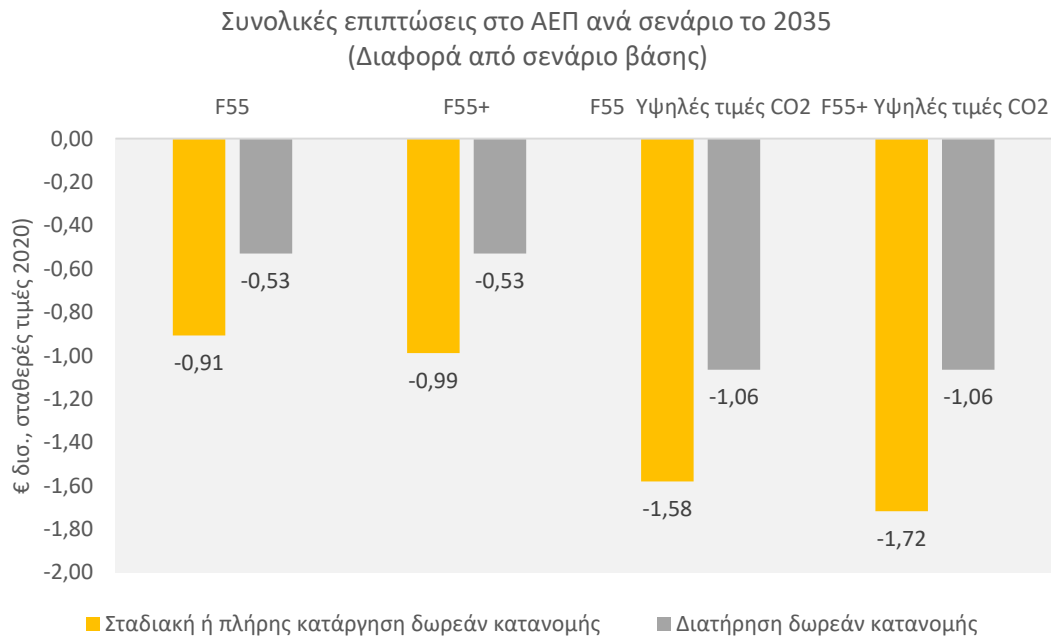
Πηγή: IOBE.

#### 4.4.3 ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΔΩΡΕΑΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO<sub>2</sub>

Η διατήρηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, με εφαρμογή των προβλεπόμενων σημαντικά μειωμένων τιμών εκπομπών αναφοράς (benchmarks) για τους κλάδους που θα ενταχθούν στον ΜΣΠΑ, θα μπορούσε να μετριάσει τις επιπτώσεις στο ΑΕΠ το 2035 κατά €380-650 εκατ. (0,18-0,31% του ΑΕΠ) ανάλογα με τις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> στα σενάρια πολιτικής F55 και F55+ (Διάγραμμα 4.10). Η διατήρηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων εκτιμάται επίσης ότι θα οδηγούσε έως το 2035 σε 6,0 έως

8,0 χιλιάδες λιγότερες απώλειες θέσεων εργασίας σε σύγκριση με την περίπτωση πλήρους κατάργησης των δωρεάν δικαιωμάτων.

**Διάγραμμα 4.10:** Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση το 2035 ανά σενάριο διατήρησης της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων



Πηγή: IOBE.

#### 4.4.4 ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΜΜΕΣΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Η ενδεχόμενη κατάργηση της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών για την περίοδο 2026-2035 σε όλους τους επιλέξιμους κλάδους, θα αύξανε περαιτέρω το κόστος

παραγωγής, επιδεινώνοντας την ανταγωνιστικότητα της εγχώριας παραγωγής. Εκτιμάται ότι στην περίπτωση των υψηλότερων τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, η κατάργηση της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών αυξάνει την επίπτωση στο ΑΕΠ σε έως 1,95 δισ. ευρώ το 2035 (0,93% του ΑΕΠ) στο σενάριο πολιτικής F55+, ενώ η επίπτωση στην απασχόληση αυξάνεται σε έως 28.800 θέσεις εργασίας το 2035 (0,64% της συνολικής απασχόλησης) (Διάγραμμα 4.11). Συνεπώς, ανάλογα με το σενάριο πολιτικής και τις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, η κατάργηση της αντιστάθμισης του έμμεσου κόστους εκπομπών εκτιμάται ότι θα επιφέρει πρόσθετες απώλειες 140-235 εκατ. ευρώ στο ΑΕΠ και 2.100-3.350 θέσεων εργασίας στην ελληνική οικονομία.

**Διάγραμμα 4.11: Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση το 2035 ανά σενάριο κατάργησης της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών**



Πηγή: IOBE.

#### 4.4.5 ΣΕΝΑΡΙΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ – ΠΛΗΡΗΣ ΑΠΩΛΕΙΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ ΣΕ ΤΡΙΤΕΣ ΧΩΡΕΣ

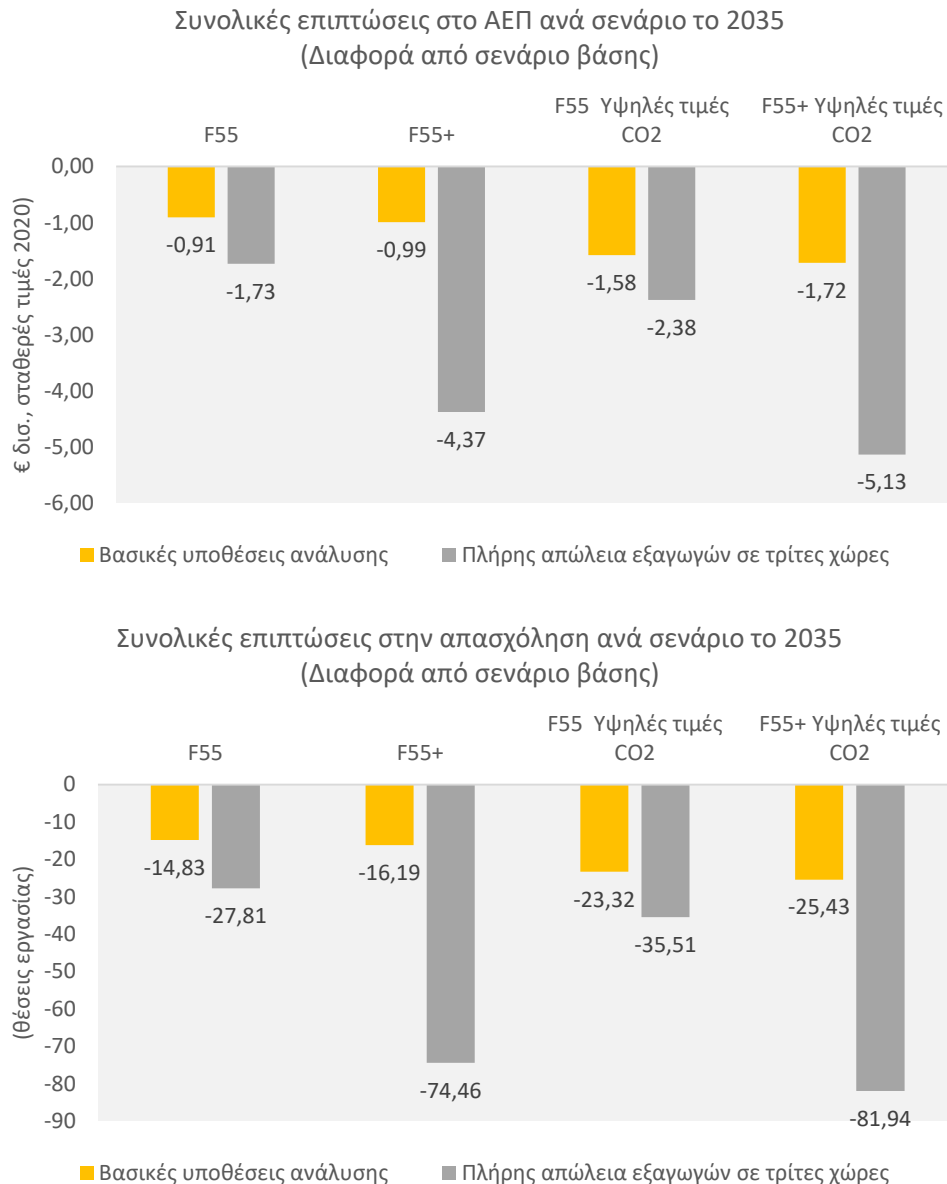
Καθώς τα προτεινόμενα μέτρα της πολιτικής για το κλίμα αφήνουν χωρίς προστασία από τη διαρροή άνθρακα τις εγχώριες εξαγωγές σε τρίτες χώρες που δεν εφαρμόζουν παρόμοια μέτρα τιμολόγησης του άνθρακα, αναμένεται σημαντική επιδείνωση της ανταγωνιστικότητας της εγχώριας παραγωγής που κατευθύνεται σε τρίτες χώρες, η οποία, ως ένα ακραίο ενδεχόμενο, μπορεί να οδηγήσει σε πλήρη απώλεια μεριδίων των εγχώριων επιχειρήσεων έντασης άμεσων και έμμεσων εκπομπών στις αγορές αυτές.

Με δεδομένη την υψηλή ένταση εμπορίου των εγχώριων βιομηχανικών κλάδων που υπόκεινται στον κίνδυνο διαρροής άνθρακα με τρίτες χώρες, η επίπτωση στο ΑΕΠ όπως αποτυπώνεται στο σενάριο F55 με την υπόθεση πλήρους απώλειας των εξαγωγών σε τρίτες χώρες εκτιμάται σε 2,4 δισ. ευρώ το 2035 (1,13% του ΑΕΠ) στην περίπτωση των υψηλότερων τιμών δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> (Διάγραμμα 4.12). Ενδεχόμενη ένταξη και των υπόλοιπων βιομηχανικών κλάδων υψηλής έντασης εκπομπών στον ΜΣΠΑ το 2031 με πλήρη κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων έως το 2035 (σενάριο F55+) διευρύνει την εκτίμηση της επίπτωσης στο ΑΕΠ σε 5,1 δισ. ευρώ το 2035 (2,6% του ΑΕΠ), κυρίως μέσω των έμμεσων και προκαλούμενων επιδράσεων στην οικονομία. Για τις χαμηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> η επίπτωση κυμαίνεται από 1,7 έως 4,4 δισ. ευρώ, ανάλογα με το σενάριο πολιτικής.

Αντίστοιχα, η επίπτωση στην απασχόληση στο σενάριο F55 εκτιμάται ότι μπορεί να φτάσει τις 35.100 θέσεις εργασίας το 2035 (0,79% της συνολικής απασχόλησης), ενώ η επέκταση του ΜΣΠΑ και η κατάργηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων σε όλους τους βιομηχανικούς κλάδους διαρροής άνθρακα (σενάριο F55+) αυξάνει τις απώλειες σε 81,9 χιλιάδες θέσεις εργασίας το 2035 (1,9% της συνολικής απασχόλησης). Για χαμηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, οι απώλειες κυμαίνονται από 27,8 έως 74,5 χιλιάδες θέσεις εργασίας.

Σε αύξηση της πιθανότητας εμφάνισης του ενδεχομένου που περιγράφει το σενάριο κινδύνου συμβάλλουν η κατάργηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών και η ενδεχόμενη κατάργηση της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών, σε συνδυασμό με το ενδεχόμενο βιομηχανικές μονάδες να αναστείλουν πλήρως τη λειτουργία τους λόγω αύξησης του μέσου μεταβλητού κόστους τους σε επίπεδο υψηλότερο της τιμής που διαμορφώνεται στις αγορές των προϊόντων τους, κάτι που συνεπάγεται μη γραμμικές επιπτώσεις στην παραγωγή από την αύξηση του κόστους.

**Διάγραμμα 4.12:** Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση το 2035 ανά σενάριο πλήρους απώλειας των εξαγωγών σε τρίτες χώρες



Πηγή: IOBE

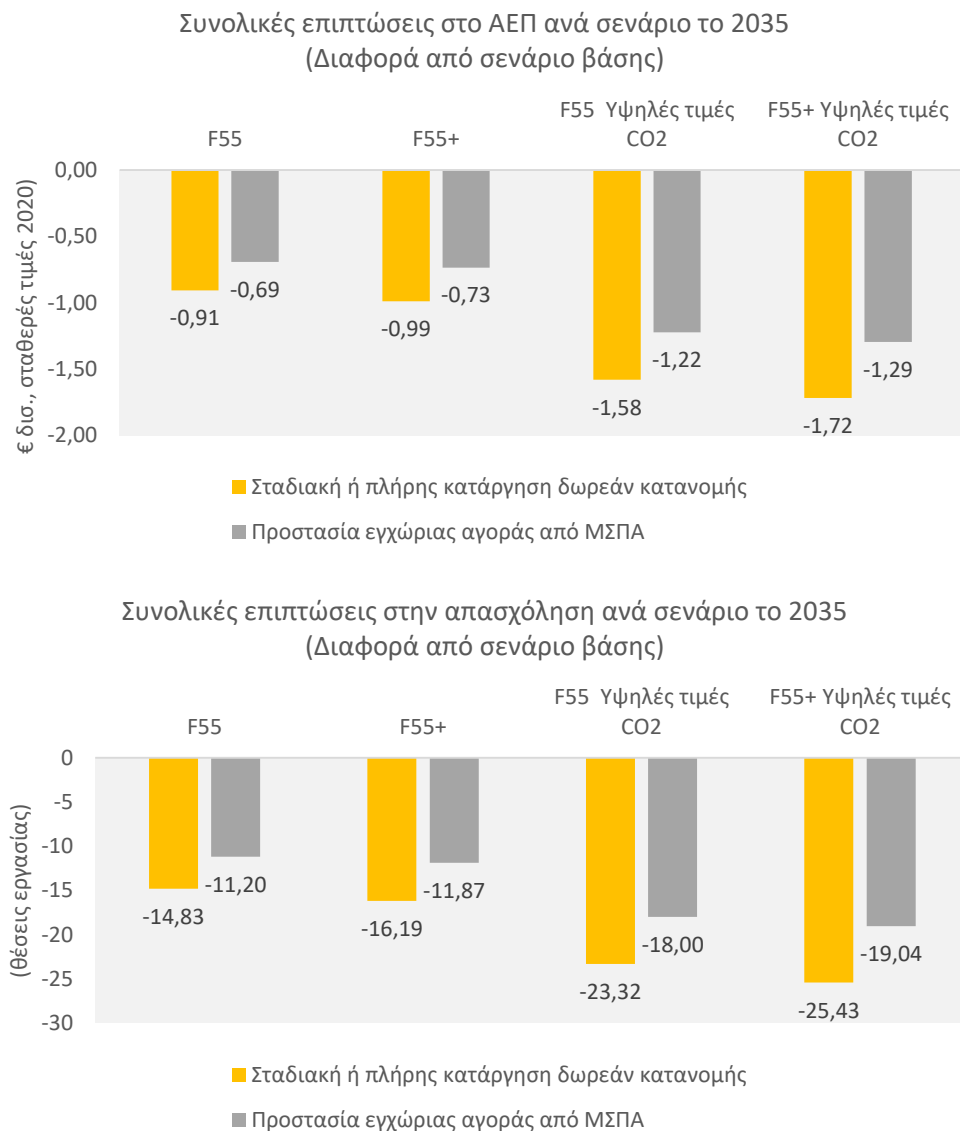
#### 4.4.6 ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΜΕ ΠΛΗΡΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΓΧΩΡΙΑΣ ΑΓΟΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΣΠΑ

Ο ΜΣΠΑ δεν μπορεί να υποκαταστήσει πλήρως τη μείωση ή κατάργηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων και ασφαλώς ούτε της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών<sup>40</sup>. Αν παρόλα αυτά υποθέσουμε ότι: α) ο ΜΣΠΑ αποτελεί αποτελεσματική εναλλακτική επιλογή έναντι του συστήματος κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων για την προστασία από τη διαρροή άνθρακα στην εγχώρια αγορά διατηρώντας τις σχετικές τιμές

<sup>40</sup> Η πλήρης αποτελεσματικότητα του ΜΣΠΑ προϋποθέτει τη συμπερίληψη στον ΜΣΠΑ του συνολικού κόστους εκπομπών, την αντιμετώπιση πιθανής καταστροφικής του ΜΣΠΑ μέσω π.χ. της αναδιάταξης των πόρων, αλλά και την εξάλειψη του (έμμεσου) κινδύνου διαρροής άνθρακα στα επόμενα στάδια των αλυσίδων αξίας.

μεταξύ εγχώριας παραγωγής και εισαγωγών σταθερές και β) ότι η εγχώρια ζήτηση για τα προϊόντα των κλάδων που περιλαμβάνονται στον ΜΣΠΑ δεν επηρεάζεται από την αύξηση του κόστους παραγωγής – το οποίο υποθέτουμε ότι θα απορροφήσουν οι ενδιάμεσοι και τελικοί καταναλωτές, οι επιπτώσεις στο ΑΕΠ το 2035 θα μπορούσαν να μετριαστούν κατά €210-420 εκατ. (0,10-0,20% του ΑΕΠ) ανάλογα με τις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> στα σενάρια πολιτικής F55 και F55+ (Διάγραμμα 4.13). Η υπόθεση πλήρους προστασίας της εγχώριας παραγωγής που κατευθύνεται στην ελληνική αγορά από τον ΜΣΠΑ εκτιμάται επίσης ότι θα οδηγούσε έως το 2035 σε 3,6 έως 6,4 χιλιάδες λιγότερες θέσεις εργασίας έναντι των αρχικών σεναρίων πολιτικής. Επομένως, ακόμα και αν θεωρηθεί ότι με την εφαρμογή του ΜΣΠΑ παρέχεται στην εγχώρια παραγωγή που κατευθύνεται στην ελληνική αγορά πλήρης προστασία από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα, οι επιπτώσεις μειώνονται αλλά παραμένουν σημαντικές λόγω της εξωστρέφειας που έχει η ελληνική βιομηχανία.

**Διάγραμμα 4.13: Συνολικές επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση το 2035 ανά σενάριο πλήρους προστασίας της εγχώριας αγοράς από τον ΜΣΠΑ**



Πηγή: IOBE.

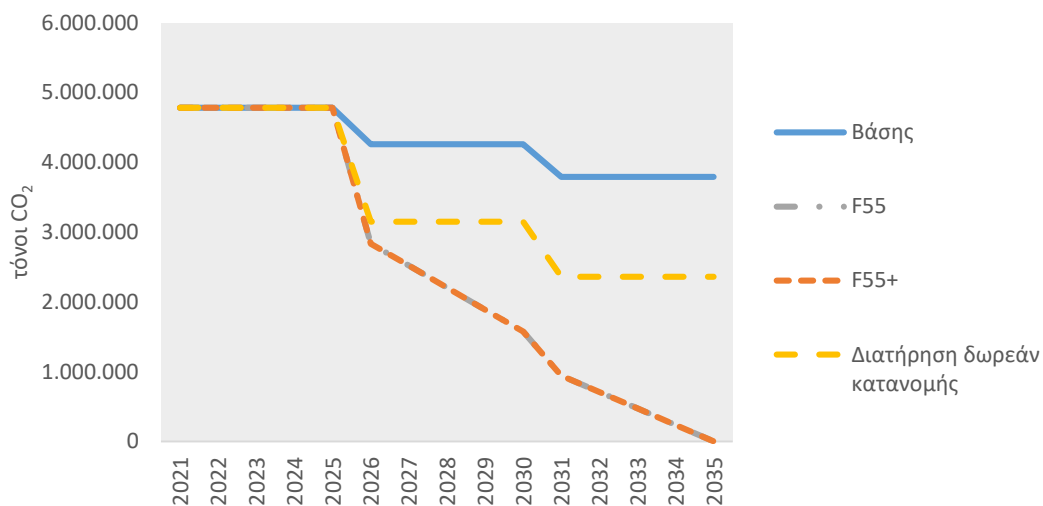
#### 4.5 Επιπτώσεις σε βιομηχανικούς κλάδους «διαρροής άνθρακα»

Σε αυτό το τμήμα παρουσιάζονται, για κάθε ένα από τα σενάρια της ανάλυσης, οι εκτιμήσεις αναφορικά με την επίπτωση στο κόστος παραγωγής που προκύπτει από τις αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα σε σημαντικούς βιομηχανικούς κλάδους στην Ελλάδα. Η επίπτωση στο κόστος εκτιμάται τόσο σε απόλυτο μέγεθος, όσο και σε σχέση και με τα οικονομικά δεδομένα κάθε κλάδου, όπως αυτά προσδιορίζονται από την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία την οποία παράγουν. Οι κλάδοι που εξετάζονται είναι αυτοί της παραγωγής τσιμέντου, αλουμινίου και σιδήρου-χάλυβα, οι οποίοι εντάσσονται αρχικά στον ΜΣΠΑ, καθώς και ο κλάδος διύλισης προϊόντων πετρελαίου, ο οποίος έχει την μεγαλύτερη ποσότητα εκπομπών. Οι εκτιμήσεις δίνουν μια εικόνα για το μέγεθος της διαταραχής (shock) που αναμένεται να δεχθούν οι συγκεκριμένοι κλάδοι στο κόστος παραγωγής τους (σε σύγκριση το σενάριο αναφοράς και το σενάριο βάσης) και, συνεπώς, των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν στην πορεία προς την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας<sup>41</sup>.

##### 4.5.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ

Η βιομηχανία παραγωγής τσιμέντου εντάσσεται στον ΜΣΠΑ και από το 2026 θα λαμβάνει λιγότερα δικαιώματα εκπομπών, μέχρι την οριστική παύση της δωρεάν κατανομής το 2035 (Διάγραμμα 4.14). Η διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών εκτιμάται ότι θα περιόριζε τα δικαιώματα που θα λάμβανε ο κλάδος κατά 38% σε σύγκριση με το σενάριο βάσης, αλλά θα συνέχιζε να παρέχει μερική προστασία έναντι του κινδύνου διαρροής άνθρακα.

Διάγραμμα 4.14: Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής τσιμέντου



Πηγή: IOBE.

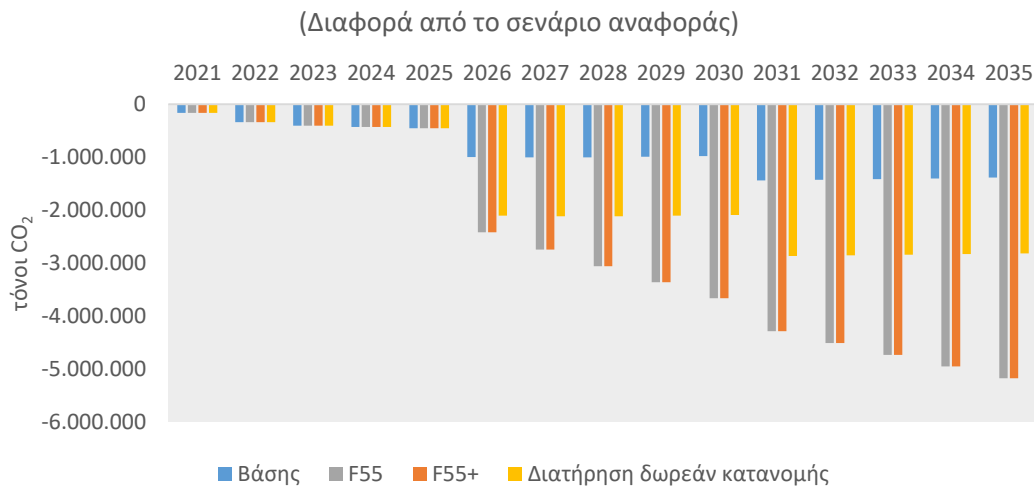
Η κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> εκτιμάται ότι οδηγεί σε μεγάλο έλλειμμα δικαιωμάτων για την εγχώρια βιομηχανία παραγωγής τσιμέντου και συνεπώς σε σημαντική αύξηση του κόστους για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>. Στα σενάρια πολιτικής F55, το έλλειμμα δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> για τη βιομηχανία παραγωγής

<sup>41</sup> Στο παράρτημα (ενότητα 7.6) παρουσιάζονται για κάθε σενάριο οι εκτιμήσεις για την επίπτωση στην ΑΠΑ κάθε κλάδου σε 2ψήφιο επίπεδο ταξινόμησης κατά NACE Rev2.



τσιμέντου φτάνει τα 5,2 εκατ. δικαιώματα το 2035. Η συνέχιση της δωρεάν κατανομής μετά το 2026 με μειωμένους συντελεστές εκπομπών αναφοράς (benchmarks) θα περιορίζει το έλλειμμα στα 2,8 εκατ. δικαιώματα.

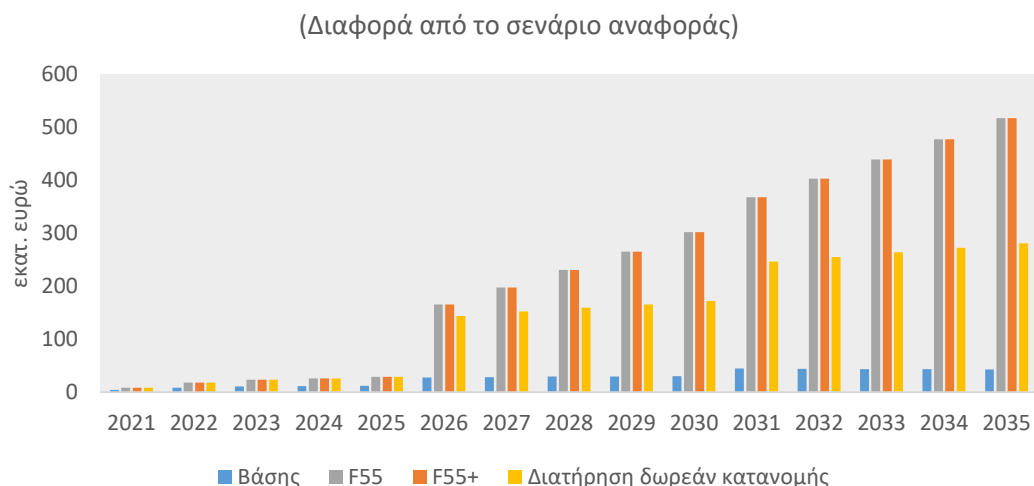
**Διάγραμμα 4.15:** Έλλειμμα δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής τσιμέντου



Πηγή: IOBE.

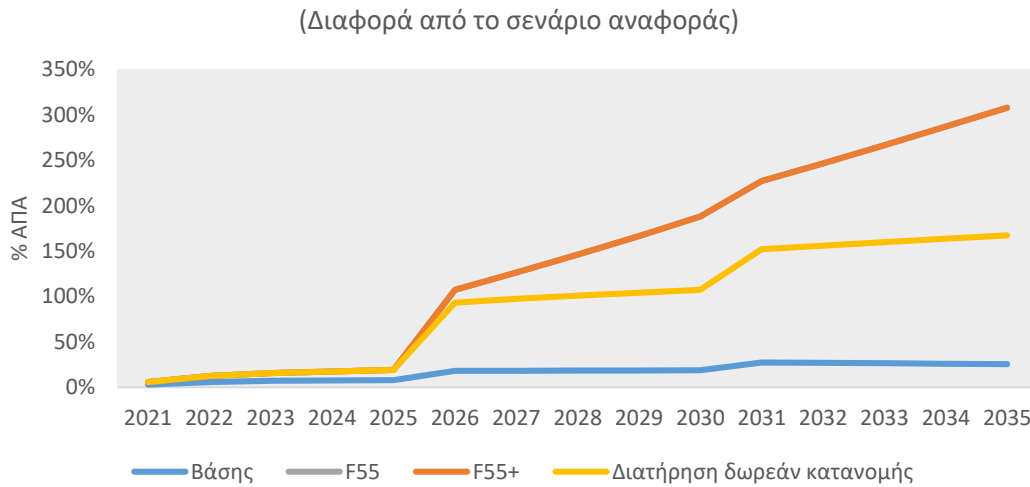
Για τις υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> που ήδη επικρατούν στις δημοπρασίες δικαιωμάτων, και συγκριτικά με το σενάριο αναφοράς, το πρόσθετο κόστος της βιομηχανίας παραγωγής τσιμέντου για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> φτάνει τα 520 εκατ. ευρώ το 2035 ή το 308% της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ) του κλάδου (Διάγραμμα 4.17). Η διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών θα περιορίζει το κόστος στα 281 εκατ. ευρώ (167% της ΑΠΑ).

**Διάγραμμα 4.16:** Κόστος δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής τσιμέντου με υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων



Πηγή: IOBE.

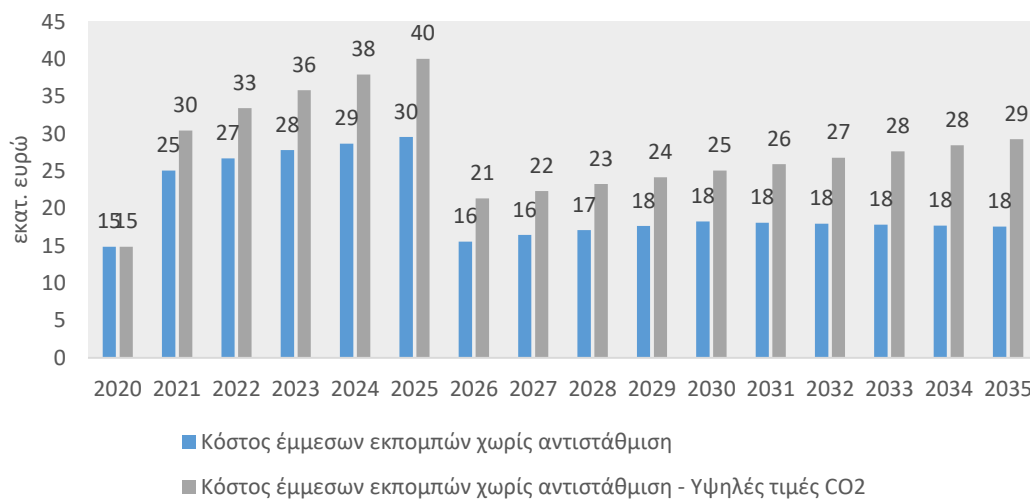
**Διάγραμμα 4.17: Κόστος άμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής τσιμέντου**



**Πηγή:** IOBE. **Σημ.:** Η ΑΠΑ του κλάδου περιλαμβάνει τις αμοιβές προσωπικού και το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα (κέρδη) πριν την πληρωμή φόρων, τόκων, αποσβέσεων κ.ά.

Η βιομηχανία παραγωγής τσιμέντου επιβαρύνεται και με το κόστος έμμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> χωρίς να είναι επιλέξιμη για την αντιστάθμιση αυτού του κόστους. Για τις υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> το κόστος έμμεσων εκπομπών για τον κλάδο εκτιμάται ότι θα κυμαίνεται από 21-40 εκατ. ευρώ την περίοδο 2021-2035, επιβαρύνοντας επιπλέον το κόστος παραγωγής (Διάγραμμα 4.18).

**Διάγραμμα 4.18: Κόστος έμμεσων εκπομπών στον κλάδο παραγωγής τσιμέντου**

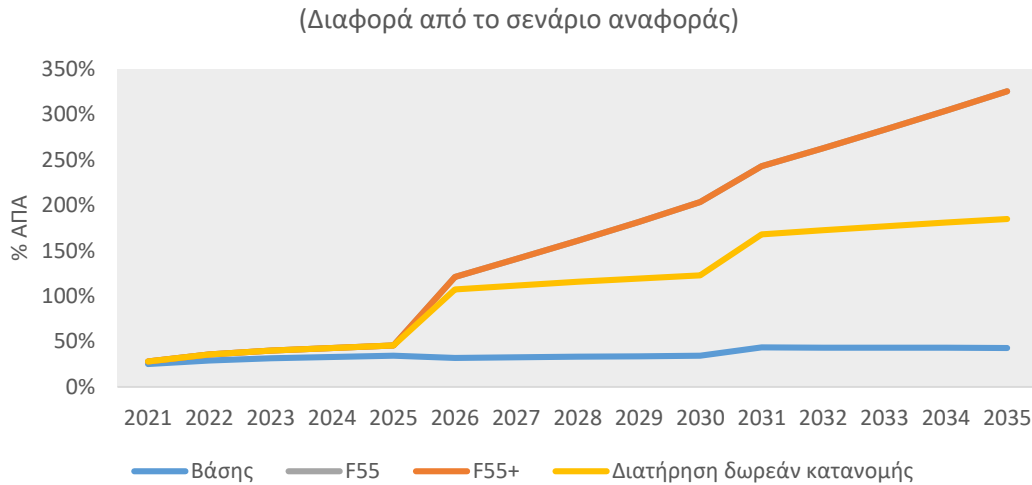


**Πηγή:** IOBE.

Με συνυπολογισμό του κόστους έμμεσων εκπομπών, το συνολικό κόστος εκπομπών για τη βιομηχανία παραγωγής τσιμέντου εκτιμάται σε 325% της ΑΠΑ το 2035 (με υψηλές τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>) (Διάγραμμα 4.19). Το κόστος περιορίζεται στο 185% της ΑΠΑ στην περίπτωση διατήρησης της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων. Καθώς η ΑΠΑ του κλάδου περιλαμβάνει τις αμοιβές προσωπικού και το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα (κέρδη) πριν την πληρωμή φόρων, τόκων, αποσβέσεων κ.ά., γίνεται φανερό ότι το κόστος των

άμεσων και έμμεσων εκπομπών αποτελεί πολλαπλάσιο της λειτουργικής κερδοφορίας του κλάδου και τον θέτει σε ιδιαίτερα δυσχερή ανταγωνιστική θέση έναντι εγκαταστάσεων σε χώρες που ακολουθούν χαλαρότερη πολιτική για το κλίμα.

**Διάγραμμα 4.19:** Κόστος Άμεσων και Έμμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής τσιμέντου

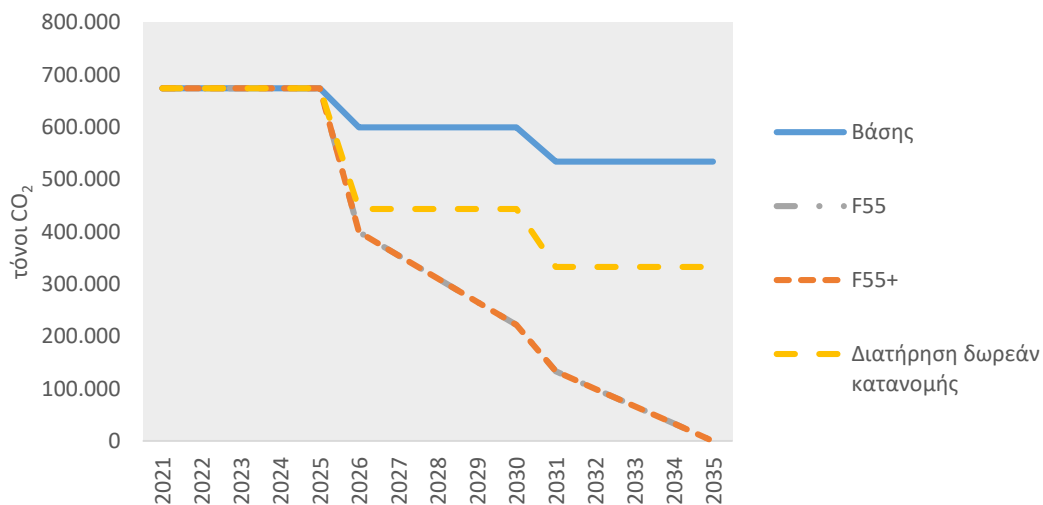


**Πηγή:** IOBE. **Σημ.:** Η ΑΠΑ του κλάδου περιλαμβάνει τις αμοιβές προσωπικού και το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα (κέρδη) πριν την πληρωμή φόρων, τόκων, αποσβέσεων κ.ά.

#### 4.5.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Η βιομηχανία παραγωγής αλουμινίου εντάσσεται στον ΜΣΠΑ και από το 2026 θα λαμβάνει λιγότερα δικαιώματα εκπομπών, μέχρι την οριστική παύση της δωρεάν κατανομής το 2035 (Διάγραμμα 4.20). Η διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών εκτιμάται ότι θα περιόριζε τα δικαιώματα που θα λάμβανε ο κλάδος κατά 38% σε σύγκριση με το σενάριο βάσης, αλλά θα συνέχιζε να παρέχει μερική προστασία έναντι του κινδύνου διαρροής άνθρακα.

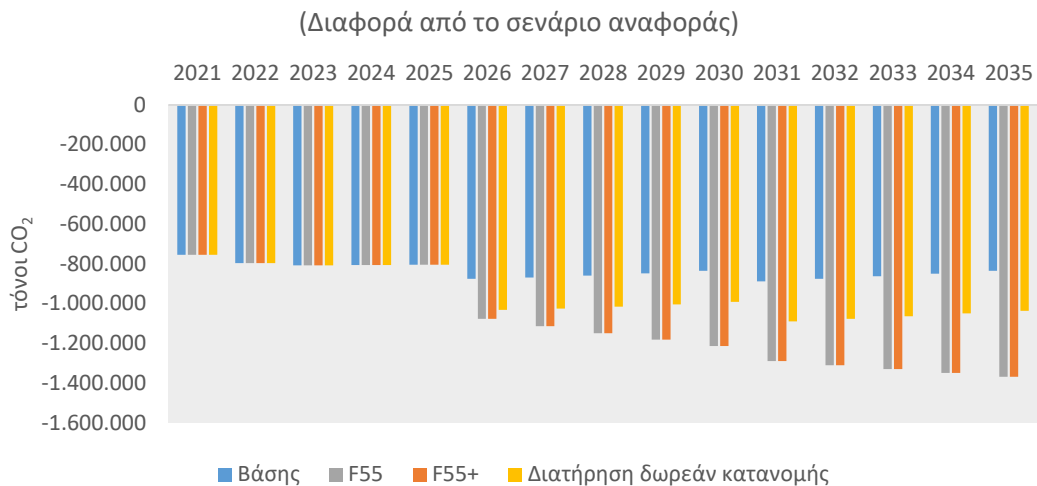
**Διάγραμμα 4.20:** Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής αλουμινίου



**Πηγή:** IOBE.

Η κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> εκτιμάται ότι οδηγεί σε έλλειμμα δικαιωμάτων για την εγχώρια βιομηχανία παραγωγής αλουμινίου και συνεπώς σε αύξηση του κόστους για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>. Στα σενάρια πολιτικής F55, το έλλειμμα δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> για τη βιομηχανία παραγωγής αλουμινίου φτάνει τα 1,4 εκατ. δικαιώματα το 2035 (Διάγραμμα 4.21). Η συνέχιση της δωρεάν κατανομής μετά το 2026 με μειωμένους συντελεστές εκπομπών αναφοράς (benchmarks) θα περιορίζει το έλλειμμα σε 1,0 εκατ. δικαιώματα.

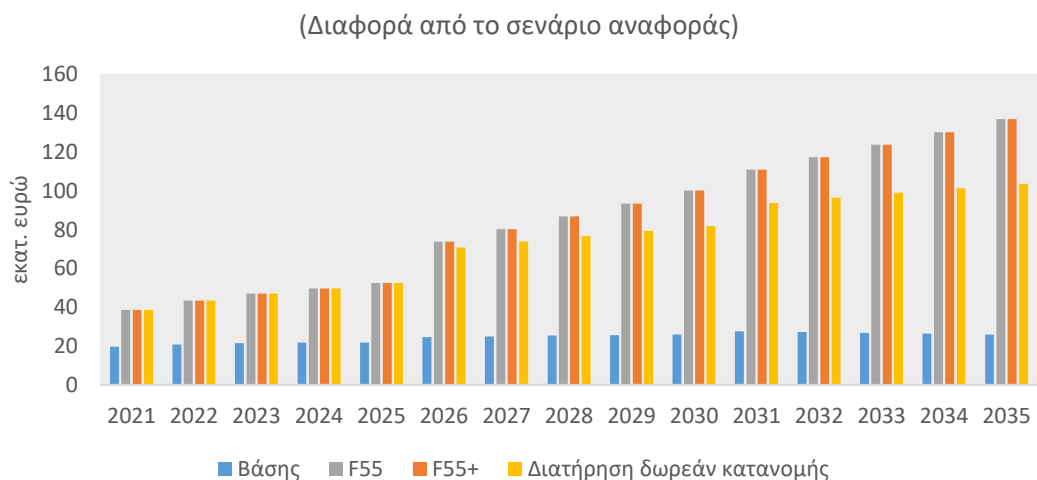
**Διάγραμμα 4.21: Έλλειμμα δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής αλουμινίου**



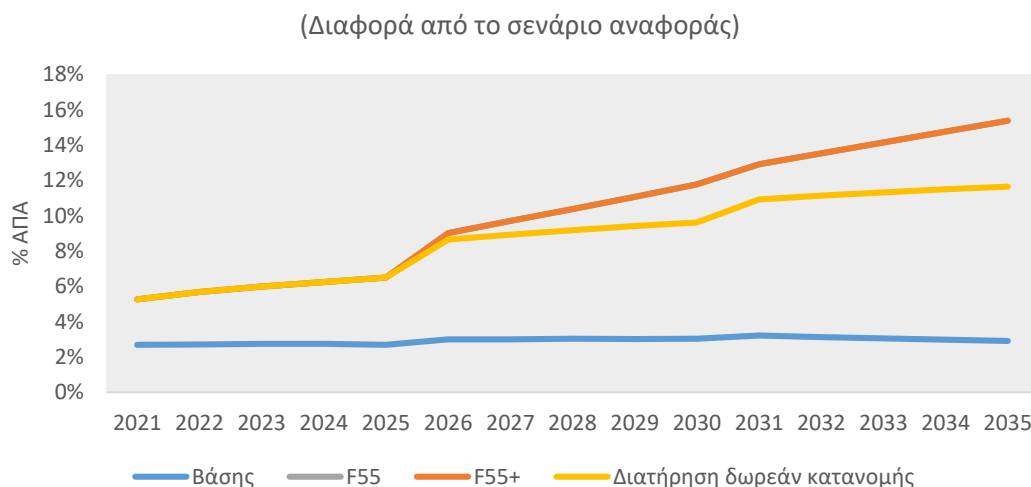
Πηγή: IOBE.

Για τις υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, και συγκριτικά με το σενάριο αναφοράς, το πρόσθετο κόστος της βιομηχανίας παραγωγής αλουμινίου για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> φτάνει τα 137 εκατ. ευρώ το 2035 (Διάγραμμα 4.22) ή το 15,4% της ΑΠΑ της βιομηχανίας παραγωγής αλουμινίου από 4,3% το 2021 (Διάγραμμα 4.23). Η διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών θα περιορίζει το κόστος στα 104 εκατ. ευρώ (11,7% της ΑΠΑ του κλάδου).

**Διάγραμμα 4.22: Κόστος δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής αλουμινίου με υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων**

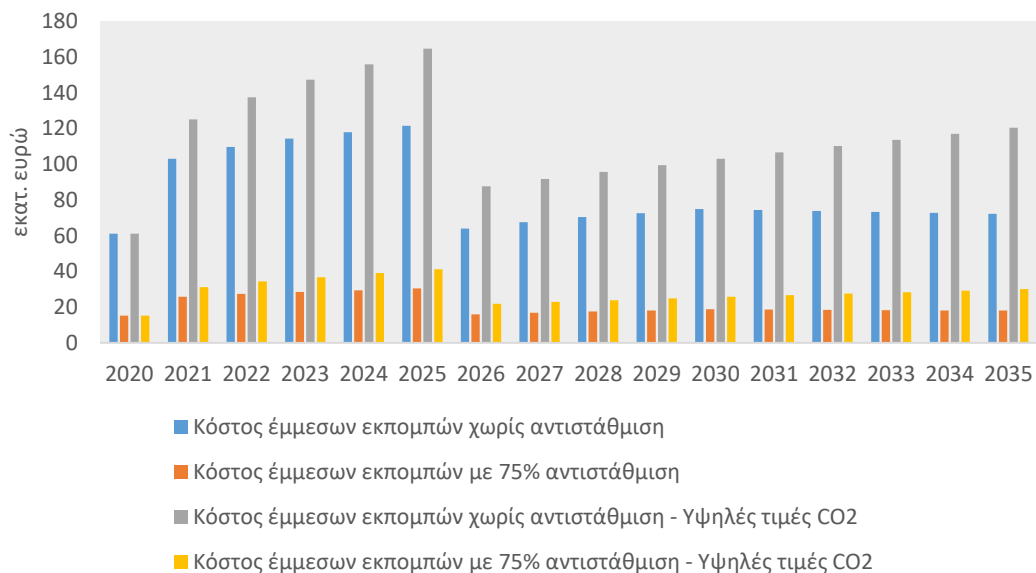


Πηγή: IOBE.

**Διάγραμμα 4.23: Κόστος άμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής αλουμινίου**

**Πηγή:** IOBE. **Σημ.:** Η ΑΠΑ του κλάδου περιλαμβάνει τις αμοιβές προσωπικού και το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα (κέρδη) πριν την πληρωμή φόρων, τόκων, αποσβέσεων κ.ά.

Η βιομηχανία παραγωγής αλουμινίου έχει σημαντικό κόστος έμμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> αλλά είναι επιλέξιμη για την αντιστάθμιση μέρους αυτού του κόστους (Διάγραμμα 4.24). Με διατήρηση της αντιστάθμισης, το κόστος έμμεσων εκπομπών για τη βιομηχανία παραγωγής αλουμινίου εκτιμάται ότι θα κυμαίνεται από 22 έως 41 εκατ. ευρώ ετησίως την περίοδο 2021-2035 (για υψηλές τιμές δικαιωμάτων). Χωρίς αντιστάθμιση, το κόστος έμμεσων εκπομπών αυξάνεται σημαντικά σε 88 έως 165 εκατ. ευρώ.

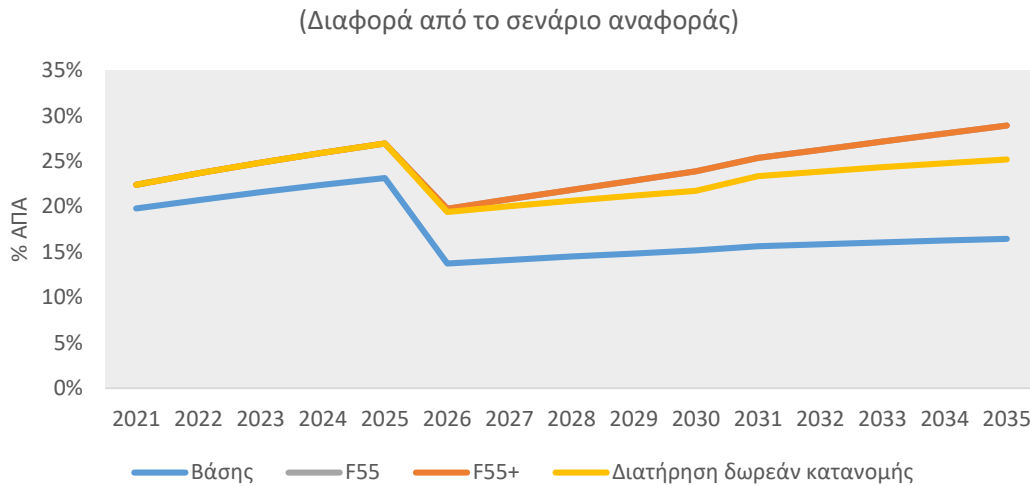
**Διάγραμμα 4.24: Κόστος έμμεσων εκπομπών στον κλάδο παραγωγής αλουμινίου**

**Πηγή:** IOBE.

Με συνυπολογισμό του κόστους έμμεσων εκπομπών (χωρίς αντιστάθμιση), το συνολικό κόστος εκπομπών για τη βιομηχανία παραγωγής αλουμινίου εκτιμάται σε 29% της ΑΠΑ το 2035 και σε 25% σε περίπτωση διατήρησης της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων (με υψηλές

τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>) (Διάγραμμα 4.25). Η διατήρηση της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών είναι συνεπώς εξαιρετικά σημαντική για τη μείωση του κινδύνου διαρροής άνθρακα της βιομηχανίας αλουμινίου, καθώς η απουσία της διπλασιάζει την επίπτωση στην ΑΠΑ.

**Διάγραμμα 4.25:** Κόστος Άμεσων και Έμμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής αλουμινίου

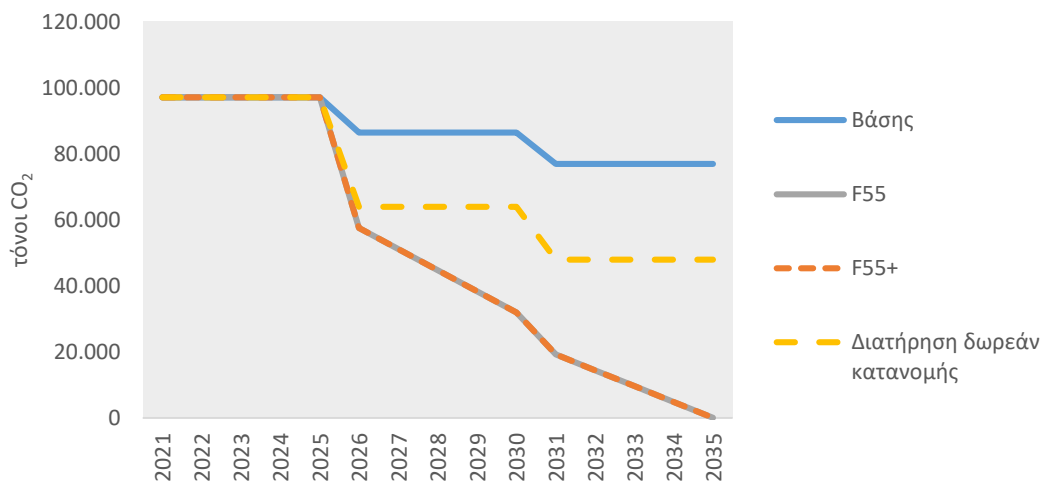


**Πηγή:** IOBE. **Σημ.:** Η ΑΠΑ του κλάδου περιλαμβάνει τις αμοιβές προσωπικού και το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα (κέρδη) πριν την πληρωμή φόρων, τόκων, αποσβέσεων κ.ά.

#### 4.5.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΙΔΗΡΟΥ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΑ

Η βιομηχανία παραγωγής σιδήρου και χάλυβα εντάσσεται στον ΜΣΠΑ και από το 2026 θα λαμβάνει λιγότερα δικαιώματα εκπομπών, μέχρι την οριστική παύση της δωρεάν κατανομής το 2035 (Διάγραμμα 4.20). Η διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών εκτιμάται ότι θα περιορίζε τα δικαιώματα που θα λάμβανε ο κλάδος σε σύγκριση με το σενάριο βάσης, εν τούτοις θα συνέχιζε να παρέχει μερική προστασία έναντι του κινδύνου διαρροής άνθρακα.

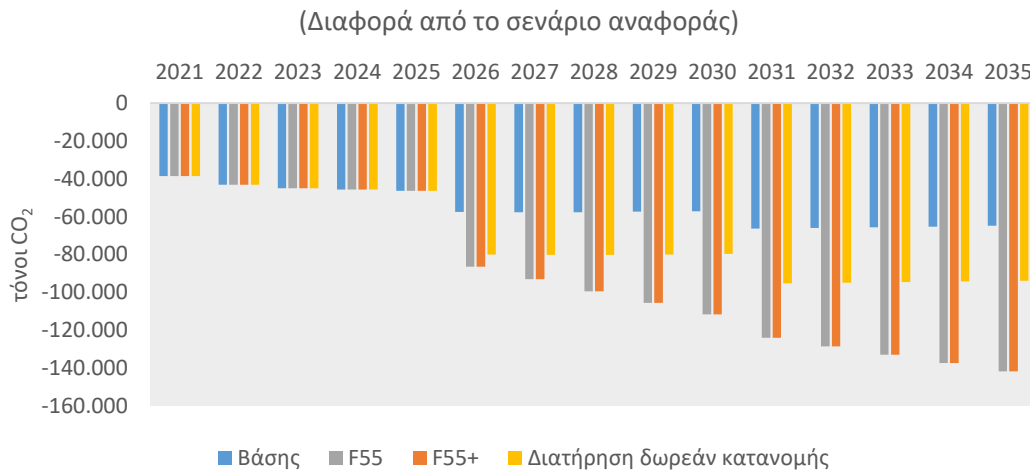
**Διάγραμμα 4.26:** Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής σιδήρου και χάλυβα



**Πηγή:** IOBE.

Η κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> εκτιμάται ότι οδηγεί σε έλλειμμα δικαιωμάτων για την εγχώρια βιομηχανία παραγωγής σιδήρου και χάλυβα και συνεπώς σε αύξηση του κόστους για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>. Στα σενάρια πολιτικής F55, το έλλειμμα δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> για τη βιομηχανία παραγωγής σιδήρου και χάλυβα φτάνει τα 142 χιλ. δικαιώματα το 2035 (Διάγραμμα 4.27). Η συνέχιση της δωρεάν κατανομής μετά το 2026 με μειωμένους συντελεστές εκπομπών αναφοράς (benchmarks) θα περιορίζει το έλλειμμα σε 94 χιλ. δικαιώματα.

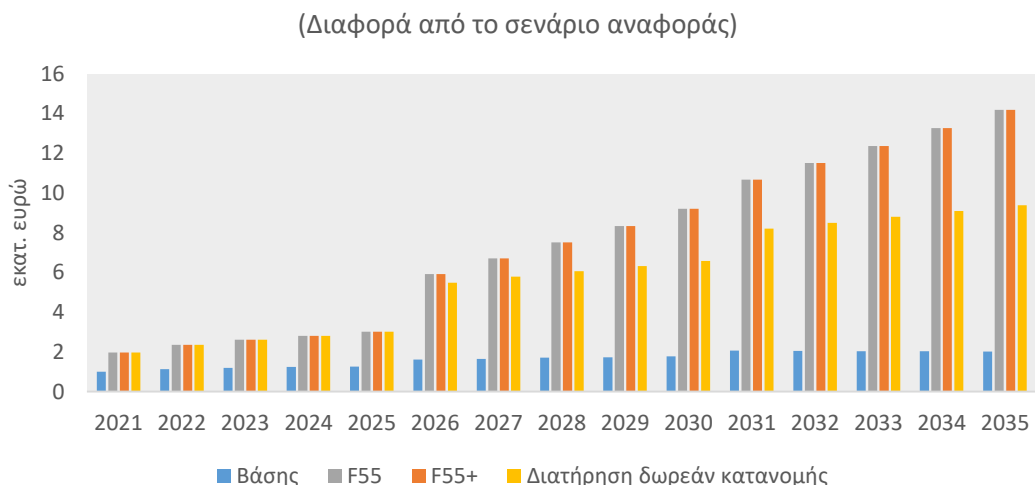
**Διάγραμμα 4.27: Έλλειμμα δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής σιδήρου και χάλυβα**



Πηγή: IOBE.

Για τις υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, και συγκριτικά με το σενάριο αναφοράς, το πρόσθετο κόστος της βιομηχανίας παραγωγής σιδήρου και χάλυβα για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> φτάνει τα 14,2 εκατ. ευρώ το 2035 (Διάγραμμα 4.28) ή το 25,2% της ΑΠΑ του κλάδου από 4,2% το 2021 (Διάγραμμα 4.29). Η διατήρηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών θα περιορίζει το κόστος στα 9,4 εκατ. ευρώ (16,7% της ΑΠΑ του κλάδου).

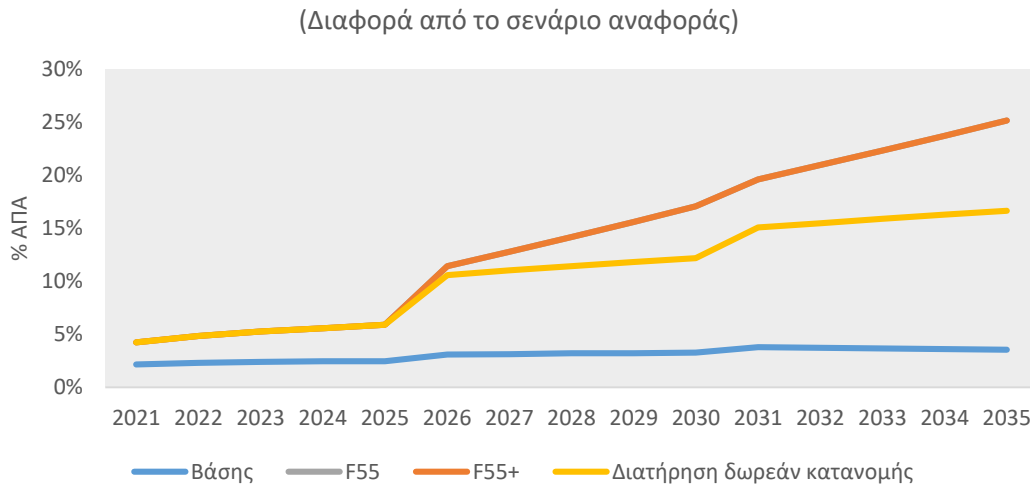
**Διάγραμμα 4.28: Κόστος δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο παραγωγής σιδήρου και χάλυβα με υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων**



Πηγή: IOBE.



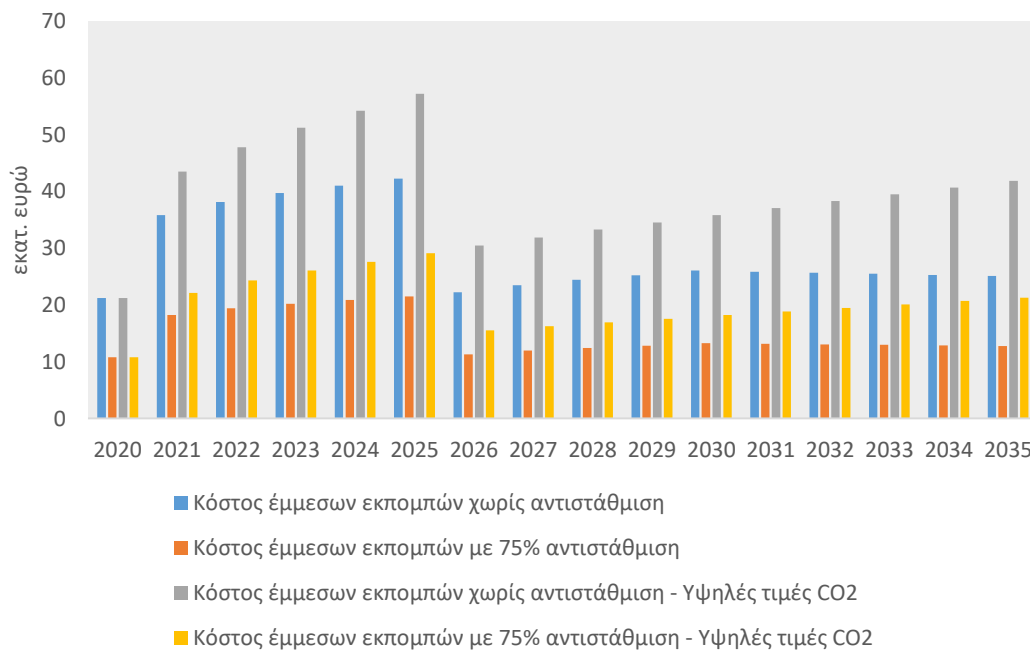
**Διάγραμμα 4.29: Κόστος άμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής σιδήρου και χάλυβα**



**Πηγή:** IOBE. **Σημ.:** Η ΑΠΑ του κλάδου περιλαμβάνει τις αμοιβές προσωπικού και το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα (κέρδη) πριν την πληρωμή φόρων, τόκων, αποσβέσεων κ.ά.

Η βιομηχανία παραγωγής σιδήρου και χάλυβα έχει σημαντικό κόστος έμμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> αλλά είναι επιλέξιμη για την αντιστάθμιση μέρους αυτού του κόστους (Διάγραμμα 4.30). Με διατήρηση της αντιστάθμισης, το κόστος έμμεσων εκπομπών για τον κλάδο εκτιμάται ότι θα κυμαίνεται από 15,5-29,1 εκατ. ευρώ ετησίως την περίοδο 2021-2035 (για υψηλές τιμές δικαιωμάτων). Χωρίς αντιστάθμιση, το κόστος έμμεσων εκπομπών αυξάνεται σημαντικά σε 30,5-57,2 εκατ. ευρώ.

**Διάγραμμα 4.30: Κόστος έμμεσων εκπομπών κλάδου παραγωγής σιδήρου και χάλυβα**

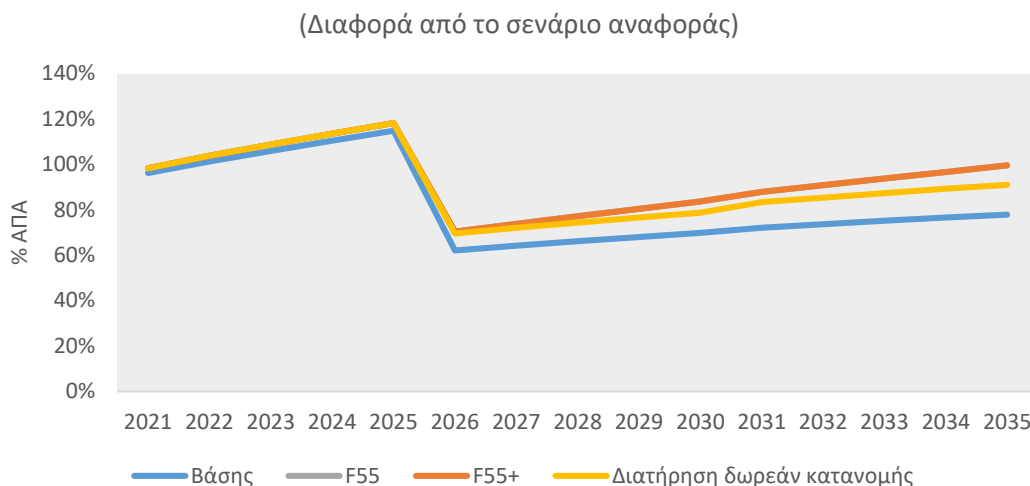


**Πηγή:** IOBE.

Με συνυπολογισμό του κόστους έμμεσων εκπομπών (χωρίς αντιστάθμιση), το συνολικό κόστος εκπομπών για τη βιομηχανία παραγωγής σιδήρου και χάλυβα εκτιμάται σε 99,5% της

ΑΠΑ το 2035 και σε 91% σε περίπτωση διατήρησης της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων (με υψηλές τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>) (Διάγραμμα 4.31). Η διατήρηση της αντιστάθμισης είναι συνεπώς εξαιρετικά σημαντική για τη μείωση του κινδύνου διαρροής άνθρακα της βιομηχανίας σιδήρου και χάλυβα, καθώς η απουσία της πολλαπλασιάζει την επίπτωση στην ΑΠΑ.

**Διάγραμμα 4.31: Κόστος Άμεσων και Έμμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου παραγωγής σιδήρου και χάλυβα**



**Πηγή:** IOBE. **Σημ.:** Η ΑΠΑ του κλάδου περιλαμβάνει τις αμοιβές προσωπικού και το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα (κέρδη) πριν την πληρωμή φόρων, τόκων, αποσβέσεων κ.ά.

#### 4.5.4 ΔΙΥΛΙΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Η βιομηχανία διύλισης πετρελαίου δεν εντάσσεται στον ΜΣΠΑ αλλά από το 2026 ο κλάδος θα λαμβάνει λιγότερα δικαιώματα εκπομπών, λόγω μείωσης των τιμών των συντελεστών αναφοράς και ενδεχομένως λόγω εφαρμογής του διατομεακού συντελεστή διόρθωσης (Διάγραμμα 4.32). Η πιθανή είσοδος του κλάδου στον ΜΣΠΑ μετά το 2030, με σταδιακή κατάργηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων μέχρι το 2035, θα οδηγούσε σε περαιτέρω μείωση της προστασίας από τη διαρροή άνθρακα.

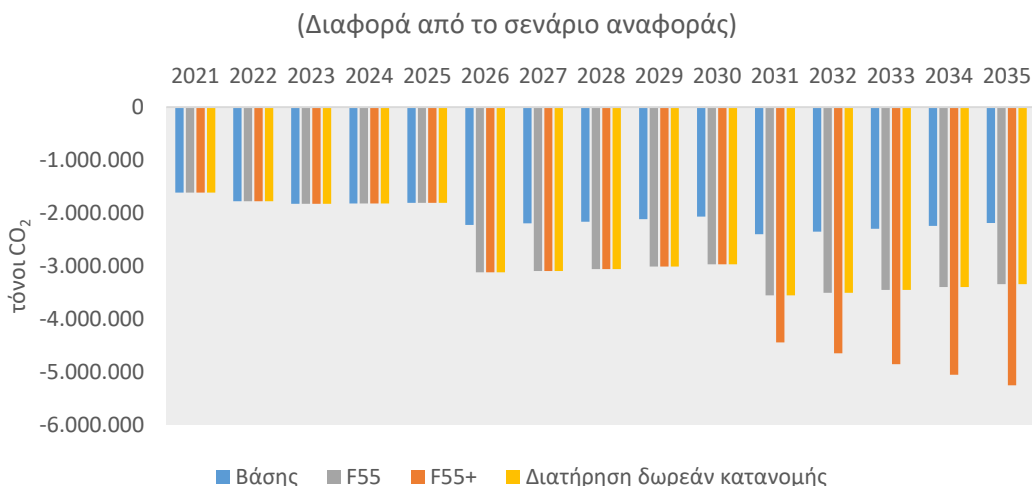
**Διάγραμμα 4.32: Κατανομή δωρεάν δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο διύλισης πετρελαίου**



**Πηγή:** IOBE.

Η μείωση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> εκτιμάται ότι οδηγεί σε έλλειμμα δικαιωμάτων για την εγχώρια βιομηχανία διύλισης πετρελαίου και συνεπώς σε αύξηση του κόστους για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>. Στα σενάρια πολιτικής F55, το έλλειμμα δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> για τον κλάδο φτάνει τα 3,3 εκατ. δικαιώματα το 2035 (Διάγραμμα 4.33). Ενδεχόμενη ένταξη στο ΜΣΠΑ το 2031 θα αύξανε το έλλειμμα της βιομηχανίας διύλισης πετρελαίου σε 5,3 εκατ. δικαιώματα.

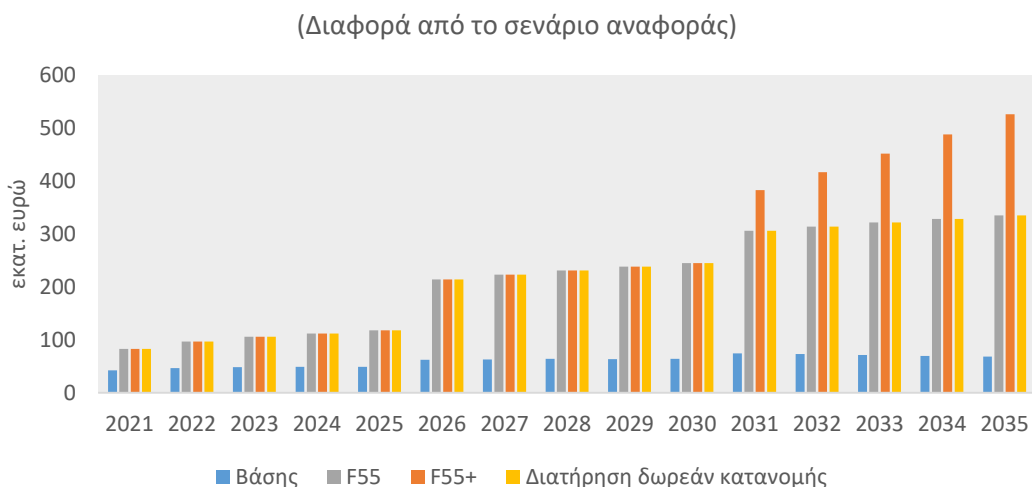
**Διάγραμμα 4.33: Έλλειμμα δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο διύλισης πετρελαίου**



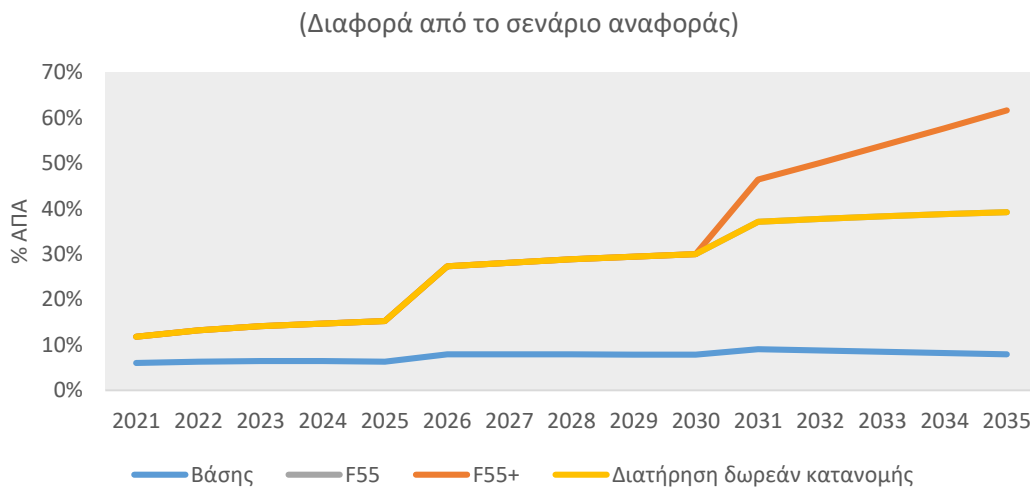
Πηγή: IOBE.

Για τις υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, και συγκριτικά με το σενάριο αναφοράς, το πρόσθετο κόστος της βιομηχανίας διύλισης πετρελαίου για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> φτάνει τα 334 εκατ. ευρώ το 2035 (Διάγραμμα 4.34) ή το 39,3% της ΑΠΑ του κλάδου από 4,2% το 2021 (Διάγραμμα 4.35). Η ένταξη στον ΜΣΠΑ μετά το 2030 θα αύξανε το κόστος για τη βιομηχανία διύλισης πετρελαίου στα 525 εκατ. ευρώ το 2035 (61,6% της ΑΠΑ του κλάδου).

**Διάγραμμα 4.34: Κόστος δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> ανά σενάριο στον κλάδο διύλισης πετρελαίου με υψηλότερες τιμές δικαιωμάτων**

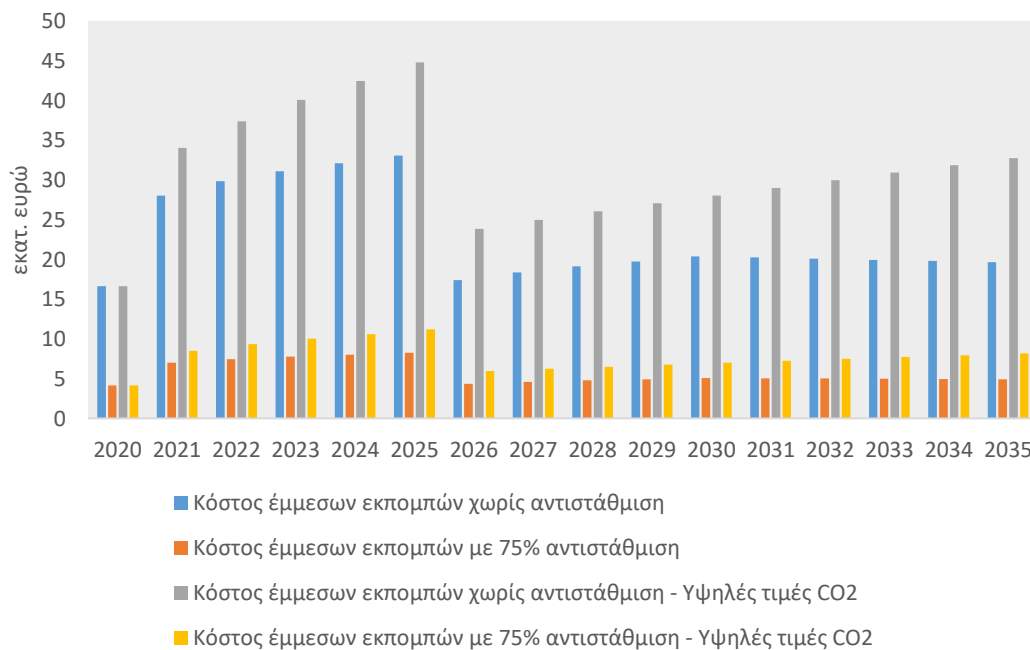


Πηγή: IOBE.

**Διάγραμμα 4.35: Κόστος άμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου διύλισης πετρελαίου**

**Πηγή:** ΙΟΒΕ. **Σημ.:** Η ΑΠΑ του κλάδου περιλαμβάνει τις αμοιβές προσωπικού και το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα (κέρδη) πριν την πληρωμή φόρων, τόκων, αποσβέσεων κ.ά.

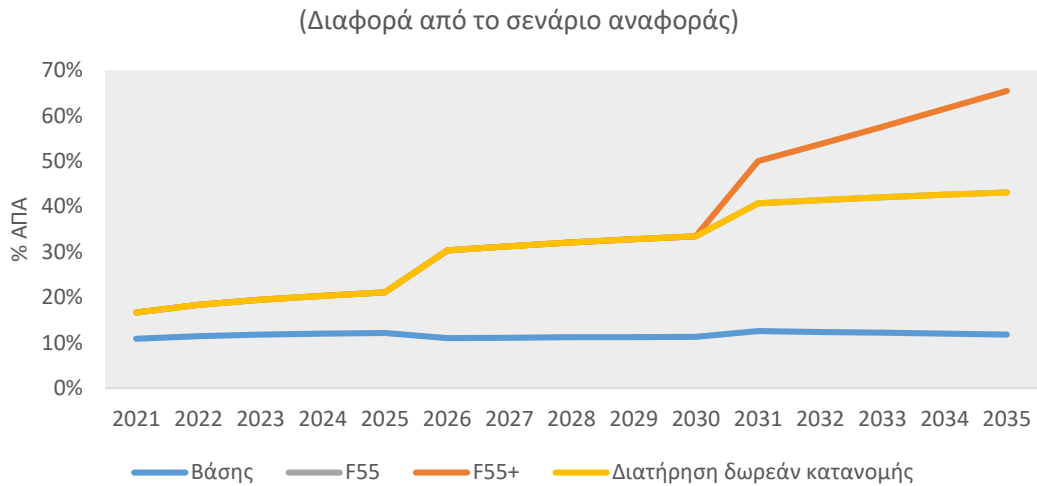
Η βιομηχανία διύλισης πετρελαίου έχει σημαντικό κόστος έμμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> αλλά είναι επιλέξιμη για την αντιστάθμιση μέρους αυτού του κόστους (Διάγραμμα 4.36). Με διατήρηση της αντιστάθμισης, το κόστος έμμεσων εκπομπών για τον κλάδο εκτιμάται ότι θα κυμαίνεται από 6,0-11,2 εκατ. ευρώ ετησίως την περίοδο 2021-2035 (για υψηλές τιμές δικαιωμάτων). Χωρίς αντιστάθμιση, το κόστος έμμεσων εκπομπών αυξάνεται σημαντικά σε 23,9-44,8 εκατ. ευρώ.

**Διάγραμμα 4.36: Κόστος έμμεσων εκπομπών για τον κλάδο διύλισης πετρελαίου**

**Πηγή:** ΙΟΒΕ.

Με συνυπολογισμό του κόστους έμμεσων εκπομπών, το συνολικό κόστος εκπομπών για τη βιομηχανία διύλισης πετρελαίου εκτιμάται σε 43% της ΑΠΑ το 2035 από 16,7% το 2021 (με υψηλές τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>), ενώ ενδεχόμενη ένταξη στον ΜΣΠΑ θα αύξανε το κόστος στο 65,5% της ΑΠΑ το 2035 (Διάγραμμα 4.37).

**Διάγραμμα 4.37:** Κόστος Άμεσων και Έμμεσων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά σενάριο υψηλών τιμών ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του κλάδου διύλισης πετρελαίου



**Πηγή:** IOBE. **Σημ.:** Η ΑΠΑ του κλάδου περιλαμβάνει τις αμοιβές προσωπικού και το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα (κέρδη) πριν την πληρωμή φόρων, τόκων, αποσβέσεων κ.ά.

#### 4.6 Σύνοψη αποτελεσμάτων των σεναρίων

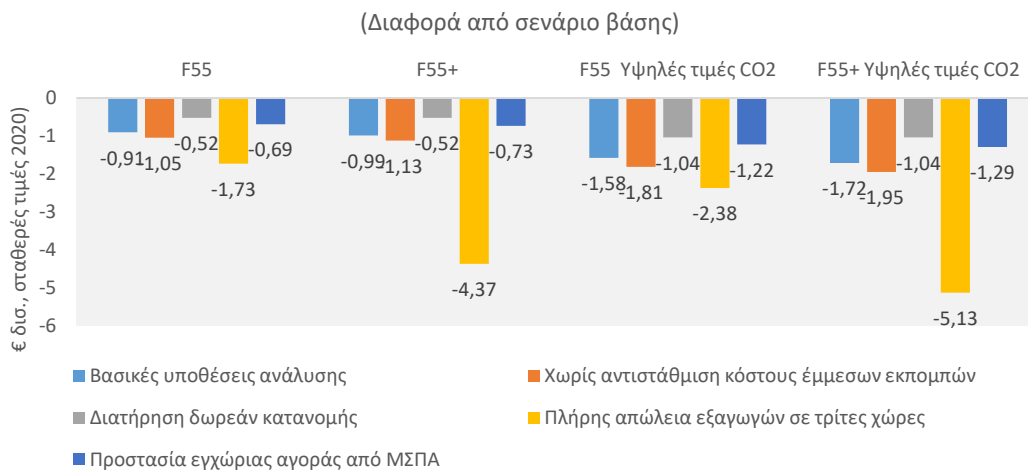
Από την ανάλυση που προηγήθηκε προκύπτουν ορισμένες ενδιαφέρουσες διαπιστώσεις. Τα αποτελέσματα των κεντρικών σεναρίων πολιτικής της ανάλυσης F55 και F55+ υποδηλώνουν καταρχήν ότι οι επιπτώσεις από τις αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα είναι σημαντικές για την εγχώρια βιομηχανία και ειδικότερα για τους κλάδους που εντάσσονται άμεσα ή σε επόμενη φάση στον ΜΣΠΑ – με σημαντικές προεκτάσεις στο σύνολο της ελληνικής οικονομίας μέσω των έμμεσων και προκαλούμενων επιπτώσεων (Διάγραμμα 4.38, Διάγραμμα 4.39, Διάγραμμα 4.40).

Από την ανάλυση προκύπτει επίσης ότι ενδεχόμενη κατάργηση στο μέλλον του πλαισίου προστασίας που παρέχει η αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών, θα διεύρυνε αυτές τις αρνητικές επιπτώσεις, ιδίως σε συγκεκριμένους κλάδους με υψηλή ένταση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, δημιουργώντας πρόσθετους κινδύνους για την ελληνική βιομηχανία και οικονομία.

Η υπόθεση της πλήρους απώλειας των ελληνικών εξαγωγών σε τρίτες χώρες επισημαίνει έναν ιδιαίτερα σημαντικό κίνδυνο για την εγχώρια βιομηχανία έντασης εκπομπών και εμπορίου με τρίτες χώρες, καθώς η προτεινόμενη πολιτική δεν μεριμνά για την προστασία των εξαγωγών των προϊόντων που περιλαμβάνονται στον ΜΣΠΑ προς τρίτες χώρες. Η έλλειψη αυτής της προστασίας συνεπάγεται ότι οι απώλειες για την ελληνική οικονομία μπορεί να είναι σημαντικά υψηλότερες, καθώς οι σχετικές τιμές θα μεταβληθούν δραστικά και, τελικά, οι επιπτώσεις στην παραγωγή μπορεί να μην είναι γραμμικές όπως έχει θεωρηθεί στις βασικές υποθέσεις της ανάλυσης.

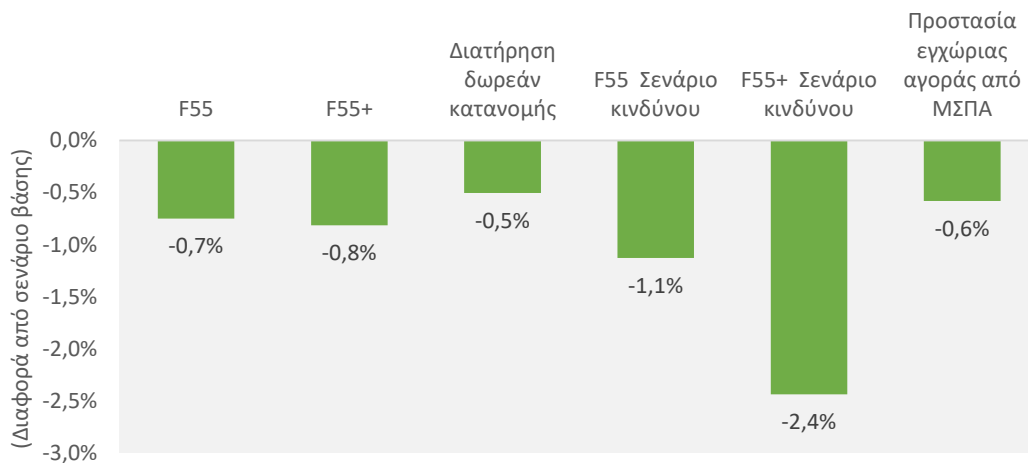
Οι επιπτώσεις στην οικονομία, αλλά και οι κίνδυνοι, μετριάζονται με τη διατήρηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων, ακόμα και με τα αυστηρότερα κριτήρια έναντι του προηγούμενου πλαισίου πολιτικής, η οποία ουσιαστικά θα λειτουργούσε ως ένα πλαίσιο προστασίας για τις εξαγωγές των προϊόντων που θα περιληφθούν στον ΜΣΠΑ προς τρίτες χώρες. Η πλήρης αποτελεσματικότητα του ΜΣΠΑ θα μπορούσε επίσης να μετριάσει τις επιπτώσεις στην οικονομία, αλλά κάτι τέτοιο προϋποθέτει τη συμπερίληψη στον ΜΣΠΑ του συνολικού κόστους εκπομπών, την αντιμετώπιση πιθανής καταστρατήγησης του ΜΣΠΑ μέσω π.χ. της αναδιάταξης των πόρων, αλλά και την εξάλειψη του (έμμεσου) κινδύνου διαρροής άνθρακα στα επόμενα στάδια των αλυσίδων αξίας.

Διάγραμμα 4.38: Επιπτώσεις στο ΑΕΠ ανά σενάριο (2035)



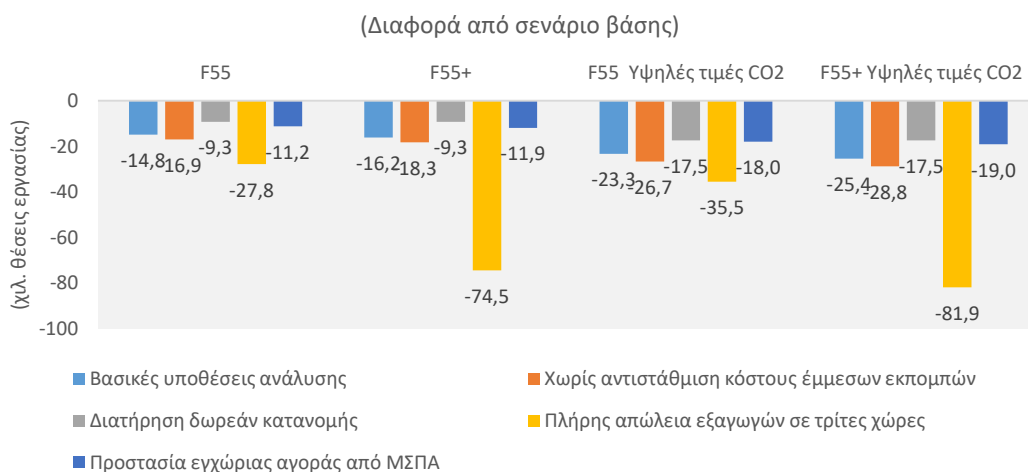
Πηγή: IOBE.

Διάγραμμα 4.39: Ποσοστιαία μεταβολή ΑΕΠ ανά σενάριο υψηλών τιμών CO<sub>2</sub> (2035)



Πηγή: IOBE.

Διάγραμμα 4.40: Επιπτώσεις στην απασχόληση το 2035 ανά σενάριο

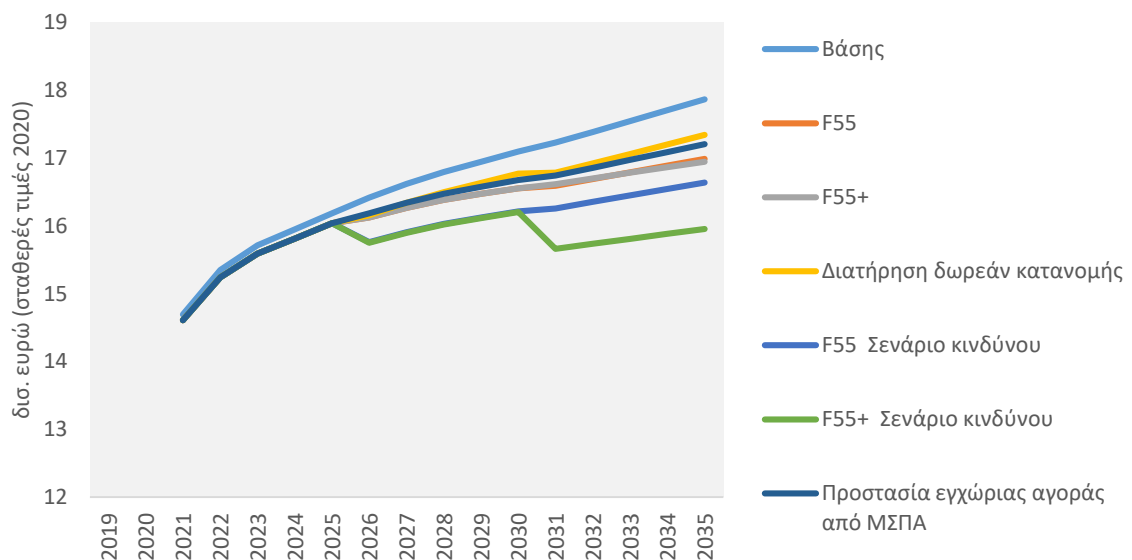


Πηγή: IOBE.



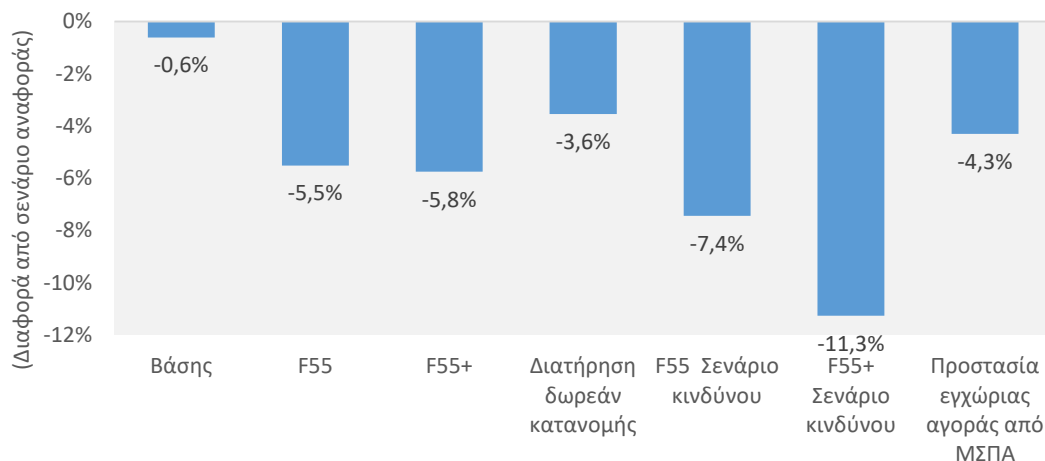
Σημαντικό μέρος των επιπτώσεων που εκτιμήθηκαν στα σενάρια της ανάλυσης πλήττουν άμεσα την εγχώρια βιομηχανία, εξαιτίας της μείωσης της παραγωγής των βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα και των προμηθευτών τους σε βιομηχανικά προϊόντα. Οι σχετικές εκτιμήσεις δείχνουν ότι η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) της Μεταποίησης μειώνεται σε όλα τα σενάρια (Διάγραμμα 4.41 και Διάγραμμα 4.42). Όπως αναμένεται, η μείωση της ΑΠΑ στη Μεταποίηση είναι ισχυρότερη στα σενάρια κινδύνου και ιδιαίτερα σε περίπτωση που η κατάργηση της κατανομής των δωρεάν δικαιωμάτων επεκταθεί στο σύνολο των κλάδων διαρροής άνθρακα και οδηγήσει σε πλήρη απώλεια των εξαγωγών σε τρίτες χώρες (μείωση κατά 7,4% έως 11,3% το 2035 σε σύγκριση με το σενάριο αναφοράς). Η ΑΠΑ στην εγχώρια Μεταποίηση μειώνεται το 2035 κατά 5,5% έως 5,8% στα τυπικά σενάρια πολιτικής F55 και F55+, ενώ η διατήρηση της δωρεάν κατανομής και η προστασία της εγχώριας αγοράς από τον ΜΣΠΑ μετριάζουν τις απώλειες ΑΠΑ το 2035 σε σύγκριση με το σενάριο αναφοράς σε 3,6% και 4,3% αντιστοίχως.

Διάγραμμα 4.41: Εκτίμηση της ΑΠΑ της Μεταποίησης ανά σενάριο υψηλών τιμών CO<sub>2</sub>



Πηγή: IOBE.

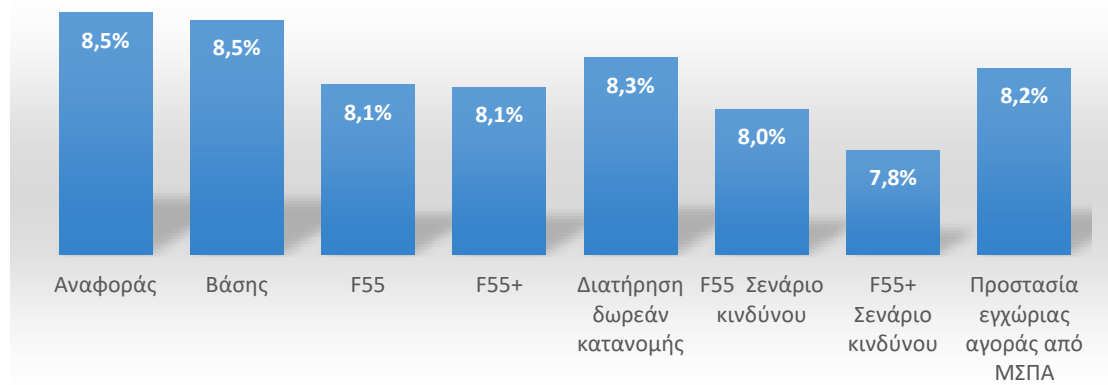
Διάγραμμα 4.42: Ποσοστιαία μεταβολή ΑΠΑ της Μεταποίησης το 2035 ανά σενάριο υψηλών τιμών CO<sub>2</sub>



Πηγή: IOBE.

Η μείωση της ΑΠΑ σε κάθε σενάριο επηρεάζει αναλογικά και τη συμμετοχή της Μεταποίησης στο ΑΕΠ της ελληνικής οικονομίας (Διάγραμμα 4.43). Χωρίς να λαμβάνεται υπόψη πιθανή αλλαγή στη δομή ή/και την ανάπτυξη νέων παραγωγικών τομέων στην εγχώρια Μεταποίηση στον χρονικό ορίζοντα της ανάλυσης, εκτιμάται ότι οι αλλαγές στο πλαίσιο προστασίας για τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα θα δυσκολέψουν περαιτέρω τον στόχο για σημαντική ενίσχυση της συμμετοχής της βιομηχανίας στην ελληνική οικονομία τα επόμενα χρόνια.

Διάγραμμα 4.43: Μερίδιο ΑΠΑ της Μεταποίησης στο ΑΕΠ ανά σενάριο υψηλών τιμών CO<sub>2</sub> το 2035

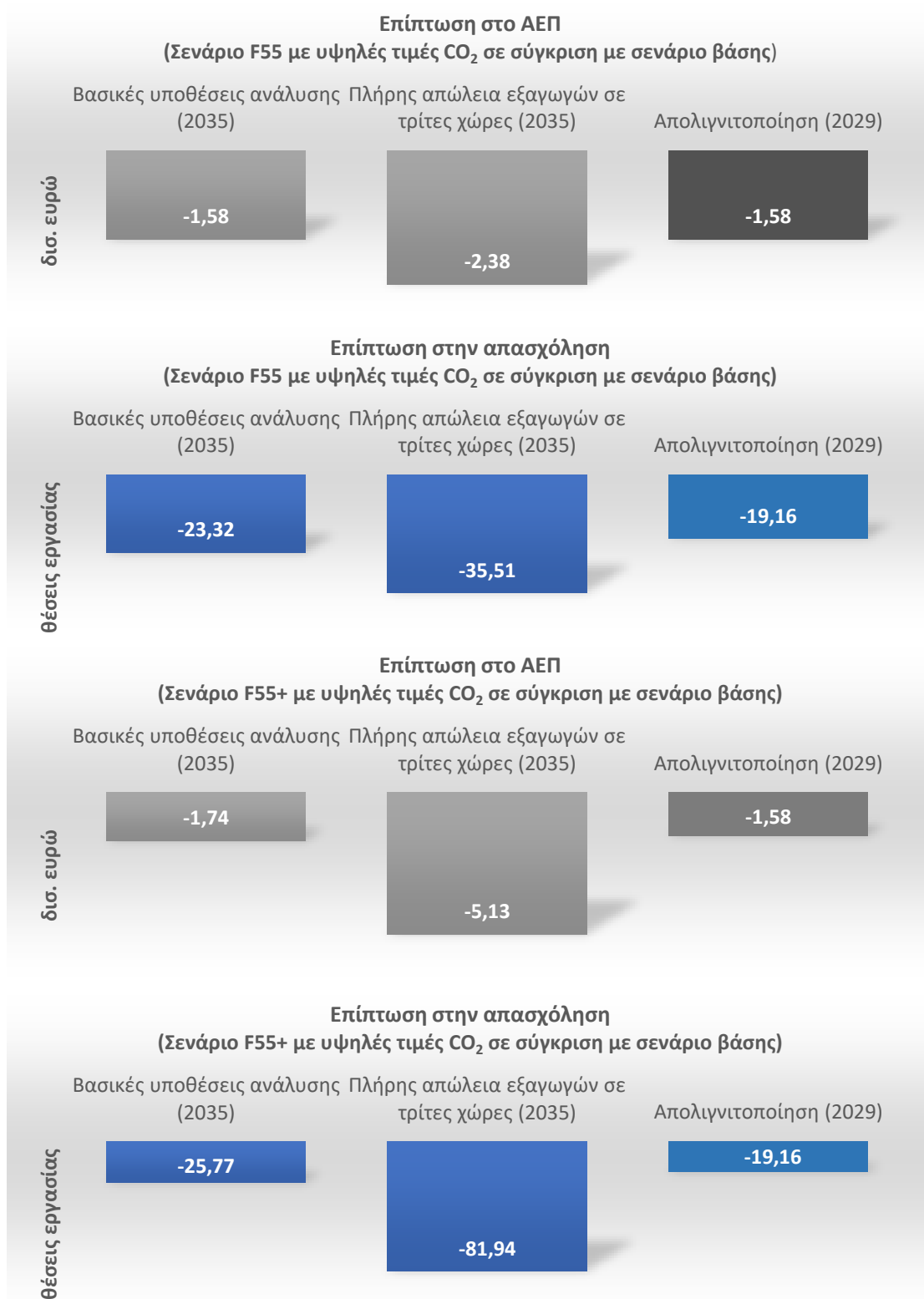


Πηγή: IOBE.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι οι απώλειες σε όρους ΑΕΠ και θέσεων εργασίας που εκτιμώνται στην παρούσα μελέτη υπερβαίνουν αντίστοιχες απώλειες που έχουν εκτιμηθεί από το IOBE (2020) για την περίπτωση της απολιγνιτοποίησης, δηλαδή της πλήρους απένταξης του λιγνίτη από το εγχώριο μίγμα ηλεκτροπαραγωγής μέχρι το 2028 (χωρίς τη λήψη μέτρων πολιτικής και ενισχύσεων που θα αντισταθμίζουν τις οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις (Διάγραμμα 4.44). Οι απώλειες που εκτιμήθηκαν στην παρούσα μελέτη συγκριτικά με εκείνες την απολιγνιτοποίηση διευρύνονται στο σενάριο ένταξης στον ΜΣΠΑ του συνόλου των κλάδων διαρροής άνθρακα μετά το 2030.

Η απόσυρση των λιγνιτικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής, με δεδομένη την υψηλή ένταση εκπομπών και το υψηλό κόστος για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, θα συνεισφέρει δραστικά στον περιορισμό των εκπομπών ΑτΘ της χώρας. Υπηρετεί δηλαδή τον ίδιο στόχο και τις επιδιώξεις που έχει η αναθεωρημένη πολιτική της ΕΕ για το κλίμα για τη μείωση των εκπομπών (και) στη βιομηχανία. Η απολιγνιτοποίηση στην Ελλάδα θα υποστηριχθεί από τον Ευρωπαϊκό Μηχανισμό Δίκαιης Μετάβασης (ΜΔΜ), ο οποίος θα παράσχει στοχευμένη υποστήριξη σε περιφέρειες και τομείς που επηρεάζονται περισσότερο από τη μετάβαση προς την κλιματική ουδετερότητα (μεταξύ αυτών των τομέων σε άλλες χώρες περιλαμβάνονται και βιομηχανίες έντασης εκπομπών, οι οποίες θεωρούνται ως μετασχηματιζόμενοι τομείς). Συνολικά, ο ΜΔΜ αναμένεται να κινητοποιήσει για την Ελλάδα κεφάλαια ύψους περίπου 5 δισ. ευρώ σε επενδύσεις και άλλες υποστηρικτικές δράσεις, προκειμένου να αντισταθμιστούν οι απώλειες και να προωθηθεί η οικονομική διαφοροποίηση των επηρεαζόμενων περιοχών.

**Διάγραμμα 4.44: Επιπτώσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση στα σενάρια πολιτικής F55 και F55+ έναντι επιπτώσεων της απολιγνιτοποίησης χωρίς αντισταθμιστικά μέτρα**



**Πηγή:** Εκτιμήσεις IOBE και IOBE (2020) «Απολιγνιτοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής: Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις και αντισταθμιστικές δράσεις». Οι εκτιμήσεις αφορούν το 2035 για τα σενάρια πολιτικής F55 και F55+ και το 2029 για την απολιγνιτοποίηση.

Αν και οι επιπτώσεις της απολιγνιτοποίησης είναι χωρικά συγκεντρωμένες στη Δυτική Μακεδονία και την Αρκαδία, η σύγκριση μεταξύ των δύο περιπτώσεων αναδεικνύει την οικονομική και κοινωνική σημασία των δυνητικών επιπτώσεων στην εγχώρια οικονομική δραστηριότητα, καθώς και την ανάγκη αντίστοιχης οικονομικής ή/και άλλης ενίσχυσης των προσπαθειών για τη μείωση του αποτυπώματος εκπομπών ΑτΘ της εγχώριας βιομηχανίας.

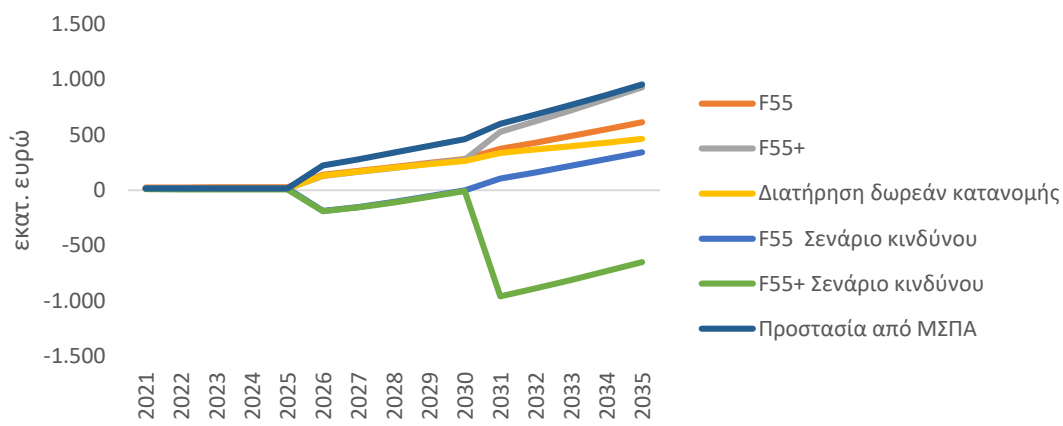
#### 4.7 Ανακύκλωση των εσόδων από τη δημοπράτηση δικαιωμάτων και τον ΜΣΠΑ

Με την αύξηση της ποσότητας δικαιωμάτων που θα δημοπρατούνται, αλλά και την εισαγωγή του ΜΣΠΑ, το Δημόσιο θα εισπράττει έσοδα που θα μπορεί να διαθέσει για διάφορους σκοπούς, ώστε οι επιπτώσεις στην οικονομία να μετριάζονται. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της παρούσας μελέτης τα καθαρά δημόσια έσοδα, στα οποία περιλαμβάνονται τα έσοδα από τις δημοπρασίες δικαιωμάτων στους κλάδους διαρροής άνθρακα και από τον ΜΣΠΑ<sup>42</sup> αφαιρουμένων των απωλειών δημοσίων εσόδων από την πτώση της δραστηριότητας στην οικονομία, διαφοροποιούνται σημαντικά σε κάθε ένα από τα εξεταζόμενα σενάρια<sup>43</sup>.

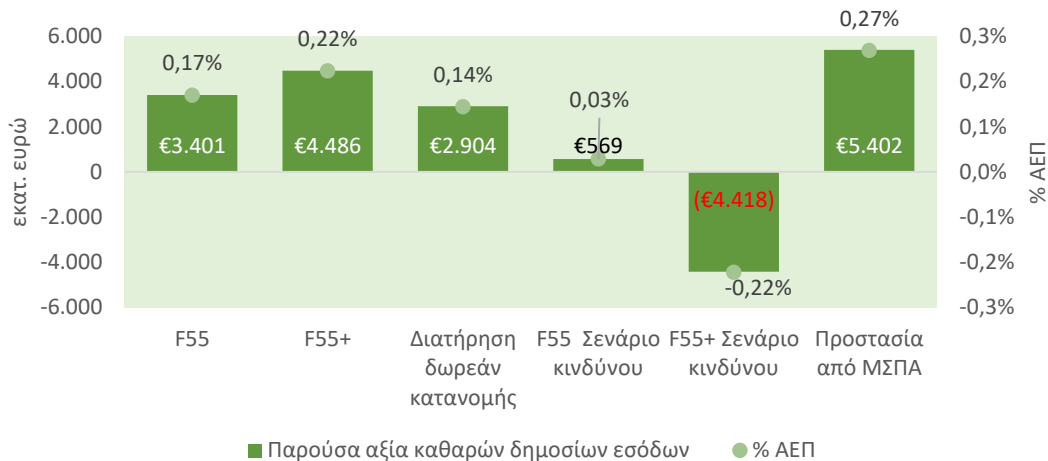
Ειδικότερα, τα καθαρά δημόσια έσοδα, μετά την εκκίνηση εφαρμογής του ΜΣΠΑ και μέχρι το 2035 εκτιμάται ότι θα αυξάνονται στα κεντρικά σενάρια F55 και F55+, καθώς θα μειώνεται η κατανομή των δωρεάν δικαιωμάτων και θα εισπράττονται έσοδα από τον ΜΣΠΑ. Σωρευτικά, για την περίοδο 2026-2035 τα καθαρά δημόσια έσοδα σε αυτά τα σενάρια εκτιμάται ότι θα κυμαίνονται από 0,17% έως 0,22% του ΑΕΠ. Λιγότερα καθαρά έσοδα (0,14% του ΑΕΠ την περίοδο 2026-2035) εκτιμώνται στο σενάριο διατήρησης της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων, ενώ τα περισσότερα καθαρά έσοδα (0,27% του ΑΕΠ) εκτιμώνται στο σενάριο στο οποίο υποθέτουμε ότι ο ΜΣΠΑ θα παρέχει πλήρη προστασία στις πωλήσεις στην ελληνική αγορά. Στα σενάρια κινδύνου (πλήρης απώλεια εξαγωγών σε τρίτες χώρες) τα καθαρά έσοδα εκτιμώνται από οριακά θετικά έως και έντονα αρνητικά στην περίπτωση που ο ΜΣΠΑ επεκταθεί στο σύνολο των κλάδων με υψηλή ένταση εκπομπών.

<sup>42</sup> Για κάθε ένα σενάριο τα έσοδα από τον ΜΣΠΑ προσεγγίστηκαν με την υπόθεση ότι το σύνολο των εισαγωγών από τρίτες χώρες υπόκειται σε κόστος για τις άμεσες εκπομπές, το οποίο σε ποσοστιαίους όρους είναι ίσο με το αντίστοιχο κόστος άμεσων εκπομπών που έχει εκτιμηθεί για την εγχώρια παραγωγή.

<sup>43</sup> Στην πραγματικότητα, σύμφωνα με την πρόταση της Επιτροπής, το 75% των εσόδων από τον ΜΣΠΑ θα κατευθυνθεί στον προϋπολογισμό της ΕΕ. Επομένως, η Ελλάδα θα έχει ελάχιστα απευθείας έσοδα από αυτό το μέτρο. Αυτό συνεπάγεται ότι, στην περίπτωση που οι πόροι αυτοί δεν επιστρέψουν στην ελληνική οικονομία, οι εκτιμήσεις για τον θετικό οικονομικό αντίκτυπο από την «ανακύκλωση» των εσόδων που πραγματοποιούνται στη συνέχεια είναι αισιόδοξες.

Διάγραμμα 4.45: Εκτίμηση καθαρών δημοσίων εσόδων ανά σενάριο υψηλών τιμών CO<sub>2</sub>

Παρούσα αξία καθαρών δημοσίων εσόδων ανά σενάριο την περίοδο 2026-2035



**Πηγή:** IOBE. \*Περιλαμβάνονται τα έσοδα από τις δημοπρασίες δικαιωμάτων στους κλάδους διαρροής άνθρακα και από τον ΜΣΠΑ μείον τις απώλειες εσόδων από την πώση της δραστηριότητας στην οικονομία.

Στη βιβλιογραφία έχουν προταθεί αρκετές προσεγγίσεις για την «ανακύκλωση» των εσόδων από την τιμολόγηση άνθρακα, οι οποίες παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά ως προς τις αναμενόμενες επιδράσεις στην οικονομία και την κοινωνία (Burke J, et al, 2020). Ενδεικτικά, όπως παρουσιάζει ο Πίνακας 4.2 τα έσοδα μπορεί να αξιοποιηθούν για τη μείωση άλλων φόρων στην οικονομία ώστε να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα του φορολογικού συστήματος, για την αύξηση των μεταβιβάσεων προς τα νοικοκυριά, για την υποστήριξη της μετάβασης της βιομηχανίας προς την κλιματική ουδετερότητα ή/και ευρύτερα για τη χρηματοδότηση άλλων σχετικών επενδύσεων. Μπορούν ακόμη να κατευθυνθούν στη μείωση των ελλειμμάτων του Δημοσίου και του δημοσίου χρέους ή να αυξήσουν τις δημόσιες δαπάνες.

Πίνακας 4.2: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα εναλλακτικών επιλογών ανακύκλωσης εσόδων από τη δημοπράτηση δικαιωμάτων και τον ΜΣΠΑ

Προσέγγιση	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<b>Μείωση άλλων φόρων</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Βελτίωση αποτελεσματικότητας του φορολογικού συστήματος</li> <li>Πρωώθηση της οικονομικής δραστηριότητας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Διακριτική μεταχείριση συγκεκριμένων ομάδων</li> <li>Η μείωση άλλων φόρων μπορεί να περιορίσει την επίδραση των φόρων άνθρακα</li> </ul>
<b>Μεταβιβάσεις σε νοικοκυριά</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δικαιοσύνη και θετικός κοινωνικός αντίκτυπος</li> <li>Δημόσια υποστήριξη</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Απώλεια ευκαιρίας για βελτίωση της παραγωγικότητας σε όλη την οικονομία</li> <li>Διαχειριστική πολυπλοκότητα</li> <li>Πιθανές επιδράσεις ανατροφοδότησης (rebound effects)</li> </ul>
<b>Υποστήριξη της μετάβασης της βιομηχανίας</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Οικονομική μεγέθυνση</li> <li>Περιορισμός αντιδράσεων από κοινωνία και βιομηχανία</li> <li>Ενίσχυση περιβαλλοντικού οφέλους</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μπορεί να περιορίσει την επίδραση της τιμής άνθρακα</li> <li>Μπορεί αθέμιτα να ωφελήσει μερικές επιχειρήσεις ή τμήματα που έχουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα</li> </ul>
<b>Μείωση δημοσίου ελλείμματος και χρέους</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μακροχρόνια οικονομικά οφέλη</li> <li>Μείωση του κόστους της κλιματικής αλλαγής που θα πρέπει να αποπληρώσουν μελλοντικές γενεές</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Περιορισμένη αποδοχή από το κοινό, καθώς τα αποτελέσματα δεν είναι άμεσα ορατά</li> <li>Κανένα άμεσο περιβαλλοντικό όφελος</li> </ul>
<b>Δημόσιες δαπάνες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αυξάνει τους διαθέσιμους δημόσιους πόρους</li> <li>Οικονομική στήριξη</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Έλλειψη ξεκάθαρης απόδοσης</li> </ul>
<b>Χρηματοδότηση επενδύσεων για το κλίμα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Χρηματοδότηση κατά προτεραιότητα επενδύσεων για την κλιματική αλλαγή</li> <li>Δυνατότητα διορθώσεων με εστίαση σε εκείνους που επηρεάζονται περισσότερο από την κλιματική αλλαγή</li> <li>Θεματική συνοχή και αποδοχή από την κοινή γνώμη</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αρνητική αντίληψη για την αύξηση των δημοσίων δαπανών</li> <li>Ανεπαρκή επίπεδα δαπάνης αν τα έσοδα περιοριστούν</li> </ul>

Πηγή: Burke J, et al (2020).

Οι μακροοικονομικές επιδράσεις από την αξιοποίηση των καθαρών εσόδων του Δημοσίου που εκτιμάται ότι θα προκύψουν από την εφαρμογή των νέων πολιτικών για το κλίμα εξετάστηκαν χρησιμοποιώντας το υπόδειγμα Global Integrated Monetary and Fiscal model - GIMF<sup>44</sup>. Ειδικότερα, για κάθε ένα από τα σενάρια της μελέτης εκτελέστηκαν προσομοιώσεις του υποδείγματος με τις οποίες εξετάστηκε η χρήση των πρόσθετων καθαρών εσόδων του Δημοσίου με έναν από τους εξής τρόπους: α) αύξηση της δημόσιας κατανάλωσης, β) αύξηση των δημοσίων επενδύσεων, γ) μείωση της φορολογίας φυσικών προσώπων, δ) μείωση της φορολογίας επιχειρήσεων και ε) μείωση των έμμεσων φόρων στην κατανάλωση. Οι προσομοιώσεις κάλυψαν μεγαλύτερο χρονικό ορίζοντα από την προηγούμενη ανάλυση σεναρίων (2026-2045), καθώς οι μακροοικονομικές επιδράσεις από αυτές τις αλλαγές (π.χ. από τη μείωση του φόρου εισοδήματος των επιχειρήσεων ή από τις δημόσιες επενδύσεις) μπορεί να συσσωρεύονται και να εμφανίζονται σε έτη που έπονται του έτους που θεωρείται ότι πραγματοποιείται κάθε αλλαγή.

<sup>44</sup> Στο παράρτημα περιγράφεται εν συντομία το υπόδειγμα και η διαδικασία υπολογισμού των μακροοικονομικών επιδράσεων.

Πίνακας 4.3: Μακροοικονομικές επιδράσεις από εναλλακτικές χρήσεις των καθαρών δημοσίων εσόδων ανά σενάριο

% του ΑΕΠ	Αύξηση δημοσίων καταναλώσεων	Αύξηση δημοσίων επενδύσεων	Μείωση φόρων εισοδήματος φυσικών προσώπων	Μείωση φόρων εισοδήματος επιχειρήσεων	Μείωση φόρων καταναλώσεων	Εκτιμώμενη μέση μείωση ΑΕΠ (2026-2035)
<b>F55</b>						
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2035	0,02%	-0,02%	0,02%	0,04%	0,03%	-0,55%
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2045	0,09%	0,17%	0,14%	0,17%	0,09%	
<b>F55+</b>						
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2035	0,02%	-0,02%	0,02%	0,06%	0,04%	-0,56%
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2045	0,13%	0,21%	0,19%	0,24%	0,13%	
<b>Διατήρηση δωρεάν κατανομής</b>						
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2035	0,01%	-0,01%	0,01%	0,04%	0,02%	-0,40%
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2045	0,08%	0,15%	0,12%	0,14%	0,07%	
<b>F55 με απώλεια εξαγωγών σε τρίτες χώρες</b>						
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2035	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	-0,94%
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2045	0,03%	0,00%	0,03%	0,05%	0,03%	
<b>F55+ με απώλεια εξαγωγών σε τρίτες χώρες</b>						
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2035	-0,02%	0,02%	-0,02%	-0,05%	-0,03%	-1,61%
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2045	-0,10%	-0,19%	-0,17%	-0,19%	-0,09%	
<b>Προστασία εγχώριας αγοράς από τον ΜΣΠΑ</b>						
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2035	0,03%	-0,02%	0,03%	0,07%	0,04%	-0,43%
Μέση επίδραση την περίοδο 2026-2045	0,15%	0,28%	0,23%	0,28%	0,14%	

Πηγή: IOBE. \*Η τελευταία στήλη παρουσιάζει την εκτίμηση για τη μέση μείωση του ΑΕΠ ανά σενάριο την περίοδο 2026-2035, χωρίς να συνυπολογίζεται η επίδραση της χρήσης των καθαρών εσόδων.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι τα οικονομικά οφέλη από την αξιοποίηση των καθαρών εσόδων που το Δημόσιο εκτιμάται ότι θα εισπράξει με την εφαρμογή των νέων πολιτικών για την αντιμετώπιση του κινδύνου διαρροής άνθρακα, μετριάζουν μόνο σε μικρό βαθμό τις άμεσες αρνητικές οικονομικές συνέπειες της εφαρμογής των πολιτικών αυτών (Πίνακας 4.3). Βραχυχρονίως, η μέση επίδραση την περίοδο 2026-2035 από τη χρήση των εσόδων είναι πολύ μικρή σε όλα τα σενάρια και ως αποτέλεσμα η ανακύκλωση των εσόδων, ανεξάρτητα από τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζεται, δεν μετριάζει ουσιαστικά τις εκτιμώμενες επιπτώσεις στο ΑΕΠ. Η μέση επίδραση είναι μεγαλύτερη την περίοδο 2026-2045, καθώς αποκομίζονται σε μεγαλύτερη έκταση τα οφέλη από τη χρήση των εσόδων, αλλά σε πολύ μεγαλύτερο βάθος χρόνου και ετεροχρονισμένα σε σύγκριση με την περίοδο που σημειώνονται οι απώλειες στην οικονομική δραστηριότητα.



## 5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

### 5.1 Κύριες διαπιστώσεις

Η απόφαση για την επιτάχυνση της πορείας της ΕΕ προς την κλιματική ουδετερότητα, όπως αποτυπώνεται στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και στον ευρωπαϊκό κλιματικό νόμο, οδηγεί σε σημαντικές αναπροσαρμογές στο ισχύον πλαίσιο πολιτικής της ΕΕ για το κλίμα ώστε να υποστηριχτεί αυτή η μετάβαση. Με τη δέσμη προτάσεων πολιτικής «Fit for 55», η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει τη λήψη συγκεκριμένων πρόσθετων μέτρων πολιτικής για τη μείωση των καθαρών εκπομπών ΑτΘ κατά τουλάχιστον 55% μέχρι το 2030 σε σύγκριση με το επίπεδο εκπομπών ΑτΘ το 1990, ενισχύοντας υφιστάμενες νομοθετικές πράξεις και παρουσιάζοντας νέες νομοθετικές πρωτοβουλίες. Οι προτάσεις της δέσμης «Fit for 55» αποτυπώνουν τον στόχο για συστημικό μετασχηματισμό σε ολόκληρη την οικονομία, με ανάληψη δράσης σε όλους τους τομείς της βιομηχανίας, των μεταφορών, των κτιρίων και της ενέργειας με βασικό άξονα την ενίσχυση αλλά και την εφαρμογή του ΣΕΔΕ σε τομείς όπου δεν έχουν επιτευχθεί μειώσεις των εκπομπών.

Οι αλλαγές συνεπάγονται τη σημαντική αύξηση των τιμών των δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> και τη μείωση της προστασίας που παρέχεται στους κλάδους που είναι εκτεθειμένοι στον κίνδυνο διαρροής άνθρακα στην ΕΕ. Η προκαλούμενη απώλεια ανταγωνιστικότητας των εγκαταστάσεων στην ΕΕ μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη οικονομική δραστηριότητα, χαμηλότερο εισόδημα και λιγότερες θέσεις εργασίας στην οικονομία, αλλά και σε αύξηση των εκπομπών ΑτΘ σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς η παραγωγή μεταφέρεται σε χώρες χωρίς ή με λιγότερο ισχυρές δεσμεύσεις μείωσης των εκπομπών.

Για τον μετριασμό του κινδύνου διαρροής άνθρακα έχει προταθεί η εφαρμογή ενός Μηχανισμού Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα (ΜΣΠΑ) που αρχικά θα επιβαρύνει την τιμή των εισαγωγών περιορισμένου αριθμού προϊόντων υψηλής έντασης εκπομπών με βάση την περιεκτικότητά τους σε άνθρακα (τσιμέντο, αλουμίνιο, σίδηρος-χάλυβας, λιπάσματα, ηλεκτρική ενέργεια). Συγχρόνως, προβλέπεται η σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων στους συγκεκριμένους τομείς/προϊόντα, αλλά και η στήριξη των επενδύσεων των επιχειρήσεων σε καθαρή ενέργεια από το Ταμείο Καινοτομίας της ΕΕ, μέσω αύξησης της χρηματοδότησής του για καινοτόμα έργα και υποδομές για την από-ανθρακοποίηση της βιομηχανίας, με έμφαση σε έργα τομέων που καλύπτονται από τον μηχανισμό συνοριακής προσαρμογής άνθρακα (ΜΣΠΑ).

Ο ΜΣΠΑ αποσκοπεί να «εξισώσει» τους όρους ανταγωνισμού στις αγορές της ΕΕ εξαιτίας διαφορών στην κλιματική πολιτική, υποβάλλοντας τα καλυπτόμενα εισαγόμενα αγαθά σε παρόμοια τιμή άνθρακα με αυτή που αντιμετωπίζουν οι παραγωγοί αντίστοιχων προϊόντων στην ΕΕ. Ωστόσο, στην πράξη η εξίσωση των όρων ανταγωνισμού και του κόστους εκπομπών εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η τιμολογιακή πολιτική των επιχειρήσεων/χωρών που είναι εγκατεστημένες εκτός ΕΕ, η ακρίβεια στην επιβεβαίωση των εκπομπών των εγκαταστάσεων σε τρίτες χώρες και η αποτελεσματική αποτροπή ενδεχόμενης καταστρατήγησης του ΜΣΠΑ (π.χ. μέσω αναδιάταξης των πόρων – resource shuffling). Ο ΜΣΠΑ ενδέχεται επίσης να αμφισβητηθεί στο πλαίσιο του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου ή/και να προκαλέσει την επιβολή εμπορικών αντιποίνων που θα επηρέαζαν ένα μεγάλο εύρος προϊόντων, πέραν αυτών που καλύπτει ο ΜΣΠΑ.

Ο ΜΣΠΑ θα μπορούσε να συμβάλει στη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας των παραγωγών της ΕΕ που υπόκεινται σε υψηλή τιμή άνθρακα εφόσον περιλάμβανε μηχανισμό για την αντιστάθμιση του επιπλέον κόστους εκπομπών ΑτΘ για το μερίδιο των εξαγωγών τους σε χώρες εκτός ΕΕ (exports rebate), κάτι που απουσιάζει από την τρέχουσα πρόταση της ΕΕ. Περαιτέρω, ο ΜΣΠΑ, ακόμα και στην περίπτωση που εξισώνει τους όρους ανταγωνισμού για τους παραγωγούς των βασικών υλικών στην ΕΕ, μπορεί να ασκήσει αρνητική επίδραση στην ανταγωνιστικότητα των παραγωγών της ΕΕ που βρίσκονται πιο κάτω στις αλυσίδες αξίας (downstream).

Συνολικά, η εισαγωγή του ΜΣΠΑ δημιουργεί σημαντικούς κινδύνους στις αλυσίδες αξίας των προϊόντων που θα περιλαμβάνει, αλλά και στις εξαγωγικές αγορές της ΕΕ, ενώ επιπλέον η αναδιάταξη των πόρων και άλλοι παράγοντες μπορεί να διαβρώσουν την προστασία που επιδιώκεται να προσφέρει από τη διαρροή άνθρακα.

Στην Ελλάδα σημαντικοί κλάδοι της βιομηχανίας όπως η διύλιση πετρελαίου, η παραγωγή τσιμέντου και η παραγωγή βασικών μετάλλων (σιδήρου-χάλυβα και αλουμινίου) αντιμετωπίζουν σοβαρό κίνδυνο διαρροής άνθρακα. Αυτό οφείλεται στην υψηλή ένταση εμπορίου με τρίτες χώρες, καθώς και στην υψηλή ένταση άμεσων και έμμεσων εκπομπών προς την προστιθέμενη αξία που παράγουν. Λόγω και της γεωγραφικής θέσης της χώρας, ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα είναι αυξημένος σε σχέση με τη μέση ευρωπαϊκή βιομηχανία, ειδικά όσον αφορά την εγχώρια παραγωγή τσιμέντου, σιδήρου-χάλυβα και πετρελαιοειδών. Οι κλάδοι αυτοί παρουσιάζουν μεγάλη συμμετοχή στην εγχώρια Μεταποίηση, ισχυρή εξωστρέφεια, υψηλή ένταση κεφαλαίου και υψηλή παραγωγικότητα εργασίας – χαρακτηριστικά που αποτελούν ζητούμενο για το νέο υπόδειγμα διατηρήσιμης ανάπτυξης της Ελλάδας. Επομένως, μεταβολές στο ρυθμιστικό πλαίσιο που αυξάνουν τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα δημιουργούν αξιοσημείωτους κινδύνους για τα συνολικά μεγέθη της εγχώριας Μεταποίησης, δυσκολεύοντας συγχρόνως την αλλαγή του παραγωγικού υποδείγματος της χώρας.

Τα αποτελέσματα των σεναρίων που αναλύθηκαν υποδεικνύουν ότι οι αλλαγές που προωθούνται στο πλαίσιο προστασίας για τη διαρροή άνθρακα δημιουργούν σοβαρούς κινδύνους για τους βιομηχανικούς κλάδους έντασης εκπομπών και διεθνούς εμπορίου στην Ελλάδα. Οι επιπτώσεις ενισχύονται με τη συμπερίληψη του συνόλου των βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα στον ΜΣΠΑ και έχουν ευρύτερες προεκτάσεις στο ΑΕΠ και την απασχόληση στην ελληνική οικονομία μέσω των έμμεσων επιπτώσεων σε προμηθευτές τους και των προκαλούμενων επιπτώσεων από τη μείωση του εισοδήματος από εργασία.

Από την ανάλυση διαπιστώθηκε επίσης ότι ενδεχόμενη κατάργηση του πλαισίου προστασίας που παρέχει η αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών θα διεύρυνε αυτές τις αρνητικές επιπτώσεις, ιδίως σε συγκεκριμένους κλάδους με υψηλή ένταση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, δημιουργώντας πρόσθετους κινδύνους για την ελληνική βιομηχανία και οικονομία. Περαιτέρω, η έλλειψη της προστασίας για τις εξαγωγές των προϊόντων που περιλαμβάνονται στον ΜΣΠΑ σε τρίτες χώρες δημιουργεί τον κίνδυνο σημαντικά υψηλότερων απωλειών για την ελληνική οικονομία.

Οι επιπτώσεις στην οικονομία, αλλά και οι κίνδυνοι, μετριάζονται με τη διατήρηση της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων, ακόμα και με τα αυστηρότερα κριτήρια έναντι του προηγούμενου πλαισίου πολιτικής. Η πλήρης αποτελεσματικότητα του ΜΣΠΑ θα μπορούσε

επίσης να μετριάσει τις επιπτώσεις στην οικονομία, αλλά κάτι τέτοιο προϋποθέτει τη συμπερίληψη στον ΜΣΠΑ του συνολικού κόστους εκπομπών, την αντιμετώπιση πιθανής καταστρατήγησης του ΜΣΠΑ μέσω π.χ. της αναδιάταξης των πόρων, αλλά και την εξάλειψη του (έμμεσου) κινδύνου διαρροής άνθρακα στα επόμενα στάδια των αλυσίδων αξίας.

Σημαντικό μέρος των επιπτώσεων που εκτιμήθηκαν στα σενάρια της ανάλυσης πλήττουν άμεσα την εγχώρια βιομηχανία, εξαιτίας της μείωσης της παραγωγής των βιομηχανικών κλάδων διαρροής άνθρακα και των προμηθευτών τους σε βιομηχανικά προϊόντα. Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) της Μεταποίησης μειώνεται σε όλα τα σενάρια, δυσκολεύοντας τον στόχο για σημαντική ενίσχυση της συμμετοχής της βιομηχανίας στην ελληνική οικονομία τα επόμενα χρόνια.

Οι απώλειες σε όρους ΑΕΠ και θέσεων εργασίας που εκτιμώνται στην παρούσα μελέτη υπερβαίνουν αντίστοιχες απώλειες που έχουν εκτιμηθεί από το IOBE (2020) για την περίπτωση της απολιγνιτοποίησης. Αν και οι επιπτώσεις της απολιγνιτοποίησης είναι χωρικά συγκεντρωμένες στη Δυτική Μακεδονία και την Αρκαδία, η σύγκριση μεταξύ των δύο περιπτώσεων αναδεικνύει την οικονομική και κοινωνική σημασία των δυνητικών επιπτώσεων στην εγχώρια βιομηχανία, αλλά και την ανάγκη αντίστοιχης οικονομικής ή/και άλλης ενίσχυσης των προσπάθειών για τη μείωση του αποτυπώματος εκπομπών ΑτΘ στη βιομηχανία.

Τέλος, τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι τα οικονομικά οφέλη από την αξιοποίηση των πρόσθετων εσόδων που εκτιμάται ότι θα εισπράξει το Δημόσιο με την εφαρμογή των νέων πολιτικών για την αντιμετώπιση του κινδύνου διαρροής άνθρακα, μετριάζουν μόνο σε μικρό βαθμό τις αρνητικές οικονομικές συνέπειες της εφαρμογής των πολιτικών αυτών.

## 5.2 Προτάσεις πολιτικής

Για τον μετριασμό των σημαντικών συνεπειών που εκτιμήθηκε ότι θα προκαλέσουν στην εγχώρια βιομηχανία οι αλλαγές στο πλαίσιο της προστασίας από τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα που προβλέπονται στη δέσμη προτάσεων «Fit for 55» θα ήταν σκόπιμα τα εξής:

- Ενδελεχής αξιολόγηση του ΜΣΠΑ ως προς την αποτελεσματικότητα περιορισμού του κινδύνου διαρροής άνθρακα μετά την αρχική μεταβατική του φάση και αναστολή της εφαρμογής του αν δεν επιτυγχάνεται ο στόχος αυτός.
- Συμπληρωματική λειτουργία του ΜΣΠΑ με το σύστημα της κατανομής δωρεάν δικαιωμάτων, χωρίς την εφαρμογή της σταδιακής κατάργησης των δικαιωμάτων μέχρι να αποδειχθεί ότι ο ΜΣΠΑ λειτουργεί αποτελεσματικά για την προστασία από τη διαρροή άνθρακα.
- Κάλυψη του επιπλέον κόστους εκπομπών ΑτΘ που έχουν καταβάλει οι παραγωγοί εντός ΕΕ για το μερίδιο των εξαγωγών τους σε τρίτες χώρες. Σε διαφορετική περίπτωση είναι αντικειμενικά αδύνατη η εξίσωση του κόστους και δημιουργείται πρόβλημα ανταγωνιστικότητας που είναι ιδιαίτερα σοβαρό στην περίπτωση της Ελλάδας.
- Διατήρηση της αντιστάθμισης του κόστους έμμεσων εκπομπών και συμπερίληψη των έμμεσων εκπομπών στον ΜΣΠΑ μόνο όταν το κόστος έμμεσων εκπομπών θα έχει αντίστοιχα περιοριστεί σημαντικά, σε συνάρτηση με την πορεία από-ανθρακοποίησης του τομέα ηλεκτροπαραγωγής στην ΕΕ και την Ελλάδα.

- Παρακολούθηση και αντιμετώπιση του έμμεσου κινδύνου διαρροής άνθρακα που συνδέεται με την αύξηση των εισαγωγών από τρίτες χώρες σε ημικατεργασμένα ή τελικά προϊόντα που χρησιμοποιούν εισροές που ενσωματώνουν μεγάλο κόστος άμεσων και έμμεσων εκπομπών.

Ο μηδενισμός των καθαρών εκπομπών ΑτΘ από τις βιομηχανίες εντάσεως εκπομπών θα απαιτήσει τεράστιες επενδύσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, δραστικές αλλαγές στο μίγμα καυσίμων και επενδύσεις σε άλλες τεχνολογίες που ακόμα δεν είναι εμπορικά ώριμες<sup>45</sup>. Πρόκειται για επενδύσεις υψηλού κεφαλαιακού (CAPEX) αλλά και λειτουργικού (OPEX) κόστους, οι οποίες έχουν μεγάλες περιόδους αποπληρωμής.

Η τιμολόγηση του άνθρακα θεωρητικά δίνει ισχυρά κίνητρα για την υλοποίηση επενδύσεων μείωσης των εκπομπών, οι επενδυτικοί κύκλοι των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, η αβεβαιότητα ως προς τις τιμές των δικαιωμάτων (οι οποίες είναι ευμετάβλητες και μπορεί να μην βρίσκονται σε επίπεδο που καθιστούν τις επενδυτικές επιλογές συμφέρουσες), **ο κίνδυνος διαρροής άνθρακα, η ανεπάρκεια χρηματοδότησης και άλλοι παράγοντες θέτουν σοβαρά εμπόδια** σε αυτή την επιδίωξη.

Η έλλειψη εμπορικής ανταγωνιστικότητας για πολλές από τις τεχνολογίες που μπορούν να βοηθήσουν τη βιομηχανία στην ΕΕ ώστε να συμβάλει στον στόχο επίτευξης καθαρών μηδενικών εκπομπών έως το 2050, λειτουργεί ανασταλτικά στην προώθηση των ιδιωτικών επενδύσεων σε νέες τεχνολογικές λύσεις χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Ως αποτέλεσμα, το επίπεδο αυτών των βιομηχανικών επενδύσεων υστερεί. Η εφαρμογή **συμβάσεων εμπορευματοποίησης** (Commercialization contracts ή Carbon Contracts for Difference – CCDs) θα μπορούσε να αποτελέσει ένα μέτρο πολιτικής για την εξάλειψη του κινδύνου που σχετίζεται με τις αβέβαιες τιμές του άνθρακα για φιλόδοξα έργα χαμηλών εκπομπών άνθρακα και την αύξηση των ιδιωτικών επενδύσεων στο επιθυμητό επίπεδο<sup>46</sup>. Με αυτές τις μακροχρόνιες συμβάσεις, οι οποίες θα απευθύνονται κυρίως στους βασικούς τομείς βιομηχανικών εκπομπών, θα παρέχονται επιδοτήσεις που θα αντιστοιχούν στη διαφορά μεταξύ μιας συμφωνημένης τιμής άνθρακα και της πραγματικής τιμής άνθρακα της ΕΕ ανάλογα με τις συνολικές εκπομπές άνθρακα που μειώθηκαν. Όσο οι τιμές του άνθρακα στην ΕΕ είναι χαμηλότερες από τις συμφωνημένες, οι επενδυτές θα λαμβάνουν τη διαφορά για να διασφαλίσουν την ανταγωνιστικότητά τους. Το ποσό που θα λαμβάνουν θα μειώνεται εφόσον αυξάνεται η τιμή του άνθρακα στην ΕΕ και οι τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα θα εμφανίζονται ως ανταγωνιστικές, εξαιτίας του υψηλού κόστους των καθιερωμένων «συμβατικών» τεχνολογικών επιλογών. Παρόμοια μέτρα πολιτικής εφαρμόστηκαν στην ΕΕ και για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή, αρχικά με την παροχή εγγυημένων τιμών (feed-in-tariffs) που ήταν υψηλότερες από τις τιμές στις χονδρεμπορικές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας σε επίπεδο που εξασφάλιζε μια ικανοποιητική απόδοση επένδυσης.

**Η εφαρμογή τέτοιων συμπληρωματικών μέτρων, πέρα από την τιμολόγηση του άνθρακα, θα πρέπει να προωθηθεί με αποτελεσματικότητα.** Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει υιοθετήσει στις προτάσεις της για τις αλλαγές στο ΣΕΔΕ την εφαρμογή τέτοιων συμβάσεων (CCDs) στη

<sup>45</sup> [McKinsey \(2020\). Net-zero Europe: Decarbonization pathways and socioeconomic implications.](#)

<sup>46</sup> [McWilliams, B. and G. Zachmann \(2021\) 'Commercialisation contracts: European support for low-carbon technology deployment', Policy Contribution 15/2021, Bruegel.](#)

βάση ανταγωνιστικών διαδικασιών με χρηματοδότηση από το Ταμείο Καινοτομίας. Απαιτείται ακριβής προσδιορισμός των κανόνων και **επαρκείς πόροι χρηματοδότησης**, ώστε το σχήμα αυτό να λειτουργήσει ως ένας αξιόπιστος μηχανισμός συμπληρωματικά με την τιμολόγηση του άνθρακα από το ΣΕΔΕ. Περαιτέρω, η λειτουργία μηχανισμών αγοράς για την πρόσβαση και **πλήρη κάλυψη των φορτίων των βιομηχανικών κλάδων υψηλής έντασης ηλεκτρικής ενέργειας με «καθαρή» ενέργεια σε ανταγωνιστικές τιμές**, θα εξάλειφε τις έμμεσες εκπομπές που σχετίζονται με τις εν λόγω βιομηχανικές δραστηριότητες.

Τα μέτρα πολιτικής που θα εφαρμοστούν εκτιμάται ότι μακροπρόθεσμα θα επιταχύνουν τις τεχνολογικές καινοτομίες για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ώστε αυτές να είναι εφαρμόσιμες σε βιομηχανική κλίμακα με εύλογο κόστος. Μέχρι να συμβεί αυτό, το κόστος της μετάβασης προς την κλιματική ουδετερότητα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ώστε να μην επηρεαστεί η ικανότητα της εγχώριας βιομηχανίας έντασης εκπομπών να ανταγωνίζεται στις αγορές. **Η διατήρηση της ανταγωνιστικότητας θα ενισχύσει τελικά την προσπάθεια υλοποίησης των αναγκαίων προσαρμογών**, αλλά και αξιοποίησης ευκαιριών που αναδύονται στην πορεία μετάβασης. Κρίσιμοι παράγοντες στο πλαίσιο αυτό είναι η επίτευξη **ευρείας συναίνεσης και έμπρακτης στήριξης και εφαρμογής των διεθνών συμφωνιών για το κλίμα** από περισσότερες χώρες εκτός της ΕΕ, η **πρόσβαση σε χρηματοδότηση**, η **εφαρμογή μέτρων οικονομικής στήριξης για την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών** και η **παροχή προβλέψιμων σημάτων από την τιμολόγηση του άνθρακα** για την επιτάχυνση της καινοτομίας και των επενδύσεων.

## 6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

Burke J, Fankhauser S, Kazaglis A, Kessler L, Khandelwal N, Bolk J, O’Boyle P and Owen A (2020). *Distributional impacts of a carbon tax in the UK: Report 2 – Analysis by income decile*. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy, London School of Economics and Political Science, and Vivid Economics.

ERCST (2021). Border carbon adjustments in the EU: Sectoral deep dive.

European Commission (2021). Study on the possibility to set up a carbon border adjustment mechanism on selected sectors. Final report.

Garicano Luis (2021), A proposal for the design of a European Border Adjustment Mechanism (CBAM). Presentation at the first CEPR/EAERE Webinar on Climate Policy: Session on the Carbon Border Adjustment Mechanism. 7 May 2021.

Gary Clyde Hufbauer, Jisun Kim, and Jeffrey J. Schott (2021). *Can EU Carbon Border Adjustment Measures Propel WTO Climate Talks?* Peterson Institute for International Economics. Policy Brief. November 2021.

Jean Pisani-Ferry (2021). *Climate Policy is Macroeconomic Policy, and the Implications Will Be Significant*. Peterson Institute for International Economics. Policy Brief. August 2021.

Markkanen, S., Viñuales, J., Pollitt, H., Lee-Makiyama, H., Kiss-Dobronyi, B., Vaishnav, A. et al. (2021). *On the Borderline: the EU CBAM and its place in the world of trade*. Cambridge, UK: Cambridge Institute for Sustainability Leadership, University of Cambridge.

McWilliams, B. and G. Zachmann (2021) 'Commercialisation contracts: European support for low-carbon technology deployment', Policy Contribution 15/2021, Bruegel.

Tagliapietra, S. (2021) 'Fit for 55 marks Europe’s climate moment of truth', Bruegel Blog, 14 July

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2021). Ανακοίνωση της Επιτροπής. «Προσαρμογή στον στόχο του 55%»: Υλοποίηση του στόχου της ΕΕ για το κλίμα με ορίζοντα το 2030 στην πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα. COM(2021) 550 final. 14.7.2021.

IOBE (2019). Η βιομηχανία αλουμινίου στην Ελλάδα: Συνεισφορά στην οικονομία, προκλήσεις και προοπτικές ανάπτυξης, Ιούνιος.

IOBE (2020). Απολιγνιτοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής: Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις και αντισταθμιστικές δράσεις, Αύγουστος.



## 7 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### 7.1 Κλάδοι που εκτίθενται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα

Πίνακας 7.1: Κλάδοι που θεωρείται ότι εκτίθενται σε κίνδυνο διαρροής άνθρακα σύμφωνα με τα κριτήρια του άρθρου 10β (1) της οδηγίας 2003/87/ΕΚ

Κωδικός NACE	Περιγραφή
<b>1. Βάσει των κριτηρίων που καθορίζονται στο άρθρο 10β παράγραφος 1 της οδηγίας 2003/87/ΕΚ</b>	
510	Εξόρυξη λιθάνθρακα
610	Άντληση αργού πετρελαίου
710	Εξόρυξη σιδηρομεταλλεύματος
729	Εξόρυξη λοιπών μη σιδηρούχων μεταλλευμάτων
891	Εξόρυξη ορυκτών για τη χημική βιομηχανία και τη βιομηχανία λιπασμάτων
899	Άλλες εξορυκτικές και λατομικές δραστηριότητες π.δ.κ.α.
1041	Παραγωγή ελαίων και λιπών
1062	Παραγωγή αμύλων και προϊόντων αμύλου
1081	Παραγωγή ζάχαρης
1106	Παραγωγή βύνης
1310	Προπαρασκευή και νηματοποίηση υφαντικών ινών
1395	Κατασκευή μη υφασμένων ειδών και προϊόντων από μη υφασμένα είδη, εκτός από τα ενδύματα
1411	Κατασκευή δερμάτινων ενδυμάτων
1621	Κατασκευή αντικολλητών (κόντρα-πλακέ) και άλλων πλακών με βάση το ξύλο
1711	Παραγωγή χαρτοπολτού
1712	Κατασκευή χαρτιού και χαρτονιού
1910	Παραγωγή προϊόντων οπτανθρακοποίησης (κωκοποίησης)
1920	Παραγωγή προϊόντων διύλισης πετρελαίου
2011	Παραγωγή βιομηχανικών αερίων
2012	Παραγωγή χρωστικών υλών
2013	Παραγωγή άλλων ανόργανων βασικών χημικών ουσιών
2014	Παραγωγή άλλων οργανικών βασικών χημικών ουσιών
2015	Παραγωγή λιπασμάτων και αζωτούχων ενώσεων
2016	Παραγωγή πλαστικών σε πρωτογενείς μορφές
2017	Παραγωγή συνθετικού ελαστικού (συνθετικού καουτσούκ) σε πρωτογενείς μορφές
2060	Παραγωγή συνθετικών ινών
2311	Κατασκευή επίπεδου γυαλιού
2313	Κατασκευή κοίλου γυαλιού
2314	Κατασκευή ινών γυαλιού
2319	Κατασκευή και κατεργασία άλλων ειδών γυαλιού, περιλαμβανομένου του γυαλιού για τεχνικές χρήσεις
2320	Παραγωγή πυρίμαχων προϊόντων
2331	Κατασκευή κεραμικών πλακιδίων και πλακών
2351	Παραγωγή τσιμέντου
2352	Παραγωγή ασβέστη και γύψου
2399	Παραγωγή άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων π.δ.κ.α.
2410	Παραγωγή βασικού σιδήρου και χάλυβα και σιδηροκραμάτων
2420	Κατασκευή χαλύβδινων σωλήνων, αγωγών, κοίλων ειδών με καθορισμένη μορφή και συναφών εξαρτημάτων
2431	Ψυχρή επεκτατική ολκή ράβδων
2442	Παραγωγή αλουμινίου (αργιλίου)
2443	Παραγωγή μολύβδου, ψευδαργύρου και κασσιτέρου
2444	Παραγωγή χαλκού
2445	Παραγωγή άλλων μη σιδηρούχων μετάλλων
2446	Επεξεργασία πυρηνικών καυσίμων
2451	Χύτευση σιδήρου
<b>2. Βάσει των κριτηρίων που καθορίζονται στο άρθρο 10β παράγραφος 2 της οδηγίας 2003/87/ΕΚ</b>	
893	Εξόρυξη αλατιού
1330	Τελειοποίηση (φινίρισμα) υφαντουργικών προϊόντων
2110	Παραγωγή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων
2341	Κατασκευή κεραμικών ειδών οικιακής χρήσης και κεραμικών διακοσμητικών ειδών
2342	Κατασκευή κεραμικών ειδών υγιεινής
<b>3. Βάσει των κριτηρίων που καθορίζονται στο άρθρο 10β παράγραφος 3 πρώτο εδάφιο της οδηγίας 2003/87/ΕΚ</b>	
2332	Κατασκευή τούβλων, πλακιδίων και λοιπών δομικών προϊόντων από σπή γη
<b>4. Βάσει των κριτηρίων που καθορίζονται στο άρθρο 10β παράγραφος 3 πέμπτο εδάφιο της οδηγίας 2003/87/ΕΚ</b>	
81221	Καολίνης και άλλες καολινικές άργιλοι
10311130	Πατάτες κατεψυγμένες, παρασκευασμένες ή διατηρημένες (περιλαμβάνονται πατάτες ψημένες ή ψημένες εν μέρει σε λάδι και στη συνέχεια κατεψυγμένες· εξαιρούνται οι διατηρημένες με ξίδι ή οξικό οξύ)
10311300	Πατάτες αποξηραμένες με τη μορφή αλεύρων, χονδραλεύρων, νιφάδων, κόκκων και σβόλων



10391725	Πουρές και πελτές ντομάτας, συμπυκνωμένος
105121	Αποβουτυρωμένο γάλα σε σκόνη
105122	Πλήρες γάλα σε σκόνη
105153	Καζεΐνη
105154	Λακτόζη και σιρόπι λακτόζης
10515530	Ορός γάλακτος τροποποιημένος ή μη, σε σκόνη, κόκκους ή άλλες στερεές μορφές, έστω και συμπυκνωμένος ή με προσθήκη γλυκαντικών
10891334	Ζύμες αρτοποιίας
20302150	Εξυαλώσιμα σμάλτα και εφυσάλωματα, επικαλύμματα κεραμεικής (μπόλια) και παρόμοια παρασκευάσματα για κεραμικά, εμαγιέ ή γυαλί
20302170	Υγρά στιλβώματα και παρόμοια παρασκευάσματα: τριμμένο γυαλί και άλλα γυαλιά σε μορφή σκόνης, κόκκων ή νιφάδων
25501134	Σφυρηλατημένα σε ανοικτή μήτρα εξαρτήματα από σιδηρούχα μέταλλα, για άξονες μετάδοσης της κίνησης, στροφαλοφόρους άξονες, εκκεντροφόρους άξονες και στροφάλους (μανιβέλες) κ.λπ.

Πηγή: Απόφαση (ΕΕ) 2019/708.

**Πίνακας 7.2: Τομείς που θεωρείται ότι εκτίθενται σε σημαντικό κίνδυνο διαρροής άνθρακα λόγω του έμμεσου κόστους των εκπομπών**

	Κωδικός NACE	Περιγραφή
1.	14.11	Κατασκευή δερμάτινων ενδυμάτων
2.	24.42	Παραγωγή αλουμινίου
3.	20.13	Παραγωγή άλλων ανόργανων βασικών χημικών ουσιών
4.	24.43	Παραγωγή μολύβδου, ψευδαργύρου και κασσιτέρου
5.	17.11	Παραγωγή χαρτοπολτού
6.	17.12	Κατασκευή χαρτιού και χαρτονιού
7.	24.10	Παραγωγή βασικού σιδήρου, χάλυβα και σιδηροκραμάτων
8.	19.20	Μεταποίηση προϊόντων διύλισης πετρελαίου
9.	24.44	Παραγωγή χαλκού
10.	24.45	Παραγωγή άλλων μη σιδηρούχων μετάλλων
11.		Οι ακόλουθοι υποτομείς του τομέα των πλαστικών (20.16):
	20.16.40.15	Πολυαιθυλένιο σε πρωτογενείς μορφές
12.		Όλες οι κατηγορίες προϊόντων του τομέα χύτευσης σιδήρου (24.51)
13.		Οι ακόλουθοι υποτομείς του τομέα των ινών γυαλιού (23.14):
	23.14.12.10	Παραπετάσματα (mats) από ίνες γυαλιού
	23.14.12.30	Τούλια (βουάλ) από ίνες γυαλιού
14.		Οι ακόλουθοι υποτομείς του τομέα των βιομηχανικών αερίων (20.11):
	20.11.11.50	Υδρογόνο
	20.11.12.90	Ανόργανες οξυγονούχες ενώσεις των μη μεταλλικών στοιχείων

Πηγή: Κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με ορισμένα μέτρα κρατικών ενισχύσεων στο πλαίσιο του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου μετά το 2021 (2020/C 317/04) - [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020XC0925\(01\)&from=EL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020XC0925(01)&from=EL)

## 7.2 Κατάλογος εμπορευμάτων και αερίων του θερμοκηπίου που εντάσσονται στον ΜΣΠΑ

Πίνακας 7.3: Κατάλογος εμπορευμάτων και αερίων του θερμοκηπίου που εντάσσονται στον ΜΣΠΑ

Κωδικός ΣΟ	Αέριο θερμοκηπίου
<b>Τσιμέντο</b>	
2523 10 00 – Τσιμέντα που δεν είναι σε σκόνη, με την ονομασία «clinkers»	Διοξείδιο του άνθρακα
2523 21 00 – Τσιμέντα Portland άσπρα, έστω και τεχνητά χρωματισμένα	Διοξείδιο του άνθρακα
2523 29 00 – Άλλα τσιμέντα Portland	Διοξείδιο του άνθρακα
2523 90 00 – Άλλα υδραυλικά τσιμέντα	Διοξείδιο του άνθρακα
<b>Ηλεκτρική ενέργεια</b>	
2716 00 00 – Ηλεκτρική ενέργεια	Διοξείδιο του άνθρακα
<b>Λιπάσματα</b>	
2808 00 00 – Νιτρικό οξύ. Νιτροθειικά οξέα	Διοξείδιο του άνθρακα και οξειδίο του αζώτου
2814 – Αμμωνία άνυδρη ή σε υδατικό διάλυμα (υγρή αμμωνία)	Διοξείδιο του άνθρακα
2834 21 00 - Νιτρικά καλίου	Διοξείδιο του άνθρακα και οξειδίο του αζώτου
3102 – Λιπάσματα ορυκτά ή χημικά αζωτούχα	Διοξείδιο του άνθρακα και οξειδίο του αζώτου
3105 – Λιπάσματα ορυκτά ή χημικά που περιέχουν δύο ή τρία λιπαντικά στοιχεία: άζωτο, φωσφόρο και κάλιο. Άλλα λιπάσματα. Προϊόντα του κεφαλαίου αυτού που παρουσιάζονται είτε σε δισκία ή παρόμοια σχήματα, είτε σε συσκευασίες με μεικτό βάρος που δεν υπερβαίνει τα 10 kg	Διοξείδιο του άνθρακα και οξειδίο του αζώτου
-Εκτός από: 3105 60 00 – Λιπάσματα ορυκτά ή χημικά που περιέχουν τα δύο λιπαντικά στοιχεία: φωσφόρο και κάλιο	
<b>Σίδηρος και χάλυβας</b>	
72 – Σίδηρος και χάλυβας	Διοξείδιο του άνθρακα
Εκτός από:	
7202 – Σιδηροκράματα	
7204 – Απορρίμματα και θραύσματα χυτοσίδηρου, σιδήρου ή χάλυβα (παλιοσίδερα). Απορρίμματα πλινθωμένα (σε τύπους) από σίδηρο ή χάλυβα	
7301- Πάσσαλοι πλατυσιμένοι από σίδηρο ή χάλυβα, έστω και διάτρητοι ή που γίνονται από συναρμολογημένα στοιχεία. Είδη με καθορισμένη μορφή που λαμβάνονται με συγκόλληση, από σίδηρο ή χάλυβα	Διοξείδιο του άνθρακα
7302 – Στοιχεία σιδηροδρομικών γραμμών, από χυτοσίδηρο, σίδηρο ή χάλυβα: σιδηροτροχιές, αντιτροχιές και οδοντωτές τροχιές, κλειδιά, καρδιές διασταυρώσεων, ράβδοι χειρισμού των κλειδιών και άλλα στοιχεία διασταύρωσης ή αλλαγής τροχιών, στρωτήρες, συνδετήρες, στηρίγματα, σφήνες, πλάκες στήριξης, πλάκες σύσφιξης, πλάκες και ράβδοι για τη ρύθμιση του πλάτους και άλλα τεμάχια ειδικά κατασκευασμένα για την τοποθέτηση, τη σύζευξη ή τη στερέωση των σιδηροτροχιών	Διοξείδιο του άνθρακα
7303 00 – Σωλήνες κάθε είδους και είδη με καθορισμένη μορφή κοίλα, από χυτοσίδηρο	Διοξείδιο του άνθρακα
7304 – Σωλήνες κάθε είδους και είδη με καθορισμένη μορφή κοίλα, χωρίς συγκόλληση, από σίδηρο ή χάλυβα	Διοξείδιο του άνθρακα
7305 – Άλλοι σωλήνες κάθε είδους (π.χ. συγκολλημένοι ή πριτσωμένοι), κυκλικής διατομής με εξωτερική διάμετρο που υπερβαίνει τα 406,4 mm, από σίδηρο ή χάλυβα	Διοξείδιο του άνθρακα
7306 – Άλλοι σωλήνες κάθε είδους και είδη με καθορισμένη μορφή κοίλα (π.χ. συγκολλημένα, βιδωμένα, θηλυκωμένα ή με άκρα που απλώς πλησιάζουν), από σίδηρο ή χάλυβα	Διοξείδιο του άνθρακα
7307 – Εξαρτήματα σωληνώσεων (π.χ. συνδέσεις, γωνίες, περιβλήματα), από χυτοσίδηρο, σίδηρο ή χάλυβα	Διοξείδιο του άνθρακα
7308 – Κατασκευές και μέρη κατασκευών (π.χ. γέφυρες και στοιχεία γεφυρών, υδροφραχτικές πόρτες, πύργοι, πυλώνες, στύλοι, σκελετοί, στέγες, πόρτες και παράθυρα και τα πλαίσιά τους, περβάζια και κατώφλια, φράγματα, κιγκλιδώματα), από χυτοσίδηρο, σίδηρο ή χάλυβα, με εξαίρεση τα προκατασκευασμένα κτίρια της κλάσης 9406 . Λαμαρίνες, ράβδοι, είδη με καθορισμένη μορφή, σωλήνες και παρόμοια, από χυτοσίδηρο, σίδηρο ή χάλυβα, προετοιμασμένα για να χρησιμοποιηθούν σε κατασκευές	Διοξείδιο του άνθρακα
7309 – Δεξαμενές, βαρέλια, κάδοι και παρόμοια δοχεία, για όλες τις ύλες (με εξαίρεση τα πιεσμένα ή υγροποιημένα αέρια), από χυτοσίδηρο, σίδηρο ή χάλυβα, με χωρητικότητα που υπερβαίνει τα 300 l, χωρίς μηχανικές ή θερμικές διατάξεις, έστω και με εσωτερική επένδυση ή θερμομόνωση	Διοξείδιο του άνθρακα
7310 – Δεξαμενές, βαρέλια, τύμπανα, μπιτόνια, κουτιά και παρόμοια δοχεία, για όλες τις ύλες (με εξαίρεση τα πιεσμένα ή υγροποιημένα αέρια), από χυτοσίδηρο, σίδηρο ή χάλυβα, με χωρητικότητα που δεν υπερβαίνει τα 300 l, χωρίς μηχανικές ή θερμικές διατάξεις, έστω και με εσωτερική επένδυση ή θερμομόνωση	Διοξείδιο του άνθρακα
7311 – Δοχεία για πιεσμένα ή υγροποιημένα αέρια, από χυτοσίδηρο, σίδηρο ή χάλυβα	Διοξείδιο του άνθρακα
<b>Αλουμίνιο</b>	
7601 – Αργίλιο σε ακατέργαστη μορφή	Διοξείδιο του άνθρακα και υπερφθοράνθρακες

7603 – Σκόνες και ψήγματα αργιλίου	Διοξείδιο του άνθρακα και υπερφθοράνθρακες
7604 – Ράβδοι και είδη καθορισμένης μορφής από αργίλιο	Διοξείδιο του άνθρακα και υπερφθοράνθρακες
7605 – Σύρματα από αργίλιο	Διοξείδιο του άνθρακα και υπερφθοράνθρακες
7606 – Πλάκες, ταινίες και φύλλα, από αργίλιο, με πάχος που υπερβαίνει τα 0,2 mm	Διοξείδιο του άνθρακα και υπερφθοράνθρακες
7607 – Φύλλα και ταινίες, λεπτά, από αργίλιο (έστω και τυπωμένα ή επικολλημένα σε χαρτί, χαρτόνι, πλαστικές ύλες ή παρόμοια υποθέματα), με πάχος που δεν υπερβαίνει τα 0,2 mm (μη περιλαμβανομένου του υποθέματος)	Διοξείδιο του άνθρακα και υπερφθοράνθρακες
7608 – Σωλήνες κάθε είδους από αργίλιο	Διοξείδιο του άνθρακα και υπερφθοράνθρακες
7609 00 00 – Εξαρτήματα σωληνώσεων (π.χ. σύνδεσμοι, γωνίες, περιβλήματα) από αργίλιο	Διοξείδιο του άνθρακα και υπερφθοράνθρακες

Πηγή: COM(2021) 564 final <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0564&from=en>

### 7.3 Διαδικασία της ανάλυσης

Ο Πίνακας 7.4 παρουσιάζει τη διαδικασία και τις υποθέσεις της ανάλυσης επιπτώσεων της παρούσας μελέτης. Το πρώτο βήμα της διαδικασίας αφορά στον προσδιορισμό του ισοζυγίου δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, το οποίο ορίζεται ως η διαφορά των εκπομπών CO<sub>2</sub> μείον τα δωρεάν δικαιώματα που λαμβάνει κάθε βιομηχανικός κλάδος «διαρροής άνθρακα» ξεχωριστά. Για τον προσδιορισμό του ισοζυγίου δικαιωμάτων εκπομπών πραγματοποιήθηκε προβολή της δραστηριότητας ανά κλάδο, καθώς και των αντίστοιχων εισαγωγών και εξαγωγών, με βάση μακροοικονομικές προβλέψεις για την πορεία της ελληνικής οικονομίας την περίοδο 2021-2035<sup>47</sup> (Διάγραμμα 7.1).

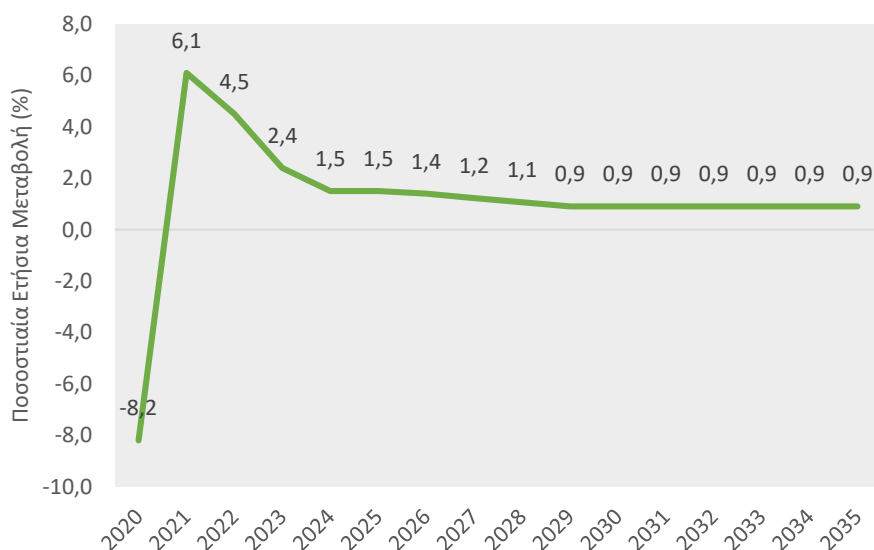
Πίνακας 7.4: Διαδικασία και υποθέσεις της ανάλυσης

Βήματα της ανάλυσης		Διαδικασία και υποθέσεις
1.	Προσδιορισμός ισοζυγίου δικαιωμάτων εκπομπών CO <sub>2</sub> και ποσότητας έμμεσων εκπομπών ανά κλάδο «διαρροής άνθρακα» την περίοδο 2021-2035	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προβολή δραστηριότητας/εξαγωγών/ εισαγωγών ανά κλάδο με βάση μακροοικονομικές προβλέψεις (2021-2035)</li> <li>• Προβολή εκπομπών ανά κλάδο με βάση τη δραστηριότητα και τις εκπομπές το 2020 με εφαρμογή συντελεστή βελτίωσης της έντασης εκπομπών</li> <li>• Προβολή δωρεάν δικαιωμάτων ανά κλάδο – Χρήση των ανώτατων συντελεστών μείωσης benchmarks (1,6%-υφιστάμενη πολιτική και 2,5%-προτεινόμενη πολιτική) για τον υπολογισμό των δωρεάν δικαιωμάτων ανά κλάδο την περίοδο 2026-2035</li> <li>• Υπολογισμός διαφοράς μεταξύ δωρεάν δικαιωμάτων και εκπομπών</li> <li>• Προβολή κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά κλάδο με βάση τη δραστηριότητα και βελτίωση στην αποδοτικότητα χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας</li> <li>• Υπολογισμός ποσότητας έμμεσων εκπομπών με υπόθεση για τον συντελεστή εκπομπών συστήματος ηλεκτροπαραγωγής</li> </ul>
2.	Προσδιορισμός κόστους για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών και κόστους έμμεσων εκπομπών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπολογισμός κόστους αγοράς δικαιωμάτων ανά κλάδο</li> <li>• Υπολογισμός κόστους δικαιωμάτων ως προς την αξία παραγωγής ανά κλάδο</li> <li>• Υπολογισμός κόστους έμμεσων εκπομπών ανά κλάδο με υπόθεση για τον συντελεστή του κόστους έμμεσων εκπομπών</li> <li>• Υπολογισμός κόστους έμμεσων εκπομπών ως προς την αξία παραγωγής ανά κλάδο</li> </ul>
3.	Εκτίμηση επίπτωσης του κόστους στις τιμές των προϊόντων των κλάδων «διαρροής άνθρακα»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπολογισμός μεταβολής τιμών ανά κλάδο με πλήρη μετακύλιση α) του κόστους δικαιωμάτων στις τιμές (κόστος αγοράς δικαιωμάτων/αξία παραγωγής) και β) του κόστους έμμεσων εκπομπών στις τιμές (κόστος έμμεσων εκπομπών/αξία παραγωγής)</li> </ul>
4.	Εκτίμηση επίπτωσης στην παραγωγή των κλάδων «διαρροής άνθρακα» λόγω των μεταβολών στις τιμές	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπολογισμός μεριδίου εξαγωγών (εντός και εκτός ΕΕ) στη συνολική εγχώρια παραγωγή ανά κλάδο</li> <li>• Χρήση ελαστικότητας ως προς την τιμή ανά κλάδο και υπολογισμός μεταβολής της παραγωγής και των εξαγωγών εντός και εκτός ΕΕ</li> </ul>
5.	Υπολογισμός επιπτώσεων στην οικονομία (ΑΕΠ και θέσεις εργασίας)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπόδειγμα εισροών-εκροών για την ελληνική οικονομία Άμεση, έμμεση (από την αλυσίδα αξίας των κλάδων «διαρροής άνθρακα») και προκαλούμενη επίπτωση (από μείωση εισοδήματος εργαζόμενων)</li> </ul>

Πηγή: Ανάλυση IOBE. \*Εκπομπές CO<sub>2</sub> μείον δωρεάν δικαιώματα εκπομπών CO<sub>2</sub>.

<sup>47</sup> Θεωρείται δηλαδή ότι η δραστηριότητα κάθε κλάδου που περιλαμβάνεται στη λίστα διαρροής άνθρακα ακολουθεί τον ίδιο ρυθμό μεγέθυνσης με την ελληνική οικονομία.

Διάγραμμα 7.1: Πραγματικός ρυθμός μεγέθυνσης ΑΕΠ (% ετήσια μεταβολή)



Πηγή: Υπ. Οικονομικών, IMF ([https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP\\_RPCH@WEO/GRC?year=2021](https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/GRC?year=2021)) και IOBE

Με παρόμοιο τρόπο γίνεται προβολή και των εκπομπών CO<sub>2</sub> με βάση τη δραστηριότητα ανά κλάδο και με εφαρμογή ετήσιου συντελεστή βελτίωσης της έντασης εκπομπών (Πίνακας 7.5). Τα δωρεάν δικαιώματα που εκτιμάται ότι θα λάβει κάθε κλάδος για την περίοδο 2021-2025 λήφθηκαν από το Ημερολόγιο Συναλλαγών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU Transactions Log), ενώ για την περίοδο 2026-2035 έγινε προβολή των δωρεάν δικαιωμάτων με χρήση των ανώτατων συντελεστών μείωσης των δεικτών εκπομπών αναφοράς (benchmarks), που αντιστοιχούν σε 1,6% με βάση την υφιστάμενη πολιτική και σε 2,5% για την προτεινόμενη πολιτική.

Με στόχο την εκτίμηση της ποσότητας έμμεσων εκπομπών ανά κλάδο, πραγματοποιείται προβολή της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για την περίοδο 2021-2035 με βάση τη δραστηριότητα και με χρήση οριζόντιου δείκτη που αντανάκλα τη βελτίωση της αποδοτικότητας στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη Βιομηχανία (Διάγραμμα 7.2). Η ποσότητα των έμμεσων εκπομπών ανά κλάδο, υπολογίζεται ως το γινόμενο της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας με τον συντελεστή εκπομπών του εγχώριου συστήματος ηλεκτροπαραγωγής όπως αναμένεται να εξελιχθεί με βάση το ΕΣΕΚ.

Στη συνέχεια (2<sup>ο</sup> βήμα), υπολογίζεται το κόστος αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών ανά κλάδο, με βάση υποθέσεις για τις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών (Διάγραμμα 7.3) και προσδιορίζεται το μερίδιο του κόστους αυτού ως προς την αξία παραγωγής για κάθε εξεταζόμενο κλάδο. Με παρόμοιο τρόπο υπολογίζεται το κόστος των έμμεσων εκπομπών με χρήση υπόθεσης για τον συντελεστή μετακύλισης του κόστους εκπομπών CO<sub>2</sub> στις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας<sup>48</sup>, καθώς και το κόστος των έμμεσων εκπομπών ως προς την αξία παραγωγής ανά κλάδο.

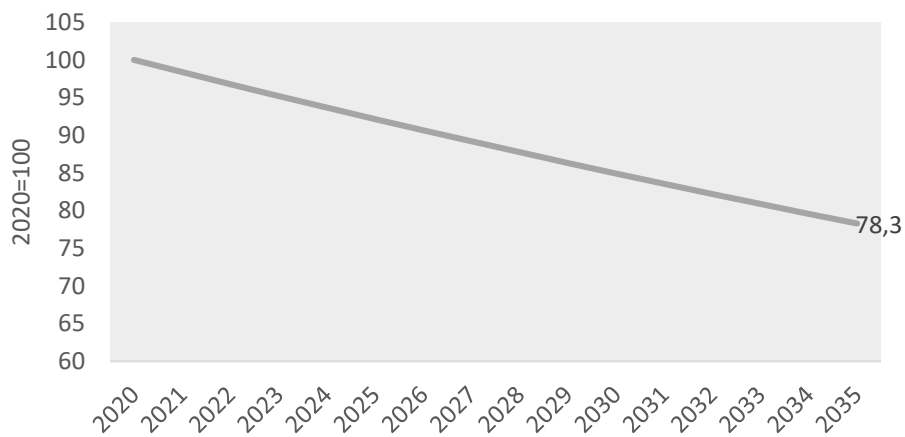
<sup>48</sup> Για την περίοδο 2021-2025 χρησιμοποιήθηκε συντελεστής μετακύλισης κόστους εκπομπών στις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας 0,75 tCO<sub>2</sub>/MWh. Για την περίοδο 2026-2035 χρησιμοποιήθηκε συντελεστής μετακύλισης κόστους εκπομπών στις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας 0,38 tCO<sub>2</sub>/MWh, που αντιστοιχεί σε οριακή μονάδα ηλεκτροπαραγωγής φυσικού αερίου.

Πίνακας 7.5: Μέση ετήσια βελτίωση στις εκπομπές ΑτΘ ανά κλάδο την περίοδο 2021-2035

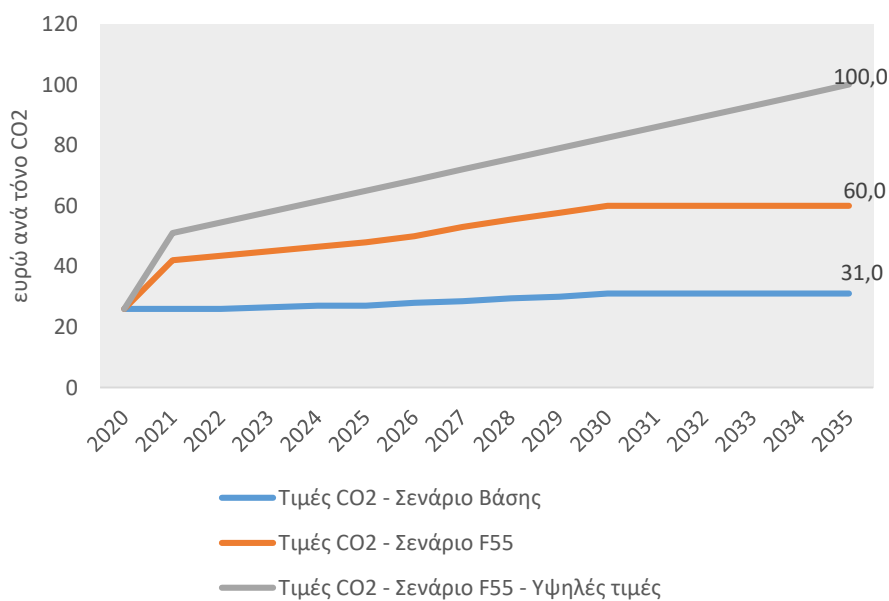
Κλάδος	Μέση ετήσια βελτίωση στις εκπομπές ΑτΘ
Τσιμέντο, Ασβέστης	1,0%
Διυλιστήρια	1,5%
Σίδηρος - Χάλυβας	1,0%
Λιπάσματα, Χαρτί	2,0%
Κεραμικά	1,0%
Μη σιδηρούχα μέταλλα	1,5%
Χημικά, Γυαλί	1,0%

Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή (COM(2021) 551 final).

Διάγραμμα 7.2: Δείκτης βελτίωσης αποδοτικότητας στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη βιομηχανία



Πηγή: Εκτίμηση IOBE με βάση στοιχεία από το ΕΣΕΚ (2019).

Διάγραμμα 7.3: Τιμές δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά σενάριο

Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή (COM(2021) 551 final, IOBE (τιμές CO<sub>2</sub> στο σενάριο υψηλών τιμών).

Αξιοποιώντας του ανωτέρω υπολογισμούς, στο 3<sup>ο</sup> βήμα εκτιμάται η επίπτωση του επιπλέον κόστους στις τιμές των προϊόντων των κλάδων «διαρροής άνθρακα». Ειδικότερα, η μεταβολή τιμών ανά κλάδο, με την υπόθεση πλήρους μετακύλισης του κόστους άμεσων και έμμεσων εκπομπών στις τιμές, ισοδυναμεί με το ποσοστό του κόστους άμεσων και έμμεσων εκπομπών στη συνολική αξία παραγωγής κάθε κλάδου.

Η υπολογισθείσα μεταβολή της τιμής χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της επίπτωσης στην παραγωγή των κλάδων «διαρροής άνθρακα» (4<sup>ο</sup> βήμα). Αρχικά υπολογίζεται το μερίδιο των εξαγωγών, τόσο εντός ΕΕ όσο και προς τρίτες χώρες, στη συνολική εγχώρια παραγωγή ανά κλάδο. Στη συνέχεια με χρήση ελαστικότητας ως προς την τιμή ανά κλάδο (Πίνακας 7.6), υπολογίζεται η μεταβολή της παραγωγής καθώς και των αντίστοιχων εξαγωγών.

Τέλος, οι μεταβολές των τιμών και της παραγωγής ανά κλάδο εισάγονται στο υπόδειγμα εισροών-εκροών για τον υπολογισμό των επιπτώσεων στην οικονομία (ΑΕΠ και θέσεις εργασίας) που αφορά στις άμεσες επιπτώσεις, στις έμμεσες από την αλυσίδα αξίας των κλάδων «διαρροής άνθρακα» καθώς και στις προκαλούμενες επιπτώσεις από μείωση εισοδήματος εργαζόμενων.

Στη μελέτη δεν εξετάζεται ενδεχόμενη επίπτωση από την ανάγκη είσπραξης ισοδύναμου με τα έσοδα από τα δικαιώματα εκπομπής ποσού με εναλλακτικούς τρόπους (δημοσιονομική ουδετερότητα) ή/και χρήσης των δημοσίων εσόδων από τα δικαιώματα εκπομπών (π.χ. για ενίσχυση επενδύσεων), ούτε ενδεχόμενο κόστος/όφελος από επενδύσεις προσαρμογής για να επιτευχθούν οι στόχοι πολιτικής για την κλιματική αλλαγή.

Πίνακας 7.6: Τιμές για τις ελαστικότητες ως προς την τιμή ανά 4ψήφιο κλάδο

NACE 4-digit	NACE 2-digit	Εσωτερική αγορά	Εξαγωγές	Εισαγωγές
1039	10	-0.57	-1.07	-7.20
1051	10	-0.57	-1.07	-7.20
1062	10	-0.57	-1.07	-7.20
1081	10	-0.57	-1.07	-7.20
1105	11	-0.57	-1.07	-6.60
1320	13	-0.20	-1.17	-11.30
1391	13	-0.20	-1.17	-11.30
1712	17	-1.55	-1.55	-4.30
1721	17	-1.55	-1.55	-4.30
1722	17	-1.55	-1.55	-4.30
1920	19	-0.63	-0.76	-0.76
2013	20	-1.08	-1.14	-6.00
2015	20	-1.08	-1.14	-6.00
2041	20	-1.08	-1.14	-6.00
2229	22	-1.01	-2.64	-7.40
2319	23	-0.90	-2.03	-4.00
2331	23	-0.90	-2.03	-4.00
2332	23	-0.90	-2.03	-4.00
2351	23	-0.90	-2.03	-4.00
2352	23	-0.90	-2.03	-4.00
2363	23	-0.90	-2.03	-4.00
2410	24	-1.75	-1.02	-6.20
2420	24	-1.75	-1.02	-6.20
2442	24	-1.75	-1.02	-6.20
2445	24	-1.75	-1.02	-6.20

Πηγή: IOBE (2014) και Jean Imbs and Isabelle Mejean (2017). Trade elasticities. Review of International Economics, 25(2), 383–402 (για τις ελαστικότητες εισαγωγών).



#### 7.4 Μεθοδολογία ανάλυσης οικονομικών επιδράσεων

Στην ανάλυση για τον προσδιορισμό των οικονομικών επιδράσεων της αναθεωρημένης ευρωπαϊκής πολιτικής για το κλίμα χρησιμοποιούνται πίνακες εισροών-εκροών για τη χρήση της εγχώριας παραγωγής και τη χρήση εισαγωγών στην Ελληνική οικονομία. Το πρώτο στάδιο της ανάλυσης είναι ο υπολογισμός ενημερωμένων πινάκων εισροών-εκροών, χρησιμοποιώντας τα πλέον πρόσφατα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία.

Ο υπολογισμός των οικονομικών επιδράσεων που προκύπτουν από την εφαρμογή δεδομένου σεναρίου οικονομικών εξελίξεων σε δεδομένο έτος υπολογίζεται με τη χρήση του μακροοικονομικού υποδείγματος εισροών-εκροών του Leontief ως το οικονομικό αποτέλεσμα μίας διαταραχής (σοκ) στη ζήτηση στην Ελληνική οικονομία. Η διαταραχή της ζήτησης αντιστοιχεί στην υλοποίηση του υπό εξέταση σεναρίου κατά το υπό εξέταση έτος.

Η υλοποίηση κάθε σεναρίου εξελίξεων για την ευρωπαϊκή πολιτική για το κλίμα συνεπάγεται σε κάθε έτος της περιόδου 2021-2035 και για κάθε έναν από τους κλάδους που επηρεάζονται, ορισμένη μεταβολή στην τιμή του προϊόντος του κλάδου και ορισμένη μεταβολή στην παραγόμενη και πωλούμενη ποσότητα του προϊόντος του κλάδου. Οι μεταβολές στις τιμές των προϊόντων των επηρεαζόμενων κλάδων λαμβάνονται υπ' όψιν στην ανάλυση υπολογίζοντας τις μεταβολές που επιφέρουν στους πίνακες εισροών-εκροών. Οι μεταβολές στις παραγόμενες ποσότητες των επηρεαζόμενων κλάδων καθορίζουν τη μεταβολή της ζήτησης στην οικονομία (σοκ στη ζήτηση), από την οποία προκύπτουν οι πολλαπλασιαστικές οικονομικές επιδράσεις.

Η ανάλυση για τον προσδιορισμό των οικονομικών επιδράσεων της αναθεωρημένης ευρωπαϊκής πολιτικής για το κλίμα περιλαμβάνει μία σειρά από βήματα που αναλύονται στις ακόλουθες ενότητες.

##### 7.4.1 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΘΝΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΕΙΣΡΟΩΝ-ΕΚΡΟΩΝ

Το πρώτο βήμα για την ανάλυση οικονομικών επιδράσεων είναι ο υπολογισμός του ενημερωμένου εθνικού συμμετρικού πίνακα εισροών-εκροών για τη χρήση της εγχώριας παραγωγής της Ελλάδας για το πλέον πρόσφατο έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία, καθώς και του αντίστοιχου πίνακα εισροών-εκροών για τη χρήση εισαγωγών. Εν προκειμένω, το πλέον πρόσφατο έτος για το οποίο ήταν διαθέσιμα τα απαραίτητα στατιστικά στοιχεία κατά τον χρόνο εκπόνησης της παρούσας μελέτης, το οποίο στο εξής θα αποκαλείται έτος-στόχος, είναι το 2019. Ο εθνικός πίνακας εισροών-εκροών για την εγχώρια παραγωγή παρουσιάζει την κλαδική διάρθρωση της ελληνικής οικονομίας, κατηγοριοποιημένη σε 63 κλάδους οικονομικής δραστηριότητας<sup>49</sup>. Ο εθνικός πίνακας εισροών-εκροών για το έτος-στόχο κατασκευάζεται ενημερώνοντας τα στοιχεία του αντίστοιχου πλέον πρόσφατου δημοσιευμένου από την Eurostat πίνακα εισροών-εκροών,<sup>50</sup> ο οποίος αφορά το έτος 2015, στο εξής αποκαλούμενο έτος-βάσης. Η ενημέρωση του πίνακα εισροών-εκροών από το έτος-βάσης στο έτος-στόχο γίνεται χρησιμοποιώντας στοιχεία εθνικών λογαριασμών<sup>51</sup> για το έτος-στόχο.

Συγκεκριμένα, τα στοιχεία για την κλαδική διάρθρωση της ακαθάριστης αξίας παραγωγής, της προστιθέμενης αξίας, του καθαρού λειτουργικού πλεονάσματος, των αναλώσεων παγίου κεφαλαίου, των φόρων επί της παραγωγής, του κόστους εργασίας, των καθαρών αμοιβών των εργαζομένων και των συνολικών ενδιάμεσων καταναλώσεων κάθε κλάδου της οικονομίας ενημερώνονται βάσει των πλέον πρόσφατων διαθέσιμων σχετικών στατιστικών για το έτος-στόχο. Ενημερώνονται επίσης τα στοιχεία για τη

<sup>49</sup> Η κατηγοριοποίηση της οικονομικής δραστηριότητας στην Ελλάδα από την Eurostat γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο στατιστικής ταξινόμησης NACE Rev. 2 (ΣΤΑΚΟΔ 2008) και περιλαμβάνει 64 κλάδους οικονομικής δραστηριότητας. Ωστόσο, ο κλάδος «CPA\_U - Υπηρεσίες εξωχώριων οργανισμών», δεν περιλαμβάνεται στην κλαδική ανάλυση της ελληνικής παραγωγής, όπως δημοσιεύεται από την Eurostat, κωδικοποιημένη στους σχετικούς πίνακες εισροών-εκροών, λόγω μη διαθεσιμότητας επαρκώς αναλυτικών σχετικών στατιστικών στοιχείων. Ο κλάδος αυτός δεν λαμβάνεται υπ' όψιν στην ανάλυση για τον προσδιορισμό των οικονομικών επιδράσεων. Η εξαίρεση αυτού του κλάδου δεν έχει καμία επίπτωση στην ακρίβεια των υπολογισμών.

<sup>50</sup> Βλ. Eurostat, Symmetric input-output table at basic prices (product by product) [naio\_10\_cp1700].

<sup>51</sup> Βλ. Eurostat, National Accounts aggregates by industry (up to NACE A\*64) [nama\_10\_a64] και GDP and main components (output, expenditure and income) [nama\_10\_gdp].

συνολική κατανάλωση των νοικοκυριών, τη συνολική κατανάλωση των μη-κερδοσκοπικών φορέων και τη συνολική κατανάλωση του Δημοσίου, όπως και τα στοιχεία συνολικού ακαθάριστου σχηματισμού παγίου κεφαλαίου, συνολικών αποθεμάτων, συνολικών εξαγωγών, συνολικών εισαγωγών και συνολικών φόρων επί προϊόντων για το έτος-στόχο. Η κλαδική διάρθρωση της χρήσης εισροών από κάθε κλάδο, ήτοι οι επιμέρους (ανά κλάδο) ενδιάμεσες καταναλώσεις εγχωρίως παραγόμενων αγαθών από κάθε κλάδο, η κατανάλωση εισαγωγών από κάθε κλάδο και οι καταβληθέντες φόροι επί προϊόντων από κάθε κλάδο, υπολογίζονται με βάση τις αντίστοιχες συνολικές ενδιάμεσες καταναλώσεις προϊόντων για το έτος-στόχο και τα αντίστοιχα ποσοστά των επιμέρους καταναλώσεων επί των συνολικών, όπως προκύπτουν από τον πίνακα εισροών-εκροών για το έτος-βάσης. Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζεται η κλαδική διάρθρωση της κατανάλωσης προϊόντων από τα νοικοκυριά, από τους μη-κερδοσκοπικούς φορείς και από το Δημόσιο, καθώς και η κλαδική διάρθρωση της χρήσης προϊόντων για σχηματισμό παγίου κεφαλαίου και για εξαγωγές.

Η χρήση εισαγωγών για τον σχηματισμό αποθεμάτων υπολογίζεται έτσι ώστε η συνολική χρήση εισαγωγών στην οικονομία να ταυτίζεται με τα στατιστικά δεδομένα για τη συνολική χρήση εισαγωγών στο έτος-στόχο. Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζονται οι καταβληθέντες φόροι επί προϊόντων για τον σχηματισμό αποθεμάτων στο έτος-στόχο.

Η κλαδική διάρθρωση του σχηματισμού αποθεμάτων (μεταβολή των αποθεμάτων) υπολογίζεται με βάση τη συνολική χρήση εγχώριων προϊόντων για σχηματισμό αποθεμάτων το έτος-στόχο και τα αντίστοιχα ποσοστά των επιμέρους (ανά κλάδο) χρήσεων προϊόντων επί της αντίστοιχης συνολικής εγχώριας χρήσης για σχηματισμό αποθεμάτων το έτος-βάσης.

Στη συνέχεια γίνονται προσαρμογές στις προσδιορισθείσες ποσότητες ορισμένων επιμέρους χρήσεων, έτσι ώστε η συνολική χρήση του προϊόντος κάθε κλάδου να ισούται με την ακαθάριστη αξία παραγωγής του κλάδου, προκειμένου να διασφαλιστεί η συμμετρία του πίνακα εισροών-εκροών εγχώριας παραγωγής για το έτος-στόχο. Το ύψος της προσαρμογής, ήτοι η ποσότητα που προστίθεται ή αφαιρείται για κάθε επιμέρους χρήση (επιμέρους ενδιάμεση κατανάλωση, ή επιμέρους τελική χρήση εγχώριων προϊόντων, χρήση εισαγωγών, ή φόρο επί προϊόντων) προσδιορίζεται επιλύοντας ένα πρόβλημα τετραγωνικού προγραμματισμού, υπό τους ακόλουθους περιορισμούς. Οι προσαρμογές αφήνουν ανεπηρέαστη τη συνολική χρήση εγχώριων προϊόντων ως εισροές από κάθε κλάδο, διασφαλίζουν τη συμμετρία του πίνακα εισροών-εκροών<sup>52</sup> και διασφαλίζουν ότι η συνολική ενδιάμεση χρήση και χρήση για κατανάλωση από τα νοικοκυριά για το προϊόν κάθε κλάδου δεν υπερβαίνει την παραγωγή του κλάδου. Οι προσαρμογές υπολογίζονται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το άθροισμα των τετραγώνων των ποσοστιαίων μεταβολών των επιμέρους χρήσεων (ύψος προσαρμογής προς ύψος αντίστοιχης επιμέρους χρήσης) και να ελαχιστοποιείται η απόκλιση της κλαδικής διάρθρωσης των συνολικών ενδιάμεσων χρήσεων εγχώριων προϊόντων κατά το έτος-στόχο από την αντίστοιχη διάρθρωση κατά το έτος-βάσης. Το πρόβλημα τετραγωνικού προγραμματισμού επιλύεται με έναν interior-point-convex αλγόριθμο επίλυσης.<sup>53</sup>

Ο πίνακας εισροών-εκροών για τη χρήση εισαγωγών υπολογίζεται κατανέμοντας την συνολική χρήση εισαγωγών από κάθε κλάδο (εισαγόμενες εισροές) και για κάθε τελική χρήση, όπως προέκυψε από τον υπολογισμό του πίνακα για την εγχώρια παραγωγή, στους επιμέρους κλάδους ακολουθώντας την

<sup>52</sup> Η συμμετρία του πίνακα εισροών-εκροών διασφαλίζεται όταν για κάθε κλάδο η συνολική χρήση εγχωρίως παραχθέντων προϊόντων του κλάδου ισούται με το ύψος της εγχώριας παραγωγής του κλάδου.

<sup>53</sup> Για την αναλυτική περιγραφή του interior-point-convex αλγόριθμου επίλυσης του προβλήματος τετραγωνικού προγραμματισμού βλ. Gill et al. (1981), καθώς και Gould and Toint (2004). Για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τους interior-point αλγόριθμους επίλυσης προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού βλ. Altman and Gondzio (1999) and Vanderbei and Carpenter (1993), καθώς επίσης Andersen and Andersen (1995), Mehrotra (1992), Gondzio (1996), Nocedal and Wright (2006), Zhang (1998), Forrest and Goldfarb (1992) και Koberstein (2008). Το πρόβλημα τετραγωνικού προγραμματισμού επιλύεται στο υπολογιστικό περιβάλλον MATLAB, R2018a, με την χρήση του interior-point-convex αλγόριθμου, όπως αυτός έχει υλοποιηθεί στην συνάρτηση `quatprog`.

κλαδική διάρθρωση της χρήσης εισαγωγών που αφορά την εν λόγω ενδιάμεση κατανάλωση ή τελική χρήση, όπως δίνεται στον πίνακα εισροών-εκροών για χρήση εισαγωγών του έτους-βάσης.

#### 7.4.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ - ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΙΣΡΟΩΝ-ΕΚΡΟΩΝ

##### ΈΜΜΕΣΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Με βάση το μακροοικονομικό υπόδειγμα εισροών-εκροών του Leontief, μπορούν να υπολογιστούν οι επακόλουθες, πολλαπλασιαστικές οικονομικές επιδράσεις που προκύπτουν από μία εξωγενή<sup>54</sup> μεταβολή στην τελική ζήτηση στην οικονομία. Για μια διεξοδική περιγραφή του υποδείγματος βλ. Leontief (1986), Miller et al. (2009), καθώς και το εγχειρίδιο Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables (2008). Βασική υπόθεση του υποδείγματος είναι η υπόθεση της σταθερής τεχνολογίας παραγωγής, σύμφωνα με την οποία η παραγωγή μίας μονάδας αξίας προϊόντος ενός κλάδου απαιτεί χρήση εισροών από τους διάφορους κλάδους της οικονομίας και χρήση εργασίας σε σταθερές αναλογίες, ανεξάρτητα από το ύψος της παραγωγής του κλάδου. Άλλες ουσιαστικές υποθέσεις του υποδείγματος είναι η υπόθεση των σταθερών τιμών και η υπόθεση της απουσίας περιορισμών στις παραγωγικές δυνατότητες των κλάδων της οικονομίας. Στο πλαίσιο του υποδείγματος η οικονομική δραστηριότητα κινητοποιείται από την τελική ζήτηση για προϊόντα.

Με βάση το υπόδειγμα εισροών-εκροών, οι οικονομικές επιδράσεις από μία εξωγενή μεταβολή στην τελική ζήτηση για εγχωρίως παραχθέντα προϊόντα στην οικονομία υπολογίζονται με την ακόλουθη διαδικασία.

Έστω μία εξωγενής αύξηση στην τελική ζήτηση για τα εγχωρίως παραχθέντα προϊόντα κάποιων κλάδων στην οικονομία. Οι άμεσες επιδράσεις από την αύξηση στην τελική ζήτηση περιλαμβάνουν την πρόσθετη ακαθάριστη αξία παραγωγής, την αντίστοιχη προστιθέμενη αξία, την απασχόληση, τα εισοδήματα των εργαζομένων, τα έσοδα του Δημοσίου από φόρους διαφόρων ειδών<sup>55</sup> και εισφορές κοινωνικής ασφάλισης και άλλα οικονομικά μεγέθη, που δημιουργούνται από τους κλάδους, των οποίων η τελική ζήτηση αυξήθηκε, προκειμένου να καλυφθεί αυτή η πρόσθετη ζήτηση. Συνεπώς, η άμεση επίδραση στην ακαθάριστη αξία παραγωγής, για παράδειγμα, ισούται με την εξωγενή αύξηση στην τελική ζήτηση.

Οι έμμεσες (indirect) επιδράσεις από την αύξηση της ζήτησης υπολογίζονται ως εξής. Με βάση τα στοιχεία του πίνακα εισροών-εκροών για την εγχώρια παραγωγή, υπολογίζεται για κάθε κλάδο  $j$ ,<sup>56</sup> η ποσότητα εισροής (ποσότητα προϊόντος σε όρους αξίας) από κάθε άλλο κλάδο  $i$  που απαιτείται για την παραγωγή μίας μονάδας προϊόντος του κλάδου  $j$ . Αυτοί οι λόγοι χρήσης εισροών ανά μονάδα αξίας παραγόμενου προϊόντος χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του πίνακα άμεσων χρήσεων  $A_{\text{type}_1}$  (direct requirements table for Type 1 Leontief). Ο πίνακας  $A_{\text{type}_1}$  είναι τετραγωνικός και έχει τόσες γραμμές και τόσες στήλες όσοι είναι οι κλάδοι στην οικονομία. Κάθε στοιχείο του πίνακα  $A_{\text{type}_1}$  εκφράζει την ποσότητα, σε όρους αξίας, του προϊόντος του κλάδου της αντίστοιχης γραμμής του πίνακα που είναι απαραίτητη για την παραγωγή μίας μονάδας προϊόντος από τον κλάδο της αντίστοιχης στήλης του πίνακα:

<sup>54</sup> Εξωγενής μεταβολή στην τελική ζήτηση είναι μια μεταβολή στην ζήτηση που θεωρείται ότι επέρχεται ανεξάρτητα από την κανονική λειτουργία της οικονομίας, δεν προκύπτει από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των οικονομικών παραγόντων που συμβαίνουν υπό τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας της οικονομίας, αλλά θεωρείται ότι επιβάλλεται από κάποιον εξωτερικό παράγοντα.

<sup>55</sup> Για τον υπολογισμό των φόρων επί του εισοδήματος φυσικών και νομικών προσώπων, τόσο σε ό,τι αφορά τις άμεσες οικονομικές επιδράσεις, όσο και για τις έμμεσες και τις προκαλούμενες, χρησιμοποιήθηκε ο μέσος συντελεστής φορολογίας για εισόδημα από εργασία και ο μέσος συντελεστής φορολογίας για κέρδη επιχειρήσεων, όπως υπολογίζονται με βάση πλέον πρόσφατα διαθέσιμα σχετικά στοιχεία εθνικών λογαριασμών της Eurostat, για το έτος-στόχο (βλ. Eurostat, Main national accounts tax aggregates [gov\_10a\_taxag]).

<sup>56</sup> Στην περίπτωση της πολύ-περιφερειακής ανάλυσης οικονομικών επιδράσεων, ως «κλάδος» νοείται ένας συγκεκριμένος συνδυασμός κλάδου οικονομικής δραστηριότητας και περιοχής της χώρας.

$$A_{type\_1} = [\alpha_{i,j}] \text{ με } i, j = 1, 2, \dots, N \text{ και } \alpha_{i,j} = \frac{\text{χρήση εισροής } i \text{ από τον κλάδο } j}{\text{αξία παραγωγής κλάδου } j} \quad [\text{Σχέση 1}]$$

Όπου  $N$  το πλήθος των κλάδων στην οικονομία.

Χρησιμοποιώντας τον πίνακα  $A_{type\_1}$ , υπολογίζεται ο πίνακας Leontief για έμμεσες επιδράσεις (Leontief Type 1) βάσει της σχέσης:

$$L_{type\_1} = (I - A_{type\_1})^{-1} \quad [\text{Σχέση 2}]$$

Όπου  $I$  είναι ο μοναδιαίος πίνακας διαστάσεων  $(N \times N)$ . Ο πίνακας  $L_{type\_1}$  μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό των επιδράσεων στο σύνολο της οικονομίας από μία εξωγενή μεταβολή της τελικής ζήτησης σε ένα σύνολο από κλάδους της οικονομίας. Σημειώνονται τα εξής:

Αν  $T$  είναι το διάνυσμα-στήλη  $[N \times 1]$  της συνολικής ζήτησης στην οικονομία για κάθε κλάδο,  $W$  είναι το διάνυσμα-στήλη της ζήτησης για ενδιάμεση κατανάλωση στην οικονομία και  $F$  είναι το διάνυσμα-στήλη της τελικής ζήτησης στην οικονομία, θεωρώντας ότι η κατανάλωση των νοικοκυριών συμπεριλαμβάνεται στην τελική ζήτηση:

$$T = [t_{i,1}] \text{ με } i = 1, 2, \dots, N \text{ και } t_{i,1} = \text{συνολική ζήτηση προϊόντος του κλάδου } i$$

$$W = [w_{i,1}] \text{ με } i = 1, 2, \dots, N \text{ και } w_{i,1} = \text{ζήτηση αγαθού } i \text{ για ενδιάμεση κατανάλωση}$$

$$F = [f_{i,1}] \text{ με } i = 1, 2, \dots, N \text{ και } f_{i,1} = \text{ζήτηση αγαθού } i \text{ για τελική κατανάλωση}$$

Τότε ισχύει ότι:

$$W + F = T \quad [\text{Σχέση 3}]$$

Από την κατασκευή του πίνακα  $A_{type\_1}$  ισχύει επίσης ότι:

$$A_{type\_1} \cdot T = W \quad [\text{Σχέση 4}]$$

Αντικαθιστώντας την έκφραση για το  $W$  στην Σχέση 3 και επιλύοντας, έπεται ότι:

$$T = L_{type\_1} \cdot F \quad [\text{Σχέση 5}]$$

Η τελευταία σχέση επιτρέπει τον προσδιορισμό των έμμεσων επιδράσεων στο σύνολο της παραγωγής της οικονομίας  $\Delta T$ , από μία εξωγενή μεταβολή στην τελική ζήτηση  $\Delta F$ .

$$(T + \Delta T) = L_{type\_1} \cdot (F + \Delta F) \quad [\text{Σχέση 6}]$$

$$\Delta T = L_{type\_1} \cdot \Delta F \quad [\text{Σχέση 7}]$$

Έτσι, η δεδομένη εξωγενής μεταβολή στην τελική ζήτηση στην οικονομία  $\Delta F$ , προκαλεί συνολική μεταβολή στην παραγωγή της οικονομίας  $\Delta T$ , στην οποία συμπεριλαμβάνονται και οι έμμεσες οικονομικές επιδράσεις της δραστηριότητας, δηλαδή οι οικονομικές επιδράσεις από την τόνωση της ζήτησης κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού των κλάδων, για τους οποίους επήλθε εξωγενής αύξηση της τελικής ζήτησης. Αφαιρώντας από την συνολική επίδραση στην παραγωγή  $\Delta T$  την άμεση επίδραση της δραστηριότητας, η οποία ταυτίζεται με την μεταβολή στην τελική ζήτηση  $\Delta F$ , απομονώνεται η έμμεση επίδραση εξωγενούς μεταβολής της ζήτησης στην παραγωγή.

$$\text{Indirect effect on output} = \Delta T - \Delta F \quad [\text{Σχέση 8}]$$

Οι έμμεσες επιδράσεις στα υπόλοιπα οικονομικά μεγέθη (προστιθέμενη αξία, ΑΕΠ, απασχόληση, εισοδήματα εργαζομένων, φορολογικά έσοδα του Δημοσίου κλπ.) προσδιορίζονται αναλογικά με την επίδραση στην αξία παραγωγής, δεδομένης της υπόθεσης της σταθερής τεχνολογίας παραγωγής.

### ΠΡΟΚΑΛΟΥΜΕΝΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Η ανάλυση που παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα εστιάζεται μόνο στις οικονομικές επιδράσεις που προκύπτουν λόγω των αλληλεπιδράσεων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού των κλάδων που δέχτηκαν την εξωγενή μεταβολή στην τελική ζήτηση (έμμεσες επιδράσεις). Η ανάλυση αυτή μπορεί να επεκταθεί και να λάβει επίσης υπ' όψιν τις οικονομικές επιδράσεις που προκύπτουν μέσω της οδού της τόνωσης των εισοδημάτων των νοικοκυριών με τους πρόσθετους μισθούς που αυτά λαμβάνουν λόγω της τόνωσης της οικονομικής δραστηριότητας, και της παρεπόμενης περαιτέρω ενίσχυσης της οικονομικής δραστηριότητας που κινητοποιείται από την αύξηση της τελικής κατανάλωσης των νοικοκυριών. Οι οικονομικές επιδράσεις λόγω τόνωσης των εισοδημάτων των νοικοκυριών καλούνται «προκαλούμενες» (induced) οικονομικές επιδράσεις από την εξωγενή μεταβολή της τελικής ζήτησης για εγχωρίως παραχθέντα προϊόντα. Για τον υπολογισμό των προκαλούμενων επιδράσεων ακολουθείται διαδικασία παρόμοια με εκείνη που οδήγησε στον προσδιορισμό των έμμεσων επιδράσεων από την μεταβολή της ζήτησης. Εν προκειμένω, κατασκευάζεται ο πίνακας Leontief για έμμεσες και προκαλούμενες επιδράσεις (Leontief Type 2), λαμβάνοντας υπ' όψιν τόσο τις ενδιάμεσες καταναλώσεις κάθε κλάδου, όσο και την ανά κλάδο κατανάλωση των νοικοκυριών, σε συνδυασμό με τους μισθούς<sup>57</sup> που προσφέρονται από κάθε κλάδο. Στο πλαίσιο αυτής της προσέγγισης, τα νοικοκυριά αντιμετωπίζονται ως οιωνεί κλάδος της οικονομίας, ο οποίος χρησιμοποιεί εισροές για να παράξει ένα «προϊόν», την εργασία. Η εργασία με τη σειρά της χρησιμοποιείται ως εισροή από τους υπόλοιπους κλάδους της οικονομίας. Με αυτήν την έννοια, η οικονομία θεωρείται πλέον ότι αποτελείται από N+1 κλάδους, στους οποίους συμπεριλαμβάνεται και ο «οιωνεί» κλάδος των νοικοκυριών, και εφαρμόζεται ξανά η ανάλυση που συζητήθηκε στην προηγούμενη ενότητα, για την εκτεταμένη πλέον κλαδική διάρθρωση της οικονομίας. Οι συνολικές επιδράσεις, ΔΤ', οι οποίες συμπεριλαμβάνουν πλέον τόσο τις έμμεσες όσο και τις προκαλούμενες επιδράσεις της εξωγενούς αύξησης της ζήτησης, υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τον πίνακα Leontief Type 2, με βάση τη Σχέση 9.

$$\Delta T' = L_{type.2} \cdot \Delta F \quad [\text{Σχέση 9}]$$

Οι προκαλούμενες επιδράσεις στην παραγωγή από την μεταβολή της ζήτησης μπορούν να απομονωθούν αφαιρώντας από τις συνολικές επιδράσεις ΔΤ' τόσο τις άμεσες, όσο και τις έμμεσες επιδράσεις, όπως υπολογίζονται με βάση τα προαναφερθέντα. Οι προκαλούμενες επιδράσεις στα υπόλοιπα οικονομικά μεγέθη (προστιθέμενη αξία, ΑΕΠ, απασχόληση κλπ.) υπολογίζονται αναλογικά με τις προκαλούμενες επιδράσεις στην αξία παραγωγής, με βάση την υπόθεση της σταθερής τεχνολογίας παραγωγής.

#### 7.4.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ

Οι οικονομικές επιδράσεις από την υλοποίηση κάθε σεναρίου εξελίξεων για την ευρωπαϊκή πολιτική για το κλίμα σε κάθε έτος της περιόδου 2021-2035 υπολογίζονται σε δύο βήματα. Αρχικά υπολογίζονται οι οικονομικές συνέπειες από την μεταβολή στις τιμές των προϊόντων των επηρεαζόμενων κλάδων κατά το υπό εξέταση έτος. Στη συνέχεια υπολογίζονται οι οικονομικές επιδράσεις από την υλοποίηση του σεναρίου κατά το εν λόγω έτος ως το αποτέλεσμα μίας μεταβολής (σοκ) στην ζήτηση της οικονομίας, η οποία προκύπτει από τις μεταβολές στην παραγόμενη και πωλούμενη ποσότητα του προϊόντος του κάθε επηρεαζόμενου κλάδου.

<sup>57</sup> Στην περίπτωση της ελληνικής οικονομίας, λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι επιχειρηματική δραστηριότητα μικρής κλίμακας (ελευθέρια επαγγέλματα, προσωπικές εταιρίες κλπ.) αποτελεί σημαντική πηγή εισοδημάτων για τα νοικοκυριά, το εισόδημα των νοικοκυριών προσεγγίζεται ως άθροισμα των προσφερόμενων μισθών και του 50% του λειτουργικού πλεονάσματος των επιχειρήσεων.



**ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΩΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ**

Για κάθε δεδομένο σενάριο, σε δεδομένο έτος, και για καθέναν από τους επηρεαζόμενους κλάδους, έχει προσδιοριστεί, με τον τρόπο που παρουσιάστηκε σε προηγούμενες ενότητες, η αντίστοιχη μεταβολή της τιμής του προϊόντος του κλάδου, σε σχέση με τη τιμή του προϊόντος υπό το σενάριο αναφοράς. Αυτή η μεταβολή τιμής του προϊόντος του εκάστοτε κλάδου λαμβάνεται υπ' όψιν στην ανάλυση τροποποιώντας τον πίνακα εισροών-εκροών, ο οποίος στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των οικονομικών επιδράσεων της υλοποίησης του σεναρίου κατά το εν λόγω έτος. Αρχικά, όλες οι ποσότητες του προϊόντος του κλάδου που κατευθύνονται σε ενδιάμεσες και τελικές χρήσεις, κατά μήκος της αντίστοιχης γραμμής του πίνακα εισροών-εκροών, αναπροσαρμόζονται ώστε να αντανακλούν τη μεταβολή της τιμής του προϊόντος του κλάδου. Αναπροσαρμόζεται επίσης το ύψος της αξίας παραγωγής του υπό εξέταση κλάδου, ώστε να αντανακλά τη μεταβολή της τιμής. Στη συνέχεια, υπολογίζεται εκ νέου το καθαρό λειτουργικό πλεόνασμα κάθε κλάδου της οικονομίας, ώστε να συμβαδίζει με τα νέα ύψη δαπανών για εισροές μετά τη μεταβολή της τιμής του προϊόντος του κλάδου, καθώς και με τη νέα αξία παραγωγής του κλάδου. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται για κάθε έναν από τους επηρεαζόμενους κλάδους, στους οποίους εμφανίζεται μεταβολή τιμών.

**ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΩΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ**

Οι οικονομικές επιδράσεις από την υλοποίηση δεδομένου σεναρίου σε δεδομένο έτος υπολογίζονται με την μέθοδο εισροών-εκροών, ως οι επιπτώσεις μίας μεταβολής στην ζήτηση της οικονομίας που προκύπτει από τις μεταβολές του ύψους παραγωγής για τους επηρεαζόμενους κλάδους. Για την ανάλυση αυτή χρησιμοποιούνται οι τροποποιημένοι πίνακες εισροών-εκροών, που αντανακλούν τις επιπτώσεις των αντίστοιχων μεταβολών των τιμών για τους επηρεαζόμενους κλάδους. Η μεταβολή της ζήτησης στην οικονομία (σοκ στην ζήτηση) προκύπτει για κάθε έναν από τους επηρεαζόμενους κλάδους από το ύψος παραγωγής του κλάδου το εξεταζόμενο έτος υπό το σενάριο αναφοράς και την υπολογισθείσα μεταβολή του ύψους παραγωγής λόγω της εφαρμογής του σεναρίου, απομονώνοντας την επίδραση της μεταβολής της τιμής του προϊόντος του κλάδου, ως εξής:

$$\Delta Q_{s,c,t} = Q_{s,r,t} \cdot \left( (1 + \% \Delta Q_{s,c,t}) - (1 + \% \Delta P_{s,c,t}) \right)$$

όπου:

$\Delta Q_{s,c,t}$  είναι η μεταβολή της αξίας παραγωγής του κλάδου  $s$ , υπό το σενάριο  $c$  κατά το έτος  $t$ , και αποτελεί συνιστώσα της συνολικής μεταβολής στην ζήτηση της οικονομίας (σοκ στην ζήτηση),

$Q_{s,r,t}$  είναι η αξία παραγωγής του κλάδου  $s$  υπό το σενάριο αναφοράς κατά το έτος  $t$ , εκπεφρασμένο σε σταθερές τιμές του έτους 2019

$\% \Delta Q_{s,c,t}$  είναι η ποσοστιαία μεταβολή της αξίας

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Altman, A. and J. Gondzio. Regularized symmetric indefinite systems in interior point methods for linear and quadratic optimization. Optimization Methods and Software, 1999.
- Andersen, E. D., and K. D. Andersen. Presolving in linear programming. Math. Programming 71, 1995, pp. 221–245.
- Eurostat/European Commission. Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2008.
- Forrest, J. J., and D. Goldfarb. Steepest-edge simplex algorithms for linear programming. Math. Programming 57, 1992, pp. 341–374.
- Gill, P. E., W. Murray, and M. H. Wright, Practical Optimization, Academic Press, London, UK, 1981.
- Gondzio, J. Multiple centrality corrections in a primal dual method for linear programming. Computational Optimization and Applications, Volume 6, Number 2, 1996, pp. 137–156.
- Gould, N. and P. L. Toint. Preprocessing for quadratic programming. Math. Programming, Series B, Vol. 100, 2004, pp. 95–132.

- Koberstein, A. Progress in the dual simplex algorithm for solving large scale LP problems: techniques for a fast and stable implementation. *Computational Optim. and Application* 41, 2008, pp. 185–204.
- Leontief, W., ed. *Input-output economics*. Oxford University Press, 1986.
- Mehrotra, S. On the Implementation of a Primal-Dual Interior Point Method. *SIAM Journal on Optimization*, Vol. 2, 1992, pp 575–601.
- Miller, R. E., and P. D. Blair. *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge university press, 2009.
- Nocedal, J., and S. J. Wright. *Numerical Optimization, Second Edition*. Springer Series in Operations Research, Springer-Verlag, 2006.
- Vanderbei, R. J. and T. J. Carpenter. Symmetric indefinite systems for interior point methods. *Mathematical Programming* 58, 1993. pp. 1–32.
- Zhang, Y. Solving large-scale linear programs by interior-point methods under the MATLAB environment. *Optimization Methods and Software* 10, no. 1, 1998, pp. 1-31.



### 7.5 Μακροοικονομικές επιδράσεις από την αξιοποίηση των δημοσιονομικών εσόδων που προκύπτουν από την εφαρμογή των νέων πολιτικών για το κλίμα

Οι μακροοικονομικές επιδράσεις από την αξιοποίηση των καθαρών εσόδων του Δημοσίου που εκτιμάται ότι θα προκύψουν από την εφαρμογή των νέων πολιτικών για το κλίμα εξετάστηκαν χρησιμοποιώντας το μακροοικονομικό υπόδειγμα Global Integrated Monetary and Fiscal model - GIMF.

Το υπόδειγμα GIMF (Global Integrated Monetary and Fiscal Model) είναι ένα δυναμικό στοχαστικό μακροοικονομικό υπόδειγμα γενικής ισορροπίας (DSGE model), το οποίο αναπτύχθηκε από το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο για τη μελέτη των επιπτώσεων μεταβολών στη δημοσιονομική και νομισματική πολιτική, και μεταβολών στη συμπεριφορά των ιδιωτών στην οικονομία. Το GIMF είναι ένα πολύ-περιφερειακό υπόδειγμα ανοικτών οικονομιών, με ισχυρή μικροοικονομική θεμελίωση, το οποίο ενσωματώνει τόσο ονομαστικές, όσο και πραγματικές δυσκαμψίες στις μεταβολές των οικονομικών μεγεθών (κόστη μεταβολής τιμών και ποσοτήτων για τους παραγωγούς), που δίνουν στο υπόδειγμα Κεϋνσιανά και μη-Ρικαρδιανά χαρακτηριστικά. Το υπόδειγμα περιλαμβάνει δύο κατηγορίες νοικοκυριών, με και χωρίς πρόσβαση στον χρηματοπιστωτικό τομέα, και δύο κλάδους οικονομικής δραστηριότητας, εμπορεύσιμα και μη εμπορεύσιμα αγαθά, καθώς και αναλυτική αποτύπωση του ρόλου του Δημοσίου, η οποία καλύπτει τη φορολογία εισοδήματος, κερδών και περιουσίας, τους έμμεσους φόρους και τον δημόσιο δανεισμό, καθώς επίσης τις καταναλωτικές και επενδυτικές δαπάνες του Δημοσίου και τις μεταβιβαστικές πληρωμές. Στην παρούσα εφαρμογή εξετάζονται τρεις οικονομίες, η Ελλάδα, η υπόλοιπη Ευρωζώνη πλην της Ελλάδος και ο υπόλοιπος κόσμος, και η διαμέτρηση (calibration) του υποδείγματος είναι βασισμένη στα πλέον πρόσφατα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία εθνικών λογαριασμών από την Eurostat. Η αναλυτική παρουσίαση του υποδείγματος GIMF δίνεται από τους Kumhof et al (2010). Επίσης, μία διεξοδική ανάλυση των χαρακτηριστικών και της συμπεριφοράς του υποδείγματος παρουσιάζεται από τους Anderson et al (2013). Περαιτέρω ανάλυση των χαρακτηριστικών του υποδείγματος, σε σύγκριση και με άλλα μακροοικονομικά υποδείγματα, παρουσιάζεται από τους Coenen et al (2010).

Αρχικά, για κάθε σενάριο εξελίξεων προσδιορίστηκε το ύψος των καθαρών εσόδων του Δημοσίου που προκύπτει από την υλοποίηση του σεναρίου για κάθε έτος της περιόδου 2026-2035. Τα καθαρά έσοδα του Δημοσίου υπολογίστηκαν ως η διαφορά που προκύπτει αν από τα άμεσα εκτιμώμενα έσοδα του Δημοσίου από τη δημοπράτηση δικαιωμάτων και τον ΜΣΠΑ αφαιρεθούν τα έσοδα που εκτιμάται ότι χάνει το Δημόσιο από τη συρρίκνωση της οικονομικής δραστηριότητας, όπως αυτή εκτιμήθηκε με τη ανάλυση οικονομικών επιδράσεων υπό το εκάστοτε σενάριο.

Στην παρούσα εφαρμογή, για κάθε σενάριο εξελίξεων εκτελέστηκαν πέντε προσομοιώσεις του μακροοικονομικού υποδείγματος. Σε κάθε προσομοίωση εξετάζεται η χρήση των εσόδων του Δημοσίου με έναν από τους εξής τρόπους: αύξηση της δημόσιας κατανάλωσης, αύξηση των δημοσίων επενδύσεων, μείωση της φορολογίας φυσικών προσώπων (η οποία καθίσταται εφικτή, καθώς αντισταθμίζεται από την αύξηση των καθαρών εσόδων του Δημοσίου), μείωση της φορολογίας επιχειρήσεων και μείωση των έμμεσων φόρων στην κατανάλωση. Κάθε προσομοίωση εκτελείται θεωρώντας ότι η ελληνική οικονομία ξεκινά από μία σταθερή κατάσταση το έτος βάσης 2019<sup>58</sup> και δέχεται την εκάστοτε εξωγενή διαταραχή (σοκ) κατά τα έτη 2026 έως και 2035.<sup>59</sup>

<sup>58</sup> Θεωρήθηκε ότι το έτος 2019 είναι περισσότερο αντιπροσωπευτικό του πραγματικού δυναμικού της ελληνικής οικονομίας, από ότι το έτος 2020 ή το 2021. Κατά τα έτη 2020 και 2021 η ελληνική οικονομία συρρικνώθηκε και υπέστη μία σειρά από παραμορφώσεις λόγω εκτάκτων συνθηκών, που σχετίζονται με την πανδημία που προκάλεσε ο νέος κορωνοϊός SARS-CoV-2 και τα μέτρα που ελήφθησαν για την αντιμετώπιση της υγειονομικής κρίσης. Θεωρήθηκε ότι αυτές οι παραμορφώσεις είναι παροδικές και δεν επηρεάζουν τα δομικά χαρακτηριστικά της ελληνικής οικονομίας.

<sup>59</sup> Οι προσομοιώσεις του μακροοικονομικού υποδείγματος καλύπτουν μακρές χρονικές περιόδους. Σε κάθε προσομοίωση, για κάθε έτος μετά το 2035 θεωρείται ότι επαναλαμβάνεται η παρέμβαση που ίσχυε το 2035.

Συγκεκριμένα, για δεδομένο σενάριο εξετάζεται η επίδραση της χρήσης των εκτιμώμενων δημοσίων εσόδων για την αύξηση της δημόσιας κατανάλωσης, εκτελώντας μία προσομοίωση του υποδείγματος στην οποία η ελληνική οικονομία ξεκινά από μια σταθερή κατάσταση το 2019 και δέχεται ως εξωγενή διαταραχή (σοκ) μια αύξηση της δημόσιας κατανάλωσης, εκπεφρασμένης ως ποσοστό του ΑΕΠ, κατά το ύψος που αντιστοιχεί στην αύξηση των καθαρών εσόδων του Δημοσίου για κάθε έτος από το 2026 μέχρι το 2035. Η αύξηση της δημόσιας κατανάλωσης θεωρείται ότι ανακοινώνεται<sup>60</sup> το έτος 2026.

Με παρόμοιο τρόπο εκτελούνται προσομοιώσεις για να εξεταστούν οι μακροοικονομικές επιδράσεις από τη χρήση των εκτιμώμενων καθαρών εσόδων του Δημοσίου που αντιστοιχούν στο υπό εξέταση σενάριο με τους υπόλοιπους τρόπους αξιοποίησης των εσόδων αυτών (αύξηση δημοσίων επενδύσεων, μείωση φορολογίας εισοδήματος, επιχειρήσεων και κατανάλωσης). Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται για όλα τα σενάρια εξελίξεων.

Τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων, για κάθε σενάριο εξελίξεων και για κάθε συγκεκριμένη χρήση των καθαρών εσόδων του Δημοσίου δείχνουν τη μεταβολή που προκύπτει στο ΑΕΠ και στην απασχόληση στη χώρα, σε σχέση με την κατάσταση στην οποία θα βρισκόταν η ελληνική οικονομία αν δεν είχε υπάρξει αλλαγή στη δημοσιονομική πολιτική.

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Kumhof, Michael, Dirk Muir, Susanna Mursula, and Douglas Laxton (2010). "The Global Integrated Monetary and Fiscal Model (GIMF) – Theoretical Structure". International Monetary Fund, IMF Working Paper Series, WP/10/34.

Anderson, Derek, Benjamin Hunt, Mika Kortelainen, Michael Kumhof, Douglas Laxton, Dirk Muir, Susanna Mursula and Stephen Snudden (2013). "Getting to Know GIMF: The Simulation Properties of the Global Integrated Monetary and Fiscal Model". International Monetary Fund, IMF Working Paper Series, WP/13/55.

Coenen, Günter, Christopher Erceg, Charles Freedman, Davide Furceri, Michael Kumhof, René Lalonde, Douglas Laxton, Jesper Lindé, Annabelle Mourougane, Dirk Muir, Susanna Mursula, Carlos de Resende, John Roberts, Werner Roeger, Stephen Snudden, Mathias Trabandt, and Jan Veld (2010). "Effects of Fiscal Stimulus in Structural Models". International Monetary Fund, IMF Working Paper Series, WP/10/73.

---

<sup>60</sup> Η ανακοίνωση της μεταβολής στη δημοσιονομική πολιτική επηρεάζει τις προσδοκίες που διαμορφώνουν νοικοκυριά και επιχειρήσεις στην οικονομία. Οι προσδοκίες των νοικοκυριών και των επιχειρήσεων επηρεάζουν τις επιλογές τους, οι οποίες καθορίζουν τις επιδόσεις της οικονομίας.

## 7.6 Αποτελέσματα σεναρίων ανά κλάδο διαρροής άνθρακα

(ποσά σε εκατ. ευρώ)

ΣΕΝΑΡΙΟ F55																
Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία																
Σενάριο Βάσης																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	5,8	6,7	7,2	7,5	7,6	8,6	8,9	9,3	9,5	9,8	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	1,8	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	1,2	1,3	1,3	1,6	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	3,1	3,4	3,5	3,6	3,6	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	5,2	5,1	5,0	4,8	4,7
CRA_C20	Χημικά	6,2	6,4	6,6	6,8	6,8	4,1	4,1	4,1	4,1	4,3	4,8	4,7	4,6	4,4	4,3
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	32,2	38,0	41,0	42,5	43,2	48,4	49,7	51,4	52,0	53,7	70,0	69,4	68,8	68,1	67,5
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	25,2	26,4	27,2	27,7	27,6	23,3	23,5	24,2	24,3	24,8	26,0	25,7	25,3	25,0	24,7
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	12,8	13,8	14,4	14,8	14,8	14,0	14,3	14,7	14,9	15,4	17,3	17,2	17,0	16,9	16,7
CRA_E36	Υδρευση	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
CRA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
<b>F55</b>																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	9,4	11,2	12,2	12,9	13,7	25,1	28,4	31,4	34,3	37,4	43,3	44,5	45,8	47,0	48,2
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	2,9	3,3	3,6	3,7	3,9	5,7	6,4	7,0	7,5	8,2	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	1,8	2,0	2,1	2,1	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,7	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	5,2	6,0	6,3	6,6	6,8	12,3	13,1	13,7	14,1	14,6	18,0	17,7	17,4	17,1	16,8
CRA_C20	Χημικά	10,2	10,9	11,4	11,8	12,1	11,3	12,8	14,2	15,5	16,9	18,9	19,4	19,9	20,3	20,8
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	53,0	65,1	71,5	75,2	79,1	179,1	213,3	247,4	282,1	320,5	375,0	393,6	412,2	430,9	449,5
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	41,4	44,8	47,0	48,5	50,1	50,0	54,6	58,8	62,6	66,7	70,2	71,1	72,0	72,8	73,7
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	20,6	22,9	24,3	25,2	26,2	34,0	37,9	41,5	44,8	48,6	52,6	53,8	55,0	56,2	57,3
CRA_E36	Υδρευση	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0
CRA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1
<b>Κατάργηση Αντατάξιμου κόστους έμμεσων εκπομπών</b>																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	12,8	14,9	16,1	16,9	17,8	27,4	30,8	34,0	36,9	40,1	46,1	47,3	48,5	49,7	50,9
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	4,2	4,7	5,0	5,2	5,4	6,5	7,2	7,8	8,4	9,1	9,9	10,1	10,3	10,5	10,7
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	4,5	4,9	5,1	5,2	5,4	4,1	4,5	4,8	5,1	5,6	6,0	5,9	5,9	5,9	5,8
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	7,1	8,0	8,5	8,8	9,1	13,6	14,5	15,2	15,7	16,2	19,7	19,4	19,1	18,7	18,4
CRA_C20	Χημικά	11,3	12,1	12,7	13,1	13,5	12,1	13,6	15,0	16,3	17,8	19,7	20,2	20,7	21,2	21,6
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,6	2,9	3,1	3,4	3,7	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	53,4	65,4	71,9	75,6	79,5	179,3	213,6	247,7	282,4	320,8	375,3	393,9	412,5	431,2	449,9
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	41,2	45,3	47,6	49,2	50,9	47,2	51,8	55,9	59,7	63,9	67,8	68,9	70,0	71,0	72,1
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	41,6	45,3	47,6	49,2	50,9	47,2	51,8	55,9	59,7	63,9	67,8	68,9	70,0	71,0	72,1
CRA_E36	Υδρευση	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2
CRA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	2,0	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3
<b>Διατήρηση δωρεάν δικαιωμάτων</b>																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	9,4	11,2	12,2	12,9	13,7	23,7	25,4	26,8	28,0	29,3	36,2	36,3	36,4	36,4	36,5
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	2,9	3,3	3,6	3,7	3,9	5,4	5,8	6,1	6,3	6,6	7,7	7,7	7,7	7,6	7,6
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	1,8	2,0	2,1	2,1	2,2	2,4	2,7	2,8	3,0	3,5	3,8	3,8	3,7	3,7	3,6
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	5,2	6,0	6,3	6,6	6,8	12,2	12,9	13,5	13,8	14,2	17,7	17,3	17,0	16,6	16,3
CRA_C20	Χημικά	10,2	10,9	11,4	11,8	12,1	10,5	11,0	11,4	11,6	11,9	14,3	14,1	13,8	13,5	13,2
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	53,0	65,1	71,5	75,2	79,1	159,2	170,3	178,9	185,7	193,4	256,4	254,8	253,1	251,4	249,6
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	41,4	44,8	47,0	48,5	50,1	48,2	50,9	53,0	54,5	56,1	60,7	60,0	59,3	58,6	57,9
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	20,6	22,9	24,3	25,2	26,2	32,2	34,1	35,6	36,8	38,2	43,8	43,5	43,2	43,0	42,7
CRA_E36	Υδρευση	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
CRA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
<b>Απώλεια εξαγωγών σε τρίτες χώρες</b>																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	9,4	11,2	12,2	12,9	13,7	45,2	48,1	50,9	53,4	56,1	61,8	62,9	64,1	65,2	66,3
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	2,9	3,3	3,6	3,7	3,9	11,7	12,3	12,8	13,3	13,8	14,5	14,7	14,9	15,2	15,4
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	1,6	1,8	1,8	1,9	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	1,8	2,0	2,1	2,1	2,2	3,1	3,5	3,6	3,9	4,3	4,7	4,7	4,6	4,6	4,6
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	5,2	6,0	6,3	6,6	6,8	14,0	14,8	15,4	15,8	16,3	19,7	19,4	19,1	18,8	18,5
CRA_C20	Χημικά	10,2	10,9	11,4	11,8	12,1	36,9	38,6	40,2	41,7	43,3	45,4	46,1	46,7	47,4	48,1
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	4,6	4,9	5,1	5,3	5,7	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	53,0	65,1	71,5	75,2	79,1	237,5	266,7	295,4	324,2	356,0	400,4	415,8	431,2	446,6	462,1
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	41,4	44,8	47,0	48,5	50,1	316,3	324,5	331,7	338,2	344,8	350,8	354,2	357,6	361,0	364,3
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	20,6	22,9	24,3	25,2	26,2	125,1	129,4	133,1	136,6	140,5	144,1	145,8	147,6	149,3	151,0
CRA_E36	Υδρευση	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3
CRA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,2	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6
<b>Πλήρης προστασία από ΜΣΠΑ</b>																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	9,4	11,2	12,2	12,9	13,7	21,7	24,4	26,8	29,1	31,6	36,6	37,5	38,4	39,3	40,2
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	2,9	3,3	3,6	3,7	3,9	5,1	5,6	6,1	6,6	7,1	7,8	7,9	8,1	8,2	8,4
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7</									

(ποσά σε εκατ. ευρώ)

Σενάριο F55 - Υψηλότερες τιμές																
Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία																
Σενάριο Βάσης																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	5,8	6,7	7,2	7,5	7,6	8,6	8,9	9,3	9,5	9,8	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	1,8	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	1,2	1,3	1,3	1,6	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	3,1	3,4	3,5	3,6	3,6	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	5,2	5,1	5,0	4,8	4,7
CRA_C20	Χημικά	6,2	6,4	6,6	6,8	6,8	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,3	4,8	4,7	4,6	4,4
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	32,2	38,0	41,0	42,5	43,2	48,4	49,7	51,4	52,0	53,7	70,0	69,4	68,8	68,1	67,5
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	25,2	26,4	27,2	27,7	27,6	23,3	23,5	24,2	24,3	24,8	26,0	25,7	25,3	25,0	24,7
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	12,8	13,8	14,4	14,8	14,8	14,0	14,3	14,7	14,9	15,4	17,3	17,2	17,0	16,9	16,7
CRA_E36	Υδρευση	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
CRA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
<b>F55</b>																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	11,5	14,1	15,8	17,2	18,6	34,7	38,8	42,9	47,1	51,4	61,4	64,9	68,4	72,1	75,8
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,5	4,1	4,5	4,9	5,2	7,7	8,5	9,2	10,0	10,8	12,1	12,7	13,3	13,8	14,4
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	2,2	2,5	2,7	2,8	3,0	3,3	3,7	3,9	4,3	5,0	5,7	5,8	6,0	6,2	6,3
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	6,5	7,7	8,5	9,0	9,6	18,1	19,1	20,0	20,8	21,6	28,4	29,4	30,3	31,2	32,0
CRA_C20	Χημικά	12,4	13,7	14,8	15,7	16,6	15,6	17,5	19,4	21,4	23,5	27,3	29,2	31,1	33,1	35,1
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,4	1,7	1,8	1,9	2,1	3,0	3,3	3,6	3,9	4,4	4,9	5,1	5,3	5,5	5,8
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	65,1	82,7	93,7	101,5	109,4	254,8	301,6	351,5	404,7	463,1	556,3	601,7	649,5	699,5	752,0
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	50,7	56,8	61,3	65,1	68,8	69,4	75,3	81,2	87,1	93,2	102,6	108,3	114,2	120,2	126,3
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	24,9	28,6	31,2	33,2	35,2	45,7	50,5	55,1	59,8	64,8	71,7	75,2	78,7	82,2	85,8
CRA_E36	Υδρευση	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9
CRA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,5	1,7	1,8	2,0	2,3	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
<b>Κατάργηση Αντισταθμικής κόστους έμμεσων εκπομπών</b>																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	15,6	18,6	20,8	22,4	24,2	37,9	42,2	46,5	50,8	55,3	65,5	69,2	72,9	76,8	80,7
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	5,1	5,8	6,3	6,7	7,2	8,7	9,6	10,4	11,2	12,0	13,4	14,0	14,6	15,2	15,8
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,2	1,3	1,5	1,6	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	5,5	6,1	6,6	6,9	7,3	5,6	6,1	6,5	6,9	7,7	8,5	8,8	9,0	9,3	9,5
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	8,9	10,4	11,5	12,2	13,0	20,2	21,3	22,4	23,3	24,2	31,4	32,5	33,5	34,5	35,4
CRA_C20	Χημικά	13,8	15,3	16,4	17,4	18,4	16,6	18,5	20,5	22,5	24,6	28,5	30,4	32,4	34,4	36,5
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	2,1	2,4	2,6	2,8	3,0	3,4	3,8	4,1	4,5	5,0	5,4	5,7	5,9	6,1	6,4
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	65,5	83,1	94,2	102,0	109,9	255,2	302,0	351,9	405,2	463,6	556,8	602,2	650,0	700,1	752,6
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	145,5	161,8	174,8	186,1	197,4	134,9	144,4	153,9	163,2	172,7	185,7	194,8	204,0	213,3	222,6
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	50,1	56,2	60,7	64,3	67,9	63,5	69,0	74,4	79,7	85,5	92,8	96,9	101,1	105,2	109,3
CRA_E36	Υδρευση	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2
CRA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,8	2,0	2,1	2,3	2,6	2,9	3,0	3,2	3,3	3,4
<b>Διατήρηση δωρεάν δικαιωμάτων</b>																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	11,5	14,1	15,8	17,2	18,6	32,8	34,9	36,9	38,8	40,9	52,9	55,3	57,7	60,2	62,7
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,5	4,1	4,5	4,9	5,2	7,3	7,7	8,1	8,5	8,9	10,6	11,0	11,4	11,7	12,1
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,9	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	2,2	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2	3,6	3,8	4,1	4,7	5,5	5,6	5,8	5,9	6,0
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	6,5	7,7	8,5	9,0	9,6	18,0	18,9	19,8	20,5	21,2	28,0	28,9	29,8	30,6	31,3
CRA_C20	Χημικά	12,4	13,7	14,8	15,7	16,6	14,5	15,1	15,5	16,0	16,4	20,7	21,1	21,5	21,9	22,2
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,4	1,7	1,8	1,9	2,1	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8	4,4	4,6	4,7	4,9	5,0
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	65,1	82,7	93,7	101,5	109,4	225,9	239,7	252,3	264,0	276,3	386,6	402,1	417,3	432,4	447,1
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	50,7	56,8	61,3	65,1	68,8	67,0	70,1	73,0	75,7	78,3	88,5	91,2	93,8	96,3	98,7
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	24,9	28,6	31,2	33,2	35,2	43,4	45,6	47,6	49,5	51,7	61,0	62,9	64,8	66,6	68,3
CRA_E36	Υδρευση	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4
CRA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,4	1,5	1,6	1,6	1,8	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5
<b>Απώλεια εξαγωγών σε τρίτες χώρες</b>																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	11,5	14,1	15,8	17,2	18,6	54,1	57,7	61,4	65,0	68,7	78,9	82,7	86,5	90,5	94,5
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,5	4,1	4,5	4,9	5,2	13,3	14,0	14,6	15,3	16,0	17,3	17,8	18,4	19,0	19,6
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	1,9	2,0	2,1	2,2	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	2,2	2,5	2,7	2,8	3,0	4,0	4,4	4,6	4,9	5,6	6,3	6,5	6,6	6,8	7,0
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	6,5	7,7	8,5	9,0	9,6	19,8	20,9	21,8	22,6	23,4	30,3	31,3	32,2	33,1	33,9
CRA_C20	Χημικά	12,4	13,7	14,8	15,7	16,6	41,2	43,3	45,4	47,5	49,7	53,6	55,7	57,8	59,9	62,1
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,4	1,7	1,8	1,9	2,1	5,3	5,6	5,9	6,2	6,6	7,1	7,3	7,5	7,8	8,0
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	65,1	82,7	93,7	101,5	109,4	301,9	341,0	382,2	425,8	473,4	558,8	604,3	652,2	702,4	754,9
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	50,7	56,8	61,3	65,1	68,8	337,6	347,0	356,1	364,8	373,5	385,6	394,2	402,9	411,8	420,7
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	24,9	28,6	31,2	33,2	35,2	134,7	139,6	144,2	148,7	153,7	159,9	164,0	168,0	172,1	176,1
CRA_E36	Υδρευση	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2
CRA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,7	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
<b>Πλήρης προστασία από ΜΣΠΑ</b>																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CRA_B	Εξόρυξη	11,5	14,1	15,8	17,2	18,6	30,1	33,4	36,7	40,1	43,6	51,8	54,5	57,3	60,1	63,0
CRA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,5	4,1	4,5	4,9	5,2	6,8	7,5	8,1	8,7	9,4	10,5	11,0	11,4	11,9	12,3
CRA_C13-C15	Ένδυση	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9
CRA_C17	Προϊόντα χάρτου	2,2	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2	3,6	3,8	4,1	4,8	5,5	5,6	5,8	5,9	6,1
CRA_C19	Πετρελαιοειδή	6,5	7,7	8,5	9,0	9,6	17,9	18,9	19,8	20,6	21,3	28,1	29,0	29,9	30,7	31,4
CRA_C20	Χημικά	12,4	13,7	14,8	15,7	16,6	14,3	15,9	17,5	19,1	20,9	24,1	25,6	27,2	28,8	30,5
CRA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,4	1,7	1,8	1,9	2,1	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,4	4,6	4,7	4,8	5,1
CRA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	65,1	82,7	93,7	101,5	109,4	200,7	235,9	273,2	313,0	356,7	422,8	453,6	485,8	519,4	554,5
CRA_C24	Βασικά μέταλλα	50,7	56,8	61,3	65,1	68,8	64,9	70,3	75,7	81,2	86,8	95,4	100,8	106,2	111,7	117,4
CRA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	24,9	28,6	31,2	33,2	35,2	40,3	44,2	48,0	51,9	56,1	61,6	64,4	67,2	70,0	72,8
CRA_E36	Υδρευση	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,4	1,5	1,6	1,8						

(ποσά σε εκατ. ευρώ)

ΣΕΝΑΡΙΟ F55+																
Ακαθάριστη Προσθήμενη Αξία																
Σενάριο Βάσης																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	5,8	6,7	7,2	7,5	7,6	8,6	8,9	9,3	9,5	9,8	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	1,8	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CPA_C17	Προϊόντα χάρτου	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6
CPA_C19	Πετρελαιοειδή	3,1	3,4	3,5	3,6	3,6	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	5,2	5,1	5,0	4,8	4,7
CPA_C20	Χημικά	6,2	6,4	6,6	6,8	6,8	4,1	4,1	4,1	4,1	4,3	4,8	4,7	4,6	4,4	4,3
CPA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
CPA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	32,2	38,0	41,0	42,5	43,2	48,4	49,7	51,4	52,0	53,7	70,0	69,4	68,8	68,1	67,5
CPA_C24	Βασικά μέταλλα	25,2	26,4	27,2	27,7	27,6	23,3	23,5	24,2	24,3	24,8	26,0	25,7	25,3	25,0	24,7
CPA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	12,8	13,8	14,4	14,8	14,8	14,0	14,3	14,7	14,9	15,4	17,3	17,2	17,0	16,9	16,7
CPA_E36	Υδρευση	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
CPA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
F55+																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	9,8	11,6	12,7	13,4	14,1	25,3	28,6	31,7	34,6	37,7	49,0	51,1	53,3	55,4	57,6
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,1	3,5	3,7	3,9	4,0	5,8	6,5	7,1	7,6	8,3	9,6	9,9	10,2	10,4	10,7
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5
CPA_C17	Προϊόντα χάρτου	1,8	2,0	2,1	2,1	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,7	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9
CPA_C19	Πετρελαιοειδή	5,2	6,0	6,4	6,6	6,8	12,3	13,1	13,7	14,1	14,6	25,1	26,0	26,9	27,8	28,6
CPA_C20	Χημικά	10,2	10,9	11,4	11,8	12,2	11,4	12,8	14,2	15,5	17,0	19,3	19,8	20,4	20,9	21,4
CPA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	2,2	2,5	2,8	3,0	3,3	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1
CPA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	53,1	65,1	71,5	75,3	79,1	179,1	213,3	247,5	282,2	320,5	379,7	399,0	418,4	437,8	457,3
CPA_C24	Βασικά μέταλλα	49,6	53,5	56,1	57,9	59,7	55,0	60,0	64,4	68,5	72,7	76,2	77,0	77,8	78,6	79,4
CPA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	23,0	25,5	27,0	28,0	29,0	35,5	39,5	43,1	46,5	50,3	55,1	56,4	57,7	59,0	60,2
CPA_E36	Υδρευση	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1
CPA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3
Κατάργηση Αντιτάθμισης κόστους έμμεσων εξαγωγών																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	12,8	14,9	16,1	16,9	17,8	27,4	30,8	34,0	36,9	40,1	51,6	53,7	55,9	58,0	60,2
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	4,2	4,7	5,0	5,2	5,4	6,5	7,2	7,8	8,4	9,1	10,4	10,7	11,0	11,2	11,5
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7
CPA_C17	Προϊόντα χάρτου	4,5	4,9	5,1	5,2	5,4	4,1	4,5	4,8	5,1	5,6	6,6	6,6	6,7	6,7	6,8
CPA_C19	Πετρελαιοειδή	7,1	8,0	8,5	8,8	9,1	13,6	14,5	15,2	15,7	16,2	27,0	27,9	28,8	29,7	30,6
CPA_C20	Χημικά	11,3	12,1	12,7	13,1	13,5	12,1	13,6	15,0	16,3	17,8	20,1	20,6	21,2	21,7	22,2
CPA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,6	2,9	3,1	3,4	3,7	4,1	4,2	4,3	4,4	4,4
CPA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	53,4	65,4	71,9	75,6	79,5	179,3	213,6	247,7	282,4	320,8	379,9	399,3	418,7	438,1	457,6
CPA_C24	Βασικά μέταλλα	117,2	125,9	131,7	136,1	140,5	95,9	103,4	109,9	115,7	121,7	124,9	125,3	125,8	126,2	126,6
CPA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	41,6	45,3	47,6	49,2	50,9	47,2	51,8	55,9	59,7	63,9	68,5	69,7	70,9	72,0	73,2
CPA_E36	Υδρευση	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3
CPA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	2,0	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5
Διατήρηση δωρεάν δικαιωμάτων																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	9,4	11,2	12,2	12,9	13,7	23,7	25,4	26,8	28,0	29,3	36,2	36,3	36,4	36,4	36,5
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	2,9	3,3	3,6	3,7	3,9	5,4	5,8	6,1	6,3	6,6	7,7	7,7	7,7	7,6	7,6
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
CPA_C17	Προϊόντα χάρτου	1,8	2,0	2,1	2,1	2,2	2,4	2,7	2,8	3,0	3,5	3,8	3,8	3,7	3,7	3,6
CPA_C19	Πετρελαιοειδή	5,2	6,0	6,3	6,6	6,8	12,2	12,9	13,5	13,8	14,2	17,7	17,3	17,0	16,6	16,3
CPA_C20	Χημικά	10,2	10,9	11,4	11,8	12,1	10,5	11,0	11,4	11,6	11,9	14,3	14,1	13,8	13,5	13,2
CPA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
CPA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	53,0	65,1	71,5	75,2	79,1	159,2	170,3	178,9	185,7	193,4	256,4	254,8	253,1	251,4	249,6
CPA_C24	Βασικά μέταλλα	41,4	44,8	47,0	48,5	50,1	48,2	50,9	53,0	54,5	56,1	60,7	60,0	59,3	58,6	57,9
CPA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	20,6	22,9	24,3	25,2	26,2	32,2	34,1	35,6	36,8	38,2	43,8	43,5	43,2	43,0	42,7
CPA_E36	Υδρευση	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
CPA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Απώλεια εξαγωγών σε τρίτες χώρες																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	9,8	11,6	12,7	13,4	14,1	45,4	48,4	51,1	53,7	56,4	107,9	110,5	113,1	115,8	118,4
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,1	3,5	3,7	3,9	4,0	11,7	12,3	12,9	13,3	13,9	32,0	32,4	32,8	33,3	33,7
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	5,2	5,3	5,4	5,4	5,5
CPA_C17	Προϊόντα χάρτου	1,8	2,0	2,1	2,1	2,2	3,1	3,5	3,6	3,9	4,4	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7
CPA_C19	Πετρελαιοειδή	5,2	6,0	6,4	6,6	6,8	14,0	14,8	15,4	15,8	16,3	468,0	475,6	483,1	490,6	498,1
CPA_C20	Χημικά	10,2	10,9	11,4	11,8	12,2	36,9	38,6	40,2	41,7	43,3	59,3	60,1	61,0	61,8	62,7
CPA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	4,7	4,9	5,2	5,4	5,7	15,6	15,8	15,9	16,1	16,3
CPA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	53,1	65,1	71,5	75,3	79,1	237,5	266,7	295,4	324,2	356,0	412,3	428,6	444,9	461,2	477,5
CPA_C24	Βασικά μέταλλα	49,6	53,5	56,1	57,9	59,7	322,6	331,2	338,8	345,5	352,4	359,9	363,1	366,4	369,7	372,9
CPA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	23,0	25,5	27,0	28,0	29,0	126,4	130,8	134,6	138,1	142,0	196,1	198,2	200,4	202,5	204,7
CPA_E36	Υδρευση	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	6,2	6,2	6,3	6,4	6,5
CPA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	2,7	2,8	3,0	3,1	3,3	10,6	10,7	10,9	11,0	11,1
Πλήρης προστασία από ΜΣΠΑ																
NACE Rev.2	Κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	9,8	11,6	12,7	13,4	14,1	22,0	24,7	27,1	29,4	31,9	39,7	41,4	43,1	44,8	46,5
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,1	3,5	3,7	3,9	4,0	5,2	5,7	6,2	6,7	7,2	8,0	8,2	8,4	8,6	8,9
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1					

(ποσά σε εκατ. ευρώ)

Σενάριο F55+ Υψηλότερες τιμές																
Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία																
Σενάριο Βάσης																
NACE Rev. 2	κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	5,8	6,7	7,2	7,5	7,6	8,6	8,9	9,3	9,5	9,8	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	1,8	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CPA_C17	Προϊόντα χάρτου	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	1,2	1,3	1,3	1,6	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6
CPA_C19	Πετρελαιοειδή	3,1	3,4	3,5	3,6	3,6	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	5,2	5,1	5,0	4,8	4,7
CPA_C20	Χημικά	6,2	6,4	6,6	6,8	6,8	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,3	4,8	4,7	4,6	4,4
CPA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
CPA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	32,2	38,0	41,0	42,5	43,2	48,4	49,7	51,4	52,0	53,7	70,0	69,4	68,8	68,1	67,5
CPA_C24	Βασικά μέταλλα	25,2	26,4	27,2	27,7	27,6	23,3	23,5	24,2	24,3	24,8	26,0	25,7	25,3	25,0	24,7
CPA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	12,8	13,8	14,4	14,8	14,8	14,0	14,3	14,7	14,9	15,4	17,3	17,2	17,0	16,9	16,7
CPA_E36	Υδρευση	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
CPA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
<b>F55+</b>																
NACE Rev. 2	κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	11,9	14,6	16,4	17,8	19,3	35,0	39,2	43,3	47,5	51,8	70,3	75,8	81,6	87,7	94,0
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,7	4,3	4,7	5,1	5,4	7,8	8,6	9,3	10,1	10,9	12,9	13,7	14,4	15,1	15,9
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	1,0	1,2	1,3	1,4	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3
CPA_C17	Προϊόντα χάρτου	2,2	2,5	2,7	2,8	3,0	3,3	3,7	4,0	4,3	5,0	6,5	6,9	7,2	7,6	7,9
CPA_C19	Πετρελαιοειδή	6,5	7,8	8,5	9,1	9,7	18,1	19,1	20,0	20,9	21,7	40,6	44,4	48,6	52,9	57,5
CPA_C20	Χημικά	12,4	13,8	14,8	15,7	16,6	15,7	17,5	19,4	21,4	23,5	27,9	29,8	31,9	34,0	36,1
CPA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	3,0	3,4	3,7	4,0	4,5	5,1	5,4	5,7	5,9	6,2
CPA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	65,1	82,7	93,8	101,5	109,5	254,8	301,7	351,5	404,8	463,2	562,8	609,6	658,9	710,5	764,6
CPA_C24	Βασικά μέταλλα	60,8	67,9	73,3	77,8	82,4	76,6	82,8	89,1	95,4	101,8	111,4	117,5	123,7	130,0	136,4
CPA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	27,8	31,8	34,6	36,8	39,0	47,8	52,6	57,3	62,0	67,2	75,0	78,7	82,4	86,1	89,9
CPA_E36	Υδρευση	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,6	1,7	1,9	2,1	2,2	2,5	2,7	2,8	2,9	3,1
CPA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3
<b>Κατάργηση Αντιστάθμισης κόστους έμμεσων εκπομπών</b>																
NACE Rev. 2	κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	15,6	18,6	20,8	22,4	24,2	37,9	42,2	46,5	50,8	55,3	74,3	80,0	86,0	92,2	98,7
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	5,1	5,8	6,3	6,7	7,2	8,7	9,6	10,4	11,2	12,0	14,1	14,8	15,6	16,3	17,1
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,2	1,3	1,5	1,6	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
CPA_C17	Προϊόντα χάρτου	5,5	6,1	6,6	6,9	7,3	5,6	6,1	6,5	6,9	7,7	9,3	9,8	10,2	10,7	11,1
CPA_C19	Πετρελαιοειδή	8,9	10,4	11,5	12,2	13,0	20,2	21,3	22,4	23,3	24,2	43,9	48,0	52,3	56,9	61,7
CPA_C20	Χημικά	13,8	15,3	16,4	17,4	18,4	16,6	18,5	20,5	22,5	24,6	29,0	31,1	33,1	35,3	37,5
CPA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	2,1	2,4	2,6	2,8	3,0	3,4	3,8	4,1	4,5	5,0	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8
CPA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	65,5	83,1	94,2	102,0	109,9	255,2	302,0	351,9	405,2	463,6	563,3	610,1	659,4	711,1	765,2
CPA_C24	Βασικά μέταλλα	145,5	161,8	174,8	186,1	197,4	134,9	144,4	153,9	163,2	172,7	185,4	194,4	203,5	212,7	222,0
CPA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	50,1	56,2	60,7	64,3	67,9	63,5	69,0	74,4	79,7	85,5	93,6	97,8	102,0	106,2	110,5
CPA_E36	Υδρευση	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,8	3,0	3,1	3,2	3,4
CPA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,8	2,0	2,1	2,3	2,6	3,1	3,2	3,4	3,5	3,7
<b>Διατήρηση δωρεάν δικαιωμάτων</b>																
NACE Rev. 2	κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	11,5	14,1	15,8	17,2	18,6	32,8	34,9	36,9	38,8	40,9	52,9	55,3	57,7	60,2	62,7
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,5	4,1	4,5	4,9	5,2	7,3	7,7	8,1	8,5	8,9	10,6	11,0	11,4	11,7	12,1
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,9	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9
CPA_C17	Προϊόντα χάρτου	2,2	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2	3,6	3,8	4,1	4,7	5,5	5,6	5,8	5,9	6,0
CPA_C19	Πετρελαιοειδή	6,5	7,7	8,5	9,0	9,6	18,0	18,9	19,8	20,5	21,2	28,0	28,9	29,8	30,6	31,3
CPA_C20	Χημικά	12,4	13,7	14,8	15,7	16,6	14,5	15,1	15,5	16,0	16,4	20,7	21,1	21,5	21,9	22,2
CPA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,4	1,7	1,8	1,9	2,1	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8	4,4	4,6	4,7	4,9	5,0
CPA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	65,1	82,7	93,7	101,5	109,4	225,9	239,7	252,3	264,0	276,3	386,6	402,1	417,3	432,4	447,1
CPA_C24	Βασικά μέταλλα	50,7	56,8	61,3	65,1	68,8	67,0	70,1	73,0	75,7	78,3	88,5	91,2	93,8	96,3	98,7
CPA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	24,9	28,6	31,2	33,2	35,2	43,4	45,6	47,6	49,5	51,7	61,0	62,9	64,8	66,6	68,3
CPA_E36	Υδρευση	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4
CPA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,4	1,5	1,6	1,6	1,8	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5
<b>Απώλεια εξαγωγών σε τριτες χώρες</b>																
NACE Rev. 2	κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	11,9	14,6	16,4	17,8	19,3	54,4	58,1	61,7	65,3	69,1	129,2	135,8	142,6	149,8	157,2
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,7	4,3	4,7	5,1	5,4	13,4	14,1	14,7	15,4	16,1	34,7	35,5	36,3	37,2	38,0
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	1,9	2,0	2,1	2,3	2,5	5,7	5,8	5,9	6,1	6,2
CPA_C17	Προϊόντα χάρτου	2,2	2,5	2,7	2,8	3,0	4,0	4,4	4,6	4,9	5,6	9,1	9,5	9,9	10,2	10,6
CPA_C19	Πετρελαιοειδή	6,5	7,8	8,5	9,1	9,7	19,9	20,9	21,8	22,6	23,4	540,0	559,8	580,2	601,2	622,7
CPA_C20	Χημικά	12,4	13,8	14,8	15,7	16,6	41,2	43,3	45,4	47,5	49,7	67,7	70,0	72,3	74,7	77,2
CPA_C22	Ελαστικά και πλαστικά	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	5,3	5,7	5,9	6,2	6,7	16,7	17,0	17,4	17,7	18,1
CPA_C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	65,1	82,7	93,8	101,5	109,5	301,9	341,0	382,2	425,8	473,5	572,8	619,9	669,4	721,3	775,7
CPA_C24	Βασικά μέταλλα	60,8	67,9	73,3	77,8	82,4	346,5	356,4	365,9	375,0	384,2	398,1	406,9	415,9	424,9	434,1
CPA_D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	27,8	31,8	34,6	36,8	39,0	136,5	141,5	146,1	150,7	155,8	212,0	216,3	220,7	225,1	229,4
CPA_E36	Υδρευση	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5	6,7	6,8	7,0	7,1	7,3
CPA_E37-E39	Διαχείριση αποβλήτων	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	3,0	3,2	3,3	3,4	3,7	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9
<b>Πλήρης προστασία από ΜΣΠΑ</b>																
NACE Rev. 2	κλάδος	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CPA_B	Εξόρυξη	11,9	14,6	16,4	17,8	19,3	30,4	33,8	37,1	40,5	44,0	57,0	61,3	65,7	70,4	75,3
CPA_C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	3,7	4,3	4,7	5,1	5,4	6,9	7,6	8,2	8,9	9,6	10,8	11,4	11,9	12,5	13,1
CPA_C13-C15	Ένδυση	0,4														