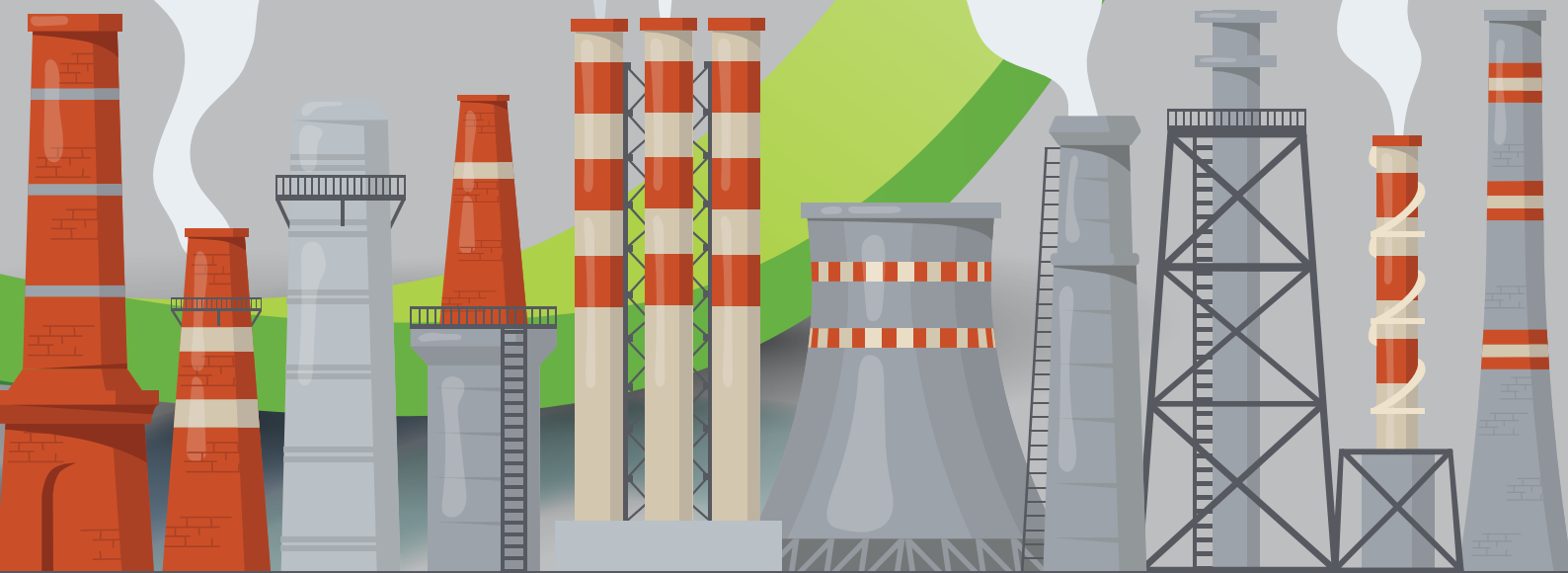


ΙΟΥΛΙΟΣ 2021

Τάσεις στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα



Τάσεις στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα

Κείμενο:

Τάσος Χατζηελευθερίου, Αναλυτής ενεργειακής πολιτικής, The Green Tank

Νίκος Μάντζαρης, Αναλυτής πολιτικής & συνιδρυτής, The Green Tank

Σχεδιασμός εξωφύλλου: Πάυλος Παυλίδης

Για αναφορά:

The Green Tank (2021) «Τάσεις στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα»

Copyright © The Green Tank, 2021



Λεωφ. Βασ. Σοφίας 50, Αθήνα 11528

T. 210 7233384

<https://thegreentank.gr>

Email: info@thegreentank.gr

Σύνοψη

Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ), γνωστό και ως το ευρωπαϊκό χρηματιστήριο ρύπων, αποτελεί τη ναυαρχίδα της κλιματικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Θεσπίστηκε το 2005 και αποτελεί την πρώτη και μεγαλύτερη αγορά άνθρακα παγκοσμίως. Μετέχουν σε αυτό όλες οι χώρες της ΕΕ, η Ισλανδία, το Λιχτενστάιν και η Νορβηγία και σήμερα καλύπτει περίπου το 40% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (ΑΘ) της ΕΕ από περίπου 11.000 εγκαταστάσεις των τομέων παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, ενεργοβόρων βιομηχανιών και αεροπορικών μεταφορών.

Ο βασικός στόχος του ΣΕΔΕ είναι η μείωση των εκπομπών ΑΘ στους τομείς που περιλαμβάνει με έναν οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Το ΣΕΔΕ έχει εξελιχθεί από το 2005 που θεσπίστηκε ώστε να εξυπηρετεί τους κλιματικούς στόχους της ΕΕ. Προκειμένου να εναρμονιστεί με τον νέο κλιματικό στόχο της ΕΕ-27 για μείωση κατά τουλάχιστον 55% των καθαρών εκπομπών ΑΘ μέχρι το 2030 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, η οδηγία που διέπει τη λειτουργία του ΣΕΔΕ πρόκειται να αναθεωρηθεί εκ νέου στο πλαίσιο του νομοθετικού πακέτου “fit for 55”. Η αρχική πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αναμένεται να παρουσιαστεί στις 14 Ιουλίου 2021.

Καθώς η κατανόηση της ως τώρα πορείας αποτελεί έναν καλό οδηγό για τη χάραξη της σωστής κλιματικής πολιτικής για το μέλλον, στην παρούσα έκθεση αναλύονται τα αποτελέσματα του ΣΕΔΕ ως προς τις μειώσεις των ΑΘ που επιτεύχθηκαν ανά τομέα τόσο για το σύνολο των χωρών της ΕΕ (ΕΕ-27), όσο και για την Ελλάδα.

Η μελέτη έγινε με βάση τα τελευταία επίσημα δεδομένα για τις εκπομπές ΑΘ (2020) από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Έχει ως στόχο να εξετάσει την αποτελεσματικότητα αυτού του οικονομικού εργαλείου, ως προς τους στόχους της ΕΕ για μείωση των εκπομπών ΑΘ, αλλά και γενικότερα να αποτυπώσει τις τάσεις στους τομείς της ηλεκτροπαραγωγής και παραγωγής θερμότητας, της ενεργοβόρου βιομηχανίας και των αερομεταφορών που περιλαμβάνει.

Συνολικά από το 2005 μέχρι το 2020, οι εκπομπές του ΣΕΔΕ στην ΕΕ μειώθηκαν κατά 42,3%, μια σημαντική μείωση στην οποία οι υψηλές τιμές των δικαιωμάτων CO₂, ιδίως τα τελευταία δύο χρόνια λόγω του μηχανισμού του ΣΕΔΕ, συνέβαλαν καθοριστικά. Η μείωση στους τομείς του ΣΕΔΕ ως το 2020 είναι πρακτικά ίση με τον στόχο που είχε τεθεί για το ΣΕΔΕ για το 2030 (43% σε σύγκριση με το 2005), αναδεικνύοντας αφενός τη μειωμένη φιλοδοξία που επεδείκνυε η Ευρωπαϊκή Ένωση μερικά χρόνια πριν και αφετέρου τις δυνατότητες που παρέχει το ΣΕΔΕ για την επίτευξη των κλιματικών της στόχων.

Αναλύοντας τις εκπομπές ανά τομέα γίνεται ξεκάθαρο ότι βασικά υπεύθυνη για τη συνολική μείωση ήταν η μεγάλη πτώση στις εκπομπές του τομέα ηλεκτροπαραγωγής και παραγωγής θερμότητας (-42,7%, 2005-2020). Αντίθετα οι εκπομπές του τομέα της ενεργοβόρου βιομηχανίας παρέμειναν σε σχετικά σταθερά επίπεδα με εξαίρεση το 2020, κατά το οποίο οι εκπομπές της βιομηχανίας συρρικνώθηκαν κατά 9,5%. Αυτή η τάση, βέβαια, μπορεί να συσχετιστεί με την πανδημία και γι' αυτόν το λόγο οι εκπομπές αναμένεται να ανακάμψουν. Όπως και στην περίπτωση της βιομηχανίας, σημαντική πτώση παρατηρήθηκε και στις αερομεταφορές (-65,6% μεταξύ 2019-2020) λόγω της πανδημίας. Ωστόσο, οι αερομεταφορές έχουν πολύ μικρό μερίδιο των συνολικών εκπομπών ΣΕΔΕ.

Η Ελλάδα στο ίδιο διάστημα κατάφερε και μείωσε τις συνολικές εκπομπές των τομέων που εντάσσονται στο ΣΕΔΕ κατά 56,3% (από 73,7 εκατ. τόνους σε 32,2 εκατ. τόνους το 2020), πετυχαίνοντας την 3^η καλύτερη επίδοση στην ΕΕ. Και στην Ελλάδα η μείωση στις συνολικές εκπομπές του ΣΕΔΕ επιτεύχθηκε πρωτίστως από την πτώση στις εκπομπές του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας και κυρίως κατά την 3^η φάση του ΣΕΔΕ (-60,3%, μεταξύ 2013-2020). Πιο συγκεκριμένα, η μείωση των εκπομπών του συγκεκριμένου τομέα οφείλεται κατά κύριο λόγο στον δραστικό περιορισμό της λιγνιτικής δραστηριότητας, ειδικά μετά το 2018, στην οποία σημαντικό ρόλο είχε η μεγάλη αύξηση του κόστους λειτουργίας των λιγνιτικών σταθμών, λόγω των υψηλών τιμών δικαιωμάτων εκπομπών στο πλαίσιο της λειτουργίας ΣΕΔΕ.

Μέρος της λιγνιτικής παραγωγής αντικαταστάθηκε από ορυκτό αέριο, προκαλώντας έτσι σημαντική αύξηση των εκπομπών από ορυκτό αέριο στην Ελλάδα (+44% το 2020 σε σχέση με την έναρξη της 3^{ης} φάσης του ΣΕΔΕ το 2013), αλλά και την εμφάνιση μονάδων ορυκτού αερίου στη λίστα με τους μεγαλύτερους ρυπαντές στην Ελλάδα κατά την 3^η φάση του ΣΕΔΕ (2013-2020).

Όπως και στην υπόλοιπη ΕΕ, οι εκπομπές της βιομηχανίας στην Ελλάδα κρατήθηκαν σχετικά σταθερές κατά την 3^η φάση του ΣΕΔΕ. Αντίθετα, στις δύο προηγούμενες φάσεις (2005-2012), στην Ελλάδα είχε καταγραφεί σημαντική μείωση στον τομέα λόγω της συρρίκνωσης της βιομηχανικής δραστηριότητας στη χώρα, εξαιτίας κυρίως της οικονομικής κρίσης.

Λαμβάνοντας υπόψη τόσο το υφιστάμενο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) (-74% μείωση εκπομπών ΣΕΔΕ το 2030 σε σχέση με το 2005) στην Ελλάδα, τους αναθεωρημένους στόχους της ΕΕ (-55% μείωση εκπομπών το 2030 σε σχέση με το 1990) και κυρίως τον μακροπρόθεσμο στόχο για κλιματική ουδετερότητα ως το 2050, προκύπτει το συμπέρασμα ότι παρόλη τη σημαντική πρόοδο που επιτεύχθηκε μεταξύ 2005 και 2020 ως προς τη μείωση των εκπομπών Αθ στο τομείς που υπάγονται στο ΣΕΔΕ στην Ελλάδα, απαιτούνται σημαντικές βελτιώσεις. Η προσπάθεια χρειάζεται να ενταθεί και να επεκταθεί σε άλλους τομείς εκτός της ηλεκτροπαραγωγής όπως η ενεργοβόρος βιομηχανία. Επιπλέον, οι νέες επενδύσεις πρέπει να αξιοποιήσουν πράσινες/βιώσιμες τεχνολογίες και όχι διαφορετικού τύπου ορυκτά καύσιμα, όπως το ορυκτό αέριο, τα οποία θα αυξήσουν τις εκπομπές.

Περιεχόμενα

Σύνοψη	1
Διαγράμματα και Σχήματα	4
Εισαγωγή	5
Εκπομπές ΣΕΔΕ στην Ευρώπη.....	7
Σύγκριση μεταξύ κρατών μελών.....	8
Σύγκριση τομέων.....	9
Ο ρόλος του λιγνίτη και του λιθάνθρακα	11
Εκπομπές ΣΕΔΕ στην Ελλάδα	15
Σύγκριση τομέων.....	15
Ο τομέας παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας	18
Οι 10 μεγαλύτεροι ρυπαντές	21
Συμπεράσματα – Προτάσεις.....	23

Διαγράμματα και Σχήματα

Διάγραμμα 1: Ποσοστιαία μεταβολή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ανά κράτος μέλος το 2020 σε σχέση με το 2005 και το 2019.	8
Διάγραμμα 2: Κατανομή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου του ΣΕΔΕ στην ΕΕ-27 ανά τομέα για την περίοδο 2005-2020. Με κίτρινο οι εκπομπές των εγκαταστάσεων που δε συμπεριλαμβάνονταν στο ΣΕΔΕ μέχρι το 2012.....	9
Διάγραμμα 3: Εξέλιξη ποσοστιαίας μεταβολής ανά τομέα, με έτος βάσης το 2005 για τις εγκαταστάσεις καύσης και τις ενεργοβόρες βιομηχανίες και το 2013 για τις αερομεταφορές..	10
Διάγραμμα 4: Εκπομπές από όλες τις μονάδες καύσης λιγνίτη και λιθάνθρακα της ΕΕ-27 καθώς και μερίδιο που κατέχουν στον τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (κόκκινο) και συνολικά στο ΣΕΔΕ (κίτρινο).....	11
Διάγραμμα 5: Ποσοστιαία μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από λιγνίτη και λιθάνθρακα ανά κράτος μέλος της ΕΕ-27.....	12
Διάγραμμα 6: Εκτίμηση έτους πλήρους απεξάρτησης από στερεά ορυκτά καύσιμα για κάθε κράτος μέλος και την ΕΕ-27 με εφαρμογή της μεθόδου γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression).....	13
Διάγραμμα 7: Κατανομή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου του ΣΕΔΕ στην Ελλάδα ανά τομέα για τη περίοδο 2005-2020. Με κίτρινο οι εκπομπές των εγκαταστάσεων που δεν συμπεριλαμβάνονταν στο ΣΕΔΕ μέχρι το 2012.....	15
Διάγραμμα 8: Εξέλιξη ποσοστιαίας μεταβολής ανά τομέα στην Ελλάδα, με έτος βάσης το 2005 (επάνω) και το 2013 (κάτω).....	17
Διάγραμμα 9: Εξέλιξη των εκπομπών στον τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας ανά καύσιμο και της ετήσιας μέσης τιμής CO ₂ ,eq στο ΣΕΔΕ.....	18
Διάγραμμα 10: Μερίδιο εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ανά καύσιμο στο τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας.....	20
Σχήμα 1: Οι 10 μονάδες στην Ελλάδα που εξέπεμψαν τα περισσότερα αέρια θερμοκηπίου το 2013 και το 2020.....	21
Σχήμα 2: Γεωγραφική κατανομή των 10 μονάδων στην Ελλάδα με τις περισσότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου το 2020 στην Ελλάδα.....	22

Εισαγωγή

Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ), γνωστό και ως χρηματιστήριο ρύπων, αποτελεί τη ναυαρχίδα της κλιματικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Θεσπίστηκε το 2005 έτσι ώστε να βοηθήσει την ΕΕ να επιτύχει τους στόχους που είχαν συμφωνηθεί στο Πρωτόκολλο του Κυότο. Το ΣΕΔΕ αποτελεί την πρώτη και μεγαλύτερη αγορά άνθρακα παγκοσμίως. Σε αυτό μετέχουν όλες οι χώρες της ΕΕ, η Ισλανδία, το Λιχτενστάιν και η Νορβηγία και σήμερα καλύπτει περίπου το 40% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (ΑΘ) της ΕΕ από περίπου 11.000 εγκαταστάσεις των τομέων παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, ενεργοβόρων βιομηχανιών και αεροπορικών μεταφορών¹.

Ο βασικός στόχος του ΣΕΔΕ είναι η μείωση των εκπομπών ΑΘ στους τομείς που περιλαμβάνει με έναν οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Γι' αυτόν τον λόγο, το ΣΕΔΕ σχεδιάστηκε ώστε να είναι ένα σύστημα «ανώτατου ορίου και εμπορίας» (Cap and Trade). Πιο συγκεκριμένα, τίθεται ένα ανώτατο όριο εκπομπών ΑΘ που μπορούν να εκπεμφθούν από τις εγκαταστάσεις που συμμετέχουν για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Στη συνέχεια, οι μονάδες αγοράζουν (ή λαμβάνουν δωρεάν) έναν συγκεκριμένο αριθμό δικαιωμάτων εκπομπών ΑΘ. Μετά το πέρας συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος κάθε μονάδα πρέπει να παραδώσει τα δικαιώματα ΑΘ που αντιστοιχούν στις εκπομπές της. Σε περίπτωση που η εγκατάσταση έχει πλεόνασμα δικαιωμάτων εκπομπών μπορεί να τα πουλήσει σε άλλες εγκαταστάσεις/επιχειρήσεις αποκομίζοντας έσοδα ή και να τα κρατήσει για να καλύψει μελλοντικές της ανάγκες.

Τα πλεονεκτήματα επομένως του ΣΕΔΕ συνοψίζονται στα εξής²:

- Θέτοντας ένα συνεχώς μειούμενο ανώτατο όριο εκπομπών, εξασφαλίζεται η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που έχουν οριστεί.
- Μέσω της αγοραπωλησίας δικαιωμάτων εκπομπών ορίζεται η τιμή του δικαιώματος εκπομπών, προσδίδοντας στην αγορά ευελιξία και διασφαλίζοντας παράλληλα ότι οι μειώσεις των εκπομπών λαμβάνουν χώρα με τον λιγότερο δαπανηρό τρόπο.
- Μέσω των δημοπρατήσεων δικαιωμάτων εκπομπών εξασφαλίζεται μία νέα πηγή εσόδων στα κράτη, μέρος της οποίας πρέπει να διοχετευτεί για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης.
- Ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος για τους προϋπολογισμούς των κρατών μελών.

Το ΣΕΔΕ έχει εξελιχθεί μέσω τεσσάρων διακριτών φάσεων από την έναρξη λειτουργίας του 2005. Η εξέλιξη αυτή αφορά τόσο στους τομείς που περιλαμβάνει όσο και στα πιο λεπτομερή χαρακτηριστικά του, όπως η μέθοδος κατανομής των δικαιωμάτων, ο ρυθμός μείωσης του ανώτατου ορίου εκπομπών, οι μηχανισμοί για τη ρύθμιση πλεονασμάτων της αγοράς, τα ταμεία που αξιοποιούν έσοδα από τη δημοπράτηση κλπ. Ειδικότερα οι φάσεις του ΣΕΔΕ είναι οι εξής³:

¹ European Commission. EU Emissions Trading System (EU ETS). <https://bit.ly/3qmgF2M>

² European Union. 2015. EU ETS Handbook. <https://bit.ly/3gOVZgr>

³ E3G. 2021. The EU ETS: From cornerstone to catalyst. <https://bit.ly/3vTf4SW>

1^η φάση (2005-2007): Ήταν η πρώτη και δοκιμαστική φάση του ΣΕΔΕ, που περιλάμβανε μόνο τους τομείς της ηλεκτροπαραγωγής και της ενεργοβόρου βιομηχανίας. Κατά την περίοδο αυτή τα περισσότερα δικαιώματα εκπομπών ΑΘ διαμοιράστηκαν δωρεάν.

2^η φάση (2008-2012): Η δεύτερη φάση του ΣΕΔΕ συμπεριέλαβε για πρώτη φορά τον τομέα των εσωτερικών αερομεταφορών εντός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ). Ωστόσο και σε αυτή τη φάση περίπου το 90% των δικαιωμάτων μοιράστηκε δωρεάν.

3^η φάση (2013-2020): Η μεγάλη διαφορά σε αυτή τη φάση που επίσης περιλάμβανε τους τομείς της παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, της ενεργοβόρου βιομηχανίας και των εσωτερικών αερομεταφορών, ήταν ότι η πλειονότητα των δικαιωμάτων εκπομπών ΑΘ κατανεμήθηκε μέσω δημοπρατήσεων (57%). Ειδικά για τον τομέα της παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας το σύνολο σχεδόν των δικαιωμάτων κατανεμήθηκε με αυτόν τον τρόπο, πλην εξαιρέσεων που αφορούσαν ορισμένους σταθμούς παραγωγής σε 10 κράτη μέλη. Εντούτοις, και σε αυτή τη φάση πληθώρα δικαιωμάτων κατανεμήθηκε δωρεάν στην ενεργοβόρο βιομηχανία.

4^η φάση (2021-2030): Με βάση την τελευταία αναθεώρηση της οδηγίας για το χρηματιστήριο ρύπων⁴, διατηρήθηκε το ποσοστό των δικαιωμάτων που προσφέρονται προς δημοπράτηση στο 57%. Αυξήθηκε, όμως, ο ρυθμός μείωσης του ανώτατου ορίου εκπομπών από 1,74% στην 3^η φάση σε 2,2%, θεσπίστηκε μηχανισμός αποθέματος για τη σταθεροποίηση της αγοράς (Market Stability Reserve), όπως και νέο ειδικό Ταμείο για τον Εκσυγχρονισμό των ενεργειακών υποδομών για επιλέξιμα κράτη μέλη. Η πρακτική της δωρεάν διάθεσης δικαιωμάτων υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις σε διάφορες εγκαταστάσεις, παρατάθηκε μέχρι το 2030.

Η υφιστάμενη οδηγία ΣΕΔΕ που διέπει τη λειτουργία του χρηματιστηρίου ρύπων για την 4^η φάση είναι συμβατή με τον προηγούμενο στόχο της ΕΕ για μείωση κατά 40% των εκπομπών ΑΘ το 2030 σε σχέση με το 1990. Προκειμένου να εναρμονιστεί με τον νέο κλιματικό στόχο της ΕΕ-27 για μείωση κατά τουλάχιστον 55% των καθαρών εκπομπών ΑΘ μέχρι το 2030 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, η οδηγία πρόκειται να αναθεωρηθεί εκ νέου στο πλαίσιο του νομοθετικού πακέτου “fit for 55”. Η αρχική πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αναμένεται να παρουσιαστεί στις 14 Ιουλίου 2021.

Καθώς η κατανόηση της ως τώρα πορείας αποτελεί έναν καλό οδηγό για τη χάραξη της σωστής κλιματικής πολιτικής για το μέλλον, στην παρούσα έκθεση, αναλύονται τα δεδομένα των εκπομπών ΑΘ των εγκαταστάσεων που υπάγονται στο ΣΕΔΕ από την έναρξη λειτουργίας του το 2005 ως το πέρας της 3^{ης} φάσης το 2020, τόσο σε επίπεδο ΕΕ-27 όσο και σε εθνικό επίπεδο. Για την ανάλυση χρησιμοποιούνται τα τελευταία διαθέσιμα δεδομένα (2020) για τις εκπομπές ΑΘ του ΣΕΔΕ που δημοσιεύτηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή⁵ και τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος⁶.

⁴ Οδηγία (ΕΕ) 2018/410 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 14ης Μαρτίου 2018, για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με σκοπό την ενίσχυση οικονομικά αποδοτικών μειώσεων των εκπομπών και την προώθηση επενδύσεων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών και της απόφασης (ΕΕ) 2015/1814. <https://bit.ly/3d3WCjY>

⁵ European Commission. 2020. Verified Emissions for 2020. <https://bit.ly/3zSnk8Y>

⁶ EEA. 2021. EU Emissions Trading System (ETS) data viewer. <https://bit.ly/3hMoLxL>

Εκπομπές ΣΕΔΕ στην Ευρώπη

Αναλύοντας τις εκπομπές που υπάγονται στο ΣΕΔΕ στην ΕΕ-27, παρατηρείται καταρχάς ότι όλα τα κράτη μέλη μείωσαν τις εκπομπές τους μεταξύ 2005 και 2020 σε ποσοστά που κυμάνθηκαν μεταξύ 15% και 58%. Συνολικά οι εκπομπές μειώθηκαν από 2,065 δισεκ. τόνους το 2005 σε 1,191 δισεκ. τόνους το 2020⁷. Η ποσοστιαία αυτή μείωση κατά 42,3% μεταξύ 2005 και 2020 ήταν πρακτικά ίση με τον στόχο που είχε θέσει η ΕΕ-28 το 2014 για το 2030 (-43%)⁸, αναδεικνύοντας αφενός τη μειωμένη φιλοδοξία που επεδείκνυε η Ευρωπαϊκή Ένωση μερικά χρόνια πριν, και αφετέρου τις δυνατότητες που μπορεί να παρέχει το ΣΕΔΕ για την επίτευξη των κλιματικών της στόχων.

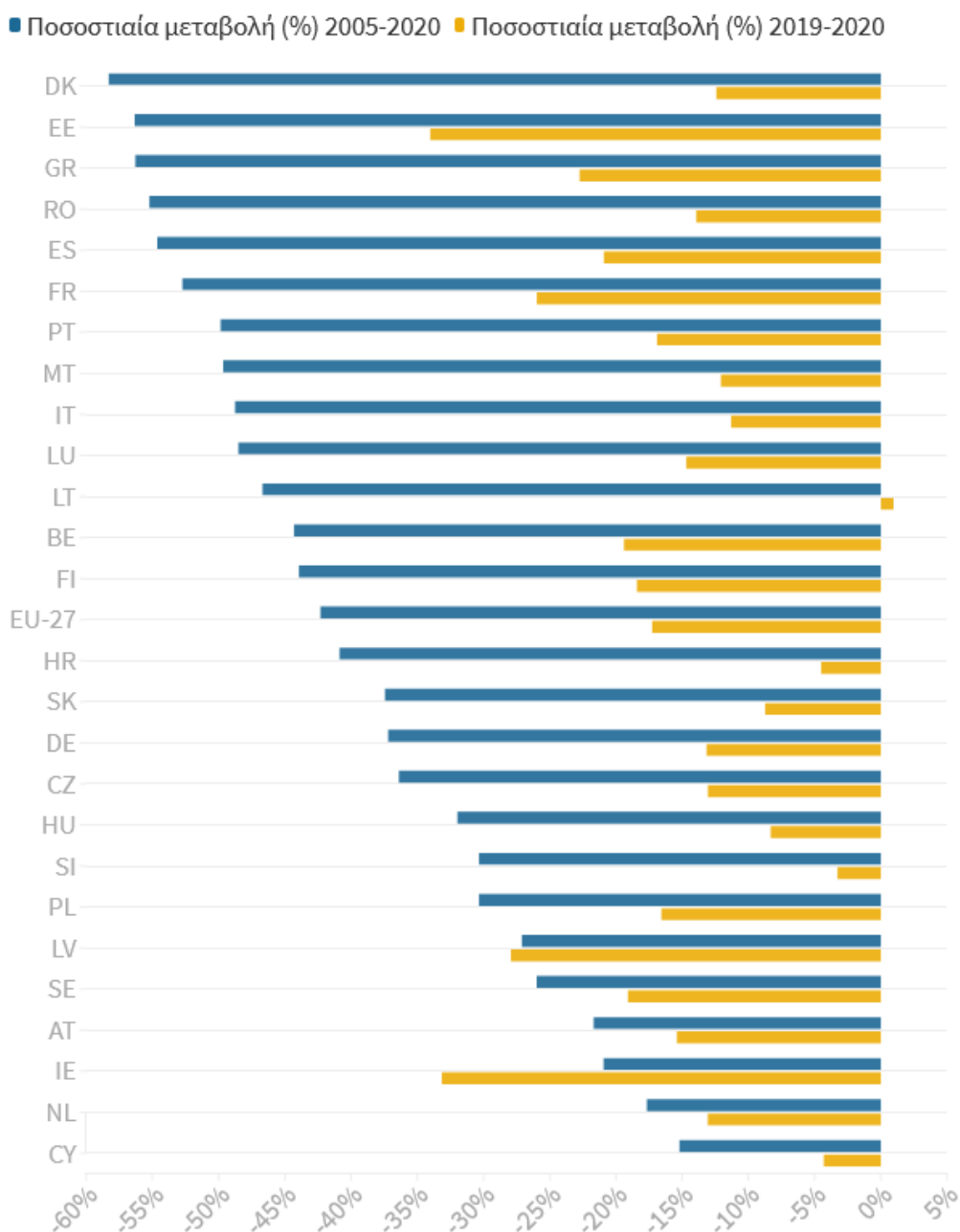
Σημαντική ήταν επίσης η μείωση εκπομπών ΑΘ μεταξύ 2019 και 2020, δηλαδή το έτος της πανδημίας, κατά το οποίο για πρώτη φορά οι ΑΠΕ ξεπέρασαν τα ορυκτά καύσιμα στην ηλεκτροπαραγωγή ενώ οι εκπομπές στους τομείς που υπάγονται στο ΣΕΔΕ μειώθηκαν κατά 248,8 εκατ. τόνους (-17,3%).

⁷ Από τα στοιχεία του 2020 απουσιάζουν δεδομένα για λίγες εγκαταστάσεις καύσης σε ορισμένα κράτη μέλη με πιο σημαντική την έλλειψη ορισμένων δεδομένων για εγκαταστάσεις στη Βουλγαρία.

⁸ Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. 2014. Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (23 και 24 Οκτωβρίου 2014)/Συμπεράσματα. <https://bit.ly/3e186Fw>

Σύγκριση μεταξύ κρατών μελών

Πέρα από τις συνολικές εκπομπές σε επίπεδο ΕΕ-27, εξετάζονται και οι μεταβολές εκπομπών ανά κράτος μέλος. Οι ποσοστιαίες μεταβολές εκπομπών ΑΘ του 2020 σε σχέση με το 2019 και το 2005 ανά κράτος μέλος στην ΕΕ-27, παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 1.



Διάγραμμα 1: Ποσοστιαία μεταβολή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ανά κράτος μέλος το 2020 σε σχέση με το 2005 και το 2019.

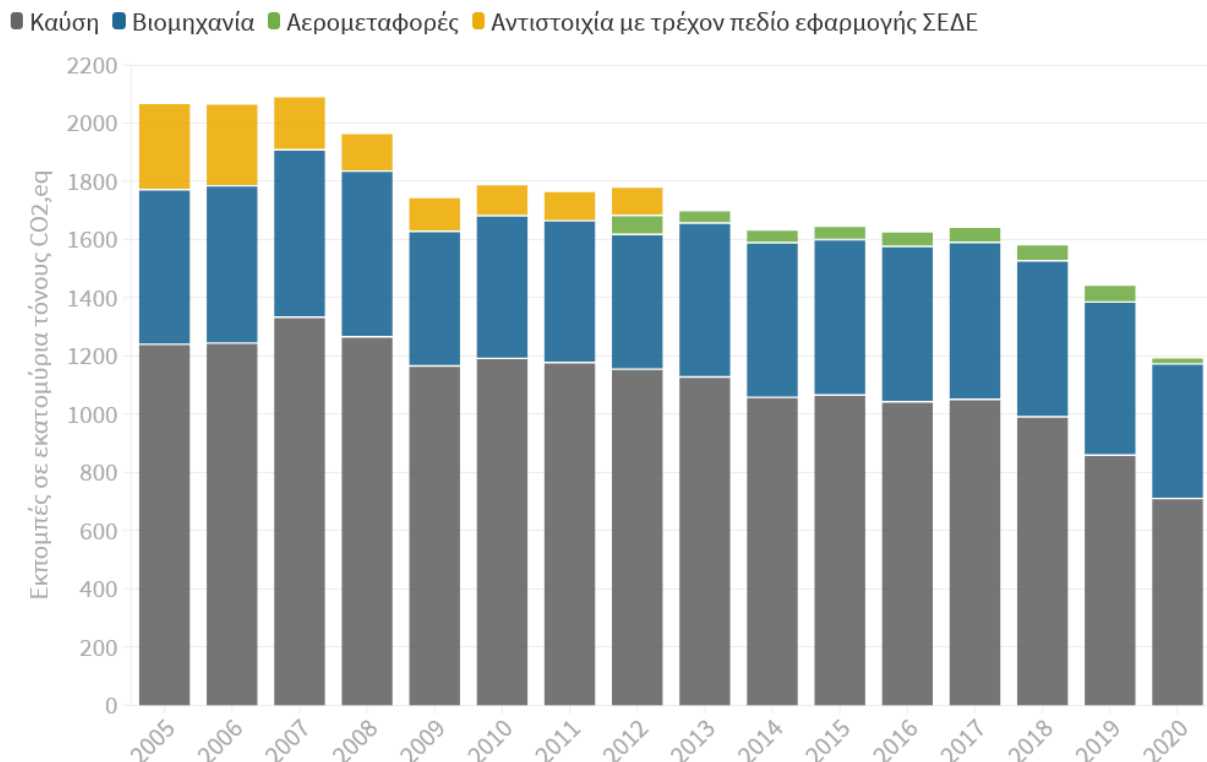
Η Ελλάδα παρουσίασε την 3^η μεγαλύτερη μείωση στις εκπομπές των τομέων που υπάγονται στο ΣΕΔΕ από τη θέσπισή του το 2005 ως το τέλος της 3^{ης} φάσης το 2020, εκπέμποντας 56,3% μικρότερη ποσότητα ΑΘ (από 73,7 εκατ. τόνους το 2005 σε 32,2 εκατ. τόνους το 2020), ενώ ήταν 5^η ανάμεσα στα κράτη μέλη της ΕΕ-27 στην ποσοστιαία μείωση μεταξύ 2019 και 2020 με 22,8%.

Τη μεγαλύτερη ποσοστιαία μείωση από το 2005 παρουσίασε η Δανία (-58,3%), ενώ μεταξύ 2019 και 2020 πρωταθλήτρια ήταν η Εσθονία μειώνοντας τις εκπομπές της κατά 34%. Ουραγοί στις μειώσεις εκπομπών μεταξύ 2005 και 2020 ήταν η Κύπρος (-15,2%), η Ολλανδία (-17,7%) και η Ιρλανδία (-20,9%), ενώ τις χειρότερες επιδόσεις κατά το τελευταίο έτος είχαν η Λιθουανία (+1%), Σλοβενία (-3,3%) και Κύπρος (-4,3%).

Μεταξύ 2019 και 2020, με εξαίρεση τη Λιθουανία που αύξησε κατά 1% τις εκπομπές της, όλα τα υπόλοιπα κράτη μέλη παρουσίασαν μείωση μεταξύ 3,3% και 34%.

Σύγκριση τομέων

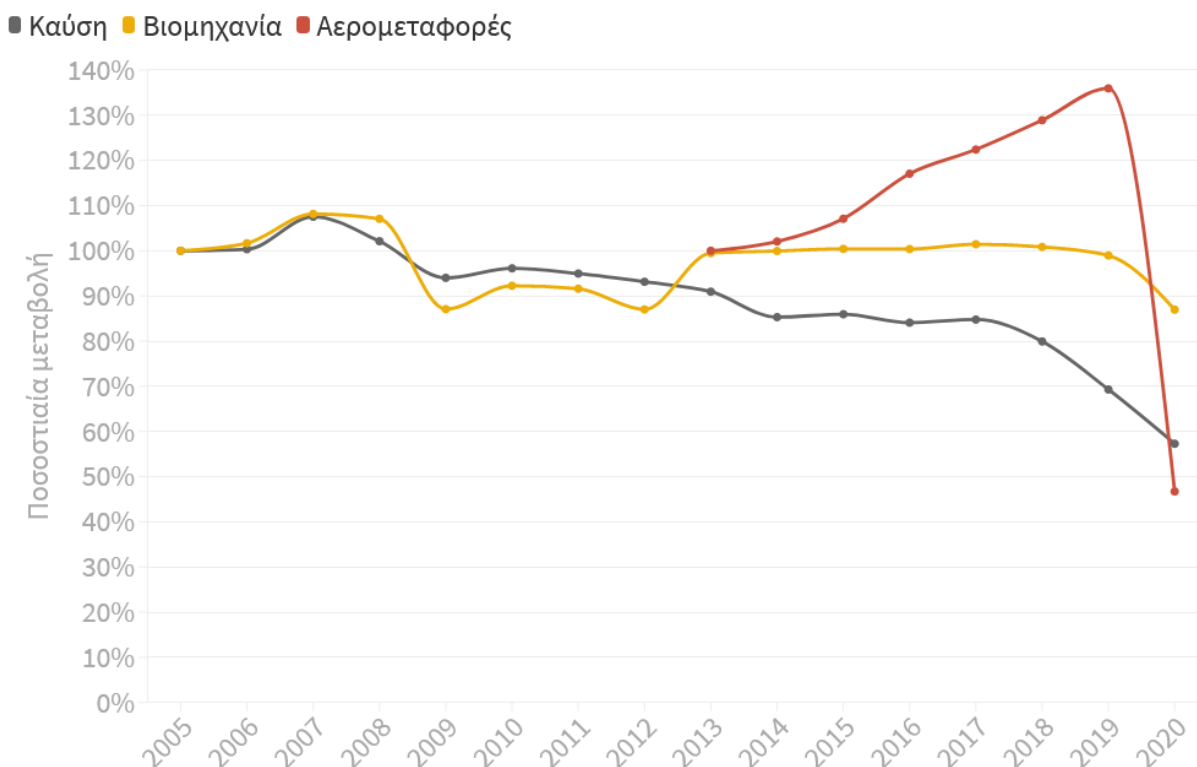
Εκτός από την εξέταση των συνολικών εκπομπών ανά κράτος μέλος, ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανάλυση των εκπομπών ανά τομέα για την ΕΕ-27. Παρατηρείται (Διάγραμμα 2) ότι το μεγαλύτερο μερίδιο στις εκπομπές του ΣΕΔΕ είχε με διαφορά η παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας από την καύση ορυκτών καυσίμων (εφεξής καύση στα σχετικά διαγράμματα) που κυμάνθηκε μεταξύ 59,2% το 2020 και 71,6% το 2009, ακολουθούμενη από τη βιομηχανία με μερίδια μεταξύ 27,5% το 2012 και 39,1% το 2020, ενώ ένα μικρότερο μερίδιο μεταξύ 2,9% το 2020 και 6,4% το 2019, είχαν οι εκπομπές από τις αεροπορικές πτήσεις εντός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ).



Διάγραμμα 2: Κατανομή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου του ΣΕΔΕ στην ΕΕ-27 ανά τομέα για την περίοδο 2005-2020. Με κίτρινο οι εκπομπές των εγκαταστάσεων που δε συμπεριλαμβάνονταν στο ΣΕΔΕ μέχρι το 2012.

Οι εκπομπές από την παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας έπεσαν από τους 1,24 δισεκ. τόνους το 2005 στους 710 εκ. τόνους το 2020 (-42,7%), ενώ οι εκπομπές από τη βιομηχανία

πολύ λιγότερο, από τους 531,6 εκ. τόνους το 2005 στους 462,3 εκ. τόνους το 2020 (-13%). Το Διάγραμμα 3 παρουσιάζει την ποσοστιαία μεταβολή ανά τομέα την περίοδο 2005-2020.



Διάγραμμα 3: Εξέλιξη ποσοστιαίας μεταβολής ανά τομέα, με έτος βάσης το 2005 για τις εγκαταστάσεις καύσης και τις ενεργοβόρες βιομηχανίες και το 2013 για τις αερομεταφορές.

Και από τα δύο διαγράμματα (Διάγραμμα 2, Διάγραμμα 3), φαίνεται ότι το μεγαλύτερο τμήμα της μείωσης των εκπομπών της βιομηχανίας συντελέστηκε μεταξύ 2019 και 2020 και συνέπεσε με τον περιορισμό της οικονομικής δραστηριότητας συνολικά λόγω της κρίσης της πανδημίας. Αντίθετα η μείωση των εκπομπών στον τομέα της παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας ήταν πιο συστηματική και έλαβε χώρα πιο σταδιακά, αυξάνοντας ρυθμούς μετά το 2013 όταν η πλειονότητα των εγκαταστάσεων ηλεκτροπαραγωγής αναγκάστηκαν να αγοράζουν δικαιώματα από το χρηματιστήριο ρύπων. Κάτι τέτοιο δεν συνέβη με τις ενεργοβόρες βιομηχανίες στις οποίες κατανεμήθηκε ένας μεγάλος αριθμός δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπών, ειδικά την περίοδο 2008-2012 για την αποφυγή του κινδύνου «διαρροής άνθρακα»⁹. Ως αποτέλεσμα αυτών των επιλογών η ποσοστιαία μείωση των εκπομπών από τις ενεργοβόρες βιομηχανίες μεταξύ 2005 και 2019 ήταν μόλις 1%.

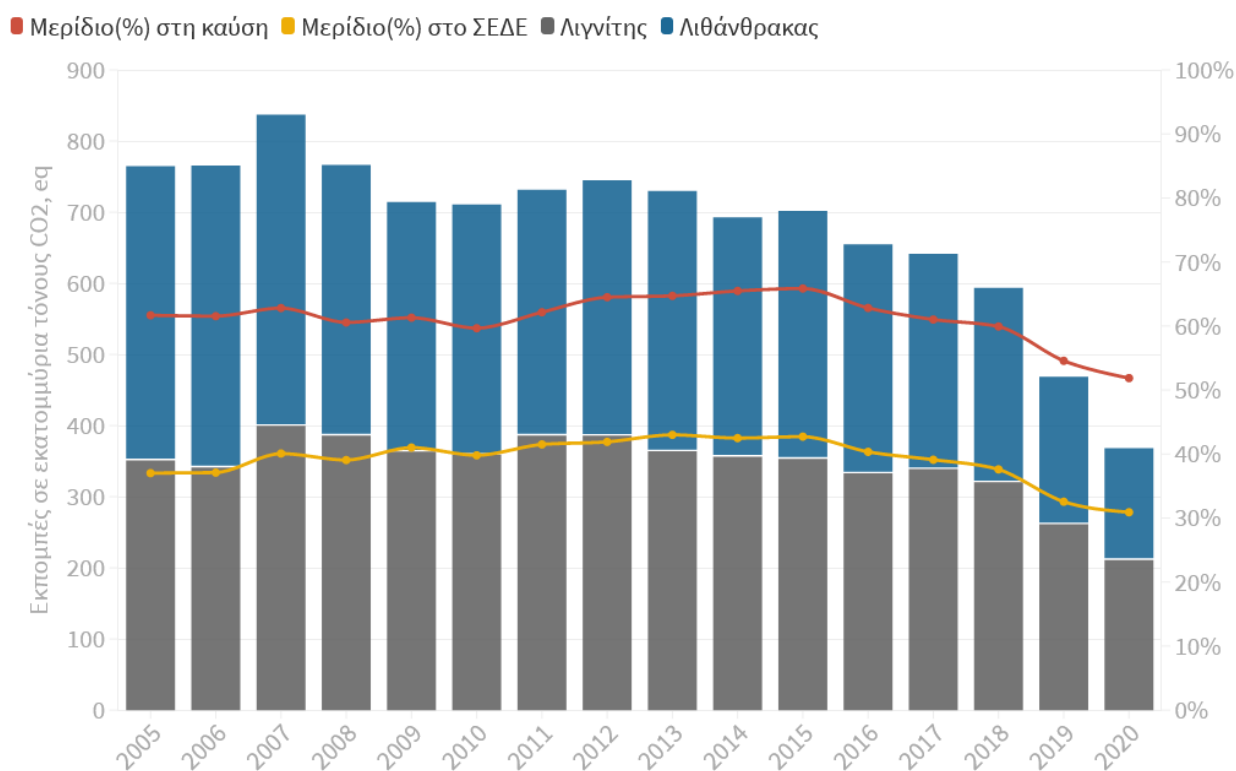
Οι εκπομπές από τις αεροπορικές μεταφορές γνώριζαν συνεχείς αυξήσεις από την έναρξη της 3ης φάσης του ΣΕΔΕ το 2013, και κορυφώθηκαν το 2019 αγγίζοντας τους 55 εκ. τόνους, 36% παραπάνω από τις εκπομπές το 2013. Ωστόσο ο δραστηρικός περιορισμός των αεροπορικών μετακινήσεων μετά το πρώτο δίμηνο του 2020 οδήγησε στον καταποντισμό των αντίστοιχων

⁹ Η διαρροή άνθρακα είναι η αύξηση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε μία χώρα λόγω μέτρων μετριασμού των εκπομπών σε μία άλλη. Εν προκειμένω, αναφέρεται στον κίνδυνο μετεγκατάστασης δραστηριοτήτων, κυρίως βιομηχανικών, σε χώρες εκτός της ΕΕ και του ΕΟΧ, στις οποίες δεν επιβάλλονται τόσο αυστηροί όροι όσοι στο ΣΕΔΕ.

εκπομπών που μειώθηκαν κατά 53,3% σε σχέση με το 2013 και κατά 65,6% σε σχέση με την κορύφωσή τους το 2019.

Ο ρόλος του λιγνίτη και του λιθάνθρακα

Η προαναφερθείσα μείωση των εκπομπών στον τομέα της παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στον περιορισμό της καύσης λιγνίτη και λιθάνθρακα. Όπως φαίνεται από τα στοιχεία της βάσης δεδομένων της ευρωπαϊκής εκστρατείας “Europe Beyond Coal”¹⁰ και αποτυπώνεται και στο Διάγραμμα 4, τα καύσιμα αυτά είχαν τη μερίδα του λέοντος στις εκπομπές του τομέα με ποσοστά που κυμάνθηκαν μεταξύ 52% (2020) και 66% (2015). Η μείωση των εκπομπών παρατηρήθηκε ειδικά μετά τη Συμφωνία του Παρισιού το 2015 την οποία ακολούθησαν σημαντικές αλλαγές στην οδηγία που διέπει τη λειτουργία του χρηματιστηρίου ρύπων.



Διάγραμμα 4: Εκπομπές από όλες τις μονάδες καύσης λιγνίτη και λιθάνθρακα της ΕΕ-27¹⁰ καθώς και μερίδιο που κατέχουν στον τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (κόκκινο) και συνολικά στο ΣΕΔΕ (κίτρινο).

Αναλυτικότερα, μεταξύ 2005 και 2020 οι εκπομπές από στερεά ορυκτά καύσιμα περιορίστηκαν κατά 51,8%. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της μείωσης συντελέστηκε κατά την 3^η φάση του ΣΕΔΕ (2013-2020), όταν οι μονάδες καύσης από λιγνίτη και λιθάνθρακα ήταν υποχρεωμένες να πληρώνουν για τις εκπομπές CO₂ με αποτέλεσμα να μειώσουν τις εκπομπές τους κατά 49,5%.

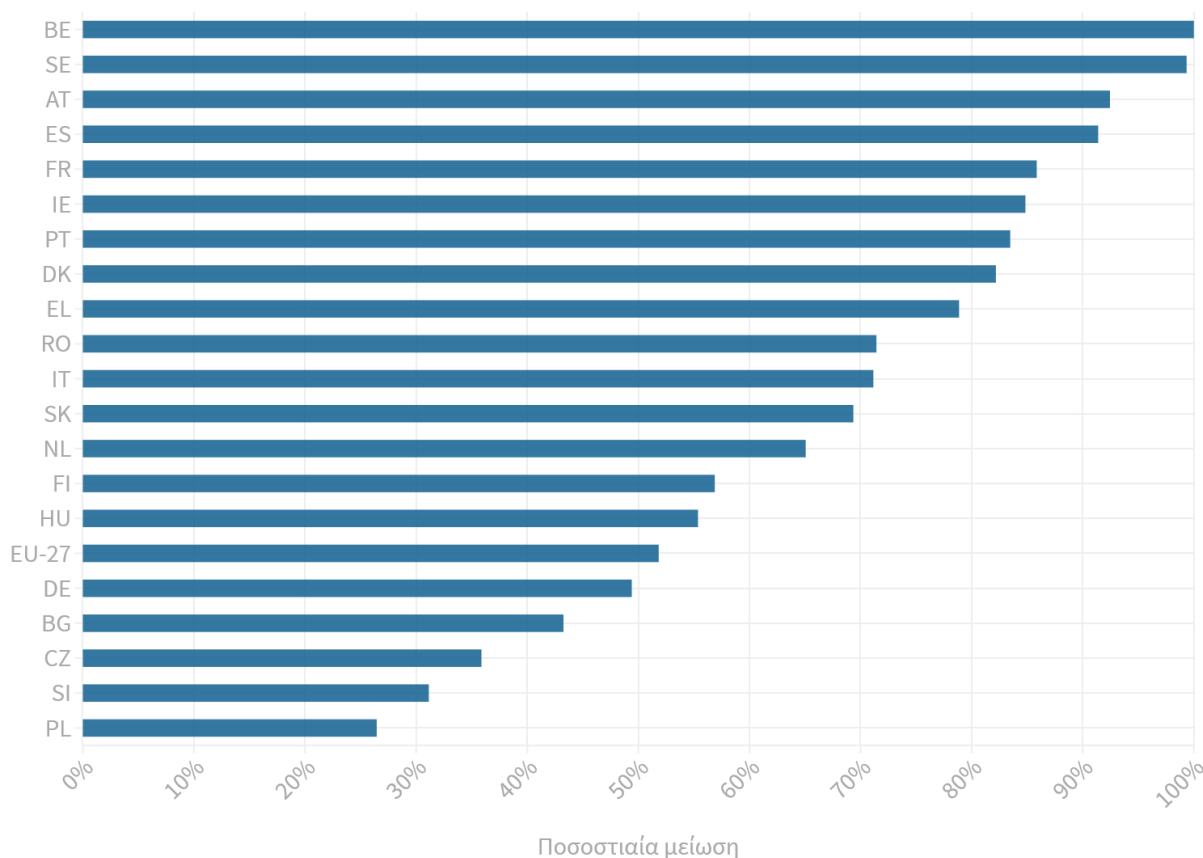
Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης το γεγονός ότι ενώ τα πρώτα χρόνια του ΣΕΔΕ (2005-2007) την πρωτοκαθεδρία στις εκπομπές από στερεά ορυκτά καύσιμα είχε ο λιθάνθρακας, στη

¹⁰ Europe Beyond Coal.2021. Database. <https://bit.ly/3qwuYSt>

συνέχεια τα πρωτεία πέρασαν στον πιο ρυπογόνο (ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας) λιγνίτη. Το 2020, το 57,6% των εκπομπών από στερεά ορυκτά καύσιμα προήλθαν από καύση λιγνίτη.

Αξίζει να εξεταστεί η συνεισφορά του κάθε κράτους στη μείωση των εκπομπών από λιγνίτη και λιθάνθρακα, η οποία συνέβαλε καθοριστικά στη βελτίωση των κλιματικών επιδόσεων της ΕΕ-27. Στο Διάγραμμα 5, φαίνεται ότι τη μεγαλύτερη ποσοστιαία μείωση εκπομπών από λιγνίτη και λιθάνθρακα μεταξύ 2005 και 2020, παρουσίασαν το Βέλγιο, η Σουηδία και η Αυστρία, οι οποίες απεξαρτήθηκαν πλήρως το 2016, 2020 και 2020 αντίστοιχα. Ακολουθούν η Ισπανία (-91,4%), η Γαλλία (-85,7%) και η Ιρλανδία (-84,8%).

■ Ποσοστιαία μείωση στις εκπομπές από λιγνίτη και λιθάνθρακα



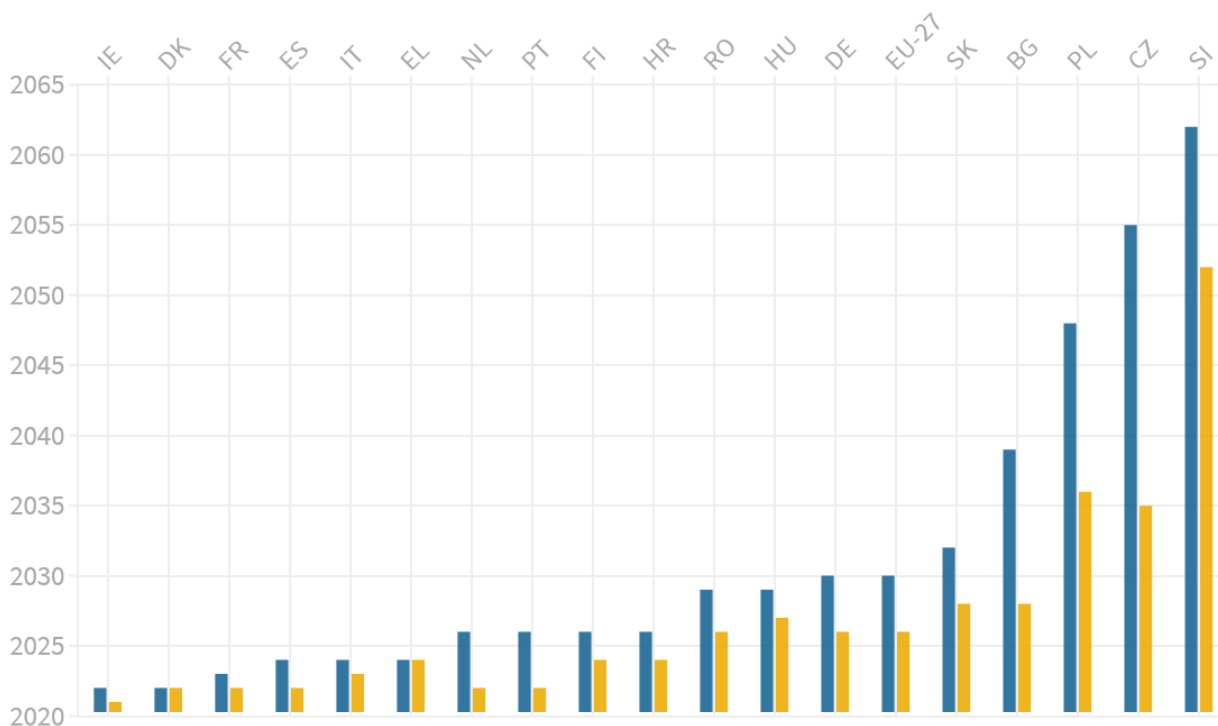
Διάγραμμα 5: Ποσοστιαία μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από λιγνίτη και λιθάνθρακα ανά κράτος μέλος της ΕΕ-27.

Πρώτη ανάμεσα στις λιγνιτοπαραγωγές χώρες ήταν η Ελλάδα, η οποία από 43 εκατ. τόνους το 2005 έφτασε να εκπέμπει λιγότερο από 9,3 εκ τόνους το 2020 σημειώνοντας μείωση 78,9%. Οι άλλες μεγάλες λιγνιτοπαραγωγές χώρες της ΕΕ-27, η Γερμανία, η Βουλγαρία, η Τσεχία και η Πολωνία εμφανίζουν ποσοστά μείωσης εκπομπών από στερεά ορυκτά καύσιμα μεταξύ 2005 και 2020 κάτω του ευρωπαϊκού μέσου όρου με -49,4%, -43,3%, -35,9% και -26,5% αντίστοιχα¹¹.

¹¹ Για αναπλήρωση των δεδομένων του 2020 που έλλειπαν από μονάδες καύσης λιγνίτη και λιθάνθρακα στη Βουλγαρία χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των εκπομπών των δύο προηγούμενων ετών για τις ίδιες εγκαταστάσεις.

Η μελλοντική πορεία της χρήσης του λιγνίτη και του λιθάνθρακα στα κράτη μέλη της ΕΕ-27 εξαρτάται από ποικιλία παραγόντων όπως οι επικείμενες αλλαγές στην νομοθεσία της ΕΕ στο πλαίσιο του πακέτου “fit for 55”, η εξέλιξη του κόστους σε άλλες τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής αλλά και οι εθνικές πολιτικές. Ωστόσο, αξιοποιώντας τα δεδομένα του ΣΕΔΕ και εφαρμόζοντας τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression) είναι δυνατόν να εκτιμηθεί το έτος πλήρους απεξάρτησης από στερεά ορυκτά καύσιμα για κάθε κράτος μέλος αλλά και για την ΕΕ-27 συνολικά. Το Διάγραμμα 6 δείχνει αυτές τις προβλέψεις για την περίπτωση που οι υπολογισμοί γίνονται αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα εκπομπών της 3ης φάσης του ΣΕΔΕ (2013-2020) αλλά και στη περίπτωση όπου χρησιμοποιούνται τα πιο πρόσφατα δεδομένα μετά τη Συμφωνία των Παρισίων (2016-2020). Δεδομένου ότι οι αλλαγές στην ενωσιακή νομοθεσία που επέφεραν τη δραστική μείωση στη χρήση στερεών ορυκτών καυσίμων έλαβαν χώρα μετά τη Συμφωνία των Παρισίων, η πρώτη ομάδα προβλέψεων με τα δεδομένα ολόκληρης της 3ης φάσης του ΣΕΔΕ θα πρέπει να εκληφθεί ως συντηρητική, ενώ η δεύτερη ως πιο συμβατή με τις τρέχουσες τάσεις που χαρακτηρίζονται από μεγάλες μειώσεις της ηλεκτροπαραγωγής από στερεά ορυκτά καύσιμα.

■ Πρόβλεψη με 2013-2020 δεδομένα ■ Πρόβλεψη με 2016-2020 δεδομένα



Διάγραμμα 6: Εκτίμηση έτους πλήρους απεξάρτησης από στερεά ορυκτά καύσιμα για κάθε κράτος μέλος και την ΕΕ-27 με εφαρμογή της μεθόδου γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression).

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τα πιο πρόσφατα δεδομένα 2016-2020, η ΕΕ-27 προβλέπεται να απεξαρτηθεί πλήρως από τα στερεά ορυκτά καύσιμα το 2026, ενώ στην πιο συντηρητική πρόβλεψη όπου αξιοποιούνται και τα δεδομένα από το 2013 ως το 2015, όταν η χρήση λιγνίτη και λιθάνθρακα βρισκόταν ακόμα σε υψηλά επίπεδα, το έτος πλήρους απεξάρτησης της ΕΕ-27 και πάλι δεν ξεπερνά το 2030.

Οι ίδιες ακριβώς προβλέψεις με την ΕΕ-27 ισχύουν και για τη Γερμανία η οποία σήμερα έχει την πρωτοκαθεδρία στις συνολικές εκπομπές από λιγνίτη και λιθάνθρακα στην ΕΕ-27. Ακόμα και η

πιο συντηρητική πρόβλεψη για απεξάρτηση το 2030 που γίνεται χρησιμοποιώντας τα δεδομένα ολόκληρης της 3ης φάσης του ΣΕΔΕ έρχεται σε αντίθεση με το 2038, το θεσμοθετημένο δηλαδή έτος πλήρους απεξάρτησης της Γερμανίας από τα στερεά ορυκτά καύσιμα¹².

Επιπλέον, με βάση τις πιο πρόσφατες τάσεις μετά τη Συμφωνία του Παρισιού (2016-2020) προβλέπεται ότι όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ-27 θα απεξαρτηθούν από λιγνίτη και λιθάνθρακα ως το 2028 πλην μόνο τριών: της Τσεχίας (2035), της Πολωνίας (2036) και της Σλοβενίας (2052), ενώ στην πιο συντηρητική εκτίμηση που βασίζεται στα δεδομένα ολόκληρης της 3ης φάσης του ΣΕΔΕ (2013-2020), τα κράτη μέλη που προβλέπεται να παρατείνουν τη χρήση λιγνίτη και λιθάνθρακα μετά το 2030 είναι πέντε: η Σλοβακία (2032), η Βουλγαρία (2039), η Πολωνία (2048), η Τσεχία (2055), και η Σλοβενία (2062). Ωστόσο σημειώνεται ότι ήδη η Σλοβακία δεσμεύεται να απεξαρτηθεί πλήρως πριν το 2030¹³, ενώ προσφάτως η κυβέρνηση της Τσεχίας απέρριψε την πρόταση της αρμόδιας επιτροπής για απεξάρτησης το 2038 ζητώντας πιο εμπροσθοβαρή απολιγνιτοποίηση¹⁴.

Η Ελλάδα και στις δύο περιπτώσεις προβλέπεται να απεξαρτηθεί πλήρως από τον λιγνίτη ως το 2024, εκτίμηση που συμπλέει κατά προσέγγιση με τον επίσημο σχεδιασμό της ΔΕΗ¹⁵.

¹² The Library of Congress. 2020. Germany: Law on Phasing-Out Coal-Powered Energy by 2038 Enters into Force. <https://bit.ly/3qkq5eR>

¹³ PPCA. 2020. Slovakia coal phase-out. <https://bit.ly/3Ahcny5>

¹⁴ Reuters. 2021, 1 Φεβρουαρίου. UPDATE 1-Czech government parties fail to agree on 2038 coal phase-out target. <https://reut.rs/3qCxtT7>

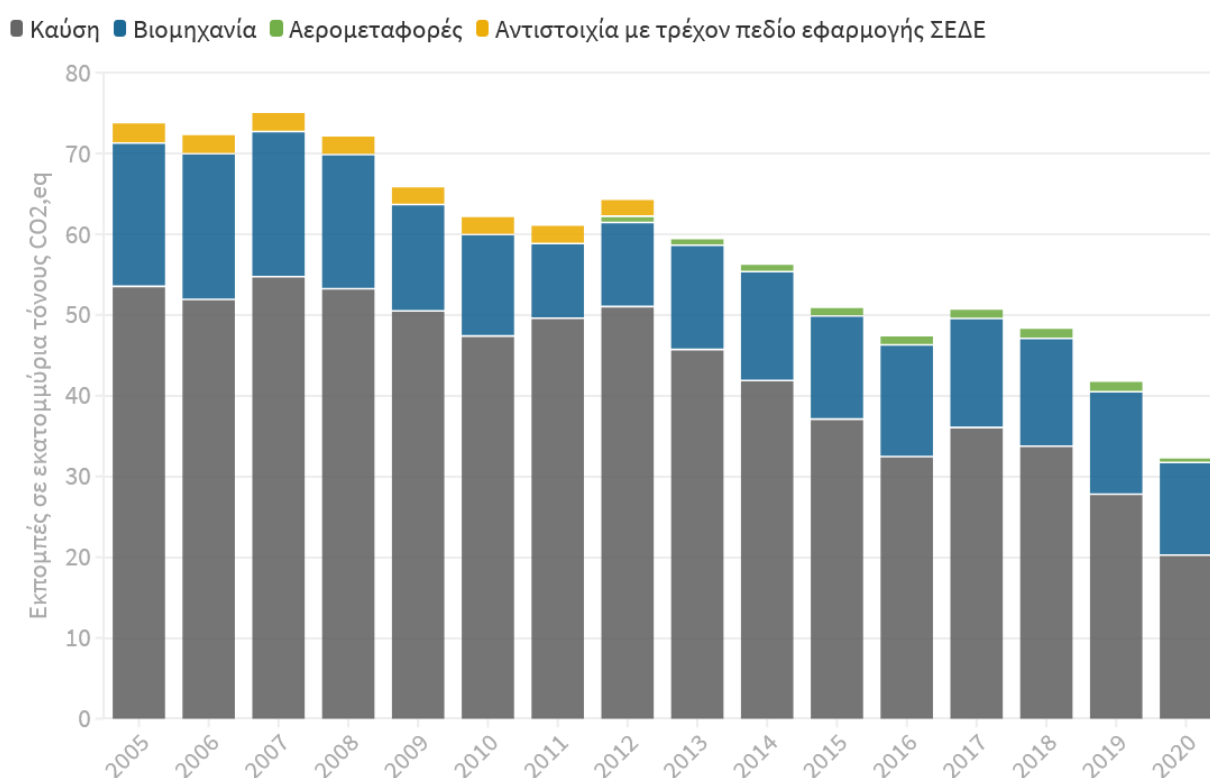
¹⁵ The Green Tank. 2021, 23 Απριλίου. Η Ελλάδα φέρνει την απολιγνιτοποίηση μπροστά κατά 3 χρόνια, το 2025. <https://bit.ly/2UYczCb>

Εκπομπές ΣΕΔΕ στην Ελλάδα

Οι επιδόσεις της Ελλάδας στους τομείς που υπάγονται στο ΣΕΔΕ ήταν σημαντικά καλύτερες του ευρωπαϊκού μέσου όρου καθώς από την έναρξη λειτουργίας του ΣΕΔΕ σημειώθηκε μείωση εκπομπών κατά 56,3% (Μ.Ο. ΕΕ-27: 42,3%), ενώ μεταξύ 2019 και 2020 η μείωση ήταν 22,8% (Μ.Ο. ΕΕ-27: 17,3%). Ωστόσο η πρόοδος που έχει συντελεστεί έως τώρα στους τομείς του ΣΕΔΕ απέχει ακόμα σημαντικά από τον στόχο μείωσης κατά 74% που θεσπίζει το υφιστάμενο ΕΣΕΚ. Ο στόχος αυτός δε του ΕΣΕΚ αναμένεται να γίνει ακόμα πιο φιλόδοξος στην επικείμενη αναθεώρηση, στο πλαίσιο της προσπάθειας εναρμόνισης της χώρας με τον νέο κλιματικό στόχο της ΕΕ-27 για μείωση των καθαρών εκπομπών κατά τουλάχιστον 55% το 2030 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Σύγκριση τομέων

Όπως και στην περίπτωση της ΕΕ-27 είναι ξεκάθαρο ότι οι εκπομπές του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας είναι υπεύθυνες για το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών της Ελλάδας στο ΣΕΔΕ (Διάγραμμα 7), με μερίδιο το οποίο κυμαίνεται μεταξύ 81,3% (2011) και 62,9% (2020).



Διάγραμμα 7: Κατανομή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου του ΣΕΔΕ στην Ελλάδα ανά τομέα για τη περίοδο 2005-2020. Με κίτρινο οι εκπομπές των εγκαταστάσεων που δεν συμπεριλαμβάνονταν στο ΣΕΔΕ μέχρι το 2012.

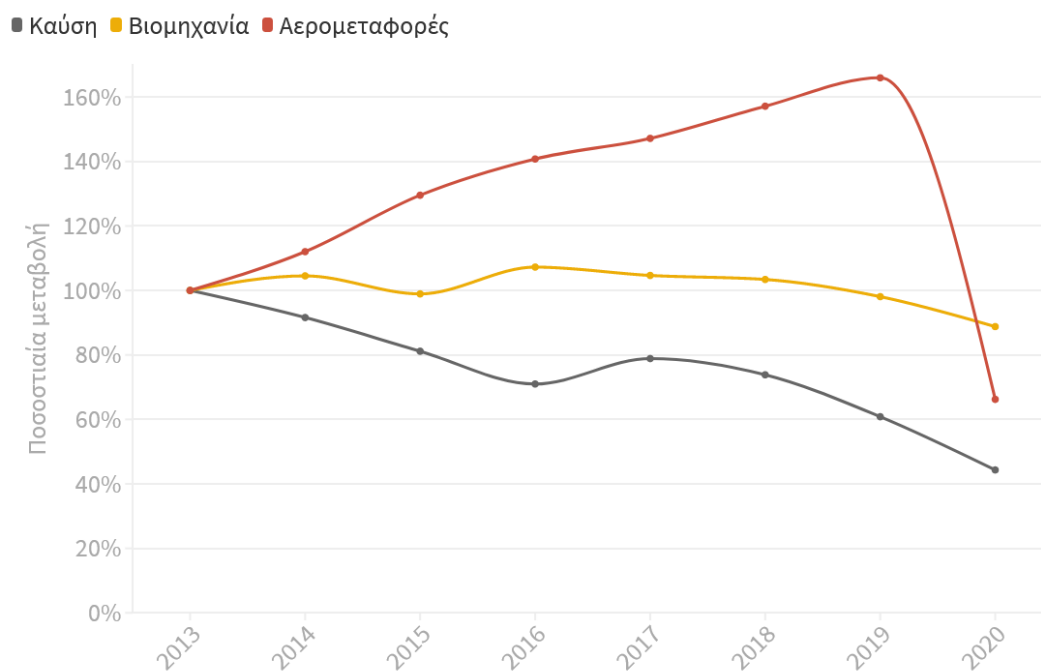
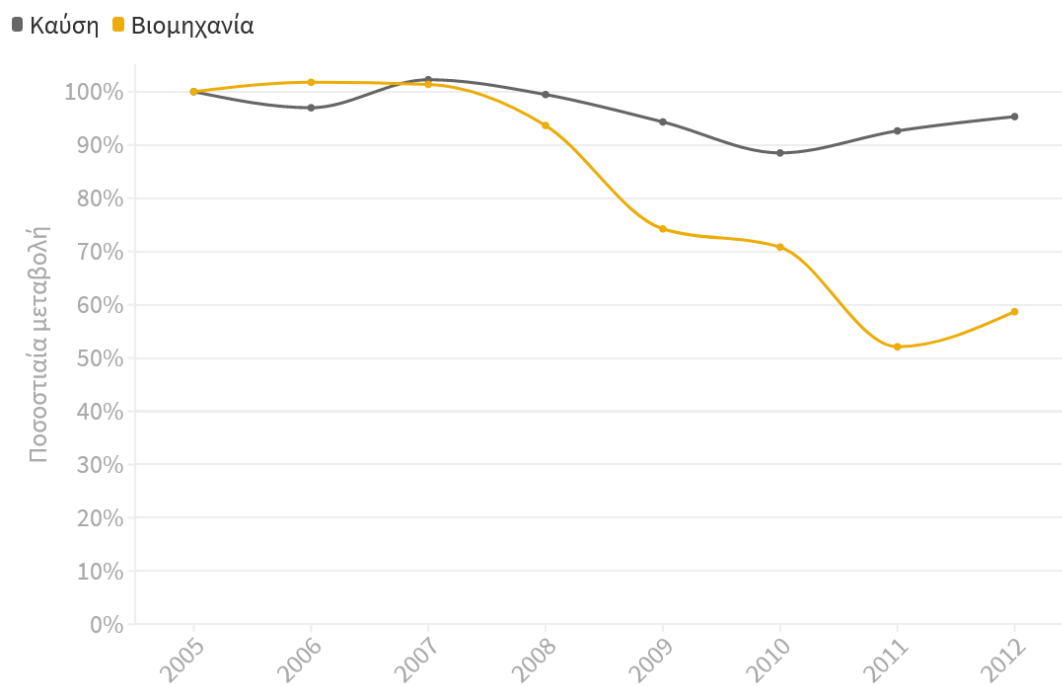
Κατά τις δύο πρώτες φάσεις του ΣΕΔΕ (2005-2012) το μερίδιο του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας στις συνολικές εκπομπές του ελληνικού ΣΕΔΕ, αυξήθηκε από 72,6% σε 79,5% ενώ αυτό της βιομηχανίας μειώθηκε από 24% στο 16,2%. Αντίθετα, κατά την περίοδο 2013-2020, όταν περιορίστηκαν περισσότερο οι συνολικές εκπομπές ΣΕΔΕ στην

Ελλάδα, παρατηρήθηκε μείωση του μεριδίου του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας από 77% σε 63% και αύξηση του αντίστοιχου μεριδίου της βιομηχανίας από 22% σε 35,6%.

Αναλύοντας περαιτέρω τις εκπομπές ανά τομέα, διαπιστώνεται ότι η περίοδος 2005-2020 θα μπορούσε να χωριστεί σε δύο υπό-περιόδους με βάση τις παρατηρούμενες τάσεις (Διάγραμμα 8). Κατά τη πρώτη περίοδο 2005-2012 (1^η και 2^η φάση ΣΕΔΕ), οι εκπομπές του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας παρέμειναν σχεδόν σταθερές σημειώνοντας μείωση μόνο κατά 4,7%, ενώ οι εκπομπές της ελληνικής βιομηχανίας, και σε αντίθεση με τη σταθερότητα που επέδειξαν οι ενεργοβόρες βιομηχανίες στην Ευρωπαϊκή Ένωση (βλ. Διάγραμμα 3) μειώθηκαν πολύ πιο δραστικά, ειδικά μετά το 2008 στα χρόνια της οικονομικής κρίσης, σημειώνοντας συνολική μείωση 41,3% μεταξύ 2005 και 2012.

Αντίθετα, στην 3^η φάση του ΣΕΔΕ (2013-2020), η μείωση των εκπομπών στον τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας ήταν πολύ μεγαλύτερη (-55,7%) κυρίως λόγω της έναρξης χρέωσης των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής για εκπομπές CO₂ και συντελέστηκε σταδιακά με ρυθμό που επιταχύνθηκε ειδικά μετά το 2018. Από την άλλη μεριά, την ίδια περίοδο οι εκπομπές των ενεργοβόρων βιομηχανιών, παρέμειναν πρακτικά σταθερές μεταξύ 2013 και 2019 και μειώθηκαν μόνο κατά το 2020 που ξεκίνησε η πανδημία οδηγώντας σε συνολική μείωση κατά 11,2% μεταξύ 2013 και 2020.

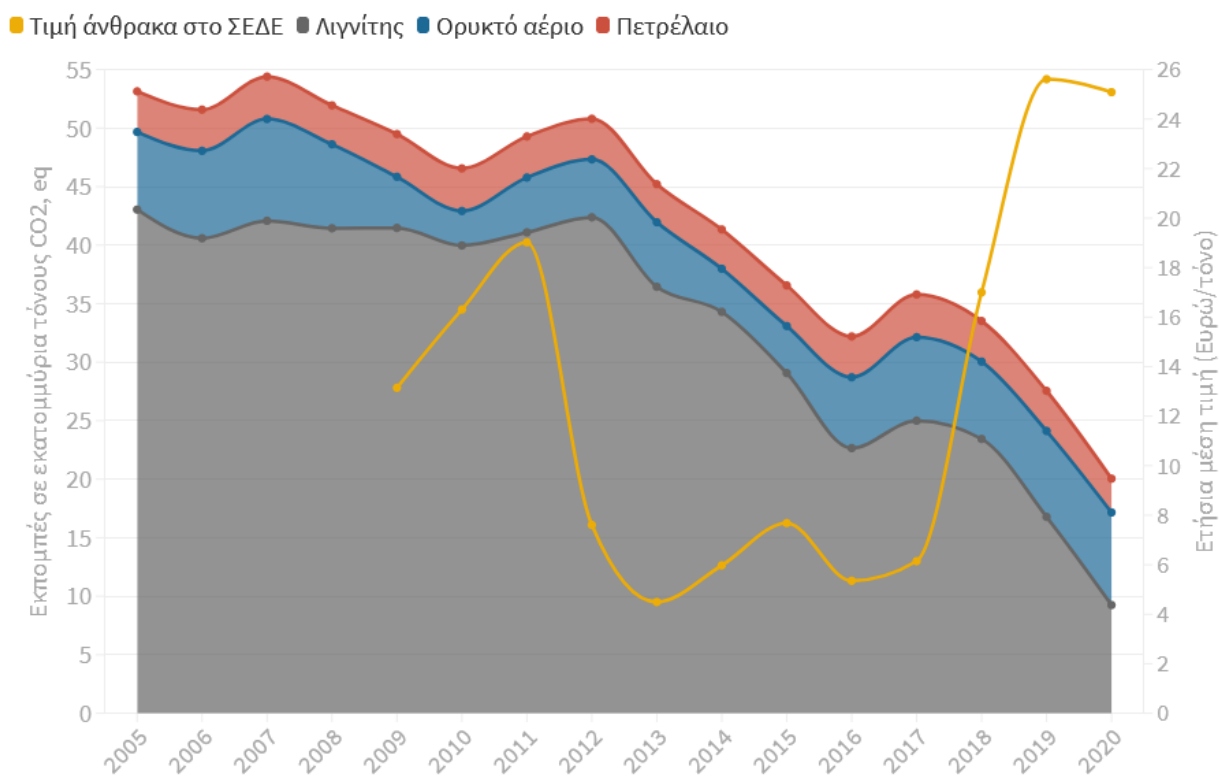
Τέλος, οι αερομεταφορές στην Ελλάδα παρουσίασαν εκρηκτική αύξηση κατά 66% μεταξύ 2013 και 2019, πολύ μεγαλύτερη από την αντίστοιχη σε επίπεδο ΕΕ-27 (+36%), αλλά καταποντίστηκαν το 2020 εξαιτίας της πανδημίας, με αποτέλεσμα να εμφανίσουν το 2020 μείωση 60% σε σχέση με το 2019 και 43,8% σε σχέση με το 2013, σημαντικά μικρότερη από την αντίστοιχη της ΕΕ-27 την ίδια περίοδο (-53,3%).



Διάγραμμα 8: Εξέλιξη ποσοστιαίας μεταβολής ανά τομέα στην Ελλάδα, με έτος βάσης το 2005 (επάνω) και το 2013 (κάτω).

Ο τομέας παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας

Ο λόγος της μεγάλης πτώσης των εκπομπών στον τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας στην Ελλάδα μπορεί να κατανοηθεί καλύτερα αναλύοντας περαιτέρω τον τομέα σε υποκατηγορίες ανάλογα με το καύσιμο. Στο Διάγραμμα 9 παρουσιάζεται η εξέλιξη των εκπομπών από μονάδες λιγνίτη, ορυκτού αερίου και πετρελαίου την περίοδο 2005-2020 παράλληλα με την εξέλιξη της τιμής του άνθρακα στο ΣΕΔΕ¹⁶.



Διάγραμμα 9: Εξέλιξη των εκπομπών στον τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας ανά καύσιμο και της ετήσιας μέσης τιμής CO_{2,eq} στο ΣΕΔΕ.

Συνολικά οι εκπομπές του τομέα μειώθηκαν από 53,5 εκατ. τόνους το 2005 στους 20,3 εκ. τόνους το 2020 (-62%).

Από το Διάγραμμα 9 γίνεται φανερό ότι από την έναρξη λειτουργίας του ΣΕΔΕ έως το 2020, ο λιγνίτης είχε, με μεγάλη διαφορά, τη μεγαλύτερη συνεισφορά στις εκπομπές CO₂ του τομέα. Οι λιγνιτικές μονάδες της ΔΕΗ εξέπεμψαν συνολικά 529 εκατ. τόνους CO₂, ή το 77% των συνολικών εκπομπών του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας την περίοδο 2005-2020.

Η λιγνιτική παραγωγή παρέμεινε σχεδόν σταθερή κατά τις δύο πρώτες φάσεις του ΣΕΔΕ (2005-2012) όπου η συντριπτική πλειονότητα δικαιωμάτων εκπομπών ήταν δωρεάν αλλά άρχισε να περιορίζεται το 2013, όταν οι λιγνιτικές μονάδες της ΔΕΗ αναγκάστηκαν να πληρώνουν για το CO₂ που εξέπεμπαν. Μεταξύ 2013 και 2018 οι εκπομπές από τον λιγνίτη

¹⁶ Investing.com. Carbon Emissions Futures Historical Data. <https://bit.ly/3h8wPK3> (Assessed 1/7/2021)

μειώθηκαν κατά 35,7%. Η μείωση όμως προσέλαβε χαρακτήρα ελεύθερης πτώσης από το 2018 και μετά, όταν άρχισαν να εκτοξεύονται οι τιμές των δικαιωμάτων εκπομπών CO₂ στο χρηματιστήριο ρύπων. Ως αποτέλεσμα, τη διετία 2019-2020 οι εκπομπές των λιγνιτικών μονάδων μειώθηκαν κατά 61% σε σχέση με το 2018 (-14,2 εκατ. τόνοι), ενώ μεταξύ 2019 και 2020 μειώθηκαν κατά 44,9% (-7,5 εκατ. τόνοι).

Συγκεντρωτικά, οι εκπομπές από λιγνίτη μειώθηκαν από 43 εκατ. τόνους το 2005 σε 9,3 εκ. τόνους το 2020 (-78,9%), με το μεγαλύτερο τμήμα της μείωσης αυτής να καταγράφεται κατά την 3^η φάση του ΣΕΔΕ (2013-2020) (-74,6%) και τη μεγαλύτερη ετήσια πτώση (-44,9%) να σημειώνεται μεταξύ 2019 και 2020. Παρά τη συντριπτική μείωση, το 2020, ο λιγνίτης διατήρησε την πρώτη θέση στις εκπομπές του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας με 9,3 εκατ. τόνους CO₂, έναντι 7,9 εκατ. τόνων από μονάδες ορυκτού αερίου. Ωστόσο, το 2020 αποτέλεσε το πρώτο έτος που οι εκπομπές από τις ενεργοβόρες βιομηχανίες συνολικά (11,5 εκατ. τόνοι) εκτόπισαν αθροιστικά τις λιγνιτικές μονάδες από την πρώτη θέση στο ελληνικό ΣΕΔΕ.

Καθίσταται λοιπόν σαφές ότι ο πιο σημαντικός παράγοντας για τη μείωση των εκπομπών του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας και κατ' επέκταση του ελληνικού ΣΕΔΕ την περίοδο 2005-2020 ήταν η δραστική μείωση της λιγνιτικής παραγωγής που ξεκίνησε ουσιαστικά το 2013 και κλιμακώθηκε την περίοδο 2018-2020.

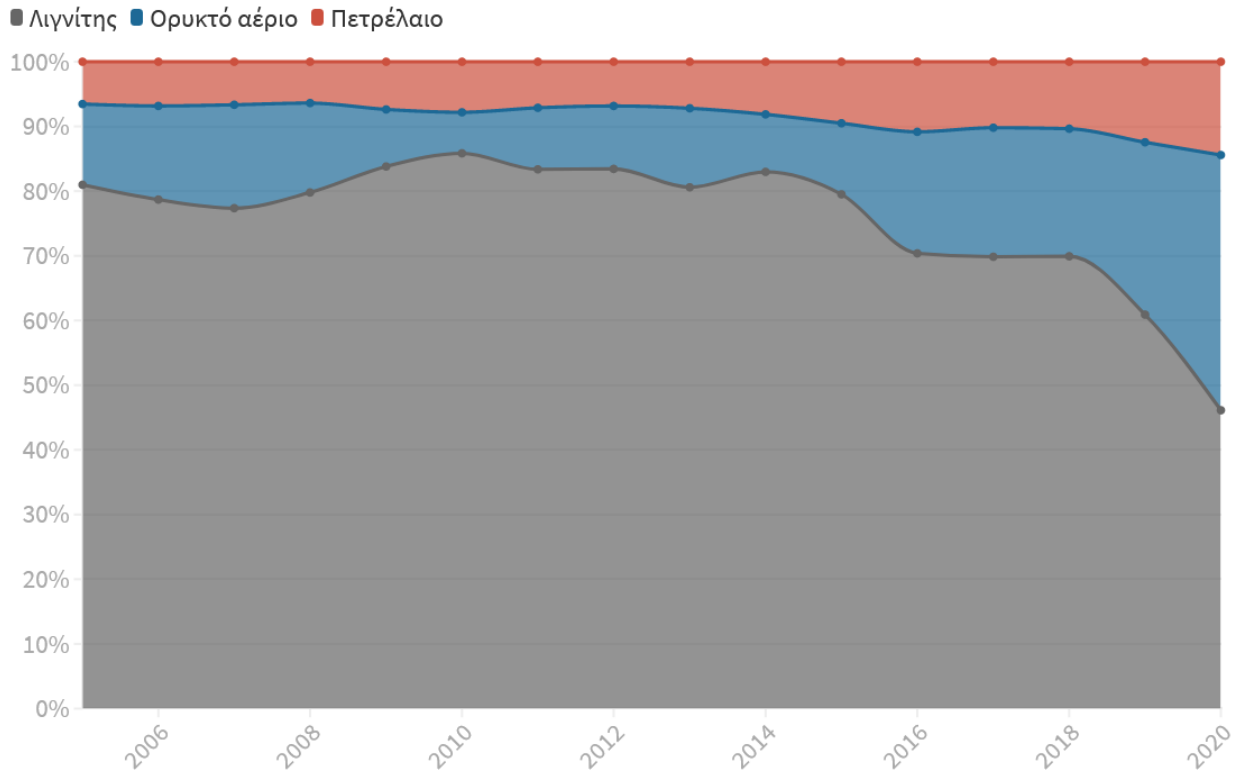
Στη δεύτερη θέση βρίσκονται οι μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με καύσιμο το ορυκτό αέριο που επιβάρυναν την ατμόσφαιρα με συνολικά 95,2 εκατ. τόνους CO₂ ή το 13,8% των συνολικών εκπομπών του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας. Οι εκπομπές των μονάδων αυτών παρουσιάζουν αυξομειώσεις στην πορεία των χρόνων που αντικατοπτρίζουν αντίστοιχες μεταβολές τόσο στο κόστος καυσίμου, όσο και στο ρυθμιστικό πλαίσιο της αγοράς ηλεκτρισμού. Ωστόσο, μετά το 2018 και την κατάρρευση της λιγνιτικής παραγωγής οι εκπομπές από μονάδες ορυκτού αερίου παρουσιάζουν σταθερή αύξηση με αποτέλεσμα το 2020 να εκπέμψουν 7,9 εκατ. τόνους, μόλις 0,8 εκατ. τόνους λιγότερο από το 2007, χρονιά κορύφωσης των εκπομπών από ορυκτό αέριο (8,7 εκατ. τόνους) και 19,2% περισσότερο από τις αντίστοιχες εκπομπές του 2005.

Πρακτικά σταθερές παρέμειναν οι εκπομπές από τις πετρελαϊκές μονάδες στα μη διασυνδεδεμένα νησιά μεταξύ 2005 και 2019 εμφανίζοντας μια μικρή μείωση της τάξης του 15,7% μεταξύ 2019 και 2020, η οποία αποδίδεται κυρίως στη μεγάλη μείωση της τουριστικής δραστηριότητας εξαιτίας της πανδημίας. Η σταθερότητα αυτή στις εκπομπές των πετρελαϊκών μονάδων (μεταξύ 3,25 και 3,65 εκατ. τόνων CO₂ την περίοδο 2005-2019) είναι αποτέλεσμα της πολύ αργής διείσδυσης των ΑΠΕ στα νησιά και των καθυστερήσεων στις διασυνδέσεις των νησιών με το ηπειρωτικό δίκτυο που έχουν οδηγήσει στη διατήρηση ενός μεριδίου της τάξης του 80% των πετρελαϊκών σταθμών στο μίγμα ηλεκτροπαραγωγής των μη διασυνδεδεμένων νησιών¹⁷.

Το αποτέλεσμα της μεγάλης μείωσης των εκπομπών από λιγνίτη με την ταυτόχρονη αύξηση των εκπομπών από ορυκτό αέριο καταγράφεται και στο Διάγραμμα 10, όπου φαίνεται το

¹⁷ ΔΕΔΔΗΕ. 2020. Πληροφοριακό Δελτίο Παραγωγής στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά για τον Δεκέμβριο 2020. (80,2% το 2020 με βάση το ενημερωτικό δελτίο του ΔΕΔΔΗΕ). <https://bit.ly/2SjsBpa>

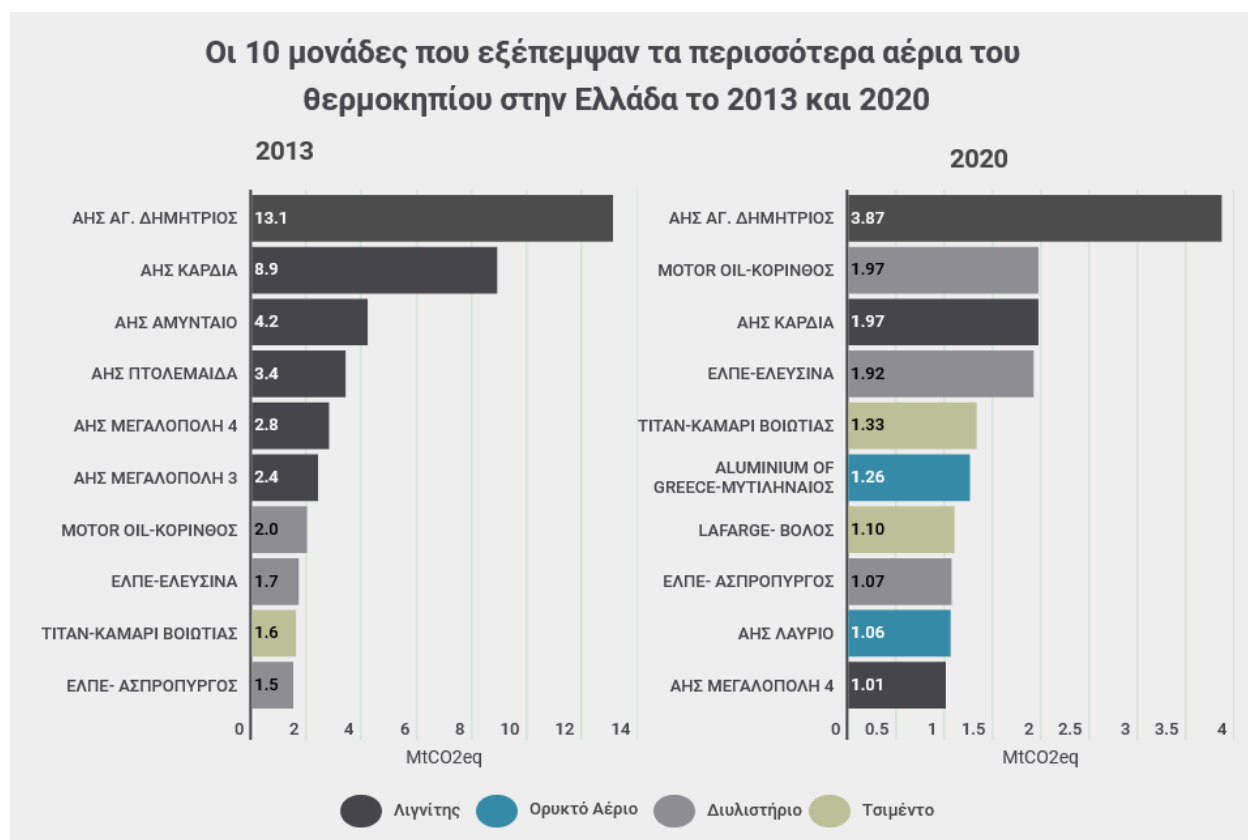
μερίδιο κάθε ορυκτού καυσίμου στις συνολικές εκπομπές του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας της Ελλάδας την περίοδο 2005-2020. Το μερίδιο του λιγνίτη μειώθηκε από 81% το 2005 σε 46% το 2020, ενώ για τα ίδια έτη το μερίδιο του ορυκτού αερίου αυξήθηκε από 12% σε 39% αντίστοιχα.



Διάγραμμα 10: Μερίδιο εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ανά καύσιμο στο τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας.

Οι 10 μεγαλύτεροι ρυπαντές

Στο επίπεδο των εγκαταστάσεων όπως αυτές καταγράφονται στο ΣΕΔΕ, διαχρονικά οι μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη της ΔΕΗ εξέπεμπαν τις μεγαλύτερες ποσότητες ΑΘ. Ωστόσο η κατάταξη των μεγαλύτερων ρυπαντών στην Ελλάδα έχει αλλάξει στην πορεία των χρόνων, ειδικά κατά τη διάρκεια της τελευταίας 3^{ης} φάσης του ΣΕΔΕ. Στο Σχήμα 1, παρουσιάζονται οι δέκα (10) εγκαταστάσεις που εξέπεμψαν τις μεγαλύτερες ποσότητες ΑΘ στην αρχή και στο τέλος της 3^{ης} φάσης του ΣΕΔΕ (2013 και 2020) αντίστοιχα.

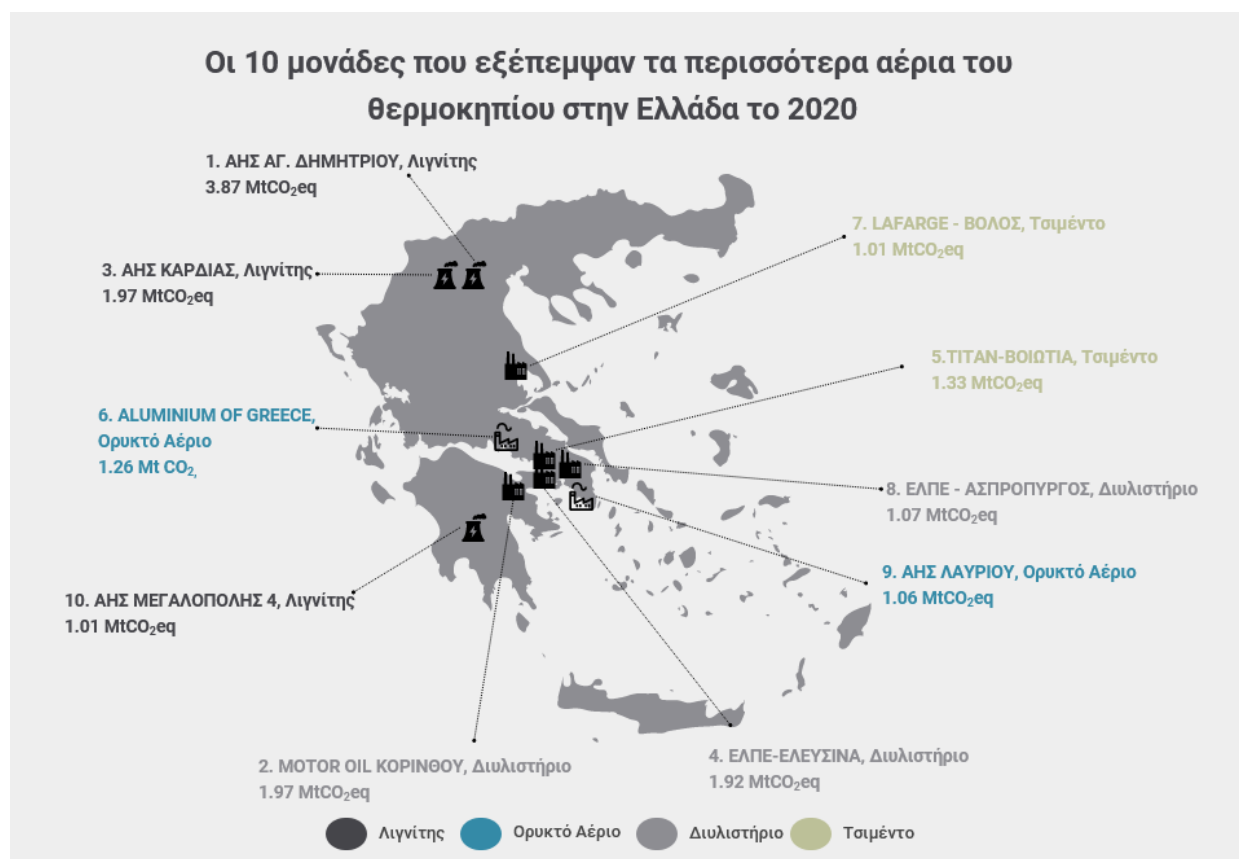


Σχήμα 1: Οι 10 μονάδες στην Ελλάδα που εξέπεμψαν τα περισσότερα αέρια θερμοκηπίου το 2013 και το 2020.

Ο ατμοηλεκτρικός σταθμός (ΑΗΣ) του Αγίου Δημητρίου ήταν και τις δύο χρονιές ο μεγαλύτερος ρυπαντής στην Ελλάδα. Ωστόσο, ενώ το 2013 ήταν μία από τις πιο ρυπογόνες εγκαταστάσεις στην Ευρώπη, εκπέμποντας 13,1 εκατ. τόνους CO₂, το 2020 εξέπεμψε 70% λιγότερο (3,87 εκατ. τόνους). Αξιοσημείωτη είναι η διαρκής παρουσία ενεργοβόρων βιομηχανιών στη σχετική λίστα. Το 2020 μάλιστα ήταν η πρώτη χρονιά που η παρουσία τους στους 10 μεγαλύτερους ρυπαντές υπήρξε πολυπληθέστερη από αυτή των λιγνιτικών σταθμών (3 διυλιστήρια και 2 τσιμεντοβιομηχανίες έναντι 3 λιγνιτικών σταθμών). Επίσης για πρώτη φορά το 2020 για το διάστημα 2013-2020, δύο μονάδες ηλεκτροπαραγωγής από ορυκτό αέριο συγκαταλέγονται ανάμεσα στους 10 μεγαλύτερους ρυπαντές της χώρας.

Η γεωγραφική κατανομή των εγκαταστάσεων με τις περισσότερες εκπομπές ΑΘ το 2020 παρουσιάζεται στο Σχήμα 2. Όπως φαίνεται, πλέον η μεγαλύτερη συγκέντρωση παρατηρείται στην Κεντρική και Νότιο Ελλάδα και ειδικότερα στις περιφερειακές ενότητες Αττικής, Βοιωτίας και Κορίνθου. Οι τρεις αυτές περιφερειακές ενότητες αθροιστικά παίρνουν τα «σκήπτρα» από

τη Δυτική Μακεδονία, στην οποία το 2013 βρίσκονταν οι τέσσερις, με διαφορά, μεγαλύτεροι ρυπαντές στην Ελλάδα, ακολουθούμενη από την περιφερειακή ενότητα Αρκαδίας, η οποία επιβαρυνόταν από τους δύο λιγνιτικούς σταθμούς της Μεγαλόπολης που βρίσκονταν στην 5^η και 6^η θέση αντιστοίχως.



Σχήμα 2: Γεωγραφική κατανομή των 10 μονάδων στην Ελλάδα με τις περισσότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου το 2020 στην Ελλάδα.

Συμπεράσματα – Προτάσεις

Τα επίσημα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος που αξιοποιήθηκαν στην παρούσα ανάλυση έδειξαν ότι στην ΕΕ-27 οι εκπομπές στους τομείς του ΣΕΔΕ μειώθηκαν κατά 42,3% μεταξύ 2005 και 2020. Η μείωση στους τομείς του ΣΕΔΕ ως το 2020 είναι πρακτικά ίση με τον στόχο που είχε τεθεί για το ΣΕΔΕ για το 2030 (43% σε σύγκριση με το 2005), αναδεικνύοντας αφενός τη μειωμένη φιλοδοξία που επεδείκνυε η Ευρωπαϊκή Ένωση μερικά χρόνια πριν και αφετέρου τις δυνατότητες που παρέχει το ΣΕΔΕ για την επίτευξη των κλιματικών της στόχων.

Με δεδομένο τον επείγοντα χαρακτήρα που έχουν οι προειδοποιήσεις των επιστημόνων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, είναι σημαντικό οι στόχοι της ΕΕ-27 που θα τεθούν στο πλαίσιο του νέου νομοθετικού πακέτου “fit for 55” για το 2030 να είναι πολύ πιο φιλόδοξοι.

Τη μεγαλύτερη συμμετοχή στη μείωση του εκπομπών ΣΕΔΕ της ΕΕ-27 είχε ο τομέας παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας ο οποίος κατέχει και το μεγαλύτερο μερίδιο στις συνολικές εκπομπές του ΣΕΔΕ (μεταξύ 59,2% και 71,6%) και σημείωσε μείωση 42,7 % μεταξύ 2005 και 2020. Την ίδια περίοδο, οι εκπομπές από την ενεργοβόρο βιομηχανία που αποτελεί τον δεύτερο πιο σημαντικό τομέα του ΣΕΔΕ, παρέμειναν σχετικά σταθερές λόγω της πληθώρας δωρεάν δικαιωμάτων που λαμβάνουν οι βιομηχανίες από την έναρξη λειτουργίας του ΣΕΔΕ έως σήμερα. Εξαίρεση αποτέλεσε το 2020 όπου οι εκπομπές από την ενεργοβόρο βιομηχανία μειώθηκαν κατά 9,5% σε σχέση με το 2019 λόγω της πανδημίας. Επίσης το 2020 καταποντίστηκαν οι εκπομπές από τις αερομεταφορές παρουσιάζοντας μείωση κατά 65,6% σε σχέση με το 2019, ενώ την περίοδο 2013-2019 εμφάνισαν διαρκείς αυξήσεις που σωρευτικά έφτασαν στο 36%.

Κεντρικό ρόλο στη μείωση των εκπομπών του ΣΕΔΕ στην ΕΕ-27 είχε η μείωση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από στερεά ορυκτά καύσιμα, η οποία κλιμακώθηκε ειδικά μετά τη Συμφωνία του Παρισιού, οδηγώντας σε μείωση κατά 51,8% μεταξύ 2005 και 2020. Με βάση τα δεδομένα εκπομπών του ΣΕΔΕ και την ανάλυση τους με τη μέθοδο γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression) για αυτές τις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής την περίοδο 2016-2020, εκτιμάται ότι η ΕΕ-27 θα απεξαρτηθεί από λιγνίτη και λιθάνθρακα ως το 2026, ενώ στην πιο συντηρητική περίπτωση που ληφθούν υπόψη τα δεδομένα ολόκληρης της 3^{ης} φάσης του ΣΕΔΕ 2013-2020, η απεξάρτηση από τα πιο ρυπογόνα καύσιμα στον πλανήτη εκτιμάται ότι θα λάβει χώρα ως το 2030 στην ΕΕ-27.

Στην Ελλάδα παρατηρήθηκε μια μεγάλη μείωση των εκπομπών του ΣΕΔΕ από 73,7 εκατ. τόνους το 2005 σε 32,2 εκατ. τόνους το 2020 (-56,3%), η 3^η καλύτερη τέτοια επίδοση στην ΕΕ-27 μετά τη Δανία και την Εσθονία. Στις δύο πρώτες φάσεις του ΣΕΔΕ οι εγκαταστάσεις στην Ελλάδα μείωσαν τις εκπομπές τους κατά περίπου 9,5 εκατομμύρια τόνους σε σχέση με το 2005, μια μείωση που προήλθε κυρίως από τη συρρίκνωση της βιομηχανικής δραστηριότητας κατά περισσότερο από 41% που αποδίδεται στην οικονομική κρίση και ελάχιστα από τον τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (-4,7% στο ίδιο διάστημα). Ωστόσο, το μεγαλύτερο μέρος της συνολικής μείωσης 2005-2020 συντελέστηκε κατά τη διάρκεια της 3^{ης} φάσης του ΣΕΔΕ (-32 εκατ. τόνοι ή -49,9%) και προήλθε από τον δραστικό περιορισμό των εκπομπών του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (-30,8 εκατ. τόνοι ή -60,3%) κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Αντίθετα με τις δύο πρώτες φάσεις, κατά την 3^η φάση του ΣΕΔΕ οι

εκπομπές από την ενεργοβόρο βιομηχανία παρέμειναν περίπου σταθερές με εξαίρεση το 2020 όπου σημειώθηκε μείωση κατά 11,2% λόγω του συνολικού περιορισμού της οικονομικής δραστηριότητας εξαιτίας της πανδημίας.

Η παρατηρούμενη μείωση των εκπομπών του τομέα παραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας στην Ελλάδα κατά την 3^η φάση του ΣΕΔΕ οφείλεται κυρίως στην υποχρέωση των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής να πληρώνουν για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO₂ στο χρηματιστήριο ρύπων από το 2013 και μετά, σε συνδυασμό με την εκτόξευση των τιμών CO₂ από το 2018 και μετά. Από αυτές τις συνθήκες επιβαρύνθηκαν περισσότερο οι λιγνιτικοί σταθμοί της ΔΕΗ, οι οποίοι εκπέμπουν περίπου 1,6 τόνους CO₂ ανά παραγόμενη MWh, με αποτέλεσμα οι εκπομπές τους να μειωθούν από 42,4 εκατ. τόνους το 2012 σε 25 εκατ. τόνους το 2017, πριν αρχίσουν να μειώνονται με ακόμα μεγαλύτερο ρυθμό, πέφτοντας στους 9,3 εκατ. τόνους το 2020.

Τμήμα της ραγδαία μειούμενης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη υποκαταστάθηκε από ορυκτό αέριο εξαιτίας του σχετικά χαμηλού κόστους καυσίμου τα τελευταία χρόνια και κυρίως του γεγονότος ότι οι μονάδες με καύσιμο το ορυκτό αέριο εκπέμπουν περίπου το ¼ της ποσότητας CO₂ που εκπέμπουν οι ελληνικές λιγνιτικές μονάδες ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας, με συνέπεια να είναι λιγότερο ευάλωτες στις υψηλές τιμές δικαιωμάτων εκπομπών στο χρηματιστήριο ρύπων. Σαν αποτέλεσμα, ειδικότερα από το 2018 και εξής, το ορυκτό αέριο εμφάνισε συνεχόμενη αύξηση φτάνοντας το 2020 στα υψηλότερα επίπεδα εκπομπών από το 2007.

Ωστόσο η σημαντική πρόοδος που έχει συντελεστεί ως τώρα στους τομείς του ελληνικού ΣΕΔΕ απέχει ακόμα πολύ από τον στόχο μείωσης των εκπομπών κατά 74% σε σχέση με το 2005 που έχει θέσει το υφιστάμενο ΕΣΕΚ για το 2030. Ο στόχος αυτός δε, αναμένεται να γίνει ακόμα πιο φιλόδοξος στην επικείμενη αναθεώρηση του κεντρικού κειμένου άσκησης ενεργειακής πολιτικής της Ελλάδας, στο πλαίσιο της προσπάθειας εναρμόνισης της χώρας με τον νέο κλιματικό στόχο της ΕΕ-27 για μείωση των καθαρών εκπομπών κατά τουλάχιστον 55% το 2030 σε σχέση με το 1990.

Σύμφωνα με το υφιστάμενο ΕΣΕΚ, συνολικά οι τομείς του ελληνικού ΣΕΔΕ προβλέπεται να συνεισφέρουν 18,9 εκατ. τόνους το 2030, δηλαδή, 13,3 εκατ. τόνους λιγότερο από τους 32,2 εκατ. τόνους που εξέπεμψαν το 2020. Ειδικότερα, ο τομέας ηλεκτροπαραγωγής προβλέπεται να εκπέμπει μόνο 6,6 εκατ. τόνους CO₂ το 2030, ενώ το 2020 εξέπεμψε 20,3 εκατ. τόνους, 7,9 εκατ. τόνοι εκ των οποίων (39%) προήλθαν από μονάδες ορυκτού αερίου.

Επιπλέον, οι προβλέψεις των αναλυτών της αγοράς άνθρακα δείχνουν περαιτέρω κλιμάκωση των τιμών δικαιωμάτων εκπομπών που ενδέχεται να ξεπεράσουν και τα 100 ευρώ τον τόνο μέσα στη δεκαετία¹⁸, επίπεδα τιμών που θέτουν εν αμφιβόλω την οικονομική βιωσιμότητα ακόμα και των μονάδων ορυκτού αερίου.

Προκειμένου, λοιπόν, να συνεισφέρει η Ελλάδα στον νέο πανευρωπαϊκό κλιματικό στόχο μείωσης καθαρών εκπομπών κατά 55% το 2030 και να το πράξει αυτό με τον καλύτερο δυνατό

¹⁸ Carbon Pulse. 2021 7 Απριλίου. POLL: Big boost for EU carbon price forecasts as several analysts see EUAs topping €100 this decade. <https://bit.ly/3h1c5Td>

τρόπο για την εθνική οικονομία, απαιτείται μεγάλη προσοχή στην επιλογή των νέων επενδύσεων στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής. Η επιλογή του ορυκτού αερίου ως καυσίμου μετάβασης δεν συνάδει ούτε με τον ενδιάμεσο κλιματικό στόχο του 2030, ούτε με τον μακροπρόθεσμο στόχο της κλιματικής ουδετερότητας ως το 2050, αλλά ούτε και με τους αντίστοιχους εθνικούς στόχους για την ενέργεια και το κλίμα.

Παράλληλα, απαιτούνται επενδύσεις για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος των ενεργοβόρων βιομηχανιών, οι οποίες με 11,5 εκατ. τόνους εκπομπές το 2020, πήραν τα «σκήπτρα» από τη λιγνιτική βιομηχανία μεταξύ των τομέων εντός ΣΕΔΕ. Τέλος, αδιαμφισβήτητη πρόκληση για το μέλλον είναι ο περιορισμός των εκπομπών στον τομέα των αερομεταφορών, που αναμένεται να ανακάμψουν μετά το τέλος της πανδημίας.

Τα ευρήματα της παραπάνω ανάλυσης πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επικείμενη αναθεώρηση της οδηγίας που διέπει τη λειτουργία του ΣΕΔΕ ως αναπόσπαστο τμήμα του πακέτου «fit for 55». Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των τριών πρώτων φάσεων (2005-2020) αποδεικνύουν ότι το ΣΕΔΕ αποτελεί ένα ιδιαίτερα αποδοτικό εργαλείο άσκησης της ευρωπαϊκής κλιματικής πολιτικής, καθώς πέρα από τη σημαντική μείωση σε όλους τους τομείς του, αποτέλεσε την κινητήρια δύναμη για την επιτάχυνση της ενεργειακής μετάβασης στην Ελλάδα και άλλες ευρωπαϊκές χώρες μέσω της απολιγνιτοποίησης. Η τελευταία έχει ήδη συμβάλλει καθοριστικά στη δραστική βελτίωση των κλιματικών επιδόσεων της χώρας. Συνεπώς το επόμενο διάστημα, η Ελλάδα θα πρέπει να υποστηρίξει τη διαμόρφωση ενός ΣΕΔΕ το οποίο θα υποστηρίξει περαιτέρω τη μετάβαση μακριά από τα ορυκτά καύσιμα, τόσο στην ηλεκτροπαραγωγή όσο και στους υπόλοιπους κλάδους που υπάγονται στο ΣΕΔΕ.

