



Απανθρακοποίηση της Ελληνικής Βιομηχανίας: Σχέδια, Προκλήσεις & Προοπτικές

Ιανουάριος 2025



Συγγραφική ομάδα

Άρια Τζαμαλίκου, Συνεργάτιδα Ενεργειακής & Κλιματικής Πολιτικής, The Green Tank

Ιωάννα Σούκα, Αναλύτρια Δεδομένων, The Green Tank

Νίκος Μάντζαρης, Αναλυτής Πολιτικής & Συνιδρυτής, The Green Tank

Για αναφορά

The Green Tank (2025), «Απανθρακοποίηση της Ελληνικής Βιομηχανίας: Σχέδια, Προκλήσεις & Προοπτικές»

Copyright © The Green Tank, 2025

Σχέδιο μορφοποίησης

Design Nature

Στοιχεία επικοινωνίας

📍 Λεωφ. Βασ. Σοφίας 50, Αθήνα 115 28

☎ 210 7233384

🌐 <https://thegreentank.gr>

✉ info@thegreentank.gr

Σύνοψη

Προκειμένου η ΕΕ να αντιμετωπίσει το σχεδόν στάσιμο ανθρακικό αποτύπωμα των βιομηχανιών της, προχώρησε πρόσφατα σε μια σειρά νομοθετικών πρωτοβουλιών που αποσκοπούν στην ενίσχυση των κινήτρων για την υλοποίηση δράσεων απανθρακοποίησης, αλλά και στη θωράκιση της ανταγωνιστικότητάς τους. Παράλληλα, η εξισορρόπηση ανάμεσα στην επιταγή της πράσινης μετάβασης και τη διαφύλαξη της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής βιομηχανίας έχει αναδειχθεί σε κεντρικό διακύβευμα και προτεραιότητα πολιτικής για τον επόμενο θεσμικό κύκλο της ΕΕ.

Υπό το πρίσμα αυτών των εξελίξεων, στην παρούσα ανάλυση εξετάστηκαν οι προκλήσεις και οι προοπτικές απανθρακοποίησης των δύο πιο ρυπογόνων κλάδων της ελληνικής βιομηχανίας (παραγωγή τσιμέντου, διύλιση πετρελαίου), ενώ, σε συνεργασία με εταιρεία κοινωνικών ερευνών, διερευνήθηκαν οι σχετικές θέσεις εκπροσώπων της Πολιτείας, της ελληνικής βιομηχανίας και της κοινωνίας των πολιτών.

Από την έρευνα διαπιστώθηκε ότι οι εμπλεκόμενοι φορείς αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα της απανθρακοποίησης. Ωστόσο, ορισμένοι εκπρόσωποι των βιομηχανιών εκφράζουν προβληματισμούς σχετικά με την υψηλή φιλοδοξία των κλιματικών στόχων της ΕΕ. Αντίθετα, άλλοι εκπρόσωποι βιομηχανιών, όπως και της κοινωνίας των πολιτών, θεωρούν ότι οι δράσεις μετριασμού πρέπει να προχωρήσουν ακόμα ταχύτερα. Επιφυλάξεις διατυπώθηκαν από εκπροσώπους των βιομηχανιών και σε σχέση με τις δυνατότητες και το κόστος λειτουργίας των τεχνολογιών Δέσμευσης, Χρήσης και Αποθήκευσης Άνθρακα (CCUS), αλλά και σχετικά με την επάρκεια του νέου θεσμικού πλαισίου του Μηχανισμού Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα (ΜΣΠΑ) να θωρακίσει την ανταγωνιστικότητα των ευρωπαϊκών βιομηχανιών έναντι ανταγωνιστών από τρίτες χώρες. Ακόμα, αναδεικνύεται ως κρίσιμη η αναθεώρηση των χρηματοδοτικών εργαλείων της ΕΕ, ώστε να ενισχυθεί η στήριξη των «πράσινων» επενδύσεων. Τέλος, εκφράστηκαν διαφορετικές εκτιμήσεις μεταξύ εκπροσώπων της βιομηχανίας και της κοινωνίας των πολιτών για την ταχύτητα με την οποία προωθείται ο πράσινος μετασχηματισμός της βιομηχανίας, με βάση την πρόοδο στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης, τους ευρωπαϊκούς κλιματικούς στόχους και τους διαθέσιμους πόρους.

Ωστόσο, παρά τις επιφυλάξεις τους για το νέο θεσμικό πλαίσιο της ΕΕ, οι ελληνικές τσιμεντοβιομηχανίες και διυλιστήρια επιδεικνύουν στην πράξη γρήγορα αντανάκλαστικά απέναντι στο νέο τοπίο που διαμορφώνεται. Έχουν ήδη προχωρήσει σε δεσμεύσεις και σε σχεδιασμό έργων που θα μειώσουν δραστικά το ανθρακικό τους αποτύπωμα έως το 2030 τόσο σε ευθυγράμμιση με τις εθνικές πολιτικές, όπως αυτές αποτυπώνονται στο ΕΣΕΚ, όσο και σε συντονισμό με άλλους φορείς της αγοράς. Συνεπώς, οι ελληνικές βιομηχανίες έχουν συνειδητοποιήσει ότι η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς τους είναι στενά συνδεδεμένη με το «πράσινο» των βιομηχανικών διεργασιών τους και κινούνται ήδη προς αυτή την κατεύθυνση.

Η υλοποίηση αυτού του σχεδιασμού μέσα στα επόμενα έξι χρόνια ως το 2030 αποτελεί από μόνη της πρόκληση, καθώς θα απαιτήσει αφενός τον συγχρονισμό στην υλοποίηση μεγάλων έργων που είναι ετερογενή μεταξύ τους και αφετέρου την εφαρμογή τεχνολογιών που ακόμα

απέχουν αρκετά από την «ωριμότητα». Έχοντας χαρτογραφήσει το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο, τα σχέδια και τους στόχους των δύο πιο ρυπογόνων βιομηχανικών κλάδων της χώρας καθώς και τις απόψεις των ενδιαφερόμενων μερών, το Green Tank αναδεικνύει επιμέρους μέτρα που -αν ληφθούν από την πλευρά της Πολιτείας- μπορούν να συμβάλουν αποφασιστικά στην απανθρακοποίηση της βιομηχανίας και τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας του τομέα. Συγκεκριμένα:

- Χρειάζεται να ληφθούν ειδικά μέτρα για τη μεγιστοποίηση του εξηλεκτρισμού των βιομηχανικών διεργασιών και την αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων από ΑΠΕ για την παραγωγή της θερμικής ενέργειας που απαιτείται στις βιομηχανικές διεργασίες. Σε αυτή την κατεύθυνση έμφαση πρέπει να δοθεί στη μεγαλύτερη αξιοποίηση του εργαλείου των διμερών συμβολαίων αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (PPAs) με παραγωγούς ΑΠΕ, έτσι ώστε να μειωθεί το ενεργειακό κόστος των βιομηχανιών και να ενισχυθεί η ανταγωνιστικότητά τους.
- Σε μια περίοδο που η διαθεσιμότητα ηλεκτρικού χώρου αποτελεί ίσως το πολυτιμότερο αγαθό στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, απαιτείται προσοχή ώστε η ενίσχυση της βιομηχανίας να μη γίνει σε βάρος άλλων κατηγοριών καταναλωτών, ειδικά των μικρότερων αυτοπαραγωγών.
- Στο νέο σχεδιαζόμενο θεσμικό πλαίσιο για την εφαρμογή και λειτουργία τεχνολογιών CCS, χρειάζεται να δοθούν κίνητρα προκειμένου οι ποσότητες CO₂ που θα δεσμεύονται και θα αποθηκεύονται να είναι πραγματικά αυτές που δεν μπορούν να αποφευχθούν με άλλες δράσεις (πχ. αντικατάσταση καυσίμου, αύξηση ενεργειακής απόδοσης κλπ).
- Τέλος, για την άμβλυση του ανταγωνιστικού μειονεκτήματος που έχουν οι βιομηχανίες των οικονομικά ασθενέστερων κρατών μελών, προτείνεται ο σχεδιασμός ενός κεντρικού χρηματοδοτικού μηχανισμού σε επίπεδο ΕΕ, μέσω του οποίου θα διασφαλιστεί ένα ισότιμο πεδίο για την υλοποίηση «πράσινων» επενδύσεων.

Πίνακας περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
ΤΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ	10
Τσιμεντοβιομηχανίες	11
Διυλιστήρια	13
ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΙΣ ΜΕΣΩ ΣΕΔΕ	15
Δωρεάν δικαιώματα εκπομπών	15
Αντιστάθμιση έμμεσου κόστους εκπομπών	16
ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΑΝΘΡΑΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ	17
Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ)	17
Μηχανισμός Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα (ΜΣΠΑ)	18
Βιομηχανικό Σχέδιο της Πράσινης Συμφωνίας	19
Εθνική στρατηγική	20
ΟΙ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑΖΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ	21
Τσιμεντοβιομηχανίες	22
Διυλιστήρια	25
ΣΧΕΔΙΑ ΑΠΑΝΘΡΑΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ & ΕΘΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ - ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΟ ΕΣΕΚ	29
Μεθοδολογία	30
Αποτελέσματα	31
Ο ΠΡΑΣΙΝΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ ΤΩΝ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ	33
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	40

Ακρωνύμια

ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΑτΘ	Αέρια του Θερμοκηπίου
ΣΕΔΕ	Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών
ΜΣΠΑ	Μηχανισμός Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα
ΔΑΠΕΕΠ	Διαχειριστής ΑΠΕ & Εγγυήσεων Προέλευσης
SBTi	Science Based Targets initiative
CCUS	Carbon Capture, Utilization and Storage
CCS	Carbon Capture and Storage
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΔΕΣΦΑ	Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου
ΕΔΕΥΕΠ	Ελληνική Διαχειριστική Εταιρεία Υδρογονανθράκων και Ενεργειακών Πόρων
ΕΣΕΚ	Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα

Εισαγωγή

Με την υιοθέτηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας το 2019¹, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έθεσε τα θεμέλια μιας νέας αναπτυξιακής στρατηγικής με τρεις πυλώνες: την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας ως το 2050, την προστασία της βιοποικιλότητας και την κοινωνικά Δίκαιη Μετάβαση. Ακολούθησε ο Ευρωπαϊκός Κλιματικός Νόμος², ο οποίος κατέστησε νομικά δεσμευτική την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως τα μισά του αιώνα. Ο ίδιος νόμος έθεσε και έναν ενδιάμεσο κλιματικό στόχο για το 2030, τη μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Ατθ) στην ΕΕ-27 κατά τουλάχιστον 55% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Για την επίτευξη αυτού του ενδιάμεσου στόχου, η ΕΕ κατέστρωσε ένα συνεκτικό πακέτο νομοθετικών μέτρων (δέσμη Fit for 55³), ενώ επί του παρόντος βρίσκεται υπό διαπραγμάτευση η υιοθέτηση ενός νέου στόχου για μείωση των καθαρών εκπομπών Ατθ της ΕΕ κατά 90% έως το 2040⁴.

Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της πενταετίας αυτής, η στρατηγική προς μια οικονομία μηδενικών εκπομπών «δοκιμάστηκε» από μια σειρά απρόβλεπτων γεγονότων που είχαν συνέπειες σε παγκόσμια κλίμακα: μεταξύ αυτών, η κρίση ενεργειακών τιμών μετά την πανδημία του Covid-19 που επιδεινώθηκε μετά την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία· με τη σειρά της, η τελευταία ανέδειξε την ανάγκη τόσο για ενεργειακή αυτονομία και ασφάλεια για την Ένωση όσο και για μείωση του ενεργειακού κόστους. Την ίδια στιγμή, η στροφή σε μια οικονομία χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος παρουσιάζεται διαρκώς επιτακτικότερη υπό το φως της όλο και συχνότερης εκδήλωσης –και εντός της ΕΕ– ακραίων καιρικών φαινομένων που συνδέονται με την υπερθέρμανση του πλανήτη.

Οπωσδήποτε, και όπως έχει ήδη φανεί μέχρι σήμερα, η πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα ενέχει προκλήσεις, καθώς απαιτεί μια σειρά οικονομικών και κοινωνικών μετασχηματισμών. Μάλιστα, όσο η ενεργειακή μετάβαση επιταχύνεται, ανακύπτει το θεμελιώδες ζήτημα της κατανομής του κόστους απανθρακοποίησης. Ειδικά όσον αφορά στη βιομηχανία, οι μεγάλης κλίμακας και υψηλού κόστους επενδύσεις που απαιτεί η πράσινη μετάβαση θέτουν ζητήματα ανταγωνιστικότητας. Σε παγκόσμιο δε επίπεδο, εγείρονται ανησυχίες σχετικά με τη διασφάλιση ίσων όρων ανταγωνισμού με χώρες εκτός ΕΕ που δεν προχωρούν με τον ίδιο ρυθμό στην απανθρακοποίηση.

Σε αυτό το πλαίσιο, με την παρούσα ανάλυση επιχειρείται η διερεύνηση των προκλήσεων και των ευκαιριών που αναδύονται από τον συσχετισμό της απανθρακοποίησης με την ανταγωνιστικότητα των ελληνικών βιομηχανιών.

¹ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 11.12.2019, Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, <https://bit.ly/4hW25cm>.

² Κανονισμός (ΕΕ) 2021/1119 της 30^{ης} Ιουνίου 2021 για τη θέσπιση πλαισίου με στόχο την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) 401/2009 και (ΕΕ) 2018/1999 («Ευρωπαϊκό Νομοθέτημα για το Κλίμα»), <https://bit.ly/3OCgVaw>.

³ Ευρωπαϊκό Συμβούλιο- Συμβούλιο της ΕΕ, Δέσμη Fit for 55, <https://bit.ly/3Z8s4ok>.

⁴ European Commission, 2040 climate target, <https://bit.ly/3B9F5Go>.

Εκτός από τη σημαντική συμβολή της Βιομηχανίας στο ΑΕΠ της Ελλάδας (το 2022 συνεισέφερε το 14,4% του ΑΕΠ)⁵, η παρούσα ανάλυση εστιάζει στον βιομηχανικό κλάδο για δύο κύριους λόγους. Πρώτον, διότι η πορεία μείωσης των εκπομπών ΑτΘ στη βιομηχανία εμφανίζει στασιμότητα σε σχέση με άλλους κλάδους της οικονομίας, όπως η ηλεκτροπαραγωγή, όπου τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος. Δεύτερον, διότι, γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο, επίκειται η εφαρμογή μιας σειράς ευρωπαϊκών πολιτικών που θα επηρεάσουν σημαντικά τη βιομηχανία, με την απανθρακοποίησή της να αναδεικνύεται σε κεντρικό ζητούμενο της επόμενης φάσης υλοποίησης της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.

Η ανάλυση εστιάζει σε δύο βιομηχανικούς κλάδους, την παραγωγή τσιμέντου και τη διύλιση πετρελαίου, διότι, σύμφωνα με τα στοιχεία του Μητρώου του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) της ΕΕ, οι εκπομπές τους αντιπροσωπεύουν σταθερά την τελευταία δεκαετία περισσότερο από το 80% των συνολικών εκπομπών της ελληνικής βιομηχανίας⁶.

Οι ελληνικές τσιμεντοβιομηχανίες δραστηριοποιούνται στην παραγωγή, τη μεταφορά και τη διανομή τσιμέντου, έτοιμου σκυροδέματος, αδρανών υλικών, ιπτάμενης τέφρας, κονιαμάτων και άλλων δομικών υλικών. Στην Ελλάδα δραστηριοποιούνται τρεις εταιρείες: 1) η ΤΙΤΑΝ Ελλάδας, με τρία εργοστάσια στην Ευκαρπία Θεσσαλονίκης, στο Δρέπανο Αχαΐας και στο Καμάρι Βοιωτίας, καθώς και μία μονάδα άλεσης στην Ελευσίνα, 2) η ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ, με δύο εργοστάσια στον Βόλο και το Μηλάκι Εύβοιας, και 3) η HEIDELBERG MATERIALS HELLAS, με ένα εργοστάσιο στον Ασπρόπυργο.

Στον τομέα της διύλισης πετρελαίου, στην Ελλάδα δραστηριοποιούνται δύο εταιρείες: 1) η ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε., με ένα διυλιστήριο στους Αγίους Θεοδώρους στην Κόρινθο και 2) η ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Δ.Ε.Π.Π. Α.Ε., θυγατρική της HELLENiQ Energy, με τρία διυλιστήρια σε λειτουργία στον Ασπρόπυργο, την Ελευσίνα και τη Θεσσαλονίκη.

Αναγνωρίζοντας τον ρόλο που θα διαδραματίσουν οι παραπάνω βιομηχανικοί κλάδοι στην απανθρακοποίηση της οικονομίας καθώς και την έως σήμερα αχαρτογράφητη πορεία της βιομηχανίας ως προς τη μείωση των εκπομπών, κύριος σκοπός της παρούσας έκθεσης είναι να παρουσιάσει μια συνολική εικόνα του θεσμικού και πολιτικού πλαισίου που θα καθορίσει τη μελλοντική πρόοδο της απανθρακοποίησης της βιομηχανίας, καθώς και να διερευνήσει την οπτική των ενδιαφερομένων μερών στην Ελλάδα σε σχέση με τις επικείμενες αλλαγές.

Αρχικά, παρουσιάζονται τα επίσημα δεδομένα για την εξέλιξη του ανθρακικού αποτυπώματος των δύο κλάδων ενδιαφέροντος έως σήμερα. Στη συνέχεια, αναλύονται οι επιδοτήσεις που λάμβαναν έως τώρα οι ελληνικές βιομηχανίες από το ΣΕΔΕ προκειμένου να διασφαλιστεί η ανταγωνιστικότητά τους. Ακολουθεί μια περιγραφή των πλέον πρόσφατων μεταρρυθμίσεων σε ευρωπαϊκό επίπεδο και οι προκλήσεις που αυτές γεννούν για τις ελληνικές βιομηχανίες. Σε αυτό το πλαίσιο, χαρτογραφούνται οι δεσμεύσεις και τα έργα που

⁵ ΣΕΒ, 03.10.2023, Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΣΗΜΕΡΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ, «Σχέδιο και τομείς για τη βιομηχανία των δυνατοτήτων μας», <https://bit.ly/40WQ80e>.

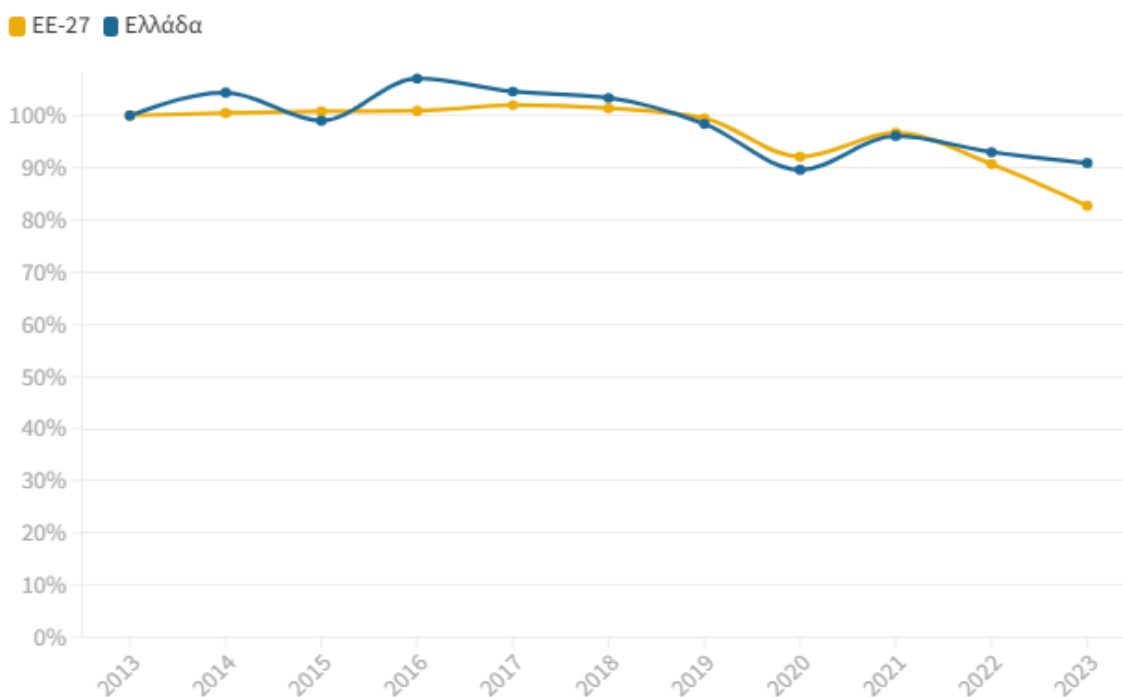
⁶ The Green Tank, 06.2024, «Τάσεις στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών στην ΕΕ και την Ελλάδα 2005-2023», <https://bit.ly/3AG03uv>.

δρομολογούν οι ελληνικές βιομηχανίες με βάση τις εκθέσεις βιωσιμότητάς τους, προκειμένου να ανταποκριθούν σε αυτές τις προκλήσεις. Ακολουθώντας, εξετάζεται εάν αυτά τα σχέδια και οι δεσμεύσεις από την πλευρά των βιομηχανιών εναρμονίζονται με την εθνική πολιτική και τους ποσοτικούς στόχους μείωσης εκπομπών ΑτΘ που θέτει το νέο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα. Υπό το φως αυτών των δεδομένων, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας που σχεδιάστηκε και διεξήχθη σε συνεργασία με την εταιρεία κοινωνικών ερευνών qed προκειμένου να καταγραφούν και να αναλυθούν οι απόψεις εκπροσώπων της βιομηχανίας, της Πολιτείας και της κοινωνίας των πολιτών σχετικά με τις προοπτικές και τις προκλήσεις της πράσινης μετάβασης της βιομηχανίας, με έμφαση στην αποτύπωση κοινών τόπων και διαφοροποιήσεων. Τέλος, στη βάση των παραπάνω στοιχείων, αξιολογείται η δυναμική που προκύπτει για τον πράσινο μετασχηματισμό της ελληνικής βιομηχανίας και διατυπώνονται προτάσεις πολιτικής για την επιτάχυνση της υλοποίησής του.

Το ανθρακικό αποτύπωμα της ελληνικής βιομηχανίας

Συγκρίνοντας την πορεία του συνόλου των εκπομπών από όλους τους κλάδους της βιομηχανίας στην Ελλάδα και την ΕΕ-27 (Διάγραμμα 1), με βάση τα στοιχεία του ΣΕΔΕ⁷, παρατηρείται παρόμοια στασιμότητα, με τις εκπομπές να παραμένουν σχεδόν σταθερές από το 2013 έως το 2019. Το 2020 η πανδημία του COVID-19 οδήγησε τις εκπομπές σε χαμηλό της περιόδου 2013-2023. Έπειτα από την άνοδο των εκπομπών το 2021 σε σχέση με το 2020, τα τρία μετέπειτα έτη (2021-2023) σημειώθηκε πρόοδος, καθώς οι εκπομπές ακολούθησαν πτωτική πορεία και μάλιστα δεν επέστρεψαν ποτέ στα προ πανδημίας επίπεδα. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι τα τελευταία δύο χρόνια (2022-2023) οι ετήσιες μεταβολές μείωσης των εκπομπών ήταν μεγαλύτερες στην ΕΕ-27 σε σχέση με την Ελλάδα.

⁷ Χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα του Ενωσιακού Μητρώου του ΣΕΔΕ της ΕΕ, καθώς συμπεριλαμβάνουν τις εκπομπές τόσο από τις βιομηχανικές διεργασίες όσο και από την καύση καυσίμων (Score 1), σε αντίθεση με τις εκπομπές που συμπεριλαμβάνονται στο UNFCCC που καλύπτουν μόνο τις βιομηχανικές διεργασίες. Επιπλέον, οι εκπομπές που καταγράφονται στο Μητρώο του ΣΕΔΕ της ΕΕ είναι και αυτές που ως επί το πλείστον χρησιμοποιούν οι ίδιες οι εταιρείες για τον καθορισμό των στόχων τους.



Πηγή: Ενωσιακό Μητρώο

Διάγραμμα 1: Ετήσια μεταβολή των εκπομπών της Βιομηχανίας στην Ελλάδα και στην ΕΕ-27, κανονικοποιημένη σε σχέση με το 2013 (έναρξη της 3^{ης} φάσης του ΣΕΔΕ).

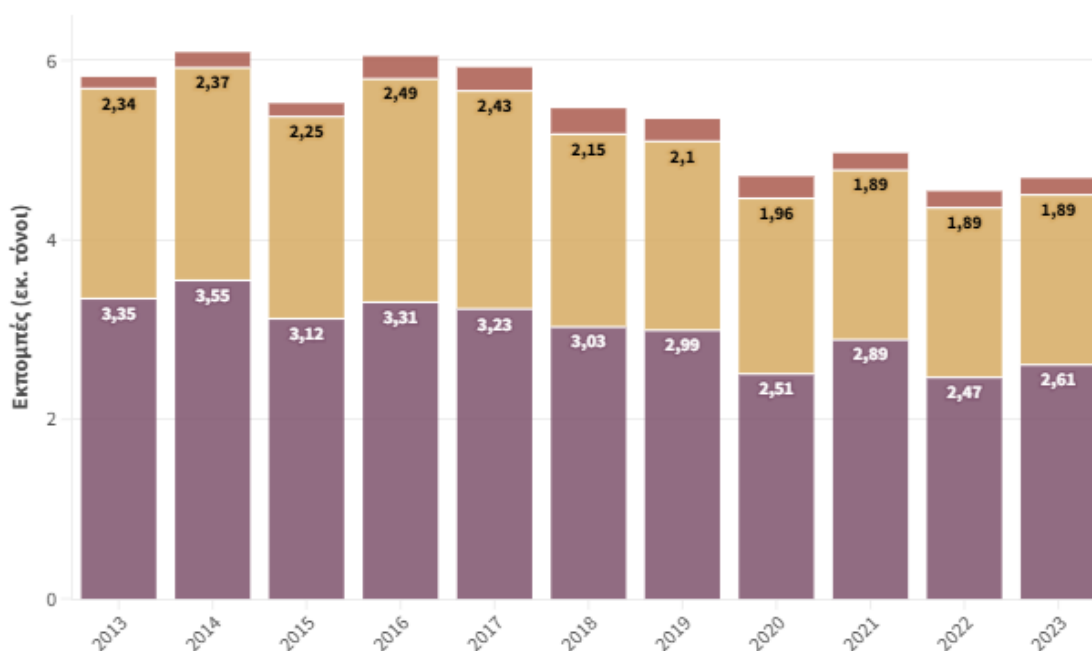
Στη συνέχεια παρουσιάζονται πιο αναλυτικά δεδομένα για τις τσιμεντοβιομηχανίες και τα διυλιστήρια που έχουν συνδυαστικά τη μερίδα του λέοντος στις συνολικές εκπομπές της ελληνικής βιομηχανίας (86.5% το 2023).

Τσιμεντοβιομηχανίες

Στο Διάγραμμα 2 απεικονίζεται η εξέλιξη των εκπομπών για κάθε τσιμεντοβιομηχανία, οι οποίες προέρχονται από την βιομηχανική διεργασία παραγωγής τσιμέντου (βλ. παρακάτω Score 1). Περιλαμβάνουν το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) που εκλύεται αφενός από τη χημική αντίδραση μετατροπής του ασβεστόλιθου σε κλίνκερ (βασικό συστατικό του τσιμέντου) και αφετέρου από την καύση διαφόρων καυσίμων (μαζούτ, petcoke, ορυκτό αέριο, γαιάνθρακες ή και εναλλακτικά καύσιμα) για την παραγωγή της θερμικής ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή του κλίνκερ.

Παρατηρείται μια τάση ελαφράς μείωσης των εκπομπών με μικρές αυξομειώσεις, ενώ, από το πρώτο έτος της πανδημίας και εξής, οι εκπομπές εμφανίστηκαν μειωμένες σε σχέση με τα επίπεδα των προηγούμενων ετών (2013-2019). Κατά μέσο όρο, την περίοδο 2013-2023, το μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπών στις συνολικές εκπομπές της βιομηχανίας τσιμέντου της χώρας κατείχε η TITAN Ελλάδας με μερίδιο 56%. Ακολουθεί η ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ με μερίδιο 40%, και, τέλος, η HEIDELBERG MATERIALS HELLAS με μόλις 4%.

■ TITAN ■ ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ ■ HEIDELBERG MATERIALS HELLAS



Πηγή: Ενωσιακό Μητρώο

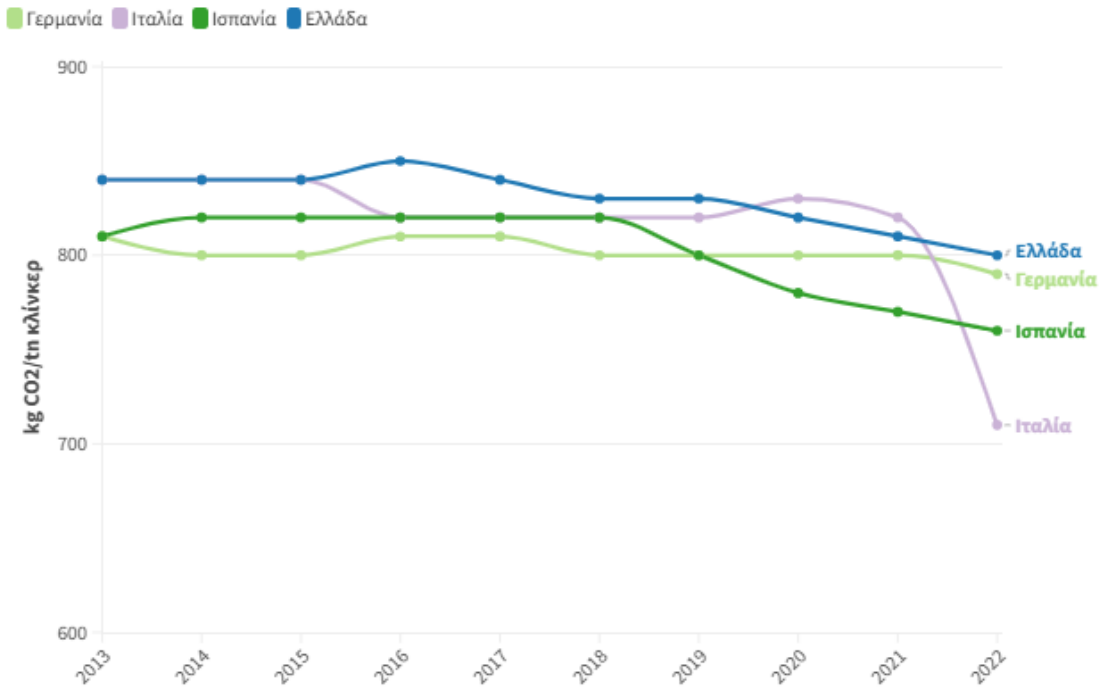
Διάγραμμα 2: Εκπομπές της Βιομηχανίας τσιμέντου (Scope 1) στην Ελλάδα ανά εταιρεία για την περίοδο 2013-2023.

Η εξέλιξη στη μείωση των εκπομπών αποτυπώνεται καλύτερα στην ένταση άνθρακα, δηλαδή την ποσότητα των εκπομπών ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος (κλίνκερ)⁸. Υψηλή ένταση άνθρακα σημαίνει λιγότερο «καθαρή» παραγωγική διαδικασία, δηλαδή περισσότερες εκπομπές ανά τόνο παραγόμενου κλίνκερ. Συγκρίνοντας, λοιπόν, την ένταση άνθρακα των βιομηχανιών τσιμέντου στην Ελλάδα με αυτή των χωρών στην ΕΕ-27 με τη μεγαλύτερη παραγωγή τσιμέντου (Γερμανία, Ισπανία, Ιταλία), διαπιστώνεται ότι σχεδόν σε όλη τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας (2013-2022), η Ελλάδα έχει την υψηλότερη ένταση άνθρακα, παρά τη μείωση των εκπομπών (Διάγραμμα 3).

Η Γερμανία είχε τη χαμηλότερη ένταση άνθρακα έως και το 2019, οπότε η Ισπανία πήρε τα πρωτεία, τα οποία διατήρησε για τα επόμενα δύο χρόνια (770-780 kg CO₂/tn κλίνκερ) πριν τα παραχωρήσει στην Ιταλία. Το 2022 είναι η χρονιά κατά την οποία και οι τέσσερις χώρες παρουσίασαν τις χαμηλότερες εντάσεις άνθρακα, συγκρινόμενες με τις επιδόσεις τους τα προηγούμενα χρόνια. Η Ελλάδα διατήρησε την υψηλότερη ένταση άνθρακα (800 kg CO₂/tn κλίνκερ), ακολουθεί η Γερμανία (790 kg CO₂/tn κλίνκερ) και έπειτα η Ισπανία (760 kg CO₂/tn κλίνκερ). Στην Ιταλία καταγράφηκε σημαντική μείωση στην ένταση άνθρακα μέσα σε ένα έτος (-13,4%), από 820 kg CO₂/tn κλίνκερ σε 710 kg CO₂/tn κλίνκερ. Σύμφωνα με την ετήσια έκθεση απογραφής εκπομπών UNFCCC⁹ της χώρας, η έντονη μείωση οφείλεται στην αύξηση των απανθρακοποιημένων υλικών που τροφοδοτούνται στους κλιβάνους μιας ομάδας εγκαταστάσεων κλίνκερ.

⁸ Τα δεδομένα για τις ποσότητες του κλίνκερ αντλήθηκαν από τις ετήσιες εκθέσεις απογραφής εκπομπών UNFCCC. Οι τελευταίες διαθέσιμες εκθέσεις δημοσιεύτηκαν τον Απρίλιο του 2023 και έχουν δεδομένα έως και το 2022.

⁹ National Inventory Document Italy, 11.2024, <https://bit.ly/41fekLx>.



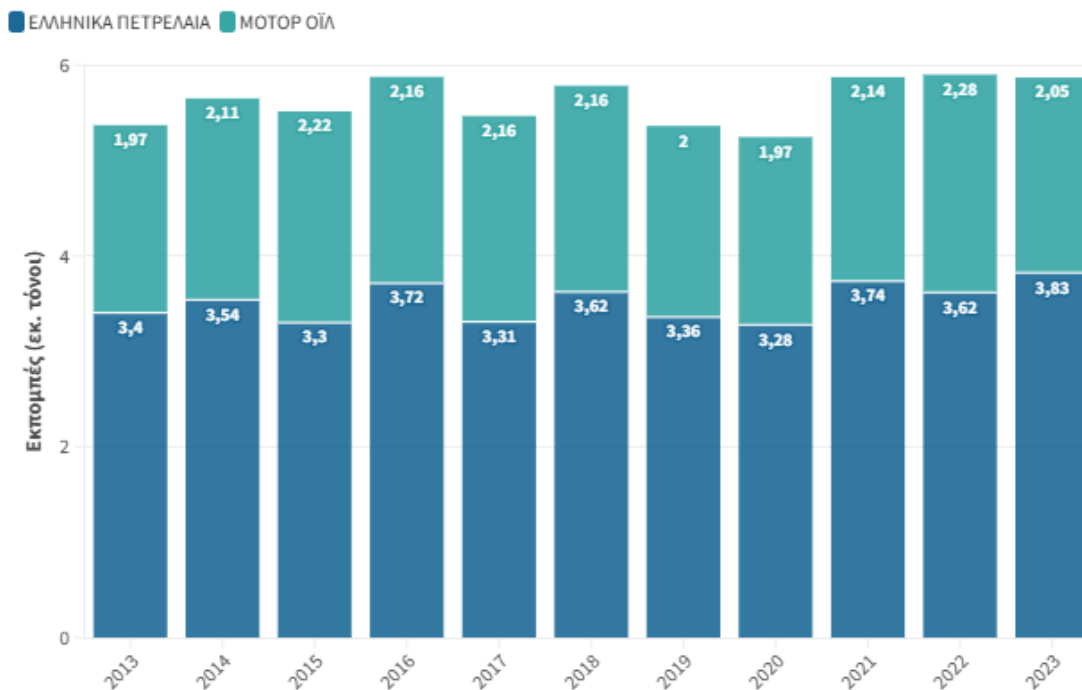
Πηγή: Ενωσιακό Μητρώο, UNFCCC

Διάγραμμα 3: Σύγκριση των εντάσεων άνθρακα του κλάδου των βιομηχανιών τσιμέντου μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ-27¹⁰ με την μεγαλύτερη παραγωγή τσιμέντου και της Ελλάδας για την τελευταία δεκαετία (2013-2022).

Διυλιστήρια

Στο Διάγραμμα 4 απεικονίζεται η εξέλιξη των εκπομπών των ελληνικών διυλιστηρίων για την περίοδο 2013-2023. Μεταξύ 2013 και 2020 παρατηρείται μια στασιμότητα στις εκπομπές, με μικρές αυξομειώσεις. Ωστόσο, τα τρία τελευταία χρόνια (2021-2023) οι εκπομπές εμφανίζονται αυξημένες σε σχέση με τα επίπεδα των προηγούμενων ετών.

¹⁰ Δεν γίνεται σύγκριση με τον μέσο όρο των κρατών μελών της ΕΕ-27, καθώς δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα κλίνκερ στο UNFCCC για την ΕΕ-27 συνολικά.



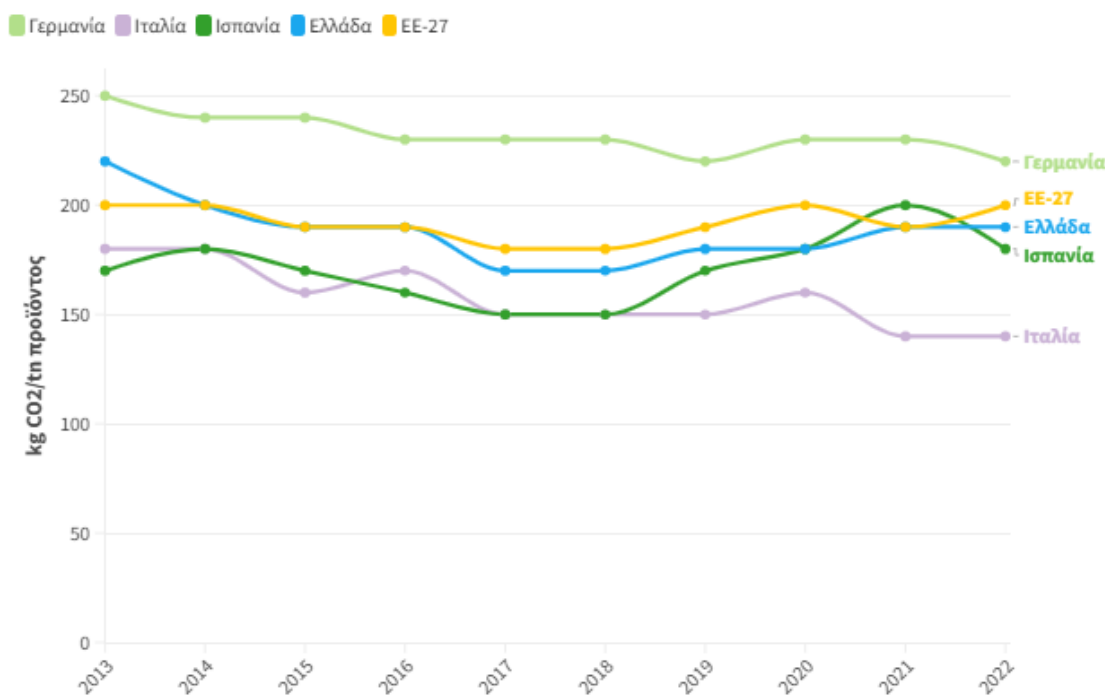
Πηγή: Ενωσιακό Μητρώο

Διάγραμμα 4: Εκπομπές των διυλιστηρίων (Scope 1) στην Ελλάδα ανά εταιρεία για την περίοδο 2013-2023.

Το μεγαλύτερο μερίδιο εκπομπών της περιόδου 2013-2023 κατείχε η ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ με 62,5%, ενώ το μερίδιο της ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ την ίδια περίοδο ήταν 37,5%.

Συγκρίνοντας την ένταση άνθρακα των διυλιστηρίων στην Ελλάδα, με τις χώρες που έχουν την μεγαλύτερη παραγωγή αντίστοιχων προϊόντων στην ΕΕ¹¹ (Γερμανία, Ιταλία, Ισπανία) παρατηρείται ότι η Ελλάδα ακολουθεί προσεγγιστικά την πορεία του μέσου όρου της ΕΕ-27. Από το 2016 και εξής, βέβαια, έχει χαμηλότερη ένταση άνθρακα σε σχέση με την ΕΕ-27, με εξαίρεση το 2021 οπότε ήταν ίσες. Τα διυλιστήρια της Γερμανίας έχουν την υψηλότερη ένταση άνθρακα. Τα διυλιστήρια της Ιταλίας και της Ισπανίας κινήθηκαν μέχρι το 2018 στα ίδια επίπεδα, ενώ στη συνέχεια ακολούθησαν αντίθετες πορείες, με την Ιταλία να μειώνει την ένταση άνθρακα, ενώ την Ισπανία να ακολουθεί αυξητική πορεία. Όπως και στις βιομηχανίες τσιμέντου, το 2022, η Ιταλία είχε την χαμηλότερη ένταση άνθρακα 140 kg CO₂/tn προϊόντος, ακολουθούμενη από την Ισπανία (180 kg CO₂/tn προϊόντος) και την Ελλάδα (190 kg CO₂/tn προϊόντος), η οποία βρέθηκε χαμηλότερα από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο (200 kg CO₂/tn προϊόντος).

¹¹ Τα προϊόντα είναι τα εξής: υγραέριο (LPG), βενζίνη, νάφθα, ντίζελ, κηροζίνη, καύσιμα έλαια, λιπαντικά κτλ. και οι ποσότητες αντλήθηκαν από τη Eurostat, "Complete energy balances".



Πηγή: Ενωσιακό Μητρώο, Eurostat (nrg_bal_c)

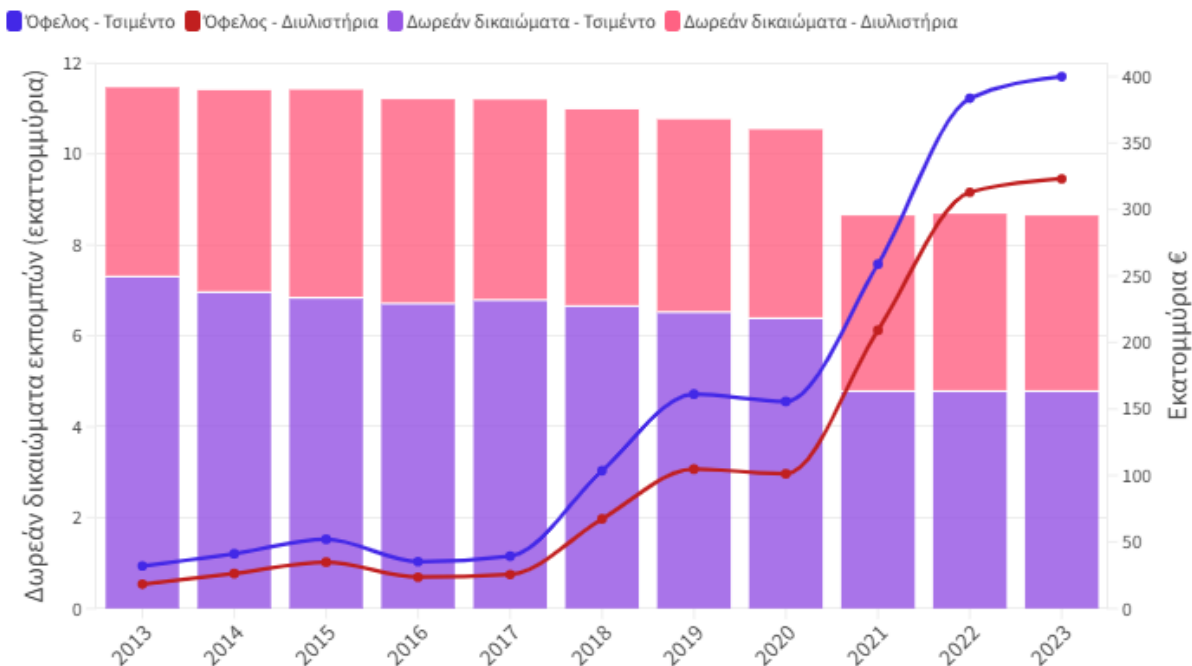
Διάγραμμα 5: Σύγκριση των εντάσεων άνθρακα των διυλιστηρίων μεταξύ κρατών μελών της ΕΕ-27 με την μεγαλύτερη παραγωγή προϊόντων και της Ελλάδας για την τελευταία δεκαετία (2013-2022)

Επιδότησεις μέσω ΣΕΔΕ

Δωρεάν δικαιώματα εκπομπών

Η εικόνα στασιμότητας που παρουσιάζουν οι εκπομπές των δύο σημαντικότερων βιομηχανικών κλάδων στην Ελλάδα συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με την επί μακρόν διάθεση δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών από το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) για την αποφυγή του «κινδύνου διαρροής άνθρακα», της μετεγκατάστασης δηλαδή ευρωπαϊκών βιομηχανιών εκτός ΕΕ σε τρίτες χώρες με χαμηλότερο (ή ακόμη και μηδενικό) κόστος άνθρακα, και άρα χαμηλότερο κόστος παραγωγής. Αυτή, άλλωστε, αποτελεί και τη βασικότερη οικονομική ενίσχυση που λάμβαναν και εξακολουθούν να λαμβάνουν οι ευρωπαϊκές βιομηχανίες. Την ίδια εικόνα παρουσιάζουν σε μεγάλο βαθμό και οι εκπομπές των ευρωπαϊκών βιομηχανιών - και όχι μόνο σε αυτούς τους δύο κλάδους. Το οικονομικό όφελος για την κάθε βιομηχανία προκύπτει από το αποφευγόμενο κόστος αγοράς της ποσότητας των δικαιωμάτων που προσφέρεται δωρεάν.

Στο Διάγραμμα 6 παρουσιάζονται οι ποσότητες των δικαιωμάτων εκπομπών που έλαβαν δωρεάν οι βιομηχανίες τσιμέντου και διυλιστηρίων της Ελλάδας από το 2013 (έναρξη της 3^{ης} φάσης του ΣΕΔΕ) έως το 2023 (τελευταίο έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα επίσημα στοιχεία). Αθροιστικά για όλη την περίοδο οι τσιμεντοβιομηχανίες και τα διυλιστήρια έλαβαν 68,5 εκατ. και 46,5 εκατ. δωρεάν δικαιώματα, αντίστοιχα. Πολλαπλασιάζοντας με την αντίστοιχη μέση τιμή δικαιώματος για το κάθε έτος, όπως αυτή προσδιορίζεται από τα επίσημα στοιχεία των δημοπρασιών στο Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ρύπων (EEX), υπολογίζεται το αντίστοιχο οικονομικό όφελος για τον κάθε βιομηχανικό κλάδο.



Πηγές: Ενωσιακό Μητρώο, EEX, επεξεργασία The Green Tank

Διάγραμμα 6: Δωρεάν δικαιώματα εκπομπών που δόθηκαν στις Βιομηχανίες τσιμέντου και διυλιστηρίων της Ελλάδας και αντίστοιχα οικονομικά οφέλη για την περίοδο 2013-2023, με βάση τα επίσημα στοιχεία εκπομπών του ΣΕΔΕ και τις τιμές αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών που καταγράφονται στο European Energy Exchange (EEX).

Παρατηρείται ότι, ενώ τα δικαιώματα εκπομπών που προσφέρθηκαν δωρεάν μειώνονταν σταδιακά με τα χρόνια, το αντίστοιχο οικονομικό όφελος διογκώθηκε. Αυτό συνέβη λόγω της μεγάλης αύξησης της τιμής του δικαιώματος, η οποία από 4,4 €/τόνο το 2013 έφτασε στα 83,6 €/τόνο το 2023 κατά μέσο όρο. Για την περίοδο 2013-2023, το συνολικό οικονομικό όφελος από τη διάθεση δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών εκτιμάται ότι ανήλθε σε € 1,66 δισ. για τη βιομηχανία τσιμέντου και σε € 1,25 δισ. για τα διυλιστήρια. Καθώς μάλιστα οι πραγματικές εκπομπές των τσιμεντοβιομηχανιών ήταν λιγότερες από τα δωρεάν δικαιώματα τα οποία τους προσφέρθηκαν, ο κλάδος αποκόμισε καθαρό κέρδος από το ΣΕΔΕ που εκτιμάται ότι έφτασε τα € 136 εκατ. για την περίοδο 2013-2023. Αντίθετα, τα διυλιστήρια αναγκάστηκαν να αγοράσουν δικαιώματα συνολικής εκτιμώμενης αξίας € 547 εκατ., καθώς οι πραγματικές εκπομπές ξεπέρασαν την ποσότητα των δικαιωμάτων που έλαβαν δωρεάν.

Αντιστάθμιση έμμεσου κόστους εκπομπών

Εκτός όμως από τη διάθεση δωρεάν δικαιωμάτων, ορισμένες ενεργοβόρες βιομηχανίες στην Ελλάδα και άλλες χώρες της ΕΕ-27 προστατεύονται από τον «κίνδυνο διαρροής άνθρακα» και μέσω του μέτρου της «αντιστάθμισης έμμεσου κόστους εκπομπών». Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την οδηγία για το ΣΕΔΕ¹², τα κράτη μέλη έχουν τη δυνατότητα να διοχετεύουν τμήμα των δημοσίων εσόδων τους από τη δημοπράτηση των δικαιωμάτων εκπομπών που κατανέμονται σε αυτά, σε επιχειρήσεις τομέων και υποτομέων που εκτίθενται σε σημαντικό

¹²Οδηγία 2003/87/ΕΚ της 13^{ης} Οκτωβρίου 2003 σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Ένωσης και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου, τρέχουσα ενοποιημένη έκδοση με τις τροποποιήσεις έως 01.03.2024, <https://bit.ly/4fwTpb3>.

«κίνδυνο διαρροής άνθρακα» λόγω του κόστους δικαιωμάτων εκπομπών που μετακυλιέται στις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας την οποία καταναλώνουν στις βιομηχανικές διεργασίες. Αυτό το ποσό που δίνεται στις βιομηχανίες από τα εθνικά έσοδα ΣΕΔΕ αντισταθμίζει ουσιαστικά το επιπλέον κόστος ηλεκτρικής ενέργειας που πληρώνουν οι βιομηχανίες εξαιτίας του ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη επιβαρύνεται με το κόστος του άνθρακα. Πρόκειται δηλαδή για ένα επιπλέον μέτρο που στόχο έχει να προστατεύσει τις ενεργοβόρες βιομηχανίες της Ευρώπης έναντι ανταγωνιστών τους σε τρίτες χώρες όπου οι ηλεκτροπαραγωγοί δεν πληρώνουν για το CO₂ που εκπέμπουν.

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του ΔΑΠΕΕΠ, κατά την 3^η φάση του ΣΕΔΕ (2013-2020) συνολικά οι ενεργοβόρες βιομηχανίες στην Ελλάδα ενισχύθηκαν με € 151 εκατ., ενώ μόνο στα τρία πρώτα χρόνια της 4^{ης} φάσης (2021-2023) το ποσό αυτό ανήλθε στα € 681 εκατ. λόγω της αύξησης του μεριδίου του συγκεκριμένου μέτρου στήριξης των ενεργοβόρων βιομηχανιών που αποφάσισε η κυβέρνηση, σε συνδυασμό με τις υψηλές τιμές δικαιωμάτων τα τελευταία χρόνια¹³. Κατά την περίοδο 2013-2020¹⁴, το μεγαλύτερο τμήμα από αυτούς τους πόρους έλαβαν οι βιομηχανίες αλουμινίου και σίδηρου, χάλυβα & σιδηροκραμάτων (65,9% και 21,2% αντίστοιχα). Από την άλλη μεριά, οι τιμεντοβιομηχανίες δεν πληρούν τα κριτήρια υπαγωγής σε αυτό το μέτρο και έτσι δεν ενισχύονται από αυτό, ενώ, κατά την ίδια περίοδο¹⁴, οι ελληνικές εταιρείες διύλισης που δραστηριοποιούνται και στην παραγωγή πλαστικών έλαβαν ένα μικρό μερίδιο της ενίσχυσης αυτής, συνολικού ποσού € 2,31 εκατ. (ή 1,5%).

Πολιτική για την απανθρακοποίηση της βιομηχανίας

Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ)

Ενώ το μέτρο της διάθεσης δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών σε πολλούς βιομηχανικούς κλάδους πέτυχε τον στόχο του έως τώρα, την αποφυγή δηλαδή του κινδύνου «διαρροής άνθρακα», ταυτόχρονα αναίρεσε, σε κάποιον βαθμό, το κίνητρο των βιομηχανιών να λάβουν μέτρα και να υλοποιήσουν έργα για τη μείωση των εκπομπών τους. Έτσι, η σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών για ορισμένους βιομηχανικούς τομείς¹⁵ μεταξύ 2026-2034¹⁶, που αποφασίστηκε στην τελευταία αναθεώρηση της οδηγίας για το ΣΕΔΕ η οποία ολοκληρώθηκε το 2023¹², διασφαλίζει ότι οι βιομηχανίες θα επιβαρύνονται με αυξανόμενο κόστος άνθρακα και άρα θα έχουν ισχυρότερο κίνητρο για τη μείωση του

¹³ Σύμφωνα με τη σχετική εγκριτική απόφαση της ΕΕ, οι ενεργοβόρες βιομηχανίες της Ελλάδας θα λάβουν από αυτό το μέτρο κρατική ενίσχυση συνολικού ύψους €1,36 δις για ολόκληρη την 4^η φάση του ΣΕΔΕ (2021-2030), <https://bit.ly/3BvXYn5>.

¹⁴ Δεν έχουν δημοσιευθεί ακόμα οι εκθέσεις για τους πόρους του μέτρου για τα έτη μετά το 2020.

¹⁵ Η κατάργηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων ΣΕΔΕ της ΕΕ αφορά στους εξής τομείς: τιμέντο, ηλεκτρική ενέργεια, λιπάσματα, σίδηρο και χάλυβα, αργίλιο (aluminium), χημικά (υδρογόνο). Βλ. άρθρο 2 παρ. 1 και Παράρτημα Ι του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/956 της 10^{ης} Μαΐου 2023 για τη θέσπιση μηχανισμού συννοριακής προσαρμογής άνθρακα (ΜΣΠΑ), <https://bit.ly/41hwNXu>.

¹⁶ Βλ. αναλυτικά για την κατάργηση της δωρεάν διάθεσης δικαιωμάτων εκπομπών Άρθρο 10α Οδηγίας 2003/87/ΕΚ σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου (Οδηγία ΣΕΔΕ), τρέχουσα ενοποιημένη έκδοση με τις τροποποιήσεις έως 01.03.2024, <https://bit.ly/4fwTpb3>.

ανθρακικού τους αποτυπώματος. Με αυτή την έννοια, η σταδιακή κατάργηση του μέτρου της δωρεάν διάθεσης δικαιωμάτων εκπομπών αναμένεται να είναι ιδιαίτερα επιδραστική.

Δεδομένου, όμως, ότι αυτά τα έργα είναι ακριβά και προκειμένου να στηρίξει τις βιομηχανίες στην προσπάθεια μείωσης του ανθρακικού τους αποτυπώματος, η ΕΕ, στην ίδια αναθεώρηση, προχώρησε στη σημαντική ενίσχυση του Ταμείου Καινοτομίας, το οποίο χρηματοδοτείται από τη δημοπράτηση διακριτού τμήματος των δικαιωμάτων εκπομπών του ΣΕΔΕ¹⁷ και έχει ως στόχο να στηρίξει την απανθρακοποίηση της βιομηχανίας. Με τη μεταρρύθμιση του ΣΕΔΕ¹⁸, αφενός το ύψος των πόρων του Ταμείου αυξήθηκε, αφετέρου προβλέφθηκαν νέα εργαλεία για την επιλογή των ωφελούμενων πέραν της πρόσκλησης υποβολής προσφορών. Συγκεκριμένα, δίνεται πλέον η δυνατότητα για τον σχεδιασμό ανταγωνιστικής διαδικασίας υποβολής προσφορών για την κάλυψη αναγκών της αγοράς, καθώς και τη χρηματοδοτική στήριξη πιο ώριμων έργων για εμπορική ανάπτυξη, δηλαδή έργων που δεν είναι απαραίτητα καινοτόμα αφ' εαυτών¹⁹.

Ωστόσο, με τη σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών, ο κίνδυνος της «διαρροής άνθρακα» λόγω της πιθανής απώλειας της ανταγωνιστικότητας των ευρωπαϊκών βιομηχανιών επανέρχεται στο προσκήνιο.

Μηχανισμός Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα (ΜΣΠΑ)

Προκειμένου ακριβώς να προστατευθεί η ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής βιομηχανίας σε σχέση με τρίτες χώρες όπου οι βιομηχανίες δεν υπόκεινται σε πρόσθετο κόστος άνθρακα, από το 2026 θα εφαρμοστεί σταδιακά στους ίδιους βιομηχανικούς κλάδους για τους οποίους θα καταργηθούν τα δωρεάν δικαιώματα¹⁵, ο Μηχανισμός Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα (ΜΣΠΑ). Ο ΜΣΠΑ αντιμετωπίζει την απειλή για την ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής βιομηχανίας, επιβάλλοντας στα προϊόντα που εισάγει η ΕΕ από τρίτες ανταγωνίστριες χώρες ένα τέλος άνθρακα, το οποίο αντιστοιχεί στην εκάστοτε διαμορφούμενη τιμή αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών από το ΣΕΔΕ. Κατ' αυτόν τον τρόπο, επιβάλλεται ουσιαστικά σε όλα τα προϊόντα –εγχώρια και εισαγόμενα– το ίδιο κόστος άνθρακα, οπότε και εξαλείφεται το «ανταγωνιστικό μειονέκτημα» των ευρωπαϊκών βιομηχανιών λόγω του κόστους ΣΕΔΕ στο οποίο υπόκειται η παραγωγή τους.

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό της ΕΕ, η σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών του ΣΕΔΕ, σε συνδυασμό με την εφαρμογή του ΜΣΠΑ από το 2026, αναμένεται να οδηγήσει σε μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος των ευρωπαϊκών βιομηχανιών, εξασφαλίζοντας παράλληλα ισότιμους όρους ανταγωνισμού μεταξύ των βιομηχανιών εντός και εκτός ΕΕ.

¹⁷Ευρωπαϊκό Συμβούλιο- Συμβούλιο της ΕΕ, «Πώς χρηματοδοτεί η ΕΕ τη μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα;», <https://bit.ly/3ApYcMc>.

¹⁸ Οδηγία (ΕΕ) 2023/959 για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Ένωσης και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814 σχετικά με τη θέσπιση και τη λειτουργία αποθεματικού για τη σταθερότητα της αγοράς όσον αφορά το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Ένωσης, <https://bit.ly/42xd9UE>.

¹⁹ Κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμός (ΕΕ) 2023/2537 για την τροποποίηση του κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 2019/856 για τη συμπλήρωση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τη λειτουργία του Ταμείου Καινοτομίας, <http://bit.ly/4hU90To>.

Βιομηχανικό Σχέδιο της Πράσινης Συμφωνίας

Πέρα από τον ΜΣΠΑ, το ενδιαφέρον για την ανταγωνιστικότητα των ευρωπαϊκών βιομηχανιών αποτυπώνεται και στο Βιομηχανικό Σχέδιο της Πράσινης Συμφωνίας²⁰, το οποίο ανακοίνωσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Φεβρουάριο του 2023 και βασίζεται σε τέσσερις βασικούς πυλώνες: ένα προβλέψιμο και απλοποιημένο ρυθμιστικό περιβάλλον, ταχύτερη πρόσβαση σε χρηματοδότηση για την παραγωγή καθαρής τεχνολογίας στην ΕΕ, ενίσχυση των δεξιοτήτων στον τομέα των καθαρών τεχνολογιών και διευκόλυνση του ανοικτού και δίκαιου εμπορίου με τους εταίρους της ΕΕ.

Στο πλαίσιο του Βιομηχανικού Σχεδίου, έχει δρομολογηθεί, μεταξύ άλλων, ο Κανονισμός για τη βιομηχανία των μηδενικών καθαρών εκπομπών²¹, ο Κανονισμός για τις κρίσιμες πρώτες ύλες²², καθώς και η μεταρρύθμιση του σχεδιασμού της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας²³. Σε σχέση με τη χρηματοδότηση, η Επιτροπή έχει σχεδιάσει την ενίσχυση των υφιστάμενων ενωσιακών πόρων για τη χρηματοδότηση της καινοτομίας, της κατασκευής και της διάθεσης καθαρών τεχνολογιών, με έμφαση στο REPowerEU, το InvestEU και, όπως ήδη αναφέρθηκε, το Ταμείο Καινοτομίας του ΣΕΔΕ.

Πέρα από τις παραπάνω πολιτικές και νομοθετικές πρωτοβουλίες, τα κράτη-μέλη, σε επίπεδο Ευρωπαϊκού Συμβουλίου, συμφώνησαν ότι η στήριξη της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής βιομηχανίας αποτελεί κρίσιμη προτεραιότητα για τον νέο θεσμικό κύκλο της ΕΕ (2024-2029), εκφράζοντας τη φιλοδοξία η ΕΕ να καταστεί «τεχνολογική και βιομηχανική υπερδύναμη»²⁴. Μάλιστα, λίγο πριν την έναρξη του νέου θεσμικού κύκλου, παρουσιάστηκε η Έκθεση του Μάριο Ντράγκι «Το μέλλον της ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας»²⁵, η οποία αναγνώρισε ως θεμελιώδεις προκλήσεις για τη βιομηχανία και τις επιχειρήσεις στην ενιαία ευρωπαϊκή αγορά τη γεφύρωση του «χάσματος» καινοτομίας με τις ΗΠΑ, την εναρμόνιση μεταξύ της απανθρακοποίησης και της διαφύλαξης της ανταγωνιστικότητας και την ενίσχυση της οικονομικής σταθερότητας με τη μείωση των εξαρτήσεων από τρίτες χώρες.

Σε επόμενο στάδιο, τα πορίσματα της έκθεσης αυτής θα συμβάλουν στις εργασίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την κατάστρωση της νέας Συμφωνίας για Καθαρή Βιομηχανία (Clean Industrial Deal), ενός νέου πακέτου πολιτικής για την προστασία και ενίσχυση της

²⁰ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 01.02.2023, Βιομηχανικό σχέδιο της Πράσινης Συμφωνίας για την εποχή των μηδενικών καθαρών εκπομπών, <https://bit.ly/3APg2bk>.

²¹ Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1735 της 13^{ης} Ιουνίου 2024 σχετικά με τη θέσπιση πλαισίου μέτρων για την ενίσχυση του οικοσυστήματος παραγωγής τεχνολογιών μηδενικών καθαρών εκπομπών της Ευρώπης και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2018/1724, <https://bit.ly/3ObeaN7>.

²² Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1252 της 11^{ης} Απριλίου 2024 σχετικά με τη θέσπιση πλαισίου για την εξασφάλιση ασφαλούς και βιώσιμου εφοδιασμού με κρίσιμες πρώτες ύλες και την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΕ) αριθ. 168/2013, (ΕΕ) 2018/858, (ΕΕ) 2018/1724 και (ΕΕ) 2019/1020, <https://bit.ly/3CybtTf>.

²³ Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1106 της 11^{ης} Απριλίου 2024 για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΕ) αριθ. 1227/2011 και (ΕΕ) 2019/942 με σκοπό τη βελτίωση της προστασίας της Ένωσης από τη χειραγώγηση της χονδρικής αγοράς ενέργειας, <https://bit.ly/3BxNOCy>.

²⁴ Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, Στρατηγικό Θεματολόγιο 2024-2029, <https://bit.ly/3Z2vfil>.

²⁵ Mario Draghi, 09.09.2024, The future of European competitiveness, <https://bit.ly/4fEJ9wX>.

ανταγωνιστικότητας της ΕΕ που η νέα Επιτροπή έχει δεσμευθεί να παρουσιάσει εντός των 100 πρώτων ημερών της θητείας της²⁶.

Από τις παραπάνω πρωτοβουλίες και εξαγγελίες καθίσταται σαφές ότι η διαφύλαξη και ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής βιομηχανίας στην πορεία προς τον πράσινο μετασχηματισμό της βρίσκεται «στην πρώτη γραμμή» των προτεραιοτήτων της ΕΕ για τον νέο θεσμικό κύκλο που μόλις ξεκίνησε.

Εθνική στρατηγική

Πέραν των πρωτοβουλιών σε επίπεδο ΕΕ, η ανάγκη θέσπισης ενός πιο συνεκτικού και αυστηρού πλαισίου για την απανθρακοποίηση της βιομηχανίας αποτυπώνεται και σε εθνικό επίπεδο, και συγκεκριμένα στην Εθνική Στρατηγική και το αντίστοιχο Σχέδιο Δράσης που κατήρτισε το Υπουργείο Ανάπτυξης το 2022²⁷. Μεταξύ των στρατηγικών κατευθύνσεων που τέθηκαν είναι ο πράσινος μετασχηματισμός της βιομηχανίας, που περιλαμβάνει τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών ΑτΘ μέσω της αξιοποίησης εναλλακτικών μορφών ενέργειας (ΑΠΕ, υδρογόνο και βιοκαύσιμα), καθώς επίσης και της εφαρμογής λύσεων βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας και εφαρμογών κυκλικής οικονομίας και βιομηχανικής συμβίωσης.

Σε εφαρμογή της παραπάνω Εθνικής Στρατηγικής, η Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας σχεδίασε εργαλεία δημόσιας πολιτικής με σκοπό την προώθηση της χρηματοδότησης «πράσινων» επενδύσεων²⁸. Στο πλαίσιο της υλοποίησης του έργου, το οποίο ολοκληρώθηκε το 2024, αναδείχθηκε η ανάγκη για αυξημένες επενδύσεις, ειδικά την περίοδο 2026-2030, ώστε να επιτευχθούν οι ενεργειακοί και κλιματικοί στόχοι του 2030. Ενόψει τούτου, διαπιστώθηκε η ανάγκη εύρεσης πόρων, καθώς τα υφιστάμενα χρηματοδοτικά προγράμματα, όπως το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας και ο Αναπτυξιακός Νόμος, αφήνουν ένα σημαντικό χρηματοδοτικό «κενό». Για να γεφυρωθεί αυτό το «κενό» με αποτελεσματικό τρόπο, καταγράφεται ως απαραίτητος ο προσεκτικός σχεδιασμός και η κατανομή των πόρων. Ακόμη, σημειώνεται ως καίριας σημασίας η συνεργασία και η επικοινωνία, καθώς και η προώθηση ανταλλαγής γνώσεων και πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων βασικών ενδιαφερομένων μερών²⁹.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει, ωστόσο, το γεγονός ότι σε κανένα από τα δύο παραπάνω κείμενα δεν υπάρχει αναφορά στα τρία έργα CCUS τα οποία χρηματοδοτούνται από το Ταμείο Καινοτομίας του ΣΕΔΕ, παρά το γεγονός ότι τα έργα αυτά εγκρίθηκαν πριν τη δημοσίευση των κειμένων (βλ. ενότητα που ακολουθεί για τα σχεδιαζόμενα έργα μείωσης εκπομπών των βιομηχανιών). Επίσης, απουσιάζει αναφορά στην ενίσχυση των ενεργοβόρων βιομηχανιών μέσω του προαναφερθέντος μέτρου της αντιστάθμισης του έμμεσου κόστους εκπομπών CO₂

²⁶ Ursula von der Leyen, 18.07.2024, Political Guidelines for the next European Commission, <https://bit.ly/4fzqltA>.

²⁷ Υπουργείο Ανάπτυξης, 09.09.2024, Εθνική Στρατηγική για τη Βιομηχανία και Σχέδιο Δράσης, <https://bit.ly/40JACVs>.

²⁸ REFORM/SC2022/060 - Financing sustainability in Greece with public policy instruments, <https://bit.ly/3YWRtkV>.

²⁹ Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας, Υλοποίηση Εθνικής Στρατηγικής και Εθνικού Σχεδίου Δράσης για τη Βιομηχανία: Προωθώντας τον πράσινο μετασχηματισμό της Ελληνικής βιομηχανίας, <https://bit.ly/3YWRvt3>.

ή η έμμεση ενίσχυση μέσω των δικαιωμάτων εκπομπών που παρέχονται δωρεάν από το ΣΕΔΕ σε πολλούς βιομηχανικούς κλάδους ως το 2034 (βλ. σχετική ενότητα για επιδοτήσεις).

Από την άλλη μεριά, τα παραπάνω μέτρα στήριξης που σχετίζονται με το ΣΕΔΕ αναφέρονται στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα. Το ΕΣΕΚ πρέπει επίσης να θεωρείται τμήμα της εθνικής πολιτικής για τη βιομηχανία, καθώς περιλαμβάνει όχι μόνο τα μέτρα και τις πολιτικές στήριξης, αλλά και τους στόχους μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος της βιομηχανίας ανά πενταετία για την περίοδο 2025-2050. Επιπλέον, η βιομηχανία αποτελεί έναν από τους επτά τομείς της εθνικής οικονομίας για τους οποίους πρέπει να καταρτίζονται πενταετείς προϋπολογισμοί άνθρακα σύμφωνα με τον Εθνικό Κλιματικό Νόμο³⁰.

Οι δεσμεύσεις και τα σχεδιαζόμενα έργα μείωσης εκπομπών των βιομηχανιών

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι η ανάγκη επιτάχυνσης της απανθρακοποίησης της βιομηχανίας, ιδίως υπό το φως των ευρωπαϊκών κλιματικών στόχων για το 2030 και το 2050, έχει οδηγήσει σε καταγιτιστικές νομοθετικές αλλαγές και τη διαμόρφωση μιας σειράς νέων εργαλείων – τόσο ρυθμιστικών όσο και χρηματοδοτικών. Ανταποκρινόμενες σε αυτές τις νομοθετικές αλλαγές, οι ελληνικές βιομηχανίες που δραστηριοποιούνται στην παραγωγή τσιμέντου και τη διύλιση πετρελαίου έχουν δεσμευτεί για τη μείωση των εκπομπών τους, θέτοντας ποσοτικούς στόχους σε συγκεκριμένα χρονικά ορόσημα. Για την επίτευξη των στόχων αυτών, οι βιομηχανίες έχουν σχεδιάσει και ανακοινώσει στρατηγικές μείωσης των εκπομπών τους, που περιλαμβάνουν έργα απανθρακοποίησης.

Οι στόχοι μείωσης αφορούν σε τρεις κατηγορίες (scopes). Συγκεκριμένα, οι εκπομπές που προέρχονται από τις βιομηχανικές διεργασίες καταγράφονται ως εκπομπές Κατηγορίας 1 (Scope 1), οι έμμεσες εκπομπές που αντιστοιχούν στην ηλεκτρική ενέργεια η οποία καταναλώνεται στις βιομηχανικές διεργασίες ως εκπομπές Κατηγορίας 2 (Scope 2), ενώ οι εκπομπές που προέρχονται από τις πάσης φύσεως δραστηριότητες της εφοδιαστικής αλυσίδας καταγράφονται ως εκπομπές Κατηγορίας 3 (Scope 3).

Η μεθοδολογική αυτή διάκριση υιοθετείται από όλες τις εταιρείες στην καταγραφή των εκπομπών τους. Ωστόσο, παρά την κοινή μεθοδολογία καταγραφής, παρατηρούνται διαφοροποιήσεις στη στοχοθεσία των εταιρειών: **πρώτον**, οι στόχοι μείωσης των εκπομπών μπορεί να αναφέρονται στην σκοπούμενη μείωση είτε αθροιστικά στις εκπομπές των κατηγοριών 1 και 2 (όπως πχ τα διυλιστήρια) είτε διακριτά για κάθε κατηγορία εκπομπών (όπως πχ οι τσιμεντοβιομηχανίες). **Δεύτερον**, οι δεσμεύσεις των βιομηχανιών διαφοροποιούνται ως προς το «έτος βάσης» σε σχέση με το οποίο επιδιώκεται η μείωση των εκπομπών σε ένα συγκεκριμένο έτος στο μέλλον (πχ 2030 ή 2050). **Τρίτον**, οι στόχοι μείωσης των εκπομπών μπορεί να εκφράζονται είτε σε απόλυτες τιμές (όπως πχ τα διυλιστήρια) είτε ανά μονάδα τελικού παραγόμενου προϊόντος (όπως πχ οι τσιμεντοβιομηχανίες).

Συγκρίνοντας τους δύο κύριους βιομηχανικούς κλάδους της χώρας, σημειώνονται δύο επιπλέον διαφοροποιήσεις:

³⁰ Ν. 4936/2022 (ΦΕΚ Α' 105/27.05.2022).

Πρώτον, οι στόχοι μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος που έχουν θέσει και οι τρεις ελληνικές εταιρείες παραγωγής τσιμέντου έχουν επικυρωθεί από την πρωτοβουλία Science Based Targets (SBTi)³¹. Οι στόχοι SBTi είναι επιστημονικά τεκμηριωμένοι και εξειδικευμένοι ανά τομέα και τους υιοθετούν οι εταιρείες για να ευθυγραμμιστούν με τη Συμφωνία του Παρισιού για τη συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη σε επίπεδα κάτω των 2 °C, ιδανικά του 1.5 °C, ακολουθώντας εξατομικευμένες για τον κλάδο δραστηριότητάς τους στρατηγικές μείωσης εκπομπών.

Από την άλλη πλευρά, η εικόνα στα διυλιστήρια είναι διαφορετική, καθώς καμία από τις δύο ελληνικές εταιρείες διύλισης δεν διαθέτει πιστοποίηση από την SBTi. Για την ακρίβεια, από το 2022, η SBTi έχει αναστείλει την επικύρωση στόχων απανθρακοποίησης για εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον τομέα του πετρελαίου και του αερίου (O&G), ενώ εργάζεται στην κατάστρωση νέων προδιαγραφών για να αναπτύξει μια μεθοδολογία θέσπισης στόχων που θα επιτρέψει την παρακολούθηση των πρωτοβουλιών που πρέπει να αναλάβουν οι εταιρείες O&G για να ευθυγραμμιστούν με τον στόχο του 1,5 °C³².

Δεύτερον, σε σχέση με την καταγραφή των στόχων μείωσης των εκπομπών τους, είναι αξιοσημείωτο ότι οι τσιμεντοβιομηχανίες δεν έχουν συνυπολογίσει την ποσότητα CO₂ που θα αποφευχθεί/δεσμευθεί από τα σχεδιαζόμενα έργα δέσμευσης, αποθήκευσης και χρήσης άνθρακα (CCUS), σε αντίθεση με τα διυλιστήρια που τα έχουν λάβει υπόψη (MOTOR ΟΪΛ³³, ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ³⁴). Επομένως, ενόψει των έργων CCUS που ήδη υλοποιούν, υπάρχει περιθώριο οι τσιμεντοβιομηχανίες να επιτύχουν ακόμα μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών σε σχέση με τους στόχους που έχουν ήδη θέσει.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι στρατηγικές απανθρακοποίησης των ελληνικών βιομηχανιών παραγωγής τσιμέντου και διύλισης με βάση τις πλέον πρόσφατες ετήσιες εκθέσεις βιωσιμότητας και απολογισμού, καθώς και τις επίσημες ανακοινώσεις και τα κείμενα στρατηγικής που έχουν δημοσιεύσει οι εταιρείες και οι εταιρικοί όμιλοι στους οποίους αυτές υπάγονται.

Τσιμεντοβιομηχανίες

Για τη μείωση του ανθρακικού τους αποτυπώματος, οι ελληνικές θυγατρικές εταιρείες παραγωγής τσιμέντου (TITAN³⁵, ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ³⁶, Heidelberg Materials Hellas³⁷) έχουν ευθυγραμμιστεί με τις δεσμεύσεις μείωσης εκπομπών που έχουν ανακοινώσει οι διεθνείς όμιλοι εταιρειών στους οποίους ανήκουν, συμβάλλοντας έτσι στην πορεία της ελληνικής βιομηχανίας τσιμέντου προς την απανθρακοποίηση. Στον Πίνακα 1 καταγράφονται οι στόχοι

³¹ Science Based Targets, What are science-based targets?, <https://bit.ly/49ikMmQ>.

³² Science Based Targets, Oil and Gas, <https://bit.ly/30iKUUZ>.

³³ MOTOR OIL, Ετήσια Οικονομική Έκθεση 2023, σελ. 91, <https://bit.ly/3UZfyX9>.

³⁴ HELLENiQ Energy, Απολογισμός Βιώσιμης Ανάπτυξης 2022, σελ. 35, <https://bit.ly/4fAZvag>.

³⁵ TITAN Ελλάδα, Έκθεση Βιώσιμης Ανάπτυξης 2022, σελ. 38, <https://bit.ly/3O66zsz>.

³⁶ Όμιλος ΗΡΑΚΛΗΣ, Έκθεση Αειφορίας 2022, σελ. 16-17, <https://bit.ly/3YNShPq>.

³⁷ Heidelberg Materials, Αειφόρος Ανάπτυξη, <https://bit.ly/4fUdaJf>.

μείωσης των εκπομπών που έχουν υιοθετήσει για το 2030 οι ελληνικές τσιμεντοβιομηχανίες, με απώτερο στόχο για όλες το ουδέτερο ανθρακικό αποτύπωμα το 2050.

Πίνακας 1: Στόχοι μείωσης εκπομπών CO₂ των τριών τσιμεντοβιομηχανιών στην Ελλάδα

ΕΤΟΣ	SCOPE	2030			2050
		Scope 1 ανά τόνο τσιμεντοειδούς προϊόντος	Scope 2 ανά τόνο τσιμεντοειδούς προϊόντος	Scope 3 απόλυτες εκπομπές	
ΕΤΑΙΡΕΙΑ	TITAN Ελλάδας TITAN	-22,8% vs 2020	-58,1% vs 2020	-80,9% vs 2020	Net-zero
		net -35% vs 1990	net -45% vs 2020		
	ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ ³⁸ HOLCIM	-22,4% vs 2018	-65% vs 2018	-90% vs 2020	Net-zero
	Heidelberg Materials Hellas Heidelberg Materials ³⁹	-24% vs 2020	-65% vs 2020	-25% vs 2020	Net-zero

Οι εκπομπές που περιλαμβάνονται στον αντίστοιχο τομεακό προϋπολογισμό άνθρακα της βιομηχανίας, που πρέπει να θεσπιστεί με βάση τον Εθνικό Κλιματικό Νόμο, αφορούν μόνο στις εκπομπές της Κατηγορίας 1. Γι' αυτόν τον λόγο, παρακάτω θα εστιάσουμε στο σχέδιο μείωσης των εκπομπών των ελληνικών βιομηχανιών παραγωγής τσιμέντου μόνο από αυτήν την κατηγορία, οι οποίες εξάλλου έχουν με διαφορά το μεγαλύτερο μερίδιο ανάμεσα στις τρεις κατηγορίες (79,9% για τον όμιλο TITAN³⁵, 60% για τον όμιλο HOLCIM⁴⁰, ενώ για την ελληνική θυγατρική της Heidelberg Materials, που έχει το μικρότερο μερίδιο της αγοράς, δεν βρέθηκαν στοιχεία).

Οι βασικοί μοχλοί μείωσης των εκπομπών Κατηγορίας 1 για τις τσιμεντοβιομηχανίες αυτές περιλαμβάνουν τη μείωση του ποσοστού κλίνκερ στο τελικό προϊόν (αναλογία κλίνκερ προς τσιμέντο), την αύξηση του ποσοστού θερμιδικής υποκατάστασης (TSR) των ορυκτών καυσίμων με εναλλακτικά καύσιμα, την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης μέσω της μείωσης της ειδικής θερμικής κατανάλωσης με τη βελτιστοποίηση διεργασιών και την αξιοποίηση τεχνολογιών CCS, καθώς και την αξιοποίηση πράσινου υδρογόνου. Συγκεκριμένα:

TITAN

³⁸ Όμιλος ΗΡΑΚΛΗΣ, Έκθεση Αειφορίας 2022, σελ. 16, <https://bit.ly/3YN5HPq>.

³⁹ Heidelberg Materials, Annual & Sustainability Report 2023, σελ. 38, <https://bit.ly/3UXwy03>.

⁴⁰ HOLCIM GROUP, Climate Report 2023, σελ. 18, <https://bit.ly/3CsMDUT>.

Στο εργοστάσιο του Καμαρίου, η νέα μονάδα προασβεστοποίησης που ολοκληρώθηκε το 2023 έχει σχεδιαστεί να υποκαταστήσει σημαντικό μέρος των χρησιμοποιούμενων ορυκτών καυσίμων για τη λειτουργία των περιστροφικών καμίνων, οδηγώντας σε μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 450.000 τόνους ανά έτος. Παράλληλα, το σύστημα καύσης τεχνολογίας UC3 αξιοποιεί υδρογόνο που παράγεται μέσω ηλεκτρόλυσης ως καταλύτη για πληρέστερη και αποδοτικότερη καύση, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα των καυσίμων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κλίνκερ (petcoke, άνθρακας ή εναλλακτικά καύσιμα).

Ωστόσο, η μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών κατηγορίας 1 από την παραγωγή τσιμέντου της TITAN Ελλάδας αναμένεται να επιτευχθεί με το έργο IFESTOS⁴¹, το οποίο αφορά στην εγκατάσταση συστήματος δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα (CCS) που εκπέμπεται από τις περιστροφικές καμίνους του εργοστασίου στο Καμάρι. Σύμφωνα με τον σχεδιασμό, το δεσμευόμενο CO₂ θα υγροποιείται και θα μεταφέρεται προς αποθήκευση, με αναμενόμενη αποφυγή συνολικά 1,9 εκατ. τόνων CO₂ ετησίως. Το έργο, που άρχισε να υλοποιείται το 2024 και αναμένεται να τεθεί σε λειτουργία το Δεκέμβριο του 2029, χρηματοδοτείται από το Ταμείο Καινοτομίας της ΕΕ με ποσό ύψους 234 εκατ. ευρώ⁴². Στα άλλα δύο εργοστάσια της εταιρείας, στο Δρέπανο Αχαΐας και στην Ευκαρπία Θεσσαλονίκης, έχουν δοκιμαστεί τεχνικές μείωσης του ποσοστού κλίνκερ στο τσιμέντο και εξοικονόμησης θερμικής ενέργειας κατά την παραγωγή του κλίνκερ.

Τέλος, το έργο H2CEM⁴³, το οποίο αποτελεί τμήμα του Σημαντικού Έργου Κοινού Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος (Important Project of Common European Interest, IPCEI) Hy2Use⁴⁴, έχει σχεδιαστεί για την παραγωγή και χρήση πράσινου υδρογόνου για την παραγωγή ενέργειας και στα τρία εργοστάσια της εταιρείας. Περιλαμβάνει την εγκατάσταση μονάδων ηλεκτρόλυσης που τροφοδοτούνται από ανανεώσιμες πηγές συνολικής ισχύος 3,5 MW και την κατασκευή πιλοτικού κλιβάνου που θα χρησιμοποιεί υδρογόνο ως κύριο καύσιμο. Το έργο, με προϋπολογισμό 60 εκατ. ευρώ και κρατική χρηματοδότηση, αναμένεται να μειώσει τις εκπομπές CO₂ κατά 160.000 τόνους ετησίως, επιτυγχάνοντας μείωση εκπομπών κατά τουλάχιστον 8% ανά τόνο τσιμεντοειδούς προϊόντος⁴⁵, χωρίς όμως να είναι γνωστός ο ακριβής χρόνος ολοκλήρωσής του και θέσης των μονάδων ηλεκτρόλυσης σε λειτουργία.

ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη έκθεση του Ομίλου ΗΡΑΚΛΗ για τη βιώσιμη ανάπτυξη⁴⁶, για την επίτευξη των κλιματικών στόχων που έχει θέσει (Πίνακας 1), ο Όμιλος έχει αναλάβει τις εξής πρωτοβουλίες: i) μείωση της χρήσης των ορυκτών καυσίμων στο ενεργειακό μίγμα, υποκαθιστώντας τα με εναλλακτικά καύσιμα και βιομάζα, ii) επενδύσεις για τη βελτίωση της

⁴¹ IFESTOS: TITAN's pioneering carbon capture project, <https://bit.ly/3B9TGSd>.

⁴² European Commission, Innovation Fund, IFESTOS: one of the largest carbon capture projects in Europe to enable the production of zero carbon cement concrete and create decarbonization synergies with regional industries, <https://bit.ly/4qbmzfu>.

⁴³ IPCEI HYDROGEN, TITAN - Pioneering Green Hydrogen for Industrial Cement Production in Greece (H2CEM), <https://bit.ly/4fTBony>.

⁴⁴ IPCEI HYDROGEN, Hy2Use, <https://bit.ly/3B8sEL4>.

⁴⁵ TITAN Ελλάδας, 26.09.2022, Όμιλος TITAN: Το έργο H2CEM εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για συμμετοχή στο Σημαντικό Έργο Κοινού Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος (ΣΕΚΕΕ - IPCEI Hy2Use) στην αλυσίδα αξίας του υδρογόνου, <https://bit.ly/40PlhCH>.

⁴⁶ Όμιλος ΗΡΑΚΛΗΣ, Έκθεση Αειφορίας 2022, <https://bit.ly/3YNSHPq>.

ενεργειακής απόδοσης των μονάδων παραγωγής, iii) υποκατάσταση του κλίνκερ στο τελικό προϊόν (τσιμέντο) από άλλα υλικά όπως ιπτάμενη τέφρα, ποζολάνη κ.ά., iv) υλοποίηση έργων νέων τεχνολογιών όπως η δέσμευση ή/και αξιοποίηση του διοξειδίου του άνθρακα (CCUS) τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό πλαίσιο συνεργασιών και ερευνητικών προγραμμάτων.

Ειδικά, σε σχέση με την τελευταία πρωτοβουλία για έργα CCUS, ο Όμιλος ΗΡΑΚΛΗΣ συμμετέχει σε δύο έργα:

Με το έργο OLYMPUS⁴⁷ έχει σχεδιαστεί η κατασκευή συστήματος δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα στο εργοστάσιο στο Μηλάκι Ευβοίας. Το δεσμευόμενο CO₂ θα υγροποιείται και θα μεταφέρεται προς αποθήκευση. Το έργο, το οποίο έχει εξασφαλίσει χρηματοδότηση ύψους 124,3 εκατ. ευρώ από το Ταμείο Καινοτομίας της ΕΕ⁴⁸, ξεκίνησε να υλοποιείται τον Ιανουάριο 2024 και αναμένεται να τεθεί σε λειτουργία τον Ιανουάριο του 2029, με εκτιμώμενη ετήσια απορρόφηση 900.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα. Στα πρώτα 10 χρόνια λειτουργίας του αναμένεται να επιτύχει συνολική αποφυγή απόλυτων εκπομπών 6,8 εκατ. τόνων CO₂eq.

Παράλληλα, ο Όμιλος ΗΡΑΚΛΗΣ συμμετέχει στο ερευνητικό έργο AURORA⁴⁹ για την εγκατάσταση πιλοτικής μονάδας δέσμευσης CO₂ στο εργοστάσιο του Βόλου. Μέσω αυτού, επιδιώκεται η ανάπτυξη τεχνολογίας δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα με διαλύτη, εστιάζοντας μεταξύ άλλων σε εφαρμογές στις βιομηχανίες τσιμέντου. Το έργο έχει ήδη αρχίσει να υλοποιείται από τον Ιανουάριο του 2023, με διάρκεια 42 μηνών, με τη συμμετοχή πανεπιστημιακών ιδρυμάτων, ερευνητικών ινστιτούτων και άλλων εταιρειών της Ελλάδας και του εξωτερικού. Χρηματοδοτείται από το Horizon Europe^{50,51} με συνολικό προϋπολογισμό 16,6 εκατ. ευρώ (με χρηματοδότηση ύψους 1,3 εκατ. ευρώ για τον όμιλο ΗΡΑΚΛΗΣ). Ωστόσο, ακριβώς λόγω του ερευνητικού-πιλοτικού χαρακτήρα του έργου, δεν έχουν τεθεί ποσοτικοί στόχοι μείωσης εκπομπών που θα μπορούσαν να επιτευχθούν από την αξιοποίηση της υπό ανάπτυξη τεχνολογίας.

Διυλιστήρια

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι στόχοι μείωσης των εκπομπών που έχουν υιοθετήσει για το 2030 οι ελληνικές εταιρείες διύλισης, με απώτερο στόχο το ουδέτερο ανθρακικό αποτύπωμα το 2050.

⁴⁷ HOLCIM, Decarbonizing our operations with CCUS OLYMPUS, <https://bit.ly/3CVGPn7>.

⁴⁸ European Commission, Innovation Fund, OLYMPUS: Ascending to the top of CO₂ avoidance in the EU cement sector through the innovative OxyCalciner technology, <https://bit.ly/3VlWm67>.

⁴⁹ AURORA: Accelerated deployment of integrated CCUS chains based on solvent capture technology, <https://bit.ly/3ZDFn0D>.

⁵⁰ European Commission, Presentation outlining Horizon Europe, <https://bit.ly/4igmhGc>.

⁵¹ Το Horizon Europe είναι πρόγραμμα χρηματοδότησης της ΕΕ, το οποίο αξιοποιεί πόρους του προϋπολογισμού της ΕΕ για την υποστήριξη της έρευνας και της καινοτομίας για την περίοδο 2021-2027. Είναι το διάδοχο σχήμα του Horizon 2020, το οποίο ολοκληρώθηκε το 2020.

Πίνακας 2: Στόχοι μείωσης εκπομπών CO₂ των εταιρειών διύλισης πετρελαίου στην Ελλάδα

ΕΤΟΣ	2030			2050
	SCOPE	Scopes 1&2 απόλυτες εκπομπές	Scope 3 απόλυτες εκπομπές	Scopes 1,2,3
ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ Motor Oil	-30 % vs 2021	-25 % vs 2021	Net-zero
	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ ⁵² HELLENiQ ENERGY	-30 % vs 2019 & αντιστάθμιση ~20% μέσω ΑΠΕ =βελτίωση κατά 50% vs 2019	χ ⁽⁵³⁾	Net-zero

ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ

Στο πλαίσιο της Στρατηγικής Ενεργειακής Μετάβασης του Ομίλου (TARGET 2030) για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, η εταιρεία έχει σχεδιάσει καινοτόμα έργα και συμμετέχει μαζί με άλλους συνεργάτες σε ερευνητικά προγράμματα, αξιοποιώντας τόσο εθνικά όσο και ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά προγράμματα. Μεταξύ αυτών, το πλέον εμβληματικό έργο είναι το **BLUE MED**, ένα έργο μεγάλης κλίμακας για τη δημιουργία ενός βιομηχανικού οικοσυστήματος παραγωγής και προμήθειας υδρογόνου χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος. Στην «ομπρέλα» του έργου BLUE MED εντάσσονται τα εξής έργα:

GREEN HYDROGEN-EPHYRA: Το έργο περιλαμβάνει: (i) την κατασκευή μονάδας παραγωγής πράσινου υδρογόνου, αξιοποιώντας ηλεκτρική ενέργεια από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και (ii) την ανάπτυξη υποστηρικτικών εγκαταστάσεων για τη διανομή και χρήση του παραγόμενου υδρογόνου. Το σκέλος της παραγωγής υδρογόνου συγχρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Horizon Europe/Clean Hydrogen Partnership μέσω του έργου EPHYRA⁵⁴. Το EPHYRA⁵⁵ αφορά στην κατασκευή καινοτόμου μονάδας παραγωγής υδρογόνου ισχύος 30 MW, σε βιομηχανική κλίμακα, χρησιμοποιώντας ΑΠΕ και βελτιωμένη τεχνολογία ηλεκτρόλυσης. Η μονάδα θα ενσωματωθεί στις διεργασίες του διυλιστηρίου της Κορίνθου. Έχει ήδη ξεκινήσει να υλοποιείται από τον Ιούνιο του 2023, με τη συμμετοχή κοινοπραξίας 9 εταιρών από 7 χώρες και αναμένεται να ολοκληρωθεί μέχρι το τέλος του Μαΐου 2028.

⁵² VISION 2025 - Ετήσιος Απολογισμός 2021, <https://bit.ly/4fuNI2A>.

⁵³ Δεν έχουν τεθεί ορισμένοι ποσοτικοποιημένοι στόχοι μείωσης των εκπομπών CO₂ κατηγορίας 3, αλλά αναφέρεται ότι η εταιρεία καταγράφει και παρακολουθεί την εξέλιξή τους.

⁵⁴ CORDIS - Projects & Results - Horizon Europe - Establishing European Production of Hydrogen from Renewable energy and integration into an industrial environment, <https://bit.ly/3OeLi6Q>.

⁵⁵ EPHYRA- European Production of Hydrogen from Renewable Energy, <https://bit.ly/41hLuKq>.

IRIS: Το έργο IRIS⁵⁶ περιλαμβάνει: (i) την κατασκευή και λειτουργία ενός προηγμένου συστήματος CCUS το οποίο θα ενσωματώνει μια σειρά καινοτόμων βιομηχανικών διεργασιών και λύσεων και (ii) την ανάπτυξη μονάδας παραγωγής συνθετικής μεθανόλης, η οποία θα χρησιμοποιεί το παραγόμενο ανανεώσιμο υδρογόνο και μέρος του διοξειδίου του άνθρακα που θα δεσμεύεται από το σύστημα CCS.

Για τη μείωση των εκπομπών από τις βιομηχανικές διεργασίες του διυλιστηρίου Κορίνθου, θα εφαρμοστεί τεχνολογία δέσμευσης CO₂ στη διεργασία αναμόρφωσης μεθανίου (Steam Methane Reformer - SMR) που παράγει υδρογόνο από ορυκτό αέριο. Ένα μικρό μέρος του δεσμευόμενου CO₂ θα οδηγείται στη μονάδα παραγωγής μεθανόλης, η οποία θα τροφοδοτείται με υδρογόνο από το έργο EPHYRA, ενώ το μεγαλύτερο μέρος CO₂ θα μεταφέρεται με πλοία σε χώρους γεωλογικής μόνιμης αποθήκευσης. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον σχεδιασμό της εταιρείας⁵⁷, σε ετήσια βάση από τους 522 Kt εκπομπών CO₂ από το SMR θα δεσμεύονται οι 495 Kt, εκ των οποίων οι 14 Kt θα αξιοποιούνται για την παραγωγή μεθανόλης (10 Kt), ενώ οι υπόλοιποι 481 Kt θα μεταφέρονται για αποθήκευση.

Το έργο έχει επιλεγεί για χρηματοδότηση ύψους 126,79 εκατ. ευρώ από το Ταμείο Καινοτομίας της ΕΕ⁵⁸. Έχει αρχίσει να υλοποιείται ήδη από τον Ιανουάριο του 2024 και αναμένεται να ολοκληρωθεί έως τον Ιούνιο του 2033⁵⁹, σχεδιάζεται όμως να τεθεί σε λειτουργία νωρίτερα, τον Ιούνιο του 2028. Το έργο αναμένεται να μειώσει τις εκπομπές CO₂ του διυλιστηρίου κατά 25%, συμβάλλοντας στην αποφυγή 8,58 εκατ. τόνων CO₂ εκπομπών κατά την πρώτη δεκαετία λειτουργίας του.

Με στόχο τη μείωση κατά περίπου 650 Kt CO₂ έως το 2030 σε σχέση με το 2021⁶⁰, το έργο BLUE MED αναμένεται να επιτύχει συνολικά μείωση των εκπομπών κατά περίπου 500 Kt CO₂ έως το 2030. Ωστόσο, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της ίδιας της εταιρείας, παράλληλα με τη μείωση εκπομπών που θα επιτευχθεί με το BLUE MED, οι νέες πρωτοβουλίες βιομηχανικής ανάπτυξης θα οδηγήσουν σε σταδιακή αύξηση περίπου 200 Kt CO₂ στις εκπομπές κατηγορίας 1 και 2 έως το 2030. Προκειμένου να εξισορροπηθεί αυτή η αύξηση και να επιτευχθεί ο συνολικός στόχος μείωσης εκπομπών των 650 Kt CO₂ ετησίως, έχουν σχεδιαστεί οι παρακάτω ενέργειες: i) η βελτιστοποίηση της λειτουργίας και της ενεργειακής απόδοσης, οι οποίες εκτιμάται ότι συμβάλλουν στην εξοικονόμηση περίπου 50 Kt CO₂, ii) η χρήση υδρογόνου για θερμική και ηλεκτρική ενέργεια στο διυλιστήριο, οδηγώντας σε μείωση των εκπομπών κατά περίπου 100 Kt CO₂, iii) ο εξηλεκτρισμός θερμαντήρων και λεβήτων αναμένεται να αποφέρει εξοικονόμηση περίπου 170 Kt CO₂, ενώ iv) η σταδιακή εκτόπιση του ορυκτού αερίου από το βιομεθάνιο προβλέπεται να οδηγήσει σε περαιτέρω μείωση περίπου 30 Kt CO₂⁶¹.

⁵⁶ IRIS CCUS project, <https://bit.ly/3OCDig4>.

⁵⁷ Γιώργος Δασκαλάκης, 29.03.2024, Παρουσίαση του IRIS στο Power & Gas Forum Energy Press, https://www.youtube.com/watch?v=-OJ_m5MSbYQ.

⁵⁸ European Commission, Innovation Fund, IRIS: Innovative low carbon hydrogen and methanol production by large scale carbon capture, <https://bit.ly/4eWEBRL>.

⁵⁹ MOTOR OIL, Ετήσια Οικονομική Έκθεση 2023, σελ. 102, <https://bit.ly/3UZfyX9>.

⁶⁰ MOTOR OIL, Ετήσια Οικονομική Έκθεση 2023, σελ. 91, <https://bit.ly/3UZfyX9>.

⁶¹ Άρα για την επίτευξη του στόχου του 2030 για -650 Kt CO₂ = -500 Kt CO₂ (BLUE MED) + 200 Kt CO₂ (αύξηση παραγωγής) -350 Kt CO₂ (πρόσθετες πρωτοβουλίες μείωσης CO₂).

Σύμφωνα με την εταιρεία, οι στόχοι αυτοί υπόκεινται σε ετήσια επανεξέταση, ώστε να λαμβάνονται υπόψη τυχόν κίνδυνοι ή νέες εξελίξεις σχετικά με το κλίμα⁶², ενώ οι δεσμεύσεις αυτές παρέμειναν σταθερές και για το 2022⁶³ και για το 2023⁶⁴. Ακόμα, σε σχέση με την επίτευξή τους, έχει διατυπωθεί η επιφύλαξη ότι η εκπλήρωση των δεσμεύσεων συναρτάται προς τυχόν αλλαγές και αναθεωρήσεις λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα της αγοράς και άλλες εξελίξεις σε πολιτικό και γεωστρατηγικό επίπεδο.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι στη στρατηγική απανθρακοποίησης που έχει καταστρωθεί δεν έχουν συμπεριληφθεί μέτρα τυχόν εθελοντικών πιστώσεων άνθρακα, με την εταιρεία να αναγνωρίζει ωστόσο ότι οι πιστώσεις άνθρακα μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμο εργαλείο για την μείωση των εκπομπών στο μέλλον⁶⁵.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ - Όμιλος HELLENiQ Energy

Στο πλαίσιο της Στρατηγικής VISION 2025 που ανακοίνωσε το 2021⁶⁶ και με στόχο τη μείωση των απόλυτων εκπομπών CO₂ κατά 1.300 Kt CO₂ (-30%) έως το 2030 σε σχέση με το 2019⁶⁷, η εταιρεία έχει δρομολογήσει: i) τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στις διεργασίες των διυλιστηρίων, ii) την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών (δέσμευση άνθρακα CCS, πράσινο υδρογόνο) και iii) την αύξηση της ιδιοπαραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

Επιπλέον, η εταιρεία έχει θέσει ως στόχο την αντιστάθμιση, μέσω εγγυήσεων προέλευσης, ενός πρόσθετου ~20% των συνολικών της εκπομπών CO₂ από τις κατηγορίες 1 και 2 ή 850 Kt CO₂ μέσω της ανάπτυξης έργων ΑΠΕ έως το 2030 και με βάση την τρέχουσα ένταση άνθρακα του δικτύου⁶⁸. Για τον σκοπό αυτό, η εταιρεία επιδιώκει την ανάπτυξη σημαντικού χαρτοφυλακίου ΑΠΕ με εγκατεστημένη ισχύ άνω του 1 GW έως το 2025 και άνω των 2 GW έως το 2030, από 356 MW στο τέλος του 2023.

Παρόλο που η HELLENiQ Energy δεν έχει εξασφαλίσει ευρωπαϊκή χρηματοδότηση για έργα δέσμευσης και αποθήκευσης ή χρήσης διοξειδίου του άνθρακα (CCUS), σχεδιάζει την παραγωγή «μπλε» υδρογόνου μέσω δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα, αλλά και την παραγωγή «πράσινου» υδρογόνου μέσω ηλεκτρόλυσης, με χρήση ανανεώσιμου ηλεκτρισμού από φωτοβολταϊκό πάρκο που θα αναπτυχθεί εντός των εγκαταστάσεων του διυλιστηρίου⁶⁹.

Επιπλέον, για τις εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου Ελευσίνας, σχεδιάζει έργα αύξησης της ενεργειακής αποδοτικότητας και ένα έργο συμπαραγωγής ενέργειας το οποίο θα καταστήσει το διυλιστήριο ενεργειακά αυτόνομο. Ταυτόχρονα, στο διυλιστήριο της Θεσσαλονίκης, σχεδιάζεται μονάδα παραγωγής 40.000 τόνων ετησίως ανανεώσιμου diesel με συγκατεργασία βιώσιμων πρώτων υλών, όπως χρησιμοποιημένα τηγανέλαια, η οποία

⁶² MOTOR OIL, Έκθεση Βιώσιμης Ανάπτυξης 2021, σελ. 43, <https://bit.ly/3UZWA2J>.

⁶³ MOTOR OIL, Έκθεση Βιώσιμης Ανάπτυξης 2022, σελ. 53, <https://bit.ly/3UZWA2J>.

⁶⁴ MOTOR OIL, Ετήσια Οικονομική Έκθεση 2023, σελ. 91, <https://bit.ly/3UZfyX9>.

⁶⁵ MOTOR OIL, Ετήσια Οικονομική Έκθεση 2023, σελ. 92, <https://bit.ly/3UZfyX9>.

⁶⁶ VISION 2025 - Ετήσιος Απολογισμός 2021, <https://bit.ly/4fuNI2A>.

⁶⁷ HELLENiQ Energy, Απολογισμός Βιώσιμης Ανάπτυξης 2023, σελ. 52, <https://bit.ly/49vLVTq>.

⁶⁸ HELLENiQ Energy, Απολογισμός Βιώσιμης Ανάπτυξης 2022, σελ. 35, <https://bit.ly/4fAZvag>.

⁶⁹ HELLENiQ Energy, Απολογισμός Βιώσιμης Ανάπτυξης 2022, σελ. 9, <https://bit.ly/4fAZvag>.

προβλεπόταν να ολοκληρωθεί το 2024. Επίσης, σχεδιάζονται επενδύσεις σε ανανεώσιμα καύσιμα, αξιοποιώντας τις δυνατότητες συγκατεργασίας σε υφιστάμενες μονάδες⁷⁰.

Σχέδια απανθρακοποίησης των βιομηχανιών & εθνική πολιτική - Σύγκριση με το ΕΣΕΚ

Από την επισκόπηση των δεσμεύσεων και των σχεδίων απανθρακοποίησης που έχουν ανακοινώσει οι δύο κλάδοι της ελληνικής βιομηχανίας με τις περισσότερες εκπομπές προκύπτει ότι, μέχρι σήμερα, έχουν δρομολογηθεί στην Ελλάδα τρία έργα για τη δέσμευση και χρήση ή αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CCUS) συνολικής ετήσιας δυναμικότητας 3,3 Mt CO₂: i) το έργο IRIS για τη δέσμευση 0,5 Mt CO₂ ετησίως στο διυλιστήριο της ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ στην Κόρινθο, ii) το έργο IFESTOS για τη δέσμευση 1,9 Mt CO₂ ετησίως στο εργοστάσιο της ΤΙΤΑΝ στο Καμάρι Βοιωτίας, και iii) το έργο OLYMPUS για τη δέσμευση 0,9 Mt CO₂ ετησίως στο εργοστάσιο της ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ στο Μηλάκι Ευβοίας. Τα έργα αυτά έχουν επιλεγεί για χρηματοδοτική στήριξη από το Ταμείο Καινοτομίας του ΣΕΔΕ συνολικού ύψους € 485,1 εκατ. (126,8 εκατ. ευρώ για το IRIS, 234 εκατ. ευρώ για το IFESTOS, 124,3 εκατ. ευρώ για το OLYMPUS).

Πέραν του σκέλους της δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα, στο οποίο επικεντρώνονται τα παραπάνω έργα που υλοποιούν οι βιομηχανίες, εξίσου κρίσιμο είναι το σκέλος της αποθήκευσης του δεσμευόμενου CO₂. Προς τούτο, η εταιρεία ENEARTH, θυγατρική της Energean, έχει σχεδιάσει την κατασκευή μονάδας αποθήκευσης στον Πρίνο της Καβάλας, η οποία βρίσκεται σε στάδιο αδειοδοτικής ωρίμανσης. Η ετήσια δυναμικότητα αποθήκευσης του έργου έχει υπολογιστεί κατά την πρώτη φάση λειτουργίας του από το 2026 σε 1 εκατ. τόνους CO₂ και στην πλήρη λειτουργία του από το 2029 σε 3-4 εκατ. τόνους CO₂, καλύπτοντας έτσι τις ετήσιες ανάγκες των τριών προαναφερθέντων έργων. Η συνολική αποθηκευτική ικανότητα της εγκατάστασης υπολογίζεται να ανέλθει σε 60-70 Mt CO₂ με εκτιμώμενη διάρκεια λειτουργίας έως το 2050⁷¹. Το έργο αυτό έχει υπαχθεί για συγχρηματοδότηση στο Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να έχει ήδη εγκρίνει, βάσει των κανόνων της ΕΕ για τις κρατικές ενισχύσεις, χρηματοδότηση ύψους 150 εκατ. ευρώ για την κατασκευή της εγκατάστασης⁷².

Σε ό,τι αφορά το τρίτο σκέλος της μεταφοράς του δεσμευόμενου CO₂, μέσω του πυλώνα RePower του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, έχει ενταχθεί προς χρηματοδότηση το έργο «APOLLOCO₂»⁷³ του ΔΕΣΦΑ για την κατασκευή δικτύου αγωγών μεταφοράς του δεσμευόμενου CO₂ από τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις προς αποθήκευση⁷⁴. Το δίκτυο αυτό προορίζεται να μεταφέρει το διοξείδιο του άνθρακα προς υγροποίηση σε μια κεντρική μονάδα στη Ρεβυθούσα και από εκεί στη μονάδα αποθήκευσης του Πρίνου ή, μελλοντικά,

⁷⁰ HELLENiQ Energy, Απολογισμός Βιώσιμης Ανάπτυξης 2022, <https://bit.ly/4fAZvag>.

⁷¹ ENEARTH, Η αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στον Πρίνο, <https://bit.ly/3ZaPT0b>.

⁷² Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Η Επιτροπή εγκρίνει ελληνικό μέτρο κρατικής ενίσχυσης ύψους 150 εκατ. ευρώ, με χρηματοδότηση στο πλαίσιο του μηχανισμού ανάκαμψης και ανθεκτικότητας, για τη στήριξη της κατασκευής εγκατάστασης αποθήκευσης άνθρακα στον Πρίνο, <https://bit.ly/3Ode33V>.

⁷³ ΔΕΣΦΑ, APOLLOCO₂- Leveraging on the CCS hub, <https://bit.ly/3Vxq9ZF>.

⁷⁴ ΔΕΣΦΑ, ESG Report 2023, <https://bit.ly/4gs8EBQ>.

και σε άλλους αποθηκευτικούς χώρους που πιθανόν αναπτυχθούν. Μάλιστα, η σχεδιαζόμενη μονάδα αποθήκευσης στον Πρίνο, σε συνδυασμό με το δίκτυο αγωγών μεταφοράς και τη μονάδα υδροποίησης και προσωρινής αποθήκευσης του CO₂, έχει χαρακτηριστεί έργο κοινού ενδιαφέροντος για τη δημιουργία ενός διασυνοριακού δικτύου διαχείρισης CO₂ με τους ρυπαντές της Βιομηχανίας στην ευρύτερη περιοχή⁷⁵.

Ενόψει των πρωτοβουλιών που έχουν λάβει τόσο οι τσιμεντοβιομηχανίες και τα διυλιστήρια όσο και η ENEARTH και ο ΔΕΣΦΑ, σε θεσμικό επίπεδο έχει δρομολογηθεί η κατάστρωση του σχετικού αδειοδοτικού και ρυθμιστικού πλαισίου για τη δέσμευση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση CO₂. Τούτο δε, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες που έθεσε πρόσφατα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τη βιομηχανική διαχείριση άνθρακα⁷⁶, αλλά και υπό τον στόχο που έθεσε η ΕΕ στην Πράξη για τη Βιομηχανία Μηδενικών Εκπομπών για ετήσια ικανότητα αποθήκευσης 50 εκατ. τόνων CO₂ σε επίπεδο ΕΕ έως το 2030. Τέλος, η ευθύνη εποπτείας της κατασκευής και λειτουργίας των έργων αποθήκευσης έχει ανατεθεί σε εξειδικευμένη δημόσια εταιρεία (ΕΔΕΥΕΠ)⁷⁷.

Η σύμπλευση των παραπάνω σχεδίων των βιομηχανιών με την εθνική πολιτική αποτυπώνεται και στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Η τελευταία διαθέσιμη εκδοχή του ΕΣΕΚ προβλέπει για το 2030 τη δέσμευση 3,2 εκατ. τόνων CO₂, ποσότητα που είναι σχεδόν ίση με το άθροισμα των αναγκών των τριών προαναφερθέντων έργων CCUS που συγχρηματοδοτούνται από το Ταμείο Καινοτομίας του ΣΕΔΕ.

Μεθοδολογία

Προκειμένου να διερευνηθεί κατά πόσο οι ποσοτικοί στόχοι για μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος που έθεσαν οι ίδιες οι βιομηχανίες για το 2030 ευθυγραμμίζονται με τις αντίστοιχες προβλέψεις του ΕΣΕΚ, εφαρμόστηκε η ακόλουθη μεθοδολογία:

Για τις δύο μεγαλύτερες τσιμεντοβιομηχανίες (ΤΙΤΑΝ και ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ) που έθεσαν στόχους μείωσης εκπομπών για το 2030 ανά τόνο τσιμεντοειδούς προϊόντος είναι απαραίτητη μια εκτίμηση των επιπέδων παραγωγής για το ίδιο έτος. Προς τούτο, θεωρήθηκε ότι η παραγωγή τσιμέντου του 2030 θα είναι ίση με τον μέσο όρο της παραγωγής των τελευταίων τριών ετών για τον οποίο οι εταιρείες έχουν δημοσιεύσει στοιχεία. Για τη μικρότερη τσιμεντοβιομηχανία της χώρας (Heidelberg Materials Hellas), η οποία δεν δημοσιεύει διακριτά στοιχεία παραγωγής τσιμέντου για τη μονάδα που βρίσκεται στην Ελλάδα, θεωρήθηκε ότι οι ειδικές εκπομπές (τόνοι CO₂ ανά τόνο τσιμεντοειδούς προϊόντος) είναι ίσες με αυτές της μητρικής εταιρείας. Έτσι, διαιρώντας τις εκπομπές της μονάδας της Ελλάδας που είναι διαθέσιμες από το μητρώο του ΣΕΔΕ με αυτές τις ειδικές εκπομπές, εκτιμώνται οι ποσότητες τσιμέντου που παράχθηκαν τα τρία τελευταία χρόνια. Πολλαπλασιάζοντας τις ποσότητες που εκτιμάται ότι θα παράγονται το 2030 με τους αντίστοιχους ανηγμένους στόχους του 2030 των εταιρειών

⁷⁵ European Commission, Project of common interest:13.11, Prinos Offshore storage at Prinos field for emissions from EL, by pipeline, and from BG, HR, CY, EL, IT and SI by ship – Cross-border carbon dioxide network, <https://bit.ly/4fXf1ND>.

⁷⁶ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 06.02.2024, Προς μια φιλόδοξη βιομηχανική διαχείριση του άνθρακα για την ΕΕ <http://bit.ly/3YWYIsZ>.

⁷⁷ Ν. 4920/2022 (ΦΕΚ Α' 74/15.04.2022).

(σε τόνους CO₂ ανά τόνο τσιμεντοειδούς προϊόντος, βλ. Πίνακα 1) για καθεμιά από τις τρεις βιομηχανίες τσιμέντου που λειτουργούν στην Ελλάδα, εκτιμώνται οι αντίστοιχες απόλυτες εκπομπές του 2030 (σε τόνους CO₂). Επιπλέον, γίνεται η παραδοχή ότι οι απόλυτες εκπομπές του 2024 για κάθε τσιμεντοβιομηχανία θα είναι ίσες με τον μέσο όρο των εκπομπών των τριών προηγούμενων ετών για τις οποίες υπάρχουν επίσημα διαθέσιμα στοιχεία. Τέλος, θεωρώντας γραμμική τη μεταβολή των εκπομπών από το 2024 ως το 2030, προσεγγίζονται οι εκπομπές για όλα τα ενδιάμεσα χρόνια της περιόδου ως το 2030.

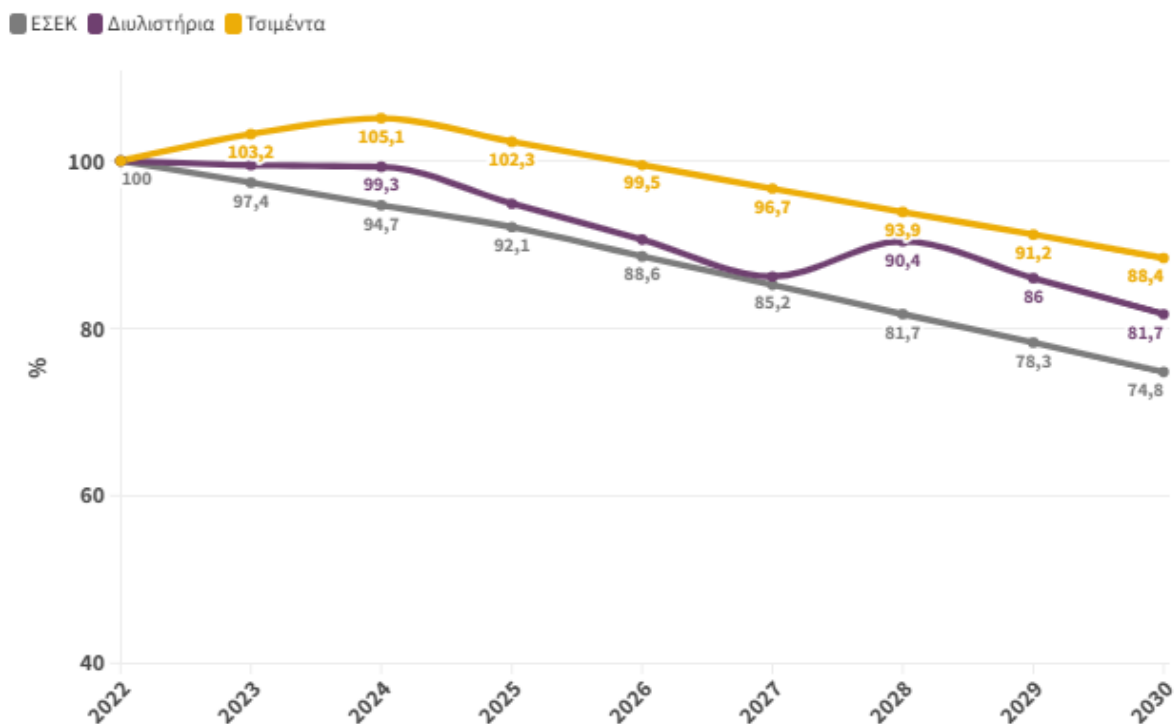
Σε ό,τι αφορά τα διυλιστήρια, δεδομένου ότι οι στόχοι που έχουν τεθεί είναι σε απόλυτες τιμές, δεν απαιτείται καμία εκτίμηση του παραγόμενου προϊόντος το 2030, αντίστοιχη με αυτή που έγινε για τις τσιμεντοβιομηχανίες. Για τον ποσοτικό προσδιορισμό της πορείας μείωσης των εκπομπών που είναι συμβατός με τις δεσμεύσεις των εταιρειών διύλισης έγινε και πάλι η παραδοχή ότι οι εκπομπές του 2024 είναι ίσες με τον μέσο όρο των εκπομπών των τριών προηγούμενων ετών και θεωρήθηκε γραμμική η μεταβολή μεταξύ των εκτιμώμενων εκπομπών για το 2024 και των στόχων του 2030 που έχουν θέσει οι εταιρείες. Επιπλέον, προκειμένου να γίνει απευθείας σύγκριση μεταξύ των δύο κλάδων (βιομηχανιών τσιμέντου και διύλισης) και δεδομένου ότι οι δεσμεύσεις των βιομηχανιών τσιμέντου (Πίνακας 1) δεν περιλαμβάνουν την επιπλέον μείωση του ανθρακικού τους αποτυπώματος από τα δύο έργα CCS που βρίσκονται σε εξέλιξη, ενώ οι αντίστοιχες δεσμεύσεις των εταιρειών διύλισης την περιλαμβάνουν, αφαιρέθηκαν οι ποσότητες του CO₂ που προγραμματίζονται να δεσμευτούν από τα έργα CCUS στα διυλιστήρια κατά τα έτη 2028, 2029 και 2030 σύμφωνα με τις αντίστοιχες ανακοινώσεις.

Για τη σύγκριση της πορείας απανθρακοποίησης των δύο κύριων βιομηχανικών κλάδων με την τελευταία δημόσια διαθέσιμη εκδοχή του ΕΣΕΚ έως την ώρα συγγραφής αυτής της έκθεσης⁷⁸, αξιοποιήθηκαν οι προβλέψεις του ΕΣΕΚ για τις εκπομπές CO₂ από τη βιομηχανία για τα έτη 2025 και 2030 και θεωρήθηκε ότι η μεταβολή των εκπομπών μεταξύ των δύο αυτών ετών θα είναι γραμμική. Δεδομένου ότι αυτές οι εκπομπές περιλαμβάνουν και άλλους βιομηχανικούς κλάδους και επομένως δεν είναι δυνατόν να γίνει ακριβής, ένα-προς-ένα σύγκριση με τις δεσμεύσεις των εταιρειών των δύο βιομηχανικών κλάδων, πραγματοποιήθηκε κανονικοποίηση όλων των εκπομπών με τις αντίστοιχες του 2022.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 7 δείχνουν ότι ο ρυθμός μείωσης των εκπομπών από τους δύο κλάδους ευθυγραμμίζεται με τον στόχο του ΕΣΕΚ. Διαπιστώνεται, δηλαδή, ότι τα σχέδια απανθρακοποίησης των δύο υπό εξέταση βιομηχανικών κλάδων είναι κατά προσέγγιση εναρμονισμένα με τη στρατηγική για την επίτευξη των εθνικών κλιματικών στόχων. Ελαφρά βελτιωμένη φαίνεται να είναι η πορεία απανθρακοποίησης των διυλιστηρίων, όπως άλλωστε αποτυπώνεται και στην κλίση των ευθειών στο Διάγραμμα 7.

⁷⁸ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, δημόσια διαβούλευση 08.2024, <https://bit.ly/492CDOR>.

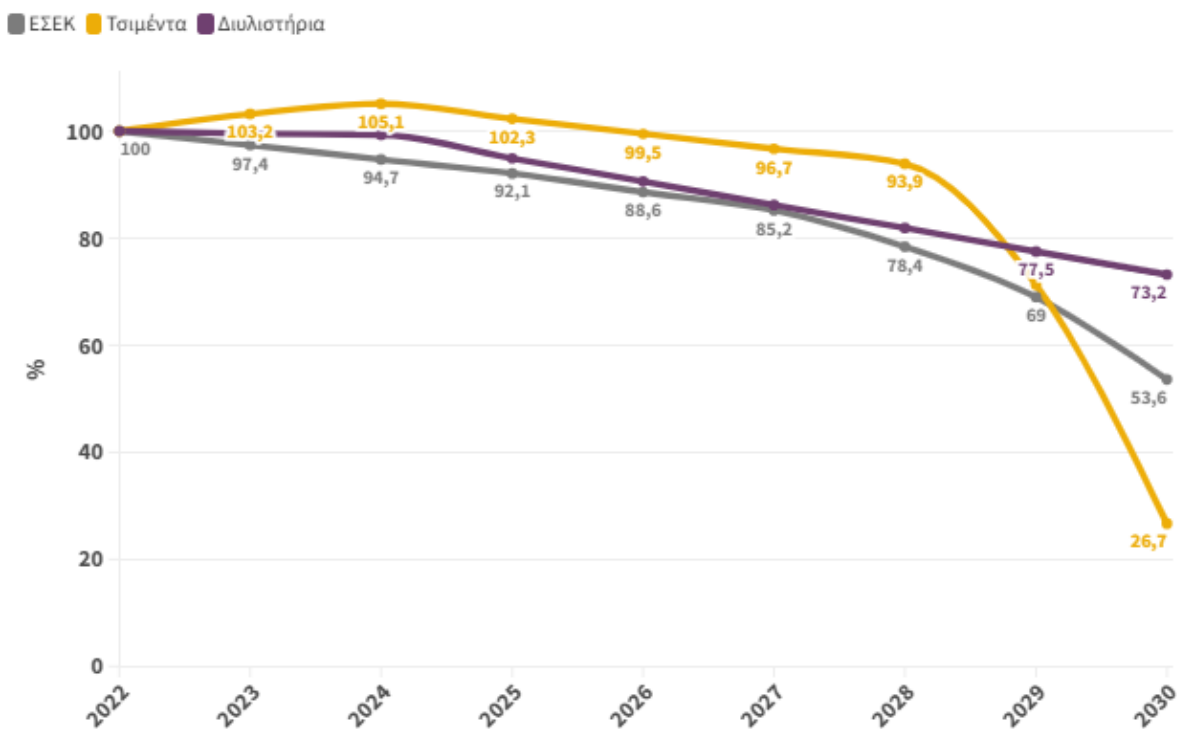


Πηγή: Ενωσιακό Μητρώο, UNFCCC, Εκθέσεις βιωσιμότητας εταιριών, επεξεργασία The Green Tank

Διάγραμμα 7: Ετήσια μεταβολή των εκπομπών των δύο κλάδων της βιομηχανίας και των συνολικών εκπομπών του ΕΣΕΚ για τη βιομηχανία, χωρίς τα έργα αποθήκευσης άνθρακα, κανονικοποιημένη σε σχέση με το 2022.

Ωστόσο, η εικόνα αυτή αλλάζει δραστικά όταν λαμβάνεται υπόψη η μείωση των εκπομπών από τα έργα CCUS (Διάγραμμα 8). Σε αυτήν την περίπτωση, η κλιματική πρόοδος στον τομέα της βιομηχανίας τσιμέντου είναι πολύ σημαντικότερη από την αντίστοιχη των διυλιστηρίων, δεδομένου ότι η υλοποίηση και λειτουργία των δύο έργων CCS στην τσιμεντοβιομηχανία εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος του κλάδου κατά 73,3% το 2030 σε σχέση με το 2022, ενώ η αντίστοιχη μείωση στα διυλιστήρια θα είναι 26,8%⁷⁹. Όπως φαίνεται, η μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών θα επέλθει από το 2028 και μετά, οπότε και αναμένεται να τεθούν σε λειτουργία τα έργα αποθήκευσης άνθρακα των εταιρειών. Αναδεικνύεται έτσι η κρισιμότητα της ετοιμότητας του συνόλου των υποδομών που απαιτούνται για να καταστεί εφικτή η αποθήκευση και να υλοποιηθούν στην πράξη οι δεσμεύσεις των εταιρειών και του ΕΣΕΚ (έργα δέσμευσης άνθρακα, υποδομές μεταφοράς του CO₂, εγκαταστάσεις αποθήκευσης στον Πρίνο).

⁷⁹ Η μείωση αφορά τις εκπομπές που περιλαμβάνονται στην κατηγορία 1 (Scope 1), για αυτό και είναι χαμηλότερη από τον στόχο που έχουν θέσει τα διυλιστήρια για -30% μείωση των εκπομπών στις κατηγορίες 1&2 αθροιστικά. Μια επιπλέον διαφορά είναι το έτος βάσης υπολογισμού του στόχου -30% που είναι διαφορετικό για κάθε εταιρεία όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.



Πηγή: Ενωσιακό Μητρώο, UNFCCC, Εκθέσεις βιωσιμότητας εταιριών, επεξεργασία The Green Tank

Διάγραμμα 8: Εξέλιξη των καθαρών εκπομπών των δύο κλάδων της βιομηχανίας και των συνολικών εκπομπών του ΕΣΕΚ⁸⁰ για τη βιομηχανία συμπεριλαμβανομένων των έργων αποθήκευσης άνθρακα, κανονικοποιημένη σε σχέση με το 2022.

Ο πράσινος μετασχηματισμός της βιομηχανίας από την οπτική των ενδιαφερομένων μερών

Κομβικής σημασίας για την επίτευξη του κρίσιμου στόχου απανθρακοποίησης της ελληνικής βιομηχανίας είναι ο διάλογος και η συνεννόηση μεταξύ όλων των ενδιαφερομένων μερών, στο πνεύμα του Εθνικού Κλιματικού Νόμου. Ωστόσο, μέχρι σήμερα, το ζήτημα αυτό προσεγγίζεται αποσπασματικά και μεμονωμένα, κυρίως σε συζητήσεις που διεξάγονται σε κλειστούς κύκλους με ήδη κοινές αντιλήψεις. Έτσι όμως, δεν χαρτογραφούνται ούτε αναλύονται ουσιαστικά όλες οι διαφορετικές οπτικές, δυσχεραίνοντας την εξεύρεση λύσεων που να είναι ευρύτερα αποδεκτές.

Με σκοπό να καταγραφούν και να αναλυθούν οι απόψεις όσο το δυνατόν ευρύτερου φάσματος ενδιαφερομένων μερών, σχεδιάστηκε ένας κύκλος ατομικών, διαδικτυακών συνεντεύξεων με εκπροσώπους τεσσάρων κλάδων της βιομηχανίας (τσιμέντο, διυλιστήρια, αλουμίνιο, χάλυβας), της κοινωνίας των πολιτών, αλλά και της Πολιτείας συμπεριλαμβανομένων των δύο βασικών υπουργείων που επηρεάζουν τη βιομηχανική πολιτική της χώρας (Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος & Ενέργειας), προκειμένου να

⁸⁰ Για των υπολογισμό των καθαρών εκπομπών του ΕΣΕΚ, έχουν αφαιρεθεί από τις συνολικές εκπομπές τις βιομηχανίας οι εκπομπές που αντιστοιχούν στα έργα CCUS. Για το 2030 ο στόχος είναι 3,2 εκατ. τόνοι, ενώ για τα έτη 2028 και 2029 έχουν ληφθεί υπόψιν τα σχέδια των εταιριών.

καταγραφούν οι απόψεις τους σχετικά με τις προοπτικές και τις προκλήσεις της πράσινης μετάβασης της βιομηχανίας. Έμφαση δόθηκε τόσο στην αποτύπωση κοινών τόπων όσο και στην ανάδειξη των διαφοροποιήσεων μεταξύ των διαφόρων πλευρών.

Η συνεργασία με την εταιρεία κοινωνικών ερευνών και ερευνών αγοράς qed για τη διενέργεια των συνεντεύξεων ήταν κρίσιμη, ώστε να διασφαλιστεί η αμεροληψία στη διατύπωση των ερωτημάτων και την καταγραφή των απαντήσεων. Οι συνεντεύξεις βασίστηκαν σε έναν ημι-δομημένο «οδηγό συζήτησης», που επέτρεψε ευελιξία για εμβάθυνση στα ερωτήματα και αυθόρμητη ανάπτυξη της συζήτησης με αφετηρία ορισμένες θεματικές που τέθηκαν, όπως οι νομοθετικές αλλαγές που επηρεάζουν την ευρωπαϊκή βιομηχανία, οι ευρωπαϊκοί κλιματικοί στόχοι, οι προσδοκίες από τις διαθέσιμες τεχνολογικές λύσεις απανθρακοποίησης και τα υφιστάμενα χρηματοδοτικά εργαλεία, καθώς και ο ρόλος του Κράτους στην πορεία προς την πράσινη μετάβαση.

Τα βασικά ευρήματα που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις μπορούν να συνοψιστούν στα εξής σημεία:

1) Ο πράσινος μετασχηματισμός ως «πρόκληση προσαρμογής» για τις βιομηχανίες

Τόσο οι εκπρόσωποι της βιομηχανίας όσο και της Πολιτείας και της κοινωνίας των πολιτών έχουν εμπεδώσει βαθιά την επιτακτικότητα του πράσινου μετασχηματισμού της βιομηχανίας. Όλοι οι συμμετέχοντες/συμμετέχουσες αναγνωρίζουν ότι η κλιματική κρίση επηρεάζει άμεσα τη λειτουργία των βιομηχανιών και θα συνεχίσει να τις επηρεάζει ολοένα και περισσότερο τα επόμενα χρόνια. Λόγω του σταθερά υψηλού ανθρακικού αποτυπώματος των ελληνικών βιομηχανιών, η ανάγκη μείωσης των εκπομπών CO₂, ως μοχλός μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, γίνεται αντιληπτή ως μια «άσκηση προσαρμογής» που οι βιομηχανίες καλούνται να επιλύσουν.

Ως κρίσιμότερες πτυχές αυτής της προσαρμογής αναδείχθηκαν και από τις τρεις πλευρές (βιομηχανία, Πολιτεία, κοινωνία των πολιτών), καταρχάς, οι πολιτικές της ΕΕ για την ενέργεια και το κλίμα. Η εφαρμογή τους θα οδηγήσει σε υψηλότερο κόστος παραγωγής και, κατά συνέπεια, θα επηρεάσει τη λειτουργία και τον στρατηγικό σχεδιασμό των βιομηχανιών. Επιπλέον, οι βιομηχανίες δέχονται πίεση από τη ζήτηση των αγορών για πιο βιώσιμα προϊόντα. Την ίδια στιγμή, όμως, από την πλευρά της βιομηχανίας εκφράστηκε ο προβληματισμός για το εάν οι καταναλωτές, ως τελικοί αποδέκτες των παραγόμενων προϊόντων, είναι διατεθειμένοι να επωμιστούν το κόστος προϊόντων με χαμηλότερο ανθρακικό αποτύπωμα μεν, σε υψηλότερη τιμή δε.

Σύμφωνα με τους εκπροσώπους της βιομηχανίας, η προσαρμογή στις παραπάνω συνθήκες επιβάλλει την αλλαγή του μοντέλου λειτουργίας των βιομηχανιών. Οι εκπρόσωποι της βιομηχανίας κατανοούν ότι οι εταιρείες πρέπει να επενδύσουν σε αλλαγή των διεργασιών τους με στόχο το χαμηλότερο ανθρακικό αποτύπωμα και την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Στην κατεύθυνση αυτή, εντάσσονται η παραγωγή προϊόντων με μικρότερο ποσοστό κλίνκερ και η χρήση εναλλακτικών καυσίμων. Βέβαια, η υλοποίηση των παραπάνω πρωτοβουλιών προϋποθέτει μεγάλης κλίμακας επενδύσεις, συχνά σε καινοτόμες τεχνολογίες.

Πέρα από τις δράσεις μετριασμού (mitigation) της κλιματικής αλλαγής, εκπρόσωπος της βιομηχανίας τόνισε και την ανάγκη προσαρμογής (adaptation) στην κλιματική αλλαγή, ιδίως

λόγω των ακραίων καιρικών φαινομένων που εκδηλώνονται με αυξανόμενη συχνότητα. Στο πλαίσιο αυτό, επισημάνθηκε η ανάγκη ανάληψης πρωτοβουλιών και προς αυτήν την κατεύθυνση για τη θωράκιση των υποδομών, αλλά και των βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

Σε σχέση με την επιβάρυνση που συνεπάγεται για την ελληνική βιομηχανία η επιταγή του πράσινου μετασχηματισμού, οι εκπρόσωποι της κοινωνίας των πολιτών υποστήριξαν ότι οι βιομηχανίες διαθέτουν και την απαιτούμενη τεχνογνωσία και τους οικονομικούς πόρους για να ευθυγραμμιστούν με τις ευρωπαϊκές κλιματικές πολιτικές και στόχους. Μάλιστα, δεδομένου του μεγάλου μεριδίου των βιομηχανικών εκπομπών στο συνολικό ανθρακικό αποτύπωμα της ανθρώπινης δραστηριότητας, επισήμαναν ότι η συμβολή της βιομηχανίας στην πράσινη μετάβαση συνιστά μια ευθύνη που οι ελληνικές βιομηχανίες οφείλουν να αναλάβουν.

2) Προβληματισμός για τις κλιματικές πολιτικές και τη στοχοθεσία της ΕΕ

Όλοι/ες οι συμμετέχοντες/ουσες αναγνώρισαν την ανάγκη μετασχηματισμού του βιομηχανικού κλάδου με στόχο την παραγωγή με χαμηλότερο –και μακροπρόθεσμα μηδενικό– ανθρακικό αποτύπωμα. Οι εκπρόσωποι, μάλιστα, της Κοινωνίας των Πολιτών, ενώ καλωσόρισαν τις νομοθετικές πρωτοβουλίες της ΕΕ προς αυτήν την κατεύθυνση, θεωρούν ότι η φιλοδοξία τόσο των μέτρων όσο και των στόχων θα έπρεπε να ήταν μεγαλύτερη. Από την άλλη μεριά, οι εκπρόσωποι της βιομηχανίας διατύπωσαν προβληματισμούς σε σχέση με τις κλιματικές πολιτικές της ΕΕ.

Συγκεκριμένα, η βασική ένσταση από την πλευρά της βιομηχανίας είναι ότι οι στόχοι μείωσης των εκπομπών της ΕΕ και οι πολιτικές που έχουν υιοθετηθεί για την επίτευξή τους έχουν τεθεί κατά τρόπο αυθαίρετο, με βάση π.χ. τον στόχο συγκράτησης της ανόδου της θερμοκρασίας του πλανήτη κάτω από τον 1,5 °C, χωρίς, όμως, να έχουν αξιολογηθεί παράλληλα οι διαθέσιμες τεχνολογικές λύσεις απανθρακοποίησης ανά βιομηχανικό κλάδο και άρα οι πραγματικές δυνατότητες του κάθε κλάδου να επιτύχει τους στόχους αυτούς στα αντίστοιχα χρονικά ορόσημα.

Ειδικότερα σε σχέση με τις τεχνολογίες δέσμευσης και αποθήκευσης/χρήσης διοξειδίου του άνθρακα (CCUS), παρόλο που έχουν προταχθεί ως βασική λύση απανθρακοποίησης στην στρατηγική των ελληνικών βιομηχανιών, εκπρόσωποι της βιομηχανίας αλλά και της Πολιτείας εξέφρασαν προβληματισμό τόσο για την πεπερασμένη χωρητικότητα της αποθήκης που έχει σχεδιαστεί στον Πρίνο όσο και για την αβεβαιότητα και τους κινδύνους – οικονομικούς και μη– που συνεπάγεται η καινοτόμος φύση της τεχνολογίας αυτής.

Ακριβώς λόγω της πεπερασμένης χωρητικότητας της αποθήκης του Πρίνου, σύμφωνα με τους εκπροσώπους της βιομηχανίας, η υιοθέτηση τεχνολογιών CCS απαιτεί την περαιτέρω διερεύνηση άλλων πιθανών κοιτασμάτων, πέραν του Πρίνου, εκτός της χώρας και ενδεχομένως ακόμη και εκτός της ΕΕ. Το γεγονός, όμως, ότι δεν έχει καθοριστεί η τοποθεσία των μελλοντικών συστημάτων αποθήκευσης, η οποία έχει αντίκτυπο και στο κόστος της μεταφοράς του CO₂, καθιστά απρόβλεπτη και την παράμετρο του κόστους για αυτή τη λύση απανθρακοποίησης. Πέραν τούτου, όσον αφορά στη μεταφορά CO₂ προς αποθήκευση εκτός ΕΕ, πρέπει αφενός να διασφαλιστούν οι θεσμικές διαρρυθμίσεις και εγκρίσεις από την ΕΕ που θα το επιτρέψουν και αφετέρου να τεθούν οι εγγυήσεις ασφαλούς αποθήκευσης στις τρίτες χώρες ώστε να εξασφαλιστεί η αποτροπή τυχόν διαρροών CO₂.

Παρά την αναγνώριση του κοιτάσματος του Πρίνου ως κατάλληλου για την αποθήκευση CO₂, από την πλευρά της Πολιτείας διατυπώνονται σοβαρές επιφυλάξεις για την ασφαλή λειτουργία του σε μακροχρόνιο ορίζοντα και την αποφυγή διαρροών, καθώς πρόκειται για μια νέα τεχνολογία που δεν έχει δοκιμαστεί και ελεγχθεί ως προς τις συνέπειές της σε βάθος χρόνου.

Με δεδομένες τις προκλήσεις που σχετίζονται με τις τεχνολογίες CCUS, καθώς και το υψηλό κόστος των επενδύσεων για την υλοποίηση μεγάλων έργων απανθρακοποίησης και τον επανασχεδιασμό των βιομηχανικών διεργασιών, αρκετοί εκπρόσωποι των βιομηχανιών εξέφρασαν την άποψη ότι η προοδευτική κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών ΣΕΔΕ δημιουργεί πρόσθετη οικονομική πίεση και εντείνει την αβεβαιότητα για τις ελληνικές (και τις ευρωπαϊκές εν γένει) βιομηχανίες. Κατά τούτο, ορισμένοι εκπρόσωποι της βιομηχανίας εκτιμούν ότι πρόκειται για ένα μέτρο «τιμωρητικό», που καθιστά την επιταγή της πράσινης μετάβασης ακόμα πιο πιεστική στο τοπίο των προκλήσεων που ήδη αντιμετωπίζουν οι ελληνικές βιομηχανίες στην πορεία τους προς την απανθρακοποίηση.

3) Ανησυχίες για την ανταγωνιστικότητα της ελληνικής βιομηχανίας

Οι παραπάνω προβληματισμοί συνοψίζονται σε μια γενικευμένη ανησυχία για τη θέση της ελληνικής βιομηχανίας σε σχέση με τους ανταγωνιστές της τόσο σε τρίτες χώρες (εκτός ΕΕ) όσο και σε άλλα κράτη-μέλη της ΕΕ.

Πιο συγκεκριμένα, οι εκπρόσωποι της βιομηχανίας τόνισαν ότι σε παγκόσμια κλίμακα, λόγω της υποχρέωσης συμμόρφωσης με τις περιβαλλοντικές προδιαγραφές της ΕΕ και της επιβάρυνσης του κόστους παραγωγής τους με το κόστος ΣΕΔΕ, οι ελληνικές βιομηχανίες (όπως και οι υπόλοιπες στην ΕΕ) βρίσκονται σε μειονεκτική θέση απέναντι σε βιομηχανίες χωρών όπως η Κίνα, η Ινδία και οι ΗΠΑ, που δεν υπόκεινται σε τόσο αυστηρές προδιαγραφές ή κόστη που συναρτώνται από το ανθρακικό τους αποτύπωμα, γεγονός που τους επιτρέπει παραγωγή με σημαντικά χαμηλότερο κόστος. Με αυτά τα δεδομένα, η σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών ΣΕΔΕ για ορισμένες βιομηχανίες, όπως οι τσιμεντοβιομηχανίες, εκτιμάται ότι θα επιφέρει ένα σημαντικό πλήγμα στην ανταγωνιστικότητα των ελληνικών βιομηχανιών.

Επομένως, κατέληξαν οι εκπρόσωποι της βιομηχανίας, ότι λόγω του ανταγωνιστικού μειονεκτήματος στο οποίο περιέρχονται οι ελληνικές βιομηχανίες σε σχέση με τους ανταγωνιστές τους εκτός της ΕΕ, είναι ορατός ο κίνδυνος αποβιομηχάνισης. Είναι, δηλαδή, ενδεχόμενο οι ευρωπαϊκές βιομηχανίες, για λόγους οικονομικής επιβίωσης, να διακόψουν τη δραστηριότητά τους ή να τη μεταφέρουν σε τρίτες χώρες. Ιδίως ο κίνδυνος μεταφοράς της παραγωγής σε τρίτες χώρες όχι μόνο αποκαλύπτει, σύμφωνα με αρκετούς εκπροσώπους της βιομηχανίας, την αναποτελεσματική λειτουργία της τιμολόγησης άνθρακα για τις βιομηχανίες, αλλά ενδέχεται να οδηγήσει σε ακόμα υψηλότερες παγκόσμιες εκπομπές άνθρακα, λόγω της μετεγκατάστασης παραγωγικών μονάδων σε χώρες του κόσμου με χαμηλότερο κόστος άνθρακα, διευκολύνοντας έτσι τη διόγκωση του ανθρακικού τους αποτυπώματος.

Παρά το γεγονός ότι ο ΜΣΠΑ σχεδιάστηκε με σκοπό την αποφυγή αυτού ακριβώς του κινδύνου, εκπρόσωποι της βιομηχανίας αλλά και της Πολιτείας εξέφρασαν την άποψη ότι ο

ΜΣΠΑ δεν προστατεύει επαρκώς τις βιομηχανίες εκείνες που έχουν υψηλό μερίδιο εξαγωγών σε χώρες εκτός της ΕΕ. Συγκεκριμένα, διατυπώνεται η ανησυχία ότι ο ΜΣΠΑ «θωρακίζει» το μέρος της ευρωπαϊκής βιομηχανικής παραγωγής που προορίζεται για εγχώρια κατανάλωση, όχι όμως και εκείνο που εξάγεται σε χώρες εκτός της ΕΕ. Και αυτό γιατί στην αγορά εκτός της ΕΕ, οι βιομηχανίες της ΕΕ ανταγωνίζονται συχνά τις βιομηχανίες τρίτων χωρών και όχι άλλες ευρωπαϊκές. Για την αντιμετώπιση αυτού του «κενού», διατυπώθηκε η πρόταση να ληφθούν επιπλέον μέτρα για τις βιομηχανίες που είναι εξαγωγικές, π.χ. υπό τη μορφή αποζημίωσης του πρόσθετου κόστους άνθρακα που ενσωματώνεται στην τιμή των προϊόντων που εξάγονται σε τρίτες χώρες με χαμηλότερο ή μηδενικό τέλος άνθρακα (export rebates), προκειμένου να διασφαλιστεί ένα πραγματικά ισότιμο πεδίο ανταγωνισμού.

Ακόμα, εκφράζεται ανησυχία σχετικά με τις πιθανές διόδους παράκαμψης του κόστους του ΜΣΠΑ από τις βιομηχανίες τρίτων χωρών. Συγκεκριμένα, εκπρόσωποι της βιομηχανίας εντοπίζουν ως υπαρκτό τον κίνδυνο οι χώρες που εξάγουν προς την ΕΕ προϊόντα που καλύπτονται από το ΜΣΠΑ, προκειμένου να αποφύγουν τον φόρο άνθρακα ώστε να μην χρειάζεται να το «απορροφήσουν» στην τιμή των προϊόντων τους, να «πρασινίσουν» μόνο εκείνο το μέρος της παραγωγής τους που προωθούν προς εξαγωγή στην ΕΕ, χωρίς, όμως, να λαμβάνουν πρωτοβουλίες απανθρακοποίησης για την υπόλοιπη παραγωγή.

Τέλος, εκφράστηκαν επιφυλάξεις από εκπροσώπους της βιομηχανίας σε σχέση με τις προκλήσεις της μέτρησης του πραγματικού ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων που εισάγονται στην ΕΕ. Η συχνή έλλειψη ακριβών και αξιόπιστων δεδομένων από τρίτες χώρες ενέχει τον κίνδυνο οι εκπομπές των εισαγόμενων προϊόντων να υποβάλλονται παραποιημένες, ώστε να παρουσιάζονται μειωμένες και να υπόκεινται σε χαμηλότερο κόστος άνθρακα. Αυτός ο κίνδυνος επισημαίνεται ως ακόμα πιο έντονος στην περίπτωση της εισαγωγής μεταποιητικών προϊόντων, λόγω των δυσχερειών ακριβούς προσδιορισμού του ανθρακικού τους αποτυπώματος.

Μάλιστα, το ανταγωνιστικό μειονέκτημα των ελληνικών βιομηχανιών εντοπίζεται από την πλευρά της βιομηχανίας και σε σχέση με τις βιομηχανίες που είναι εγκατεστημένες εντός της ΕΕ, και άρα υπόκεινται στο κόστος του ΣΕΔΕ. Επί αυτού εκφράστηκε η άποψη ότι οι ελληνικές βιομηχανίες εμφανίζουν και πάλι ανταγωνιστικό μειονέκτημα. Λόγω της περιορισμένης δημοσιονομικής δυνατότητας της χώρας σε σχέση με άλλα κράτη μέλη της ΕΕ, αναφέρθηκε ότι η Ελλάδα δεν διαθέτει το ίδιο περιθώριο στήριξης των βιομηχανιών της μέσω κρατικών ενισχύσεων. Κατά συνέπεια, επισημάνθηκε ότι οι ελληνικές βιομηχανίες βρίσκονται σε δυσμενέστερη θέση σε σχέση με τις βιομηχανίες που δραστηριοποιούνται σε αντίστοιχους βιομηχανικούς κλάδους σε χώρες, όπως π.χ. η Γερμανία, οι οποίες επωφελούνται από μεγαλύτερες επιδοτήσεις. Από την οπτική της Πολιτείας εκφράστηκε ο προβληματισμός ότι τα διαφορετικά περιθώρια χρηματοδότησης των εθνικών βιομηχανιών από κάθε χώρα θέτουν σημαντικές προκλήσεις στο πλαίσιο μιας ενιαίας αγοράς και υπό το φως κλιματικών στόχων που έχουν τεθεί σε επίπεδο ΕΕ, με τους οποίους καλούνται όλα τα κράτη μέλη να ευθυγραμμιστούν.

4) Ο ρυθμός του πράσινου μετασχηματισμού της βιομηχανίας

Σε σχέση με την πρόοδο της πράσινης μετάβασης της βιομηχανίας, οι περισσότεροι εκπρόσωποι της βιομηχανίας, παρόλο που αναγνωρίζουν το «κλιματικό επείγον», επισημαίνουν ότι οι κλιματικές πολιτικές της ΕΕ έχουν επιβάλει μια ασφυκτική ταχύτητα

μετασχηματισμού, θέτοντας στόχους που, κατά τους ίδιους, είναι μη ρεαλιστικοί. Σε αυτό το πλαίσιο, επισημαίνουν ότι, παρόλο που η απανθρακοποίηση παραμένει ο απώτερος στόχος, η κλιματική φιλοδοξία της ΕΕ πρέπει να αναπροσαρμοστεί σε πιο ήπιους ρυθμούς, προκειμένου η ευρωπαϊκή βιομηχανία να διατηρήσει την ανταγωνιστικότητά της απέναντι στις πιέσεις που υφίσταται από τρίτες χώρες.

Στο σημείο αυτό, όμως, υπήρξε και εκπρόσωπος της βιομηχανίας που διαφοροποιήθηκε ως προς το ότι η επιβράδυνση της κλιματικής προόδου αποτελεί λύση στην πρόκληση της ανταγωνιστικότητας που συνδέεται με την επιταγή του πράσινου μετασχηματισμού. Για τον ίδιο, η πράσινη μετάβαση της βιομηχανίας πρέπει να προχωρήσει με τον ίδιο ρυθμό, εάν όχι με ακόμη μεγαλύτερο. Στην κατεύθυνση αυτή, ζητούμενο δεν είναι να μειωθεί η κλιματική φιλοδοξία, αλλά να ληφθούν πιο αποφασιστικά μέτρα για την αποτελεσματική θωράκιση της ανταγωνιστικότητας των βιομηχανιών.

Από τη σκοπιά της κοινωνίας των πολιτών, οι πρωτοβουλίες πράσινου μετασχηματισμού που έχουν ληφθεί έως σήμερα αξιολογούνται ως ανεπαρκείς. Η συνεισφορά των βιομηχανιών στην αναχαίτιση της κλιματικής κρίσης αξιολογήθηκε ως πολύ χαμηλή, ενώ επισημάνθηκε ότι οι βιομηχανίες μπορούσαν –αλλά και όφειλαν– να έχουν ενσωματώσει πρωτοβουλίες απανθρακοποίησης στη στρατηγική τους πολύ νωρίτερα. Εκπρόσωπος της κοινωνίας των πολιτών αποδίδει την αναβλητικότητα αυτή στην απροθυμία της ελληνικής βιομηχανίας να απωλέσει «κεκτημένα» της, όπως οι κρατικές ενισχύσεις και επιδοτήσεις από τις οποίες επωφελείται έως σήμερα και τα κέρδη της. Μάλιστα, κατά τον ίδιο, η ανησυχία σε σχέση με την αποδυνάμωση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής βιομηχανίας συχνά «εργαλειοποιείται» προκειμένου να επιβραδυνθεί η κλιματική φιλοδοξία και να αναβληθεί, ακόμα περαιτέρω, η πράσινη μετάβαση της βιομηχανίας.

5) Ανάγκη επανασχεδιασμού των «πράσινων» χρηματοδοτικών εργαλείων της ΕΕ

Σε σχέση με την ανταγωνιστικότητα της ελληνικής βιομηχανίας, πέραν του «τεχνικά εφικτού» των διαθέσιμων λύσεων απανθρακοποίησης, κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων διερευνήθηκαν η επάρκεια και οι όροι αξιοποίησης των πόρων για την υλοποίηση των σχετικών επενδύσεων. Η διαθεσιμότητα και η αξιοποίηση σημαντικών πόρων από υφιστάμενα χρηματοδοτικά εργαλεία, όπως το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας ή το Ταμείο Καινοτομίας του ΣΕΔΕ, αναγνωρίζονται ομόφωνα ως σημαντικές παράμετροι και θεμελιώδη ζητούμενα για την επιτάχυνση και, τελικά, την επίτευξη της πράσινης μετάβασης στη βιομηχανία. Όπως διαπιστώθηκε, σε όλες τις πλευρές επικρατεί η αίσθηση ότι για την υλοποίηση αυτής της μετάβασης απαιτούνται σημαντικοί πόροι, χωρίς ωστόσο να επιχειρείται κάποια συγκεκριμένη ποσοτικοποίηση των χρηματοδοτικών αναγκών.

Πέραν, όμως, της ανάγκης για περισσότερους πόρους, αναδείχθηκαν ως ιδιαίτερα κρίσιμα και τα κριτήρια κατανομής της χρηματοδότησης των «πράσινων» πρωτοβουλιών των βιομηχανιών, αλλά και η «αρχιτεκτονική» των υφιστάμενων χρηματοδοτικών εργαλείων.

Συγκεκριμένα, από την πλευρά της βιομηχανίας προτείνεται η χρηματοδότηση έργων-επενδύσεων απανθρακοποίησης να γίνεται με κριτήριο τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος που αναμένεται να επιτύχουν, αντί να δίνεται έμφαση μόνο στον βαθμό καινοτομίας των έργων, όπως συνέβαινε έως τώρα με τις επιχορηγήσεις του Ταμείου Καινοτομίας της ΕΕ. Το αίτημα για στοχευμένη και αποτελεσματική διοχέτευση των

διαθέσιμων πόρων σε πρωτοβουλίες μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος της βιομηχανίας εκφράζεται και από την πλευρά της κοινωνίας των πολιτών. Ακόμα, προτείνεται από την πλευρά της βιομηχανίας αλλά και της Πολιτείας ο σχεδιασμός ενός κεντρικού χρηματοδοτικού μηχανισμού σε επίπεδο ΕΕ, μέσω του οποίου, ανεξαρτήτως από τη δημοσιονομική δυνατότητα κάθε κράτους-μέλους, θα διασφαλιστεί ένα ισότιμο πεδίο για την υλοποίηση «πράσινων» επενδύσεων. Με δεδομένη τη διαφορετική δημοσιονομική αφετηρία κάθε κράτους-μέλους της ΕΕ αλλά και, παράλληλα, τη σύγκλιση σε κοινή στοχοθεσία, αναδεικνύεται από την πλευρά της Πολιτείας η ανάγκη να ελέγχεται η κατανομή των πόρων σε σχέση με τον αντίκτυπό τους στην εσωτερική αγορά, ώστε να μην οξύνονται οι ήδη υπάρχουσες δημοσιονομικές ανισότητες μεταξύ των κρατών-μελών.

6) Αιτήματα για μια πιο ομαλή βιομηχανική πράσινη μετάβαση από τη βιομηχανία

Προκύπτει συνεπώς μια ευκρινής εικόνα των βασικών προκλήσεων και ανησυχιών που γεννά η επιταγή της μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος της βιομηχανίας. Αυτές αναδείχθηκαν από εκπροσώπους της βιομηχανίας κατά βάση γύρω από το τρίπτυχο **στόχοι - τεχνικές λύσεις - οικονομικοί πόροι**, παράμετροι που συναιρούνται στην πρόκληση της ανταγωνιστικότητας. Κατά αυτούς, η ευρωπαϊκή στοχοθεσία, καθώς και οι ευρωπαϊκές και εθνικές πολιτικές που την εφαρμόζουν, προκαλούν μια «πιεστική» συνθήκη συμμόρφωσης και προσαρμογής για τις ελληνικές βιομηχανίες. Η ευθυγράμμιση με τον στόχο του πράσινου μετασχηματισμού διέρχεται μέσα από την αξιοποίηση των υφιστάμενων τεχνικών λύσεων και τη διαθεσιμότητα οικονομικών πόρων για την υλοποίησή τους.

Με βάση τα αιτήματα που αναδείχθηκαν σημειακά στις παραπάνω ενότητες, προκύπτουν συνολικά οι παρακάτω προτάσεις από την πλευρά της βιομηχανίας για την επίτευξη του πράσινου μετασχηματισμού σε ένα πλαίσιο που θα διασφαλίζει παράλληλα την ανταγωνιστικότητά της:

- **Ως προς τους στόχους μείωσης των εκπομπών της ΕΕ και τις ευρωπαϊκές πολιτικές**, προτείνεται η κατάστρωσή τους να βασίζεται σε ρεαλιστικά δεδομένα και δυνατότητες, τα οποία θα λαμβάνουν υπόψη την ωριμότητα των διαθέσιμων τεχνολογιών ανά βιομηχανικό κλάδο.
- **Ως προς το ρυθμιστικό πλαίσιο**, προτείνεται ως αναγκαία προϋπόθεση να διαμορφωθεί ένα σταθερό και αξιόπιστο ρυθμιστικό περιβάλλον που θα διευκολύνει τον μακροπρόθεσμο στρατηγικό σχεδιασμό των εταιρειών της βιομηχανίας και θα τις βοηθήσει να πλοηγηθούν σε ένα ήδη ρευστό και ασταθές οικονομικό και γεωπολιτικό περιβάλλον («η αστάθεια είναι η νέα σταθερά», όπως χαρακτηριστικά ειπώθηκε).
- **Ως προς τα χρηματοδοτικά εργαλεία**, προτείνεται η διαμόρφωση πιο ευέλικτων και στοχευμένων χρηματοδοτικών μηχανισμών μέσω των οποίων οι πόροι θα πρέπει να κατανέμονται με κριτήριο αφενός την αναμενόμενη αποτελεσματικότητα ως προς τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος και αφετέρου τη διασφάλιση ενός ισότιμου πεδίου ανταγωνισμού (εντός και εκτός ΕΕ) για την υλοποίηση έργων πράσινου μετασχηματισμού.
- **Ως προς το κόστος παραγωγής των ελληνικών βιομηχανιών**, προκειμένου να διασφαλιστεί η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη προβλεψιμότητά του, προτείνεται η

υιοθέτηση σχημάτων όπως το Green Pool⁸¹ και οι συμβάσεις επί διαφοράς άνθρακα⁸² (Carbon Contracts for Difference, «CCDs»). Περαιτέρω, για να επιτευχθεί ανταγωνιστικό κόστος παραγωγής, προτείνεται η αποτελεσματική εφαρμογή του ΜΣΠΑ, ώστε να εξαλειφθεί η δυνατότητα παράκαμψης του φόρου άνθρακα από βιομηχανίες τρίτων χωρών, αλλά και η εφαρμογή πρόσθετων μέτρων που θα διαφυλάξουν την ανταγωνιστικότητα της ελληνικής βιομηχανίας, ιδίως σε σχέση με τους ανταγωνιστές της στις εξαγωγές προϊόντων εκτός της ΕΕ.

Συμπεράσματα

Από την ανάλυση των επίσημων στοιχείων του ΣΕΔΕ διαπιστώθηκε ότι το ανθρακικό αποτύπωμα των βιομηχανιών σε Ελλάδα και ΕΕ παρέμεινε σχεδόν στάσιμο μέσα στα χρόνια, παρά τις σημαντικές ενισχύσεις που έχουν λάβει οι ευρωπαϊκές βιομηχανίες (δωρεάν δικαιώματα εκπομπών ΣΕΔΕ, έμμεση αντιστάθμιση κόστους). Για αυτόν τον λόγο, η ΕΕ προχώρησε σε νομοθετικές αλλαγές (κατάργηση δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών ΣΕΔΕ, εισαγωγή Μηχανισμού Συνοριακής Προσαρμογής Άνθρακα) και διεύρυνε τη χρηματοδότηση του Ταμείου Καινοτομίας για να ενθαρρύνει τον πράσινο μετασχηματισμό των βιομηχανιών, ενώ παράλληλα έχει αναδείξει ως κορυφαία πολιτική προτεραιότητα την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των ευρωπαϊκών βιομηχανιών. Ενόψει των αλλαγών αυτών, μερικές από τις πιο ρυπογόνες ελληνικές βιομηχανίες έχουν επιδείξει εξαιρετική εγρήγορση στον σχεδιασμό έργων απανθρακοποίησης. Η αξιολόγηση των εξελίξεων αυτών διαφοροποιείται μεταξύ των διαφορετικών πλευρών και ενδιαφερομένων μερών. Σε αδρές γραμμές, από την πλευρά της ελληνικής βιομηχανίας εκφράζονται επιφυλάξεις σε σχέση με τον γρήγορο ρυθμό του πράσινου μετασχηματισμού για λόγους ανταγωνιστικότητας, με την Πολιτεία να συμμαρτυρεί σε κάποιον βαθμό την ανησυχία αυτή και την κοινωνία των πολιτών να θεωρεί ανεπαρκείς τις πρωτοβουλίες που έχουν ληφθεί έως σήμερα.

Ειδικά όσον αφορά τις αντιλήψεις εκπροσώπων της βιομηχανίας, όπως ανέδειξε η παρούσα έρευνα, πολλοί/ες εκφράζουν την άποψη ότι θα πρέπει να επανεξεταστούν οι ίδιοι οι κλιματικοί στόχοι της ΕΕ, προκειμένου να περιοριστεί το πλήγμα που θα δεχθούν οι βιομηχανίες ή ότι μεγαλύτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στις δράσεις προσαρμογής και όχι μετριασμού της κλιματικής κρίσης. Ωστόσο, δεν καταγράφηκε συμφωνία σε αυτό το κομβικό ζήτημα, καθώς άλλοι εκπρόσωποι της βιομηχανίας υποστήριξαν την αντίθετη άποψη, δηλαδή ότι οι δράσεις μετριασμού και προσαρμογής στην κλιματική κρίση όχι μόνο δεν

⁸¹ Το Green Pool είναι ένας μηχανισμός που σχεδιάστηκε με σκοπό να αντιστοιχίζει το προφίλ της ενεργειακής κατανάλωσης των βιομηχανιών με το προφίλ παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ. Από την πλευρά της ζήτησης, οι βιομηχανίες υπογράφουν διμερή συμβόλαια αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (PPAs) με παραγωγούς ΑΠΕ. Οι βιομηχανικές μονάδες που συμμετέχουν στον σχήμα «εκχωρούν» στον διαχειριστή του Green Pool την ηλεκτροπαραγωγή των μονάδων ΑΠΕ με τις οποίες έχουν υπογράψει PPAs, ώστε εκείνος να προχωρήσει στις κατάλληλες αγοραπωλησίες ηλεκτρικής ενέργειας εξασφαλίζοντας σταθερή παροχή ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. Μετά την απόρριψη του σχήματος αυτού από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η ελληνική κυβέρνηση εξετάζει τον επανασχεδιασμό της παραπάνω πρότασης ή την υποβολή νέας.

⁸² Με τις συμβάσεις επί διαφοράς άνθρακα, μια κυβέρνηση/δημόσιος φορέας συμφωνεί να αποζημιώνει έναν ιδιώτη που αναλαμβάνει μια δράση απανθρακοποίησης εάν η τιμή άνθρακα στο πλαίσιο του ΣΕΔΕ είναι χαμηλότερη από μια προκαθορισμένη τιμή-κατώφλι (strike price) για μια συγκεκριμένη περίοδο. Αντίθετα, εάν η τιμή ΣΕΔΕ υπερβεί την τιμή-κατώφλι, ο φορέας επιστρέφει τα πλεονάζοντα έσοδα. Βλ. και άρθρο 3 περ. κθ) της Οδηγίας ΣΕΔΕ, <https://bit.ly/4fwTpb3>.

πρέπει να επιβραδυνθούν, αλλά αντίθετα να επιταχυνθούν σε συμφωνία με τους εκπροσώπους της κοινωνίας των πολιτών.

Το σημείο, ωστόσο, που καταγράφεται πλήρης συμφωνία ανάμεσα στους εκπροσώπους των ελληνικών βιομηχανιών είναι στην ανάγκη αποτελεσματικότερης θωράκισης της ανταγωνιστικότητάς τους. Θεωρούν ότι ο ΜΣΠΑ είναι ανεπαρκής για αυτόν τον σκοπό, ειδικά για την προστασία των βιομηχανιών με ισχυρά εξαγωγικό χαρακτήρα. Για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης, προτείνουν τη θέσπιση αποζημίωσης του πρόσθετου κόστους άνθρακα που ενσωματώνεται στην τιμή των προϊόντων που εξάγονται σε τρίτες χώρες (export rebates). Το μέτρο αυτό, ωστόσο, συζητήθηκε εκτενώς μεταξύ των θεσμών της ΕΕ και όλων των ενδιαφερομένων μερών κατά τη διάρκεια της διαμόρφωσης του σχετικού Κανονισμού για τον ΜΣΠΑ. Κρίθηκε ότι δεν συμμορφώνεται με τους κανόνες του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου (WTO) και επομένως δεν ενσωματώθηκε στον Κανονισμό που οριστικοποιήθηκε το 2023. Σε κάθε περίπτωση και σύμφωνα με τον ίδιο Κανονισμό, η αποτελεσματικότητα του ΜΣΠΑ στην προστασία της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής βιομηχανίας συνολικά και ειδικά των βιομηχανιών που εξάγουν μεγάλο όγκο προϊόντων τους σε τρίτες χώρες, θα επανεξεταστεί για πρώτη φορά το 2028 και θα κριθεί αν χρειάζονται να ενσωματωθούν επιπλέον μέτρα, συμβατά με τους κανόνες του WTO.

Ανεξαρτήτως των έντονων ανησυχιών για την επάρκεια των μέτρων και των νομοθεσιών που έχουν ήδη υιοθετηθεί από την ΕΕ για τη θωράκιση της ανταγωνιστικότητας των ευρωπαϊκών βιομηχανιών, οι ελληνικές βιομηχανίες φαίνεται να αναγνωρίζουν στην πράξη την αξία του διευρυσμένου Ταμείου Καινοτομίας του ΣΕΔΕ. Τρεις ελληνικές βιομηχανίες (TITAN, ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ, ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ) συγκαταλέγονται ανάμεσα σε αυτές που κινήθηκαν πιο γρήγορα στην Ευρωπαϊκή Ένωση μετά την τελευταία αναθεώρηση της οδηγίας ΣΕΔΕ προκειμένου να εξασφαλίσουν χρηματοδότηση συνολικού ύψους € 485,1 εκατ. για έργα CCUS τα οποία σχεδιάστηκαν για να αποτρέψουν την έκλυση 3,3 εκατ. τόνων CO₂ ετησίως. Μαζί με τα άλλα μέτρα περιορισμού του ανθρακικού τους αποτυπώματος που έχουν ανακοινώσει οι ίδιες οι ελληνικές βιομηχανίες στις εκθέσεις βιωσιμότητάς τους, τα συγχρηματοδοτούμενα από το Ταμείο Καινοτομίας έργα θα συμβάλουν καθοριστικά στη μείωση των εκπομπών των τσιμεντοβιομηχανιών και των διυλιστηρίων κατά 73,3% και 26,8%, αντίστοιχα, το 2030 συγκριτικά με τα επίπεδα του 2022. Συνεπώς, οι δύο βιομηχανικοί κλάδοι που είναι υπεύθυνοι ως σήμερα για περισσότερο από το 80% των βιομηχανικών εκπομπών της χώρας έχουν συνειδητοποιήσει ότι η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς τους είναι στενά συνδεδεμένη με το «πρασίνισμα» των βιομηχανικών διεργασιών τους και κινούνται ήδη προς αυτή την κατεύθυνση.

Εξίσου θετική είναι η διαπίστωση ότι υπάρχει εναρμόνιση μεταξύ της εθνικής κλιματικής πολιτικής και των στρατηγικών απανθρακοποίησης που έχουν υιοθετήσει και ανακοινώσει οι ελληνικές βιομηχανίες. Καταρχάς, η εξέλιξη της μείωσης των εκπομπών της βιομηχανίας που προβλέπει το ΕΣΕΚ συμβαδίζει με αυτή στην οποία στοχεύουν οι ίδιες οι βιομηχανίες, εξαιρουμένων των έργων CCUS. Όσον αφορά δε αυτά τα έργα, όπως αποτυπώνεται στο ΕΣΕΚ, οι στόχοι αποθήκευσης άνθρακα για το 2030 αντιστοιχίζονται με τις ποσότητες που σχεδιάζεται να δεσμευθούν από τα τρία έργα CCUS, τα οποία έχουν ήδη ξεκινήσει να υλοποιούν οι εταιρείες. Επιπλέον, η ελληνική Πολιτεία έχει εξασφαλίσει χρηματοδοτήσεις για την υλοποίηση τόσο των υποδομών αποθήκευσης άνθρακα στον Πρίνο όσο και αυτών της μεταφοράς του δεσμευμένου CO₂.

Η πρόοδος αυτή σε επίπεδο σχεδιασμού αντικατοπτρίζεται και στον αντίστοιχο προϋπολογισμό άνθρακα του τομέα της βιομηχανίας για την περίοδο 2026-2030. Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση του Green Tank⁸³, η τήρηση των δεσμεύσεων του ΕΣΕΚ θα οδηγήσει σε συνολικές εκπομπές του βιομηχανικού τομέα της χώρας 71 εκατ. τόνων ισοδύναμου CO₂ την πενταετία 2026-2030, καταγράφοντας μια σημαντική μείωση 31 εκατ. τόνων (-30%) σε σχέση με τις πραγματικές εκπομπές του τομέα την τελευταία πενταετία για την οποία υπάρχουν διαθέσιμα επίσημα στοιχεία (2018-2022).

Η υλοποίηση αυτού του σχεδιασμού μέσα στα επόμενα έξι χρόνια ως το 2030 αποτελεί από μόνη της πρόκληση, καθώς θα απαιτήσει αφενός τον συγχρονισμό στην υλοποίηση μεγάλων έργων που είναι ετερογενή μεταξύ τους και αφετέρου την εφαρμογή τεχνολογιών που ακόμα απέχουν αρκετά από την «ωριμότητα». Έχοντας χαρτογραφήσει το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο, τα σχέδια και τους στόχους των δύο πιο ρυπογόνων βιομηχανικών κλάδων της χώρας καθώς και τις απόψεις των ενδιαφερόμενων μερών, το Green Tank αναδεικνύει επιμέρους μέτρα που -αν ληφθούν από την πλευρά της Πολιτείας- μπορούν να συμβάλουν αποφασιστικά στην απανθρακοποίηση της βιομηχανίας και τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας του τομέα. Συγκεκριμένα:

- Χρειάζεται να ληφθούν ειδικά μέτρα για τη μεγιστοποίηση του εξηλεκτρισμού των βιομηχανικών διεργασιών και την αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων από ΑΠΕ για την παραγωγή της θερμικής ενέργειας που απαιτείται στις βιομηχανικές διεργασίες. Σε αυτή την κατεύθυνση έμφαση πρέπει να δοθεί στη μεγαλύτερη αξιοποίηση του εργαλείου των διμερών συμβολαίων αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (PPAs) με παραγωγούς ΑΠΕ, έτσι ώστε να μειωθεί το ενεργειακό κόστος των βιομηχανιών και να ενισχυθεί η ανταγωνιστικότητά τους.
- Σε μια περίοδο που η διαθεσιμότητα ηλεκτρικού χώρου αποτελεί ίσως το πολυτιμότερο αγαθό στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, απαιτείται προσοχή ώστε η ενίσχυση της βιομηχανίας να μη γίνει σε βάρος άλλων κατηγοριών καταναλωτών, ειδικά των μικρότερων αυτοπαραγωγών.
- Στο νέο σχεδιαζόμενο θεσμικό πλαίσιο για την εφαρμογή και λειτουργία τεχνολογιών CCS χρειάζεται να δοθούν κίνητρα προκειμένου οι ποσότητες CO₂ που θα δεσμεύονται και θα αποθηκεύονται να είναι πραγματικά αυτές που δεν μπορούν να αποφευχθούν με άλλες δράσεις (πχ. αντικατάσταση καυσίμου, αύξηση ενεργειακής απόδοσης κλπ.).
- Τέλος, για την άμβλυση του ανταγωνιστικού μειονεκτήματος που έχουν οι βιομηχανίες των οικονομικά ασθενέστερων κρατών μελών, προτείνεται ο σχεδιασμός ενός κεντρικού χρηματοδοτικού μηχανισμού σε επίπεδο ΕΕ, μέσω του οποίου θα διασφαλιστεί ένα ισότιμο πεδίο για την υλοποίηση «πράσινων» επενδύσεων.

⁸³ The Green Tank, 12.2024, «Τομεακοί προϋπολογισμοί άνθρακα: Πόσα αέρια του θερμοκηπίου θα εκπέμψουν οι τομείς της εθνικής οικονομίας έως το 2030;», <https://bit.ly/3ZCvqAl>.

