



Η ενεργειακή κρίση και η ελληνική οικονομία

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



Η ενεργειακή κρίση και η ελληνική οικονομία



Η ενεργειακή κρίση και η ελληνική οικονομία

Επιστημονική Επιμέλεια

Γιάννης Μανιάτης

*Αν. Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς,
πρ. Υπουργός Περιβάλλοντος,
Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής*



ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022

Copyright 2022
του Οικονομικού Επιμελητηρίου της Ελλάδας
Μητροπόλεως 12-14, 105 63 Αθήνα
Τηλ. 213 2141800
www.oe-e.gr · oee@oe-e.gr

ISBN: 978-960-7170-06-4

Επιμέλεια έκδοσης

Βασιλική Μπουσούνη
Προϊσταμένη Διεύθυνσης Μελετών και Δραστηριοτήτων ΟΕΕ

Φώτιος Μητρόπουλος
Μεταδιδακτορικός Ερευνητής Οικονομικών ΔΠΘ,
Επιστημονικός Συνεργάτης ΟΕΕ

Απαγορεύεται η μερική ή ολική αναδημοσίευση του έργου αυτού καθώς και η αναπαραγωγή του με οποιοδήποτε μέσο χωρίς σχετική άδεια του εκδότη.

Παραγωγή Εντύπου



Βερανζέρου 59, 104 38 Αθήνα
Τηλ. 210 8075620 . Fax: 210 6256920
office@printeco.gr . www.printeco.gr



Συγγραφική Ομάδα

Γιάννης Στουρνάρας, Διοικητής Τράπεζας Ελλάδος
Θεοδώρα Αντωννάκη, Τράπεζα Ελλάδος - Επιτροπή Μελετών Επιπτώσεων
Κλιματικής Αλλαγής

Γιάννης Μανιάτης, Αναπληρωτής Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς, πρ.
Υπουργός Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής

Νίκος Βέττας, Γενικός Διευθυντής IOBE και Καθηγητής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο
Αθηνών

Svetoslav Danchev, Επικεφαλής Τμήματος Μικροοικονομικής Ανάλυσης και
Πολιτικής IOBE

Γιώργος Μανιάτης, Επικεφαλής Μονάδας Κλαδικών Μελετών IOBE

Διονύσης Χιόνης, Καθηγητής Οικονομικών, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών,
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Γιάννης Πραγγίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής Οικονομικών, Τμήμα Οικονομικών
Επιστημών, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Παντελής Κάπρος, Ομότιμος Καθηγητής Ενεργειακής Οικονομίας, Εθνικό
Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Φοίβη Κουντούρη, Καθηγήτρια Περιβαλλοντικών Οικονομικών, Οικονομικό
Πανεπιστήμιο Αθηνών και Denmark Technical University

Conrad Landis, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής στο Ερευνητικό Εργαστήριο
Κοινωνικο-Οικονομικής και Περιβαλλοντικής Αειφορίας (ReSEES), Οικονομικό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Άγγελος Πλατανιώτης, υποψήφιος διδάκτορας, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών,
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Νικόλαος Φαραντούρης, Καθηγητής Ευρωπαϊκού Δικαίου και Δικαίου της Ενέργειας, Κάτοχος της Ευρωπαϊκής Έδρας Jean Monnet και Διευθυντής Μεταπτυχιακού προγράμματος MSc in Energy, Strategy, Law & Economics, στο Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Χάρης Δούκας, Αναπληρωτής Καθηγητής, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Γιάννης Μανιάτης, Αναπληρωτής Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς, πρ. Υπουργός Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής

Κωνσταντίνος Κοασίδης, Υποψήφιος Διδάκτωρ, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Αλέξανδρος Νίκας, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	11
Εισαγωγικό Σημείωμα.....	13
Οι σύγχρονες προκλήσεις για τη βιωσιμότητα και το κλίμα.....	15
Ενεργειακή κρίση, Ευρώπη, Ελλάδα: Χθες – Σήμερα – Αύριο.....	23
Ενεργειακή κρίση και ελληνική οικονομία: Επιπτώσεις και προοπτικές.....	45
Διαχείριση της ενέργειας από την πλευρά της ζήτησης με τη χρήση μεγάλων δεδομένων.....	65
Μεταρρύθμιση της αγοράς ηλεκτρισμού για την αντιμετώπιση της κρίσης, στο πλαίσιο της μετεξέλιξης προς την κλιματική ουδετερότητα.....	75
Ένα πλαίσιο για την από κοινού υλοποίηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και των 17 Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης και ο ρόλος του Φυσικού Κεφαλαίου.....	89
Ενεργειακές δολιχοδρομίες στον δρόμο προς την κλιματική μετάβαση: Ζητείται προσανατολισμός.....	105
Ανάλυση της πράσινης ανάκαμψης στην Ε.Ε. με κριτήριο τις περαιτέρω μειώσεις εκπομπών CO ₂ και τη δημιουργία θέσεων εργασίας στον τομέα της ενέργειας.....	111



Το Οικονομικό Επιμελητήριο της Ελλάδας, ανταποκρινόμενο στον θεσμικό του ρόλο ως συμβουλευτικό όργανο της Πολιτείας στα θέματα της οικονομίας και προσπαθώντας να συνεισφέρει στον δημόσιο διάλογο, καταθέτει μια επιστημονικά τεκμηριωμένη μελέτη για τις ενεργειακές επιπτώσεις αλλά και τις προκλήσεις για την ελληνική οικονομία.

Έχουν περάσει περισσότερα από 2,5 χρόνια από το ξέσπασμα της υγειονομικής κρίσης της Covid-19 και το «κλείσιμο» της οικονομίας, και η παγκόσμια και βεβαίως η ελληνική οικονομία βρίσκονται αντιμέτωπες με πληθωριστικές πιέσεις, που απομειώνουν τους αναπτυξιακούς ρυθμούς και απομακρύνουν τις προοπτικές πλήρους και περαιτέρω ανάπτυξης.

Οι υψηλοί ρυθμοί πληθωρισμού, που επιταχύνθηκαν τόσο από τις ενεργειακές ανατιμήσεις από τον πόλεμο στην Ουκρανία, όσο και από τις εν γένει επιπτώσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα, έχουν επαναφέρει ένα κλίμα αβεβαιότητας και ανασφάλειας, οδηγώντας τις οικονομίες σε ανισορροπία.

Φυσικά, οι επιπτώσεις από τις ενεργειακές ανατιμήσεις δεν έχουν την ίδια ένταση σε όλες τις χώρες. Η Ευρώπη βιώνει τις μεγαλύτερες συνέπειες, αφού η ενεργειακή εξάρτησή της από τη Ρωσία είναι ιδιαίτερος σημαντική, ενώ εγείρονται και σοβαρές αμφιβολίες για την ενεργειακή ασφάλεια του επόμενου χειμώνα.

Προς την ίδια κατεύθυνση και η Ελλάδα, που βιώνει μια πρωτοφανή αύξηση των τιμών, ιδιαιτέρως του φυσικού αερίου και του ηλεκτρικού ρεύματος. Η Πολιτεία, με τις παρεμβάσεις της, έχει καταφέρει να περιορίσει σε έναν βαθμό την απώλεια στο εισόδημα των πολιτών και στα έξοδα των επιχειρήσεων.

Όμως, η προσπάθεια αυτή έχει, από τη φύση της, περιορισμένα αποτελέσματα. Δεδομένων των στενών δημοσιονομικών περιθωρίων και των κατακόρυφων αυξήσεων των ενεργειακών τιμών, οι ενισχύσεις – όχι μόνο της ελληνικής, αλλά όλων των ευρωπαϊκών κυβερνήσεων – καλύπτουν ένα μικρό μέρος της επιβάρυνσης.

Αυτό σημαίνει ότι επιβάλλεται, άμεσα, μια ευρωπαϊκή λύση, η οποία θα είναι ολιστική και δεν θα μεταθέτει το πρόβλημα στο μέλλον.

Η ευρωπαϊκή αυτή λύση πρέπει να έχει δύο άξονες:

- Ο πρώτος αφορά την ελάφρυνση του βάρους νοικοκυριών και επιχειρήσεων.
- Ο δεύτερος αφορά τη διασφάλιση των κανόνων λειτουργίας της αγοράς και του ελεύθερου ανταγωνισμού, ώστε οι μειώσεις των διεθνών τιμών να περνούν άμεσα στη λιανική. Έτσι, θα αποφευχθεί ο κίνδυνος εγκαθίδρυσης πληθωριστικών τιμών και αντίληψης, δηλαδή λιανικών τιμών υψηλότερων από αυτές που αντιστοιχούν στην πορεία των διεθνών.

Η παρούσα επιστημονική μελέτη καλύπτει όλο το εύρος των επίκαιρων ενεργειακών ζητημάτων και στόχος της είναι να αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο ενεργειακής οικονομικής πολιτικής. Ενδεικτικά αναφέρω:

- Τις προτάσεις για την κλιματική αλλαγή
- Την καταγραφή των προκλήσεων των ενεργειακών ανατιμήσεων

- Τις αναγκαίες παρεμβάσεις
- Τις προϋποθέσεις βιώσιμης ανάπτυξης
- Τη μεταρρύθμιση της αγοράς ηλεκτρισμού για την αντιμετώπιση της κρίσης
- Τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στον τομέα της ενέργειας.

Σε αυτό το σημείο, θα ήθελα, εκ μέρους των μελών της Κεντρικής Διοίκησης του ΟΕΕ, να ευχαριστήσω θερμά τους καταξιωμένους καθηγητές Οικονομικών, που συνέβαλαν στην εκπόνηση της μελέτης.

Η επιστημονική τους κατάρτιση και η επαγγελματική τους σταδιοδρομία καταδεικνύουν τη βαρύτητα της μελέτης. Ειδική μνεία θα ήθελα να κάνω στον κ. Γιάννη Μανιάτη, που ανέλαβε να συντονίσει αυτή την προσπάθεια και να τον συγχαρώ για το άρτιο τελικό αποτέλεσμα.

Η μελέτη τίθεται στη διάθεση της Πολιτείας, του Κοινοβουλίου, της πανεπιστημιακής κοινότητας και της κοινής γνώμης.

Κωνσταντίνος Β. Κόλλιας

Πρόεδρος Οικονομικού Επιμελητηρίου Ελλάδας

Εισαγωγικό Σημείωμα



Το παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα βρίσκεται σε αναταραχή το τελευταίο έτος, εξαιτίας τόσο της πρόσφατης πανδημικής κρίσης της Covid-19 και των προβλημάτων στην εφοδιαστική αλυσίδα, όσο κυρίως εξαιτίας του πολέμου στην Ουκρανία και των κυρώσεων που επιβλήθηκαν στη Ρωσία.

Αναμφίβολα, η αύξηση των τιμών της ενέργειας έχει πλήξει τις περισσότερες οικονομίες, όχι όμως με την ίδια ένταση. Η Ευρώπη, εξαιτίας κυρίως της ενεργειακής της εξάρτησης από τη Ρωσία σε φυσικό αέριο και πετρέλαιο, εμφανίζει τις μεγαλύτερες επιπτώσεις, με το διαθέσιμο εισόδημα των πολιτών να περιορίζεται, ενώ και η ενεργειακή ασφάλεια του επόμενου διαστήματος βρίσκεται σε απόλυτη διακινδύνευση.

Η Ελλάδα βιώνει καθημερινά αυτές τις ενεργειακές ανατιμήσεις, αφού οι ενεργειακές της ανάγκες καλύπτονται στο μεγαλύτερο μέρος τους από εισαγωγές, ενώ η Ρωσία αποτελεί έναν από τους βασικούς προμηθευτές της σε φυσικό αέριο. Η σταδιακή απεξάρτηση της χώρας μας από τη Ρωσία είναι επιτακτική, ενώ η Πολιτεία θα πρέπει να μεριμνήσει για την ενεργειακή ασφάλεια των επόμενων μηνών και με τις παρεμβάσεις της να αντιμετωπίσει καίρια τις προκλήσεις.

Το Οικονομικό Επιμελητήριο της Ελλάδας, ως θεσμοθετημένος σύμβουλος της Πολιτείας στα θέματα της οικονομίας, μου ανέθεσε την επιστημονική επιμέλεια της παρούσας μελέτης. Η μελέτη αναλύει τις ενεργειακές επιπτώσεις στην ελληνική οικονομία καθώς και τις αναγκαίες παρεμβάσεις που θα πρέπει να γίνουν στην Ευρώπη, αλλά κυρίως στην Ελλάδα.

Η μελέτη καλύπτει όλο το εύρος των επίκαιρων ενεργειακών ζητημάτων, εστιάζοντας στις ενεργειακές προκλήσεις της επόμενης μέρας, καθώς και στο αναγκαίο μεταρρυθμιστικό πλαίσιο. Επίσης, κατατίθενται χρήσιμες προτάσεις οικονομικής πολιτικής που στοχεύουν στην καλύτερη διαχείριση της ενέργειας από την πλευρά της ζήτησης με τη χρήση μεγάλων δεδομένων, αλλά και προτάσεις που στοχεύουν στην περαιτέρω μείωση εκπομπών CO₂ και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στον τομέα της ενέργειας.

Ευχαριστώ τον Πρόεδρο και την Κεντρική Διοίκηση του ΟΕΕ, που μου ανέθεσαν την επιστημονική επιμέλεια της μελέτης, καθώς και τους καταξιωμένους συναδέλφους συνσυγγραφείς, για τη συνεισφορά τους στην εκπόνησή της. Ελπίζω τα κείμενα της μελέτης να συμβάλουν στη διαμόρφωση μιας σύγχρονης και αποτελεσματικής οικονομικής ενεργειακής πολιτικής, προσαρμοσμένης στις νέες παγκόσμιες γεωπολιτικές συνθήκες, που θα βοηθήσει την πατρίδα μας να ανταποκριθεί στις αυξημένες απαιτήσεις μιας αναβαθμισμένης γεωστρατηγικής θέσης και, ταυτόχρονα, θα ενισχύσει την κοινωνία στην κατεύθυνση της συμπερίληψης όλων των «εκτός των τειχών» στην πορεία προς μια κοινωνία ίσων ευκαιριών, δίκαιης κλιματικής μετάβασης και μειωμένης ενεργειακής φτώχειας.

Γιάννης Μανιάτης

Αν. Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς

Οι σύγχρονες προκλήσεις για τη βιωσιμότητα και το κλίμα

Γιάννης Στουρνάρας, Διοικητής Τράπεζας της Ελλάδος

Θεοδώρα Αντωνάκη, Τράπεζα της Ελλάδος - Επιτροπή Μελετών Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής



1. Οι σύγχρονες προκλήσεις και ο διασυννοριακός χαρακτήρας

Οι γεωπολιτικές εξελίξεις, τα θέματα της ενεργειακής ασφάλειας, η συνεχιζόμενη πανδημία Covid-19 και βεβαίως η κλιματική αλλαγή, συνιστούν κρίσιμα, οικουμενικά ζητήματα που καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε. Αυτές οι σύγχρονες προκλήσεις έχουν διαμορφώσει μία νέα παγκόσμια συνθήκη με έντονα διασυννοριακό χαρακτήρα.

Οι γεωπολιτικές ανακατατάξεις έχουν οδηγήσει σε ένα νέο, εξελισσόμενο τοπίο στον ενεργειακό τομέα με σημαντικές οικονομικές προεκτάσεις. Τα θέματα της ενεργειακής ασφάλειας και οι συνεχιζόμενα υψηλές τιμές της ενέργειας έχουν δημιουργήσει συνθήκες ενεργειακής κρίσης, με βάθος και πολυπλοκότητα. Η εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία αποτελεί τη μεγαλύτερη πρόκληση για την Ευρωπαϊκή Ένωση μετά το τέλος του Ψυχρού Πολέμου, ενώ παράλληλα φέρνει την ανθρωπότητα αντιμέτωπη ξανά με έναν πόλεμο στην Ευρώπη και προκαλεί μια τεράστια ανθρωπιστική κρίση με παγκόσμιες προεκτάσεις. Τόσο ο πόλεμος όσο και οι κυρώσεις που επιβλήθηκαν οδηγούν σε αυξήσεις των τιμών της ενέργειας, ανατιμήσεις στα τρόφιμα και τα βασικά εμπορεύματα και πληθωριστικές πιέσεις που εν τέλει επιδρούν αρνητικά στο διεθνές εμπόριο, διαταράσσουν εφοδιαστικές αλυσίδες και κυρίως τη δυναμική της ανάπτυξης.

Την ίδια στιγμή, κρίσιμα ζητήματα, όπως η κλιματική αλλαγή και οι προσπάθειες αντιμετώπισης της έχουν ήδη ορίσει ένα αναγκαίο πλαίσιο πολιτικής για τα επόμενα χρόνια στην Ευρώπη. Η μέση θερμοκρασία του πλανήτη είναι από τις υψηλότερες στα χρονικά, ενώ τα ακραία καιρικά φαινόμενα αυξάνονται σε συχνότητα και ένταση. Οι εξελίξεις επιβεβαιώνουν την ανάγκη για άμεση και δραστική αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος, υπό την προϋπόθεση της παγκόσμιας συνεργασίας για τη λήψη των κατάλληλων μέτρων. Αυτό υπογραμμίζεται και στις ολόένα πιο δραματικές προειδοποιήσεις των διεθνών οργανισμών και της επιστημονικής κοινότητας, που μεταξύ άλλων επισημαίνουν τους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής για την υγεία, το περιβάλλον αλλά και για το χρηματοπιστωτικό σύστημα, ενώ τονίζουν ότι πρέπει να αντιμετωπιστούν μαζί τα ζητήματα της κλιματικής αλλαγής και της βιοποικιλότητας.

Μεταξύ ενθαρρυντικών εξελίξεων, υιοθετήθηκαν πολιτικές για την προώθηση της πράσινης ανάκαμψης και της πράσινης μετάβασης, ιδίως στην ΕΕ, ενώ έγιναν βήματα και στην 26η Διάσκεψη των Μερών της Σύμβασης του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή (COP26). Σημαντική είναι και η πρόοδος της απαιτούμενης τεχνολογίας, καθώς είναι θετικό ότι τα τελευταία χρόνια υπήρξαν αξιόλογες εξελίξεις, ιδίως όσον αφορά την έρευνα για καθαρές μορφές ενέργειας (αντιδραστήρες σύντηξης, “πράσινο” υδρογόνο), την αποθήκευση ενέργειας και την αφαίρεση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Η ταχύτερη επέκταση της χρήσης καθαρών πηγών ενέργειας έχει γίνει πιο επιτακτικά αναγκαία υπό τις νέες γεωπολιτικές συνθήκες που διαμορφώθηκαν μετά την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία.

Τα τελευταία δύο χρόνια οι έκτακτες συνθήκες της πανδημίας Covid-19 δημιούργησαν μια τεράστια υγειονομική, κοινωνική και οικονομική πρόκληση σε ολόκληρο τον κόσμο και είδαμε σημάδια υποβάθμισης της προσπάθειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης. Από τη μία, οι κοινωνίες κλήθηκαν να λειτουργήσουν σε πρωτόγνωρες συνθήκες, εν μέσω περιορισμών και οικονομικών επιπτώσεων, με αποτέλεσμα κρίσιμα ζητήματα όπως της κλιματικής αλλαγής να μην αποτελούν προτεραιότητα. Στον αντίποδα όμως, οι προσπάθειες των χωρών να αντιμετωπιστούν τα οικονομικά προβλήματα της

πανδημίας λειτούργησε ως ευκαιρία και μέσο υλοποίησης πολιτικών επιτάχυνσης της μετάβασης σε οικονομία χαμηλών εκπομπών. Έτσι, η συγκυρία προσέφερε τη δυνατότητα να σχεδιαστεί η πράσινη ανάκαμψη από την πανδημία, με το τριπλό όφελος της ταυτόχρονης αντιμετώπισης της υγειονομικής, της οικονομικής και της κλιματικής κρίσης.

Ο περιορισμός της κλιματικής αλλαγής όχι μόνο αποτρέπει οικονομικές ζημίες και καταστροφικά γεγονότα, αλλά δημιουργεί και επιπρόσθετα οφέλη από τη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης νέων επιδημιών στο μέλλον, καθώς η επιστημονική έρευνα μάς δείχνει ότι ο συνδυασμός της καταπάτησης του φυσικού περιβάλλοντος και της κλιματικής αλλαγής αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισης επιδημιών και επιτείνει την ανοσολογική ανεπάρκεια.¹ Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και οι ευρωπαϊκές κυβερνήσεις συνδύασαν στα προγράμματά τους την αντιμετώπιση της πανδημίας και της κλιματικής αλλαγής, ώστε αυτά να ευθυγραμμίζονται στενότερα με δημόσιες πολιτικές και κλιματικούς στόχους, περιορίζοντας τον κίνδυνο της επένδυσης σε υποδομές υψηλής έντασης άνθρακα και δημιουργώντας υποδομές ανθεκτικότερες στην κλιματική μεταβολή. Έτσι, οι επενδύσεις προσανατολίστηκαν σε τομείς και τεχνολογίες που επιταχύνουν την ενεργειακή μετάβαση και βελτιώνουν την ανθεκτικότητα απέναντι σε μελλοντικές διαταραχές εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής και — προ πάντων — δεν υπονομεύουν τις προσπάθειες των κρατών να αντιμετωπίσουν τις πειστικές περιβαλλοντικές προκλήσεις.

Εντούτοις, οι φιλόδοξοι ευρωπαϊκοί στόχοι και τα σχέδια, που εν πολλοίς βασίστηκαν στο φυσικό αέριο ως «καύσιμο μετάβασης», συναντούν προβλήματα στην τρέχουσα συγκυρία της ενεργειακής κρίσης. Μία ευέλικτη και πολυδιάστατη ευρωπαϊκή πολιτική θα μπορούσε να αποφέρει οφέλη, τη στιγμή που η αποδέσμευση της Ευρώπης από εισαγόμενους ορυκτούς ενεργειακούς πόρους μοιάζει ακόμα μακρινή, ενώ η προώθηση των πολιτικών της κλιματικής αλλαγής και η ενεργειακή ασφάλεια δεν φαίνεται να λειτουργούν ακόμα συμπληρωματικά, τουλάχιστον στην παρούσα φάση. Λόγω των έκτακτων συνθηκών, οι χώρες επανέρχονται σε λύσεις που σχετίζονται με ενεργειακούς πόρους και καύσιμα υψηλών εκπομπών θερμοκηπικών αερίων, επανασχεδιάζοντας τις κλιματικές πολιτικές και τα σχέδια μετάβασης.

Όμως οι σύγχρονες προκλήσεις δεν γνωρίζουν σύνορα. Οι ιοί ταξιδεύουν και καταφέρνουν να μεταδοθούν ακόμα και με κλειστά σύνορα, όπως έδειξε η εμπειρία της πανδημίας. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου επιδρούν σωρευτικά στο παγκόσμιο κλίμα, ασχέτως από την τοποθεσία όπου εκπέμπονται. Η ενεργειακή ασφάλεια δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς την ανάπτυξη διακρατικών ενεργειακών δικτύων. Η διασυνοριακή λοιπόν φύση των προκλήσεων αυτών καταδεικνύει την κρίσιμότητα των πολυμερών οργανισμών και διαδικασιών. Σύγχρονα ζητήματα όπως η κλιματική κρίση, οι πανδημίες και προσφάτως το ενεργειακό, είναι αρκετά πολύπλοκα για να αντιμετωπιστούν μεμονωμένα και υπερβαίνουν τα εθνικά σύνορα.

Για όλα τα παραπάνω, χρειάζεται συνεργασία, συνέργεια, πολυμερείς διαδικασίες και δράση στη βάση του διεθνούς δικαίου, με ισοτιμία και συναίνεση στην προώθηση κοινωφελών λύσεων. Δημιουργείται επομένως μία νέα ατζέντα για την πολυμέρεια. Η παγκόσμια αυτή ατζέντα περιέχει θεμελιώδη ζητήματα όπως η παγκόσμια υγεία, οι τρέχουσες και μελλοντικές επισιτιστικές κρίσεις, η κλιματική κρίση, η ενεργειακή ασφάλεια και κρίσιμα περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως η απώλεια της βιοποικιλότητας.

2. Η προϋπόθεση της βιώσιμης ανάπτυξης

Η βιωσιμότητα δεν είναι πολυτέλεια, αλλά προϋπόθεση για τη μελλοντική μας ευημερία. Οι γεωπολιτικές εξελίξεις των τελευταίων μηνών τονίζουν, πέρα από κάθε αμφιβολία, ότι ο επανασχεδιασμός φιλόδοξων αλλά και ρεαλιστικών στρατηγικών, προκειμένου να μεταβούμε σε μια οικονομία με κλιματική ουδετερότητα και περισσότερη ενεργειακή ασφάλεια, είναι

1. Βλ. για το ίδιο θέμα το Πλαίσιο IV.5 “Καταστροφή του περιβάλλοντος και πανδημίες”, Τράπεζα της Ελλάδος, Νομισματική Πολιτική 2019-2020, Ιούνιος 2020.

πλέον επιτακτικός. Επιπλέον, επιτακτικός είναι και ο επαναπροσδιορισμός της ανάπτυξης μέσα από την έννοια της βιωσιμότητας που έρχεται να τονίσει αυτό ακριβώς που λείπει σήμερα, μία ισότιμη και παράλληλη ανάπτυξη των τριών πυλώνων της, του περιβάλλοντος, της οικονομίας και της κοινωνίας.

Στην παρούσα συγκυρία, στόχος οφείλει να είναι μια μετάβαση, πράσινη αλλά και βιώσιμη. Απαραίτητα εργαλεία είναι ο σχεδιασμός αναγκαιών πολιτικών, η έρευνα και η ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών, καθώς και οι πολυμερείς διαδικασίες και η διεθνής συνεργασία προκειμένου να αντιμετωπιστούν συντεταγμένα οι προκλήσεις, σε ευθυγράμμιση και με τις αποφάσεις της διεθνούς κοινότητας, όπως αποτυπώνονται στους στόχους των Ηνωμένων Εθνών (όπως οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης) και τις διεθνείς διασκέψεις (όπως οι Διασκέψεις των Μερών της Σύμβασης του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή και οι Διασκέψεις για τη Βιοποικιλότητα).

Η μετάβαση σε ένα μοντέλο ανάπτυξης που είναι κλιματικά ουδέτερο είναι απαραίτητη, καθώς οι επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή και την υποβάθμιση του περιβάλλοντος είναι ήδη ορατές στον πλανήτη, τις κοινωνίες, την οικονομία και την ευημερία, τόσο για εμάς όσο και για τις μελλοντικές γενιές, ενώ οι εκτιμήσεις των επιστημόνων για την εξέλιξη της κλιματικής αλλαγής γίνονται ολοένα και πιο δυσσιώπες. Συνεπώς, η μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι επιτακτική, αποτελεί στρατηγικό στόχο σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο, ενώ απαιτεί μεταξύ άλλων τον σχεδιασμό κατάλληλων πολιτικών και την κινητοποίηση σημαντικών πόρων από τον ιδιωτικό και τον δημόσιο τομέα.

Προς αυτή την κατεύθυνση, η ενεργειακή στρατηγική στην Ευρώπη ήδη έχει αρχίσει να αλλάζει. Τα προγράμματα ανάκαμψης που δημιουργήθηκαν με αφορμή την Covid-19 δημιουργούν ευκαιρίες ευθυγράμμισης των δημόσιων πολιτικών με τους κλιματικούς στόχους. Οι επενδύσεις στρέφονται στους τομείς και τις τεχνολογίες που ενισχύουν την ανθεκτικότητα έναντι μελλοντικών διαταραχών λόγω της αλλαγής του κλίματος και επισπεύδουν την ενεργειακή μετάβαση. Επιπλέον, από την έναρξη του πολέμου στην Ουκρανία, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε σειρά θεσμικών παρεμβάσεων (όπως Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την Ενέργεια, REPowerEU, κ.ά.) σε μια προσπάθεια ενεργειακής απεξάρτησης από τους ορυκτούς πόρους με ενεργειακή ασφάλεια.

Ειδικότερα, το χρηματοπιστωτικό σύστημα μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά προς την ίδια κατεύθυνση, τόσο με τις πρακτικές του όσο και με το ειδικό του βάρος και τον ρόλο που μπορεί να έχει στη χρηματοδότηση της οικονομίας και στη διαχείριση των κινδύνων. Η χρηματοδότηση της βιώσιμης ανάπτυξης και η αντιμετώπιση των κινδύνων από την κλιματική αλλαγή και τη μετάβαση θα μπορούσαν να ενσωματώνονται περισσότερο στη στρατηγική, στη διακυβέρνηση, στο πλαίσιο διαχείρισης κινδύνων και στις δημοσιοποιήσεις ενός χρηματοπιστωτικού οργανισμού.

3. Συνθήκες κοινής οικονομικής και νομισματικής δράσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η πανδημία, παρ' όλα τα πολύ σοβαρά κοινωνικά και οικονομικά προβλήματα, τη μεγάλη αύξηση των δημοσιονομικών ελλειμμάτων και του δημόσιου χρέους και τα σοβαρά διλήμματα νομισματικής πολιτικής, είχε και μία θετική πλευρά: δημιούργησε συνθήκες κοινής οικονομικής και νομισματικής δράσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση, που, εάν συνεχιστούν, στο πλαίσιο και της τρέχουσας ενεργειακής κρίσης, θα αποτελέσουν σημαντικό βήμα πρόοδου για μια πραγματική οικονομική, και όχι μόνο νομισματική, ένωση, μέσα από την ενίσχυση της χρηματοπιστωτικής ενοποίησης και σταθερότητας, την περαιτέρω πρόοδο προς την Ένωση Κεφαλαιαγορών και την προώθηση μιας Πράσινης Ένωσης Κεφαλαιαγορών.

Η ενθάρρυνση της πράσινης χρηματοδότησης είναι ένας ιδιαίτερα αποτελεσματικός τρόπος για την ενίσχυση της χρηματοπιστωτικής ενοποίησης, της ενοποίησης δηλαδή των χρηματοπιστωτικών αγορών. Η μετάβαση σε μια οικονομία ουδέτερη ως προς τον άνθρακα απαιτεί σημαντική πράσινη χρηματοδότηση και η χρηματοπιστωτική ενοποίηση μεταξύ των χωρών της ζώνης του ευρώ θα δημιουργήσει επενδυτικές ευκαιρίες και διαφοροποίηση των

χρηματοοικονομικών κινδύνων πέραν των εθνικών συνόρων. Επί του παρόντος, τα πράσινα ομόλογα είναι πιο πιθανόν να διακρατούνται διασυνοριακά από ό,τι άλλα ευρωπαϊκά ομόλογα. Επίσης, τα επενδυτικά κεφάλαια που πληρούν κριτήρια περιβαλλοντικά, κοινωνικά και διακυβέρνησης (ESG) φαίνονται πιο σταθερά, καθώς, σε σύγκριση με άλλους τύπους οργανισμών συλλογικών επενδύσεων, οι επενδυτές είναι λιγότερο πιθανόν να αποσύρουν τις τοποθετήσεις τους από αυτά μετά από αρνητικές επιδόσεις. Και τέλος, υπάρχουν ενδείξεις ότι η κεφαλαιακή χρηματοδότηση (equity funding) μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην παροχή κινήτρων για πράσινες καινοτομίες και δραστηριότητες. Με λίγα λόγια, η επέκταση της πράσινης χρηματοδότησης μπορεί να αποτελέσει κινήτρια δύναμη στην πορεία προς μια οικονομία ουδέτερη ως προς τον άνθρακα, τη χρηματοπιστωτική ενοποίηση και τη σταθερότητα στη ζώνη του ευρώ.

Επιπλέον, η ενίσχυση της Ένωσης Κεφαλαιαγορών είναι απαραίτητη για την ολοκλήρωση της ευρωπαϊκής Οικονομικής και Νομισματικής Ένωσης, διότι θα μειώσει τον κατακερματισμό των αγορών και θα ενθαρρύνει τη διαφοροποίηση των χρηματοοικονομικών πόρων. Η δημιουργία μιας Πράσινης Ένωσης Κεφαλαιαγορών μπορεί να στηρίξει και τη μετάβαση στην Ένωση Κεφαλαιαγορών αυξάνοντας το βάθος και τη διαφοροποίηση των διαθέσιμων χρηματοοικονομικών εργαλείων, ενισχύοντας παράλληλα τη δυνατότητα επιμερισμού κινδύνων στο χρηματοπιστωτικό σύστημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι πράσινες κεφαλαιαγορές είναι δυναμικές και παρουσιάζουν σχετικά υψηλό βαθμό ενοποίησης σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Αποτελούν μια ταχέως αναπτυσσόμενη και ιδιαίτερα ελκυστική αγορά για εκδόσεις πράσινων ομολόγων και για επενδύσεις από κεφάλαια ESG. Σημαντικά στοιχεία μιας Πράσινης Ένωσης Κεφαλαιαγορών είναι μεταξύ άλλων τα πρότυπα διαφάνειας σύμφωνα με τα οποία οι επιχειρήσεις υποχρεούνται να δημοσιοποιούν στοιχεία αειφορίας, τα πράσινα χρηματοοικονομικά προϊόντα με επίσημη πιστοποίηση από την ΕΕ, όπως το πρότυπο Green Bond EU, και εναρμονισμένο κανονιστικό και εποπτικό πλαίσιο για τη βιώσιμη χρηματοδότηση. Μια Πράσινη Ένωση Κεφαλαιαγορών θα καθιστούσε την οικονομία της Ευρωπαϊκής Ένωσης όχι μόνο πιο ανθεκτική, αλλά και περιβαλλοντικά περισσότερο βιώσιμη.

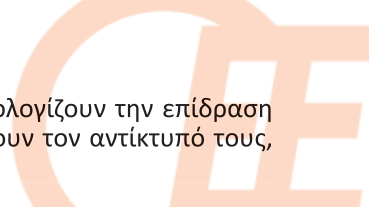
4. Ο ρόλος του χρηματοπιστωτικού συστήματος και των κεντρικών τραπεζών στα θέματα του κλίματος

Η δημιουργία αξίας, μακροπρόθεσμα, σχετίζεται με τη διαχείριση των κινδύνων από την κλιματική αλλαγή και τη μετάβαση σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία. Στην προσπάθεια να επιτευχθεί οικονομική ανάπτυξη σε ισορροπία με την προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική ευημερία, ο ρόλος του χρηματοπιστωτικού συστήματος (τράπεζες και άλλα ιδρύματα όπως ασφαλιστικές επιχειρήσεις, επιχειρήσεις επενδύσεων, κ.ά.) μπορεί να είναι καταλυτικός. Η σωστή εκτίμηση και εποπτεία των χρηματοοικονομικών κινδύνων που πηγάζουν από τη μετάβαση σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία είναι σημαντικός παράγοντας για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και τη διαφύλαξη της ομαλής λειτουργίας του χρηματοπιστωτικού συστήματος.

Πέρα από την εκτίμηση των χρηματοοικονομικών κινδύνων, το χρηματοπιστωτικό σύστημα μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά και μέσα από την προσαρμογή της επιχειρηματικής στρατηγικής και των μέχρι σήμερα καθιερωμένων πρακτικών. Σε αυτή την κατεύθυνση, ο ΟΗΕ, μέσω του Finance Initiative του Προγράμματος Περιβάλλοντος UNEP FI, προτείνει αρχές αειφορίας για τη λειτουργία του χρηματοπιστωτικού συστήματος και της σύγχρονης τραπεζικής, ασφαλιστικής και επενδυτικής πρακτικής. Οσον αφορά ειδικότερα τον τραπεζικό τομέα, οι Αρχές Υπεύθυνης Τραπεζικής του UNEP FI² προσδιορίζουν τον ρόλο και τις ευθύνες του τομέα στη διαμόρφωση ενός βιώσιμου μέλλοντος. Σήμερα, 290 τραπεζικά ιδρύματα διεθνώς,³ έχουν υιοθετήσει τις Αρχές, οι οποίες διευκολύνουν τις τράπεζες να θέσουν στόχους αειφορίας και διαφάνειας, να εντάξουν μετρήσιμους περιβαλλοντικούς και

2. Περισσότερα για τις Αρχές Υπεύθυνης Τραπεζικής είναι διαθέσιμα στο <https://www.unepfi.org/banking/bankingprinciples>.

3. <https://www.unepfi.org/banking/bankingprinciples/prbsignatories/>



κοινωνικούς στόχους στη στρατηγική τους, να ελέγχουν και να υπολογίζουν την επίδραση των χρηματοδοτήσεών τους και να δημοσιοποιούν και να βελτιώνουν τον αντίκτυπό τους, θετικό ή αρνητικό, στην κοινωνία και το περιβάλλον.

Η Τράπεζα της Ελλάδος είναι η πρώτη κεντρική τράπεζα παγκοσμίως που προσυπέγραψε τις Αρχές αυτές, ενώ συμμετέχει επίσης σε πρωτοβουλίες κεντρικών τραπεζών, όπως το Δίκτυο Κεντρικών Τραπεζών και Εποπτικών Αρχών για ένα Πράσινο Χρηματοπιστωτικό Σύστημα (Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System – NGFS).⁴ Πρόκειται για ένα δίκτυο που έχει συσταθεί με σκοπό την ενίσχυση της παγκόσμιας προσπάθειας για την επίτευξη των στόχων της Συμφωνίας των Παρισίων και την ενδυνάμωση του ρόλου του χρηματοπιστωτικού συστήματος στη βιώσιμη και αειφόρο ανάπτυξη.

Είναι πλέον σαφές πως οι κίνδυνοι που συνδέονται με το κλίμα αποτελούν πηγή αστάθειας για την οικονομία και ευπάθειας για το χρηματοπιστωτικό σύστημα. Φυσικοί κίνδυνοι, όπως η συχνότερη εμφάνιση και η αυξημένη σφοδρότητα ακραίων καιρικών φαινομένων, καθώς και κίνδυνοι μετάβασης, π.χ. από την καθυστερημένη και απότομη μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, μπορούν να επηρεάσουν τη μετάδοση της νομισματικής πολιτικής και να θέσουν σε κίνδυνο τη σταθερότητα των τιμών, του χρηματοπιστωτικού συστήματος και της οικονομίας.

Κατά συνέπεια, εμπίπτει στην αποστολή των κεντρικών τραπεζών το καθήκον να αποτρέψουν τους κινδύνους για τη σταθερότητα των τιμών και, σε συνεργασία με τις εποπτικές αρχές, να διασφαλίσουν ότι το χρηματοπιστωτικό σύστημα είναι ανθεκτικό σε αυτούς τους κινδύνους. Αυτό το καθήκον πρέπει να μετουσιωθεί σε συγκεκριμένα μέτρα, τόσο στον τομέα της νομισματικής πολιτικής όσο και στον τομέα της εποπτείας. Παρότι την κύρια ευθύνη εξακολουθούν να την έχουν οι κυβερνήσεις, για παράδειγμα μέσω της φορολόγησης του άνθρακα, των επιδοτήσεων των εναλλακτικών πηγών ενέργειας και των επενδυτικών προγραμμάτων, οι κεντρικές τράπεζες μπορούν να αναλάβουν ενεργό ρόλο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Έτσι, οι κεντρικές τράπεζες εξετάζουν τρόπους ώστε οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, είτε φυσικές είτε συνδεόμενες με τη μετάβαση προς μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, να συμπεριλαμβάνονται στις μακροοικονομικές προβλέψεις και στην παρακολούθηση της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας. Επίσης, ασχολούνται ενεργά με την ενσωμάτωση των κλιματικών κινδύνων στο θεσμικό πλαίσιο και στην πρακτική της προληπτικής εποπτείας, ενώ παράλληλα βρίσκονται σε συνεχή διάλογο με οίκους αξιολόγησης και με επιχειρήσεις του χρηματοπιστωτικού τομέα, προκειμένου να διασφαλίσουν ότι οι εν λόγω οργανισμοί κατανοούν τους κλιματικούς κινδύνους, τους δημοσιοποιούν κατάλληλα και τους συνεκτιμούν στη γενικότερη αξιολόγηση των κινδύνων και στις πιστοδοτικές αποφάσεις τους. Μέχρι πρόσφατα, οι περισσότερες κεντρικές τράπεζες έδιναν έμφαση κυρίως στην ευαισθητοποίηση σχετικά με τους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής και στο πώς αυτά τα ζητήματα επηρεάζουν τις δικές τους δραστηριότητες. Ωστόσο, οι κεντρικές τράπεζες μπορούν – και έχουν δεσμευτεί – να κάνουν περισσότερα.

Το Διοικητικό Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (ΕΚΤ) ενέκρινε το 2021 ένα ολοκληρωμένο σχέδιο δράσης, που περιλαμβάνει συγκεκριμένο οδικό χάρτη με στόχο την περαιτέρω ενσωμάτωση κλιματικών παραμέτρων στο πλαίσιο άσκησης της πολιτικής μας και την πιο συστηματική ένταξη κριτηρίων περιβαλλοντικής βιωσιμότητας στη νομισματική πολιτική. Συνοπτικά, προβλέπονται τα ακόλουθα ορόσημα στην πορεία προς την ενσωμάτωση των παραμέτρων της κλιματικής αλλαγής. Πρώτον, συγκεντρώνουμε τα απαραίτητα δεδομένα για την ανάλυση των κινδύνων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και προσαρμόζουμε τα μακροοικονομικά υποδείγματα, ώστε να λαμβάνουν υπόψη τις συνέπειες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.

4. Για περισσότερα σχετικά με το NGFS, βλ. <https://www.ngfs.net/en>.

Δεύτερον, εξετάζουμε την έκθεση του ισολογισμού μας, καθώς και του ισολογισμού των εποπτευόμενων τραπεζών, σε κλιματικούς κινδύνους. Ήδη πραγματοποιήθηκε μία άσκηση προσομοίωσης ακραίων καταστάσεων σχετικά με την κλιματική αλλαγή για το σύνολο της οικονομίας, η οποία έδειξε ότι το κόστος των τραπεζών και των επιχειρήσεων για την ταχεία προσαρμογή σε πράσινες πολιτικές είναι πολύ χαμηλότερο από το κόστος της αδράνειας και της αντιμετώπισης σοβαρών φυσικών καταστροφών στο μέλλον. Παράλληλα, θα θεσπιστούν απαιτήσεις δημοσιοποίησης στοιχείων από τις τράπεζες και τις επιχειρήσεις που εκδίδουν τίτλους, ώστε οι τίτλοι αυτοί να μπορούν να χρησιμοποιούνται ως εξασφαλίσεις στις πράξεις νομισματικής πολιτικής και στις αγορές τίτλων του ιδιωτικού τομέα. Ακόμα, αξιολογούμε κατά πόσο οι οργανισμοί αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας ενσωματώνουν κλιματικούς κινδύνους στις πιστοληπτικές διαβαθμίσεις που παρέχουν.

Τρίτον, εξετάζουμε το ενδεχόμενο να λαμβάνουμε υπόψη τους κλιματικούς κινδύνους στα κριτήρια αξιολόγησης των τίτλων που γίνονται αποδεκτοί ως εξασφαλίσεις στις πράξεις αναχρηματοδότησης των τραπεζών και στις αγορές τίτλων του ιδιωτικού τομέα. Επιπλέον, θα αρχίσουμε να δημοσιοποιούμε στοιχεία σχετικά με το κλίμα όσον αφορά τις αγορές τίτλων του επιχειρηματικού τομέα που διενεργούμε (Corporate Sector Purchase Programme – CSPP). Σημειώνεται ότι τον Φεβρουάριο του 2021 όλα τα μέλη του Ευρωσυστήματος υιοθέτησαμε κοινή στάση ως προς την εφαρμογή αρχών βιώσιμων και υπεύθυνων επενδύσεων στη διαχείριση των χαρτοφυλακίων μας που δεν σχετίζονται με τη νομισματική πολιτική.

Επομένως, πάντα εντός των ορίων της εντολής του, το Ευρωσύστημα, όπως και άλλες κεντρικές τράπεζες ανά τον κόσμο, διερευνά το φάσμα των εργαλείων που έχει στη διάθεσή του, προσαρμόζει το πλαίσιο άσκησης της νομισματικής πολιτικής και λειτουργεί ως καταλύτης αλλαγών στο χρηματοπιστωτικό σύστημα, επιδιώκοντας να επιταχύνει τη μετάβαση σε μια οικονομία φιλική προς το κλίμα και το περιβάλλον και να ενισχύσει την ανθεκτικότητα της κοινωνίας απέναντι στους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής.

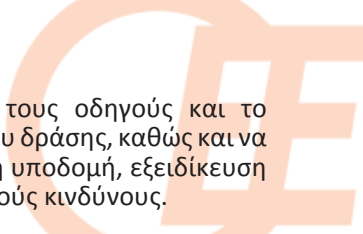
5. Οι δράσεις της Τράπεζας της Ελλάδος

Η Τράπεζα της Ελλάδος είναι μια από τις πρώτες κεντρικές τράπεζες παγκοσμίως που ασχολήθηκαν με την κλιματική αλλαγή και τη βιωσιμότητα, έχοντας συγκροτήσει, ήδη από το 2009, την Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ), η οποία συνέβαλε ουσιαστικά στην έρευνα με στόχο την ανάδειξη των κινδύνων αλλά και των ευκαιριών που προκύπτουν από την κλιματική αλλαγή. Επιπλέον, η Τράπεζα της Ελλάδος συνέστησε το 2021 το Κέντρο Κλιματικής Αλλαγής και Βιωσιμότητας με σκοπό τον συντονισμό και την υλοποίηση των δράσεων της Τράπεζας αναφορικά με το κλίμα.

Με αφορμή την 26η Διάσκεψη των Μερών της Σύμβασης του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή (COP26), η Τράπεζα της Ελλάδος δεσμεύτηκε να συμβάλλει, εντός των αρμοδιοτήτων της, στην επίτευξη του Στόχου που περιλαμβάνεται (στο άρθρο 2.1(γ)) στη Συμφωνία των Παρισίων και προβλέπει ότι οι χρηματοδοτικές ροές θα πρέπει να γίνουν συμβατές με μια πορεία που οδηγεί σε χαμηλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και σε ανάπτυξη ανθεκτική στις μεταβολές του κλίματος.

Σε αυτό το πλαίσιο, η Τράπεζα της Ελλάδος προγραμματίζει να προβεί στις ακόλουθες ενέργειες τα προσεχή έτη:

1. Να διαμορφώσει και να εφαρμόζει σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση ζητημάτων κλιματικής αλλαγής και βιωσιμότητας στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της.
2. Να συνεχίσει τη συνεργασία της με χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, εποπτικές αρχές και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο χρηματοπιστωτικό σύστημα, τη διευκόλυνση της μετάβασης σε μια οικονομία ουδέτερου ισοζυγίου άνθρακα και την ενίσχυση του συντονισμού και της συνοχής των διεθνών πολιτικών.

- 
3. Να αξιοποιήσει τις συστάσεις, τις βέλτιστες πρακτικές, τους οδηγούς και το εκπαιδευτικό υλικό του NGFS κατά την υλοποίηση του σχεδίου δράσης, καθώς και να αναπτύξει εντός του οργανισμού της την αναγκαία γνωστική υποδομή, εξειδίκευση και εμπειρία σχετικά με τους κλιματικούς και περιβαλλοντικούς κινδύνους.
 4. Να διεξάγει θεωρητική και εμπειρική έρευνα και να παρέχει στατιστικά στοιχεία για θέματα κλίματος και περιβάλλοντος, σε συνεργασία με τα ενδιαφερόμενα μέρη.
 5. Να αξιολογεί τον βαθμό έκθεσης του χρηματοπιστωτικού συστήματος σε κλιματικούς και περιβαλλοντικούς κινδύνους, προσδιορίζοντας τους διαύλους μετάδοσής τους στο χρηματοπιστωτικό σύστημα, καθώς και αναλύοντας τις επιπτώσεις διαφορετικών σεναρίων.
 6. Να διερευνά πιθανούς τρόπους ώστε τα αποτελέσματα των μελετών και των αναλύσεων, καθώς και τα διαθέσιμα εργαλεία και οι μεθοδολογίες, να ενσωματώνονται στα υποδείγματα μακροοικονομικών προβλέψεων, στις διαδικασίες παρακολούθησης της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας και στις εποπτικές πρακτικές.
 7. Να εφαρμόζει αρχές βιώσιμων και υπεύθυνων επενδύσεων στη διαχείριση των χαρτοφυλακίων της που δεν σχετίζονται με τη νομισματική πολιτική και, ευθυγραμμιζόμενη με την κοινή στάση του Ευρωσυστήματος,⁵ να ξεκινήσει εντός της επόμενης διετίας τη δημοσιοποίηση στοιχείων, σε ετήσια βάση, σχετικά με το κλιματικό αποτύπωμα των μη συνδεδεμένων με τη νομισματική πολιτική χαρτοφυλακίων της.
 8. Να σχεδιάσει και να υλοποιήσει, σε επίπεδο οργανισμού, ένα πρόγραμμα μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των εργασιών της, εφαρμόζοντας συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης και αρχές της κυκλικής οικονομίας στη διαχείριση πόρων.

Στόχος μας είναι μία σύγχρονη, εύρωστη και περιβαλλοντικά βιώσιμη οικονομία, με γνώμονα την κοινωνική ευημερία των πολιτών. Και σε αυτή την προσπάθεια, οι κεντρικές τράπεζες και η Τράπεζα της Ελλάδος, ειδικότερα, συνεισφέρουν, στο πλαίσιο της εντολής τους, με όλες τους τις δυνάμεις.

5. https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210204_1~a720bc4f03.en.html

Ενεργειακή κρίση, Ευρώπη, Ελλάδα: Χθες – Σήμερα – Αύριο

Γιάννης Μανιάτης

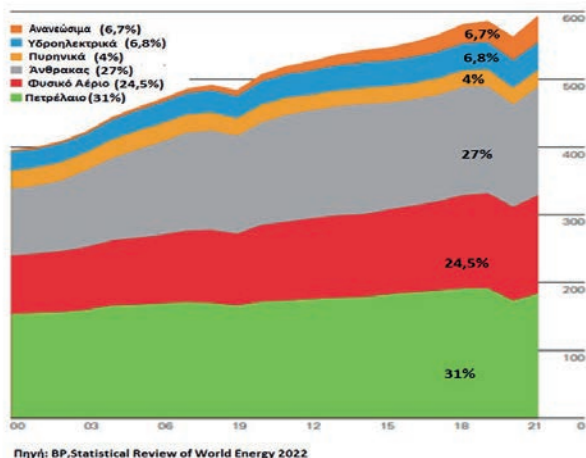
Αναπληρωτής Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς, πρ. Υπουργός Περιβάλλοντος,
Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής



1. Κλιματική κρίση – Η παγκόσμια πρόκληση

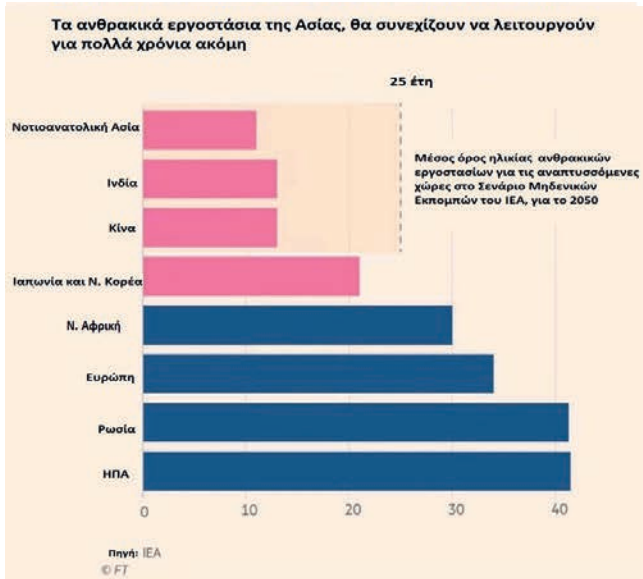
Για να προσεγγιστούν τα θέματα της κλιματικής κρίσης και της ενέργειας, απαιτείται η σαφής καταγραφή της μεγάλης εικόνας. Το 82,5% της ενέργειας που καταναλώνει σήμερα ο πλανήτης προέρχεται από ορυκτά καύσιμα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο και άνθρακα). Το πετρέλαιο συμμετέχει στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας κατά 31%, το φυσικό αέριο κατά 24,5% και ο άνθρακας κατά 27%, με την πυρηνική ενέργεια να είναι μόλις 4%, τα υδροηλεκτρικά (που συνήθως δεν τα εντάσσουν οι μελετητές στα Ανανεώσιμα) στο 6,8% και τα Ανανεώσιμα (κυρίως φωτοβολταϊκά, αιολικά και βιομάζα) στο 6,7%. (Εικόνα 1.1) [1]

Παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας (2021)



Εικόνα 1.1: Παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας, BP Statistical Review of World Energy, 2022.

Θα πρέπει από το 6,7% παγκοσμίως που είμαστε σήμερα στα Ανανεώσιμα, το 2050, να είμαστε στο 70% - 90%. Αξίζει να σημειωθεί ότι η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας το 2021 αυξήθηκε κατά 5,8% σε σχέση με το 2020, και κατά 1,3% σε σχέση με το 2019. Τα έτη 2019-2021, τα Ανανεώσιμα αυξήθηκαν κατά 1,3%, ενώ τα ορυκτά καύσιμα παρέμειναν σταθερά. Αξίζει να αναφερθεί ότι τα ορυκτά καύσιμα από 85% της τελικής παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας το 2018, το 2021 μειώθηκαν μόνο στο 82,5%. Η τραγική αόρατη όψη της μάχης για μείωση των εκπομπών αερίων καταγράφεται με σαφήνεια, όταν γίνει συνείδηση ότι στα 3 δις κατοίκων της Κίνας, της Ινδίας και της Ινδονησίας, το 60% του ηλεκτρισμού παράγεται από άνθρακα, ξεπερνώντας κατά 1,5 φορές τη συνολική ηλεκτρική ισχύ της ΕΕ. Ενώ τα αμερικανικά και ευρωπαϊκά εργοστάσια αρχίζουν να κλείνουν τον κύκλο ζωής τους των 40 ετών, αντίθετα, τα 4.500 από τα συνολικά 5.500 εργοστάσια του πλανήτη, που λειτουργούν ήδη ή χτίζονται σήμερα, έχουν μέση ηλικία 10-15 ετών, που σημαίνει ότι θα συνεχίσουν να λειτουργούν για αρκετές δεκαετίες ακόμη, με ό,τι αυτό συνεπάγεται για τις εκπομπές ρύπων και για τον δρόμο που έχει να διανύσει ακόμα ο πλανήτης, για να καταφέρει τη μείωση της χρήσης των ορυκτών καυσίμων και την αντικατάστασή τους με Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Εικόνα 1.2) . [2]

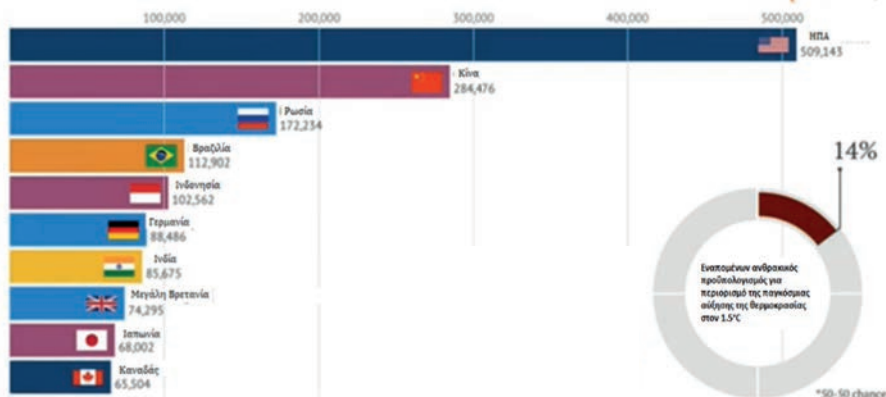


Εικόνα 1.2: Μέση ηλικία ανθρακικών εργοστασίων, IEA, FT.

Οι χώρες που είναι υπεύθυνες για την κλιματική αλλαγή, λόγω των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα που έχουν εκπέμψει από το 1850 μέχρι και σήμερα, είναι οι Ηνωμένες Πολιτείες με τεράστια διαφορά, ακολουθούμενες από την 2^η κατά σειρά Κίνα, με 3^η τη Ρωσία, 4^η τη Βραζιλία, 5^η την Ινδονησία και 6^η τη Γερμανία. Προκειμένου να έχουμε αύξηση θερμοκρασίας στο τέλος του αιώνα, η οποία δεν θα ξεπεράσει τον 1,5 °C, οριακά έχουμε άλλο ένα 14% του προϋπολογισμού επιπλέον διοξειδίου του άνθρακα, που μπορεί να αντέξει ο πλανήτης. (Εικόνα 1.3) [3]

Ποιές χώρες είναι ιστορικά υπεύθυνες για την Κλιματική Αλλαγή;

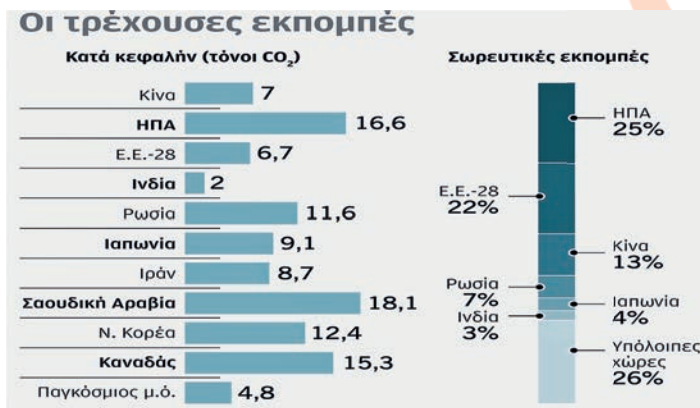
Σωρευτικές εκπομπές CO2 από ορυκτά καύσιμα, χρήσεις γης και δασοκομία 1850-2021 (εκατ. τόνοι)



Εικόνα 1.3: Σωρευτικές εκπομπές CO2, ανά χώρα, 2021, Carbon Brief.

Οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν εκπέμψει, μέχρι σήμερα, το 25% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, η Ευρωπαϊκή Ένωση (περιλαμβανομένης της Μεγ. Βρετανίας) το 22%, η Κίνα το 13% και ακολουθεί η Ρωσία με το 7% (Εικόνα 1.4). Στην κατά κεφαλήν εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, ουσιαστικά το πιο σπάταλο ενεργειακά και το πιο ρυπογόνο μοντέλο διαβίωσης και παραγωγής το κατέχει η Σαουδική Αραβία με 18 τόνους/έτος/κάτοικο,

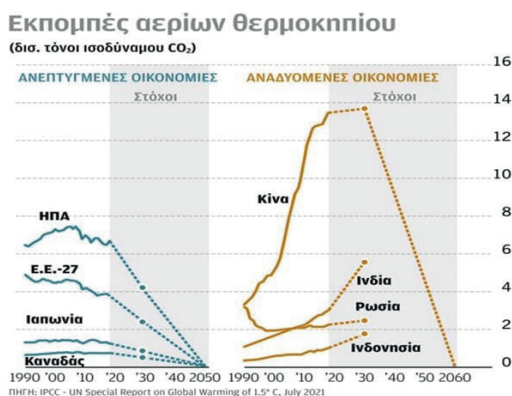
ακολουθούν οι Ηνωμένες Πολιτείες με 16,6 τόνους/έτος/κάτοικο, ο Καναδάς με 15,3 τόνους/έτος/κάτοικο, η Νότια Κορέα, και η Ρωσία αρκετά πιο πίσω (Εικόνα 1.4). [4]



Εικόνα 1.4: Εκπομπές αερίων ανά χώρα, Global Carbon Project, 2021.

Με αφορμή αυτά τα δεδομένα, διεξάγονται έντονες συζητήσεις στο πλαίσιο των διαφόρων παγκόσμιων συναντήσεων για το κλίμα (Conference of Parties – COP) της σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για το Κλίμα (UNFCCC), όπου οι μη ανεπτυγμένες χώρες απευθύνονται στον ανεπτυγμένο κόσμο υποστηρίζοντας ότι δεν υφίσταται ισοτιμία, διότι οι ανεπτυγμένες έχουν πολύ υψηλότερο βαθμό ευθύνης από τις μη ανεπτυγμένες στις εκπομπές αερίων, κατά συνέπεια, είναι οι πρώτες που πρέπει να αναλάβουν περισσότερες δράσεις.

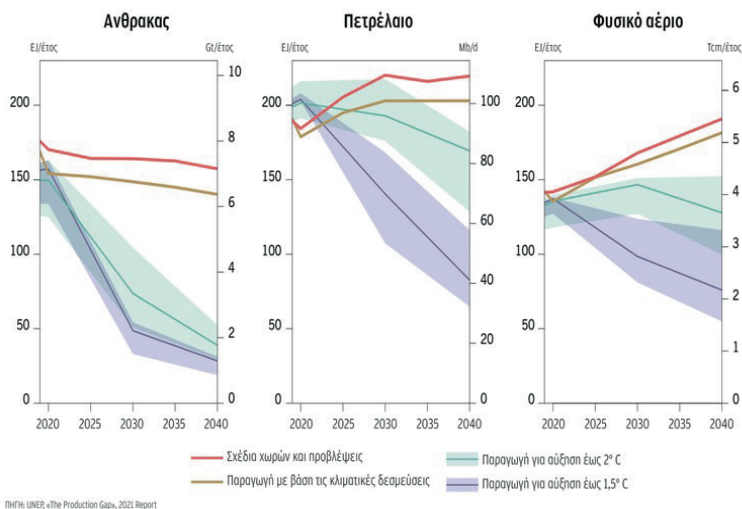
Σήμερα, οι Ηνωμένες Πολιτείες είναι ο μεγαλύτερος ρυπαντής του δυτικού κόσμου, με βάση τα στοιχεία του IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος), όμως έχουν δεσμευτεί να μηδενίσουν τους ρύπους τους μέχρι το 2050. Η Ευρωπαϊκή Ένωση των 27 εμφανίζεται με την ίδια δέσμευση, ενώ το ίδιο, επίσης, συμβαίνει για την Ιαπωνία και τον Καναδά. Αυτό όμως δεν συμβαίνει με την Κίνα, την Ινδία, τη Ρωσία και την Ινδονησία, που είναι οι αναδυόμενες οικονομίες (Εικόνα 1.5).



Εικόνα 1.5: Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά οικονομία IPCC UN, July 2021.

Η Κίνα δηλώνει ότι μέχρι το 2030 θα συνεχίσει να εκπέμπει ακόμη περισσότερους ρύπους απ' ό,τι σήμερα, αλλά δεσμεύεται ότι το 2060 θα φτάσει σε κλιματική ουδετερότητα. Η Ινδία έχει αυξανόμενο ρυθμό παραγωγής ρύπων μέχρι το 2035, μάλιστα, ο πρωθυπουργός της Ινδίας, Ναρέντρα Μόντι, δεσμεύτηκε ότι, αν λάβει αρκετή χρηματοδότηση από τις ανεπτυγμένες χώρες, μπορεί να φτάσει σε κλιματική ουδετερότητα το 2070! Η Ρωσία δεν έχει αναλάβει καμία συγκεκριμένη δέσμευση. [5]

Διεξάγεται μια μεγάλη διεθνής συζήτηση σχετικά με το μέλλον του άνθρακα, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου στο ενεργειακό γίγνεσθαι. Ειδική μελέτη από τα Ηνωμένα Έθνη, με στοιχεία του 2021, αναφέρει ότι ο άνθρακας από το υψηλό σημείο στο οποίο βρίσκεται το 2020, το 2040, με βάση τις δεσμεύσεις, φαίνεται ότι θα έχει μειωμένη παραγωγή. Αντίθετα, το πετρέλαιο μετά την κάμψη που υπήρξε αναγκαστικά λόγω της πανδημίας, φαίνεται ότι θα έχει αύξηση (παρά τις δεσμεύσεις των χωρών), φθάνοντας τα περίπου 100 εκατομμύρια βαρέλια/ημέρα (σημερινή παραγωγή 98 εκατ. βαρέλια/ημέρα). Άρα, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι το πετρέλαιο θα παραμείνει σταθερό για τα επόμενα 20 χρόνια. Το φυσικό αέριο, που η σημερινή του κατανάλωση είναι της τάξης των 3.800bcmt, το 2040 εκτιμάται ότι, με βάση τις σημερινές δεσμεύσεις των κρατών, η κατανάλωσή του θα κυμανθεί περίπου στα 5.200bcmt (Εικόνα 1.6). [6]

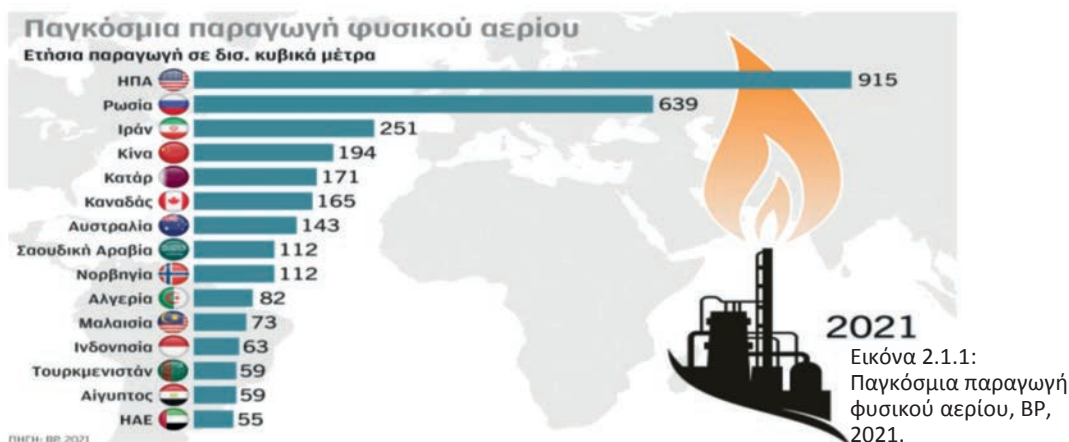


Εικόνα 1.6: Δεσμεύσεις χωρών και προβλέψεις κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων μέχρι το 2040, UNEP, 2021.

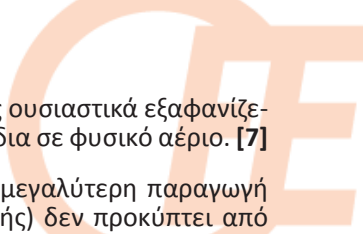
2. Η κρίση σε ενέργεια, πρώτες ύλες, τρόφιμα

2.1. Ενέργεια

Η επανάσταση στο σχιστολιθικό πετρέλαιο και το σχιστολιθικό αέριο στις Ηνωμένες Πολιτείες, πριν από 15-20 χρόνια, είχε ως αποτέλεσμα οι ΗΠΑ να είναι σήμερα ο μεγαλύτερος παραγωγός φυσικού αερίου με 915bcmt/έτος. Αυτή η παραγωγή είναι μία από τις αιτίες, για τις οποίες οι Ηνωμένες Πολιτείες αποσύρονται σταδιακά από τη Μέση Ανατολή (δεν έχουν πλέον ανάγκη τα πετρέλαια και το αέριο των χωρών του Κόλπου). Ο δεύτερος παραγωγός πετρελαίου είναι η Ρωσία και τρίτος είναι το Ιράν (Εικόνα 2.1.1).



Εικόνα 2.1.1: Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου, BP, 2021.



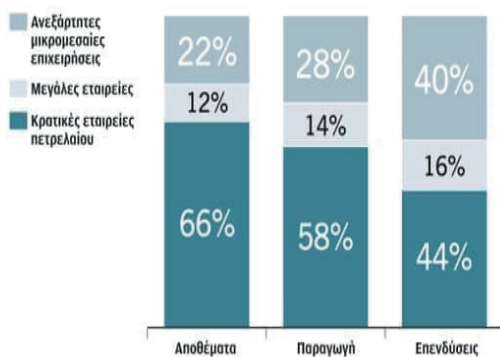
Η Κίνα είναι επίσης μεγάλος παραγωγός, αλλά η παραγωγή της Κίνας ουσιαστικά εξαφανίζεται – καταναλώνεται, από τις πολύ μεγαλύτερες ανάγκες που έχει η ίδια σε φυσικό αέριο. [7]

Σπάνια στον δημόσιο διάλογο γίνεται αναφορά στο γεγονός ότι η μεγαλύτερη παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου (το 58% της παγκόσμιας παραγωγής) δεν προκύπτει από τους «δυτικούς» Majors (π.χ. ExxonMobil, Total, BP, Shell, κ.ά.), οι οποίοι κατέχουν μόλις το 14% της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου και φυσικού αερίου. Το 58% προκύπτει από κρατικές εταιρείες πετρελαίου (Saudi Aramco, Gazprom, PetroChina, NIOC κ.ά.) Κατά συνέπεια, το 58% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και αερίων θερμοκηπίου δεν προέρχεται από παραγωγή των πολύ μεγάλων «δυτικών» εταιρειών ή των υπόλοιπων μικρομεσαίων ιδιωτικών εταιρειών (που είναι το υπόλοιπο 28%), αλλά προέρχεται από κρατικές εταιρείες οι οποίες, ούτε Γενικές Συνελεύσεις έχουν, ούτε Διοικητικά Συμβούλια που να λογοδοτούν στις κοινωνίες, ούτε υποχρεώσεις έχουν αναλάβει στα ζητήματα της περιβαλλοντικής προστασίας (Εικόνα 2.1.2).

Αντίθετα, είναι εταιρείες οι οποίες υπακούουν στην εντολή του αυταρχικού κυβερνήτη της χώρας στην οποία βρίσκονται. [8]

Παγκόσμια κατανομή αποθεμάτων, παραγωγής και επενδύσεων υδρογονανθράκων (2018)

(2018)



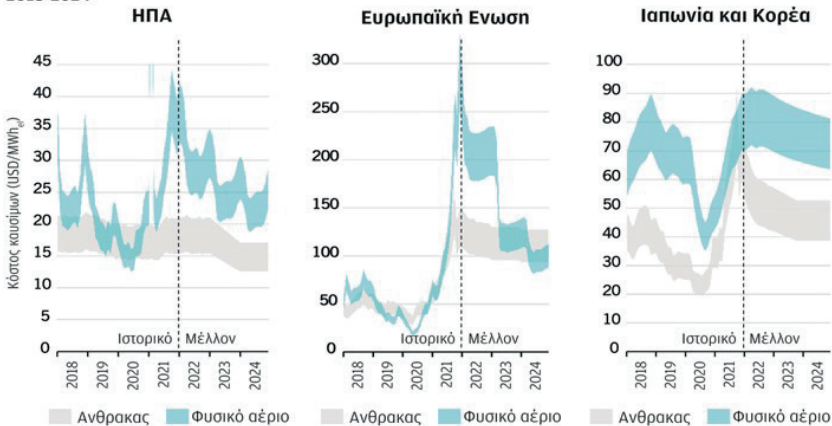
ΠΗΓΗ: Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας - IEA

Εικόνα 2.1.2: Παγκόσμια κατανομή αποθεμάτων, παραγωγής και επενδύσεων υδρογονανθράκων, IEA.

Η πρόσφατη ενεργειακή κρίση και η εκτόξευση των τιμών του φυσικού αερίου, με βάση τα στοιχεία του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA), αποτυπώνει μία απίστευτη ανισορροπία. Το φυσικό αέριο, το οποίο χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρισμού στις Ηνωμένες Πολιτείες, την εποχή της όξυνσης των τιμών, κόστιζε 40 - 45\$/MWh. Στην άλλη περιοχή του κόσμου, που πάντα ήταν η πιο ακριβή, δηλ. στην Ιαπωνία και την Κορέα, την ίδια εποχή της εκτόξευσης των τιμών, κόστιζε περίπου το διπλάσιο από τις Ηνωμένες Πολιτείες, δηλ. 90\$/MWh. Στην «άτυχη» Ευρωπαϊκή Ένωση, το ίδιο φυσικό αέριο κόστιζε πάνω από 300\$/MWh. Τα αντίστοιχα τρία διαγράμματα καταγράφουν ανάγλυφα πόσο στην πραγματικότητα ανέτοιμη, απροστάτευτη και αθωράκιστη εμφανίστηκε η Ευρωπαϊκή Ένωση στη μεγαλύτερη ενεργειακή κρίση των τελευταίων δεκαετιών (Εικόνα 2.1.3). [9]

Κόστος καυσίμων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα και φυσικού αερίου, συμπεριλαμβανομένου του κόστους εκπομπών

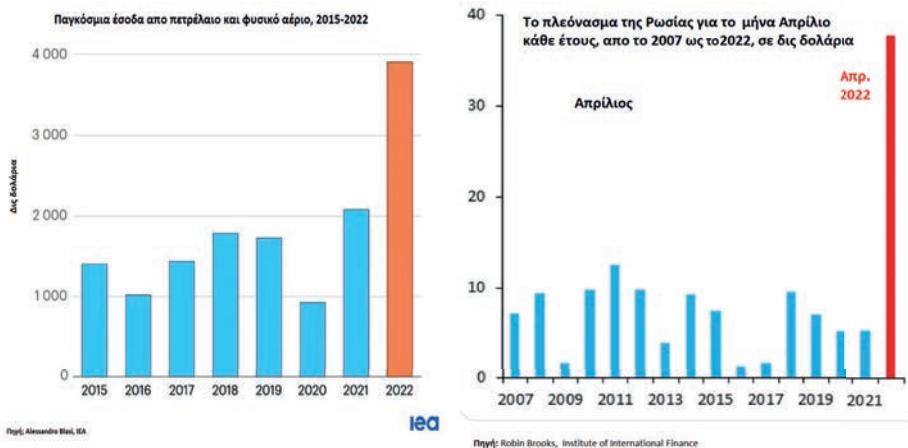
2018-2024



Πηγή: IEA, Electricity Market Report, January 2022

Εικόνα 2.1.3: Κόστος σταθμών ηλεκτροπαραγωγής ανά περιοχή, IEA, 2022.

Με βάση τα στοιχεία του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA), τα προηγούμενα χρόνια από το 2015 μέχρι και το 2020, τα μέσα ετήσια παγκόσμια έσοδα των κρατών και εταιρειών, από πετρέλαιο και φυσικό αέριο, ήταν της τάξης του \$1,5 τρισεκατομμυρίου (\$1.500 δις). Το 2022 εκτιμάται ότι τα έσοδα αυτών των χωρών και εταιρειών, από τον μέσο όρο των 1.500\$ δισεκατομμυρίων, θα εκτιναχθούν στα 4.000\$ δισεκατομμύρια, με το μεγαλύτερο μέρος αυτών των εσόδων να προκύπτει από την περιοχή του πλανήτη που βιώνει πιο επώδυνα από όλες τις άλλες την ενεργειακή κρίση, την Ευρωπαϊκή Ένωση (Εικόνα 2.1.4). [10]



Εικόνα 2.1.4: Παγκόσμια έσοδα από πετρέλαιο και φυσικό αέριο - Οικονομικό πλεόνασμα Ρωσίας, Blasi, Brocks, IEA - Institute of International Finance, 2022.

Ουσιαστικά αυτό το διάγραμμα αποκαλύπτει μια τεράστια αφαίμαξη χρημάτων των Ευρωπαίων πολιτών, των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων και των ευρωπαϊκών οικονομιών. Πρόκειται για μια τεράστια, μια συγκλονιστικού μεγέθους, μεταφορά πλούτου από την Ευρώπη προς τις προμηθεύτριες χώρες και εταιρείες πετρελαίου και φυσικού αερίου.

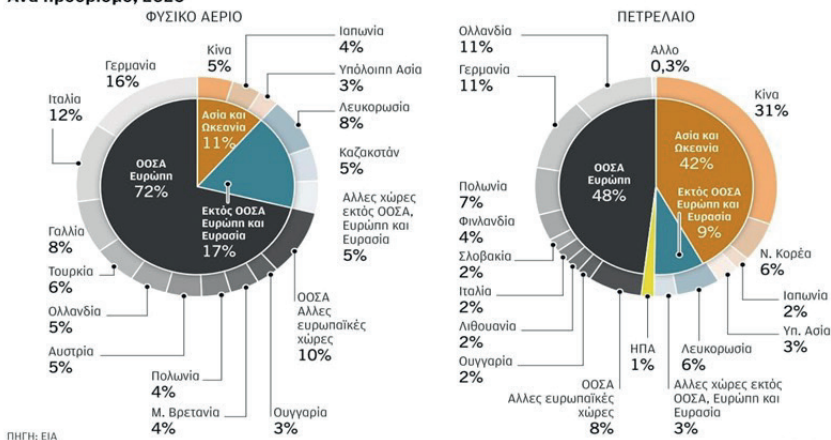
Αποκαλυπτική είναι, εξάλλου, η εικόνα για το πλεόνασμα της Ρωσίας κατά τον μήνα Απρίλιο (Εικόνα 2.1.4). Τα προηγούμενα χρόνια, κατά μέσο όρο, όλους τους μήνες Απριλίου είχε ένα

πλεόνασμα της τάξης των \$7 δισεκατομμυρίων. Το 2022, αντί για \$7 δισεκατομμύρια πλεόνασμα, εκτιμάται ότι θα έχει \$37 δισεκατομμύρια πλεόνασμα, διότι, παρά το γεγονός των μειώσεων στις εξαγωγές σε ευρωπαϊκές χώρες, η εκτίναξη των τιμών του πετρελαίου και του φυσικού αερίου έχει ως αποτέλεσμα η Ρωσία να έχει πολύ περισσότερα έσοδα από αυτά που είχε τις προηγούμενες χρονιές. [10]

Η Ευρώπη απορροφά το 72% του φυσικού αερίου της Ρωσίας, ενώ αντίθετα στην Κίνα εισέρχεται μόλις το 5%. Αυτό οδηγεί σε ένα πρώτο συμπέρασμα για το πόσο δύσκολο είναι για τη Ρωσία να ανακατευθύνει το φυσικό της αέριο προς την Κίνα, που είναι ο μεγάλος καταναλωτής, καθώς δεν υπάρχουν έτοιμοι αγωγοί να διοχετεύσουν αυτό το φυσικό αέριο. Το πετρέλαιο, σε ποσοστό 48% (δηλ. οι μισές εξαγωγές της Ρωσίας σε πετρέλαιο) πηγαίνει στην Ευρώπη, ενώ αντίστοιχα στην Κίνα εμφανίζεται επίσης μεγάλη κατανάλωση που αγγίζει το 31% των συνολικών εξαγωγών πετρελαίου της Ρωσίας (Εικόνα 2.1.5) [11]

Εξαγωγές ρωσικού φυσικού αερίου και πετρελαίου

Ανά προορισμό, 2020

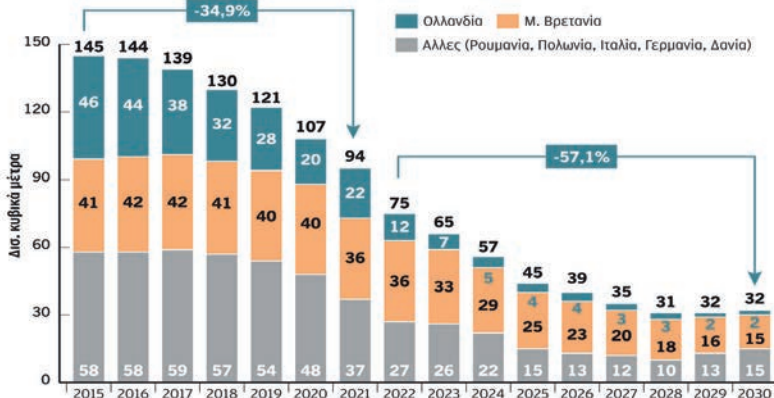


Εικόνα 2.1.5: Εξαγωγές ρωσικού φυσικού αερίου και πετρελαίου, IEA, 2021.

Η Ευρώπη το 2015 είχε δική της εγχώρια ευρωπαϊκή παραγωγή φυσικού αερίου, της τάξης των 145 bcm, όσο περίπου ήταν οι εισαγωγές πριν την κρίση από τη Ρωσία (155bcm). Έτσι, το 2015 ήταν πολύ λιγότερο εξαρτημένη ως προς το φυσικό αέριο από τη Ρωσία και τρίτες χώρες. Η σημερινή εγχώρια ευρωπαϊκή παραγωγή από 145bcm (2015), έχει μειωθεί στα μόλις 94bcm και αναμένεται, το 2030, να μειωθεί ακόμη περισσότερο στα 30bcm (Εικόνα 2.1.6). [12]

Μείωση της ευρωπαϊκής εγχώριας παραγωγής φυσικού αερίου και αύξηση της εξάρτησης από εισαγωγές

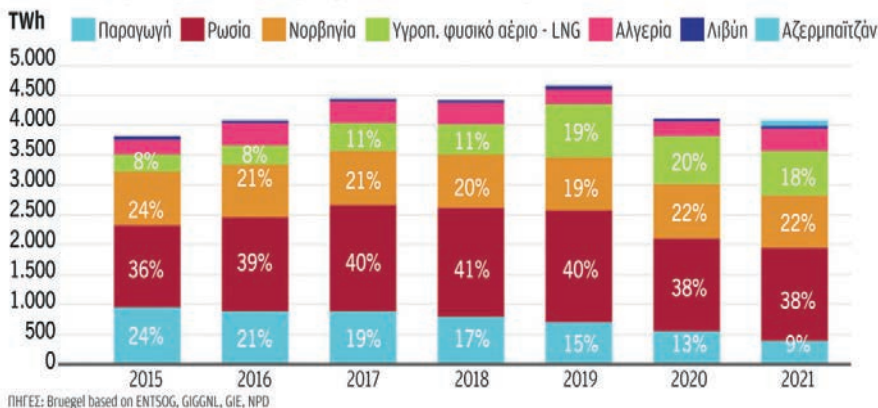
Ευρωπαϊκή εγχώρια παραγωγή, κεντρικό σενάριο Aurora



Εικόνα 2.1.6: Ευρωπαϊκή παραγωγή φυσικού αερίου, Aurora, 2022.

Σε μια άλλη προσέγγιση, το 2015 η Ευρώπη παρήγαγε το δικό της φυσικό αέριο για ηλεκτρισμό, σε ποσοστό 24% της συνολικής της κατανάλωσης και εισήγαγε υγροποιημένο φυσικό αέριο (LNG) μόνο κατά 8%. Σήμερα (2021), παράγει μόνο 9% δικό της αέριο και εισάγει LNG σε ποσοστό 18% (Εικόνα 2.1.7).

Ετήσια εγχώρια παραγωγή φυσικού αερίου της Ε.Ε.-27

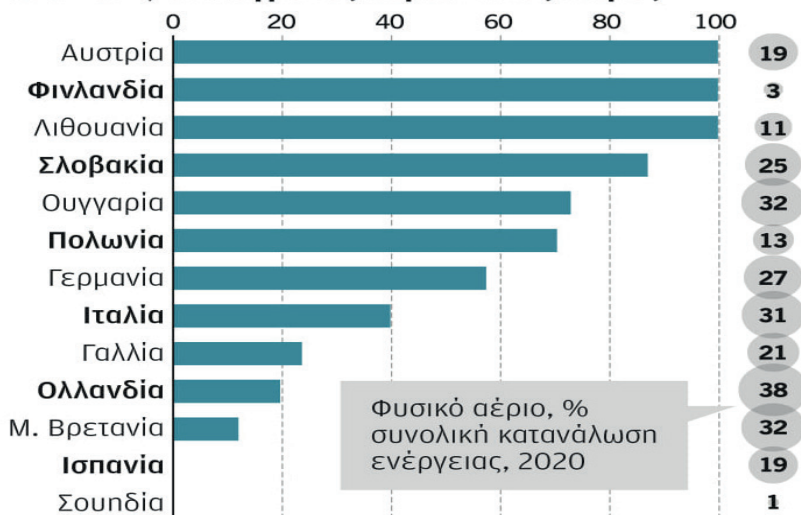


Εικόνα 2.1.7: Ετήσια εγχώρια παραγωγή και κατανάλωση φυσικού αερίου της ΕΕ-27, Bruegel.

Ετσι, αντικαθιστά την εξάρτησή της από το ρωσικό φυσικό αέριο μέσω αγωγών με LNG που προέρχεται από ΗΠΑ, Αλγερία, Κατάρ, κ.ά. [13]

Σε σχέση με την εξάρτηση των κρατών - μελών της ΕΕ, οι χώρες που είναι πιο εξαρτημένες από το ρωσικό φυσικό αέριο είναι η Αυστρία, η Φινλανδία, η Λιθουανία, η Σλοβακία, η Πολωνία, η Γερμανία και η Ιταλία. Προφανώς, όσο μικρότερη είναι η συμμετοχή του φυσικού αερίου στην τελική ενεργειακή κατανάλωση (π.χ. Φινλανδία 3%, Σουηδία 1%), τόσο πιο εύκολη είναι η διακοπή της παροχής ρωσικού φυσικού αερίου. Αντίθετα, στις χώρες υψηλής εξάρτησης, η όποια διακοπή έχει πολύ σημαντικότερες οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες (Εικόνα 2.1.8). [14]

Εισαγωγές από την Ρωσία, % του συνόλου του 2021, επιλεγμένες ευρωπαϊκές χώρες



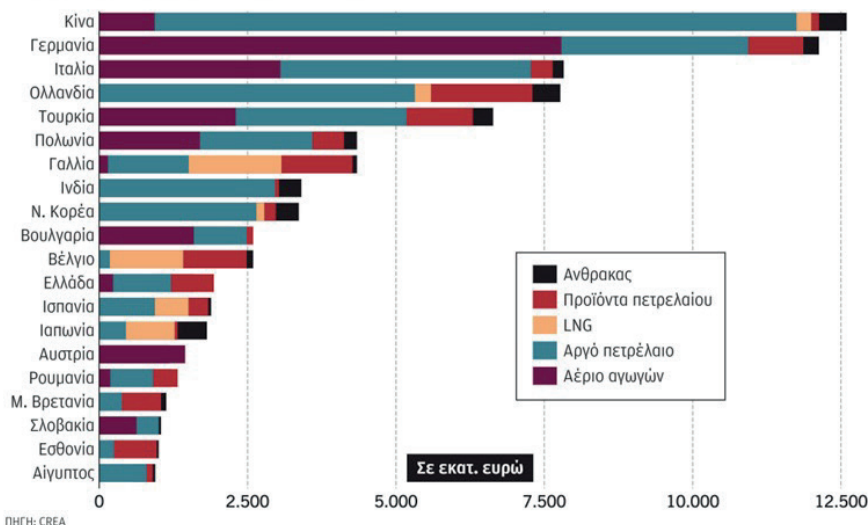
Εικόνα 2.1.8: Εισαγωγές φυσικού αερίου ανά ευρωπαϊκή χώρα, Eurostat, Rustad.

ΠΗΓΗ: Eurostat, Rystad

Αναφορικά με τις συνολικές εισαγωγές ορυκτών καυσίμων (άνθρακα, πετρελαίου, αερίου), Κίνα, Γερμανία, Ιταλία, Ολλανδία είναι οι μεγαλύτεροι εισαγωγείς από τη Ρωσία. Στις πρώτες 100 ημέρες της ρωσικής εισβολής στην Ουκρανία, Κίνα, Ιταλία, Ολλανδία, Ινδία, Ν. Κορέα είχαν τη μεγαλύτερη ποσοστιαία συμμετοχή εισαγωγών ρωσικού αργού πετρελαίου. Σε φυσικό αέριο μέσω αγωγών, Γερμανία, Ιταλία, Τουρκία, Πολωνία, Βουλγαρία, Αυστρία είχαν υψηλά ποσοστά, ενώ Γαλλία, Βέλγιο και Ιαπωνία ήταν ψηλά σε εισαγωγές ρωσικού LNG (Εικόνα 2.1.9). [15]

Μεγαλύτεροι εισαγωγείς ορυκτών καυσίμων από τη Ρωσία

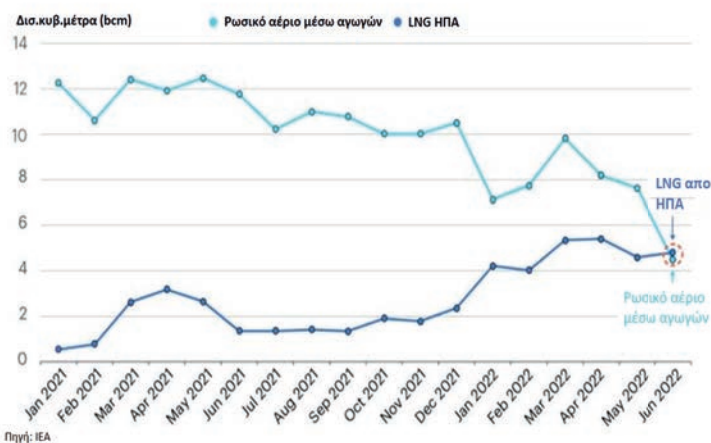
Στις πρώτες 100 μέρες από τη ρωσική εισβολή



Εικόνα 2.1.9: Εισαγωγές ρωσικών ορυκτών καυσίμων ανά χώρα, στις πρώτες 100 μέρες, CREA.

Τον Ιούνιο 2022, οι εισαγωγές LNG από τις ΗΠΑ ξεπέρασαν οριακά τις εισαγωγές ρωσικού φυσικού αερίου μέσω αγωγών. Αντίστοιχα, οι μηνιαίες εισαγωγές ρωσικού φυσικού αερίου μειώνονται, με τις χώρες μικρής εξάρτησης (ΗΠΑ, Σουηδία) να παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά μειώσεων (έως 100%), ενώ αντίθετα οι χώρες υψηλής εξάρτησης (Γερμανία, Ιταλία, Ολλανδία) παρουσιάζουν μικρότερες μειώσεις. Η Ελλάδα βρίσκεται στον μέσο όρο των μειώσεων της ΕΕ-28 (17%) (Εικόνα 2.1.10). [16]

Το LNG των ΗΠΑ ξεπρνά το ρωσικό φυσικό αέριο μέσω αγωγών σε εισαγωγές στην ΕΕ τον Ιούνιο 2022



Πηγή: IEA

Μείωση του όγκου των μηνιαίων εισαγωγών από τη Ρωσία

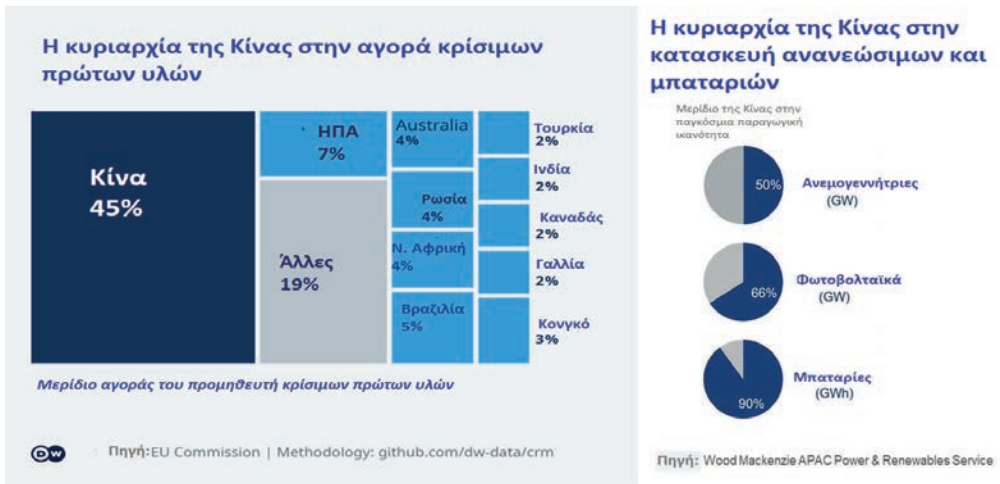


Πηγή: visualcapitalist

Εικόνα 2.1.10: Εισαγωγές LNG, και φυσικού αερίου στην ΕΕ, Ιούνιος 2022, IEA.

2.2. Ορυκτές πρώτες ύλες

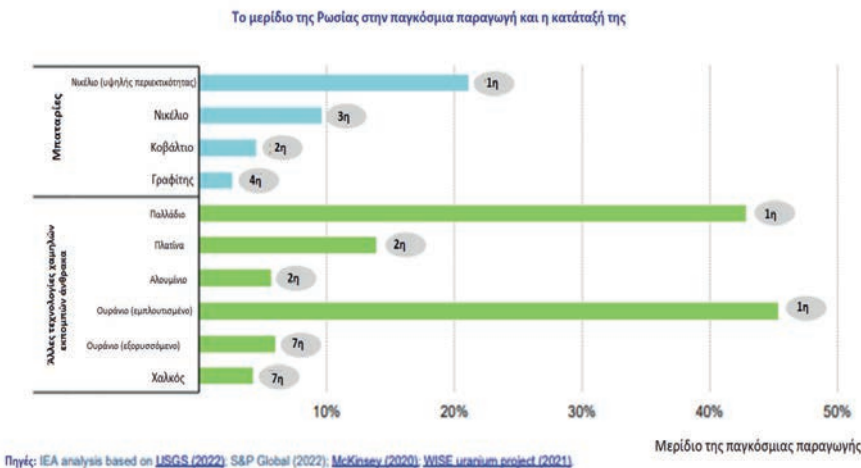
Η Κίνα είναι η κυρίαρχη χώρα στην αγορά των κρίσιμων Ορυκτών Πρώτων Υλών (ΟΠΥ), απαραίτητων για την Πράσινη Μετάβαση (Green Deal) με το 45% του παγκόσμιου ποσοστού της αγοράς, ενώ οι δεύτερες ΗΠΑ έχουν μόλις το 7% της διεθνούς αγοράς. Η κινεζική κυριαρχία επεκτείνεται στην κατασκευή – παραγωγή μονάδων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και μπαταριών, με το 50% της παγκόσμιας παραγωγής των ανεμογεννητριών, το 66% των φωτοβολταϊκών (+20% από κινεζικές εταιρείες εγκατεστημένες σε γειτονικές χώρες) και το 90% των μπαταριών (Εικόνα 2.2.1). [17]



Εικόνα 2.2.1: Κυριαρχία της Κίνας σε κρίσιμα ορυκτά, EU Commission, Mackenzie 2022.

Εκτός από το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο, οι κυρώσεις και η απομόνωση της Ρωσίας προσθέτουν πιέσεις και σε μια σειρά Ορυκτών Πρώτων Υλών (ΟΠΥ), απαραίτητων για την πράσινη μετάβαση (π.χ. κατασκευή μπαταριών, άλλες τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα). Η Ρωσία, σε μια σειρά προϊόντων, κατέχει την 1^η, ή 2^η θέση της παγκόσμιας παραγωγής (νικέλιο, κοβάλτιο, πλατίνα, αλουμίνιο, εμπλουτισμένο ουράνιο). (Εικόνα 2.2.2) [18]

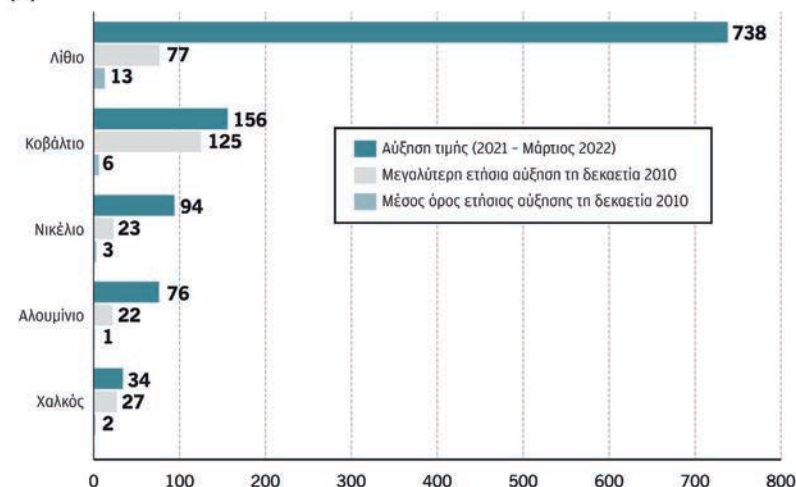
Η απομόνωση και οι κυρώσεις της Ρωσίας προσθέτουν πιέσεις και στις ορυκτές πρώτες ύλες



Εικόνα 2.2.2: Μερίδιο Ρωσίας στην παγκόσμια παραγωγή κρίσιμων ορυκτών, IEA, 2022.

Οι τεράστιες παγκόσμιες ανάγκες σε ορυκτές πρώτες ύλες και μεταλλεύματα, με στόχο την πράσινη ενεργειακή μετάβαση, έχουν οδηγήσει σε τρομακτικές αυξήσεις τιμών ορισμένων βασικών μετάλλων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για το λίθιο – κατά τη διάρκεια του τελευταίου χρόνου – η τιμή εκτοξεύθηκε κατά 750%. Αντίστοιχα, στο κοβάλτιο η τιμή αυξήθηκε το 2021 κατά 150%. Σημαντικά υψηλότερα διαμορφώθηκαν σε ετήσιο επίπεδο και οι τιμές στο νικέλιο και στο αλουμίνιο, οι οποίες αυξήθηκαν κατά περίπου 80% (Εικόνα 2.2.3). [19]

Εκτόξευση τιμών σε επιλεγμένα ορυκτά και μέταλλα πράσινης μετάβασης (%)

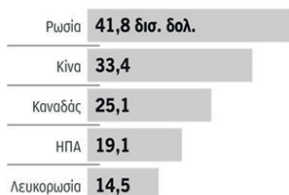


Εικόνα 2.2.3: Ποσοστιαία εκτόξευση τιμών σε επιλεγμένα ορυκτά και μέταλλα πράσινης μετάβασης, ΙΕΑ, 2022.

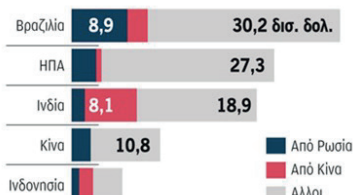
2.3. Επισιτιστική κρίση

Μια από τις συνέπειες της πρόσφατης ενεργειακής κρίσης είναι η επερχόμενη επισιτιστική κρίση σε διεθνές επίπεδο. Ρωσία, Κίνα και Λευκορωσία κατέχουν αθροιστικά το διπλάσιο μερίδιο εξαγωγών λιπασμάτων (89,3\$ δισ.) σε σχέση με το άθροισμα εξαγωγών ΗΠΑ και Καναδά (44,2\$ δισ.). Σημαντικοί εισαγωγείς είναι οι Βραζιλία, ΗΠΑ, Κίνα και Ινδία (Εικόνα 2.3.1). [20]

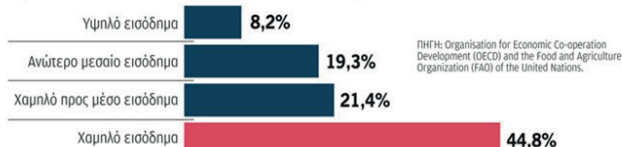
Οι κορυφαίοι εξαγωγείς λιπασμάτων



Οι κορυφαίοι εισαγωγείς ρωσικών και κινεζικών λιπασμάτων



Η τροφή ως ποσοστό των δαπανών του νοικοκυριού



ΠΗΓΗ: UN Comtrade

Εικόνα 2.3.1: Κορυφαίοι εξαγωγείς λιπασμάτων, κορυφαίοι εισαγωγείς ρωσικών και κινεζικών λιπασμάτων και η τροφή ως ποσοστό των δαπανών του νοικοκυριού, UN Comtrade, 2022.

Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Πρόγραμμα Σίτισης (WFP), 811 εκατ. άνθρωποι είναι διαχρονικά πεινασμένοι, 276 εκατ. ζουν στο όριο του λιμού και 49 εκατ. σε 43 χώρες ζουν σε καθεστώς μεγάλων ελλείψεων. Οι άνθρωποι χαμηλού εισοδήματος δαπανούν το 44,8% του εισοδήματος για την εξασφάλιση τροφής. Ασφαλώς, οι αυξήσεις τιμών στην ενέργεια και τα σιτηρά πλήττουν με τραγικό τρόπο τις φτωχότερες χώρες (Εικόνα 2.15). Το άδειασμα της τσέπης των φτωχών δημιουργεί προϋποθέσεις κοινωνικών αναταραχών και εξεγέρσεων (Εικόνα 2.3.2). [21]

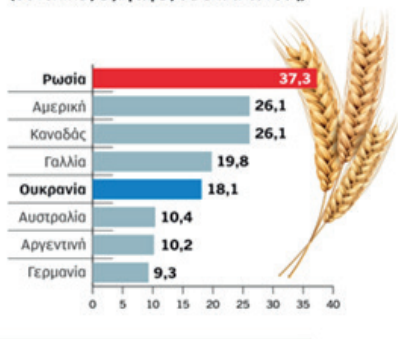
Μια από τις συνέπειες του πολέμου στην Ουκρανία είναι το τεράστιο πρόβλημα που υπάρχει αναφορικά με τον ρόλο των εξαγωγών σιταριού από Ρωσία και Ουκρανία. Το γεγονός ότι Ρωσία και Ουκρανία αποτελούν τον πρώτο και πέμπτο, αντιστοίχως, παγκόσμιο εξαγωγέα σίτου αναδεικνύει τους τεράστιους κινδύνους που εμφανίζονται λόγω της εισβολής της Ρωσίας στην Ουκρανία για την επισιτιστική επάρκεια όχι μόνο της Ευρώπης αλλά και πολλών άλλων χωρών, όπως μερικές από τις πιο φτωχές χώρες του πλανήτη (Σομαλία, Μπενίν, Λάος, Αίγυπτος, Σουδάν, Κονγκό, Σενεγάλη, Τανζανία). Υπάρχουν τουλάχιστον οκτώ χώρες με εξάρτηση 64%-100%, γεγονός που αναμφισβήτητα θα δημιουργήσει τεράστια κοινωνικά και επισιτιστικά προβλήματα στους τοπικούς πληθυσμούς, με συνακόλουθες κοινωνικές αντιδράσεις ή/και δημιουργία κυμάτων μετανάστευσης προς την Ευρώπη. Ειδικά αν αναλογιστεί κανείς ότι ο συνολικός πληθυσμός τους αγγίζει τα 350 εκατ. (Εικόνα 2.3.3). [22]



Εικόνα 2.3.2: Εισαγωγές ανά ομάδα εισοδήματος χωρών σε ποσοστό του ΑΕΠ, *The Economist*, 2022.

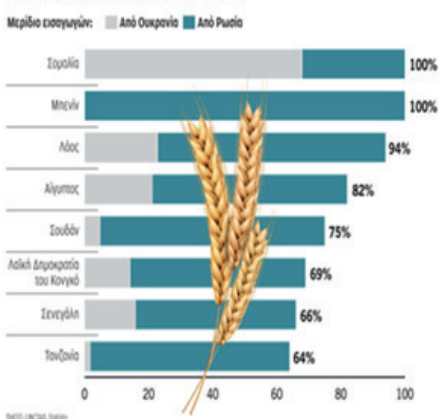
Η κρίση στην Ουκρανία θα αυξήσει τις τιμές του σιταριού

Παγκόσμιοι μεγαλύτεροι εξαγωγείς το 2020 (συνολικές εξαγωγές σε εκατ. τόνους)



Οι πιο ευάλωτες χώρες σε ελλείψεις σιταριού

Χώρες ανάφορα στις λιγότερο ανεπτυγμένες του κόσμου, οι οποίες είναι οι πιο εξαρτημένες από εισαγωγές ρωσικού και ουκρανικού σιταριού (2020)



Εικόνα 2.3.3: Εξάρτηση χωρών από το ουκρανικό και ρωσικό σιτάρι, παγκόσμιοι εξαγωγείς σιτού, Statista, 2022.

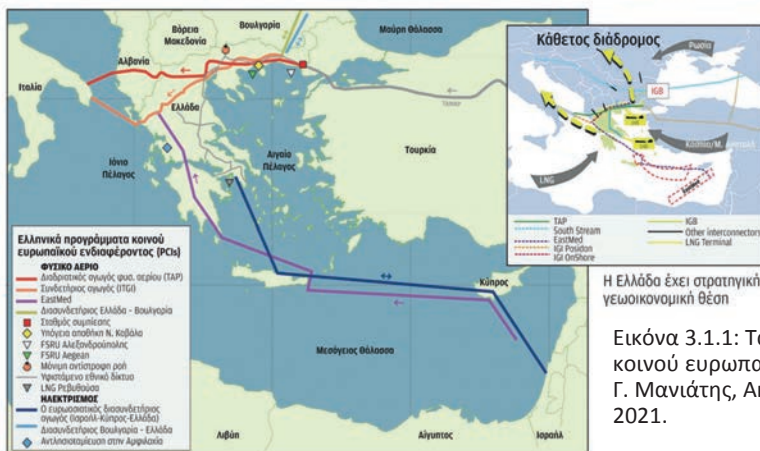
3. Η Κρίση και η Ελλάδα

3.1. Κοιτάσματα, αγωγοί, καλώδια

Μπροστά στη μεγαλύτερη ενεργειακή κρίση των τελευταίων δεκαετιών, η Ελλάδα έχει να αντιμετωπίσει επίσης, εκτός από τα πιθανά προβλήματα τροφοδοσίας της, σημαντικές προκλήσεις γεωπολιτικής της αναβάθμισης. Μια αναβάθμιση η οποία στηρίζεται τόσο στην ίδια τη γεωγραφική θέση της χώρας, καθώς και στα πιθανά κοιτάσματα υδρογονανθράκων στις ελληνικές θάλασσες, όσο και στα βασικά χαρακτηριστικά μιας Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής, που διαμορφώθηκε κυρίως την περίοδο 2010-2014 και σχετίζεται με τον ρόλο της Ελλάδας στη διαμετακόμιση φυσικού αερίου μέσω διεθνών αγωγών, και στον σχεδιασμό καλωδίων μεταφοράς (πράσινης) ηλεκτρικής ενέργειας, από το Ισραήλ και την Αίγυπτο μέσω Ελλάδας προς την υπόλοιπη Ευρώπη.

Το 2013, στα Χρηματοδοτούμενα Προγράμματα Κοινού Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος (PCIs) εντάχθηκαν 14 πολύ μεγάλα έργα (Εικόνα 3.1.1). [23]

Τα 14 ελληνικά προγράμματα κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος



Η Ελλάδα έχει στρατηγική γεωοικονομική θέση

Εικόνα 3.1.1: Τα 14 ελληνικά προγράμματα κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (PCIs), Γ. Μανιάτης, Ακαδημία Αθηνών, Οκτώβριος 2021.

ΠΗΓΗ: Γ. Μανιάτης «Εθνική Ενεργειακή Στρατηγική», Ακαδημία Αθηνών, Οκτώβριος 2021

Ο αγωγός φυσικού αερίου TAP (Κασπία – Ελλάδα – Ιταλία), ο οποίος βρίσκεται ήδη σε λειτουργία, ο ελληνοβουλγαρικός IGB (που εγκαινιάστηκε πρόσφατα), το FSRU Αλεξανδρούπολης, η υπόγεια αποθήκη φυσικού αερίου στη νότια Καβάλα (στην οποία μηδενική πρόσδος έχει υπάρξει), το ηλεκτρικό καλώδιο EuroAsia Interconnector που συνδέει Ισραήλ - Κύπρο - Ελλάδα, ο αγωγός EastMed (ένα ρεαλιστικό έργο κόστους €5,2δισ, χωρίς κανένα περιβαλλοντικό πρόβλημα, χωρίς θέματα τροφοδοσίας από τα κοιτάσματα του Ισραήλ και της Κύπρου και χωρίς ανάγκη εξωτερικής χρηματοδότησης – μη ευρωπαϊκής πηγής). Ο αγωγός αυτός (Εικόνα 3.1.2) θα έχει μήκος 2.000 km, με τα 1.400 km να είναι υποθαλάσσια. Όταν θα λειτουργήσουν και οι δύο γραμμές του, θα έχει δυνατότητα μεταφοράς συνολικά 21bcm/έτος. [24]

Ο αγωγός EastMed και οι πιθανές συνδέσεις



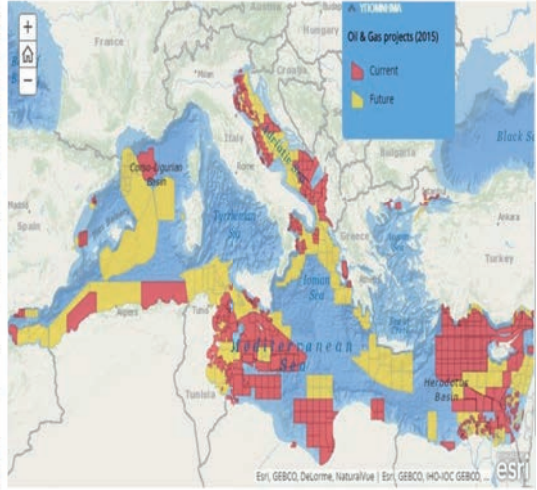
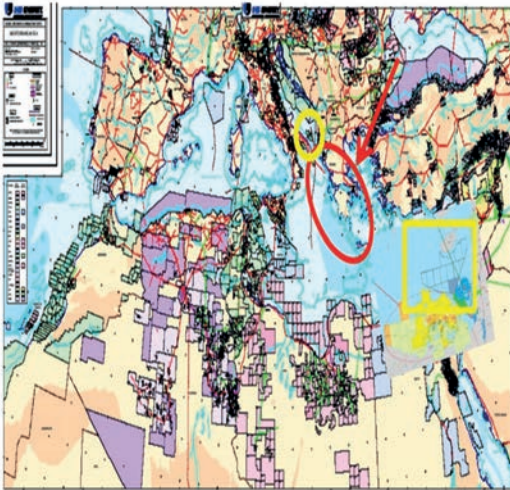
Εικόνα 3.1.2: Αγωγός EastMed

Επιπλέον, θα επιτρέπει τη μεταφορά υδρογόνου και τη συνέργεια με ΑΠΕ, διαθέσιμες κατά μήκος της διαδρομής του. Ο Ιταλός πρωθυπουργός Μάριο Ντράγκι εκδήλωσε πρόσφατα την πρόθεση στήριξης του EastMed, όπως επίσης και τα πέντε μεγαλύτερα κόμματα της ιταλικής Βουλής ζήτησαν, με ομόφωνο ψήφισμά τους, την άμεση υλοποίηση του EastMed.

Το 2011, με την ψήφιση του ν.4001/2011, δρομολογήθηκαν οι διαδικασίες για τις έρευνες υδρογονανθράκων στην Ελλάδα. Μέχρι το 2011, η Ελλάδα ήταν η μοναδική χώρα της Μεσογείου, η οποία δεν είχε απολύτως καμία ερευνητική δραστηριότητα σε υδρογονάνθρακες, σε αντίθεση με όλες τις υπόλοιπες χώρες της περιοχής, ακόμη και την Ιταλία, η οποία, στην τουριστικά ανεπτυγμένη Αδριατική, έχει αναπτύξει δεκάδες εξέδρες άντλησης πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η κατάσταση αυτή διαφοροποιήθηκε το 2015, μετά από μια σειρά προκηρύξεων διεθνών διαγωνισμών την περίοδο 2012-2014 (Εικόνα 3.1.3). [25]

Το μεγάλο κενό ερευνών στην Ελλάδα μέχρι το 2011

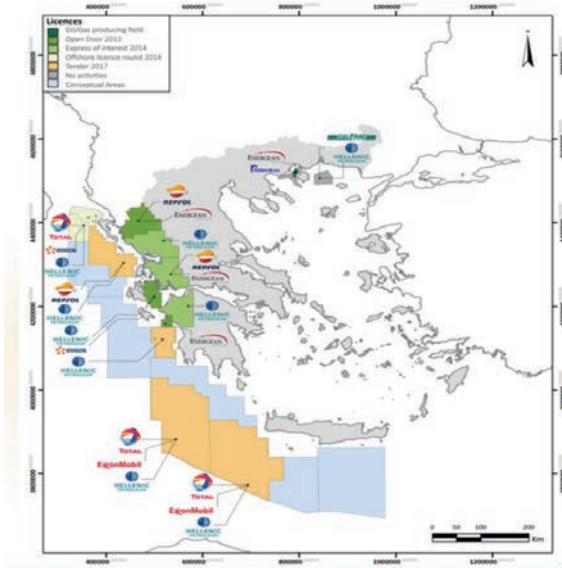
Όλες οι υπόλοιπες Μεσογειακές Χώρες αξιοποιούσαν τα κοιτάσματα υδρογονανθράκων (κατάσταση 2015)



Πηγή: IHS Report

Εικόνα 3.1.3: Περιοχές ερευνών για υδρογονάνθρακες στη Μεσόγειο, IHS Report.

Με το άρθρο 156 του ν.4001/2011, για πρώτη φορά ενσωματώνεται στην εθνική νομοθεσία η πρόβλεψη του Διεθνούς Δικαίου και του Δικαίου της Θάλασσας (UNCLOS) των εξωτερικών ορίων της Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης (ΑΟΖ) και της υφαλοκρηπίδας. Με τη νομοθεσία αυτή, προκηρύχθηκε ο πρώτος διεθνής διαγωνισμός για σεισμικές έρευνες στο Ιόνιο και νότια της Κρήτης, ο οποίος δημοσιεύθηκε και στην εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Έως τις αρχές του 2015, είχαν προκηρυχθεί όλοι οι διεθνείς διαγωνισμοί (θαλάσσιοι και χερσαίοι), με βάση τους οποίους ανατέθηκαν σε μεγάλες ενεργειακές εταιρείες οι αντίστοιχες συμβάσεις παραχώρησης (Εικόνα 3.1.4). [26]



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟ) 3873

στην ΕΔΕΥ ΑΕ, για οφέλη - διακρίσεις και εξισωτικό τους. Με την ίδια ή άλλη υπόθεση του Υπουργού Περιβαλλοντικής Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγών ο τρέχων, οι άρτιοι και η διαδικασία παραχώρησης των ανατίθεται στην ΕΔΕΥ ΑΕ, οι ανατίθεται για την απόκτηση των δικαιωμάτων αντισταθμίζονται από το Διευθυντή Περιφερειακής Πολιτικής του Υπουργείου Περιβαλλοντικής Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

ΚΕΛΑΔΑΚΙΟ Β' ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΤΟΥ Ν. 2288/1995 ΠΕΡΙ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΛΗΞΗΣ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΝ ΠΑΡΑΡΤΗΡΑΚΤΗ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.

Άρθρο 154

1. Όπου στις διατάξεις του ν. 2288/1995 αναφέρεται ο Υπουργός Περιβαλλοντικής Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, αντικαθίσταται με τον Υπουργό Περιβαλλοντικής Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, «Υπουργός Ενέργειας, Ύδατος και Αεροπορίας» και «Υπουργός Μεταφορών, Ηλεκτρονικών και Τηλεπικοινωνιών».

2. Όπου στο ν. 2288/1995 αναφέρεται ΔΕΠ - ΕΚΥ ως επί της Επικράτειας που ανατίθεται σύμφωνα με τον παρόντα 1 του άρθρου 153, στην οποία από την έναρξη ισχύος του παρόντος διατάσσεται, που ανατίθεται στην παραπάνω από ΔΕΠ, οι αρμοδιότητες και το δικαίωμα που είναι ανατεθεί στις εταιρείες ΔΕΠ και ΔΕΠ - ΕΚΥ ΑΕ βάσει του ν. 408/1991 και του ν. 2288/1995 ως αναφερόμενο με τον αριθμό 11 του δεύτερου άρθρου του ν. 2288/1999 και των αντίστοιχων όταν προκύβουν δικαστικές και υποστηρικτικές αρμοδιότητες και ορισμένες άλλες αρμοδιότητες της ΕΔΕΥ ΑΕ, παραμένουν σε αυτή και εφαρμόζονται και σε οποιαδήποτε απόφαση με τις διατάξεις του ν.2288/1995 και τις διατάξεις του παρόντος νόμου.

Άρθρο 155

1. Η παράγραφος 6 του άρθρου 1 του ν. 2288/1995 αντικαθίσταται ως εξής:

«6. Εφαρμόζεται Το Διευθυντή για λειτουργία του οποίου η ΕΔΕΥ ΑΕ διορίζεται με τριετή σύμβαση μίσθωσης».

2. Η παράγραφος 7 του άρθρου 1 του ν. 2288/1995 αντικαθίσταται ως εξής:

«7. Εφαρμόζεται Το Διευθυντή για λειτουργία του οποίου η ΕΔΕΥ ΑΕ ανατίθεται με τριετή σύμβαση μίσθωσης της παρονομαζόμενης».

3. Η παράγραφος 8 του άρθρου 1 του ν. 2288/1995 αντικαθίσταται ως εξής:

«8. Αλλάζονται οι αρμοδιότητες που ανατίθεται σύμφωνα με τη σύμβαση μίσθωσης της παρονομαζόμενης με την ΕΔΕΥ ΑΕ, καθώς και οι σύμφωνα με τις παραγράφους 4 έως 8 του άρθρου 7 του παρόντος διατάσσονται του».

Άρθρο 156

1. Η παράγραφος 1 του άρθρου 2 του ν. 2288/1995 αντικαθίσταται ως εξής:

«1. Το Διευθυντή Αλιευτικής, Γεωργίας και Οικιακών Αλιευτή των υδρογονανθράκων που υπάρχουν στις

χερσαίες, στις υποθαλάσσιες και υποθαλάσσιες περιοχές στις οποίες η Ελληνική Δημοκρατία έχει αντισταθμικές δικαιώματα ή υποθαλάσσιες δικαιώματα με τις διατάξεις της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας, όπως αυτή με το ν. 2288/1995 είναι υποκαταστάται στο Δημόσιο και η άρση του νομικού κενού της θάλασσας υδατίνων. Η άρση του νομικού κενού του Δημόσιου των δικαιωμάτων της παραπάνω περιγραφόμενης».

2. Οι υποθαλάσσιες περιοχές υδατίνων ή βυθός και το υπόβυθος των κοιτασμάτων υδατίνων, της αγκυροβόλης ζώνης, της αγκυροβόλης και της οπισθοκαταβύθισης οπισθοκαταβύθισης ζώνης (αρχής κρηπίδας) μέχρι την απόσταση των 200 ναυτικών μίλων από τις ακτές μετρήσιμη του κράτους της αγκυροβόλης ζώνης. Εκτός αν ορισμένες αρμοδιότητες οι οποίες είναι ανατίθεται στην οποία οι οποίες είναι ανατίθεται στις εταιρείες ΔΕΠ και ΔΕΠ - ΕΚΥ ΑΕ βάσει του ν. 408/1991 και του ν. 2288/1995 ως αναφερόμενο με τον αριθμό 11 του δεύτερου άρθρου του ν. 2288/1999 και των αντίστοιχων όταν προκύβουν δικαστικές και υποστηρικτικές αρμοδιότητες και ορισμένες άλλες αρμοδιότητες της ΕΔΕΥ ΑΕ, παραμένουν σε αυτή και εφαρμόζονται και σε οποιαδήποτε απόφαση με τις διατάξεις του ν.2288/1995 και τις διατάξεις του παρόντος νόμου.

3. Η παράγραφος 3 του άρθρου 2 του ν. 2288/1995 αντικαθίσταται ως εξής:

«3. Με κοινή απόφαση του Υπουργού Περιβαλλοντικής Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και του αρμοδίου κατά περίπτωση Υπουργού ορισμένων και επιβαλλόμενα σε δικαιώματα όπως παρατίθενται για την άρση των δικαιωμάτων αντισταθμίζονται και σε οποιαδήποτε απόφαση με τις διατάξεις του παρόντος ή παλαιότερης της σύμβασης παραχώρησης για ΑΟΖ και χερσαίοις υδατίνων».

4. Η παράγραφος 4 του άρθρου 2 του ν. 2288/1995 αντικαθίσταται ως εξής:

«4. Με απόφαση του Υπουργού Περιβαλλοντικής Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και του αρμοδίου κατά περίπτωση Υπουργού ορισμένων και επιβαλλόμενα σε δικαιώματα όπως παρατίθενται για την άρση των δικαιωμάτων αντισταθμίζονται και σε οποιαδήποτε απόφαση με τις διατάξεις του παρόντος ή παλαιότερης της σύμβασης παραχώρησης για ΑΟΖ και χερσαίοις υδατίνων».

5. Η παράγραφος 5 του άρθρου 2 του ν. 2288/1995 αντικαθίσταται ως εξής:

«5. Η ΕΔΕΥ ΑΕ ορίζει αποκλειστικά προς υποβολή αιτήσεων για σύμβαση υδρογονανθράκων που εφαρμόζονται από την Υπουργού Περιβαλλοντικής Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής διατίθεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως και δημοσιεύεται για δημοσίευση στην

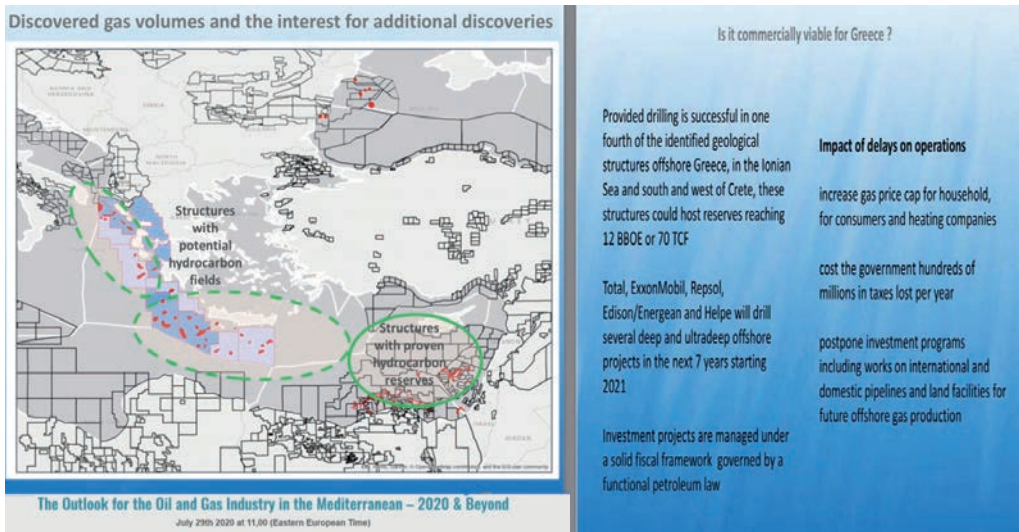
Εικόνα 3.1.4: Άρθρο 156 του ν.4001/2011 – Αναθέσεις διεθνών διαγωνισμών για αξιοποίηση των ελληνικών κοιτασμάτων υδρογονανθράκων.

Στη συνέχεια και για διασφάλιση της πολιτικής επιλογής, τα μελλοντικά έσοδα από την αξιοποίηση των εθνικών κοιτασμάτων υδρογονανθράκων να μην χρησιμοποιηθούν για καταναλωτικούς σκοπούς, νομοθετήσαμε το 2013, με το ν.4162/2013 (ίσως ο πιο σύντομος νόμος της Ελληνικής Δημοκρατίας), ότι το 75% των εσόδων από τους ελληνικούς υδρογονάνθρακες θα καταχωριστούν, κατά το νορβηγικό πρότυπο, σε Ειδικό Λογαριασμό – Ταμείο Αλληλεγγύης Γενεών, για το ασφαλιστικό – συνταξιοδοτικό σύστημα της χώρας, καθώς και για τη χρηματοδότηση της έρευνας και καινοτομίας των ελληνικών Πανεπιστημίων (Εικόνα 3.1.5). [27]



Εικόνα 3.1.5: ν.4162/2013 - Κατανομή εσόδων υδρογονανθράκων.

Το 2020 η Ελληνική Διαχειριστική Εταιρία Υδρογονανθράκων (Ε.Δ.Ε.Υ.) δημοσίευσε σε διεθνές συνέδριο, τον χάρτη με τα πιθανά κοιτάσματα των ελληνικών θαλάσσιων. Οι κόκκινες κουκίδες αντιπροσωπεύουν τους πιθανούς στόχους κοιτασμάτων (άνω των 30) (Εικόνα 3.1.6).



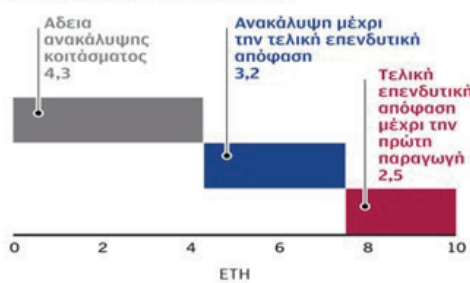
Εικόνα 3.1.6: Πιθανοί στόχοι κοιτασμάτων, The outlook for the oil and gas Industry in the Mediterranean, 2020.

Αναφορικά με τον όγκο των δυνητικών ελληνικών κοιτασμάτων, σύμφωνα με την Ε.Δ.Ε.Υ. «...αν μία στις τέσσερις γεωτρήσεις αποδειχθούν επιτυχείς, τότε τα ελληνικά κοιτάσματα σε ισοδύναμα βαρέλια πετρελαίου είναι της τάξης των 12 δισεκατομμυρίων βαρελίων, ή 70 TCF δηλ. 2.000bcm φυσικού αερίου». Σημειώνεται ότι η ετήσια κατανάλωση της Ελλάδας είναι 6bcm/έτος, ενώ οι εισαγωγές της Ε.Ε. από τη Ρωσία ήταν, πριν την κρίση, της τάξης των 150-160bcm/έτος. Επίσης, σύμφωνα με την Ε.Δ.Ε.Υ., η δυνητική αξία των κοιτασμάτων φυσικού αερίου στην Ελλάδα υπερβαίνει τα 250 δισ. Ευρώ. [28]

Αναφορικά με τους χρόνους που απαιτούνται για την αξιοποίηση των εθνικών κοιτασμάτων, σημειώνεται ότι το κοιτάσμα Zohr της Αιγύπτου και το κοιτάσμα Tamar του Ισραήλ αξιοποιήθηκαν σε λιγότερο από πέντε χρόνια. Ανάλογες ταχύτητες πρέπει και μπορεί να ακολουθηθούν και στην Ελλάδα (Εικόνα 3.1.7). [29]

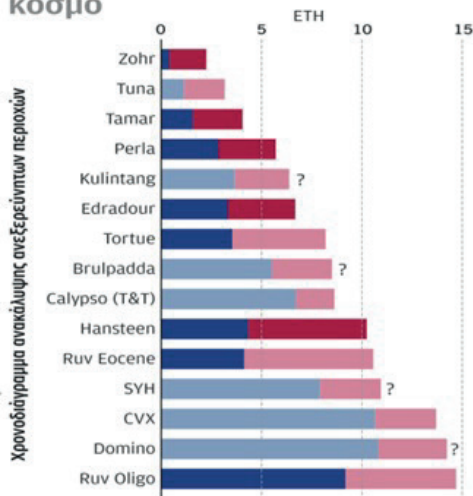
Υπάρχει χρόνος;

Χρονοδιάγραμμα ερευνητικών εργασιών σε μια ανεξερεύνητη περιοχή



ΠΗΓΗ: Τσιρόπουλος Ε. (2021), "HHRM - Building a bridge to carbon free future", IENE 25, Εθνικό συνέδριο «Ενέργεια και Ανάπτυξη 2021».

Η Ανατολική Μεσόγειος πιο γρήγορη από τον υπόλοιπο κόσμο



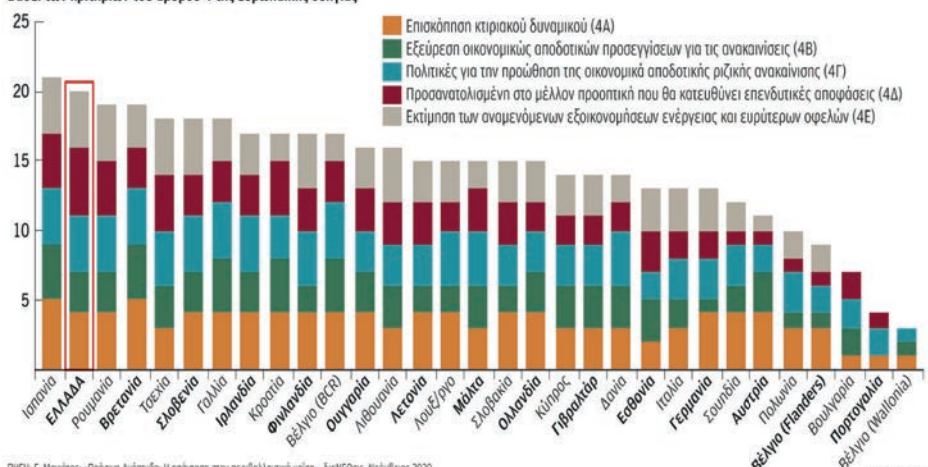
Εικόνα 3.1.7: Χρονοδιάγραμμα ερευνητικών εργασιών κοιτασμάτων υδρογονανθράκων, Ταρτάρας Ε. (2021), "HHRM - Building a bridge to carbon free future", IENE 25, Εθνικό συνέδριο "Ενέργεια και Ανάπτυξη 2021".

3.2. Εξοικονόμηση, Ανανεώσιμα, Θερμοσίφωνες

Παρά το γεγονός ότι, σύμφωνα με τον ΙΕΑ, η Εξοικονόμηση Ενέργειας αναμένεται να συμβάλει στο ίδιο ποσοστό με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στη μείωση των εκπομπών θερμοκηπίου, δυστυχώς, η δημόσια συζήτηση ελάχιστες φορές αναδεικνύει τη σημασία αυτή. Το επιστημονικό όργανο του κοινού κέντρου ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Joint Research Centre - JRC, αξιολόγησε το ελληνικό πρόγραμμα "Εξοικονομώ κατ' Οίκον" της περιόδου 2010-2014, καθώς και την αντίστοιχη εθνική στρατηγική εξοικονόμησης ενέργειας, στη 2^η καλύτερη ευρωπαϊκή θέση, αμέσως μετά το ισπανικό. Με το πρόγραμμα ωφελήθηκαν 40.000 κατοικίες και δημιουργήθηκαν 12.000 νέες θέσεις εργασίας, ενώ πάνω από το 75% των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα προέρχονται από ελληνικές παραγωγικές επιχειρήσεις. Σύμφωνα με πρόσφατη ανακοίνωση του Υπουργείου Ενέργειας (2020), «...ένα διαμέρισμα 90 τετραγωνικών μέτρων, κατασκευής 1978, είχε δαπάνες 3.000 ευρώ/χρόνο για θέρμανση, ψύξη, ζεστό νερό. Έπειτα από ενεργειακές παρεμβάσεις 18.000 ευρώ – 8.000 ευρώ επιχορήγηση, 10.000 ευρώ άτοκο δάνειο –, μειώθηκαν οι εκπομπές ρύπων του κατά 62%, ενώ το λειτουργικό κόστος περιορίστηκε στα 1.300 ευρώ/χρόνο, με μείωση 1.700 ευρώ/χρόνο». (Εικόνα 3.2.1). [30]

Αξιολόγηση των ευρωπαϊκών στρατηγικών εξοικονόμησης ενέργειας και ανακαίνισης κτιρίων

Βάσει των κριτηρίων του άρθρου 4 της ευρωπαϊκής οδηγίας



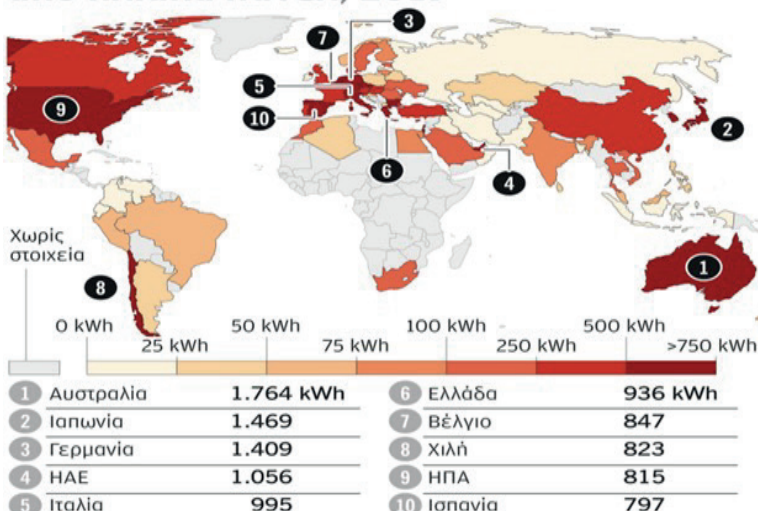
ΠΗΓΗ: Γ. Μανιάτης «Πράσινη Ανάπτυξη: Η απάντηση στην περιβαλλοντική κρίση», διαΝΕΟσις, Νοέμβριος 2020

Εικόνα 3.2.1: Αξιολόγηση ευρωπαϊκών στρατηγικών εξοικονόμησης ενέργειας, Γ. Μανιάτης, "Πράσινη Ανάπτυξη: Η απάντηση στην περιβαλλοντική κρίση", διαΝΕΟσις, Νοέμβριος 2020.

Το πρόγραμμα αυτό συνεχίζεται σήμερα με την προσθήκη παρεμβάσεων για αυτοπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω Ανανεώσιμων Πηγών, ως "Εξοικονομώ – Αυτονομώ".

Αναφορικά με την παγκόσμια θέση της Ελλάδας στην παραγωγή Ανανεώσιμης Ενέργειας, είναι ελάχιστα γνωστό πως η Ελλάδα, ήδη από το 2014, είναι και συνεχίζει να είναι η έκτη καλύτερη χώρα στον κόσμο στην κατά κεφαλήν παραγωγή φωτοβολταϊκής ενέργειας, αμέσως μετά την Αυστραλία, την Ιαπωνία, τη Γερμανία, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και την Ιταλία (Εικόνα 3.2.2). [31]

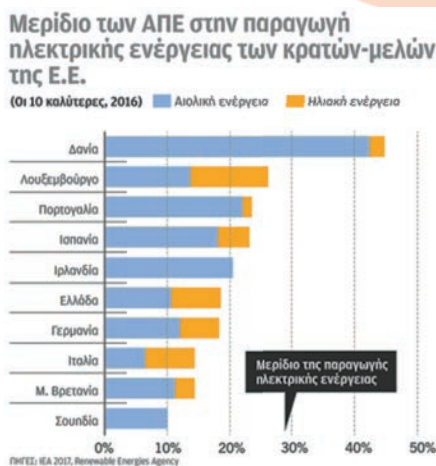
Κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας από ηλιακά πάνελ, 2019



Εικόνα 3.2.2: Κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας από φωτοβολταϊκά πάνελ, 2019, Our World in Data.

ΠΗΓΗ: Our World in Data, based on BP statistical Review of World energy 2020

Η πρωτοποριακή αυτή θέση της Ελλάδας στην παραγωγή πράσινης ενέργειας προέκυψε από μία εκπληκτική αύξηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πάνελ, που έγινε την περίοδο 2010-2014, με την Ελλάδα να καταγράφει παγκόσμιο ρεκόρ, με την Ευρωπαϊκή Ένωση να έχει πολύ πιο χαμηλούς ρυθμούς εγκατάστασης φωτοβολταϊκών και με τον υπόλοιπο κόσμο σε ακόμη πιο χαμηλούς ρυθμούς (Εικόνα 3.2.3.). [32]



Εικόνα 3.2.3: Κατάταξη χωρών με βάση την παραγωγή ηλεκτρισμού από φωτοβολταϊκά και ΑΠΕ, Ember, IEA, 2022.

Επιπλέον, στην πανευρωπαϊκή αξιολόγηση που έγινε το 2016 για όλες τις προηγούμενες εγκαταστάσεις ισχύος, η Ελλάδα αξιολογείται ως η έκτη καλύτερη χώρα της ΕΕ (μαζί με τη Γερμανία), στη συμμετοχή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον ηλεκτρισμό (Εικόνα 3.2.3). [32]

Με αφορμή τη δημόσια συζήτηση για τα αναγκαία μέτρα προκειμένου να μειωθεί το σημερινό εξωπραγματικό κόστος ηλεκτρισμού στα ελληνικά νοικοκυριά, καταγράφουμε μια απολύτως αξιόπιστη λύση, η οποία δυστυχώς αγνοείται παντελώς από τις διάφορες επενδυτικές επιλογές εθνικής εμβέλειας. Πρόκειται για ένα μοναδικό ελληνικό πλεονέκτημα, τον Ηλιακό Θερμοσίφωνα, που δεν τον συζητά κανείς, που έχει ξεχαστεί εδώ και 30 χρόνια, ο οποίος όμως είναι μία εγκατάσταση η οποία μπορεί να μειώσει άμεσα τον λογαριασμό του ηλεκτρικού ρεύματος στο νοικοκυριό μιας τετραμελούς οικογένειας, κατά περίπου 20%.

Από τις 7.000.000 κατοικίες και διαμερίσματα της χώρας, ηλιακός θερμοσίφωνα (πολλές φορές παλαιάς τεχνολογίας) έχει εγκατασταθεί μόνο στις 1.500.000 κατοικίες, ενώ 3.000.000 κατοικίες παραμένουν ενεργειακά απολύτως αθωράκιστες (χωρίς διπλά τζάμια, χωρίς ενισχυμένο κέλυφος). Η εγκατάσταση ενός ηλιακού θερμοσίφωνα, ως παραγωγή πράσινης ενέργειας, εξοικονομεί 1.700 κιλά διοξειδίου του άνθρακα το έτος, κοστίζοντας μόλις 1.000 ευρώ, όταν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο, κόστους 25 - 30.000 ευρώ, εξοικονομεί μόλις 1.400 κιλά διοξειδίου του άνθρακα ανά έτος (Εικόνα 3.2.4). Επιπλέον, η απόδοση του ηλιακού θερμοσίφωνα είναι πολλαπλάσια άλλων ΑΠΕ για την ίδια επιφάνεια (π.χ. σε ένα έτος, για την παραγωγή 3MWhth, ο ηλιακός απαιτεί 6,4τ.μ., ενώ για την ετήσια παραγωγή 3MWh, το φωτοβολταϊκό απαιτεί 15,4τ.μ., δηλ. απόδοση 40%-60%, έναντι απόδοσης 15%-20%) (Εικόνα 3.2.4). [33]



Πηγή: Ευρωπαϊκή Ηλιακή Θερμική Βιομηχανία, SolariseHeat.eu, «Συνδρομή σε μια πράσινη ανάπτυξη», 2020

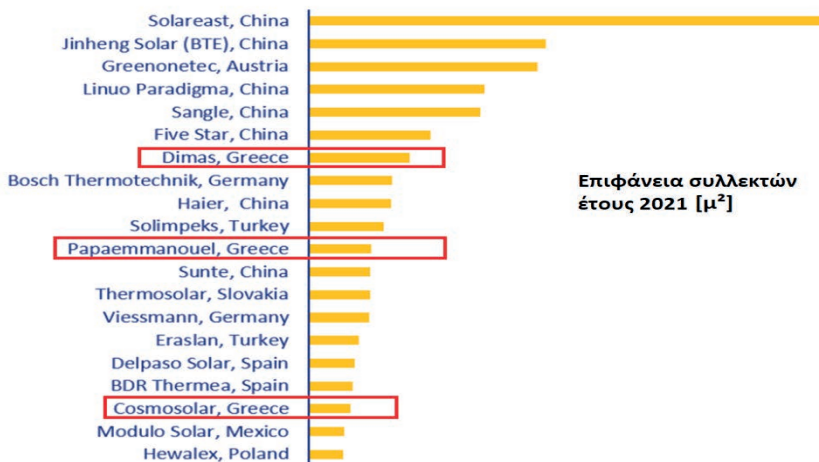


Πηγή: Ευρωπαϊκή Ηλιακή Θερμική Βιομηχανία, SolariseHeat.eu, «Συνδρομή σε μια πράσινη ανάπτυξη», 2020

Εικόνα 3.2.4: Συγκριτικά Πλεονεκτήματα Ηλιακών Θερμοσιφώνων, Γ. Μανιάτης, «Πράσινη Ανάπτυξη – Η Απάντηση στην Περιβαλλοντική Κρίση», διαΝΕΟσις, 2020.

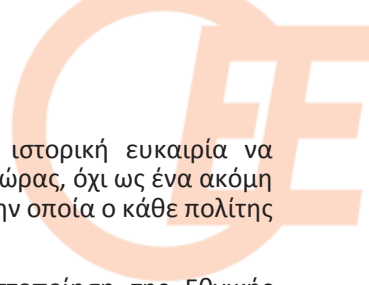
Σημαντικός συντελεστής, για τη δημιουργία μιας συνολικής εθνικής προσπάθειας εγκατάστασης εκατοντάδων χιλιάδων (ελληνικών) ηλιακών θερμοσιφώνων, που άμεσα θα μειώσουν το κόστος ηλεκτρισμού κατά 20%, είναι το γεγονός ότι αυτός ο παραγωγικός κλάδος είναι κορυφαίος σε παγκόσμιο επίπεδο. Στην πιο πρόσφατη ταξινόμηση των μεγαλύτερων κατασκευαστικών εταιρειών ηλιακών θερμοσιφώνων παγκοσμίως, στις πρώτες 6 θέσεις βρίσκονται 5 κινεζικές εταιρείες και 1 αυστριακή, ενώ στην 7η παγκόσμια θέση, εμφανίζεται ελληνική εταιρεία. Από τις 20 μεγαλύτερες εταιρείες κατασκευής θερμοσιφώνων (Εικόνα 3.2.5.), οι 3 είναι ελληνικές: η Dimas (2η στην Ευρώπη, 7η στον κόσμο), η Papaemmanouel (4η στην Ευρώπη, 11η στον κόσμο) και η Cosmosolar (11η στην Ευρώπη, 18η στον κόσμο). Συνολικά, οι 22 εταιρείες του κλάδου απασχολούν 3.500 εργαζόμενους. [34]

Κατάταξη των μεγαλύτερων κατασκευαστών επίπεδων ηλιακών συλλεκτών παγκοσμίως



Πηγή: Manufacturers' information market survey by soltrico in March/April 2022, www.soltrico.com

Εικόνα 3.2.5: Κατάταξη των μεγαλύτερων κατασκευαστών επίπεδων ηλιακών συλλεκτών παγκοσμίως, Μάρτιος - Απρίλιος 2022, soltrico.com.



4. Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας – Όραμα 2030

Το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (RRF) αποτελεί μια ιστορική ευκαιρία να αντιμετωπιστούν οι αναγκαίες μεταρρυθμίσεις και επενδύσεις της χώρας, όχι ως ένα ακόμη ΕΣΠΑ, αλλά ως μια οραματική πρόταση για την Ελλάδα του 2030, στην οποία ο κάθε πολίτης θα μπορεί να βρει τον εαυτό του.

Κορυφαία κριτήρια του Ταμείου πρέπει να αποτελούν η μεγιστοποίηση της Εθνικής Προστιθέμενης Αξίας των παρεμβάσεων, δηλ. η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, η μείωση των κοινωνικών και χωρικών ανισοτήτων, καθώς και η υποστήριξη των ελληνικών επιχειρήσεων, σε κλίμα εθνικής συνεννόησης και ομοψυχίας. Δεν είμαι καθόλου βέβαιος ότι το Ταμείο αντιμετωπίζεται με αυτό τον τρόπο τόσο από την πλευρά του πολιτικού συστήματος (κυβέρνηση και αντιπολίτευση), όσο και από την πλευρά του επιχειρηματικού και ακαδημαϊκού κόσμου. Ως αποτέλεσμα, δεν υπάρχει καμία συζήτηση, ούτε διαβούλευση για τους (ανύπαρκτους) εθνικούς στόχους σε τομείς αναπτυξιακής, ή κοινωνικής προτεραιότητας.

Η ενεργειακή κρίση που βιώνουμε, η επερχόμενη επισιτιστική, η διαρκώς επιδεινούμενη κλιματική κρίση, η διάρρηξη της συνέχειας των αλυσίδων τροφοδοσίας, η ταχύτατα εξελισσόμενη απο-παγκοσμιοποίηση, η πολυπολικότητα του παγκόσμιου συστήματος (αν)ισορροπιών, η ανάγκη διαμόρφωσης στην Ε.Ε. συνθηκών ενεργειακής επάρκειας και ασφάλειας, συνιστούν τις κορυφαίες παραμέτρους της τρέχουσας δεκαετίας.

Για την Ελλάδα διαμορφώνονται συνθήκες πολλαπλών κρίσεων, που όμως εμπεριέχουν σημαντικές προοπτικές θετικών προκλήσεων, ώστε η χώρα να αναδειχθεί σε σημαντικότερο ενεργειακό κόμβο της Νοτιοανατολικής Ευρώπης και της Ανατολικής Μεσογείου.

Μπροστά σε αυτή την εθνική – πατριωτική πρόκληση, οφείλουμε να αξιοποιήσουμε όλους τους συντελεστές εθνικής συνεννόησης και συμπόρευσης.

Θα ανταποκριθούμε στις απαιτήσεις της ιστορίας;

Αναφορές

- [1]. World energy consumption 2021, *BP Statistical Review of World Energy 2022*.
- [2]. Average age of carbonate plants, IEA, FT, 2022.
- [3]. Cumulative CO2 emissions per country, Carbon Brief, 2021.
- [4]. CO2 emissions, Global Carbon Project, 2021.
- [5]. Greenhouse gas emissions, IPCC – *UN Special Report on Global Warming of 1.5 °C*, July 2021.
- [6]. Countries commitments and fossil fuel consumption projections until 2040, UNEP "The Production Gap", 2021.
- [7]. World production of natural gas, BP, 2021.
- [8]. Global distribution of hydrocarbon reserves, production and investments, 2018, IEA.
- [9]. Cost of power plants by region, IEA, *Electricity Market Report*, January 2022.
- [10]. Global revenues from oil and natural gas, Russia's surplus, IEA, Institute of International Finance, 2022.
- [11]. Exports of Russian natural gas and oil, IEA, 2021.
- [12]. European natural gas production, *Aurora Energy Research*, 2022.
- [13]. Annual domestic production of natural gas in EU, Bruegel, 2021.
- [14]. Imports of Natural Gas in EU, Eurostat, Rystad, 2022.
- [15]. Imports of Russian Fossil fuels per country, CREA, 2022.
- [16]. Imports of LNG and Natural Gas in EU, June 2022.
- [17]. China's dominance in raw materials, Eu Commission, Mackenzie, 2022.
- [18]. Russia's share of global production of critical minerals, IEA, 2022.
- [19]. Percentage jump in prices in selected minerals and metals, IEA, 2022.
- [20]. Top Fertilizer Exporters, UN Comtrade, 2022.
- [21]. Net imports % of GDP, *The Economist*, 2022.
- [22]. World grain exporters, Statista, 2022.
- [23]. Τα 14 ελληνικά προγράμματα κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (PCIs), Γ. Μανιάτης, Ακαδημία Αθηνών, Οκτώβριος, 2021.
- [24]. Αγωγός EastMed.
- [25]. Περιοχές ερευνών υδρογονανθράκων στην Μεσόγειο, IHS Report.
- [26]. Άρθρο 156 του ν.4001/2011 – Αναθέσεις διεθνών διαγωνισμών για αξιοποίηση των ελληνικών κοιτασμάτων υδρογονανθράκων, *Εφημερίδα της Κυβερνήσεως*, 2011.
- [27]. ν.4162/2013 – Κατανομή εσόδων υδρογονανθράκων, *Εφημερίδα της Κυβερνήσεως*, 2013.
- [28]. The outlook for the oil and gas industry in the Mediterranean, 2022.
- [29]. Χρονοδιάγραμμα ερευνητικών εργασιών κοιτασμάτων υδρογονανθράκων, Ταρτάρας Ε. (2021), «HHRM – Building a bridge to carbon free future», IENE, 25 Εθνικό Συνέδριο «Ενέργεια και Ανάπτυξη 2021».
- [30]. Αξιολόγηση ευρωπαϊκών στρατηγικών εξοικονόμησης ενέργειας, Γ. Μανιάτης: «Πράσινη Ανάπτυξη: Η απάντηση στην περιβαλλοντική κρίση», διαΝΕΟσις, Νοέμβριος 2020.
- [31]. Per capita consumption of energy from solar panel, 2019, Our World in Data.
- [32]. Κατάταξη χωρών με βάση την παραγωγή ηλεκτρισμού από φωτοβολταϊκά και ΑΠΕ, *Ember's European Electricity Review 2022*, IEA 2017, Renewable Energies Agency.
- [33]. Συγκριτικά Πλεονεκτήματα Ηλιακών Θερμοσιφώνων, Γ. Μανιάτης: «Πράσινη Ανάπτυξη: Η απάντηση στην περιβαλλοντική κρίση», διαΝΕΟσις, Νοέμβριος 2020.
- [34]. Manufacturers' information market survey by solrico in March/April 2022.

Ενεργειακή κρίση και ελληνική οικονομία: Επιπτώσεις και προοπτικές

Νίκος Βέττας, Γενικός Διευθυντής IOBE και Καθηγητής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Svetoslav Danchev, Επικεφαλής Τμήματος Μικροοικονομικής Ανάλυσης και Πολιτικής IOBE
Γιώργος Μανιάτης, Επικεφαλής Μονάδας Κλαδικών Μελετών IOBE

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο εξετάζονται οι επιπτώσεις της τρέχουσας ενεργειακής κρίσης για την ελληνική οικονομία και διερευνώνται παρεμβάσεις με τις οποίες θα μπορούσαν να αμβλυνοθούν, καθιστώντας συγχρόνως την ελληνική οικονομία ανθεκτικότερη σε παρόμοιες κρίσεις στο μέλλον. Αρχικά εξετάζονται οι βασικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην έκταση και σφοδρότητα της ενεργειακής κρίσης στην ελληνική οικονομία. Στη συνέχεια, διερευνώνται τα κανάλια μετάδοσης της ενεργειακής κρίσης στην οικονομία και παρουσιάζονται συνοπτικά τα μέτρα αντιμετώπισης του υψηλού ενεργειακού κόστους που έχουν προωθηθεί στην Ελλάδα και σε άλλα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τέλος, διατυπώνονται ορισμένες προτάσεις πολιτικής για τον μετριασμό των επιπτώσεων των υψηλών τιμών ενέργειας, με γνώμονα την ανάγκη διασφάλισης της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας και την προσαρμογή της σε ένα πρότυπο βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης.

1. Εισαγωγή

Από το φθινόπωρο του 2021 το παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα τελεί υπό μια σοβαρή διαταραχή, η οποία οξύνθηκε περαιτέρω τον Φεβρουάριο του 2022 μετά τη στρατιωτική επίθεση της Ρωσίας κατά της Ουκρανίας. Οι περισσότερες οικονομίες, διεθνώς, αντιμετωπίζουν δυσχέρειες εξαιτίας των υψηλών τιμών ενέργειας, ενώ εντεινόμενες είναι οι ανησυχίες για την ενεργειακή ασφάλεια, ιδιαίτερα στην Ευρώπη, η οποία παρουσιάζει υψηλή ενεργειακή εξάρτηση από εισαγωγές φυσικού αερίου, πετρελαίου και άνθρακα από τη Ρωσία.

Η κατακόρυφη άνοδος των τιμών της ενέργειας βρήκε την ελληνική οικονομία σε φάση ανάκαμψης από την πανδημία του κορωνοϊού (COVID-19), με θετική προοπτική από τη διαφαινόμενη ύφεση της υγειονομικής κρίσης και τη σημαντική ενίσχυση με χρηματοδοτικούς πόρους από τον Μηχανισμό Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης και άλλες πηγές. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι η ελληνική οικονομία διατηρεί τους πρώτους μήνες του 2022 μια σημαντική θετική δυναμική, οι ισχυρές πληθωριστικές πιέσεις, που σε μεγάλο βαθμό οφείλονται στις υψηλές τιμές ενέργειας, σε συνδυασμό με ερωτηματικά αναφορικά με την ενεργειακή ασφάλεια, δημιουργούν έντονη ανησυχία και αβεβαιότητα για τις ευρύτερες οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις το επόμενο διάστημα.

Στο πλαίσιο αυτό, αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η εξέταση των επιπτώσεων της τρέχουσας ενεργειακής κρίσης για την ελληνική οικονομία και η διερεύνηση παρεμβάσεων με τις οποίες θα μπορούσαν να αμβλυνοθούν αυτές οι επιπτώσεις, καθιστώντας συγχρόνως την ελληνική οικονομία ανθεκτικότερη σε παρόμοιες κρίσεις στο μέλλον. Ειδικότερα, στην επόμενη ενότητα εξετάζονται οι βασικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην έκταση και σφοδρότητα των επιπτώσεων της ενεργειακής κρίσης στην ελληνική οικονομία. Στην τρίτη ενότητα, διερευνώνται τα κύρια κανάλια μετάδοσης της ενεργειακής κρίσης στην οικονομία, ενώ στην τέταρτη ενότητα παρουσιάζονται συνοπτικά τα μέτρα αντιμετώπισης του υψηλού ενεργειακού κόστους που έχουν προωθηθεί στην Ελλάδα και σε άλλα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην πέμπτη ενότητα διατυπώνονται ορισμένες προτάσεις πολιτικής για τον βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο μετριασμό των επιπτώσεων των υψηλών τιμών

ενέργειας, με γνώμονα την ανάγκη προστασίας του εισοδήματος και προσαρμογής της ελληνικής οικονομίας σε ένα πρότυπο βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης. Στην τελική, έκτη, ενότητα συνοψίζονται τα βασικά σημεία του άρθρου.

2. Παράγοντες που καθιστούν την ενεργειακή κρίση μείζον πρόβλημα για την ελληνική οικονομία

Η ενέργεια αποτελεί αναγκαία εισροή σε κάθε οικονομική δραστηριότητα αλλά και στις καθημερινές δραστηριότητες των νοικοκυριών. Επομένως, το εύρος των επιπτώσεων της ενεργειακής κρίσης απορρέει άμεσα από τη στενή διασύνδεση των εξελίξεων στις αγορές ενέργειας με την υπόλοιπη οικονομία. Για τον λόγο αυτό, ένας από τους κύριους στόχους της ενεργειακής πολιτικής είναι η διατήρηση προσιτών τιμών ενέργειας για την υποστήριξη της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας, ιδίως των οικονομικών δραστηριοτήτων εντάσεως ενέργειας, αλλά και για τη διασφάλιση ικανοποιητικού επιπέδου διαβίωσης του πληθυσμού, μέσω της απρόσκοπτης και ποιοτικής παροχής ενέργειας σε προσιτές τιμές.

Στην τρέχουσα συγκυρία, τρεις είναι συνδυαστικά οι βασικοί παράγοντες που καθιστούν ευάλωτη την ελληνική οικονομία. Πρώτον, ο βαθμός εξάρτησης από εισαγωγές ενέργειας. Η ενέργεια στηρίζει το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών και τα δημοσιονομικά έσοδα στις χώρες που παράγουν και εξάγουν ενεργειακούς πόρους. Σε χώρες όμως που δεν είναι σημαντικοί παραγωγοί πρωτογενών ενεργειακών πόρων, όπως η Ελλάδα, η υψηλή εξάρτηση από εισαγωγές πρωτογενών πηγών ενέργειας δημιουργεί κινδύνους για το εμπορικό ισοζύγιο της χώρας. Δεύτερον, η αβεβαιότητα σχετικά με την ασφάλεια εφοδιασμού, καθώς μέρος των εισαγωγών ενέργειας προέρχεται από τη Ρωσία με την οποία οι εμπορικές σχέσεις έχουν διαταραχθεί. Τέλος, το μέγεθος των αυξήσεων των τιμών ενέργειας – με την επίπτωση να πολλαπλασιάζεται εξαιτίας της άμεσης σύνδεσης των αγορών φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας και τις σοβαρές πληθωριστικές πιέσεις που δημιουργούνται.

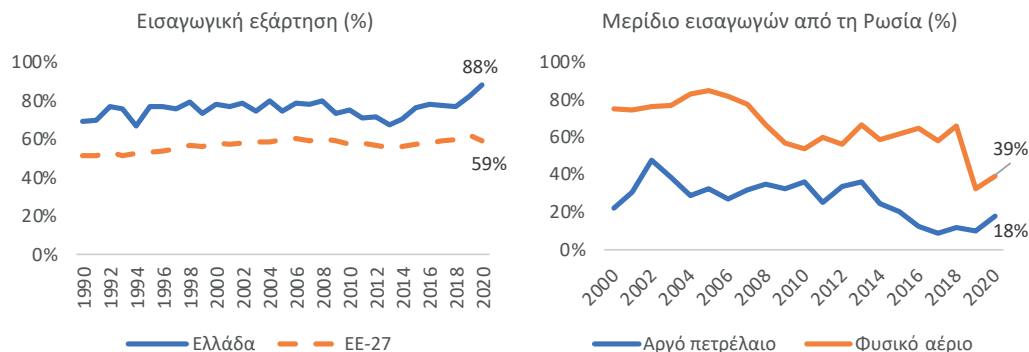
2.1. Ενεργειακή εξάρτηση

Οι ενεργειακές ανάγκες της χώρας καλύπτονται κυρίως από εισαγωγές πρωτογενούς ενέργειας (αργό πετρέλαιο και φυσικό αέριο) και, σε μικρότερο βαθμό, από εγχώρια παραγωγή στερεών καυσίμων και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ). Η συμμετοχή της εγχώριας άντλησης αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου είναι πολύ μικρή. Συνολικά, το 2020 ο δείκτης εξάρτησης¹ από εισαγωγές πρωτογενούς ενέργειας στην Ελλάδα ανήλθε σε 88% έναντι 59% στην Ε.Ε.-27, υποδηλώνοντας την υψηλή ενεργειακή εξάρτηση της χώρας σε σχέση με τα περισσότερα από τα άλλα κράτη-μέλη της Ε.Ε., κυρίως σε πετρέλαιο και φυσικό αέριο (Διάγραμμα 2.1). Η εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας στην Ελλάδα αυξήθηκε μάλιστα σημαντικά μετά το 2013, καθώς, παρά την ενίσχυση του μεριδίου των ΑΠΕ, μειώθηκε η συμμετοχή του λιγνίτη και αντίστοιχα αυξήθηκε η συμμετοχή του φυσικού αερίου στο ενεργειακό μείγμα της χώρας.

Με δεδομένη την υψηλή εξάρτηση της χώρας από εισαγωγές πρωτογενούς ενέργειας, η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, στην τρέχουσα συγκυρία, επηρεάζεται σημαντικά από το μερίδιο των εισαγωγών ενέργειας από τη Ρωσία και τις δυνατότητες διαφοροποίησης των πηγών προμήθειας. Τα στοιχεία δείχνουν καταρχήν ότι η εξάρτηση αυτή είναι αρκετά υψηλή στο φυσικό αέριο και χαμηλότερη στο αργό πετρέλαιο, με τάση υποχώρησης. Το 2020 το μερίδιο της Ρωσίας στις εισαγωγές φυσικού αερίου και αργού πετρελαίου ήταν 39% και 18% αντιστοίχως. Επομένως, στην περίπτωση που δεν βρεθούν εναλλακτικές πηγές προμήθειας για τις αντίστοιχες αναγκαίες ποσότητες, ενδεχόμενη διακοπή της τροφοδοσίας φυσικού αερίου από τη Ρωσία θα έχει βραχυπρόθεσμα σημαντική επίπτωση στη δυνατότητα κάλυψης των εγχώριων ενεργειακών αναγκών.

1. Καθαρές εισαγωγές ενέργειας προς ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας.

Διάγραμμα 2.1: Εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας και μερίδιο των εισαγωγών από τη Ρωσία (%)



Πηγή: Eurostat. Υπολογισμοί συγγραφέων.

2.2. Τιμές ενέργειας

Τιμές χονδρικής

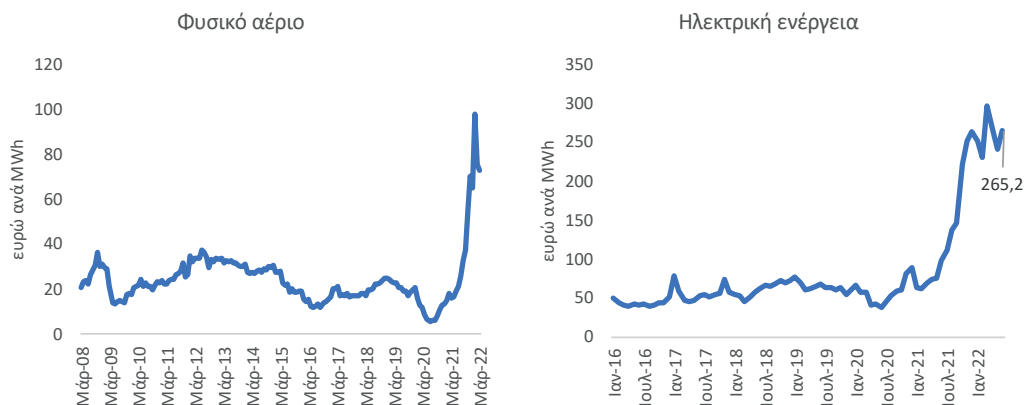
Μετά από μια περίοδο ιδιαίτερα χαμηλών διεθνών τιμών φυσικού αερίου, που αντανάκλυσαν την ασθενή παγκόσμια ζήτηση λόγω της πανδημίας COVID-19, από τα μέσα του 2021 οι τιμές φυσικού αερίου ακολούθησαν μια ισχυρή ανοδική τάση, φτάνοντας σε πρωτόγνωρα υψηλό επίπεδο (Διάγραμμα 2.2). Η μέση τιμή εισαγωγής φυσικού αερίου στην Ελλάδα αυξήθηκε από 16,2 ευρώ/MWh τον Ιανουάριο του 2020 σε 98,3 ευρώ/MWh τον Ιανουάριο του 2022, πριν υποχωρήσει στα 72,9 ευρώ/MWh τον Μάρτιο, μια αύξηση της τάξης του 250% συγκριτικά με το μέσο επίπεδο τιμών το 2019.² Στην Ευρώπη, οι τιμές φυσικού αερίου, όπως διαμορφώνονται στην αγορά TTF της Ολλανδίας, ήταν ακόμα υψηλότερες από τις τιμές εισαγωγής φυσικού αερίου στην Ελλάδα.³ Τέτοιες αυξήσεις τιμών, πάντως, δεν συνέβησαν σε αγορές εκτός Ευρώπης, γεγονός που διαφοροποιεί τις επιπτώσεις στις ευρωπαϊκές οικονομίες και στην ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων στην Ευρώπη.

Η αύξηση των τιμών φυσικού αερίου αποδίδεται σε διάφορους παράγοντες, όπως στα χαμηλά ευρωπαϊκά αποθέματα φυσικού αερίου λόγω χαμηλότερων των αναμενόμενων ποσοτήτων προμήθειας από τη Ρωσία το 2021 και στην έλλειψη επενδύσεων σε σχετικές υποδομές. Οι πολεμικές συγκρούσεις στην Ουκρανία που ξεκίνησαν στα τέλη Φεβρουαρίου του 2022 όξυναν το πρόβλημα των υψηλών τιμών ενέργειας, καθώς αναδείχθηκε στον μέγιστο βαθμό η εξάρτηση της Ευρώπης από τις εισαγωγές φυσικού αερίου από τη Ρωσία. Αυτή η εξάρτηση εγείρει σοβαρά ζητήματα ενεργειακής ασφάλειας σε βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, γεγονός που ενισχύει την αβεβαιότητα και δυσκολεύει την αποκλιμάκωση των τιμών ενέργειας στην Ευρώπη.

2. Ενδιαμέσως, στη διάρκεια της πρώτης φάσης της υγειονομικής κρίσης, η μέση τιμή εισαγωγής φυσικού αερίου στην Ελλάδα είχε υποχωρήσει σε 5,4 έως 8,6 ευρώ/MWh, καταγράφοντας ιστορικά χαμηλά επίπεδα.

3. Σάφος Νίκος, Η ανατομία μιας ενεργειακής κρίσης, διαΝΕΟσις Φεβρουάριος 2022.

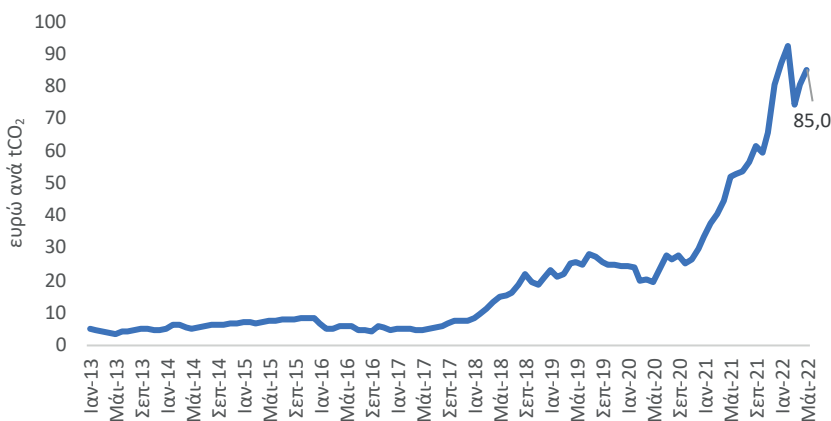
Διάγραμμα 2.2: Μεσοσταθμική τιμή εισαγωγής φυσικού αερίου στην Ελλάδα και μεσοσταθμική τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα (€/MWh)



Πηγή: ΡΑΕ, ΑΔΜΗΕ. Σημείωση : Στα στοιχεία για τις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνονται οι προσαυξήσεις για εξισορρόπηση και άλλες επικουρικές υπηρεσίες.

Η άνοδος των τιμών προμήθειας φυσικού αερίου συμπαρέσυρε τις τιμές χονδρικής ηλεκτρικής ενέργειας στο ελληνικό χρηματιστήριο ενέργειας, οι οποίες κατέγραψαν εξίσου κατακόρυφη άνοδο. Τον Ιούνιο του 2022, οι τιμές χονδρικής ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβανομένων των προσαυξήσεων (για την εξισορρόπηση και άλλες επικουρικές υπηρεσίες) ήταν υψηλότερες κατά 314% σε σύγκριση με τον μέσο όρο του 2019 – από 64,1 ευρώ/MWh σε 265,2 ευρώ/MWh. Στην αύξηση των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας έχει συμβάλει και η αύξηση των τιμών των δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ – από 24 ευρώ /tCO₂ τον Ιανουάριο 2020 σε 85 ευρώ/tCO₂ τον Μάιο του 2022 – αλλά η επίδρασή τους στις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας είναι μικρότερη σε σχέση με την επίδραση από την αύξηση των τιμών φυσικού αερίου (Διάγραμμα 2.3).

Διάγραμμα 2.3: Μέση τιμή δικαιωμάτων εκπομπών CO₂ (EUA units)

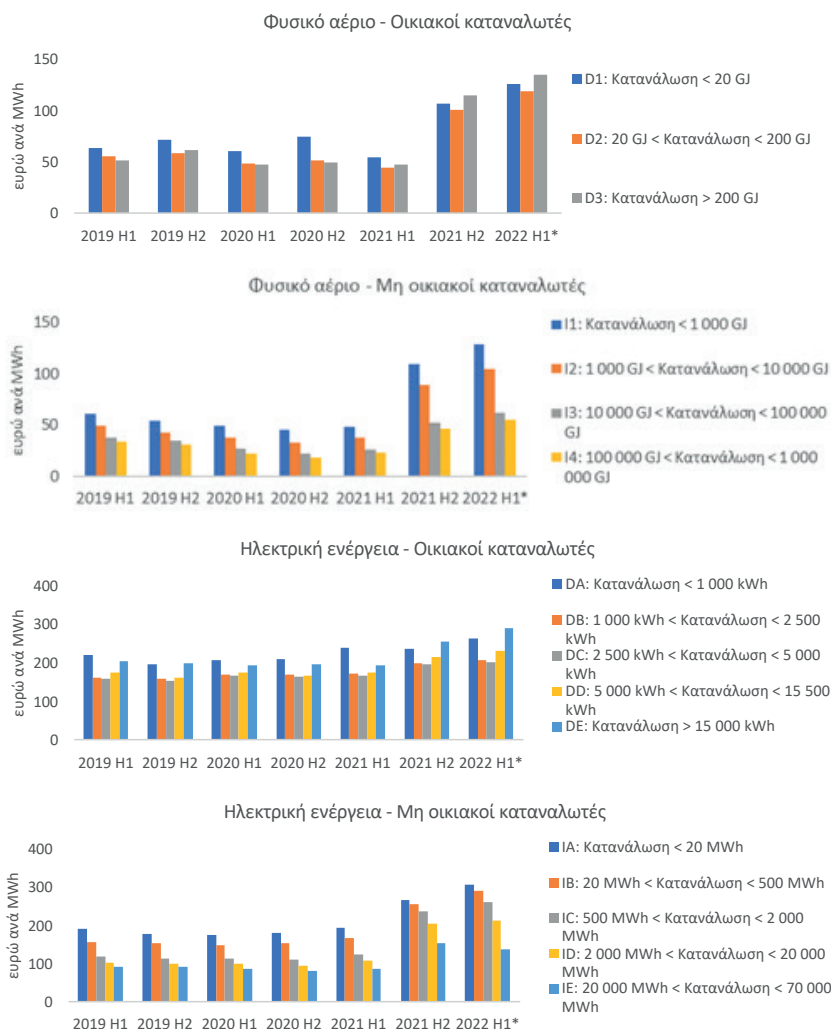


Πηγή: EEX – Emission spot primary market auction report 2018- έως Μάιο 2022.

Τιμές λιανικής

Οι τιμές εισαγωγής φυσικού αερίου και οι τιμές χονδρικής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν τη βάση με την οποία τιμολογούνται οι καταναλωτές. Για τη διαμόρφωση των τελικών τιμών λιανικής, στο κόστος προμήθειας από τις αγορές χονδρικής προστίθενται τα περιθώρια λιανικής εμπορίας των προμηθευτών, οι χρεώσεις για τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής, καθώς και οι φόροι και τα τέλη που επιβαρύνουν την κατανάλωση.⁴

Διάγραμμα 2.4: Λιανικές τιμές φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας ανά κατηγορία κατανάλωσης, Α' εξάμηνο 2019 – Α' εξάμηνο 2022



Πηγή: Eurostat. *Εκτιμήσεις συγγραφέων για το Α' εξάμηνο 2022.

Σημείωση: Οι λιανικές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας ενσωματώνουν και τις επιδοτήσεις.

4. Μια καθετοποιημένη επιχείρηση ηλεκτρισμού, ανάλογα με το χαρτοφυλάκιο των μονάδων παραγωγής της, μπορεί να μεταφέρει ενδεχόμενα πλεονάσματα από την παραγωγή στην προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας και, κατά συνέπεια, οι τιμές προμήθειας που προσφέρει να είναι χαμηλότερες από το κόστος στην αγορά χονδρικής.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία της Eurostat (Διάγραμμα 2.4), οι λιανικές τιμές φυσικού αερίου για τον οικιακό τομέα (χωρίς τις επιδοτήσεις) κυμάνθηκαν το δεύτερο εξάμηνο του 2021 από 101 έως 115 ευρώ ανά MWh, ανάλογα με το μέγεθος της ετήσιας κατανάλωσης. Το πρώτο εξάμηνο του 2022 –με βάση την εξέλιξη των τιμών φυσικού αερίου όπως καταγράφεται στον εναρμονισμένο δείκτη τιμών καταναλωτή– εκτιμάται ότι οι τιμές για οικιακές καταναλώσεις κυμάνθηκαν από 119 έως 135 ευρώ ανά MWh, μια αύξηση κατά 86%-139% σε σύγκριση με το επίπεδο τιμών το 2019. Αντίστοιχα, οι τιμές φυσικού αερίου για τον μη οικιακό τομέα κυμάνθηκαν το δεύτερο εξάμηνο του 2021 από 47 ευρώ ανά MWh για τις μεγάλες καταναλώσεις έως 110 ευρώ ανά MWh για τις μικρότερες καταναλώσεις, ενώ το πρώτο εξάμηνο του 2022 εκτιμάται ότι οι λιανικές τιμές φυσικού αερίου για μη οικιακές καταναλώσεις κυμαίνονταν από 55 έως 129 ευρώ ανά MWh, μια αύξηση κατά 70%-127% σε σύγκριση με το επίπεδο τιμών το 2019.

Οι λιανικές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας για τον οικιακό τομέα, συμπεριλαμβανομένης της επιδότησης, κυμάνθηκαν το δεύτερο εξάμηνο του 2021 από 197 έως 255 ευρώ ανά MWh, ανάλογα με το μέγεθος της ετήσιας κατανάλωσης. Το πρώτο εξάμηνο του 2022 –με βάση την εξέλιξη των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας όπως καταγράφεται στον εναρμονισμένο δείκτη τιμών καταναλωτή– εκτιμάται ότι οι τιμές για οικιακές καταναλώσεις με τις επιδοτήσεις κυμαίνονταν από 203 έως 290 ευρώ ανά MWh, μια αύξηση κατά 26%-43% σε σύγκριση με το επίπεδο τιμών το 2019. Αντίστοιχα, οι τιμές για τον μη οικιακό τομέα κυμάνθηκαν το δεύτερο εξάμηνο του 2021 από 155 ευρώ ανά MWh για τις μεγάλες καταναλώσεις έως 267 ευρώ ανά MWh για τις μικρότερες καταναλώσεις, ενώ το πρώτο εξάμηνο του 2022 εκτιμάται ότι οι λιανικές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας για μη οικιακές καταναλώσεις (συμπεριλαμβανομένης της επιδότησης) κυμαίνονταν από 139 έως 307 ευρώ ανά MWh, μια αύξηση κατά 51%-124% σε σύγκριση με το επίπεδο τιμών το 2019.

Συνεπώς, οι αυξήσεις στις λιανικές τιμές φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας είναι μεγάλης έκτασης με βάση τα ιστορικά δεδομένα, αλλά μετριάστηκαν από τις επιδοτήσεις των τιμών, οι οποίες απορρόφησαν τμήμα των αυξήσεων του κόστους προμήθειας από τις αγορές χονδρικής. Η πολιτική επιδοτήσεων, ωστόσο, έχει σημαντικό άμεσο ή έμμεσο δημοσιονομικό κόστος, επηρεάζει την ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας και δεν μπορεί να αποτελέσει μια μόνιμη λύση αντιμετώπισης του προβλήματος

3. Κανάλια μετάδοσης των υψηλών ενεργειακών τιμών στην οικονομία

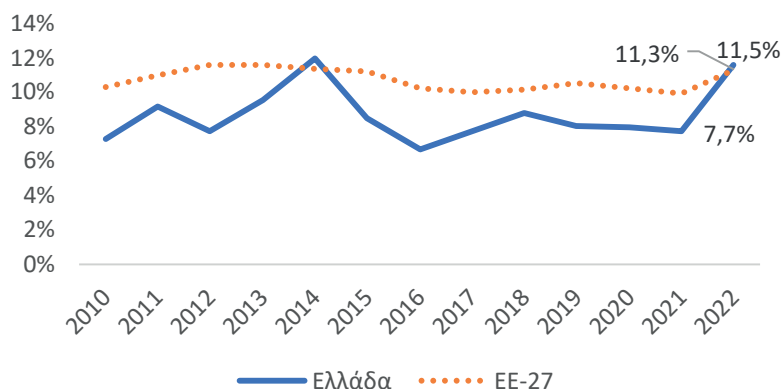
Οι μεγάλες αυξήσεις των τιμών της ενέργειας έχουν ήδη μεταδοθεί στην ελληνική οικονομία, περιορίζοντας την αγοραστική δύναμη των νοικοκυριών και επιδεινώνοντας την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων. Επίσης, έχουν επηρεάσει το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών και τις κρατικές δαπάνες και έχουν προκαλέσει πληθωριστικές πιέσεις, δημιουργώντας έναν δευτερογενή κύκλο επιπτώσεων στην οικονομία και πρόσθετους μακροοικονομικούς κινδύνους στην περίπτωση που δεν υπάρξει σύντομα αναστροφή τους.

3.1. Αγοραστική δύναμη νοικοκυριών

Για τα νοικοκυριά, κυρίως χαμηλότερου εισοδήματος, η ικανότητα να ανταποκρίνονται στις δαπάνες για την αγορά ενεργειακών προϊόντων προσδιορίζει σε μεγάλο βαθμό το επίπεδο διαβίωσης και ευημερίας τους. Οι αυξήσεις των τιμών ενέργειας περιορίζουν την αγοραστική δύναμη των καταναλωτών και, με δεδομένη την ανελαστική ζήτηση ενέργειας ως προς την τιμή βραχυπρόθεσμα, θα πρέπει να απορροφηθούν μέσω μείωσης της κατανάλωσης μη ενεργειακών αγαθών και υπηρεσιών, μείωσης των αποταμιεύσεων ή αύξησης του εισοδήματος. Η ένταση της επίπτωσης στην αγοραστική δύναμη εξαρτάται, μεταξύ άλλων, από τη συμμετοχή των δαπανών ενέργειας στις συνολικές καταναλωτικές δαπάνες.

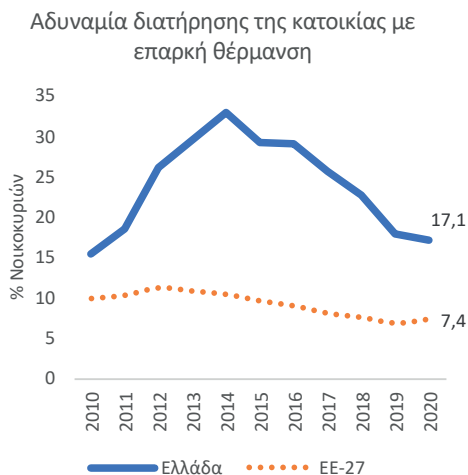
Η αύξηση των τιμών ενέργειας οδήγησε σε σημαντική αύξηση των καταναλωτικών δαπανών για ενέργεια –σε 11,5% της συνολικής καταναλωτικής δαπάνης το 2021, από 7,7% το 2020, έναντι 11,3% στην Ε.Ε.-27 (Διάγραμμα 3.1). Η θέση των νοικοκυριών στην Ελλάδα ήταν τα προηγούμενα χρόνια ευνοϊκότερη έναντι των νοικοκυριών στα υπόλοιπα κράτη-μέλη της Ε.Ε., εν μέρει λόγω των μικρότερων αναγκών για θέρμανση. Στον βαθμό, όμως, που δεν σημειώθηκε ανάλογη αύξηση του εισοδήματος, η αγοραστική δύναμη των νοικοκυριών περιορίστηκε σημαντικά, ενώ εγείρονται και ζητήματα διανεμητικών επιπτώσεων, καθώς οι δαπάνες για ενέργεια αποτελούν αναλογικά υψηλότερο τμήμα των δαπανών των φτωχότερων νοικοκυριών.

Διάγραμμα 3.1: Καταναλωτική δαπάνη για ενέργεια ως % της συνολικής καταναλωτικής δαπάνης, 2010-2022*



Πηγή: Eurostat. *Εκτίμηση με βάση τις σταθμίσεις του εναρμονισμένου δείκτη τιμών καταναλωτή. Ο δείκτης στηρίζεται σε στοιχεία από τις έρευνες οικογενειακών προϋπολογισμών που διενεργούνται το προηγούμενο έτος.

Διάγραμμα 3.2: Ποσοστό νοικοκυριών με αδυναμία διατήρησης επαρκούς θέρμανσης της κατοικίας και ανεξόφλητους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας σε Ελλάδα και Ε.Ε.-27



Πηγή: Eurostat.

Η αυξημένη συμμετοχή της δαπάνης για ενέργεια αντανακλά και τις πιέσεις που δέχεται μεγάλος αριθμός νοικοκυριών στην Ελλάδα, τα οποία δεν έχουν τη δυνατότητα διατήρησης επαρκούς θέρμανσης στις κατοικίες τους. Το ποσοστό αυτών των νοικοκυριών, το οποίο σταθερά εκτιμάται ότι είναι υψηλότερο στην Ελλάδα έναντι του μέσου όρου της Ε.Ε.-27, κορυφώθηκε στη διάρκεια της οικονομικής κρίσης και το 2014 έφτασε το 32,9% του συνόλου των νοικοκυριών (Διάγραμμα 3.2). Εκτοτε παρουσιάζει αποκλιμάκωση και μέχρι το 2020 είχε υποχωρήσει σε 17,1% του συνόλου των νοικοκυριών, παραμένοντας ωστόσο σημαντικά υψηλότερο σε σύγκριση με την Ε.Ε.-27. Το ίδιο ισχύει και για το ποσοστό των νοικοκυριών με ανεξόφλητους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας, το οποίο είχε ανέλθει σε 42% το 2016 για να υποχωρήσει σε 28,2% το 2020, παραμένοντας σε μεγάλη απόσταση από τον μέσο όρο της Ε.Ε.-27 (6,5% το 2020).

3.2. Ανταγωνιστικότητα επιχειρήσεων

Ενεργειακά προϊόντα, όπως τα καύσιμα, το φυσικό αέριο και η ηλεκτρική ενέργεια, αποτελούν σημαντικές εισροές στην παραγωγική διαδικασία. Για πολλούς κλάδους της ελληνικής οικονομίας, η δαπάνη για την προμήθεια ενεργειακών προϊόντων αποτελεί μεγάλο μέρος των συνολικών δαπανών για εισροές. Συχνά, η δαπάνη για ενέργεια είναι μεγάλη σε σύγκριση τόσο με την αξία παραγωγής όσο και με την προστιθέμενη αξία μιας παραγωγικής δραστηριότητας. Το ύψος των δαπανών για την αγορά ενέργειας ανά μονάδα παραγωγής επηρεάζει την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων σε αρκετούς οικονομικούς τομείς, ιδίως στις βιομηχανικές δραστηριότητες εντάσεως ενέργειας. Στο σύγχρονο ανταγωνιστικό διεθνές περιβάλλον, η συγκριτική θέση του κόστους ενέργειας που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις στην Ελλάδα έναντι ανταγωνιστών που λειτουργούν σε άλλες χώρες αποτελεί κρίσιμη παράμετρο προσδιορισμού της συνολικής τους ανταγωνιστικότητας. Η επίδραση αυτή αναδεικνύει τη σημασία του ενεργειακού κόστους για την οικονομία και υποδηλώνει την ανάγκη για την εξασφάλιση προσιτού κόστους ενέργειας. Αυτό επιτυγχάνεται όταν οι τελικές τιμές ενέργειας βρίσκονται σε επίπεδα που δεν θέτουν σε κίνδυνο την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων, χωρίς, όμως, συγχρόνως να αλλοιώνεται το πληροφοριακό περιεχόμενο των τιμών ως προς τις συνθήκες προσφοράς των πόρων.

Μια πρώτη εικόνα για τη σημασία του ενεργειακού κόστους και τη συγκριτική θέση των επιχειρήσεων στην Ελλάδα μπορεί να σχηματιστεί από την εξέταση του ποσοστού συμμετοχής της δαπάνης ενέργειας, τόσο στη συνολική δαπάνη αγοράς αγαθών και υπηρεσιών (ενδιάμεσων εισροών στην παραγωγική διαδικασία των επιχειρήσεων), όσο και στο ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα (δηλαδή, προσηγγιστικά, στα μικτά κέρδη) των επιχειρήσεων της Μεταποίησης στην Ελλάδα και, ενδεικτικά, σε άλλα αντιπροσωπευτικά κράτη-μέλη της Ε.Ε.. Από την ανάλυση των σχετικών στοιχείων, προκύπτει ότι οι δαπάνες για την αγορά ενέργειας αποτελούν, κατά μέσο όρο, ένα σημαντικό υψηλότερο τμήμα των συνολικών δαπανών για την αγορά ενδιάμεσων εισροών για τις επιχειρήσεις της Μεταποίησης στην Ελλάδα (7,7%), συγκριτικά με άλλες χώρες (είτε βιομηχανικά ιδιαίτερα ανεπτυγμένες όπως για παράδειγμα η Γερμανία και η Γαλλία, είτε λιγότερο ανεπτυγμένες, όπως η Βουλγαρία και η Ρουμανία - Διάγραμμα 3.3). Παρομοίως, στην Ελλάδα υψηλό είναι και το ποσοστό των ενεργειακών δαπανών εκφραζόμενο ως ποσοστό της λειτουργικής κερδοφορίας των μεταποιητικών επιχειρήσεων (74,9%).

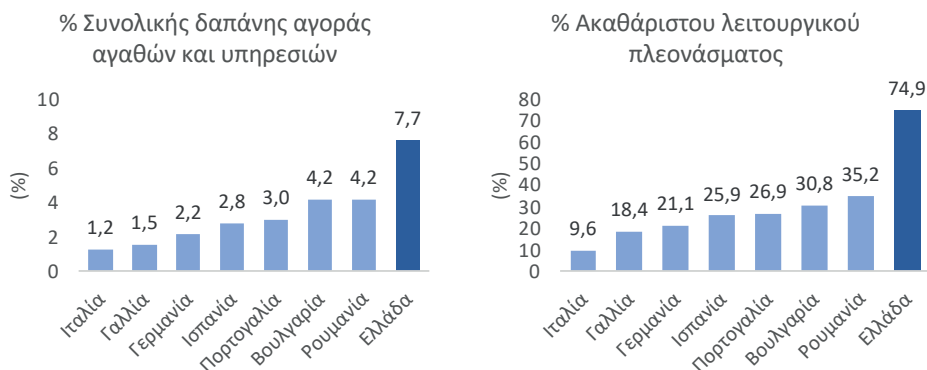
Αξίζει να σημειωθεί ότι η τρέχουσα ενεργειακή κρίση έχει οδηγήσει σε σημαντική αύξηση του μεριδίου των δαπανών ενέργειας στο συνολικό κόστος παραγωγής. Ενδεικτικά για τη χημική βιομηχανία στην Ελλάδα, εκτιμάται ότι οι ενεργειακές δαπάνες το 2022 θα αποτελέσουν το 7,9% των συνολικών δαπανών για αγορές αγαθών και υπηρεσιών από 4% το 2019.⁵

Τα ανωτέρω στοιχεία υποδηλώνουν τη συγκριτικά μεγαλύτερη εξάρτηση της επιχειρηματικής λειτουργίας και κερδοφορίας των βιομηχανικών επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα, από το ενεργειακό κόστος. Επισημαίνεται, όμως, ότι η συμμετοχή των άμεσων

5. IOBE (2022α). Επιπτώσεις του υψηλού ενεργειακού κόστους στη χημική βιομηχανία και προτάσεις αντιμετώπισης, Μάιος.

δαπανών για ενέργεια στις συνολικές δαπάνες για ενδιάμεσες εισροές και στο ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα δεν εξαρτάται μόνο από τις τιμές ενέργειας, αλλά και από τη δομή των βιομηχανικών δραστηριοτήτων, το ύψος των δαπανών για τις υπόλοιπες εισροές στην παραγωγική διαδικασία, καθώς και το επίπεδο της προστιθέμενης αξίας που επιτυγχάνουν οι εγχώριες μεταποιητικές δραστηριότητες.

Διάγραμμα 3.3: Ποσοστό δαπάνης ενέργειας ως προς τη συνολική δαπάνη αγοράς αγαθών και υπηρεσιών και ως προς το ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα της Μεταποίησης, 2019



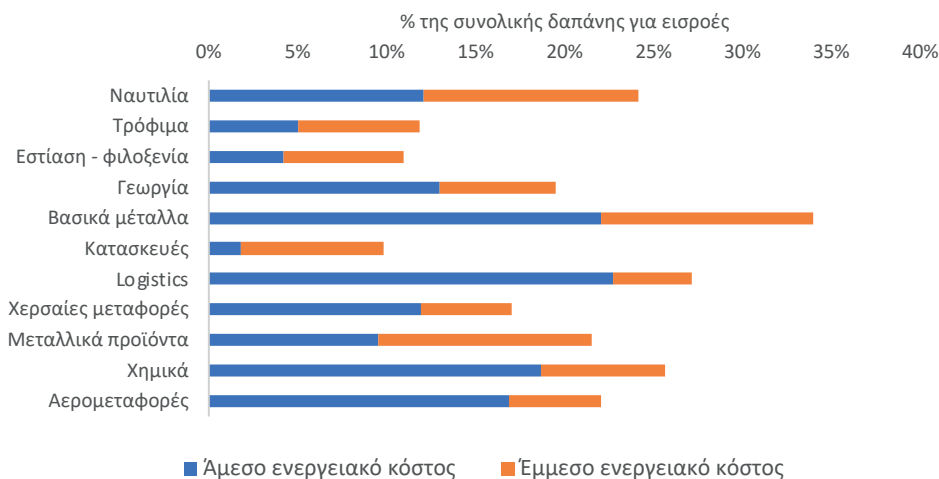
Πηγή: Eurostat. Ανάλυση IOBE.

Επιπρόσθετα, οι παραγωγικές διαδικασίες σε αρκετά προϊόντα είναι εκτεθειμένες σε μεταβολές του ενεργειακού κόστους, ακόμη και αν δεν χρησιμοποιούν άμεσα ενεργειακά προϊόντα. Η έκθεση αυτή προκύπτει έμμεσα από τη χρήση μη ενεργειακών εισροών, οι οποίες όμως είναι υψηλής ενεργειακής έντασης. Σχετική ανάλυση του IOBE,⁶ στην οποία εκτιμήθηκε το άμεσο και έμμεσο ενεργειακό κόστος για ένα σύνολο επιλεγμένων κλάδων της ελληνικής οικονομίας έδειξε ότι δραστηριότητες όπως η ναυτιλία-ακτοπλοΐα, ο αγροτικός τομέας και η παραγωγή βασικών μετάλλων έχουν υψηλό άμεσο ενεργειακό κόστος. Εντούτοις, λαμβάνοντας υπόψη την έμμεση έκθεση των παραγωγικών δραστηριοτήτων στο ενεργειακό κόστος, προκύπτει ότι και άλλες δραστηριότητες, όπως οι κατασκευές, η παραγωγή τροφίμων και η εστίαση-φιλοξενία είναι ιδιαίτερα εκτεθειμένες. Είναι μάλιστα χαρακτηριστικό ότι στις δραστηριότητες αυτές το έμμεσο ενεργειακό κόστος μπορεί να είναι μεγαλύτερο από το άμεσο (Διάγραμμα 3.4).

Πέρα από την ενεργειακή δαπάνη ως απόλυτο μέγεθος, ιδιαίτερη σημασία για την ευαισθησία ενός κλάδου σε ενεργειακές ανατιμήσεις έχει το ύψος της ενεργειακής δαπάνης ως ποσοστό των συνολικών δαπανών του κλάδου για εισροές. Σε κλάδους όπως τα logistics, η παραγωγή βασικών μετάλλων και χημικών, η ευαισθησία είναι εύκολα αντιληπτή, δεδομένου ότι ήδη οι άμεσες δαπάνες αυτών των κλάδων για ενεργειακές εισροές αποτελούν μεγάλο μέρος των συνολικών δαπανών τους για εισροές. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη και το έμμεσο ενεργειακό κόστος, αναδεικνύεται ότι και άλλοι κλάδοι, όπως η ναυτιλία, η παραγωγή μεταλλικών προϊόντων και ο αγροτικός τομέας, έχουν εξίσου σημαντική έκθεση και επιπτώσεις από τις υψηλές τιμές ενέργειας, με συνέπειες στο επίπεδο δραστηριότητας, την κερδοφορία και τις επενδύσεις.

6. IOBE (2022β). Η Ελληνική Οικονομία. Τριμηνιαία Έκθεση 01/22.

Διάγραμμα 3.4: Δαπάνη για ενεργειακά προϊόντα ως ποσοστό της συνολικής δαπάνης για εισροές σε επιλεγμένους κλάδους



Πηγή: IOBE (2022β).

3.3. Πληθωρισμός

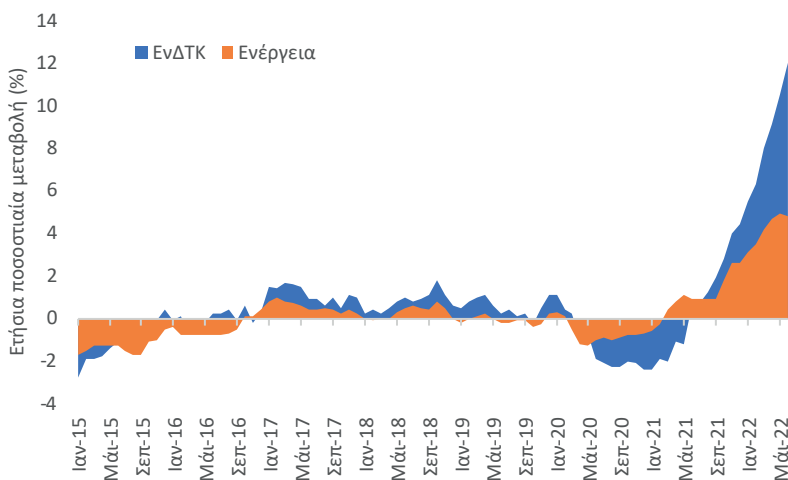
Σε ένα περιβάλλον αυξανόμενων τιμών ενέργειας, η σημαντικότερη επίπτωση στην αγοραστική δύναμη των καταναλωτών και στην οικονομία προκαλείται από τον αυξανόμενο πληθωρισμό, καθώς οι τιμές της ενέργειας σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό επηρεάζουν το κόστος παραγωγής όλων των προϊόντων και υπηρεσιών στην οικονομία. Πράγματι, σύμφωνα με τον εναρμονισμένο δείκτη τιμών καταναλωτή, ο πληθωρισμός στην Ελλάδα ανήλθε τον Ιούνιο του 2022 σε 12% (Διάγραμμα 3.5). Το 1/3 αυτής της αύξησης του γενικού επιπέδου τιμών έναντι του αντίστοιχου μήνα του προηγούμενου έτους (4 ποσοστιαίες μονάδες) οφείλεται άμεσα στην αύξηση των τιμών ενέργειας. Το υπόλοιπο αυτής της μεταβολής σε μεγάλο βαθμό οφείλεται εμμέσως στην αύξηση του κόστους ενέργειας και άλλων εμπορευμάτων, η οποία μετακυλίστηκε στις τιμές προϊόντων και υπηρεσιών, καθώς και σε άλλους παράγοντες όπως η επεκτατική νομισματική πολιτική και προβλήματα στις διεθνείς εφοδιαστικές αλυσίδες μετά το πρώτο κύμα της παγκόσμιας υγειονομικής κρίσης.

Οι κεντρικές τράπεζες προχωρούν (με διαφορετικό ρυθμό) σε πολιτικές, όπως ο περιορισμός των μέτρων ποσοτικής χαλάρωσης και η αύξηση των επιτοκίων, που θα τιθασεύσουν τις τιμές αλλά μπορεί να πιέσουν τις οικονομίες προς ύφεση. Ο πληθωρισμός στις περισσότερες δυτικές οικονομίες απέκτησε ήδη ισχυρή δυναμική, με κίνδυνο για αυτοτροφοδοτούμενα σπράλ τιμών και μισθών.

Στην Ελλάδα, ο πληθωρισμός κινείται πλέον γρηγορότερα από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Οικονομίες όπως η δική μας, με χρόνιες δομικές υστερήσεις, δεν μπορούν να θεωρούν πως θα αντιμετωπίσουν το πρόβλημα του πληθωρισμού κυρίως με εκτεταμένες πολιτικές επιδοτήσεων και οριζόντιων επιδομάτων. Αυτές μπορεί μάλιστα να παρατείνουν και να εντείνουν το πρόβλημα, πλήττοντας τελικά τα νοικοκυριά. Μεσοπρόθεσμα, οι τιμές δεν μπορούν να υποχωρήσουν όσο δεν περιορίζεται η ζήτηση σε σύγκριση με την αύξηση της προσφοράς. Την ίδια ώρα, λοιπόν, που είναι απαραίτητα μέτρα υποστήριξης προς τα πλέον ευάλωτα νοικοκυριά και πολιτικές προσαρμογής της ρύθμισης σε βασικές αγορές όπως η ηλεκτρική ενέργεια, είναι επείγον να υπάρξει υποστήριξη της παραγωγής, κυρίως με απλού-

στευση διαδικασιών και κανόνων, καθώς και μεταρρυθμίσεις για αύξηση του ανταγωνισμού στις αγορές προϊόντων. Αυτό θα είχε όφελος με διπλό άμεσο τρόπο – την αύξηση της προσφοράς εγχωρίως και άρα τη μείωση τιμών και την αύξηση των εξαγωγών και άρα των πραγματικών εισοδημάτων. Θα είχε και ένα έμμεσο αλλά πολύ σημαντικό όφελος, καθώς θα ενίσχυε τη συνολική αξιοπιστία της οικονομίας, απομακρύνοντας σενάρια μελλοντικής κρίσης, και θα μείωνε έτσι το κόστος χρηματοδότησής της, που το τελευταίο διάστημα έχει αρχίσει να αυξάνεται ανησυχητικά.

Διάγραμμα 3.5: Ετήσια ποσοστιαία μεταβολή εναρμονισμένου δείκτη τιμών καταναλωτή και συμβολή της ενέργειας



Πηγή: Eurostat.

3.4. Εμπορικό ισοζύγιο

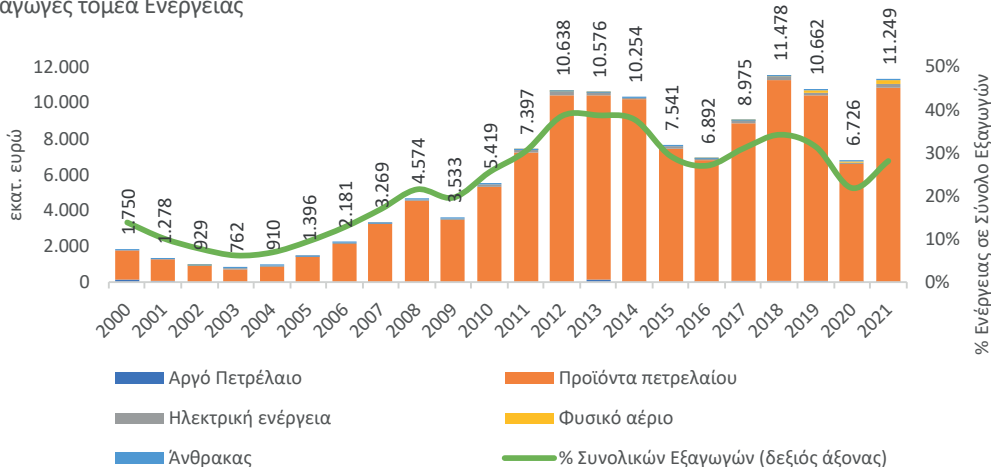
Για μια μικρή ανοικτή οικονομία, όπως η ελληνική, με υψηλή εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας, οι διαταραχές στις τιμές ενέργειας αποτελούν έναν εξωγενή παράγοντα που δύναται να την επηρεάσει σημαντικά και μέσω δημιουργίας ανισορροπιών στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών. Η διόγκωση του ελλείμματος στο εμπορικό ισοζύγιο και κατ'επέκταση στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών υποδηλώνει ένα έλλειμμα ανταγωνιστικότητας της οικονομίας, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του κόστους δανεισμού και σε πρόσθετους κινδύνους για τη διαχείριση του δημοσίου χρέους.

Τα σχετικά στοιχεία δείχνουν καταρχάς ότι η σημασία των προϊόντων ενέργειας στη διαμόρφωση των εξαγωγικών επιδόσεων της Ελλάδας έχει ενισχυθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία (Διάγραμμα 3.6). Το 2021, το 28,2% των συνολικών ελληνικών εξαγωγών προϊόντων αφορούσε εξαγωγές ενεργειακών προϊόντων, όταν στις αρχές της δεκαετίας του 2000 η συμμετοχή τους δεν ξεπερνούσε το 15%. Συνολικά, οι εξαγωγές ενεργειακών προϊόντων έφτασαν το 2021 τα €11,2 δισ. (από περίπου €2 δισ. το 2000), με το 96% να αφορά εξαγωγές προϊόντων πετρελαίου και το 2% ηλεκτρική ενέργεια και φυσικό αέριο (€409 εκατ.).⁷

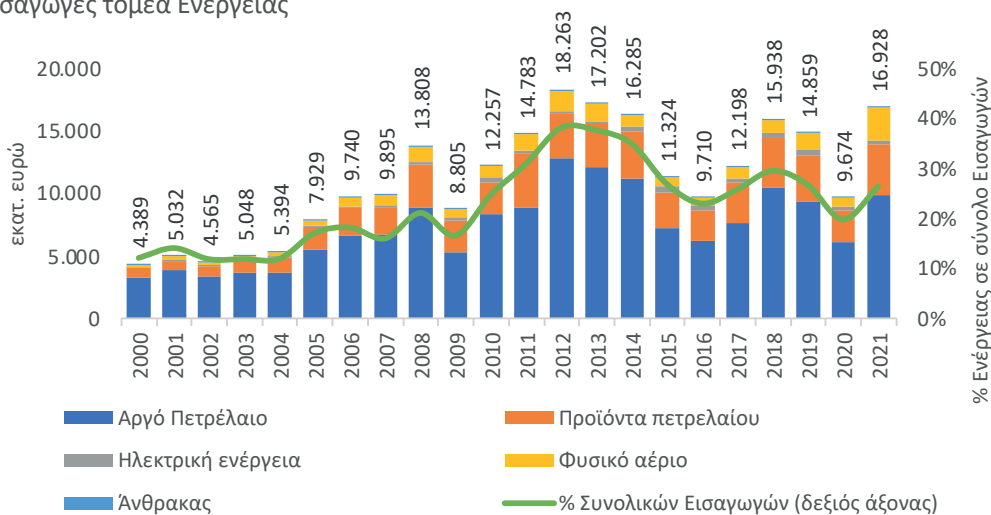
7. Η άνοδος των διεθνών τιμών προϊόντων πετρελαίου και η συγκριτικά βραδύτερη άνοδος των υπόλοιπων εξαγωγών προϊόντων εξηγούν μερικώς αυτή την εξέλιξη. Ένα άλλο μέρος της εξήγησης είναι ότι τα ελληνικά διυλιστήρια, μετά από μια περίοδο σημαντικών επενδύσεων εκσυγχρονισμού και αναβάθμισης της δυναμικότητάς τους και υπό την πίεση της χαμηλής εγχώριας ζήτησης, αναζήτησαν νέες ή/και επεκτάθηκαν σε υφιστάμενες αγορές.

Διάγραμμα 3.6: Εξαγωγές, εισαγωγές και εμπορικό ισοζύγιο ενέργειας, 2000-2019

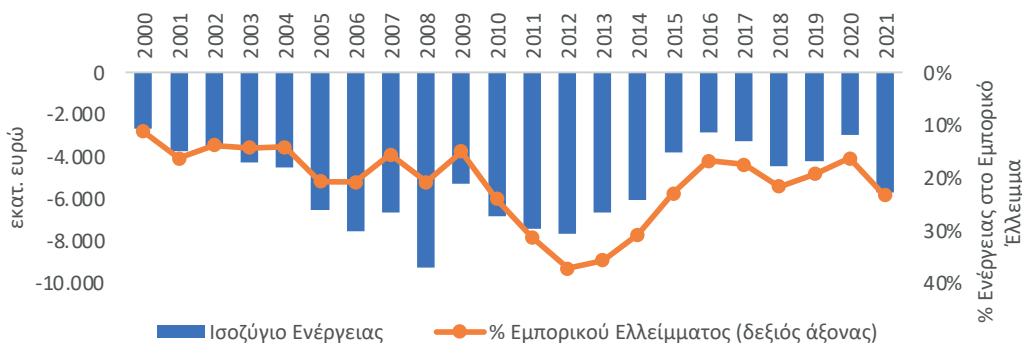
Εξαγωγές τομέα Ενέργειας



Εισαγωγές τομέα Ενέργειας



Εμπορικό Ισοζύγιο Ενέργειας



Πηγή: Eurostat. Ανάλυση IOBE.

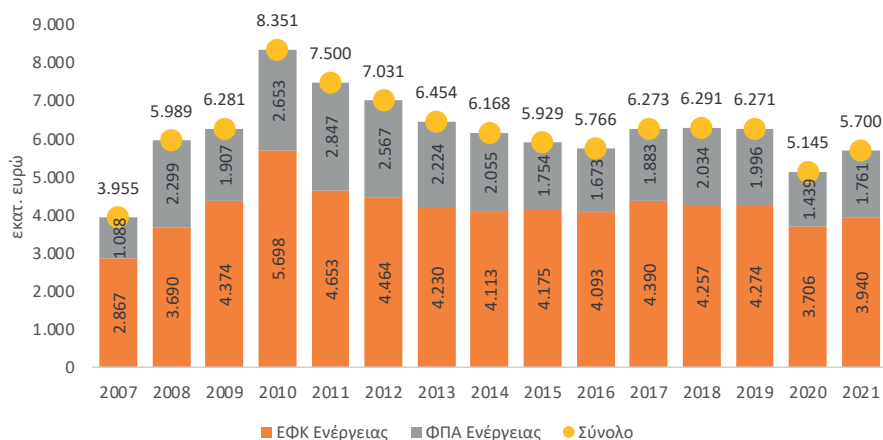
Από την άλλη πλευρά, οι εισαγωγές ενέργειας πλησίασαν τα €17 δισ. το 2021, καλύπτοντας το 26% περίπου των ελληνικών εισαγωγών προϊόντων (από περίπου 12% στις αρχές της δεκαετίας του 2000). Οι εισαγωγές αργού πετρελαίου, κυρίως, αλλά και προϊόντων πετρελαίου, οι οποίες από κοινού πλησίασαν τα €14 δισ. το 2021, αντιπροσωπεύουν τις κυριότερες κατηγορίες εισαγωγών προϊόντων ενέργειας⁸. Σημαντικού ύψους ήταν και οι εισαγωγές φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας (€2,6 δισ. και €348 εκατ. αντιστοίχως το 2021). Με βάση αυτά τα δεδομένα, το εμπορικό ισοζύγιο προϊόντων ενέργειας στην Ελλάδα είναι ελλειμματικό σε όλες τις κατηγορίες προϊόντων ενέργειας πλην των προϊόντων πετρελαίου, συμβάλλοντας με υψηλά ποσοστά (23,3% το 2021 και υψηλότερη τιμή 37,2% το 2012) στο συνολικό εμπορικό έλλειμμα της χώρας.

Αξίζει να επισημανθεί ότι το συνολικό εμπορικό έλλειμμα των προϊόντων ενέργειας στην Ελλάδα, το οποίο εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις διεθνείς τιμές ενέργειας, έφτασε τα €5,7 δισ. το 2021, επίπεδο που συνεχίζει να είναι αρκετά χαμηλότερο από τα εμπορικά ελλείμματα που σημειώθηκαν την περίοδο 2005-2014 (με εξαίρεση το 2009). Οι υψηλότερες τιμές ενέργειας που διαμορφώνονται το 2022 θα επιδεινώσουν περαιτέρω το εμπορικό ισοζύγιο ενέργειας και την επίπτωσή του στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών. Αυτό τονίζει την ανάγκη μείωσης της ενεργειακής εξάρτησης, όχι μόνο με στόχο την ενίσχυση της ασφάλειας ενεργειακού εφοδιασμού, αλλά και για τον περιορισμό της επιβάρυνσης του ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών της ελληνικής οικονομίας και των κινδύνων που απορρέουν από τη διόγκωσή του.

3.5. Δημοσιονομικές επιπτώσεις

Η φορολόγηση των ενεργειακών προϊόντων αποτελεί μια σημαντική δημοσιονομική παράμετρο, η οποία, εκτός από τις τελικές τιμές των ενεργειακών προϊόντων, επηρεάζει το ύψος των συνολικών φορολογικών εσόδων του κράτους. Τα συνολικά έσοδα από τους ειδικούς φόρους κατανάλωσης σε ενεργειακά προϊόντα στην Ελλάδα έφτασαν τα €3,94 δισ. το 2021, παρουσιάζοντας σχετική σταθερότητα μετά το 2012, ενώ τα έσοδα από τον ΦΠΑ ανήλθαν σε €1,76 δισ., παρουσιάζοντας διακυμάνσεις εξαιτίας των μεταβολών στην κατανάλωση και τις τιμές των πετρελαιοειδών (Διάγραμμα 3.7).

Διάγραμμα 3.7: Έσοδα από ειδικούς φόρους κατανάλωσης σε ενεργειακά προϊόντα, 2007-2021

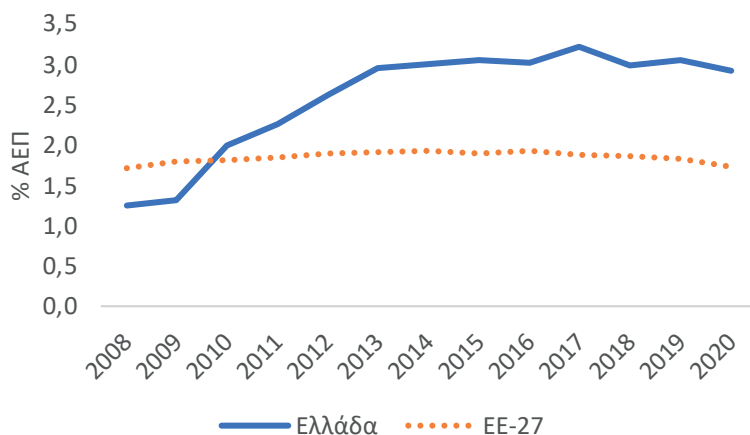


Πηγή: ΑΑΔΕ.

8. Το γεγονός ότι το εισαγόμενο αργό πετρέλαιο εμμέσως επανεξάγεται μέσω προϊόντων πετρελαίου που παράγονται στην Ελλάδα αναδεικνύει τη θετική συμβολή των εισαγωγών αργού πετρελαίου, όχι μόνο για την κάλυψη των εγχώριων ενεργειακών αναγκών, αλλά και σε σχέση με τη δημιουργία προστιθέμενης αξίας από τις εξαγωγές. Επομένως, οι εισαγωγές αργού πετρελαίου δεν έχουν εξ ολοκλήρου αρνητικό αντίκτυπο στο εμπορικό ισοζύγιο.

Η σημασία των εσόδων από ειδικούς φόρους στην ενέργεια στην Ελλάδα είναι κατά πολύ μεγαλύτερη σε σύγκριση με τα υπόλοιπα κράτη-μέλη της Ε.Ε.. Τα έσοδα από ειδικούς φόρους στην ενέργεια έφτασαν το 2020 το 2,9% του ΑΕΠ, όταν το ίδιο έτος αποτελούσαν στην Ε.Ε.-27 κατά μέσο όρο το 1,7% του ΑΕΠ (Διάγραμμα 3.8).

Διάγραμμα 3.8: Έσοδα από ειδικούς φόρους στην ενέργεια ως ποσοστό του ΑΕΠ στην Ελλάδα και στην Ε.Ε.-27, 2008-2020



Πηγή: European Commission, DG Taxation and Customs Union.

Περαιτέρω, ενώ στην Ε.Ε.-27 παρατηρείται μια σχετικά σταθερή συμμετοχή των φορολογικών εσόδων από την ενέργεια σε σχέση με την εξέλιξη της οικονομίας, στην Ελλάδα η αύξηση της φορολογικής επιβάρυνσης στα καύσιμα και άλλα προϊόντα ενέργειας στις αρχές της δεκαετίας του 2010 οδήγησε σε μεγάλη αύξηση της βαρύτητάς τους στα φορολογικά έσοδα. Αυτή η εξέλιξη αντανακλά τις δομικές διαφορές του ελληνικού φορολογικού συστήματος έναντι άλλων χωρών της Ε.Ε., καθώς και τη σημασία της φορολογίας στον καθορισμό του κόστους ενέργειας για τους καταναλωτές. Είναι χαρακτηριστικό ότι, πριν από το 2010, τα έσοδα από την ενέργεια ως ποσοστό του ΑΕΠ στην Ελλάδα ήταν κατά 0,6 ποσοστιαίες μονάδες χαμηλότερα από τον μέσο όρο της Ε.Ε.-27, κατάσταση που ανατράπηκε τα επόμενα χρόνια.

Οι βασικοί δημοσιονομικοί κίνδυνοι για την ελληνική οικονομία – όσον αφορά τα φορολογικά έσοδα και τις δημόσιες δαπάνες – απορρέουν, πρώτον, από τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, η οποία με δεδομένη την υψηλή συνεισφορά που έχουν τα έσοδα από φόρους στην ενέργεια στο δημόσιο ταμείο μπορεί να δημιουργήσει ευρύτερες πιέσεις στα φορολογικά έσοδα, αν δεν αντισταθμιστεί από αντίστοιχη ενίσχυση των εσόδων από τον ΦΠΑ στην ενέργεια λόγω των αυξημένων τιμών ενέργειας. Δεύτερον, από την παροχή επιδοτήσεων από τον κρατικό προϋπολογισμό. Το δημοσιονομικό κόστος των σχετικών επιδοτήσεων την περίοδο Σεπτεμβρίου 2021 - Ιουνίου 2022 έφτασε σύμφωνα με σχετική έρευνα⁹ τα €6,8 δισ. ή το 3,7% του ΑΕΠ (το υψηλότερο ποσοστό στην Ε.Ε.), αλλά χρηματοδοτήθηκε κυρίως από το Ταμείο Ενεργειακής Μετάβασης και τα έσοδα από τους πλειστηριασμούς δικαιωμάτων εκπομπών CO₂ και έτσι η επίπτωση στον κρατικό προϋπολογισμό ήταν μικρή. Ωστόσο, η διατήρηση των επιδοτήσεων σε ένα περιβάλλον ακόμα υψηλότερων τιμών ενέργειας για μια παρατεταμένη περίοδο δύναται να επηρεάσει σημαντικά το δημοσιονομικό ισοζύγιο της χώρας. Τρίτον, υπάρχει ο κίνδυνος μείωσης των εσόδων λόγω ύφεσης της οικονομίας ως αποτέλεσμα της ενεργειακής κρίσης.

9. <https://www.bruegel.org/dataset/national-policies-shield-consumers-rising-energy-prices>

4. Μέτρα αντιμετώπισης της ενεργειακής κρίσης

Τον Οκτώβριο του 2021, όταν το ζήτημα του υψηλού ενεργειακού κόστους είχε αρχίσει να οξύνεται και ορισμένα κράτη-μέλη της Ε.Ε. είχαν ήδη εξαγγείλει εθνικά μέτρα για τον μετριασμό των αυξήσεων των τιμών ενέργειας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με ανακοίνωσή της¹⁰ παρείχε καθοδήγηση σχετικά με τα ενδεδειγμένα μέτρα που μπορούν να λάβουν τα κράτη-μέλη. Οι εξελίξεις που πυροδότησε η εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία δημιούργησαν μια νέα πραγματικότητα για τις αγορές ενέργειας και την ενεργειακή ασφάλεια των κρατών-μελών της Ε.Ε., καθιστώντας επιτακτική την ανάγκη απεξάρτησης από τις ρωσικές πηγές ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με νέα ανακοίνωσή της τον Μάρτιο του 2022¹¹ παρουσίασε μέτρα έκτακτης ανάγκης για τις τιμές της ενέργειας και την αποθήκευση φυσικού αερίου και παρείχε πρόσθετη καθοδήγηση στα κράτη-μέλη, καθορίζοντας μεταξύ άλλων τον τρόπο με τον οποίο αυτά μπορούν να ανακατανεύμουν στους καταναλωτές τα έσοδα που προκύπτουν από υψηλά κέρδη του ενεργειακού τομέα και από την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών. Επιπλέον, στις 18 Μαΐου 2022, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε το σχέδιο REPowerEU,¹² που αποσκοπεί στην εξοικονόμηση ενέργειας, την παραγωγή καθαρής ενέργειας, τη διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού της Ε.Ε. και την απεξάρτηση από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα, και υποστηρίζεται από οικονομικά και νομικά μέτρα για την κατασκευή των νέων ενεργειακών υποδομών και συστημάτων που χρειάζεται η Ευρώπη.

Στα βραχυπρόθεσμα μέτρα του σχεδίου μεταξύ άλλων περιλαμβάνονται: α) Οι κοινές προμήθειες φυσικού αερίου, υδροποιημένου φυσικού αερίου (ΥΦΑ) και υδρογόνου μέσω ενεργειακής πλατφόρμας της Ε.Ε., β) Νέες ενεργειακές εταιρικές σχέσεις με αξιόπιστους προμηθευτές, γ) Ταχεία ανάπτυξη έργων ηλιακής και αιολικής ενέργειας σε συνδυασμό με την ανάπτυξη ανανεώσιμου υδρογόνου για την εξοικονόμηση περίπου 50 δις. κυβικών μέτρων (bcm) από τις εισαγωγές φυσικού αερίου, δ) Σχέδιο δράσης για αύξηση της παραγωγής βιομεθανίου για την εξοικονόμηση 17 bcm από τις εισαγωγές φυσικού αερίου, ε) Έγκριση των πρώτων έργων υδρογόνου σε επίπεδο Ε.Ε. έως το καλοκαίρι, στ) Εξοικονόμηση ενέργειας - Συστάσεις για τρόπους με τους οποίους οι πολίτες και οι επιχειρήσεις μπορούν να εξοικονομήσουν περίπου 13 bcm από τις εισαγωγές φυσικού αερίου, ζ) Πλήρωση των αποθεμάτων φυσικού αερίου στο 80% της χωρητικότητας έως την 1η Νοεμβρίου 2022, η) Σχέδια συντονισμού της Ε.Ε. για τη μείωση της ζήτησης σε περίπτωση διαταραχών όσον αφορά τον εφοδιασμό φυσικού αερίου.

Παράλληλα, τα μεσοπρόθεσμα μέτρα που πρέπει να ολοκληρωθούν πριν από το 2027 αφορούν τα εξής: α) Νέα εθνικά σχέδια REPowerEU στο πλαίσιο του τροποποιημένου Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, με σκοπό να στηριχθούν επενδύσεις και μεταρρυθμίσεις, β) Ενίσχυση της βιομηχανίας για επενδύσεις μείωσης εκπομπών ΑτΘ στο πλαίσιο του Ταμείου Καινοτομίας, γ) Νέα νομοθεσία και συστάσεις με σκοπό τις ταχύτερες αδειοδοτήσεις στον τομέα των ΑΠΕ και καθοδήγηση για τις συμβάσεις αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (PPA), δ) Επενδύσεις για ολοκληρωμένο και προσαρμοσμένο δίκτυο υποδομών φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας, ε) Αύξηση των στόχων για την εξοικονόμηση ενέργειας σε επίπεδο Ε.Ε. από 9% σε 13% για το 2030, στ) Αύξηση του ευρωπαϊκού στόχου για τις ΑΠΕ από 40% σε 45% για το 2030 με ολοκληρωμένη «Ηλιακή Στρατηγική» για τον διπλασιασμό της ισχύος από φωτοβολταϊκά πάγκα έως το 2025 και την εγκατάσταση 600 GW έως το 2050, ζ) Σύγχρονο κανονιστικό πλαίσιο για το υδρογόνο και πρόγραμμα επιτάχυνσης της χρήσης υδρογόνου για την κατασκευή 17,5 GW ηλεκτρολυτικών κυψελών έως το 2025 με σκοπό την τροφοδότηση της βιομηχανίας της Ε.Ε. με εγχώρια παραγωγή 10 εκατομμυρίων τόνων ανανεώσιμου υδρογόνου.

10. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2021). Αντιμετώπιση της αύξησης των τιμών της ενέργειας: μια εργαλειοθήκη για δράση και στήριξη. Ανακοίνωση COM(2021) 660 final. 13.10.2021.

11. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2022). REPowerEU: Κοινή ευρωπαϊκή δράση για πιο προσιτά οικονομικά, εξασφαλισμένη και βιώσιμη ενέργεια. COM(2022) 108 final. 8.3.2022.

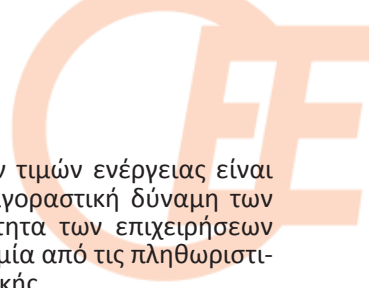
12. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0230&from=EN>

Συνεπώς, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρέχει στα κράτη-μέλη της Ε.Ε. ένα πλαίσιο δυναμικών μέτρων, τα οποία δύνανται να μετριάσουν βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα τις οικονομικές επιπτώσεις από το υψηλό κόστος ενέργειας και τους κινδύνους από την υψηλή εξάρτηση της Ε.Ε. από τους ενεργειακούς πόρους που προέρχονται από τη Ρωσία, χωρίς να διαταράσσονται σε σημαντικό βαθμό οι συνθήκες ανταγωνισμού στην ενιαία αγορά ενέργειας και η πορεία πράσινης μετάβασης.

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η εργαλειοθήκη για τις τιμές της ενέργειας βοήθησε τα κράτη-μέλη να μετριάσουν τις επιπτώσεις των υψηλών τιμών στους καταναλωτές. Τα περισσότερα κράτη-μέλη επέλεξαν την εφαρμογή προσωρινών στοχευμένων μειώσεων σε φόρους και τέλη, την παροχή αποζημίωσης και άμεσης στήριξης σε ενεργειακά ευάλωτους τελικούς χρήστες, περιλαμβανομένων ομάδων χρηστών σε κίνδυνο (περιλαμβανομένης της παροχής εξασφαλίσεων για την αποφυγή αποσύνδεσης από το δίκτυο), τη μείωση του ενεργειακού κόστους για όλους τους τελικούς χρήστες ενέργειας σε ευθυγράμμιση με τους κανόνες κρατικών ενισχύσεων της Ε.Ε. και την επιτάχυνση της ανάπτυξης ΑΠΕ (περιλαμβανομένης της επιτάχυνσης των δημοπρασιών ΑΠΕ). Άλλα μέτρα, όπως η προσωρινή αναβολή πληρωμής λογαριασμών και η στήριξη της ενδυνάμωσης και του ρόλου των καταναλωτών, η μεταφορά της χρηματοδότησης του συστήματος στήριξης των ΑΠΕ από χρεώσεις σε πηγές εκτός του λογαριασμού ηλεκτρικού και ο ορισμός προμηθευτή τελευταίου καταφυγίου, υιοθετήθηκαν από λιγότερα κράτη-μέλη. Τέλος, σημαντικά μέτρα όπως η συμπληρωματική ενίσχυση επενδύσεων σε ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων, η μεγαλύτερη πρόσβαση σε διμερείς συμβάσεις προμήθειας ενέργειας (PPA's) με συγκέντρωση της ζήτησης από τους τελικούς χρήστες και συνοδευτικά μέτρα (τυποποίηση συμβολαίων και απομείωση κινδύνου στις διμερείς συμβάσεις μεταξύ προμηθευτών ενέργειας και καταναλωτών) είχαν περιορισμένη εφαρμογή, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχει σχεδιασμός και προετοιμασία για την υιοθέτησή τους σε κατάλληλο χρόνο το επόμενο διάστημα από περισσότερα κράτη-μέλη.

Στην Ελλάδα, από τον Σεπτέμβριο του 2021 ανακοινώθηκε η επιδότηση στους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας για την πλειονότητα των ελληνικών νοικοκυριών και μικρών επιχειρήσεων έως το τέλος του έτους και στη συνέχεια επεκτάθηκε στα μέσα Οκτωβρίου και αναπροσαρμόστηκε μετά τον Ιανουάριο του 2022, περιλαμβανόμενα και τα καύσιμα. Για τις επιχειρήσεις εφαρμόστηκε αναστολή καταβολής των χρεώσεων ΥΚΩ στους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας και κλιμακούμενες επιδοτήσεις ανάλογα με την εξέλιξη των τιμών στο χρηματιστήριο ενέργειας από τον Ιανουάριο του 2022. Οι επιδοτήσεις χρηματοδοτούνται από το Ταμείο Ενεργειακής Μετάβασης, στο οποίο κατευθύνεται μεγάλο μέρος (74,9%) από τα εθνικά έσοδα του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών, καθώς και με μεταφορά πόρων από τον λογαριασμό στήριξης των ΑΠΕ (ΕΛΑΠΕ), ο οποίος παρουσιάζει μεγάλο πλεόνασμα λόγω των υψηλών τιμών ηλεκτρικής ενέργειας στην αγορά χονδρικής. Συνεπώς, οι επιδοτήσεις, στο μεγαλύτερο μέρος τους, δεν επιβαρύνουν άμεσα τον κρατικό προϋπολογισμό. Τον Μάιο του 2022 ανακοινώθηκε η εφαρμογή οριζόντιου μηχανισμού εκπτώσεων στα τιμολόγια ρεύματος, ώστε να σταθεροποιηθεί η τιμή λιανικής, καθώς και η εισαγωγή ενός μηχανισμού απορρόφησης των επιπλέον εσόδων των παραγωγών στη χονδρική αγορά. Η δέσμη παρεμβάσεων επιδιώκεται να απορροφήσει το 70%-80% της αύξησης στην τιμή ηλεκτρικής ενέργειας για νοικοκυριά και επιχειρήσεις.

Επιπλέον, αναφορικά με την εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού σε περίπτωση διακοπής της ροής φυσικού αερίου από τη Ρωσία, έχουν αποφασιστεί: α) η αξιολόγηση για την προσθήκη πλωτής δεξαμενής LNG στη Ρεβυθούσα, β) η εξέταση της δυνατότητας διατήρησης στρατηγικών αποθεμάτων φυσικού αερίου σε υπόγειες αποθήκες της Ιταλίας, γ) ο υπολογισμός των επιπλέον φορτίων LNG που θα χρειαστούν σε περίπτωση διακοπής ροής φυσικού αερίου από τη Ρωσία και η στενή παρακολούθηση της διαθεσιμότητας φορτίων φυσικού αερίου στις αγορές, δ) η λειτουργία μονάδων ηλεκτροπαραγωγής φυσικού αερίου με πετρέλαιο, για όσες μονάδες είναι δυνατό και ε) ο προγραμματισμός για την εξόρυξη λιγνίτη, ώστε να διασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία των διαθέσιμων μονάδων.



5. Προτάσεις πολιτικής

Οι επιπτώσεις της τρέχουσας ενεργειακής κρίσης και των υψηλών τιμών ενέργειας είναι ιδιαίτερα δυσμενείς για το σύνολο της ελληνικής οικονομίας. Η αγοραστική δύναμη των νοικοκυριών, ιδιαίτερα των πιο ευάλωτων, και η ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων πλήττονται σημαντικά. Σοβαροί κίνδυνοι ελλοχεύουν για την οικονομία από τις πληθωριστικές πιέσεις και την αναμενόμενη αντίδραση της νομισματικής πολιτικής.

Τα μέτρα που έχουν εφαρμοστεί είναι προφανώς απαραίτητα και μετριάζουν σε έναν βαθμό τις επιπτώσεις. Ωστόσο, υφίσταται ανάγκη τόσο για εξέταση του εύρους και του χρονικού ορίζοντα εφαρμογής τους, λόγω ενδεχόμενων σημαντικών δημοσιονομικών επιπτώσεων, όσο και για εφαρμογή πρόσθετων μέτρων, τα οποία θα βοηθήσουν μεσοπρόθεσμα στην πιο αποτελεσματική αντιμετώπιση της υφιστάμενης κρίσης, αλλά και στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της οικονομίας σε παρόμοιες κρίσεις στο μέλλον, συμβάλλοντας συγχρόνως στην επιτάχυνση της πορείας της χώρας προς την κλιματική ουδετερότητα.

Είναι συνεπώς κρίσιμο, στο πλαίσιο και των δυνατοτήτων που απορρέουν από τις σχετικές κατευθύνσεις της Ε.Ε., να εξεταστούν παρεμβάσεις τόσο με βραχυπρόθεσμη όσο και με μεσοπρόθεσμη στόχευση, οι οποίες θα αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις που απορρέουν από την υψηλή εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας, τις υψηλές τιμές ενέργειας και τους κινδύνους στην ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού. Οι παρεμβάσεις αυτές, ενδεικτικά, μπορεί να περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

Α. Περισσότερο στοχευμένες επιδοτήσεις του κόστους ενέργειας των νοικοκυριών και των επιχειρήσεων και διαφοροποιημένη επιδότηση για ευάλωτα νοικοκυριά και επιχειρήσεις υψηλής έντασης ενέργειας. Παρά το γεγονός της συμβολής στην άμβλυση των επιπτώσεων από το υψηλό κόστος ενέργειας, οι οριζόντιες επιδοτήσεις,¹³ εκτός από το άμεσο ή έμμεσο δημοσιονομικό κόστος, δεν βοηθούν στην εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς η ένταση της στενότητας των πόρων δεν γίνεται πλήρως αντιληπτή από τους καταναλωτές. Καθώς δεν προβλέπεται εξομάλυνση των συνθηκών προμήθειας ενέργειας για αρκετό χρόνο ακόμα, οι επιδοτήσεις πρέπει να επικεντρωθούν στη στήριξη του εισοδήματος ευάλωτων νοικοκυριών, σε συνδυασμό με παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στις κατοικίες που διαμένουν αυτά τα νοικοκυριά. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να εξαντληθούν όλα τα περιθώρια στήριξης της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων έντασης ενέργειας. Επιπλέον, απαιτούνται διαρκείς και στοχευμένες ενημερωτικές καμπάνιες για την εξοικονόμηση ενέργειας, ενόψει και του κινδύνου περαιτέρω αύξησης των τιμών και διακοπής τροφοδοσίας φυσικού αερίου από τη Ρωσία.

Β. Παρεμβάσεις για την ενίσχυση της ρευστότητας των επιχειρήσεων. Αξιοποίηση του νέου προσωρινού πλαισίου κρίσης για τις κρατικές ενισχύσεις στην Ε.Ε., το οποίο προβλέπει μεταξύ άλλων: α) τη δυνατότητα ενισχύσεων έως €400.000 ανά επιχείρηση με οποιαδήποτε μορφή, ακόμη και με άμεση ενίσχυση, β) τη στήριξη της ρευστότητας με τη μορφή κρατικών εγγυήσεων και επιδοτούμενων δανείων από τις τράπεζες σε όλες τις επιχειρήσεις που πλήττονται και γ) ενισχύσεις για την αντιστάθμιση των υψηλών τιμών ενέργειας, ιδίως για τις πλέον ενεργοβόρες, για το πρόσθετο κόστος λόγω των έκτακτων αυξήσεων των τιμών του φυσικού αερίου και της ηλεκτρικής ενέργειας. Ανάλογα με τις δημοσιονομικές αντοχές της χώρας, σε αυτό το πλαίσιο κρατικών ενισχύσεων θα μπορούσαν να ενταχθούν μέτρα όπως:

- Έκπτωση φόρου για όσες επιχειρήσεις εντάσεως ενέργειας έχουν αύξηση του ενεργειακού κόστους μεγαλύτερη από ένα προκαθορισμένο ποσοστό σε σύγκριση με το 2019, όπως θα μπορεί να πιστοποιηθεί με στοιχεία που θα προσκομίζονται σε σχετική αίτηση.

13. Στην πραγματικότητα, θα αρκούσε η απευθείας επιδότηση της τιμής του φυσικού αερίου, ώστε οι διακυμάνσεις της τιμής του να μην μεταφέρονται πολλαπλασιαστικά στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά κάτι τέτοιο θα παραβίαζε κανόνες λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς ενέργειας και θα δημιουργούσε περιπλοκές στην αγορά λόγω των θέσεων αντιστάθμισης που έχουν ήδη λάβει οι συμμετέχοντες στις προθεσμιακές αγορές ενέργειας.

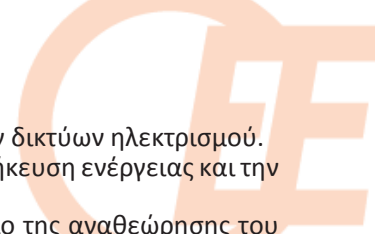
- Ένα πρόγραμμα κρατικών εγγυήσεων για την παροχή δανείων κεφαλαίου κίνησης με μηδενικό επιτόκιο για την κάλυψη λειτουργικών δαπανών επιχειρήσεων που εντάσσονται βάσει ΚΑΔ στις ενεργειακά πληττόμενες και πιστοποιούν ότι αντιμετωπίζουν αύξηση μεγαλύτερη από ένα ποσοστό (π.χ. 100%) στους λογαριασμούς ενέργειας. Η Πολιτεία και το τραπεζικό σύστημα έχουν αποκτήσει σχετική εμπειρία στη διάρκεια της υγειονομικής κρίσης, την οποία μπορεί να αξιοποιήσουν και στην περίπτωση της ενεργειακής κρίσης.
- Κρατικές εγγυήσεις για την παροχή δανείων-γέφυρα σε πληττόμενες επιχειρήσεις.
- Επιστροφή του ειδικού φόρου κατανάλωσης σε ηλεκτρική ενέργεια και φυσικό αέριο για τις επιχειρήσεις που πραγματοποιούν εξαγωγές σε ποσοστό αντίστοιχο της αξίας των εξαγωγών τους στον κύκλο εργασιών.

Γ. Πρόσθετες παρεμβάσεις για τη μείωση του κόστους ενέργειας των επιχειρήσεων που μπορεί να περιλαμβάνουν τα εξής:

- Μείωση των χρεώσεων δικτύων και λοιπών τελών στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο.
- Αύξηση της έντασης ενίσχυσης από 75% σε 100% για την αντιστάθμιση του κόστους έμμεσων εκπομπών και επέκταση της εφαρμογής του μέτρου σε επιχειρήσεις με υψηλή ένταση ηλεκτρικής ενέργειας που δεν είναι επιλέξιμες σύμφωνα με τον υφιστάμενο κατάλογο κλάδων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.
- Συστηματική παρακολούθηση και έλεγχος των αγορών χονδρικής ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου για την αποφυγή καταχρηστικών πρακτικών.
- Επιδότηση και άλλων πηγών ενέργειας όπως το υγραέριο για βιομηχανική χρήση (LPG), το οποίο ως επί το πλείστον χρησιμοποιείται από επιχειρήσεις λόγω μη ύπαρξης δικτύου φυσικού αερίου στην περιοχή εγκατάστασής τους.
- Απαλλαγή από τον ΕΦΚ στο φυσικό αέριο όταν χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη.

Δ. Παρεμβάσεις για τη μεγαλύτερη συμμετοχή στα οφέλη από τον μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος και την πράσινη μετάβαση. Είναι αποδεκτό ότι οι επενδύσεις στις ΑΠΕ, στην ενεργειακή απόδοση και στην αποθήκευση ενέργειας θα πρέπει να επιταχυνθούν ώστε, εκτός από την προστασία του κλίματος, να μειωθεί η εξάρτηση από τα εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα και οι κίνδυνοι στην ενεργειακή ασφάλεια. Συγχρόνως, με τα σημερινά δεδομένα οι επενδύσεις αυτές θα προσφέρουν προσιτές τιμές χονδρικής πώλησης ενέργειας, εξασφαλίζοντας σταθερότητα των τιμών και στο μέλλον, ενώ η οικονομική δραστηριότητα που θα δημιουργηθεί στη διάρκεια της υλοποίησης των επενδύσεων θα αντισταθμίσει τουλάχιστον μέρος των απωλειών που προκαλεί η ενεργειακή κρίση. Για να συμμετέχουν επιχειρήσεις και νοικοκυριά στα εν λόγω οφέλη, θα πρέπει να επιδιωχθούν ενδεικτικά τα εξής:

- Ενθάρρυνση μέσω θεσμικών παρεμβάσεων (π.χ. τυποποίηση συμβάσεων, μείωση των κινδύνων των αντισυμβαλλόμενων) των απευθείας εταιρικών συμφωνιών αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ μέσω διμερών συμβάσεων (PPA's), ειδικά για τις επιχειρήσεις εντάσεως ηλεκτρικής ενέργειας.
- Ενίσχυση/προώθηση των επιχειρηματικών επενδύσεων αυτοπαραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ σε συνδυασμό με την εφαρμογή του συστήματος συμψηφισμού (net metering) με:
 - Απλοποίηση θεσμικού πλαισίου (π.χ. σε παραμέτρους όπως η εγκατάσταση του σταθμού ΑΠΕ σε διαφορετική τοποθεσία, τα όρια κατανάλωσης σε πραγματικό χρόνο, η αύξηση της χωρητικότητας μπαταριών που δύνανται να χρησιμοποιηθούν, η εφαρμογή virtual net-metering, κ.ά.).
 - Επίσπευση αδειοδότησης εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων για τις επιχειρήσεις, με κατά προτεραιότητα έγκριση από τον ΔΕΔΔΗΕ.
- Διευκόλυνση της σύστασης ενεργειακών κοινοτήτων από επιχειρήσεις, τα έργα ΑΠΕ των οποίων θα μπορούν να συνδέονται απευθείας με το δίκτυο υψηλής τάσης, όταν το δίκτυο μέσης τάσης είναι κορεσμένο.
- Θεσμοθέτηση κινήτρων και μεγαλύτερη χρηματοδότηση προγραμμάτων εξοικονόμησης



- ενέργειας σε επιχειρήσεις και νοικοκυριά.
- Επιτάχυνση των επενδύσεων για την ενίσχυση/αναβάθμιση των δικτύων ηλεκτρισμού.
- Ενίσχυση/προώθηση επενδύσεων που συνδέονται με την αποθήκευση ενέργειας και την κυκλική οικονομία.
- Σχεδιασμός προγραμμάτων ενίσχυσης επενδύσεων, στο πλαίσιο της αναθεώρησης του Σχεδίου Ανάκαμψης για την ενσωμάτωση των στόχων του REPowerEU.
- Εξασφάλιση αποδοχής επενδύσεων από τοπικές κοινωνίες με ενεργή συμμετοχή των κεντρικών και τοπικών αρχών της χώρας (π.χ. με την κατανόηση της πηγής αντιδράσεων σε κάθε έργο μέσω άτυπης ή τυπικής διαβούλευσης, με τη συμμετοχή σε διαδικασίες συνεννόησης/συμβιβασμού, με επιτάχυνση δικαστικών αποφάσεων, με την υποστήριξη τοπικών κοινωνιών με αντισταθμιστικά μέτρα) προς διευκόλυνση των σχεδιαζόμενων ή σε εξέλιξη έργων (ενίσχυση του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, επενδύσεις σε ΑΠΕ, κ.ά.).

6. Συμπεράσματα

Η υψηλή εξάρτηση της ελληνικής οικονομίας από εισαγωγές ενέργειας, σε συνδυασμό με τις πρωτοφανείς αυξήσεις των τιμών φυσικού αερίου και πετρελαίου, καθιστούν τις επιπτώσεις της τρέχουσας ενεργειακής κρίσης ιδιαίτερα δυσμενείς για το σύνολο της οικονομίας. Η αγοραστική δύναμη των νοικοκυριών, ιδιαίτερα των πιο ευάλωτων, περιορίζεται, ενώ ευρύτερες επιπτώσεις προκαλούνται στο πραγματικό διαθέσιμο εισόδημα των νοικοκυριών από τον υψηλό πληθωρισμό. Το υψηλό κόστος ενέργειας υποσκάπτει την ανταγωνιστικότητα των ελληνικών επιχειρήσεων, ενώ οι κίνδυνοι για την οικονομία από την αναμενόμενη σύσφιξη της νομισματικής πολιτικής και τις πιέσεις στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών και στο δημοσιονομικό ισοζύγιο δεν επιτρέπουν τον εφησυχασμό της οικονομικής πολιτικής.

Το εύρος των εφαρμοζόμενων βραχυπρόθεσμων μέτρων για τον περιορισμό των αυξήσεων του κόστους ενέργειας είναι σκόπιμο να αναπροσαρμοστεί με ιδιαίτερη στόχευση στις ομάδες του πληθυσμού και στις επιχειρήσεις που επηρεάζονται με μεγαλύτερη ένταση, ώστε να δίνεται κίνητρο για εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά και για να υπάρχει περιθώριο για επιμήκυνση της διάρκειας εφαρμογής τους. Μεσοπρόθεσμα, η αποτελεσματική αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης, αλλά και η ενίσχυση της ανθεκτικότητας της οικονομίας σε παρόμοιες κρίσεις στο μέλλον, περνά μέσα από την επιτάχυνση της πορείας της χώρας προς την κλιματική ουδετερότητα, ιδίως με παρεμβάσεις για μεγαλύτερη συμμετοχή των επιχειρήσεων και των νοικοκυριών στα οφέλη από τον μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος και την πράσινη μετάβαση.

Διαχείριση της ενέργειας από την πλευρά της ζήτησης με τη χρήση μεγάλων δεδομένων

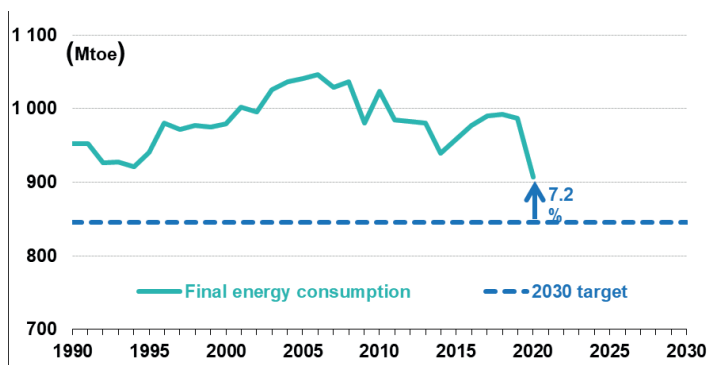
Διονύσης Χιόνης, Καθηγητής Οικονομικών, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Γιάννης Πραγγίδης, Αν. Καθηγητής Οικονομικών, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

1. Εισαγωγή

Μετά το 1973 η παγκόσμια οικονομία γνωρίζει για τρίτη φορά ενεργειακή κρίση. Θεωρούμε ότι η τρέχουσα ενεργειακή κρίση έχει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που την διαχωρίζουν από τις δύο προηγούμενες. Η μεγαλύτερη διακύμανση των τιμών από τον Ιούλιο του 2021 σε σχέση με τις δύο προηγούμενες κάνει πολύ δύσκολη την πρόβλεψή τους. Η τρέχουσα κρίση είναι δυσμενέστερη από τις δύο προηγούμενες διότι οι πρώτες αφορούσαν αποκλειστικά το πετρέλαιο, ενώ στην τρέχουσα αυξάνονται ταυτόχρονα και με υψηλό συντελεστή συσχέτισης οι τιμές στο φυσικό αέριο, στον λιγνίτη και στον ηλεκτρισμό. Παράλληλα με την αύξηση των τιμών παρατηρούμε και αύξηση του κόστους μεταφοράς των ενεργειακών πόρων και διαταραχές της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Ωστόσο, τόσο με την εκδήλωση της πρόσφατης ενεργειακής κρίσης όσο και στις δύο προηγούμενες, οι πολιτικές που αποσκοπούν στην αποτελεσματική χρήση της ενέργειας και στην εξοικονόμηση από τους τελικούς καταναλωτές εισέρχονται στον πυρήνα της ενεργειακής πολιτικής. Δεν είναι όμως μόνο η ενεργειακή κρίση, η οποία ενισχύει την άποψη για διαχείριση της ζήτησης ενέργειας. Τα τελευταία χρόνια όλες οι δυτικές οικονομίες έχουν θέσει στο επίκεντρο του δημόσιου διαλόγου την ενεργειακή αποτελεσματικότητα (energy efficiency) ως αντίβαρο στην κλιματική αλλαγή και ως απάντηση στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας. Με άλλα λόγια, το μοντέλο της συνεχούς αύξησης των επενδύσεων για την ανάπτυξη νέων «πράσινων» μορφών ενέργειας, και της ενίσχυσης των δικτύων παραγωγής και μεταφοράς ενέργειας δεν είναι βιώσιμο, αν παράλληλα οι πολίτες δεν ενεργήσουν περισσότερο αποτελεσματικά σε όρους κατανάλωσης ενέργειας. Σε αυτό το πλαίσιο η Ε.Ε. έχει θέσει έναν σαφή στόχο για το 2030, τη μείωση της μέσης κατανάλωσης κατά επιπλέον 7,2% από τα τρέχοντα επίπεδα (βλέπε Εικόνα 1)¹.



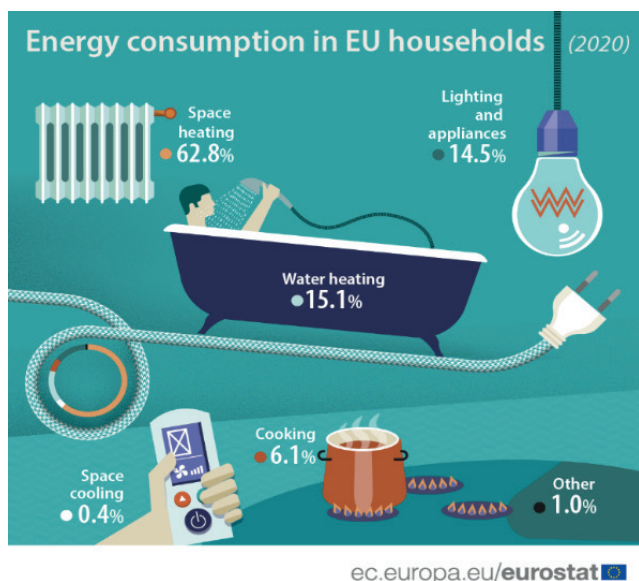
Εικόνα 1: Διαχρονική εξέλιξη κατανάλωσης ενέργειας στην Ε.Ε.

1. Directive of the European Parliament and of the council on energy efficiency.

Διαχρονικά, τουλάχιστον σε περιόδους ομαλής προσφοράς και ζήτησης, βασικός πυλώνας των πολιτικών διαχείρισης της ζήτησης είναι οι τιμές. Οι οικονομολόγοι υποστηρίζουν ότι ο μηχανισμός των τιμών είναι το βασικό εργαλείο διευθέτησης οποιασδήποτε ανισορροπίας στην αγορά ενέργειας. Με άλλα λόγια, μια αύξηση της τιμής θα οδηγήσει σε μια συγκεκριμένη μείωση της ζητούμενης ποσότητας για ενέργεια, εφόσον έχει εκτιμηθεί σωστά η αντίστοιχη ελαστικότητα ζήτησης ως προς την τιμή. Ποιες όμως παραδοχές κρύβονται πίσω από αυτήν την υπόθεση; Πρώτον, ότι τα άτομα είναι πλήρως ενημερωμένα για τις τιμές της ενέργειας, ακόμη και για τα πιο σύνθετα προγράμματα τιμών. Δεύτερον, ότι γνωρίζουν την ακριβή κατανάλωση ενέργειας των συσκευών που χρησιμοποιούν. Τρίτον, ότι έχουν επαρκή εκούσια πληροφόρηση για την τιμολογιακή πολιτική όλων των παρόχων ενέργειας στην περιοχή τους και, τέταρτον, ότι ενδιαφέρονται για το κόστος ενέργειας (π.χ. νοικοκυριά που έχουν υψηλό εισόδημα και συνήθως καταναλώνουν περισσότερο, μπορεί να είναι σχετικά αδιάφορα για το κόστος της ενέργειας).

Με λίγα λόγια, η τιμολογιακή πολιτική για περιορισμό της ζήτησης ενέργειας βασίζεται σε έναν από τους βασικούς πυλώνες της οικονομικής θεωρίας, ότι δηλαδή τα άτομα λαμβάνουν ορθολογικές αποφάσεις αξιοποιώντας με τον καλύτερο δυνατό τρόπο όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες. Σε αυτό το πλαίσιο μια αύξηση της τιμής μπορεί να περιορίσει τη ζητούμενη ποσότητα ενέργειας. Η πολιτική αυτή όμως εμπεριέχει αφενός τον κίνδυνο του κοινωνικού κόστους και αφετέρου τον κίνδυνο να καταστήσει την κατανάλωση ενέργειας αγαθό πολυτελείας για πολλά νοικοκυριά που ανήκουν στα χαμηλότερα εισοδηματικά στρώματα. Για τον λόγο αυτό η Ε.Ε. υποστηρίζει ότι, συμπληρωματικά στις όποιες τιμολογιακές πολιτικές, θα πρέπει παράλληλα να ενεργοποιηθούν πολιτικές που στοχεύουν στη μείωση της ζήτησης της ενέργειας μέσω της ευαισθητοποίησης των καταναλωτών για τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της ενεργειακής σπατάλης, προβάλλοντας ταυτόχρονα το επιχείρημα ότι η αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας, ιδιαίτερα για χώρες που εισάγουν ενεργειακούς πόρους, αυξάνει την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας και την ευημερία των καταναλωτών. Όπως θα δείξουμε παρακάτω, οι πολιτικές ευαισθητοποίησης των καταναλωτών γίνονται αποτελεσματικότερες όταν σχεδιάζονται στη βάση της συμπεριφορικής επιστήμης και ταυτόχρονα αξιοποιούν τον πλούτο των μεγάλων δεδομένων.

Στον παρόν άρθρο εστιάζουμε στους οικιακούς καταναλωτές και αυτό διότι, σύμφωνα με την Ε.Ε., η οικιακή κατανάλωση αποτελεί το 20% της συνολικής ζητούμενης ποσότητας ενέργειας εκ της οποίας περίπου το 63% αφορά την οικιακή θέρμανση (βλέπε Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Κατανομή οικιακής κατανάλωσης.

Η σύγχρονης μορφής πολιτική ευαισθητοποίησης των καταναλωτών περιλαμβάνει χρήση εξειδικευμένων πακέτων λογισμικού, εργαλείων προγραμματισμού και πλατφορμών, συλλογής και επεξεργασίας μιας πλειάδας πληροφοριών που αφορούν την ενεργειακή συμπεριφορά του τελικού καταναλωτή, την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την παραγωγή ενέργειας, τη διακίνηση, την αποθήκευση και τη μετατροπή της. Σε αυτό το πλαίσιο προτείνεται η ανάπτυξη και η διαμόρφωση “εμπεριστατωμένων δεικτών” που περιγράφουν την κατανάλωση και παρέχουν εξατομικευμένη συγκριτική πληροφόρηση. Παράλληλα, οι πολιτικές προσαρμόζονται με βάση την ετερογένεια του πληθυσμού, αυξάνοντας την αποτελεσματικότητά τους σε όρους μείωσης της μέσης κατανάλωσης ενέργειας.

Αυτό το άρθρο έρχεται να καλύψει ένα κενό που παρατηρείται στις πολιτικές ζήτησης. Προτείνει την αξιοποίηση των συμπεριφορικών μοντέλων και τον τρόπο διαχείρισης και ανάλυσης των μεγάλων βάσεων δεδομένων (Big Data), βασιζόμενο σε έναν μεγάλο αριθμό ταξινομημένων και μη ταξινομημένων δεδομένων και πληροφοριών. Τονίζει πως απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ποιότητα των πρωτογενών στατιστικών δεδομένων και διαμορφώνει το τελικό πλαίσιο της πολιτικής της διαχείρισης της ζήτησης (demand management).

Τα μοντέλα και οι πολιτικές παρεμβάσεων που αποσκοπούν στην ενεργειακή εξοικονόμηση και αποτελεσματικότητα και βασίζονται στη συμπεριφορική επιστήμη κάνουν χρήση τεχνικών και μηχανισμών παρακολούθησης που καταγράφουν την κατανάλωση ενέργειας. Ο μηχανισμός παρακολούθησης μπορεί να ενημερώνει τον καταναλωτή για την εξέλιξη της κατανάλωσής του σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Στόχος είναι να εξειδικεύσει κάποιες συμβουλές σχετικά με τη χρήση των οικιακών συσκευών, της ψύξης και της θέρμανσης με στόχο την τελική εξοικονόμηση πόρων. Χρησιμοποιώντας τις κοινωνικές νόρμες, μπορεί να παρουσιάζει την κατανάλωση του τελικού χρήστη σε σχέση με τους ομοειδείς γείτονές του ή με την κοινωνική ομάδα που πιστεύει ότι ανήκει ή τέλος με άλλους καταναλωτές που μοιράζονται τα ίδια χαρακτηριστικά. Το γεγονός αυτό μπορεί να ενεργοποιήσει τα κοινωνικά ανακλαστικά του καταναλωτή, ίσως τον ανταγωνισμό, σίγουρα όμως την ανάγκη να βρεθεί στο επίπεδο κατανάλωσης με τις μικρότερες αποκλίσεις από τον μέσο όρο.

Η εξοικονόμηση και η αποτελεσματικότητα της χρήσης ενέργειας εξαρτάται από την αλλαγή ορισμένων κανόνων και συνηθειών. Η οικιακή ενεργειακή κατανάλωση αντικατοπτρίζει ανάγκες, κανόνες και συνηθειες καθώς και ιδιοσυγκρασιακά χαρακτηριστικά τα οποία αλλάζουν με μεγάλη δυσκολία λόγω της αδράνειας, της κοινωνικής θέσης, των κανόνων κοινωνικής συμπεριφοράς. Όλα τα παραπάνω μεγιστοποιούν το κόστος από την αλλαγή συμπεριφοράς και δεν μπορούν να αλλάξουν, αν δεν υπάρξει η προηγούμενη στοχευμένη ενημέρωση του καταναλωτή. Η απλοποίηση και εξατομίκευση των πληροφοριών και των συστημάτων είναι απαραίτητη προϋπόθεση για να κάνουν την επικοινωνία άμεση και φιλική προς τον χρήστη. Η τοποθέτηση στόχων, οι συμβουλές και ένα πρόγραμμα ανταπόδοσης χρησιμοποιούνται επίσης στο πρόγραμμα ενημέρωσης των τελικών χρηστών με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης. Οι παραγωγοί ενέργειας μπορούν να επιβραβεύσουν τους επιτυγχόντες, αν τους συμπεριλάβουν σε ένα πρόγραμμα ανταποδόσεων και επιβραβεύσεων.

Σε δεύτερο στάδιο μπορούν να ενημερωθούν οι καταναλωτές και να πειστούν να μεταβάλουν τις καθημερινές τους συνήθειες, δεδομένου ότι οι θέσεις και προτροπές που συνοδεύονται από ποσοτικά επιχειρήματα είναι ιδιαίτερα πειστικές. Για την επίτευξη αυτού του στόχου χρησιμοποιείται το θεωρητικό υπόβαθρο των οικονομικών της συμπεριφοράς. Αναγνωρίζεται ότι οι επιλογές του καταναλωτή μπορούν να διαμορφωθούν και από άλλους παράγοντες εκτός της τιμής του ζητούμενου προϊόντος. Αναδεικνύοντας το θέμα του επιμερισμού της κοινωνικής ευθύνης, της θέσης του στην κοινωνική ομάδα, της επιβράβευσης των επιλογών του.

2. Λήψη αποφάσεων και λογικά σφάλματα

Είναι πλέον ξεκάθαρο ότι οι περισσότεροι άνθρωποι λαμβάνουμε σχεδόν καθημερινά αποφάσεις βασισμένοι μόνο στη διαίσθησή μας ή σε ένα πολύ μικρό εύρος πληροφοριών,

αγνοώντας συστηματικά όλο το φάσμα των διαθέσιμων επιλογών μας. Για παράδειγμα, για την αγορά ενός πακέτου διακοπών ο καταναλωτής είναι πιο πιθανό να επιλέξει μεταξύ 3-4 διαφορετικών επιλογών, λαμβάνοντας υπόψη την τιμή και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών. Ο μέσος καταναλωτής δεν θα κάνει εκτενή αναζήτηση μεταξύ πολλών διαφορετικών πακέτων ούτε θα λάβει υπόψη του το μελλοντικό του εισόδημα και τον πληθωρισμό ή το επιτόκιο. Αυτό το απλό παράδειγμα δείχνει αυτό που η συμπεριφορική επιστήμη (behavioural science) ονομάζει λογικά σφάλματα κατά τη διαδικασία λήψης μιας απόφασης από τους καταναλωτές. Στον αντίποδα, η παραδοσιακή οικονομική επιστήμη θεωρεί τα άτομα πλήρως ορθολογικά, τα οποία λαμβάνουν αποφάσεις εξετάζοντας με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το σύνολο των διαθέσιμων πληροφοριών. Η συμπεριφορική επιστήμη και κατ'επέκταση τα συμπεριφορικά οικονομικά (behavioural economics) αλλάζουν αυτή τη βασική παραδοχή των οικονομικών, υποθέτοντας ότι και ψυχολογικοί παράγοντες παίζουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στη λήψη των αποφάσεων.

Σημαντική έρευνα στο πεδίο κατέδειξε ένα πλήθος λογικών σφαλμάτων καθώς και γνωστικών, κοινωνικών και συναισθηματικών επιρροών στη συμπεριφορά των ατόμων. Μερικά από τα ευρέως διαδεδομένα σφάλματα είναι η υπέρμετρη αυτοπεποίθηση (overconfidence), δηλαδή η πεποίθηση ότι το άτομο μπορεί να πάρει τη σωστή απόφαση σε κάθε περίπτωση, η αγκίστρωση (anchoring) στην πρώτη πληροφορία που θα γίνει διαθέσιμη, η αγελαία συμπεριφορά (herding behaviour), δηλαδή η υιοθέτηση επιλογών με βάση τις επιλογές του κοινωνικού συνόλου. Τα σφάλματα αυτά οδηγούν στη λήψη λιγότερο βέλτιστων αποφάσεων τόσο σε οικονομικούς όρους όσο και σε όρους ατομικής και κοινωνικής ευημερίας. Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε ότι τα λογικά σφάλματα των ατόμων διατρέχουν το σύνολο των αποφάσεών τους, είτε πρόκειται για απλά καθημερινά ζητήματα είτε αφορούν σημαντικές επενδυτικές αποφάσεις. Η ύπαρξη λογικών σφαλμάτων βοηθάει στην εξήγηση αρκετών φαινομένων στις χρηματιστηριακές αγορές, στην αγορά ασφαλιστικών υπηρεσιών, στην αγορά ακινήτων και φυσικά στην αγορά ενέργειας.

Εστιάζοντας στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, μπορούμε να διακρίνουμε δύο σημαντικούς τομείς στους οποίους τα λογικά σφάλματα επηρεάζουν την τελική ζήτηση ενέργειας. Ο πρώτος αφορά την υιοθέτηση από την πλευρά των καταναλωτών καλών πρακτικών για την εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ενεργειακά αποδοτικών ηλεκτρικών συσκευών και αντίστοιχων επενδύσεων αναβάθμισης της ενεργειακής αποδοτικότητας της οικίας τους. Ο δεύτερος αφορά την ελαστικότητα τιμής, δηλαδή την καμπύλη ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Με άλλα λόγια, πώς αντιδρούν οι καταναλωτές στις μεταβολές της τιμής της ενέργειας.

2.1. Επενδύσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας

Η ενεργειακή αποδοτικότητα είναι στο επίκεντρο του δημόσιου διαλόγου τα τελευταία χρόνια και περιλαμβάνει την αγορά ηλεκτρικών συσκευών υψηλής ενεργειακής κλάσης καθώς και τις επενδύσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα είναι σε εξέλιξη τα προγράμματα «εξοικονομώ», και «αλλάζω συσκευή», τα οποία επιδοτούν αφενός παρεμβάσεις σε σπίτια με σκοπό την ενεργειακή τους αναβάθμιση, π.χ. αλλαγή κουφωμάτων, εξωτερική μόνωση και αφετέρου επιδοτούν την αλλαγή ηλεκτρικών συσκευών υψηλής κατανάλωσης με αντίστοιχες χαμηλότερης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Παρόμοια προγράμματα είναι σε εξέλιξη στην πλειονότητα των χωρών της Ε.Ε.

Οι περισσότερες τεχνικές μελέτες δείχνουν ότι τα αποτελέσματα αυτών των παρεμβάσεων είναι σημαντικά σε όρους εξοικονόμησης κατανάλωσης ενέργειας από 30% έως 40%. Επιπλέον, οι ηλεκτρικές συσκευές υψηλής ενεργειακής απόδοσης (ενεργειακή κλάση A), παρότι είναι συνήθως περισσότερο ακριβές από τις συσκευές χαμηλότερης ενεργειακής απόδοσης, το κόστος αυτό υπολείπεται του συνολικού οφέλους από την εξοικονόμηση ενέργειας και την αντίστοιχη μείωση της δαπάνης για ηλεκτρικό ρεύμα από την πλευρά του καταναλωτή. Το ίδιο ισχύει και για τις επενδύσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων. Η επένδυση απαιτεί ένα υψηλό αρχικό κόστος, το οποίο όμως υπολείπεται του συνολικού οφέλους από

τη μείωση των λογαριασμών ενέργειας. Από οικονομικής άποψης φαίνεται ότι η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων και η αγορά αποδοτικών ηλεκτρικών συσκευών είναι συμφέρουσες, αφού οι καταναλωτές εξοικονομούν χρήματα από τους λογαριασμούς ενέργειας.

Το ερώτημα που προκύπτει είναι ότι, εφόσον το όφελος υπερβαίνει σημαντικά το κόστος της μετάβασης σε ενεργειακά αποδοτικότερα κτίρια και συσκευές, γιατί το 75% των υπαρχόντων κτιρίων στην Ε.Ε. είναι ενεργειακά μη αποδοτικά (European Commission, 2020); Η ακόμη γιατί είναι απαραίτητες τόσο υψηλές επιδοτήσεις για την ενεργειακή μετάβαση;

Εμπειρικές έρευνες δείχνουν ότι αυτό το «κενό» ενεργειακής απόδοσης (energy efficiency gap), η διαφορά μεταξύ του προβλεπόμενου μεγέθους των επενδύσεων για ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων και του πραγματικού μεγέθους οφείλεται σε μια σειρά από διαφορετικούς παράγοντες (Allcott και Greenstone, 2012 · Fowlie, Greenstone και Wolfram, 2018). Οι παράγοντες αυτοί είναι, για παράδειγμα, η έλλειψη του απαιτούμενου κεφαλαίου και της αντίστοιχης ενημέρωσης για τα προσδοκώμενα οφέλη και το γραφειοκρατικό κόστος μεταξύ άλλων. Επίσης, μπορεί να υπάρχει υπερεκτίμηση από την πλευρά της τεχνικής ανάλυσης για την πραγματική απόδοση των επενδύσεων σε όρους εξοικονόμησης ενέργειας. Ακόμη όμως και αν λάβουμε υπόψη μας όλους αυτούς τους παράγοντες, το «κενό» ενεργειακής απόδοσης παραμένει. Τα λογικά σφάλματα και η συμπεριφορική οικονομική μάς βοηθούν να ερμηνεύσουμε αυτό το «κενό».

Μια επένδυση για ενεργειακή αναβάθμιση εμπεριέχει έναν βαθμό αβεβαιότητας και η συμπεριφορική επιστήμη δείχνει ότι, σε καταστάσεις αβεβαιότητας, οι προτιμήσεις των καταναλωτών διακατέχονται κυρίως από αποστροφή στον κίνδυνο και διαμορφώνονται από υποκειμενικές αντιλήψεις οι οποίες μπορεί να απέχουν από την πραγματικότητα. Στην προκειμένη περίπτωση, η αβεβαιότητα προκύπτει από το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της αγοράς ή της επένδυσης και του χρόνου απόσβεσης. Με άλλα λόγια, σε περιπτώσεις αβεβαιότητας οι καταναλωτές προτιμούν να παραμείνουν στην υπάρχουσα κατάσταση παρά να δεσμευτούν σε κάτι καινούριο, ακόμη και αν το καινούριο αντικειμενικά εμφανίζεται ως η άριστη επιλογή. Έρευνες δείχνουν ότι οι καταναλωτές οι οποίοι αποστρέφονται περισσότερο τον κίνδυνο (loss aversion) συνήθως αποφεύγουν να επενδύσουν για ενεργειακή αναβάθμιση. Σε αυτές τις περιπτώσεις όσο μεγαλύτερη είναι η αποστροφή προς τον κίνδυνο τόσο μεγαλύτερη είναι και η παρεχόμενη επιδότηση, η οποία ουσιαστικά στοχεύει στην άμβλυνση της αβεβαιότητας από την πλευρά του καταναλωτή (Heutel, 2019).

Ένας ακόμη περιοριστικός παράγοντας για τους καταναλωτές, προκειμένου να επενδύσουν στην ενεργειακή αναβάθμιση, είναι το φαινόμενο της μεροληψίας του παρόντος (present bias). Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι οι καταναλωτές τείνουν να υπερεκτιμούν το βραχυχρόνιο κόστος έναντι του μακροχρόνιου οφέλους. Όπως είδαμε παραπάνω, η επένδυση για την ενεργειακή αναβάθμιση απαιτεί την καταβολή ενός σημαντικού κεφαλαίου, το οποίο αναγκάται σταδιακά το επόμενο χρονικό διάστημα. Ένας δείκτης για τον βαθμό της μεροληψίας του παρόντος είναι το ποσοστό προεξόφλησης μιας επένδυσης (discount factor). Στο παράδειγμα της ενέργειας, το ποσοστό προεξόφλησης είναι το ποσοστό που ο καταναλωτής επιθυμεί για την απόδοση της επένδυσής του και μελέτες δείχνουν ότι, κατά μέσο όρο, είναι ιδιαίτερα υψηλό, ξεπερνώντας σε αρκετές περιπτώσεις το 20% (Newell και Siikamäki, 2015). Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι οι καταναλωτές επιθυμούν να αποσβέσουν την επένδυσή τους σε λιγότερο από πέντε χρόνια. Θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι το ποσοστό προεξόφλησης που θέτουν οι καταναλωτές είναι συντριπτικά υψηλότερο από το σύνολο σχεδόν των αποδόσεων ανάλογου κινδύνου που είναι κατά μέσο όρο διαθέσιμες. Το αποτέλεσμα αυτό ενισχύει την αντίληψη ότι ο μέσος καταναλωτής λαμβάνει αποφάσεις με βάση υποκειμενικές πεποιθήσεις και αντιλήψεις και όχι με βάση αντικειμενικά κριτήρια. Σαν τελευταία παρατήρηση παραθέτουμε το γεγονός ότι το ποσοστό προεξόφλησης εμφανίζεται να έχει ένα μεγάλο εύρος διακύμανσης και ότι στο χαμηλότερο όριο βρίσκονται

συνήθως οι καταναλωτές με υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο. Το συμπέρασμα αυτό θα μας είναι χρήσιμο παρακάτω, όταν θα αναφερθούμε σε προτεινόμενες πολιτικές για την αύξηση των επενδύσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων και της εξοικονόμησης ενέργειας.

2.2. Ελαστικότητα και καμπύλη ζήτησης

Οι εταιρείες ηλεκτρικής ενέργειας παραδοσιακά ακολουθούν μια κλιμακωτή τιμολογιακή πολιτική, όπου ορίζεται ένα σταθερό κόστος ανεξαρτήτως κατανάλωσης και ένα μεταβλητό κόστος του οποίου η τιμή είναι σταθερή μέχρι ενός συγκεκριμένου επιπέδου κατανάλωσης και αυξάνεται αν ξεπεραστεί αυτό το όριο. Υπάρχει δηλαδή μια οριακή αύξηση της τιμής ενέργειας. Η διάρθρωση αυτή του κόστους βοηθάει τις επιχειρήσεις να ανακτήσουν το κόστος των επενδύσεών τους. Όμως η ενεργειακή μετάβαση μέσω της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές αλλάζει τη διάρθρωση του κόστους και θα απαιτήσει διαφορετική τιμολογιακή πολιτική από τις επιχειρήσεις παροχής ενέργειας.

Για παράδειγμα, η παραγωγή ενέργειας με ανεμογεννήτριες (ή οποιαδήποτε άλλη μορφή ΑΠΕ) απαιτεί από τις επιχειρήσεις ένα υψηλό αρχικό κόστος επενδύσεων, ενώ αντίστοιχα το μεταβλητό κόστος είναι σημαντικά χαμηλότερο. Για αυτό τον λόγο η τρέχουσα τιμολογιακή πολιτική, η οποία βασίζεται σε μεγαλύτερο βαθμό στο μεταβλητό κόστος και λιγότερο στο σταθερό κόστος ίσως να μην εξασφαλίζει την ανάκτηση των επενδυτικών δαπανών, ιδιαίτερα στην περίπτωση όπου η ΑΠΕ θα συμμετέχουν ακόμη περισσότερο στην αγορά ενέργειας (European Commission, 2015 · Baatz, 2017). Για τον λόγο αυτό σε πολλές χώρες, όπως στην Ισπανία, άλλαξαν την τιμολογιακή πολιτική αυξάνοντας το σταθερό και μειώνοντας το μεταβλητό κόστος. Για παράδειγμα, στην Ισπανία το σταθερό κόστος αυξήθηκε κατά 112% και το μεταβλητό κόστος (η οριακή τιμή) μειώθηκε κατά 35%. Για την αξιολόγηση της πολιτικής αυτής θα πρέπει να γνωρίζουμε τη συμπεριφορά των καταναλωτών. Με άλλα λόγια, πώς αντιδρούν οι καταναλωτές σε μια μεταβολή της οριακής τιμής;

Η οικονομική θεωρία προβλέπει ότι τα άτομα αριστοποιούν τη συμπεριφορά τους προσαρμόζοντας τις επιλογές τους, λαμβάνοντας υπόψη τη μεταβολή της οριακής τιμής. Η θεωρία υποστηρίζει ότι η ενέργεια είναι κανονικό αγαθό, το οποίο σημαίνει ότι μια αύξηση της οριακής της τιμής θα οδηγήσει σε μείωση της ζητούμενης ποσότητας από την πλευρά των καταναλωτών (αρνητική ελαστικότητα ζήτησης). Η πραγματικότητα όμως είναι αρκετά διαφορετική. Εμπειρικές μελέτες δείχνουν ότι τα άτομα, σε αντίθεση με αυτό που προβλέπει η οικονομική θεωρία, αντιδρούν στις μεταβολές της μέσης τιμής παρά στις μεταβολές της οριακής τιμής (Ito, 2014). Αυτή η μη άριστη συμπεριφορά των καταναλωτών από τη μια κάνει τη μη γραμμική τιμολόγηση λιγότερο αποτελεσματική σχετικά με τον στόχο της μείωσης της ζήτησης ενέργειας, και από την άλλη δεν συμβάλλει όσο θα έπρεπε στην ανάκτηση του κόστους επένδυσης των εταιρειών παραγωγής ενέργειας.

Η συμπεριφορική ανάλυση δείχνει ότι οι καταναλωτές σε πολλές περιπτώσεις δεν επιλέγουν την άριστη επιλογή, γιατί είναι ελλιπώς ενημερωμένοι ή κυρίως γιατί είναι απρόσεκτοι (inattentive). Όταν ο καταναλωτής πρέπει να επιλέξει μεταξύ πολλών διαφορετικών επιλογών, πρέπει να αναλύσει αρκετές παραμέτρους πολλές από τις οποίες δεν είναι ιδιαίτερα ξεκάθαρες κατά τη στιγμή της επιλογής. Όταν, για παράδειγμα, κάποιος αγοράζει έναν εκτυπωτή ενδεχομένως δίνει περισσότερη βαρύτητα στην τιμή του εκτυπωτή και λιγότερο στην τιμή του μελανιού, παρόλο που το κόστος του τελευταίου μπορεί να είναι αρκετά υψηλό. Το φαινόμενο της απρόσεκτης επιλογής είναι ιδιαίτερα σύνηθες σε πολλούς τομείς όπως στην φορολογία, και στην επιλογή ασφαλιστικών πακέτων μεταξύ άλλων. Παράλληλα, στον τομέα της ενέργειας φαίνεται ότι τα άτομα συστηματικά αγνοούν το επίπεδο κατανάλωσης των ηλεκτρικών συσκευών. Συγκεκριμένα, έρευνες δείχνουν ότι συνήθως υπερεκτιμάται η κατανάλωση ενέργειας μικρών συσκευών και, αντίθετα, υποεκτιμάται η κατανάλωση ενέργειας μεγάλων συσκευών (Attari και άλλοι, 2010). Αν λοιπόν τα άτομα αγνοούν το πραγματικό ύψος της κατανάλωσης ενέργειας, τότε μειώνεται και η αντίδρασή

τους στις μεταβολές των τιμών. Το βασικό συμπέρασμα είναι ότι πολιτικές που βασίζονται στην υπόθεση της άριστης επιλογής μπορεί να μην έχουν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.

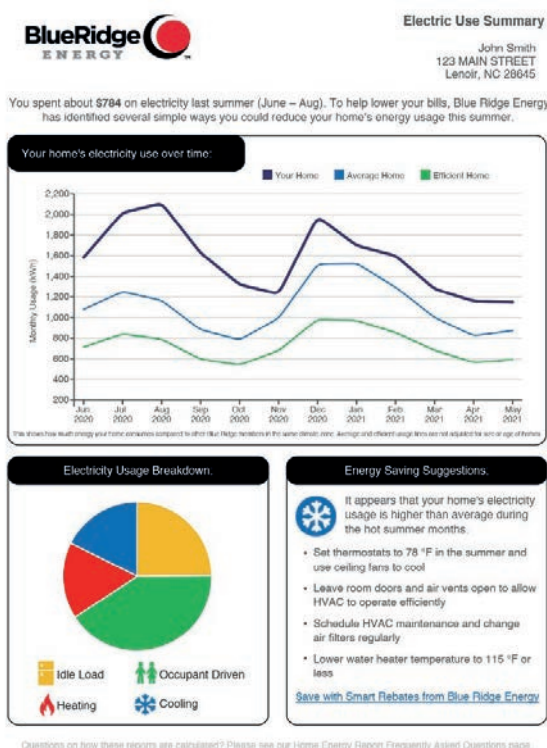
3. Πολιτικές παρέμβασης

Το επόμενο ερώτημα το οποίο προκύπτει είναι πώς στην πράξη μπορεί να ενισχυθεί η ευαισθητοποίηση των πολιτών υπέρ της εξοικονόμησης ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τα συμπεριφορικά σφάλματα και τις μεροληψίες. Η σημαντική εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια μπορεί να συνδράμει προς αυτή την κατεύθυνση με δύο τρόπους. Πρώτον, με τη δημιουργία και αξιοποίηση μεγάλων δεδομένων, τα οποία μας βοηθούν να κατανοήσουμε ακόμη καλύτερα διάφορες πτυχές της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Δεύτερον, με τη δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών οι οποίες στοχεύουν, αποτελεσματικά και με χαμηλό κόστος, στη φιλικότερη προς το περιβάλλον συμπεριφορά των καταναλωτών.

Όπως σε πολλές άλλες εφαρμογές, έτσι και στο θέμα της ενέργειας τα μεγάλα δεδομένα (big data) μπορούν να αποτελέσουν το κλειδί για την καλύτερη διαχείριση της ζήτησης. Το ζητούμενο σε αυτή την περίπτωση είναι να αξιοποιηθούν προκειμένου να κατανοήσουμε καλύτερα τις προτιμήσεις των καταναλωτών σχετικά με τη ζήτηση ενέργειας συνολικά αλλά και για την κατανομή της κατά τη διάρκεια της ημέρας. Για παράδειγμα, τα λεπτομερή δεδομένα (ανά ώρα ή ακόμη και ανά λεπτό) που προκύπτουν από τους έξυπνους μετρητές μπορούν να βοηθήσουν στην καλύτερη εκτίμηση της ελαστικότητας της ζήτησης.

Σε συνδυασμό με άλλα δημογραφικά στοιχεία μπορούν να δώσουν μια ακριβή εικόνα της διάρθρωσης της ζήτησης ανά διαφορετική ομάδα καταναλωτών. Ως αποτέλεσμα, μπορούν να σχεδιαστούν αποδοτικότερες τιμολογιακές πολιτικές που από τη μια θα επιτυγχάνουν τον στόχο της εξοικονόμησης ενέργειας και από την άλλη θα μειώνουν την ενεργειακή φτώχεια, συμβάλλοντας παράλληλα στην αύξηση της κοινωνικής ευημερίας.

Το δεύτερο σκέλος των παρεμβάσεων που βασίζεται στην ανάπτυξη εφαρμογών μπορεί να συμβάλει ακόμη περισσότερο στην αλλαγή της συμπεριφοράς των καταναλωτών προς όφελος της εξοικονόμησης ενέργειας. Οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων ετών επιτρέπουν την άμεση και με χαμηλό κόστος αλληλεπίδραση των καταναλωτών με τις επιχειρήσεις. Στη βάση αυτής της λογικής, αλλά και των συμπερασμάτων της συμπεριφορικής επιστήμης, πολλές επιχειρήσεις παροχής ενέργειας στον κόσμο σπεύδουν να δημιουργήσουν εφαρμογές οι οποίες σε πραγματικό χρόνο ενημερώνουν τους καταναλωτές



Εικόνα 3: Παράδειγμα εφαρμογής σύγχρονου λογαριασμού ηλεκτρικής ενέργειας

τους σχετικά με την κατανάλωσή τους, καθώς επίσης και για την κατανάλωση άλλων νοικοκυριών με κοινά χαρακτηριστικά π.χ. εμβადόν οικίας, συστήματα θέρμανσης και ψύξης, και αριθμός μελών νοικοκυριού, μεταξύ άλλων. Τα συγκριτικά στοιχεία κατανάλωσης φαίνεται να έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση σε όρους εξοικονόμησης ενέργειας από οποιοδήποτε άλλο μέτρο παρέμβασης. Βασίζεται στην ιδέα των Thaler και Sustain (Thaler, Βραβείο Nobel οικονομικών, 2017), οι οποίοι υποστήριξαν ότι οι καταναλωτές μπορούν από μόνοι τους να οδηγηθούν σε μια πιο άριστη συμπεριφορά προς όφελός τους, αν τους δοθεί μια απλή ώθηση προς αυτή την κατεύθυνση (nudge). Οι εφαρμογές αυτές έχουν ιδιαίτερα μεγάλη απήχηση σε πολλούς τομείς όπως στην είσπραξη των φόρων, στην υιοθέτηση υγιεινών διατροφικών προτύπων από ένα μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού, στην αύξηση των αποταμιεύσεων κτλ.

Το βασικό στοιχείο αυτών των εφαρμογών είναι η όσο το δυνατόν απλουστευμένη παροχή πληροφοριών στους καταναλωτές και ταυτόχρονα η ενεργοποίηση ανταντακλαστικών υπέρ καταναλωτικών προτύπων που σχετίζονται με την εξοικονόμηση ενέργειας. Αξιοποιώντας τα συμπεράσματα της συμπεριφορικής επιστήμης, τα μηνύματα και οι πληροφορίες σχεδιάζονται ώστε να αμβλύνουν τις επιδράσεις των λογικών σφαλμάτων όπως για παράδειγμα η απροσεξία, η υπέρμετρη αυτοπεποίθηση, η αγελαία συμπεριφορά και η αγκίστρωση. Στην Εικόνα 3 πιο πάνω, παρουσιάζεται ένα υπόδειγμα λογαριασμού από μια εταιρεία παροχής ενέργειας του εξωτερικού.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια και από επιχειρήσεις στην Ελλάδα να υιοθετήσουν αυτά τα πρότυπα. Μια σημαντική προσπάθεια, η οποία χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και υλοποιείται υπό την καθοδήγηση της ερευνητικής ομάδας των καθηγητών Διονύση Χιόνη και Γιάννη Πραγγίδη, του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών στο Δ.Π.Θ.², έχει ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια και αφορά τη σχεδίαση, εφαρμογή και ανάλυση δεδομένων για την ευαισθητοποίηση των Ευρωπαίων πολιτών για τα οφέλη της εξοικονόμησης ενέργειας και τη σημασία της τοποθέτησης της ενεργειακής απόδοσης στο επίκεντρο του σχεδιασμού και των επενδύσεων. Στο έργο αυτό δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην αποτελεσματική διαχείριση των δεδομένων, καθώς και στον τρόπο εφαρμογής των αποτελεσμάτων της έρευνας στο πραγματικό πεδίο. Τα πρώτα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά, καθώς φαίνεται να υπάρχει μείωση της μέσης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά περίπου 5% στα νοικοκυριά από διάφορες περιοχές της Σουηδίας που συμμετέχουν στο πρόγραμμα. Παράλληλα, σε συνεργασία με τη ΔΕΔΑ, υλοποιείται και θα παρουσιαστεί το επόμενο διάστημα μια πρότυπη εφαρμογή η οποία θα ενσωματώνει συμπεριφορικά υποδείγματα και εργαλεία ανάλυσης μεγάλων δεδομένων και θα βοηθά τους καταναλωτές αερίου στην καλύτερη διαχείριση της κατανάλωσής τους, μειώνοντας το κόστος ενέργειας. Τέλος, σε συνεργασία με άλλους σημαντικούς παρόχους ενέργειας, η παραπάνω ερευνητική ομάδα του Δ.Π.Θ. μελετά τον τρόπο εφαρμογής μοντέλων συμπεριφορικής ανάλυσης σε επίπεδο καταναλωτή. Τα αποτελέσματα αυτών των προσπαθειών μπορούν να αποτελέσουν οδηγό για πολιτικές παρέμβασης στην αγορά ενέργειας τα επόμενα χρόνια.

Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι η σχεδίαση και η εφαρμογή τέτοιων πρακτικών δεν είναι μια απλή διαδικασία συλλογής και παρουσίασης δεδομένων προς τους καταναλωτές. Τουναντίον, θα πρέπει να συνοδεύεται από μια ουσιαστική ανάλυση της απόδοσης αυτών των πρακτικών, λαμβάνοντας κάθε φορά υπόψη την ετερογένεια του πληθυσμού. Παράλληλα, απαιτεί αξιόπιστα δεδομένα προκειμένου να εκτιμήσει με ακρίβεια αυτού του τύπου τις παρεμβάσεις και να μπορέσει να δείξει σχέσεις αιτιότητας και όχι απλές συσχετίσεις. Οι σχέσεις αιτιότητας είναι αυτές που θα πρέπει να αποτελέσουν τη βάση εφαρμογής και αξιολόγησης μιας πιο ευρείας πολιτικής.

2. EVIDENT project, χρηματοδοτούμενο στα πλαίσια του H2020. <https://evident-h2020.eu/>

4. Αντί επιλόγου

Η κλιματική αλλαγή και η πρόσφατη ενεργειακή κρίση απαιτούν την επίσπευση των προσπαθειών όλων για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και κατ' επέκταση τη μείωση της ενεργειακής φτώχειας. Παράλληλα, η αλματώδης αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας αλλάζει ή φαίνεται να αλλάζει το τοπίο της τιμολογιακής πολιτικής. Παραδοσιακά οι οικονομολόγοι προτείνουν μέτρα τα οποία βασίζονται στους νόμους της προσφοράς και της ζήτησης, με σκοπό την προώθηση πολιτικών για τη μείωση της κατανάλωσης φυσικών πόρων όπως είναι η ενέργεια. Όμως αρκετές και σημαντικές έρευνες δείχνουν ότι πολιτικές, οι οποίες βασίζονται στην κοινωνική ψυχολογία και τη συμπεριφορική επιστήμη, μπορούν να επιτύχουν τον στόχο της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας, χωρίς απαραίτητα να είμαστε αναγκασμένοι να καταφύγουμε στο εργαλείο των τιμών. Η βασική παρατήρηση είναι ότι τα άτομα πολλές φορές δεν ενεργούν ορθολογικά αλλά με βάση συγκεκριμένες παρορμήσεις. Το σημαντικό είναι ότι αυτά τα σφάλματα μπορούν να προβλεφθούν και ιδανικά να διορθωθούν μέσω καλά σχεδιασμένων πολιτικών.

Η ψηφιοποίηση πολλών πτυχών της καθημερινότητας παρέχει τα απαραίτητα δεδομένα προκειμένου να μελετηθεί το εύρος και το είδος των συμπεριφορικών σφαλμάτων σε ένα κοινωνικό σύνολο. Παράλληλα, η ανάπτυξη νέων μεθόδων ανάλυσης επιτρέπει την αποτελεσματικότερη σε σχέση με το παρελθόν διαχείριση αυτών των δεδομένων. Τέλος, σημαντικές έρευνες στα οικονομικά δεδομένα δείχνουν πως μπορούμε να αυξήσουμε την αξιοπιστία αυτών των δεδομένων μέσω ειδικά και επιστημονικά τεκμηριωμένων πειραμάτων, προκειμένου να κατανοήσουμε ακόμη περισσότερο και με μεγαλύτερη ακρίβεια τη συμπεριφορά των καταναλωτών. Αυτό δίνει το πλεονέκτημα της χάραξης πολιτικών οι οποίες θα βασίζονται στα δεδομένα και όχι σε εκτιμήσεις ή εικασίες.

Τρία σημεία χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής. Το πρώτο αφορά τη διαχείριση των δεδομένων προκειμένου να μην φτάσουμε στο άλλο άκρο της καθοδήγησης των καταναλωτών σε επιλογές οι οποίες μειώνουν αυτό που στα οικονομικά ονομάζεται πλεόνασμα του καταναλωτή. Δεύτερον, θα πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι οι σχεδιαζόμενες πολιτικές και οι παρεμβάσεις θα πρέπει να βασίζονται σε ισχυρά συμπεράσματα με βασική την οικονομική και συμπεριφορική επιστήμη. Συνήθως παρατηρείται το φαινόμενο της πλήρους προσήλωσης σε σύγχρονες και πολύπλοκες αναλυτικές μεθόδους, με αποτέλεσμα την αδυναμία ουσιαστικής ερμηνείας των αποτελεσμάτων και ως εκ τούτου τη δυνατότητα χάραξης αποτελεσματικών πολιτικών. Τρίτον, απαιτείται η προσεκτική σχεδίαση πολιτικών οι οποίες θα μπορούν να γενικευτούν στο σύνολο του πληθυσμού, αποδίδοντας τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Είναι συχνό το φαινόμενο, όταν μια πιλοτική εφαρμογή με ελπιδοφόρα αποτελέσματα εφαρμόζεται στο σύνολο του πληθυσμού, να εμφανίζει αδύναμα ή ακόμη και αντίθετα με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Η οικονομική θεωρία έχει κάνει άλματα τα τελευταία χρόνια προς αυτή την κατεύθυνση, τα αποτελέσματα της οποίας θα πρέπει να γίνονται αντικείμενο εφαρμογών στη χάραξη πολιτικών υπέρ της μείωσης της κατανάλωσης και ταυτόχρονα της διατήρησης της κοινωνικής ευημερίας.

Βιβλιογραφία

1. Allcott, H. and Greenstone, M., 2012. Is there an energy efficiency gap? *Journal of Economic Perspectives*, 26(1), pp. 3-28.
2. Attari, S.Z., DeKay, M.L., Davidson, C.I. and Bruine de Bruin, W., 2010. Public perceptions of energy consumption and savings. *Proceedings of the National Academy of sciences*, 107(37), pp.16054-16059.
3. Baatz, B., 2017, March. *Rate design matters: the intersection of residential rate design and energy efficiency*. Washington, DC, USA: American Council for an Energy-Efficient Economy.
4. European Commission. (2020). *In focus: Energy efficiency in buildings*. Department of Energy.
https://ec.europa.eu/info/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-lut-17_en
5. European Commission (2015). *Study on tariff design for distribution systems*. Final report.
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20150313%20Tariff%20report%20final_revREF-E.PDF
6. Fowlie, M., Greenstone, M. and Wolfram, C., 2018. Do energy efficiency investments deliver? Evidence from the weatherization assistance program. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(3), pp. 1597-1644.
7. Heutel, G., 2019. Prospect theory and energy efficiency. *Journal of Environmental Economics and Management*, 96, pp. 236-254.
8. Ito, K., 2014. Do consumers respond to marginal or average price? Evidence from nonlinear electricity pricing. *American Economic Review*, 104(2), pp. 537-63.
9. Newell, R.G. and Siikamäki, J., 2015. Individual time preferences and energy efficiency. *American Economic Review*, 105(5), pp. 196-200.

Μεταρρύθμιση της αγοράς ηλεκτρισμού για την αντιμετώπιση της κρίσης, στο πλαίσιο της μετεξέλιξης προς την κλιματική ουδετερότητα

Παντελής Κάπρος

Ομότιμος Καθηγητής Ενεργειακής Οικονομίας, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο



Περίληψη

Ο τομέας της ηλεκτρικής ενέργειας προορίζεται να διαδραματίσει πρωταγωνιστικό ρόλο στη μετάβαση προς την κλιματική ουδετερότητα. Για τον σκοπό αυτό η ηλεκτρική ενέργεια σύντομα θα παράγεται χωρίς ορυκτά καύσιμα. Παράλληλα, προωθείται ο εξηλεκτρισμός της θερμότητας και της κινητικότητας, ενώ, όπου αυτό δεν θα μπορεί να γίνει απευθείας, θα χρησιμοποιούνται καύσιμα, όπως το πράσινο υδρογόνο και συνθετικά καύσιμα, τα οποία θα παράγονται από ηλεκτρική ενέργεια. Στην προοπτική αυτή οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα αποτελούν την κύρια πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Στην παρούσα συγκυρία της πρωτοφανούς κρίσης των τιμών, καταδεικνύεται η αδυναμία του σημερινού μοντέλου της αγοράς. Αυτό δεν είναι κατάλληλο ούτε για το σύστημα με κυριαρχία των ΑΠΕ, της αποθήκευσης και του πράσινου υδρογόνου, όπως απαιτείται. Η παρούσα εργασία προτείνει τις βασικές αρχές του νέου μοντέλου αγοράς.

Λέξεις κλειδιά: Ηλεκτρική ενέργεια, ενεργειακή οικονομία, κλιματική ουδετερότητα, ΑΠΕ

1. Βασικές αρχές

Ο ηλεκτρικός τομέας (ζήτηση, παραγωγή, σύστημα και αγορά) βρίσκεται σήμερα σε τροχιά μεγάλων αλλαγών τόσο στην τεχνολογία όσο και στη δομή της αγοράς. Αναμφισβήτητα, ο ηλεκτρικός τομέας αναπτύσσεται μαζί με την οικονομική ανάπτυξη την οποία ακολουθεί, αφού η ζήτηση ηλεκτρισμού αυξάνει με την οικονομική ανάπτυξη, αλλά και ωθεί την ίδια την ανάπτυξη, επειδή συμβάλλει στην ανταγωνιστικότητα και την παραγωγικότητα όλης της οικονομίας.

Ο εξηλεκτρισμός είναι μία σύνθετη διεργασία μεγάλης εντάσεως κεφαλαίου και ενέχει ρίσκο για τους επενδυτές δεδομένου ότι οι επενδύσεις έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, απασχολούν σημαντικό όγκο κεφαλαίων και εν πολλοίς η επένδυση είναι μία μη αναστρέψιμη δαπάνη. Η παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας στους καταναλωτές έχει εν μέρει χαρακτήρα παροχής δημόσιας υπηρεσίας, λόγω της εξάρτησης ζωτικών αναγκών από την ηλεκτρική ενέργεια, αλλά ταυτόχρονα η ηλεκτρική ενέργεια είναι ένα εμπορεύσιμο αγαθό με τιμές που αντανακλούν τη σπανιότητά του. Ο συνδυασμός αυτών των παραγόντων ώθησε τα περισσότερα κράτη να αναπτύξουν τον εξηλεκτρισμό και τις σχετικές υποδομές υπό κρατική προστασία ή και απευθείας ως κρατική επιχειρηματική δραστηριότητα. Όμως, αφού ο εξηλεκτρισμός εξάντλησε τις αποδόσεις κλίμακας, η συνέχιση της κρατικής προστασίας επέφερε οικονομικές αναπολεσματικότητες και έτσι ο τομέας ιδιωτικοποιήθηκε και εισήλθε σε καθεστώς ανταγωνισμού για την παραγωγή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας, με εξαίρεση τη διαχείριση των δικτύων η οποία συντελείται υπό καθεστώς ρυθμιζόμενου μονοπωλίου.

Έως πρόσφατα, ο ηλεκτρικός τομέας διατηρούσε τον συγκεντρωτικό του χαρακτήρα σχετικά με το μέγεθος των επιχειρήσεων, την κλίμακα των παραγωγικών μονάδων και την ιεραρχική οργάνωση των δικτύων (χαμηλή, μέση, υψηλή τάση με αντίστροφη φορά παροχής του ρεύματος). Οι τυποποιημένες και αποδοτικές μονάδες συνδυασμένου κύκλου φυσικού αερίου αποτέλεσαν τον μοχλό στο άνοιγμα της αγοράς, γιατί η ανταγωνιστικότητά τους δεν απαιτεί επιχειρήσεις με μεγάλη κλίμακα. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) θέτουν υπό αμφισβήτηση το συγκεντρωτικό μοντέλο, δεδομένου ότι η ενέργεια από τις ΑΠΕ μπορεί να παράγεται σε μικρή κλίμακα. Σήμερα οι περισσότερες τεχνολογίες ΑΠΕ έχουν γίνει οικονομικά ανταγωνιστικές, όμως λόγω μεγάλης μεταβλητότητας της ανανεώσιμης πηγής χρειάζονται συμπλήρωση (εξισορρόπηση) από συμβατικές πηγές, κυρίως μονάδες φυσικού αερίου, ή αποθήκες ηλεκτρικής ενέργειας.

Η οικονομική βελτιστοποίηση της λειτουργίας της ηλεκτροπαραγωγής βασίστηκε επί μακρόν στο οριακό κόστος κάθε μονάδας το οποίο, όταν είναι υψηλό για μία τεχνολογία, αντισταθμίζεται από χαμηλό κόστος κεφαλαίου. Με τον τρόπο αυτό, οι μονάδες υψηλού κόστους κεφαλαίου και μικρού οριακού κόστους λειτουργίας εντάσσονται κατά προτεραιότητα στον ημερήσιο προγραμματισμό ηλεκτροπαραγωγής. Μέσω της ένταξης των μονάδων κατά αύξουσα σειρά οριακού κόστους, προκύπτει το οριακό κόστος του συστήματος, με βάση την ακριβότερη μονάδα σε λειτουργία. Το ωριαίο οριακό κόστος του συστήματος αποτελεί τη βάση για την τιμολόγηση της ηλεκτρικής παροχής σε καταναλωτές με διαφορετικά χαρακτηριστικά κατανάλωσης. Η επιπλέον αμοιβή για την ανάκτηση του σταθερού κόστους των οριακών μονάδων κατά τις ώρες αιχμής του φορτίου εξασφαλίζει ανάκτηση του πλήρους κόστους για τις μονάδες σε λειτουργία, εφόσον το σύστημα αναπτύσσεται με οικονομικά βέλτιστο τρόπο. Οι ΑΠΕ έχουν μηδενικό οριακό κόστος και επομένως η μεγάλη ανάπτυξή τους συμπιέζει προς τα κάτω και ίσως μέχρι και μηδενίζει τις οριακές τιμές του συστήματος. Έτσι, ενδύω αυξάνονται οι ΑΠΕ, μειώνεται η δυνατότητα τιμολόγησης με βάση το οριακό κόστος του συστήματος, που δυσκολεύει τη λειτουργία χρηματιστηριακών αγορών ηλεκτρισμού. Η αναποτελεσματικότητα αυτού του μοντέλου αγοράς φάνηκε καθαρά στην παρούσα κρίση των εξαιρετικά υψηλών τιμών φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού.

Η ενοποίηση των αγορών πολλών χωρών μέσω ισχυρών διασυνδέσεων εντείνει τον ανταγωνισμό, εξασφαλίζει αύξηση των πόρων για εξισορρόπηση του συστήματος με οικονομικά αποτελεσματικό τρόπο, αλλά μειώνει την εθνική κυριαρχία στην ενεργειακή πολιτική, καθιστώντας την ηλεκτρική ενέργεια διεθνές εμπόρευμα.

2. Τάσεις εξέλιξης του ηλεκτρικού τομέα

Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν τη μελλοντική εξέλιξη των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας σε όλο τον κόσμο:

- ο εξηλεκτρισμός της κατανάλωσης ενέργειας,
- η ταχεία αύξηση του πληθυσμού σε περιοχές με μειωμένη πρόσβαση στα δίκτυα,
- η απεξάρτηση από τη χρήση ορυκτών καυσίμων,
- η ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) σε μεγάλη κλίμακα,
- η αποκέντρωση της παραγωγής χάρις στα φωτοβολταϊκά το κόστος των οποίων έχει μειωθεί σημαντικά,
- η ψηφιοποίηση των συσκευών κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας,
- η ενεργός συμμετοχή των καταναλωτών στις αγορές και
- το άνοιγμα στον ανταγωνισμό μαζί με τη σύζευξη των αγορών πολλών χωρών.

Οι παράγοντες αυτοί έχουν ήδη εισαγάγει σημαντικές αλλαγές στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ αναμένεται ότι οι θεμελιώδεις αλλαγές θα συνεχίσουν να συμβαίνουν και να εντείνονται τις επόμενες δεκαετίες. Η παγκόσμια επιταγή να μετριαστεί ο κίνδυνος της κλιματικής αλλαγής μέσω της απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα είναι ο σπουδαιότερος παράγοντας που κινεί τις εξελίξεις. Όμως εξίσου σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος και ο ανταγωνισμός στις αγορές.

Οι εξελίξεις κινούνται με γοργό ρυθμό σε παγκόσμιο επίπεδο, κυρίως λόγω της παγκοσμιοποίησης και ειδικότερα του έντονου ανταγωνισμού σε παγκόσμια κλίμακα στον τομέα της ανάπτυξης νέων καινοτόμων προϊόντων και τεχνολογιών. Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο, οι αντλίες θερμότητας, τα ψηφιακά συστήματα ελέγχου, οι εγκαταστάσεις παραγωγής με ΑΠΕ, οι τεχνολογίες υδρογόνου, αλλά και οι τεχνολογίες λογισμικού που εκμεταλλεύονται τεράστιου μεγέθους δεδομένα, είναι μερικά παραδείγματα. Η επιτυχής διάδοση μίας τέτοιας καινοτομίας στην αγορά συνδέεται άμεσα με τη μετεξέλιξη του ηλεκτρικού τομέα. Η μετεξέλιξη προσδίδει έδαφος για την εμπορική και βιομηχανική ωρίμαση των καινοτομιών και ταυτόχρονα αναπτυξιακά πλεονεκτήματα στη χώρα που θα κινηθεί πρώτη προς αυτή την κατεύθυνση.

Οι γεωπολιτικές εντάσεις επίσης επηρεάζονται. Η ανάπτυξη των ΑΠΕ σε μεγάλη κλίμακα και ο εξηλεκτρισμός της κατανάλωσης ενέργειας μεταθέτει τις γεωπολιτικές εντάσεις από το να έχουν ως επίκεντρο χώρες με μεγάλα αποθέματα ορυκτών καυσίμων σε χώρες με αποθέματα σε σπάνιες γαίες, σε χώρες που επηρεάζουν τη διέλευση δικτύων και σε αυτές που αναπτύσσουν τις νέες τεχνολογικές πατέντες.

Η μετάβαση του ενεργειακού συστήματος προς τη νέα τεχνολογία, την ψηφιοποίηση και τη νέα οργάνωση των αγορών επιφέρει αύξηση του κόστους για τους καταναλωτές, αλλά επίσης απαιτεί μεγαλύτερο ύψους επενδύσεις (αγορές εξοπλισμού, αυτοκινήτου, δίκτυα κλπ.) με αντάλλαγμα τη μείωση του κόστους λειτουργίας του εξοπλισμού. Όμως ένα σημαντικό τμήμα του πληθυσμού, τόσο στις ανεπτυγμένες χώρες και περισσότερο στις χώρες που αναπτύσσονται, δεν έχει πρόσβαση στα απαιτούμενα κεφάλαια. Ως αποτέλεσμα, το τμήμα αυτό του πληθυσμού κινδυνεύει να υστερήσει στην τεχνολογική εξέλιξη. Δημιουργείται έτσι όχι μόνο ενεργειακή αλλά και τεχνολογική φτώχεια. Η αντιμετώπιση του κινδύνου αυτού είναι μεταξύ των κυριότερων προκλήσεων για τη διαχείριση της μετάβασης.

Όπως και σε κάθε μεγάλη τεχνολογική μεταβολή, η νέα δημιουργία βασίζεται σε καταστροφή δομών που βασιζόνταν στην παλαιά τεχνολογία.¹ Έτσι κατά τη μετάβαση θα υπάρξουν αναγκαστικά νικητές και ηττημένοι. Στους τελευταίους θα ανήκουν εκείνες οι επιχειρήσεις του ηλεκτρικού τομέα που για διάφορους λόγους θα αδρανήσουν ή θα καθυστερήσουν στη μετεξέλιξή τους σε νέα τεχνολογία και επιχειρηματικό αντικείμενο. Μεγάλες επιχειρήσεις που, αναλαμβάνοντας κίνδυνο, στρέφονται τολμηρά σε νέες τεχνολογίες έχουν περισσότερες πιθανότητες να βρεθούν μεταξύ των νικητών. Επειδή η μετάβαση εξαρτάται και από την πολιτική του Κράτους, είναι μεγάλη πρόκληση για την πολιτική να διαχειριστεί καταστάσεις όπου μεγάλες επιχειρήσεις του ηλεκτρικού τομέα φαίνεται να ευρίσκονται σε τροχιά ηττημένου.

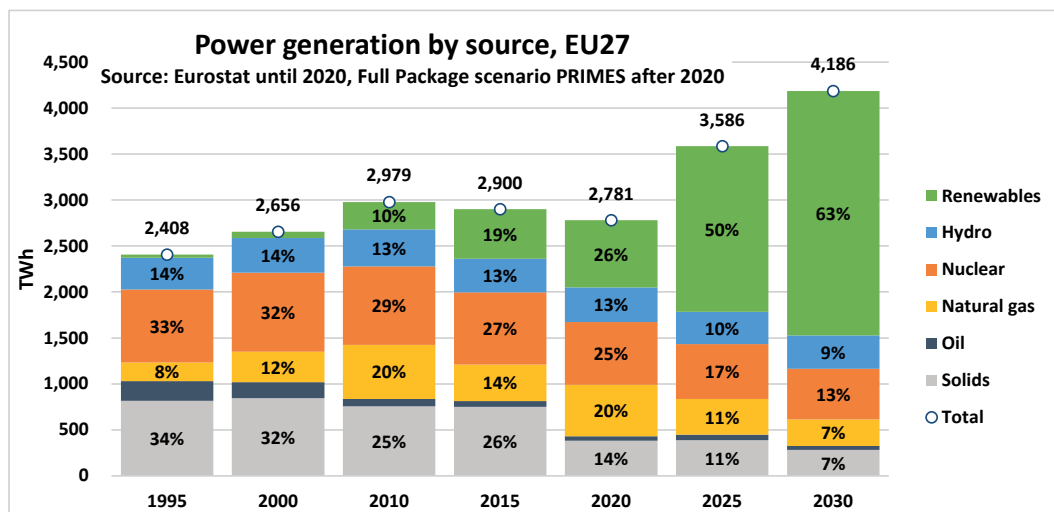
Η πολύπλοκη μετάβαση του ηλεκτρικού τομέα στη νέα εποχή δεν μπορεί να επιτευχθεί μόνο από τις δυνάμεις της αγοράς χωρίς τη ρυθμιστική παρέμβαση του Κράτους. Στην ουσία η μετάβαση εξαρτάται από την επιτυχή εξέλιξη σε ζητήματα κλειδιά, τα οποία έχουν τον χαρακτήρα θετικών εξωτερικότητων. Ο μετριασμός των αβεβαιοτήτων που αποθαρρύνουν καινοτόμες επενδύσεις, οι υποδομές, η έρευνα και ανάπτυξη και η εξασφάλιση υγιούς ανταγωνισμού είναι παραδείγματα θετικών εξωτερικότητων που χρειάζονται παρέμβαση του Κράτους για να επιτευχθούν. Καίριας σημασίας είναι ο ρόλος του Κράτους για τον συντονισμό των παραγόντων της αγοράς κατά τη μετάβαση: για παράδειγμα ο εξηλεκτρισμός των οδικών μεταφορών δεν μπορεί να γίνει επιτυχώς χωρίς συντονισμό μεταξύ της ανάπτυξης του ηλεκτρικού δικτύου φόρτισης, της ωρίμασης καινοτομιών για τις μπαταρίες, την παραγωγή ποικίλων και οικονομικά ανταγωνιστικών ηλεκτρικών αυτοκινήτων και την αντίστοιχη αποδοχή τους από τους καταναλωτές. Ο συντονισμός διαφορετικών παραγόντων στην αγορά, οι οποίοι έχουν διαφορετικά οικονομικά αντικείμενα, αποτελεί θετική εξωτερικότητα στο πλαίσιο της διαδικασίας επίτευξης δομικών αλλαγών.

3. Ο ρόλος του ηλεκτρισμού στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής

Ο μετριασμός της κλιματικής μεταβολής απαιτεί την πλήρη απεξάρτηση του ενεργειακού συστήματος από την καύση ορυκτών καυσίμων και την εξ αυτής εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Η κατανομή της προσπάθειας αυτής μεταξύ των χωρών, οι οποίες ευρίσκονται σε διαφορετική τροχιά οικονομικής ανάπτυξης, επιβάλλει οι ανεπτυγμένες χώρες να επωμιστούν μεγαλύτερο βάρος της προσπάθειας. Πρακτικά, οι ανεπτυγμένες χώρες πρέπει σχεδόν να μηδενίσουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από καύση ορυκτών καυσίμων εντός των επόμενων τριάντα ετών.

1. Σύμφωνα με τον Schumpeter (Schumpeter, Joseph A. (1994) [1942]. *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Routledge. ISBN 978-0-415-10762-4), ο «καταιγισμός της δημιουργικής καταστροφής» περιγράφει τη «διαδικασία της βιομηχανικής μετάλλαξης που με επαναστατικό τρόπο ανανεώνει συνεχώς την οικονομική δομή από μέσα, καταστρέφοντας αδιάκοπα το παλιό, δημιουργώντας αδιάκοπα ένα νέο».

Προεξάρχουσα θέση στην πορεία αυτή έχει ο ηλεκτρικός τομέας. Επειδή ο τομέας αυτός έχει την τεχνολογική δυνατότητα εξάλειψης των εκπομπών, η απανθρακοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής πρέπει να προηγηθεί άλλων τομέων του ενεργειακού συστήματος, ώστε έτσι ο περαιτέρω εξηλεκτρισμός των τελικών καταναλώσεων ενέργειας να επιτρέψει τη δραστική μείωση των εκπομπών μέσω της ηλεκτρικής ενέργειας, εφόσον αυτή θα έχει σχεδόν μηδενικό ανθρακικό αποτύπωμα. Με τον τρόπο αυτό, ο ηλεκτρικός τομέας συμβάλλει στην απανθρακοποίηση τομέων που παρουσιάζουν μεγάλη ανελαστικότητα στη μείωση των εκπομπών, όπως ο τομέας των μεταφορών και οι τομείς που χρησιμοποιούν θερμότητα.



Εικόνα 1: Ενδεικτική δομή της ηλεκτροπαραγωγής στο REPowerEU, 2022.

Ο εξηλεκτρισμός τομέων τελικής ενεργειακής κατανάλωσης οδηγεί σε μεγέθυνση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα αναμένεται τάση αύξησης των τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας ως αποτέλεσμα του μετασχηματισμού του συστήματος και του επιπλέον κόστους που αυτή επιφέρει. Ως κύριο κίνητρο προς τους επενδυτές για την επιλογή τεχνολογιών χωρίς εκπομπές εφαρμόζεται στις περισσότερες χώρες η τιμολόγηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, ή άμεσα ως φόρος εκπομπών, ή και ως κόστος αγοράς εμπορεύσιμων δικαιωμάτων εκπομπής, ή έμμεσα ως ποινολόγηση εκπομπών οι οποίες ξεπερνούν κάποιο όριο ανά εγκατάσταση παραγωγής. Έτσι η οικονομική βελτιστοποίηση του κόστους παραγωγής, και εξ αυτής ο μετριασμός της τάσης αύξησης των τιμών καταναλωτή, οδηγούν τους επενδυτές στην επιλογή τεχνολογιών χωρίς εκπομπές.

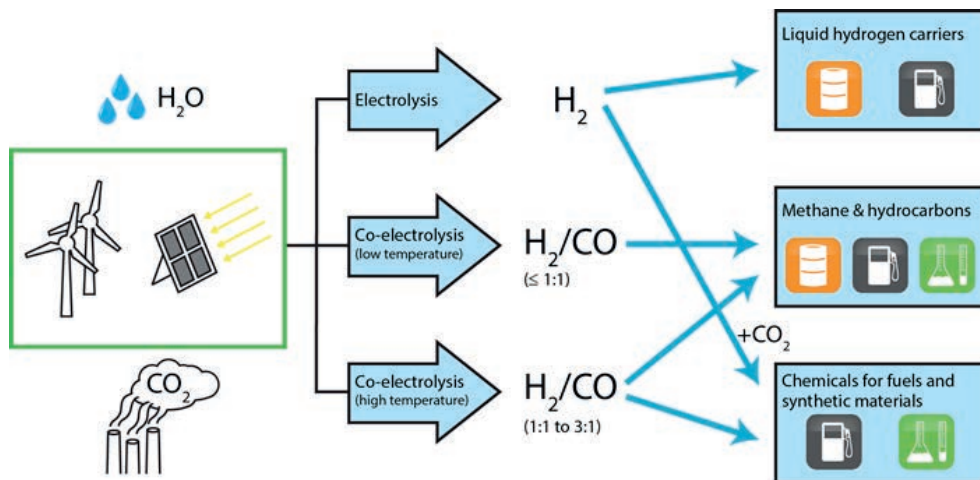
Οι τεχνολογίες που είναι απαλλαγμένες από εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (διοξείδιο του άνθρακα εν προκειμένω) είναι οι ΑΠΕ (κυρίως φωτοβολταϊκά και αιολικά επίγεια και θαλάσσης, και σε πολύ μικρότερη έκταση θερμικά ηλιακά, ενέργεια από κύματα και γεωθερμία), η καύση βιομάζας και απορριμμάτων (περιοριζόμενες από τη διαθεσιμότητά τους), η πυρηνική ενέργεια και οι τεχνολογίες δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα μετά την καύση ορυκτών καυσίμων σε θερμικές μονάδες και η αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς (δηλαδή οι τεχνολογίες carbon capture and storage – CCS).

Η γεωλογική αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα συναντά μεγάλες αντιδράσεις σχεδόν σε όλες τις χώρες. Στην ΕΕ κανένα από τα σχετικά έργα επίδειξης δεν μπόρεσε να υλοποιηθεί. Η επέκταση της πυρηνικής ενέργειας επίσης συναντά αντιδράσεις σε αρκετές χώρες, ενώ χώρες με παράδοση στην πυρηνική ενέργεια έχουν ανακοινώσει εγκατάλειψή της. Στο πλαίσιο αυτό είναι και ιδιαίτερα υψηλού κόστους η χρηματοδότηση νέων έργων σε πυρηνικούς σταθμούς.

Κατά συνέπεια, οι μόνες τεχνολογίες που μπορούν να αναπτυχθούν σε μεγάλη κλίμακα ώστε να απανθρακοποιηθεί η ηλεκτροπαραγωγή είναι οι ΑΠΕ. Όμως η παραγωγή από ΑΠΕ έχει

στοχαστικό χαρακτήρα και εξαρτάται από τις μετεωρολογικές συνθήκες και όχι από τις εντολές του διαχειριστή του ηλεκτρικού συστήματος. Ο ετεροχρονισμός μεταξύ της παραγωγής από ΑΠΕ και της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας συνιστά πρόβλημα για το σύστημα και απαιτεί πόρους που έχουν ευελιξία σχετικά με το χρονικό προφίλ λειτουργίας καθώς και τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας.

Ο εξηλεκτρισμός των τελικών καταναλώσεων ενέργειας αυξάνει την αποδοτικότητα στην τελική χρήση της ενέργειας και μειώνει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα αν η ηλεκτροπαραγωγή έχει μικρό ή μηδενικό ανθρακικό αποτύπωμα. Όμως η ηλεκτρική ενέργεια δεν μπορεί να καλύψει όλες τις χρήσεις της ενέργειας. Είναι δύσκολο να εξηλεκτριστεί ένα σημαντικό μέρος των τομέων των μεταφορών, και δεν μπορεί να υποκατασταθεί η καύση σε ορισμένες διεργασίες μεγάλης ενθαλπίας στη βιομηχανία αλλά και το φυσικό αέριο σε ορισμένες εφαρμογές στο κτίρια και βιομηχανίες.



Εικόνα 2: Σχηματική δομή παραγωγής υδρογόνου και συνθετικών καυσίμων

Η επίτευξη μηδενικού ανθρακικού αποτυπώματος σε όλες τις χρήσεις της ενέργειας απαιτεί επομένως την παραγωγή καυσίμων (μεθάνιο και υγροί υδρογονάνθρακες) από ΑΠΕ μέσω υδρογόνου και δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα από τον αέρα και από βιομάζα. Οι σχετικές τεχνολογίες είναι ιδιαίτερα ηλεκτροβόρες. Στο πλαίσιο αυτό η ηλεκτρική ενέργεια επιτελεί ρόλο τροφοδότη χημικών διεργασιών που παράγουν αέρια και υγρά καύσιμα. Επομένως, είτε απευθείας στην τελική χρήση ενέργειας είτε εμμέσως στην παραγωγή συνθετικών καυσίμων, ο ηλεκτρικός τομέας θα διαδραματίσει τον κεντρικό ρόλο στο πλαίσιο του μετασχηματισμού του ενεργειακού συστήματος με σκοπό τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Το συνολικό μέγεθος ηλεκτροπαραγωγής που θα χρειαστεί για την παραγωγή υδρογόνου, μεθανίου και υγρών υδρογονανθράκων στο μέλλον μπορεί να είναι διπλάσιο ή και μεγαλύτερο από το σημερινό μέγεθος. Προκειμένου η ηλεκτρική ενέργεια να έχει μηδενικό αποτύπωμα, ενώ ο όγκος είναι διπλάσιος ή και μεγαλύτερος, θα απαιτηθούν πρωτοφανούς έκτασης επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η χρήση του διοξειδίου του άνθρακα που δεσμεύεται σε θερμικούς σταθμούς ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή συνθετικών υδρογονανθράκων. Όμως, μόνο αν η χρήση γίνει για την παραγωγή υλικών, όπως τα πλαστικά, θα προκύψει ουδέτερο ανθρακικό αποτύπωμα. Η προοπτική αυτή είναι ελκυστική εφόσον οικονομίες κλίμακας επιτρέψουν μείωση του κόστους παραγωγής συνθετικής μεθανόλης και ολεφινών από υδρογόνο από ηλεκτρόλυση και διοξείδιο άνθρακα δεσμευμένο σε θερμικές μονάδες. Ανάλογο ενδιαφέρον έχει η δέσμευση διοξειδίου άνθρακα σε βιομηχανικές διεργασίες

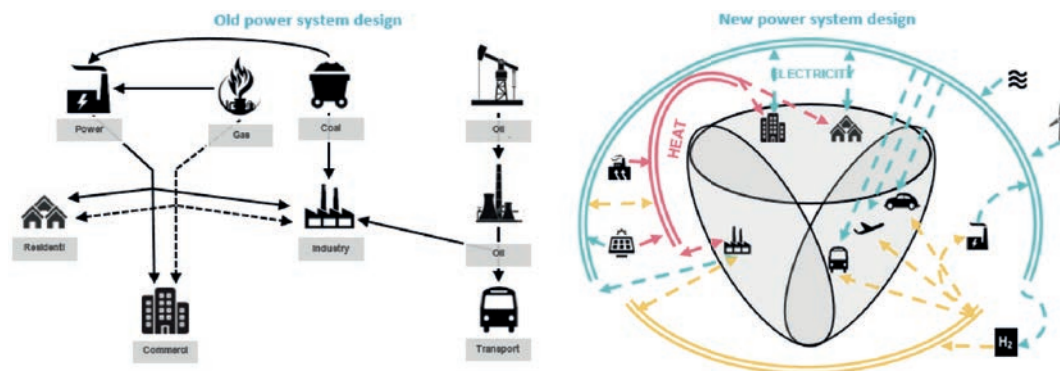
παραγωγής σιδήρου και τσιμέντου, επειδή είναι λίγες οι εναλλακτικές δυνατότητες σε αυτούς τους τομείς. Το δεσμευμένο διοξείδιο θα ήταν χρήσιμο για παραγωγή πλαστικής ύλης όπως αναφέρθηκε. Επίσης, η παραγωγή υδρογόνου από αναμόρφωση του φυσικού αερίου με παράλληλη δέσμευση του εκλυόμενου διοξειδίου άνθρακα είναι μία εμπορικά ώριμη τεχνολογία, όμως έχει μικρό μέλλον στο πλαίσιο του συνολικού συστήματος, αφού οι δυνατότητες γεωλογικής αποθήκευσης είναι περιορισμένες και η χρήση σε πλαστική ύλη επίσης περιορισμένη.

Άρα οι μεγάλες ποσότητες υδρογόνου που θα απαιτηθούν, είτε με άμεση χρήση υδρογόνου ή με παραγωγή και χρήση συνθετικών υδρογονανθράκων, για την υποκατάσταση των ορυκτών καυσίμων στις μεταφορές, στις θερμικές χρήσεις και στην πρώτη ύλη των πλαστικών θα παραχθούν από ηλεκτρόλυση στο μεγαλύτερο μέρος.

4. Η ενσωμάτωση ΑΠΕ σε μεγάλη κλίμακα

Ο τομέας της ηλεκτρικής ενέργειας βρίσκεται στην αρχή μια ιστορικής μεταστροφής που συνεπάγεται την απομάκρυνση από ένα συγκεντρωτικό σύστημα ηλεκτροπαραγωγής, βασιζόμενο κυρίως σε μεγάλες κεντρικές μονάδες παραγωγής ενέργειας και συμβατική υποδομή μεταφοράς και διανομής, προς ένα εξαιρετικά δικτυωμένο οικοσύστημα αμφίδρομων ροών ισχύος και ψηφιακά ενεργοποιημένο έξυπνο δίκτυο. Το νέο σύστημα ισχύος θα είναι:

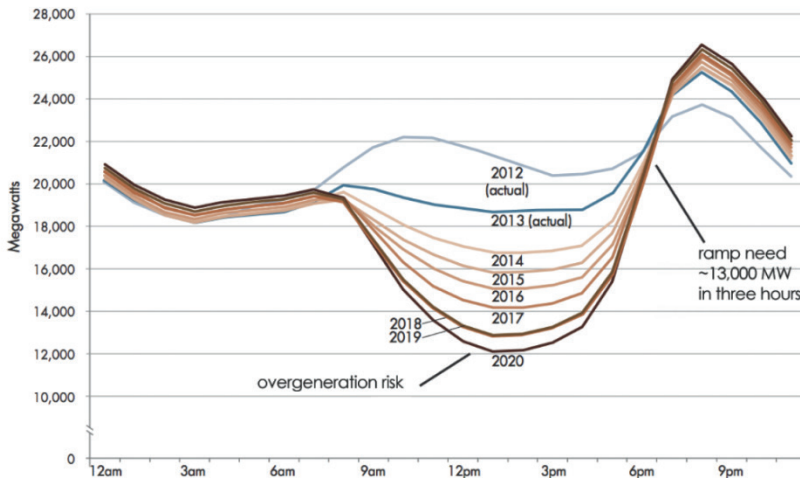
1. έξυπνο και διασυνδεδεμένο,
2. πολύπλοκο και διαδραστικό και
3. καθαρό (σχετικά με τις εκπομπές) και κυκλικό.



Εικόνα 3: Ανασχεδιασμός της δομής του ηλεκτρικού συστήματος.

Μέρος αυτής της μετατόπισης είναι ένα δυναμικό ενεργειακό οικοσύστημα που αξιοποιεί τη γενικευμένη συνδεσιμότητα, ευφυείς αισθητήρες και συσκευές, τεχνολογία πληροφοριών και λειτουργιών και λογισμικό machine learning αξιοποιώντας τεράστιου μεγέθους δεδομένα (big data technologies). Αυτό το οικοσύστημα θα είναι πολύ διαφορετικό και πιο εξελιγμένο από το μοντέλο ιεραρχικής δομής που χρησιμοποιείται σήμερα στη διανομή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η εξισορρόπηση των μεταβλητών ΑΠΕ από ευέλικτες πηγές θα διαδραματίσει βασικό ρόλο στη νέα πραγματικότητα της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Στο πλαίσιο δραστηρικής μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος του ηλεκτρικού τομέα στην προοπτική του 2050, οι ανανεώσιμες πηγές θα πλησιάσουν το 80% της συνολικής ηλεκτροπαραγωγής στην Ευρώπη. Ως συνέπεια, θα πρέπει να αναπτυχθούν πολυποίκιλες υπηρεσίες ευελιξίας. Η ευελιξία είναι η κρίσιμη νέα υπηρεσία για το σύστημα, προκειμένου να αποφευχθούν οι περικοπές φορτίου ή οι ΑΠΕ.



Εικόνα 4: Η πορεία αύξησης των αναγκών ευελιξίας για το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι πάροχοι ευελιξίας είναι οι μονάδες φυσικού αερίου, τα υδροηλεκτρικά, τα συστήματα αποθήκευσης και η διαχείριση της ζήτησης, καθώς και η εκμετάλλευση των διασυνδέσεων. Τα διάσπαρτα συστήματα αποθήκευσης, η έξυπνη διαχείριση της ζήτησης, καθώς και της φόρτισης και αποφόρτισης των μπαταριών των ηλεκτροκίνητων οχημάτων θα έχουν σημαντική συνεισφορά στην εξισορρόπηση των ΑΠΕ.

Οι παραδοσιακές τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας, από άνθρακα, λιγνίτη και πυρηνικά, δεν μπορούν να παράσχουν την απαιτούμενη υπηρεσία ευελιξίας. Οι πυρηνικοί σταθμοί μπορούν να λειτουργούν ευέλικτα σε κάποιο βαθμό, όπως ήδη γίνεται στη Γαλλία, αλλά δεν μπορούν να έχουν κυκλική λειτουργία με συχνά ανοιγο-κλεισίματα όπως οι μονάδες αερίου.

Οι συμβατικές πηγές που είναι σε θέση να παράσχουν ευελιξία είναι οι μονάδες φυσικού αερίου και τα υδροηλεκτρικά. Σε αυτό το πλαίσιο οι μονάδες φυσικού αερίου θα πρέπει να ανοιγοκλείνουν συχνά κάθε ημέρα και να ανεβάζουν ή κατεβάζουν τη φόρτισή τους με μεγάλη ταχύτητα. Ιδίως όταν οι ΑΠΕ είναι κυρίως φωτοβολταϊκά, οι μονάδες αερίου πρέπει να φορτιστούν στο τεχνικό τους ελάχιστο επί μερικές ώρες, ώστε να μπορούν να ανεβάσουν φορτίο με γρήγορο ρυθμό για να καλύψουν τις αιχμές ζήτησης αμέσως μετά τη δύση του ηλίου. Στη συνέχεια οι μονάδες αερίου πρέπει να κλείνουν κατά τη διάρκεια της νύχτας γιατί η ζήτηση μειώνεται και άλλες ΑΠΕ, όπως τα αιολικά, θα περισσεύουν αν διατηρηθούν θερμικές μονάδες σε λειτουργία. Οι μονάδες αερίου θα χρειαστούν και πάλι το πρωί για να ανεβάσουν φορτίο με ταχύ ρυθμό παρακολουθώντας την άνοδο της ζήτησης. Ουδμία άλλη θερμική τεχνολογία μπορεί να επιτελέσει τέτοια κυκλική λειτουργία και μάλιστα αποδοτικά. Θα χρειαζόντουσαν συστήματα αποθήκευσης μεγάλου μεγέθους και σαφώς υψηλότερους κόστους για να παράσχουν αυτή την υπηρεσία ευελιξίας αντί των μονάδων αερίου. Τα υδροηλεκτρικά συνεισφέρουν σημαντικά στην ευελιξία του συστήματος επειδή περικλύπτουν τις αιχμές της ζήτησης, χωρίς να μπορούν όμως να λειτουργούν συστηματικά με ταχεία άνοδο φορτίου, λόγω περιορισμένων αποθεμάτων νερού στους ταμιευτήρες. Η ενσωμάτωση των ΑΠΕ σε μεγάλη κλίμακα είναι ασύμβατη με τη λειτουργία ανελαστικών τεχνολογιών παραγωγής.

Η διαχείριση της ζήτησης ενέργειας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τη μείωση του κόστους σε ένα σύστημα με ΑΠΕ σε μεγάλη κλίμακα. Η διαχείριση της ζήτησης χρειάζεται ψηφιακούς μετρητές, έξυπνη διασύνδεση, ψηφιακή σύνδεση των καταναλωτών με το σύστημα και τις αγορές καθώς και πολύπλοκο λογισμικό με στοιχεία τεχνητής νοημοσύνης. Η συνέργεια μεταξύ της ηλεκτροκίνησης, του δικτύου και της διαχείρισης της κατανάλωσης αποτελεί πρόκληση για την ανάπτυξη πολύπλοκων συστημάτων ψηφιακού ελέγχου.

Τα μέσα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας είναι απαραίτητα να αναπτυχθούν σε μεγάλα μεγέθη για την ενσωμάτωση των ΑΠΕ σε μεγάλη κλίμακα. Τα συστήματα μπαταριών διακρίνονται σε μικρά συστήματα σε αποκεντρωμένες εφαρμογές, συχνά πριν τον μετρητή του καταναλωτή, και σε μεσαία και μεγάλα συστήματα τα οποία τοποθετούνται στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Οι μπαταρίες παρέχουν ημερήσιο κύκλο αποθήκευσης. Τα συστήματα μπαταριών των αυτοκινήτων μπορούν επίσης να έχουν ρόλο στο μελλοντικό ψηφιακά ελεγχόμενο σύστημα. Η υδροηλεκτρική αποθήκευση είναι οικονομικά αποδοτική αλλά το τεχνικό δυναμικό είναι περιορισμένο.

Η ενσωμάτωση ΑΠΕ σε μεγάλη κλίμακα θα χρειαστεί μεγάλα συστήματα αποθήκευσης με δυνατότητα πολυήμερης και εποχικής κυκλικής λειτουργίας. Οι τεχνολογίες αυτές είναι κυρίως τα συστήματα χημικής αποθήκευσης με βάση το υδρογόνο και τα συνθετικά καύσιμα. Αυτά θα παράγουν υδρογόνο σε στιγμές με άφθονη ενέργεια από ΑΠΕ και θα καταναλώνουν αποθηκευμένο υδρογόνο και συνθετικά καύσιμα για ηλεκτροπαραγωγή σε στιγμές έλλειψης ΑΠΕ. Ταυτόχρονα, οι ίδιες τεχνολογίες θα παράγουν υδρογόνο και συνθετικούς υδρογονάνθρακες για τελική κατανάλωση, η αποθήκευση των οποίων σε συμβατικές εγκαταστάσεις θα επιτρέπει να παράγονται αυτοί σε στιγμές με περίσσειμα ΑΠΕ. Τόσο το ηλεκτρικό σύστημα όσο και η παραγωγή συνθετικών καυσίμων ωφελούνται οικονομικά από αυτή τη συντονισμένη λειτουργία, η οποία επιπλέον επιτρέπει τη μεγιστοποίηση της εκμετάλλευσης των ΑΠΕ σε όλες τις μορφές, ακόμα και των πολύ απομακρυσμένων ΑΠΕ.

5. Η αποτυχία του σημερινού μοντέλου αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας μετά την εκτίναξη των τιμών του φυσικού αερίου

Από το καλοκαίρι του 2021, η άνευ προηγουμένου αύξηση των τιμών του φυσικού αερίου στην Ευρώπη οδήγησε τις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας σημαντικά προς τα πάνω. Οι τιμές του φυσικού αερίου παρέμειναν πέντε φορές υψηλότερες τον χειμώνα 2021-2022 από το επίπεδό τους τα τελευταία χρόνια. Κατά συνέπεια, οι τιμές χονδρικής ηλεκτρικής ενέργειας υπερ-τετραπλασιάστηκαν την ίδια περίοδο. Οι τιμές συνεχίζουν να επιμένουν σε δυσθεώρητα ύψη χωρίς σαφή σημάδια αποκλιμάκωσης σύντομα.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο στην ΕΕ των 27 δεν αντιπροσωπεύει περισσότερο από το 20% του συνόλου, αλλά, παρ' όλα αυτά, το φυσικό αέριο είναι ο κύριος καθορισμός της τιμής ως το καύσιμο της οριακής μονάδας παραγωγής στη χονδρική αγορά ηλεκτρισμού. Αυτό είναι το τρέχον μοντέλο αγοράς στην ΕΕ, δηλαδή οι τιμές και άρα τα έσοδα όλων των μονάδων να καθορίζονται από την ακριβότερη μονάδα που χρειάζεται κάθε ώρα για να ικανοποιηθεί η ζήτηση. Το μοντέλο αυτό ακολουθεί τη θεωρία της βέλτιστης κατανομής μονάδων σε ηλεκτρικό σύστημα, όμως είναι κατάλληλο όταν το σύστημα περιλαμβάνει μονάδες με διαφορετικά οριακά κόστη. Μάλιστα η διαφορά οριακού κόστους μιας ανταγωνιστικής μονάδας από την ακριβότερη κατανεμηθείσα μονάδα αποτελεί το κατάλληλο περιθώριο κέρδους, ώστε η πιο ανταγωνιστική μονάδα να ανακτήσει το κόστος κεφαλαίου το οποίο κατά τεκμήριο είναι υψηλότερο από την ακριβότερη μονάδα σε οριακό κόστος.

Μόνο που το μοντέλο αυτό είναι χωρίς νόημα όταν το μεγαλύτερο τμήμα της παραγωγής δεν έχει οριακό κόστος αλλά μόνο πάγια κόστη και όταν οι μονάδες που έχουν οριακό κόστος είναι ίδιας τεχνολογίας και έχουν παρόμοιο οριακό κόστος. Και επιπλέον, αυτές οι μονάδες με οριακό κόστος λειτουργούν με κυκλικό τρόπο για τις ανάγκες του συστήματος για εφεδρείες και εξισορρόπηση παρά με προφίλ που αντανάκλα το εμπόριο σε καταναλωτές. Έτσι, σε τυχόν σπανιότητα του μόνου τύπου μονάδων με οριακό κόστος, εκτινάσσονται οι τιμές της χονδρικής αγοράς και το μεγάλο τμήμα χωρίς οριακό κόστος αποκτά απροσδόκητα μεγάλα περιθώρια κέρδους (windfall profits), τα οποία είναι πολύ επιπλέον των αναγκών τους για ανάκτηση κόστους κεφαλαίου. Επιπλέον η άποψη ότι έτσι θα δινόταν κίνητρο για παραπάνω επενδύσεις σε μονάδες χωρίς οριακό κόστος δεν στέκει στην πραγματικότητα των αγορών: οι μονάδες χωρίς οριακό κόστος, επειδή ακριβώς εξαρτώνται μόνο από το κόστος κεφαλαίου, χρειάζονται μακρόχρονα, εγγυημένα και σταθερά έσοδα ώστε με ασφάλεια να ανακτούν το

κόστος κεφαλαίου κατά τον χρόνο ζωής τους, γιατί έτσι επιτυγχάνουν το μικρότερο δυνατό κόστος χρηματοδότησης του κεφαλαίου. Αντίθετα, τα απροσδόκητα κέρδη σε χονδρικές αγορές αντιμετωπίζονται ως ευκαιριακά και αβέβαια και δεν εξασφαλίζουν χρηματοδότηση επενδύσεων σε χαμηλά κόστη κεφαλαίου.

Με άλλα λόγια, το σημερινό μοντέλο αγοράς της ΕΕ (target model) είναι ακατάλληλο για σύστημα ηλεκτροπαραγωγής που βασίζεται στις ΑΠΕ, πυρηνικά, αποθηκευτικά συστήματα και μικρή συμμετοχή μονάδων φυσικού αερίου.

Όμως, δεδομένου ότι έστω μία μικρή παραγωγή με βάση το φυσικό αέριο είναι απαραίτητη τις περισσότερες φορές, τουλάχιστον για την εξισορρόπηση και την παροχή βοηθητικών υπηρεσιών, η πιο ακριβή μονάδα που καθορίζει τις τιμές ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται από το φυσικό αέριο. Έτσι, πάνω από τα 2/3 του χρόνου, η χονδρική τιμή εκκαθάρισης της ηλεκτρικής ενέργειας αντανακλά το κόστος του φυσικού αερίου. Για παράδειγμα, για τιμή φυσικού αερίου 100 EUR/MWh(αέριο) και 80 EUR/tCO₂ EU ETS, η τιμή χονδρικής στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι περίπου 220 EUR/MWh για περισσότερο από τα 2/3 του χρόνου.

Ωστόσο, το πραγματικό συνολικό κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας είναι, στην πραγματικότητα, πολύ χαμηλότερο. Τα πυρηνικά, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα υδροηλεκτρικά, που παράγουν σχεδόν τα δύο τρίτα του συνόλου στην ΕΕ27, έχουν συνολικό κόστος, συμπεριλαμβανομένου του κόστους κεφαλαίου, κάτω από 100 EUR/MWh (με αναγωγή του κόστους κεφαλαίου σε ετήσια βάση με επιτόκιο 8,5%). Οποιοδήποτε έσοδο πάνω από αυτό το συνολικό κόστος συνιστά υπερβολικό κέρδος, το οποίο δεν θα πρέπει να συμβαίνει σε μια αγορά που λειτουργεί σωστά.

Με άλλα λόγια, το συνολικό μέσο κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε σύστημα με πολλές ΑΠΕ είναι και θα συνεχίσει να είναι στο μέλλον συστηματικά χαμηλότερο, περίπου 50-60%, του οριακού κόστους. Όμως το τελευταίο και όχι το πραγματικό κόστος καθοδηγεί τις τιμές εκκαθάρισης της αγοράς αλλά και τις πληρωμές του τελικού πελάτη.

Οι πόροι ενέργειας χαμηλού ή μηδενικού οριακού κόστους καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ήδη σήμερα και θα αυξηθούν σημαντικά περαιτέρω τα επόμενα χρόνια. Αυτοί οι πόροι παράγουν ενέργεια όταν μπορούν, δηλαδή όταν είναι διαθέσιμοι και δεν μπορούν να ανταποκριθούν στα σήματα της αγοράς. Επίσης, συνήθως κατασκευάζονται με βάση δημόσιες ή ιδιωτικές συμφωνίες αγοράς ενέργειας, οι οποίες είναι συμβάσεις οικονομικών διαφορών (CfD) που αποζημιώνουν την τεχνολογία ηλεκτρικής ενέργειας στο συνολικό ετήσιο κόστος τους για μια επαρκή περίοδο στο μέλλον.

Επομένως, η αμοιβή όλων των πόρων, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με μηδενικό οριακό κόστος, σε τιμές φυσικού αερίου συνεπάγεται περιττό κόστος για τους καταναλωτές και είναι με κάθε τρόπο αναποτελεσματικό. Δυστυχώς, ο σημερινός σχεδιασμός της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας δεν ανταποκρίνεται στην επανάσταση μέσω των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ενώ η παραγωγή με φυσικό αέριο ήταν φθηνότερη για χρόνια από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σήμερα και στο μέλλον, η ανανεώσιμη ενέργεια είναι πολύ φθηνότερη από την παραγωγή από φυσικό αέριο. Για ένα σύστημα που κυριαρχείται από πόρους χαμηλών εκπομπών άνθρακα και μηδενικού οριακού κόστους, μια αγορά σχεδιασμένη να εφαρμόζει τιμολόγηση οριακού κόστους δεν είναι πλέον κατάλληλη. Οδηγεί σε συστηματική αποτυχία της αγοράς: το οριακό κόστος παραμένει επίμονα πάνω από το συνολικό μέσο κόστος και δεν υπάρχει τρόπος να συγκλίνουν, όπως πρέπει να κάνει μια αγορά που λειτουργεί καλά.

6. Νέος σχεδιασμός της αγοράς – Πρόταση για την αποσύνδεση των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας από την εκτίναξη των τιμών του φυσικού αερίου

Ο νέος σχεδιασμός της αγοράς ακολουθεί τις παρακάτω αρχές:

1. Οι πόροι που κατανέμονται όπως είναι διαθέσιμοι (ΑΠΕ, υποχρεωτικά υδροηλεκτρικά, πυρηνικά, συμπαραγωγή υψηλής αποδοτικότητας και άλλοι) υποβάλλουν

προσφορές βάσει όγκου στην αγορά επόμενης ημέρας (DAM), όχι οικονομικές προσφορές. Οι προσφορές βάσει όγκου αντικατοπτρίζουν τις καλύτερες δυνατές προβλέψεις για τη λειτουργία τους την επόμενη μέρα. Με την προσφορά, αναλαμβάνουν την ευθύνη για τη λειτουργία σε πραγματικό χρόνο, υπόκεινται σε κόστος απόκλισης και μπορούν να συμμετέχουν στις ενδοημερήσιες αγορές και στις αγορές εξισορρόπησης.

2. Για τις προσφορές τους με βάση τον όγκο στην DAM, οι πόροι που κατανέμονται όπως είναι διαθέσιμοι λαμβάνουν αμοιβή ανάλογα με τις συμβάσεις για οικονομικές διαφορές που συνάπτονται με ιδιώτες, φορείς εκπροσώπησης ή τον δημόσιο τομέα ανεξάρτητα από την DAM. Έτσι εξασφαλίζουν μακρόχρονη και σταθερή χρηματοδότηση.
3. Αν υποθέσουμε ότι κάποιοι πόροι δηλώνουν ότι δεν καλύπτονται από διμερείς ή δημόσιες συμβάσεις οικονομικών διαφορών, μπορούν να συμμετέχουν σε μη υποχρεωτική οργανωμένη αγορά ΑΠΕ (πράσινη χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας), την οποία διαχειρίζεται δημόσιος φορέας (ή ιδιωτικός φορέας επαρκώς εξουσιοδοτημένος) που ενεργεί ως μοναδικός αγοραστής και πωλητής σε φορείς εκπροσώπησης, προμηθευτές και καταναλωτές.
4. Οι προσφορές βάσει όγκου των πόρων που κατανέμονται όπως είναι διαθέσιμοι μπορούν να αντιστοιχούν σε ομαδοποιημένους πόρους που μπορεί να περιλαμβάνουν αποθήκευση και ενδεχομένως συγκέντρωση σταθμών ΑΠΕ.
5. Ο Διαχειριστής του συστήματος εξετάζει τις προσφορές βάσει όγκου από την άποψη της ακρίβειας πρόβλεψης και των δυνατοτήτων λειτουργίας του συστήματος και μπορεί να αποδεχθεί ή να περιορίσει τους δηλωμένους όγκους. Τυχόν περικοπές που αποφασίζει ο Διαχειριστής γίνονται αναλογικά.
6. Στο επόμενο βήμα, η DAM θεωρεί ότι οι αποδεκτοί όγκοι των διαθέσιμων πόρων είναι δεδομένοι, και έτσι, ο φορέας εκμετάλλευσης της αγοράς αφαιρεί τους αποδεκτούς όγκους από τις δηλώσεις φορτίου. Το υπόλοιπο φορτίο (καθαρό φορτίο) αντιστοιχεί στη ζήτηση που πρέπει να καλύψουν οι πόροι προς κατανομή (φυσικό αέριο, άλλα ορυκτά καύσιμα, κατανεμόμενα υδροηλεκτρικά, συστήματα αποθήκευσης, απόκριση της ζήτησης). Οι πόροι προς κατανομή υποβάλλουν απλές ή συνδυασμένες οικονομικές προσφορές και προσφορές όγκου σύμφωνα με τους ίδιους κανόνες που ισχύουν σήμερα και η αγορά εκκαθαρίζεται όπως και σήμερα.
7. Οι φορείς που εξυπηρετούν το φορτίο και οι καταναλωτές πληρώνουν σε τιμές εκκαθάρισης της αγοράς για την ενέργεια που αγοράζεται στο τμήμα της DAM που διαχειρίζεται την αγορά για το καθαρό φορτίο. Μπορούν επίσης να αγοράσουν από την πράσινη χονδρική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Έχουν επίσης υποχρεώσεις πληρωμής στο πλαίσιο των διμερών συμβάσεων διαφορών ή άλλων διμερών συμβάσεων με πόρους που κατανέμονται όπως είναι διαθέσιμοι. Οι διμερείς συμβάσεις συνάπτονται ανεξάρτητα από τη χονδρική αγορά.
8. Τα παραπάνω σημεία περιγράφουν μία DAM δύο σταδίων: Το πρώτο στάδιο εκτελεί την αποδοχή και τη συνάθροιση των προσφορών με βάση τον όγκο από τους πόρους που κατανέμονται όπως είναι διαθέσιμοι. Το δεύτερο στάδιο εκτελεί την εκκαθάριση της αγοράς του καθαρού φορτίου (μετά την αφαίρεση των αποδεκτών όγκων από πόρους που κατανέμονται όπως είναι διαθέσιμοι) χρησιμοποιώντας τις προσφορές των κατανεμόμενων πόρων.
9. Οι ενδοημερήσιες αγορές και οι αγορές εξισορρόπησης παραμένουν αμετάβλητες.
10. Αν και οι συμμετέχοντες υποβάλλουν προσφορές στις ζώνες προσφοράς, η DAM δύο σταδίων επιλύεται απευθείας στο επίπεδο των συνδεδεμένων αγορών. Η εκκαθάριση του καθαρού φορτίου από την αγορά (δηλαδή το δεύτερο στάδιο) συμπεριλαμβάνει τους περιορισμούς διασύνδεσης μεταξύ συστημάτων. Ως εκ τούτου, ο αλγόριθμος μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικές τιμές εκκαθάρισης της αγοράς του δεύτερου σταδίου σε περίπτωση συμφόρησης.
11. Προφανώς, οι προμηθευτές και οι καταναλωτές καταβάλλουν το σταθμισμένο ποσό της αμοιβής των πόρων που κατανέμονται όπως είναι διαθέσιμοι και την τιμή εκκαθάρισης της αγοράς για την κάλυψη του καθαρού φορτίου χρησιμοποιώντας

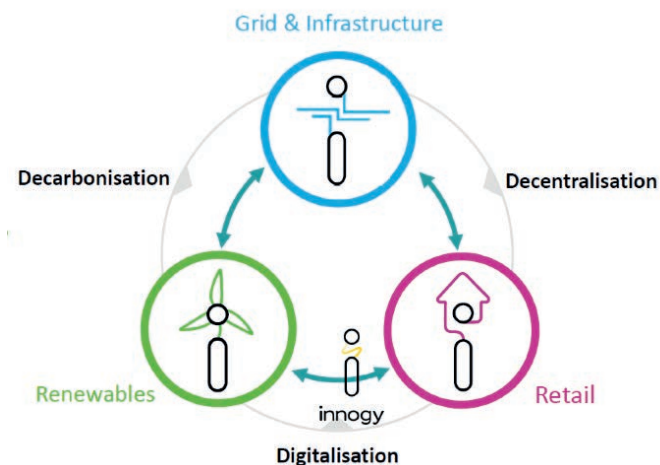
κατανεμόμενους πόρους. Το πρώτο αντικατοπτρίζει το συνολικό σταθμισμένο κόστος των διαθέσιμων πόρων. Το τελευταίο αντιστοιχεί στην τιμολόγηση οριακού κόστους και μπορεί να αντικατοπτρίζει τις τιμές του φυσικού αερίου.

12. Έτσι, εάν το πρώτο στάδιο αντιστοιχεί, όπως σήμερα, περίπου στα δύο τρίτα της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και έχει μέσο κόστος π.χ. 80 €/MWh και το δεύτερο στάδιο εκκαθαρίζει, ας πούμε σε 250 €/MWh, αντανακλώντας το κόστος παραγωγής φυσικού αερίου, ο καταναλωτής πληρώνει τελικά $2/3 \times 80 + 1/3 \times 250 = 137$ €/MWh, το οποίο είναι πολύ χαμηλότερο από το κόστος που θα πλήρωνε αν η αγορά ακολουθούσε το σημερινό μοντέλο (target model).

7. Η αλλαγή του επιχειρηματικού μοντέλου στη λιανική αγορά

Οι ηλεκτρικές εταιρείες του μέλλοντος θα διαχειρίζονται μεγάλου ύψους κεφάλαια και μικρής έκτασης λειτουργικό κόστος. Θα έχουν έσοδα από την παροχή υπηρεσιών προς τους καταναλωτές. Ο ανταγωνισμός στη λιανική αγορά θα βασίζεται σε χαρτοφυλάκια προσφοράς ενέργειας που περιλαμβάνουν Power Purchase Agreement για ΑΠΕ, Storage Purchase Agreements για αποθήκευση και συνδρομές για υπηρεσίες αξιοπιστίας, εφεδρείας και εξισορρόπησης. Με τον τρόπο αυτό, τα χαρτοφυλάκια προσφοράς σε πελάτες λειτουργούν όπως οι διμερείς συμβάσεις με φυσική παράδοση (virtual power plants) και αποτελούν εγγυημένη παροχή ενέργειας, παρόλο που βασίζονται κυρίως σε στοχαστικές ΑΠΕ, και διαθέτουν την ενέργεια σε σταθερή τιμή, όπως οι συμβάσεις οικονομικών διαφορών.

Το νέο επιχειρηματικό μοντέλο πρέπει να είναι κατάλληλο για ένα περιβάλλον αγοράς που χαρακτηρίζεται από απανθράκωση, αποκέντρωση και ψηφιοποίηση (3D στα αγγλικά). Η ψηφιοποίηση είναι η συνδυαστική ουσία που συνδέει τα πάγια της επιχείρησης με την παροχή υπηρεσιών. Η μετάβαση από τη διαχείριση των αγαθών σε υπηρεσίες αναμένεται να αποτελεί το κυρίαρχο επιχειρηματικό μοντέλο. Η ενοποίηση βασίζεται στη διασύνδεση διαφορετικών ψηφιακών πλατφορμών (συνδεδεμένων οικιών, έξυπνης ενεργειακής διαχείρισης, διαδίκτυο αντικειμένων), οι οποίες κτίζονται πάνω σε τυποποιημένες ψηφιακές τεχνολογίες, επιτρέποντας την προσθήκη υπηρεσιών προσαρμοσμένων στη μεγάλη ποικιλία διαφορετικών καταναλωτών και ιδιοπαραγωγών.



Εικόνα 5: Πυλώνες του καινοτόμου σχεδιασμού του μελλοντικού ηλεκτρικού συστήματος.

Η διασύνδεση των ψηφιοποιημένων πλατφορμών που διαχειρίζονται σπίτι, κινητικότητα, σπίτι και πόλη, συσκευές και ενεργειακές χρήσεις επιτρέπουν την ταυτόχρονη παροχή πολλαπλών υπηρεσιών πέρα από τις ενεργειακές υπηρεσίες. Ως αποτέλεσμα, επεκτείνονται από έναν τομέα σε παρακαείμενες λειτουργίες ανεξάρτητα από τα όρια του τομέα (π.χ. μεταξύ αυτοματοποίησης ενέργειας και κινητικότητας). Μέσω του διαδικτύου συσκευών που παρέχουν υπηρεσίες και ταυτόχρονα είναι καταναλωτές ενέργειας, οι υπηρεσίες επε-

κτείνονται σε ευρύ φάσμα. Η επέκταση επιτρέπει οικονομίες κλίμακας στη διαχείριση του ρίσκου και στη χρηματοδότηση, και ως αποτέλεσμα θα επικρατήσει συγκέντρωση της αγοράς των παρόχων υπηρεσιών.

Η διαλειτουργικότητα είναι το κλειδί για να μειωθεί το κόστος της τεχνολογίας καθώς και για να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ των τυποποιημένων πλατφορμών και της εξειδικευμένης προσαρμογής τους. Όμως, η διάδοση της ψηφιοποίησης και η βάση ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα αυξάνει περαιτέρω την απαίτηση για υψηλά επίπεδα ασφάλειας στον κυβερνοχώρο και ψηφιακή εμπιστοσύνη, η οποία βασίζεται τόσο στην ασφάλεια όσο και στην «ψηφιακή ηθική», η οποία περιλαμβάνει τον σεβασμό της ιδιωτικής ζωής και της εμπιστευτικότητας των δεδομένων.



Βιβλιογραφία

Department for Business, Energy & Industrial Strategy, UK, “Review of Electricity Market Arrangements, Consultation Document”, July 2022.

ADEME. 2018. “A 100% renewable gas mix in 2050?” Report by ADEME, France.

Capros Pantelis, Maria Kannavou, Stavroula Evangelopoulou, Apostolos Petropoulos, Pelopidas Siskos, Nikolaos Tasios, Georgios Zazias, Alessia DeVita. 2018. “Outlook of the EU energy system up to 2050: The case of scenarios prepared for European Commission’s Clean energy for all Europeans package using the PRIMES model”, *Energy Strategy Reviews*, Vol. 22, pp. 255-263.

Choudhry, Harsh, Mads Lauritzen, Ken Somers, and Joris Van Niel. 2015. “New Technologies That Could Transform How Industry Uses Energy”. Report by McKinsey Company.

Department for Business, Energy & Industrial Strategy, UK, “Review of Electricity Market Arrangements, Consultation Document”, July 2022.

European Commission, Clean energy for all Europeans; European Commission, 2017. ISBN 978-92-79-99843-0.

European Commission, Communication for the Commission to the European Parliament: A Clean Planet for all. A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy, COM(2018) 773 final.

European Commission, Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on common rules for the internal market in electricity (recast) COM/2016/0864 final/2-2016/0380 (COD).

European Commission, Proposal for a regulation of the European parliament and of the council on the internal market for electricity (recast) COM/2016/0861 final - 2016/0379 (COD).

European Commission, Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic And Social Committee and the Committee of the Regions, REPowerEU Plan, COM/2022/230 final.

IRENA. 2019. “Global energy transformation: A roadmap to 2050.” Report by International Renewable Energy Agency (IRENA). ISBN 978-92-9260-121-8.

Kannelopoulos, K. and Blanco Reano, H. 2019. “The potential role of H2 production in a sustainable future power system”, JRC Technical Reports.

Lannoye, E., Flynn, D., O’Malley, M. Evaluation of Power System Flexibility. *IEEE Transactions on Power Systems* 2012, 27, 922-931.

Newbery, D., Strbac, G., Viehoff, I. “The benefits of integrating European electricity markets”. *Energy Policy* 2016, 94, 253-263.

Villar, José, Ricardo Bessa, and Manuel Matos. 2018. “Flexibility Products and Markets: Literature Review”. *Electric Power Systems Research* 154 (2018): 329-40.

Ένα πλαίσιο για την από κοινού υλοποίηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και των 17 Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης και ο ρόλος του Φυσικού Κεφαλαίου

Καθ. Φοίβη Κουντούρη*, Δρ. Conrad Landis**, Άγγελος Πλατανιώτης***

Το παρόν άρθρο βασίζεται στη 2^η Έκθεση Ομάδας Εργασίας του Δικτύου Λύσεων Βιώσιμης Ανάπτυξης (UN SDSN SWG) ¹ για την εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, με τίτλο: *Financing the Joint Implementation of the SDGs and the European Green Deal*.

Ομάδα Εργασίας: Καθ. Jeffrey Sachs (επικεφαλής), Καθ/τρια Φοίβη Κουντούρη (επικεφαλής), Καθ. Leonardo Becchetti (μέλος), Paolo Carnevale (μέλος), Laura Cozzi (μέλος), Carlo Papa (μέλος), Καθ. Θεόδωρος Ζαχαριάδης (μέλος).

Συν-συγγραφείς της Έκθεσης: Καθ/τρια Φοίβη Κουντούρη (επικεφαλής συγγραφέας), Filippo Tessari, Riccardo Christopher Spani, Mrs Ilenia Gaia Romani, Ketan Patel, Christian Hansmeyer, Daniel Wetzel, Καθ. Leonardo Becchetti, Δρ Mauro Cordella, Καθ. Piergiuseppe Morone, Άγγελος Πλατανιώτης, Δρ. Conrad Landis, Χάρης Σταυριδής, Elisa Chioatto, Καθ. Γεώργιος Χάλκος, Καθ. Νίκος Θεοδοσίου, Στάθης Δεββές, Καθ. Θεόδωρος Ζαχαριάδης.

Η Έκθεση φιλοξενείται στον ιστότοπο: <https://resources.unsdsn.org/financing-the-joint-implementation-of-agenda-2030-and-the-european-green-deal>.

1. Εισαγωγή

Το 2015, 193 κράτη-μέλη των Ηνωμένων Εθνών ενέκριναν την Ατζέντα 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, η οποία περιλαμβάνει **17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ)** και 169 δείκτες για την παρακολούθησή τους. Η Ατζέντα αποτελεί το ευρύτερα αποδεκτό πλαίσιο δράσης για την εξάλειψη της φτώχειας και την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης έως το 2030 παγκοσμίως, επιδιώκοντας την αειφόρο ανάπτυξη σε τρεις διαστάσεις: **Οικονομική, Κοινωνική και Περιβαλλοντική**. Οι ΣΒΑ είναι οικουμενικοί, με την έννοια ότι έχουν παγκόσμια εφαρμογή, λαμβάνοντας όμως υπόψη τις ιδιαίτερες συνθήκες, το επίπεδο ανάπτυξης και τις προκλήσεις κάθε χώρας. Ετσι, όλες οι χώρες έχουν κοινή ευθύνη για την επίτευξη των ΣΒΑ και όλες έχουν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο, ακολουθώντας την αρχή του ΟΗΕ «μην αφήνετε κανέναν πίσω».

Από τον Δεκέμβριο του 2019, οπότε και δημοσιεύθηκε, η **Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (ΕΠΣ)** αποτελεί το αναπτυξιακό όραμα της Ευρώπης, που αναπτύσσεται σε τέσσερις στρατηγικούς άξονες: **1. Κλιματικά ουδέτερη ευρωπαϊκή ήπειρος, 2. Εξάλειψη της μόλυνσης για την προστασία της ανθρώπινης ζωής, της πανίδας και της χλωρίδας, 3. Πρωτοπορία των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων σε καθαρές τεχνολογίες και 4. Δίκαιη πράσινη μετάβαση, χωρίς αποκλεισμούς**. Η υλοποίηση της ΕΠΣ υποστηρίζεται από Πολιτικές, Κανονισμούς και Συστάσεις που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα πεδίων, όπως Δράση για το Κλίμα, Ενέργεια, Αγροτική παραγωγή, Βιομηχανία και Υποδομές, Περιβάλλον και Βιοποικιλότητα, Μεταφορές, Οικονομική πολιτική και Ανάπτυξη και Έρευνα και Καινοτομία. Η ευρωπαϊκή ηγεσία, μέσω της Προέδρου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Ursula von der Leyen, έχει δηλώσει ρητά τη βούλησή της για την ενσωμάτωση των 17 ΣΒΑ στις ευρωπαϊκές πολιτικές και διαδικασίες, όπως είναι το Ευρωπαϊκό Εξάμηνο, δηλαδή ο τακτικός κύκλος συντονισμού της οικονομικής, φορολογικής, εργασιακής και κοινωνικής πολιτικής εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επιπλέον, στην ετήσια αναπτυξιακή στρατηγική της Ευρώπης χαρακτηριστικά υπογραμμίζεται ότι «...η οικονομική ατζέντα πρέπει να μετατρέψει την Ένωση σε βιώσιμη οικονομία, βοηθώντας την ΕΕ και τα κράτη μέλη της να επιτύχουν τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών...».

1. SDSN European Green Deal Senior Working Group, <https://sdsn.eu/european-green-deal-senior-working-group/>.

Το 2020, το Δίκτυο Λύσεων για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη των Ηνωμένων Εθνών (UN SDSN), σε μια προσπάθεια να υποστηρίξει τους Ευρωπαίους πολιτικούς και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής στην επιτυχή υλοποίηση του πολύπλοκου κανονιστικού πλαισίου που περιγράφηκε παραπάνω, δημιούργησε μια Ανώτερη Ομάδα Εργασίας (Senior Working Group), αποτελούμενη από διακεκριμένους ακαδημαϊκούς και εκπροσώπους διεθνών οργανισμών, για τη μελέτη της εφαρμογής της ΕΠΣ από κοινού με τους 17 ΣΒΑ. Το 2021, η Ομάδα δημοσίευσε την πρώτη της έκθεση με τίτλο «*Transformations for the Joint Implementation of Agenda 2030 for Sustainable Development and the European Green Deal: A Green and Digital, Job-Based and Inclusive Recovery from the COVID-19 Pandemic*».² Εκεί προτείνονται στρατηγικές και μετασχηματισμοί ανάκαμψης από την ύφεση που προκάλεσε η COVID-19, σε επίπεδο ΕΕ και εθνικής οικονομίας, πάντα μέσα στο γενικότερο πλαίσιο βιωσιμότητας της ηπείρου.

Το 2022, δημοσιεύθηκε η δεύτερη Έκθεση της Ομάδας, με τίτλο: «*Financing the Joint Implementation of the SDGs and the European Green Deal*».³ Στη συγκεκριμένη Έκθεση γίνεται επισκόπηση των βασικότερων πολιτικών και στρατηγικών που δημοσιεύθηκαν κατά την περίοδο 2020-21 προς υποστήριξη της εφαρμογής της ΕΠΣ και αξιολογείται το πώς αυτές ευθυγραμμίζονται με τους 17 ΣΒΑ με τη χρήση τεχνικών Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning) για την εξόρυξη κειμένου (Text Mining). Επίσης, η Έκθεση διερευνά τις οικονομικές τάσεις, τα εργαλεία και τις επιπτώσεις που σχετίζονται με την κοινή εφαρμογή των ΣΒΑ και της ΕΠΣ, αναδεικνύει τον ρόλο τον Φυσικού Κεφαλαίου και των υπηρεσιών που προσφέρουν τα οικοσυστήματα στο παραγόμενο Κεφάλαιο και τονίζει την ανάγκη διοχέτευσης ιδιωτικού κεφαλαίου προς βιώσιμα έργα και δραστηριότητες.

Η ανθρωπότητα διέρχεται ταυτόχρονα τέσσερις κρίσεις, οι οποίες αλληλοσυνδέονται: Κλιματική αλλαγή, Πανδημία, Οικονομική ύφεση, και κατάρρευση της Βιοποικιλότητας. Η αντιμετώπισή τους απαιτεί συστημικές λύσεις, με ολιστικό τρόπο που βοηθά στον εντοπισμό συνέργειών μεταξύ διαφορετικών ΣΒΑ. Στο χαρτοφυλάκιο των λύσεων θα πρέπει να περιλαμβάνονται σύγχρονες και καινοτόμες τεχνολογίες Κυκλικής Οικονομίας, μηδενισμού των εκπομπών, προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, καθώς και λύσεις βασισμένες στη φύση, την Ψηφιοποίηση και την Προώθηση της καινοτομίας. Τέτοιου είδους λύσεις μελετώνται και αναπτύσσονται από ερευνητές του δικτύου Alliance of Excellence for Research and Innovation on Aeiphoria (AE4RIA), υπό την διεύθυνση της Καθηγήτριας Φοίβης Κουντούρη, και από το SDSN Global Climate Hub, με επικεφαλής την Καθηγήτρια Φοίβη Κουντούρη και τον Καθηγητή Jeffrey Sachs, πρόεδρο του SDSN Global, πλαισιωμένους από διακεκριμένους επιστήμονες από το παγκόσμιο δίκτυο του SDSN.

Το AE4RIA αποτελεί μια πρωτοβουλία συνεργασίας **ερευνητικών κέντρων**,⁴ **κέντρων επιτάχυνσης καινοτομίας**,⁵ και **επιστημονικών ενώσεων και δίκτυων επιστήμης- πολιτικής**,⁶ με επίκεντρο την έρευνα γύρω από τη βιώσιμη ανάπτυξη και με αποστολή τη διευκόλυνση του επιστημονικού και ανθρωποκεντρικού μετασχηματισμού προς την κοινή εφαρμογή των ΣΒΑ, της ΕΠΣ και της Συμφωνίας του Παρισιού. Το SDSN Global Climate Hub, που ξεκίνησε επίσημα τις εργασίες του στις αρχές Ιουλίου στην Αθήνα, έχει ως αποστολή του να παρέχει επιστημονικές συστάσεις για την καταπολέμηση της κλιματικής κρίσης και την πρόληψη περαιτέρω επιδείνωσης και προέκυψε από την αναγνώριση της ανάγκης των ηγετών παγκοσμίως να λάβουν άμεση αποφασιστική δράση για τη μείωση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής.

2. <https://resources.unsdsn.org/transformations-for-the-joint-implementation-of-agenda-2030-the-sustainable-development-goals-and-the-european-green-deal-a-green-and-digital-job-based-and-inclusive-recovery-from-covid-19-pandemic>

3. <https://egd-report.unsdsn.org/>

4. ReSEES Laboratory, Sustainable Development Unit / Athena, ICRE8, Stochastic Modeling and Applications Laboratory.

5. Climate-KIC Greece Hub, Brigaid Connect, ClimAccelerator Maritime.

6. UN SDSN, SDSN Europe, SDSN Greece, EAERE, Nexus cluster, Water Europe.

Θα χρησιμοποιήσει εκτεταμένα δεδομένα, γνώσεις και τεχνολογίες που παρέχονται από εμπειρογνώμονες σε διάφορους τομείς για την εφαρμογή σχεδίων δράσης ανά χώρα που θα υιοθετηθούν και θα ενισχυθούν από την κοινωνία. Οι λύσεις που περιλαμβάνονται σε αυτά τα σχέδια θα περιλαμβάνουν στοιχεία όπως: (1) υπάρχουσες τεχνολογίες, (2) κυκλική οικονομία, (3) λύσεις που βασίζονται στη φύση, (4) ψηφιοποίηση, (5) εμπορευματοποίηση καινοτομίας, (6) βιώσιμη χρηματοδότηση και προσαρμογή επενδυτικών σχημάτων και (7) μεταρρυθμίσεις πολιτικής.

2. Αντιστοίχιση των 17 Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) στις Πολιτικές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας

Από τη δημοσίευση της ΕΠΣ τον Δεκέμβριο του 2019 και μετά, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε μια πληθώρα κειμένων Πολιτικής, Στρατηγικής και Πρωτοβουλιών ευρείας κλίμακας προκειμένου να υποστηρίξει τα κράτη-μέλη στην εναρμονισμένη εφαρμογή της ΕΠΣ.

Όπως προαναφέρθηκε, η Πολιτική ηγεσία της Ευρώπης έχει δηλώσει ρητά τη βούλησή της για την ενσωμάτωση των 17 ΣΒΑ στο ευρωπαϊκό πολιτικό πλαίσιο. Πιο συγκεκριμένα, μία από τις πολιτικές προτεραιότητες της Προέδρου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Ursula von der Leyen, είναι ο αναπροσανατολισμός της διαδικασίας του Ευρωπαϊκού Εξαμήνου, ώστε να καταστεί ένα εργαλείο για την ενσωμάτωση των ΣΒΑ, που αποτελούν το ευρύτερα αποδεκτό πλαίσιο βιώσιμης ανάπτυξης παγκοσμίως.

Η ενσωμάτωση των ΣΒΑ στο ευρωπαϊκό πλαίσιο πολιτικής θα συμβάλει στη διασφάλιση της πορείας της Ευρώπης προς την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας μέσα σε ένα ολοκληρωμένο οικονομικό πλαίσιο που παρέχει ίσες ευκαιρίες σε όλους. Επομένως, είναι σημαντικό να εξεταστεί αν τα κείμενα που υποστηρίζουν την ΕΠΣ είναι ευθυγραμμισμένα με τους 17 ΣΒΑ και σε ποιο βαθμό.

Στην 2^η Έκθεση της Ανώτερης Ομάδας Εργασίας του SDSN Europe για την εφαρμογή της ΕΠΣ, οι συγγραφείς επέλεξαν 22 κομβικής σημασίας κείμενα πολιτικής (Πίνακας 1) που καλύπτουν ποικίλα θέματα, και αξιολόγησαν την εναρμόνισή τους με τους ΣΒΑ.

Πίνακας 1 Πολιτικές για την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας

Περιοχή Πολιτικής ΕΠΣ	Ονομασία Πολιτικής / Στρατηγικής	Ημ/νία δημοσίευσης
Βιοποικιλότητα	<ul style="list-style-type: none"> Biodiversity Strategy for 2030 Circular economy action plan Blue economy strategy 	<ul style="list-style-type: none"> Μάιος 2020 Μάρτιος 2020 Μάιος 2021
Αναβάθμιση κτιρίων και υποδομών	<ul style="list-style-type: none"> A Renovation Wave for Europe – Greening our buildings, creating jobs, improving lives 	<ul style="list-style-type: none"> Οκτώβριος 2020
Καθαρή ενέργεια	<ul style="list-style-type: none"> Hydrogen Strategy Offshore Renewable Energy Strategy Methane Strategy Energy poverty recommendation 	<ul style="list-style-type: none"> Ιούλιος 2020 Νοέμβριος 2020 Οκτώβριος 2020 Οκτώβριος 2020
Δράση για το κλίμα	<ul style="list-style-type: none"> European Climate Law European Climate Pact Adaptation Strategy Stepping up Europe’s 2030 climate Ambition 	<ul style="list-style-type: none"> Ιούνιος 2021 Δεκέμβριος 2020 Φεβρουάριος 2021 Σεπτέμβριος 2020
Εξάλειψη μόλυνσης	<ul style="list-style-type: none"> Chemicals strategy for Sustainability 	<ul style="list-style-type: none"> Οκτώβριος 2020
Από το αγρόκτημα στο πιάτο	<ul style="list-style-type: none"> Farm to Fork’ strategy 	<ul style="list-style-type: none"> Μάιος 2020
Βιώσιμη βιομηχανία	<ul style="list-style-type: none"> Industrial strategy Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe’s recovery 	<ul style="list-style-type: none"> Μάρτιος 2020 Μάιος 2021
Βιώσιμη κινητικότητα	<ul style="list-style-type: none"> Smart Mobility Strategy 	<ul style="list-style-type: none"> Δεκέμβριος 2020
Γενικού περιεχομένου	<ul style="list-style-type: none"> Fit-for-55 Strategy for Financing the Transition to a Sustainable Economy Annual Sustainable Growth Strategy (ASGS) 2021 - 7 flagship areas The European economic and financial system: fostering openness, strength and resilience Directing finance towards the European Green Deal 	<ul style="list-style-type: none"> Ιούλιος 2021 Ιούλιος 2021 Σεπτέμβριος 2020 Ιανουάριος 2021 Απρίλιος 2021

«Ανθρώπινη» μέθοδος

Αρχικά, η σύνδεση μεταξύ καθενός από τα προαναφερόμενα κείμενα έγινε μέσω ανάγνωσης και εντοπισμού φράσεων ή αποσπασμάτων κειμένου που να σχετίζονται εννοιολογικά με καθέναν από τους 17 ΣΒΑ. Στη συνέχεια βαθμολογήθηκε, σε μια κλίμακα 4 βαθμών, η σύνδεση μεταξύ Πολιτικής και ΣΒΑ, υποθέτοντας ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των σχετικών αναφορών, τόσο μεγαλύτερη η συνάφεια μεταξύ τους:

- 3, το κείμενο Πολιτικής έχει άμεση σχέση με τον ΣΒΑ
- 2, το κείμενο Πολιτικής έχει σημαντική σχέση με τον ΣΒΑ
- 1, το κείμενο Πολιτικής συμβάλλει έμμεσα στην επίτευξη του ΣΒΑ
- 0, το κείμενο Πολιτικής δεν σχετίζεται με τον ΣΒΑ.

Πίνακας 2 Συσχέτιση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας με τους 17 ΣΒΑ

	SDG 1	SDG 2	SDG 3	SDG 4	SDG 5	SDG 6	SDG 7	SDG 8	SDG 9	SDG 10	SDG 11	SDG 12	SDG 13	SDG 14	SDG 15	SDG 16	SDG 17	Total Score
A New Industrial Strategy for Europe	1	2	1	2	0	0	3	2	3	0	1	2	2	1	2	2	2	26
Circular Economy Action Plan	0	2	1	0	0	2	2	2	3	2	0	3	2	2	2	0	0	23
EU Biodiversity Strategy for 2030	0	2	2	1	1	0	2	2	1	1	0	2	2	3	3	0	2	24
Farm to Fork Strategy	2	3	2	0	0	0	2	2	1	2	0	3	2	2	2	0	1	24
EU Hydrogen Strategy	1	0	0	2	0	0	3	2	3	1	2	2	3	0	0	2	1	22
7 technology flagship Areas, ASGS for 2021	0	0	2	1	1	0	2	3	3	3	3	2	2	0	1	2	1	26
Stepping up Europe's 2030 climate Ambition	0	0	2	1	0	0	3	2	3	3	2	3	3	1	2	0	0	25
Chemicals strategy for Sustainability	0	1	3	0	0	0	1	0	3	0	1	2	3	3	3	1	0	21
EU Strategy to reduce methane emissions	1	3	1	1	0	0	2	1	2	0	1	2	1	1	1	1	1	19
A Renovation Wave for Europe	1	0	0	1	0	0	3	1	2	0	3	2	3	1	1	1	1	20
EU Commission Recommendation on Energy Poverty	3	0	0	0	0	0	2	2	0	3	1	1	2	0	0	0	0	14
EU Strategy to harness the potential of offshore renewable energy for a climate neutral future	0	0	0	1	0	0	3	2	3	0	2	1	3	2	0	2	2	21
European Climate Pact	0	2	1	2	1	0	0	1	2	1	2	2	3	2	2	0	0	21
Smart Mobility Strategy	0	1	2	0	0	0	3	0	3	2	2	2	3	2	0	0	1	21
The European economic and financial system: fostering openness, strength and resilience	0	0	1	0	0	0	2	2	2	1	0	1	1	0	1	3	3	17
EU Strategy on Adaptation to Climate Change	2	2	2	1	1	3	2	3	3	2	3	1	3	2	2	2	2	36
Directing finance towards the European Green Deal	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	3	1	1	0	0	11
Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery	1	2	1	2	0	0	3	2	3	0	1	2	2	1	2	2	2	26
The EU's Blue Economy for a Sustainable Future	0	2	0	1	1	2	2	1	1	0	2	2	2	3	0	0	1	20
European Climate Law	0	2	2	0	0	2	2	2	2	2	0	2	3	2	2	0	2	25
Strategy for Financing the Transition to a Sustainable Economy	0	0	0	0	0	1	1	3	3	3	1	1	2	1	2	3	2	23
Fit for 55	0	0	1	1	0	1	3	2	3	3	3	3	3	0	2	0	2	27
Total Score	12	24	24	17	5	11	46	39	49	31	30	43	53	30	31	21	26	

Το κύριο συμπέρασμα που προκύπτει από τον Πίνακα 2 είναι ότι, γενικά, οι πολιτικές που απορρέουν από την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία επηρεάζουν όλους τους ΣΒΑ, άλλους σε μεγαλύτερο βαθμό και άλλους σε μικρότερο. Όμως, η μεγαλύτερη συνάφεια φαίνεται να υπάρχει, κατά σειρά, με τους ακόλουθους Στόχους:

Στόχος 13 - Δράση για το Κλίμα: Οι δράσεις για το Κλίμα είναι διάχυτες σε όλο το πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πολιτικής. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει δείξει αποφασιστικά την πρόθεσή της να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ώστε να περιορίσει την αύξηση της θερμοκρασίας κάτω από το όριο του +1,5°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα μέχρι το 2050, όπως προβλέπει η Συμφωνία του Παρισιού. Μία σημαντική πρωτοβουλία που δείχνει και τις προθέσεις της Επιτροπής σε σχέση με τον ΣΒΑ 13 είναι το πακέτο «Fit-for-55» το 2021. Αυτό αποτελεί μια δέσμη προτάσεων για αναθεώρηση δεκατριών πολιτικών που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα σειράς δραστηριοτήτων, από την τροποποίηση της λειτουργίας του Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών Ρύπων (EU ETS), έως τη δημιουργία Κοινωνικού Ταμείου Κλίματος (Social Climate Fund) για τη στήριξη των ασθενέστερων και την ομαλότερη μετάβαση στη βιωσιμότητα.

Στόχος 9 - Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές: Στην ανακοίνωση της ΕΠΣ τονίζεται ιδιαίτερα η επείγουσα ανάγκη λήψης έγκαιρων και δραματικών μέτρων για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας στην Ευρώπη έως το 2050. Η στενή σύνδεση με τον ΣΒΑ 9 είναι αναμενόμενη, καθώς οι πολιτικές της ΕΠΣ απαιτούν αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων, καινοτομία στη βιομηχανία και τις υποδομές και αύξηση της ανθεκτικότητας των χωρών και των κοινοτήτων στις επιπτώσεις της διαρκώς επιδεινούμενης κλιματικής αλλαγής. Η δημιουργία του Horizon Europe από ΕΕ, για τη διοχέτευση €95,5 δις στην έρευνα και την καινοτομία, είναι χαρακτηριστικό δείγμα κινητοποίησης της ερευνητικής κοινότητας για την προώθηση της βιομηχανικής ανταγωνιστικότητας και τη δημιουργία και διάδοση της επιστημονικής γνώσης.⁷

Στόχος 7 - Προσιτή και Καθαρή Ενέργεια: Ο ενεργειακός τομέας είναι ένας από τους θεμελιώδεις πυλώνες για την επίτευξη του στόχου της ΕΠΣ για την κλιματική ουδετερότητα. Σε παγκόσμιο επίπεδο, περισσότερο από το 75% των εκπομπών θερμοκηπίου προέρχεται από την παραγωγή και η κατανάλωση ενέργειας και τα κτίρια είναι υπεύθυνα για περίπου το 40% της κατανάλωσης ενέργειας. Ως εκ τούτου, είναι αναμενόμενο οι Πολιτικές και οι Στρατηγικές που υποστηρίζουν την ΕΠΣ να ενσωματώνουν πολλές δράσεις σχετικά με τη μετάβαση σε πράσινες πηγές ενέργειας και την πρόσβαση όλων στις καθαρές μορφές της.

Στόχος 12 - Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή: Οι πρωτοβουλίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για υπεύθυνη παραγωγή και κατανάλωση και την εφαρμογή μιας κυκλικής οικονομίας είναι αρκετές και ενσωματώνονται στις πολιτικές της. Για παράδειγμα, ενθαρρύνονται οι ευρωπαϊκές εταιρείες να επιλέγουν εταίρους από χώρες με αξιόπιστες αλυσίδες εφοδιασμού και υπεύθυνες επιχειρηματικές πρακτικές. Στον βαθμό που είναι εφικτό, προσπαθεί να διασφαλίσει ότι η μετακίνηση και ο ανεφοδιασμός των αγαθών γίνεται με βιώσιμο τρόπο, έτσι ώστε οι επιλογές των Ευρωπαίων καταναλωτών να μην θέτουν σε κίνδυνο την προστασία του περιβάλλοντος ή τα δικαιώματα και τις ευκαιρίες των εργαζομένων στις χώρες-εταίρους. Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υποστηρίζει τη μετάβαση των χωρών-εταίρων σε μια πράσινη οικονομία, και τη δημιουργία οικονομικής ανάπτυξης και αξιοπρεπών θέσεων εργασίας χωρίς αποκλεισμούς. Τέλος, προωθεί τη σωστή διαχείριση αποβλήτων και χημικών και υποστηρίζει τη βιώσιμη αλιεία τόσο εντός όσο και εκτός Ευρώπης, προσπαθώντας να διασφαλίσει ότι οι χώρες-εταίροι ακολουθούν τους κανόνες της ΕΕ για την καταπολέμηση της παράνομης και ανεξέλεγκτης αλιείας.

Στόχος 8 - Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη: Οι συνθήκες εργασίας αποτελούν προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η οποία βοηθά ενεργά τα κράτη-

7. European Commission, Horizon Europe, https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

μέλη στην αντιμετώπιση της «μαύρης» απασχόλησης, ιδίως σε τομείς όπως η γεωργία. Επιπλέον, υποστηρίζει τις προσπάθειες των χωρών εταίρων να εξαλείψουν την παιδική και ανασφάλιστη εργασία, να αντιμετωπίσουν το χάσμα στις αμοιβές μεταξύ των φύλων και να δημιουργήσουν περισσότερες θέσεις εργασίας υψηλής ποιότητας.

Μέθοδοι Μηχανικής Μάθησης

Η αντιστοίχιση των πολιτικών της ΕΠΣ στους 17 ΣΒΑ πραγματοποιήθηκε και με μεθόδους Μηχανικής Μάθησης, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα να επικυρωθούν τα συμπεράσματα της ανθρώπινης μεθόδου ή να προκύψουν νέες συσχετίσεις που προηγουμένως δεν ήταν εμφανείς. Η Μηχανική Μάθηση έχει το πλεονέκτημα της επεξεργασίας μεγάλου όγκου πληροφορίας, με συνέπεια και σε σύντομο χρόνο. Επομένως, οι αλγόριθμοι που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο της 2ης Έκθεσης, που προαναφέρθηκε, μπορούν να αποτελέσουν ένα αξιόπιστο εργαλείο για την ανίχνευση συσχετίσεων μεταξύ κειμένων πολιτικής και των ΣΒΑ, στο μέλλον.

Σε τεχνικό επίπεδο, αναπτύχθηκαν δύο ειδών μοντέλα. Ένα για την ανάκτηση πληροφορίας (**Information Retrieval**) που χρησιμοποιεί την τεχνική **Bag-of-Words** και ένα βαθιάς μάθησης (**Deep Learning**) περισσότερο εξελιγμένο και σύνθετο από το πρώτο, που χρησιμοποιεί την τεχνική **Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT)**.

Με το μοντέλο Ανάκτησης της Πληροφορίας προκύπτει ότι οι περισσότερες από τις Πολιτικές της ΕΠΣ που εξετάστηκαν (Πίνακας 1), σχετίζονται πιο ισχυρά με τους **ΣΒΑ 1-Μηδενική Φτώχεια, ΣΒΑ 7-Προσιτή και Καθαρή Ενέργεια, ΣΒΑ 8-Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη, ΣΒΑ 9-Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές, ΣΒΑ 12-Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή και ΣΒΑ 17-Συνεργασία για τους Στόχους**. Αντιθέτως, δεν προκύπτει ισχυρή σχέση με τους **ΣΒΑ 5-Ισότητα των Φύλων, ΣΒΑ 3-Καλή Υγεία και Ευημερία, και ΣΒΑ 4-Ποιοτική Εκπαίδευση**.

Σε σχέση με την «ανθρώπινη» αντιστοίχιση παρατηρήθηκαν ομοιότητες στα αποτελέσματα, καθώς επιβεβαιώθηκε η αντιστοίχιση συνολικά των πολιτικών της ΕΠΣ στους **ΣΒΑ 7, ΣΒΑ 8 και ΣΒΑ 9**. Όμως, αναδείχθηκαν και συσχετίσεις με ορισμένους ΣΒΑ που δεν είχαν προκύψει με την προηγούμενη μέθοδο, όπως με τους **ΣΒΑ 1-Μηδενική Φτώχεια, ΣΒΑ 6- Καθαρό Νερό και Αποχέτευση, ΣΒΑ 16- Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί και ΣΒΑ 17- Συνεργασία για τους Στόχους**.

Οι αποκλίσεις μεταξύ των δύο προσεγγίσεων μπορεί να αποδοθούν στο «λεξικό» των συνώνυμων όρων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση του μοντέλου Μηχανικής Μάθησης, ώστε να εντοπίζει συναφείς λέξεις.

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί η αδυναμία του μοντέλου Ανάκτησης Πληροφορίας, το οποίο λόγω της απλότητάς του έχει περιορισμένες ικανότητες στο να εντοπίζει παρεμφερείς νοηματικά έννοιες (semantic capabilities), αναπτύχθηκε ένας πιο πολύπλοκος αλγόριθμος Βαθιάς Μάθησης, με τον ίδιο αντικειμενικό στόχο: Να αναλύσει τα κείμενα των πολιτικών που απορρέουν από την ΕΠΣ και να βρει τον βαθμό ευθυγράμμισής τους με τους 17 ΣΒΑ, δίνοντας ένα σκορ ομοιότητας. Η βαθιά εκμάθηση αναφέρεται στη χρήση πολυεπίπεδων νευρωνικών δικτύων που επιτρέπει στον αλγόριθμο να «εκπαιδεύεται» στην αναπαράσταση σύνθετων δομών πληροφορίας, όπως είναι για παράδειγμα η ανάλυση κειμένου.

Η συγκεκριμένη προσέγγιση δίνει βελτιωμένα αποτελέσματα σε σχέση με τις προηγούμενες, καθώς κατάφερε να εντοπίσει τη συνάφεια συγκεκριμένων πολιτικών με συγκεκριμένους ΣΒΑ που πράγματι υπάρχει διαισθητική και νοηματική σύνδεση μεταξύ τους. Για παράδειγμα, βρέθηκε ισχυρότερη σύνδεση ανάμεσα στο κείμενο «Farm to Fork Strategy» και τον **ΣΒΑ 2-Μηδενική Πείνα** συγκριτικά με τον **ΣΒΑ 1-Μηδενική Φτώχεια**, κάτι που δεν κατάφερε να κάνει η προσέγγιση Ανάκτησης Πληροφορίας.

Σε γενικό επίπεδο, οι περισσότερες πολιτικές επιδεικνύουν υψηλή συσχέτιση με τον **ΣΒΑ**

7- Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια, τον **ΣΒΑ 9- Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές**, τον **ΣΒΑ 12- Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή**, τον **ΣΒΑ 13- Δράση για το Κλίμα** και τον **ΣΒΑ 17- Συνεργασία για τους Στόχους**. Αντιθέτως, παρατηρείται χαμηλή συσχέτιση των πολιτικών της ΕΠΣ με τον **ΣΒΑ 1-Μηδενική Φτώχεια**, τον **ΣΒΑ 4-Ποιοτική Εκπαίδευση** και τον **ΣΒΑ 5- Ισότητα των Φύλων**, κάτι που είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της «ανθρώπινης» προσέγγισης.

Συμπερασματικά, και οι δύο μέθοδοι μηχανικής μάθησης δίνουν καλά αποτελέσματα, τα οποία συμφωνούν σε μεγάλο βαθμό με την ανθρώπινη κρίση. Αυτό όμως που έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι ότι από αυτές τις μεθόδους προκύπτει ισχυρή σύνδεση της ΕΠΣ, όχι μόνο με τους ΣΒΑ του ίδιου περιεχομένου και θεματολογίας, αλλά επίσης και με τους **ΣΒΑ 16** και **17**, το οποίο υποδεικνύει ότι η πρόοδος προς τη βιωσιμότητα διέρχεται από την **«Ειρήνη, τη Δικαιοσύνη και τους Ισχυρούς Θεσμούς» (ΣΒΑ 16)** και τις διεθνείς **«Συμπράξεις για τους Στόχους» (ΣΒΑ 17)**.

3. Μετασχηματισμοί για την ενσωμάτωση των 17 ΣΒΑ στις εθνικές πολιτικές

Οι ΣΒΑ και η Συμφωνία του Παρισιού για την Κλιματική Αλλαγή απαιτούν από τις κυβερνήσεις κάθε χώρας να υλοποιήσουν μεγάλους μετασχηματισμούς, με τη συμβολή της κοινωνίας των πολιτών, της επιστημονικής κοινότητας και των επιχειρήσεων. Το 2019 το Δίκτυο Λύσεων Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών, προκειμένου να βοηθήσει κάθε ενδιαφερόμενο να κατανοήσει τον τρόπο που θα μπορούσαν οι ΣΒΑ να λειτουργήσουν αποτελεσματικά, πρότεινε 6 θεματικές ενότητες Μετασχηματισμών:⁸

1. Εκπαίδευση, Φύλο και Ανισότητα
2. Υγεία, Ευημερία και Δημογραφία
3. Ενεργειακή απαλλαγή από τον άνθρακα και βιώσιμη βιομηχανία
4. Βιώσιμη παραγωγή τροφίμων, γη, νερό και ωκεανοί
5. Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες
6. Ψηφιακή Επανάσταση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη.

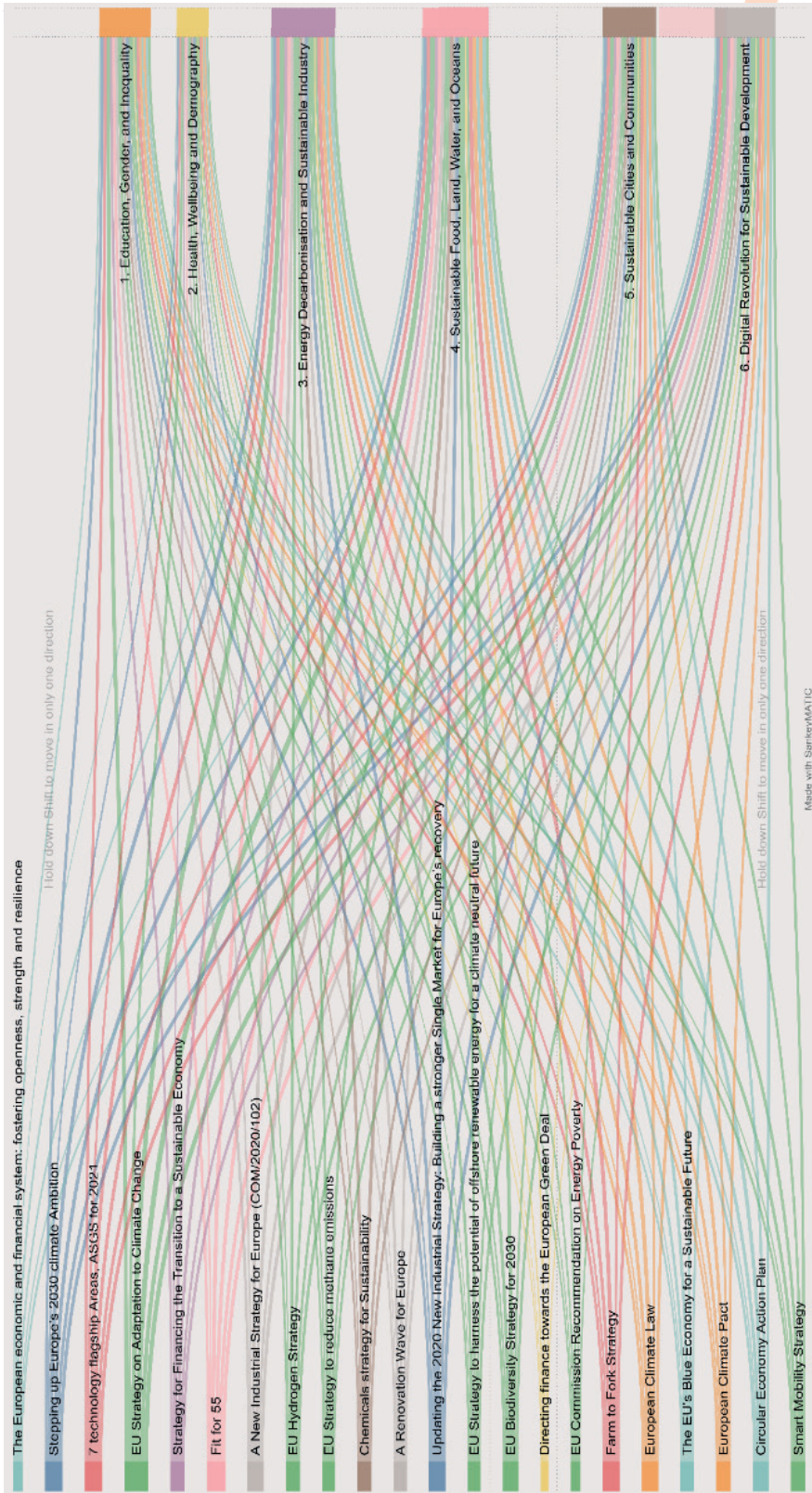
Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στους 6 Μετασχηματισμούς, μέσα από τους οποίους θα μπορούσαν να λειτουργήσουν πιο αποτελεσματικά οι ΣΒΑ.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, έχει τοποθετήσει τους ΣΒΑ και τη Συμφωνία του Παρισιού στο επίκεντρο της πολιτικής της Ατζέντας. Αυτό δημιουργεί τεράστιες προκλήσεις, επομένως οι 6 Μετασχηματισμοί καθίστανται ένα χρήσιμο ολοκληρωμένο πλαίσιο, μέσα από το οποίο οι ευρωπαϊκές χώρες και οι επιχειρήσεις μπορούν να συνεργαστούν για να βοηθήσουν την Ευρώπη να επιτύχει τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας μέχρι το 2050, με τρόπο δίκαιο και βιώσιμο, λειτουργώντας σύμφωνα με τις πολιτικές της ΕΠΣ.

Στην Έκθεση, οι Πολιτικές της ΕΠΣ, εκτός από τους 17 ΣΒΑ, αντιστοιχήθηκαν και στους 6 Μετασχηματισμούς της Ατζέντας 2030, ώστε να γίνει περισσότερο κατανοητό στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής με ποιο τρόπο οι διαφορετικές πολιτικές επηρεάζουν τους μετασχηματισμούς που πρέπει να αναλάβουν οι χώρες για να επιτύχουν τον στόχο της μετάβασης στη βιωσιμότητα (Εικόνα 1).

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι Μετασχηματισμοί που σχετίζονται περισσότερο με την ΕΠΣ είναι ο **4-Βιώσιμα τρόφιμα, γη, νερό και ωκεανοί** και ο **3-Ενεργειακή απεξάρτηση από άνθρακα και τη βιομηχανία**. Αυτό δεν προκαλεί έκπληξη, δεδομένου ότι πρωταρχικός στόχος της ΕΠΣ είναι να καταστήσει την ΕΕ κλιματικά ουδέτερη και αυτοί οι δύο Μετασχηματισμοί συνδέονται στενά με αυτόν τον στόχο και τις δράσεις που απαιτούνται για την επίτευξή του. Η πρώτη κατηγορία Μετασχηματισμών συμπεριλαμβάνει όλες τις ενέργειες που απαιτούνται για τη μετάβαση σε ένα μοντέλο Κυκλικής Οικονομίας και Διατήρησης της Βιοποικιλότητας, ενώ η δεύτερη αφορά τη λήψη μέτρων για την αποσύνδεση της παραγωγής από τα ορυκτά καύσιμα και τη μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για τη μείωση

8. <https://resources.unsdsn.org/six-transformations-goals-to-achieve-the-sustainable-development-goals-sdgs>



Made with SankeyMATIC

Εικόνα 1: Συσχέτιση των πολιτικών της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας με τους 6 Μετασχηματισμούς.

Πηγή: 2^η Έκθεση του SDSN SWG για την εφαρμογή της ΕΠΣ.

Μετασχηματισμός 4 - Βιώσιμα τρόφιμα, γη, νερό και ωκεανοί: Σύμφωνα με την Έκθεση Βιώσιμης Ανάπτυξης 2022⁹, η Ευρώπη στο σύνολό της αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις ως προς την επίτευξη του ΣΒΑ 2, κυρίως εξαιτίας προβλημάτων υποσιτισμού και παχυσαρκίας, όπως υποδεικνύεται από τους επιμέρους δείκτες, και μάλιστα με τάση επιδεινώσης. Επιπλέον, η κλιματική αλλαγή και η κατάρρευση της βιοποικιλότητας θέτουν σε κίνδυνο την αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας των τροφίμων. Ως εκ τούτου, απαιτείται μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας και της υγείας των συστημάτων, της χρήσης γης και των ωκεανών, κάτι που η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αναγνωρίσει και έχει ενσωματώσει στη στρατηγική της.

Αυτή η προτεραιότητα πολιτικής αφορά κυρίως τα υπουργεία που είναι αρμόδια για τη γεωργία και τη δασοκομία, το περιβάλλον, τα ύδατα και τους φυσικούς πόρους, συμπεριλαμβανομένων και των θαλάσσιων, και την υγεία. Επομένως, οι εθνικές κυβερνήσεις καλούνται να ενισχύσουν τους μηχανισμούς συνεργασίας μεταξύ αυτών των υπουργείων για να διαμορφώσουν μια συνεκτική στρατηγική για τη μεγιστοποίηση των περιβαλλοντικών οφελών.

Μετασχηματισμός 3 - Ενεργειακή απεξάρτηση από άνθρακα και τη βιομηχανία: Η διασφάλιση της πρόσβασης σε σύγχρονες και καθαρές πηγές ενέργειας για όλους είναι ένας από τους πρωταρχικούς στόχους της ΕΠΣ και ένας από τους στόχους αυτού του μετασχηματισμού είναι η απαλλαγή του ενεργειακού συστήματος από ρυπογόνες εκπομπές. Εκτός από την ευθυγράμμιση με τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας της Συμφωνίας του Παρισιού, η ΕΠΣ στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της μόλυνσης του εδάφους, του νερού και του αέρα από βιομηχανικές δραστηριότητες. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι πολιτικές και οι στρατηγικές της ΕΕ καλύπτουν όλο το φάσμα του ενεργειακού συστήματος, από την εξασφάλιση της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, μέχρι τον μετριασμό της ζήτησης ενέργειας στη βιομηχανία, τα κτίρια και τις μεταφορές.

Μια μελέτη του SDSN που εκπονήθηκε από κοινού με το Enel Foundation και δημοσιεύθηκε τον Νοέμβριο του 2021¹⁰, ανέλυσε την ενεργειακή και κλιματική πολιτική της ΕΕ και υπέβαλε συγκεκριμένες προτάσεις για την εφαρμογή της ΕΠΣ, σε σύγκλιση με τους ΣΒΑ. Η μελέτη ανέδειξε επίσης τις μοναδικές ευκαιρίες που προσφέρει ο Μηχανισμός Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας¹¹ για την αντιμετώπιση των κοινωνικοοικονομικών προκλήσεων που προήλθαν από την πανδημία COVID-19. Μέσα από τη μελέτη της περίπτωσης του ιταλικού εθνικού σχεδίου ανάκαμψης και ανθεκτικότητας κατέδειξε τον τρόπο με τον οποίο η ευρωπαϊκή ανάκαμψη θα μπορούσε να θέσει επιτυχώς σε λειτουργία τη δράση για το κλίμα μαζί με το πλαίσιο των έξι μετασχηματισμών.

4. Το κενό στη χρηματοδότηση των ΣΒΑ

Η πανδημία της COVID-19 ανέδειξε το μέγεθος των παγκόσμιων αλληλεξαρτήσεων και διασυνδέσεων της Οικονομίας και τόνισε την ανάγκη επίτευξης των ΣΒΑ, οι οποίοι συνιστούν τη βάση της προόδου που πρέπει να επιτευχθεί την επόμενη δεκαετία, ώστε να δημιουργηθεί ένα υγιές θεμέλιο βιώσιμης ανάπτυξης για τις μελλοντικές γενιές.

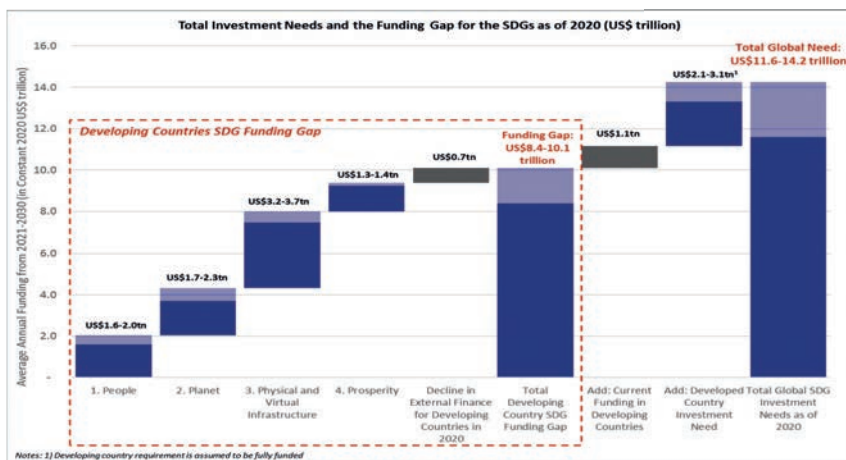
Οι ΣΒΑ είναι βαθιά αλληλένδετοι, που σημαίνει ότι αποτυχία αντιμετώπισης οποιουδήποτε από αυτούς εμποδίζει την πρόοδο στους άλλους. Η διασύνδεση αυτή δημιουργεί επίσης συστημικό κίνδυνο, γιατί, εάν χαθούν οι στόχοι, ο κόσμος θα μπει δυνητικά σε έναν φαύλο κύκλο περιβαλλοντικής υποβάθμισης, πολιτικών αναταραχών, οικονομικής ύφεσης και κινδύνου για την ανθρώπινη ασφάλεια.

9. Europe Sustainable Development Report 2021 (sdgindex.org).

10. Sachs, Papa, Armiento, Lelli, Sartori, Crete and Van Hoof, "Implementing the European Green Deal through Transformational Change: a review of EU climate action through the lens of the Six Transformations", November 2021, available at: <https://www.enelfoundation.org/content/dam/enel-foundation/news/2021/11/sdsn/211019-EGD-report.pdf>

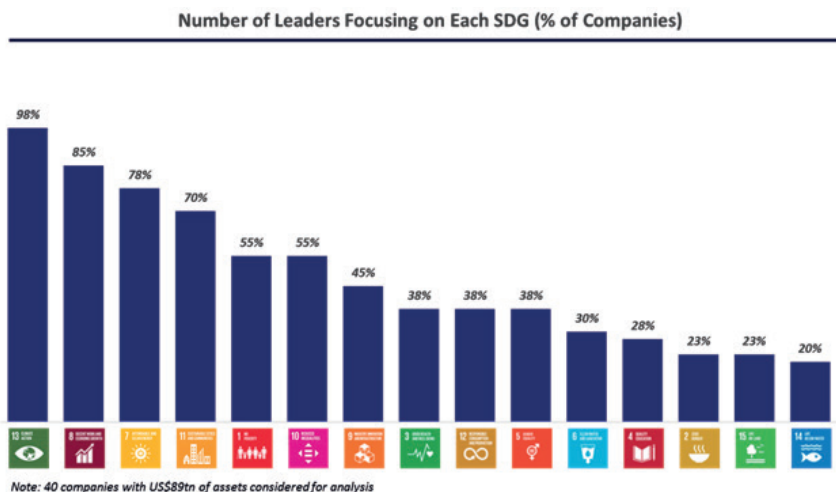
11. Recovery and Resilience Facility | European Commission (europa.eu).

Η συνεχιζόμενη υποχρηματοδότηση των ΣΒΑ, σε συνδυασμό με την ύφεση λόγω COVID-19, αυξάνει ακόμα περισσότερο το χρηματοδοτικό κενό στην υλοποίηση της Ατζέντας 2030, που σύμφωνα τον ΟΟΣΑ υπολογίζεται σε 4,2 τρισεκατομμύρια δολάρια ετησίως.¹² Μια πιο πρόσφατη εκτίμηση, που περιλάμβανε το κόστος εκπλήρωσης των αυξανόμενων δεσμεύσεων βάσει της Συμφωνίας του Παρισιού και το κόστος της δημιουργίας οικονομικής ένταξης και ευημερίας για μεγάλα μέρη του κόσμου, διαπίστωσε ότι το πραγματικό χρηματοδοτικό κενό είναι πιθανότατα διπλάσιο ή περισσότερο, εκτιμώντας το μεταξύ \$8,4 τρις και \$10,1 τρισεκατομμύρια \$, που ισούται σχεδόν με το 9-11% του παγκόσμιου ΑΕΠ για το 2021 (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Το Κενό Χρηματοδότησης του Ετήσιου Στόχου Αειφόρου Ανάπτυξης.

Το 2020, 40 από τα κορυφαία χρηματοπιστωτικά ιδρύματα του κόσμου, που έχουν δεσμευτεί ρητά να υποστηρίξουν τους ΣΒΑ, διοχέτευσαν συνολικά \$2,1 τρις σε κεφάλαια για την προώθηση των 17 ΣΒΑ (Εικόνα 3). Ωστόσο, παρά αυτά τα ποσά ρεκόρ, οι προτεραιότητές τους όσον αφορά τους μεμονωμένους ΣΒΑ στο πλαίσιο των στρατηγικών και των συναλλαγών τους, καθώς και η κατανομή των πόρων τους υποδεικνύουν κενά χρηματοδότησης, ιδίως σε συγκεκριμένους στόχους ΣΒΑ.



Εικόνα 3: Δαπάνη κορυφαίων εταιρειών του χρηματοοικονομικού κλάδου στους ΣΒΑ.

Πηγή: Force for Good.

12. OECD, 'Global Outlook on Financing for Sustainable Development 2021'.

Ενώ οι στόχοι που σχετίζονται με το κλίμα αντιπροσωπεύουν περίπου το 22% του συνολικού κόστους χρηματοδότησης ΣΒΑ, λαμβάνουν περίπου 44% της τρέχουσας χρηματοδότησης ΣΒΑ που έχει αναπτυχθεί. Αυτό είναι αναμενόμενο, δεδομένου ότι υπάρχει έντονο επιχειρηματικό ενδιαφέρον για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τις πράσινες επενδύσεις. Ωστόσο, η συνολική ανάγκη χρηματοδότησης εξακολουθεί να υπερβαίνει τις τρέχουσες δεσμεύσεις και οι στόχοι για το κλίμα είναι απίθανο να επιτευχθούν, εάν οι άλλοι ΣΒΑ που σχετίζονται με την οικονομική και κοινωνική ανάκαμψη του αναπτυσσόμενου κόσμου δεν χρηματοδοτηθούν επαρκώς. Επίσης, παρατηρείται σημαντική έλλειψη χρηματοδότησης των ΣΒΑ που σχετίζονται πιο άμεσα με την Ευημερία, την Οικονομία και τις Κοινωνικές συνθήκες. Εκτιμάται ότι αυτοί χρηματοδοτούνται μόλις κατά το 40% της συνολικής ανάγκης, από οποίο μόνο το 32% της προέρχεται από τους ηγέτες του χρηματοοικονομικού κλάδου χρηματοδότησης.

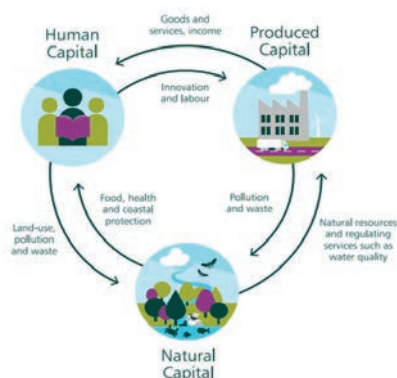
Το κεφάλαιο για τη χρηματοδότηση των ΣΒΑ δεν μπορεί να κινητοποιηθεί «εθελοντικά» ή να χρηματοδοτηθεί από τις κυβερνήσεις μέσω φόρων. Θα πρέπει το μεγαλύτερο μέρος του παγκόσμιου κεφαλαίου να διχοτευέται σε επενδυτικές περιοχές με επαρκή επίπεδα κέρδους, ώστε να υπάρχει περιθώριο ανταμοιβής της ανάληψης κινδύνων, και να επιτρέπει τις επανεπενδύσεις, παρέχοντας παράλληλα απασχόληση, φόρους, κοινωνική ασφάλιση και συντάξεις σήμερα.

Οι ΣΒΑ μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τέσσερις κρίσιμες κατηγορίες: **Άνθρωπος, Πλανήτης, Ευημερία, Υποδομές (φυσικές και τεχνητές)** και μία που είναι προαπαιτούμενο για όλες τις υπόλοιπες: **Ειρήνη και συνεργασία**. Με την επιτυχή υλοποίησή τους ο κόσμος θα γίνει πολύ διαφορετικός από τον σημερινό, καθώς θα χαρακτηρίζεται από καθολικότητα, π.χ. καθολική πρόσβαση στην υγεία και την εκπαίδευση, και αφθονία, π.χ. άφθονη τροφή, νερό και ενέργεια. Και ένας τέτοιος κόσμος θα χαρακτηριζόταν επιπλέον από ισορροπία μεταξύ οικοσυστημάτων-φυσικού περιβάλλοντος-βιοποικιλότητας και Τεχνολογίας-Ανάπτυξης και Κοινωνικής ευημερίας.

5. Ενσωμάτωση της αξίας του Φυσικού Κεφαλαίου στις χρηματοοικονομικές αποφάσεις

Με τον όρο «Φυσικό Κεφάλαιο» αναφερόμαστε στα παγκόσμια αποθέματα φυσικών περιουσιακών στοιχείων, όπως δάση, αλιεία, ποτάμια, βιοποικιλότητα, γη και ορυκτά. Η βιοποικιλότητα μπορεί να οριστεί ως η ποικιλομορφία μεταξύ των οργανισμών που συναντάμε σε όλα τα οικοσυστήματα. Ο ορισμός αυτός καλύπτει τόσο τις ζωντανές όσο και τις μη ζωντανές πτυχές των οικοσυστημάτων και υπονοεί ότι τα στοιχεία της φύσης έχουν αξία για την κοινωνία.

Η βιοποικιλότητα είναι ένα κρίσιμο συστατικό του φυσικού κεφαλαίου, επειδή επιτρέπει την παροχή περιβαλλοντικών οφελών και υπηρεσιών στους ανθρώπους. Διαχρονικά, το φυσικό κεφάλαιο παρέχει μια σειρά από περιβαλλοντικές ή «οικοσυστημικές» υπηρεσίες, οι οποίες, όταν συνδυάζονται και με άλλα είδη κεφαλαίου, δηλαδή το ανθρώπινο, το παραγόμενο και το κοινωνικό, προσφέρουν διάφορα οικονομικά οφέλη (Εικόνα 4).



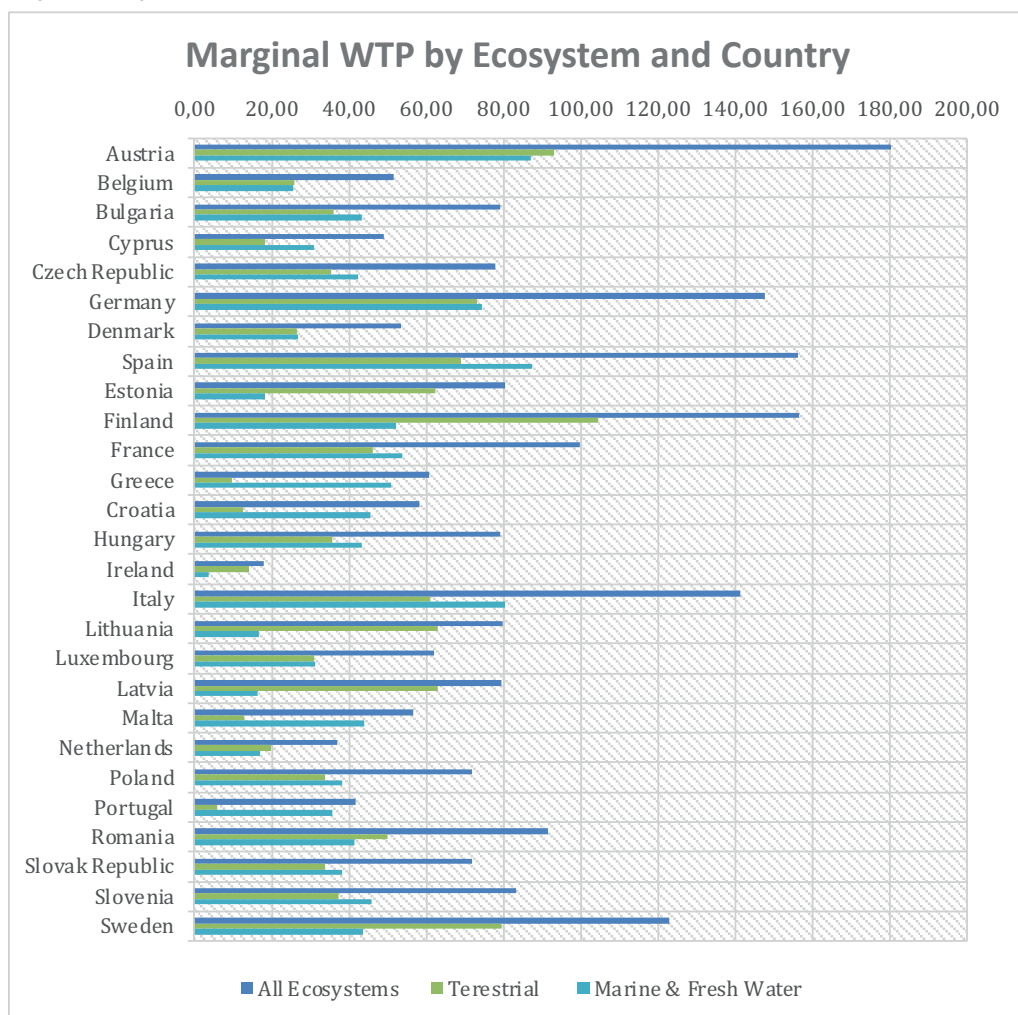
Εικόνα 4: Η σχέση μεταξύ των διαφόρων τύπων κεφαλαίου.

Πηγή: *The Dasgupta Review*, 2021.

Οι υπηρεσίες που παρέχουν τα οικοσυστήματα επηρεάζουν άμεσα και έμμεσα την ανθρώπινη ευημερία, για αυτό οι οικονομολόγοι περιβάλλοντος θεωρούν τη φύση ως πόρο που μπορεί να αποτιμηθεί με μια σειρά ειδικών τεχνικών. Δηλαδή, να εκτιμήσουν την αξία του φυσικού πόρου και των οικοσυστημικών υπηρεσιών σε χρηματικές μονάδες. Η αποτίμηση βοηθά στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων, ενώ δίνει τη δυνατότητα να λαμβάνονται αυτές οι αξίες υπόψη στις πολιτικές αποφάσεις μέσα από το συνυπολογισμό Κόστους - Οφέλους στην αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον.

Αν και πολυάριθμες μελέτες έχουν δείξει την έκτακτη ανάγκη από την κατάρρευση της βιοποικιλότητας, λίγα στοιχεία υπάρχουν διαθέσιμα σχετικά με τις αλλαγές που χρειαζόμαστε σε πολιτικό και οικονομικό επίπεδο για να επιβραδύνουμε και να αντιστρέψουμε αυτή την αρνητική πορεία.

Στην Έκθεση, η Ομάδα Εργασίας, αναγνωρίζοντας τη σημασία του Φυσικού Κεφαλαίου για τη μετάβαση στη βιωσιμότητα και την ανάγκη παροχής βοήθειας σε κάθε ενδιαφερόμενο να κατανοήσει την αξία της Φύσης και τη συνεισφορά της στην κοινωνία, αποτίμησε τις υπηρεσίες που παρέχονται από τρεις κύριους τύπους οικοσυστημάτων: **χερσαία, θαλάσσια και γλυκά νερά.**



Εικόνα 5: Προθυμία πληρωμής (WTP) ανά χώρα και ανά τύπο οικοσυστήματος.
 Πηγή: 2^η Έκθεση του SDSN SWG για την εφαρμογή της ΕΠΣ.

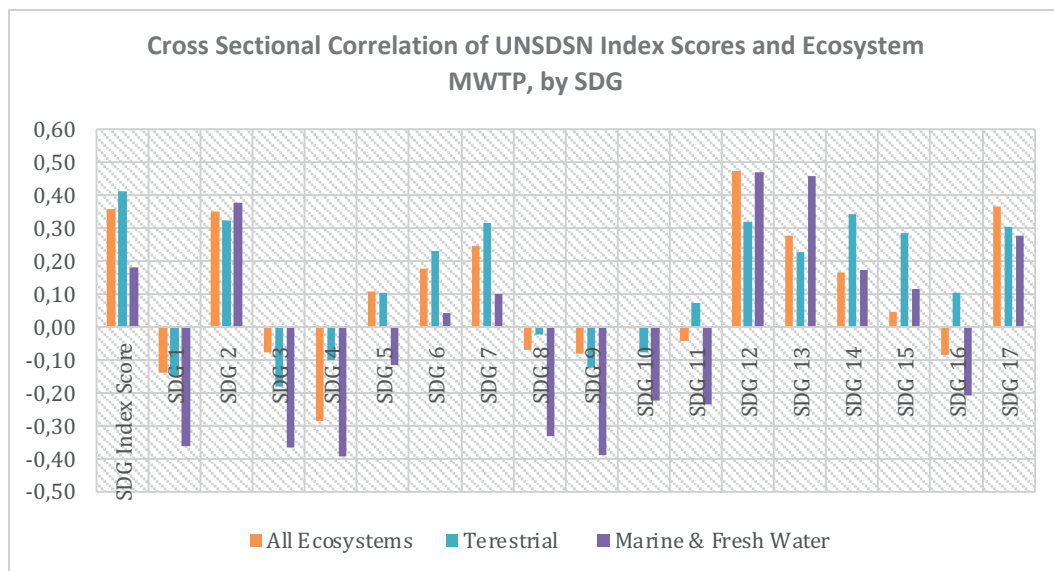
Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τιμή των υπηρεσιών του οικοσυστήματος, η οποία υπολογίζεται σε όρους «Προθυμίας Πληρωμής (Willingness to Pay ή WTP)» των πολιτών, ποικίλλει ανά Υπηρεσία Οικοσυστήματος και Βιογεωγραφική Περιοχή για όλα τα οικοσυστήματα (Χερσαίο και Θαλάσσιο & Γλυκό νερό) και απαιτούνται διαρθρωτικές αλλαγές για την αντιμετώπιση της απώλειας βιοποικιλότητας.

Ένα γενικό συμπέρασμα από την εν λόγω μελέτη είναι ότι σε 17 από τις 27 χώρες της ΕΕ, δηλαδή σχεδόν το 63%, η προθυμία πληρωμής (WTP) των πολιτών για τη βελτίωση των Υδάτινων Οικοσυστημάτων (Marine & Fresh water), είναι μεγαλύτερη απ’ ό,τι για τα χερσαία οικοσυστήματα (Εικόνα 5). Η αιτιολόγηση αυτού του φαινομένου χρήζει διερεύνησης που ήταν εκτός του σκοπού της συγκεκριμένης μελέτης. Ωστόσο, μια πιθανή εξήγηση μπορεί να είναι ότι οι πολίτες αναγνωρίζουν ότι τα θαλάσσια και υδάτινα οικοσυστήματα διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο κατάρρευσης από τα χερσαία οικοσυστήματα, επομένως είναι πρόθυμοι να ξοδέψουν μέρος του εισοδήματός τους για τη διατήρηση ή την αποκατάσταση των υδάτινων οικοσυστημάτων. Μια άλλη πιθανή εξήγηση είναι ότι τα θαλάσσια ή υδάτινα οικοσυστήματα είναι περισσότερο απαραίτητα για την ευημερία τους ή ακόμα και το εισόδημά τους, π.χ. λόγω αλιευτικής δραστηριότητας, τουρισμού κ.λπ., από ό,τι τα χερσαία, και είναι πρόθυμοι να αναλάβουν το κόστος διατήρησης αυτών των οικοσυστημάτων σε καλή κατάσταση.

Η εύρεση ισορροπίας μεταξύ κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης και υπηρεσιών οικοσυστήματος είναι μια κρίσιμη πρόκληση για την αειφόρο ανάπτυξη. Για αυτό, στην Έκθεση εξετάστηκε περαιτέρω και η συσχέτιση μεταξύ της προθυμίας για πληρωμή (WTP) και του επιπέδου επίτευξης 17 ΣΒΑ συνολικά, για τις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για τον υπολογισμό της συσχέτισης, χρησιμοποιήθηκαν οι βαθμολογίες ανά ΣΒΑ κάθε χώρας από την Έκθεση Αειφόρου Ανάπτυξης του UNSDSN Europe 2021,¹³ και η προθυμία για πληρωμή (WTP) ανά χώρα που αναφέρθηκε παραπάνω.

Στην Εικόνα 6, το «SDG Index Score» αναφέρεται στη συγκεντρωτική βαθμολογία και για τους 17 ΣΒΑ ανά τύπο οικοσυστήματος, ενώ στη συνέχεια δίνονται οι συσχετίσεις του WTP με κάθε ΣΒΑ.



Εικόνα 6: Συσχέτιση των βαθμών επίδοσης στους ΣΒΑ και του WTP.

Πηγή: 2^η Έκθεση του SDSN SWG για την εφαρμογή της ΕΠΣ.

13. <https://www.sdgindex.org/reports/europe-sustainable-development-report-2021/>

Ως προς την ερμηνεία, **θετική συσχέτιση** σημαίνει ότι ένα υψηλό επίπεδο WTP συνδέεται με υψηλό επίπεδο επίτευξης ενός συγκεκριμένου ΣΒΑ και, όσο πιο κοντά είναι η συσχέτιση με την τιμή 1, τόσο ισχυρότερη είναι η συσχέτιση. Αντίθετα, **αρνητική συσχέτιση** σημαίνει ότι ένα υψηλό (ή χαμηλό) επίπεδο WTP σχετίζεται με χαμηλό (ή υψηλό) επίπεδο επίτευξης ενός συγκεκριμένου ΣΒΑ. Και πάλι, όσο πιο κοντά είναι η συσχέτιση με την τιμή -1, τόσο ισχυρότερη είναι η (αρνητική) συσχέτιση.

6. Σύνοψη – Συμπεράσματα

Η Ατζέντα 2030 με τους 17 ΣΒΑ είναι μια παγκοσμίως αποδεκτή δέσμευση για την εξάλειψη της φτώχειας και την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης σε παγκόσμια κλίμακα έως το 2030, λαμβάνοντας υπόψη τρεις πυλώνες της αειφόρου ανάπτυξης : οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική.

Η Ευρωπαϊκή Ηγεσία αποφάσισε να ενσωματώσει την Ατζέντα 2030 στις στρατηγικές κατευθυντήριες γραμμές για διάφορους τομείς πολιτικής και το Ευρωπαϊκό Εξάμηνο, δηλαδή την κεντρική διαδικασία για τον συντονισμό των εθνικών οικονομικών πολιτικών και πολιτικών απασχόλησης στην ΕΕ, θέτοντας «τους ανθρώπους και τον πλανήτη στο επίκεντρο της πολιτικής της ΕΕ». Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία συνιστά το αναπτυξιακό σχέδιο της Ευρώπης με στόχο να την καταστήσει μια ήπιο κλιματικά ουδέτερη, αποδοτική ως προς τους πόρους, καινοτόμο και κοινωνικά χωρίς αποκλεισμούς. Περιλαμβάνει στόχους που καλύπτουν πολλούς διαφορετικούς τομείς, όπως Καθαρή Ενέργεια, Αειφόρος Βιομηχανία, Κτίρια και Ανακαίνιση, Αειφόρος Γεωργία, Εξάλειψη της Ρύπανσης, Βιώσιμη Κινητικότητα, Βιοποικιλότητα και Βιώσιμη Χρηματοδότηση.

Το 2021, το SDSN Europe συγκρότησε μια Ανώτερη Ομάδα Εργασίας (SWG), που απαρτίζεται από διακεκριμένους ακαδημαϊκούς και στελέχη διεθνών οργανισμών, για να υποστηρίξει τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής στην επιτυχή εφαρμογή της ΕΠΣ. Στην πρώτη Έκθεση,¹⁴ προτάθηκαν μονοπάτια που θα μπορούσαν να καθοδηγήσουν την ανάκαμψη της οικονομίας, σε επίπεδο ΕΕ και σε εθνικό επίπεδο, από τις συνέπειες της COVID-19, μέσα στη Στρατηγική της Ευρώπης για τη βιωσιμότητα.

Από τη δεύτερη έκθεση,¹⁵ όπου το κεντρικό θέμα ήταν η χρηματοδότηση της από κοινού υλοποίησης της Ατζέντας 2030 και της ΕΠΣ, προέκυψαν επίσης ορισμένα βασικά ευρήματα και προτάσεις. Καταρχήν, η ΕΕ πρέπει να συνεχίσει να είναι παγκόσμια ηγέτιδα στη βιώσιμη μετάβαση, αξιοποιώντας πλήρως τις πολιτικές της ΕΠΣ ώστε να ενσωματώσει σε αυτές το πλαίσιο των 17 ΣΒΑ και των 6 Βασικών Μετασχηματισμών που προτείνει το SDSN. Δεύτερον, η δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος στην ΕΕ στον τομέα των νέων τεχνολογιών και της καινοτομίας θα μπορούσε να συμβάλει σημαντικά στην κάλυψη του ελλείμματος χρηματοδότησης ΣΒΑ, μέσω συνεργασιών κυβερνήσεων, ιδιωτικών εταιρειών και χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

Τέλος, θα πρέπει να γίνει προσπάθεια, ώστε η αποτίμηση των υπηρεσιών που παρέχουν τα οικοσυστήματα και το φυσικό κεφάλαιο στα άλλα είδη κεφαλαίου, σε όρους χρηματικής αξίας, να λαμβάνεται υπόψη στη χάραξη πολιτικής, εκτιμώντας τα κόστη και τα οφέλη που συνδέονται με εναλλακτικές αποφάσεις. Επίσης, η αποτίμηση της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών θα μπορούσε να χρησιμεύσει στην άμεση σύνδεση της οικονομικής πολιτικής με την προστασία του περιβάλλοντος, μέσω κατάλληλων χρηματοοικονομικών εργαλείων. Για παράδειγμα, ένα κράτος θα μπορούσε να κάνει χρήση συμφωνιών «αναταλλαγής χρέους με τη φύση (Debt-For-Nature Swaps)», δηλαδή ενός μηχανισμού που επιτρέπει την ανταλλαγή μέρους του χρέους μιας χώρας με μια δέσμευση για επενδύσεις στην προστασία της βιοποικιλότητας και τη λήψη μέτρων περιβαλλοντικής

14. Transformations for the Joint Implementation of Agenda 2030 for Sustainable Development and the European Green Deal: A Green and Digital, Job-Based and Inclusive Recovery from the COVID-19 Pandemic.

15. Financing the Joint Implementation of Agenda 2030 and the European Green Deal.

πολιτικής. Περαιτέρω, ο ιδιωτικός τομέας θα επωφελούνταν άμεσα από την πρόσβαση σε αξιόπιστες τιμές αναφοράς για τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες, καθώς οι οργανισμοί θα μπορούν υιοθετήσουν μια πιο ολιστική προσέγγιση στο κομμάτι των γνωστοποιήσεων περί αειφορίας και με περισσότερη διαφάνεια, στο πλαίσιο της εταιρικής υπευθυνότητας.

* Η **Φοίβη Κουντούρη** είναι Καθηγήτρια στη Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διευθύντρια στο "Εργαστήριο Έρευνας στην Κοινωνικό-Οικονομική και Περιβαλλοντική Αειφορία" (Re-SEES) στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Καθηγήτρια στο Τμήμα Technology, Management and Economics στο Denmark Technical University, Διευθύντρια της Μονάδας Αειφόρου Ανάπτυξης (SDU) και του EIT Climate-KIC Hub Ελλάδος στο Ερευνητικό Κέντρο Τεχνολογιών Πληροφορίας "ΑΘΗΝΑ", Πρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιστημονικής Ένωσης Οικονομολόγων Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων (EAERE), Μέλος της Παγκόσμιας Ακαδημίας Τεχνών και Επιστημών (WAAS), Μέλος της Ακαδημίας της Ευρώπης (Academia Europae) μέλος της Nominating Committee for the Nobel Prize in Economics Sciences. Επίσης είναι Πρόεδρος του UN SDSN Global Climate Hub, συμπρόεδρος του Δικτύου Λύσεων Βιώσιμης Ανάπτυξης Ευρώπης (UN SDSN Europe) και Ελλάδος (UN SDSN Greece), μέλος της Εθνικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή του Υπουργείου Ενέργειας και Περιβάλλοντος, μέλος της συγγραφικής ομάδας της Έκθεσης Πισσαριδίδη και Πρόεδρος του Alliance of Excellence for Research and Innovation on Aephoria (AE4RIA-<https://ae4ria.org/>). Η καθ. Φοίβη Κουντούρη, με διδακτορικό από το Πανεπιστήμιο του Cambridge, συμπεριλαμβάνεται στη λίστα των γυναικών οικονομολόγων στον κόσμο με τις περισσότερες αναφορές στο επιστημονικό της έργο, με 15 δημοσιευμένα βιβλία και περισσότερα από 500 δημοσιευμένα επιστημονικά άρθρα. Ενεργεί ως σύμβουλος στην European Commission, World Bank, European Investment Bank, European Bank of Reconstruction and Development, OECD, UN, NATO, WHO, καθώς και σε εθνικές κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο, και έχει διευθύνει περισσότερα από 100 ερευνητικά έργα. Προσωπική ιστοσελίδα: www.phoebekoundouri.org

** Ο **Conrad Felix Michel Landis** είναι Μεταδιδακτορικός Ερευνητής στο Ερευνητικό Εργαστήριο Κοινωνικό-Οικονομικής και Περιβαλλοντικής Αειφορίας (Re-SEES), Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών και Ερευνητής στο ATHENA RC, Μονάδα Βιώσιμης Ανάπτυξης. Είναι Co-Manager του UN SDSN Greece και διδάσκει στο MSc Banking and Finance στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Εργάζεται στα έργα ARSINOE (H2020) και IMPETUS (H2020). Είναι Διδάκτωρ Χρηματοοικονομικής Οικονομετρίας (Asset Pricing) από το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, κάτοχος M.Sc. στα Διεθνή Οικονομικά και Χρηματοοικονομικά και πτυχιούχος του τμήματος Διεθνών & Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα βρίσκονται στον τομέα της οικονομετρίας, της περιβαλλοντικής οικονομίας, των χρηματοοικονομικών και της αριθμητικής βελτιστοποίησης.

*** Ο **Άγγελος Πλατανιώτης** εργάζεται ως Επόπτης Ασφαλιστικών Εταιρειών στην Τράπεζα της Ελλάδος και είναι υποψήφιος διδάκτορας στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, υπό την επίβλεψη της καθ. Φοίβης Κουντούρη. Είναι κάτοχος της πιστοποίησης των Ορκωτών Ελεγκτών-Λογιστών από το ACCA και έχει εργαστεί για χρόνια σε πολυεθνικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα τόσο ως Ελεγκτής όσο και ως υπάλληλος Διαχείρισης Κινδύνων. Είναι πτυχιούχος Στατιστικής και Αναλογιστικών-Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών, και έχει Μεταπτυχιακό στα Εφαρμοσμένα Οικονομικά και Χρηματοοικονομικά και Μεταπτυχιακό στη Βιοπληροφορική και τη Νευροπληροφορική.

Ενεργειακές δολιχοδρομίες στον δρόμο προς την κλιματική μετάβαση: Ζητείται προσανατολισμός



Νικόλαος Φαραντούρης

*Καθηγητής Ευρωπαϊκού Δικαίου και Δικαίου της Ενέργειας,
Κάτοχος της Ευρωπαϊκής Έδρας Jean Monnet και Διευθυντής Μεταπτυχιακού
προγράμματος MSc in Energy, Strategy, Law & Economics
στο Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς*

Ενεργειακή πολιτική και ενεργειακή κρίση: Βρυξέλλες ή Αθήνα;

Δεν υφίσταται μία πραγματικά κοινή ενεργειακή πολιτική της ΕΕ σε όλες τις (εσωτερικές και εξωτερικές) εκφάνσεις της –εφάμιλλη για παράδειγμα της ενιαίας νομισματικής πολιτικής – τόσο δηλαδή στο εσωτερικό (εντός της εσωτερικής αγοράς της ΕΕ), όσο και στο εξωτερικό (στις εξωτερικές ενεργειακές σχέσεις). Ο στόχος της ενιαίας αγοράς ενέργειας έχει σε μεγάλο βαθμό γίνει πραγματικότητα εντός της ΕΕ, ωστόσο τα κράτη-μέλη παραμένουν αρκετά διχασμένα αναφορικά με το ενεργειακό τους μείγμα, τις προτεραιότητες και τις σχέσεις τους με τρίτες χώρες. Η τελευταία ενεργειακή κρίση αλλά και ο πόλεμος στην Ουκρανία το επιβεβαίωσαν περίτρανα: Αδυναμία λήψης απόφασης για κυρώσεις στη Ρωσία στον ενεργειακό τομέα αλλά και δυστοκία στη λήψη γενναίων μέτρων σε ευρωπαϊκό επίπεδο αναφορικά με την ακρίβεια και το ενεργειακό κόστος.

Στα καθ' ημάς:

Η ενεργειακή κρίση ξεκίνησε πέρυσι ως παγκόσμια, έφερε ωστόσο σύντομα στην επιφάνεια τις εσωτερικές παθογένειες στη χώρα μας: Τις ακριβότερες τιμές χονδρικής ρεύματος στην ΕΕ, υψηλότερες τιμές εισαγωγής φυσικού αερίου σε σχέση με τις γειτονικές μας χώρες (καταλήξαμε να αγοράζουμε 30% υψηλότερα το ρωσικό φυσικό αέριο σε σχέση με τις τιμές στη Βουλγαρία μετά τις εξάμηνες διαπραγματεύσεις της ΔΕΠΑ με την Gazprom), τις υψηλότερες μεσοσταθμικά τιμές ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ και τις μεγαλύτερες ανατιμήσεις σε μια σειρά αγαθών και υπηρεσιών. Ήδη από τον Σεπτέμβριο 2021 είχαν προταθεί συγκεκριμένα μέτρα και είχαν γίνει προειδοποιήσεις για τις εμπορικές διαπραγματεύσεις μεταξύ ΔΕΠΑ – Gazprom, καθώς και για την ανάγκη δέσμης μέτρων ενάντια στις ανατιμήσεις:

- α) Δημοσιονομικών (μείωση φόρων, ΦΠΑ, ΕΦΚ, ενίσχυση εισοδήματος),
- β) Ρυθμιστικών (διεύρυνση κοινωνικού τιμολογίου, ρυθμιστικές παρεμβάσεις για την άρση στρεβλώσεων, στη χονδρική ηλεκτρικής ενέργειας, πλαφόν στη ρήτρα αναπροσαρμογής στη λιανική),
- γ) Ελεγκτικών (αυστηροί έλεγχοι για αθέμιτες πρακτικές, νόθευση του ανταγωνισμού, αισχροκέρδεια),
- δ) Τιμολογιακών (πρωτοβουλίες στη ΔΕΗ που οδηγούν τους υπόλοιπους παρόχους και την καταναλωτική συμπεριφορά).

Για πολλούς μήνες η απάντηση ήταν ότι «το φαινόμενο είναι προσωρινό», «οι αγορές λειτουργούν καλώς» και ουδέν μέτρο ρυθμιστικό χρειάζεται.

Όλα τα κράτη-μέλη της ΕΕ έχουν προχωρήσει σε γενναία μέτρα αποκλιμάκωσης των τιμών σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ και την ΕΕ: Μειώσεις φόρων (ΦΠΑ ή/και φόρων στα καύσιμα), ρύθμιση των τιμών ενέργειας χονδρικής και λιανικής, φορολόγηση στα «ουρανοκατέβητα» κέρδη. Εν τω μεταξύ, η Ευρωπαϊκή Ένωση επεξεργάζεται διάφορους μηχανισμούς για την απεξάρτηση από το ρωσικό αέριο και προτείνει στα κράτη-μέλη να εξαντλήσουν πρώτα το

οπλοστάσιό τους εσωτερικά. Η πορεία είναι προδιαγεγραμμένη: άνευ σοβαρών εθνικών φορολογικών και ρυθμιστικών παρεμβάσεων και μέχρι η Ευρώπη να συντονιστεί, το κόστος ενέργειας και η συνακόλουθη ακρίβεια δεν θα ανασχεθούν.

Τον Ιούνιο 2022 η Κυβέρνηση αποφάσισε να προχωρήσει σε παρεμβάσεις στη χονδρεμπορική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας υπό το βάρος καταγγελιών από φορείς, επιμελητήρια και επαγγελματικές ενώσεις για χειραγώγηση της αγοράς, στρεβλώσεις, εναρμονισμένες πρακτικές και νόθευση του ανταγωνισμού.

Είχε προηγηθεί η «(επαν)έναρξη» με τυμπανοκρουσίες του προγράμματος έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων στη χώρα μας διά πρωθυπουργικών χειλέων, ολίγους μήνες μετά την κάθετα αρνητική θέση του υπουργού Εξωτερικών (της ίδιας κυβέρνησης) αναφορικά με ενδεχόμενη εξορκτική δραστηριότητα στις ελληνικές θάλασσες ώστε «να μην γίνουμε Κόλπος του Μεξικού», καταδεικνύοντας ότι η χώρα μας σήμερα πόρρω απέχει από μία μακροπρόθεσμη ενεργειακή στρατηγική, εσωτερική και εξωτερική.

Ποιο μοντέλο ενεργειακής πολιτικής και ανάπτυξης ταιριάζει στη Ελλάδα, με ποιο ενεργειακό μείγμα και ποιους αντικειμενικούς στόχους για τις επόμενες δεκαετίες;

Η ενέργεια τέμνει οριζόντια όλες τις επιμέρους πολιτικές και επηρεάζει τα «δημόσια και ιδιωτικά» περισσότερο ίσως από οποιονδήποτε άλλον κοινωνικό και οικονομικό τομέα. Οι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος:

α) Λειτουργία της αγοράς στο εσωτερικό,

β) Σχέσεις με τρίτες χώρες στο εξωτερικό.

Ας τις δούμε με προσοχή.

A. Ενεργειακή πολιτική και λειτουργία της αγοράς

Η άποψή μου διαχρονικά είναι ότι οι αλλαγές γύρω μας –και ασφαλώς στον τομέα της ενέργειας– δεν χρειάζεται να μας ξενίζουν, να μας πανικοβάλλουν ή να μας αδρανοποιούν. Οι μακροπρόθεσμοι ενεργειακοί στόχοι μπορούν ταυτόχρονα να προσαρμόζονται χωρίς να ακυρώνονται.

Ποιοι μπορεί να είναι αυτοί οι κυρίαρχοι μακροπρόθεσμοι στόχοι, στους οποίους μπορούμε να συναινέσουμε διακομματικά, διεπιστημονικά, διαχρονικά σήμερα;

α) Ενεργειακή ασφάλεια. Αδιατάρακτη ροή ενέργειας με απρόσκοπτο εφοδιασμό, με διασπορά ρίσκου και διαφοροποίηση, όχι μόνο των πηγών ή των οδύσεων (εισαγωγών) ενέργειας, αλλά κυρίως του ενεργειακού μας μείγματος με έμφαση στην εγχώρια παραγωγή και τη σταδιακή απεξάρτηση.

β) Πράσινη μετάβαση. Με στέρεα βήματα και προγραμματισμό. Χωρίς ολιγωρία και χωρίς πυροτεχνηματικές εξαγγελίες που ανατρέπονται από τη μία στιγμή στην άλλη. Οφείλουμε να προσαρμοστούμε, όχι μόνο μόνο διότι αυτό υπαγορεύουν οι ευρωπαϊκές ή διεθνείς νόρμες, αλλά για λόγους οικολογίας, προστασίας του περιβάλλοντος και της ίδιας της ζωής, τούτης και των επόμενων γενεών.

γ) Συμπεριληπτικότητα. Παντού. Και στην ενέργεια. Δεν νοείται επιτυχής ενεργειακή μετάβαση με ενεργειακή πενία. Δεν δικαιολογούνται αποκλεισμοί κοινωνικών ομάδων στην προσπάθεια αντιμετώπισης της κλιματικής κρίσης. Η αξιοπρεπής διαβίωση δεν σημαίνει οπατάλη. Και η ενεργειακή ασφάλεια δεν σημαίνει απλή (επιδοματικού χαρακτήρα) επιβίωση.

Και για τα τρία παραπάνω, συγκρούονται διαφορετικές προσεγγίσεις: Η πρώτη δίνει έμφαση αποκλειστικά σε μεγάλα έργα υποδομής και συρρίκνωση (ακόμη και εκ του αποτελέσματος) των μικρομεσαίων επιχειρήσεων χάριν της ανταγωνιστικότητας. Η εναλλακτική θεώρηση

εστιάζεται στην αποτελεσματική ρύθμιση και εποπτεία της αγοράς, τη στιβαρή παρουσία του Δημοσίου σε κρίσιμες υποδομές και δίκτυα και τον συνολικό οικολογικό μετασχηματισμό της οικονομίας με την κοινωνική συμμετοχή στην παραγωγή ενέργειας.

Η δεύτερη αυτή προσέγγιση ταιριάζει στη χώρα μας και είναι αυτή που μπορεί να εγερθεί κοινωνική και περιφερειακή συνοχή, κοινωνική δικαιοσύνη και βιωσιμότητα. Το σχέδιο αυτό βασίζεται: α) στην κοινωνική αποδοχή και συμμετοχή, δηλαδή συμμετοχή άνευ κοινωνικών αποκλεισμών και στη διάχυση των οικονομικών οφελών στο σύνολο της κοινωνίας, και β) την αναπτυξιακή λογική, ενίσχυση δηλαδή των εγχώριων κρίκων στην αλυσίδα παραγωγής αξίας, τεχνολογίας και απασχόλησης.

Το μοντέλο αυτό δεν επικεντρώνεται αποκλειστικά σε έργα μεγάλης κλίμακας ή σε μεγάλες επενδύσεις παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας. Αντιθέτως, το μοντέλο αυτό εδράζεται σε μια ισορροπία ανάμεσα στις αναγκαίες μεγάλες επενδύσεις και στην αυτοπαραγωγή και ιδιοκατανάλωση, την παραγωγή δηλαδή και κατανάλωση ενέργειας από τα ίδια τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις, την αποκέντρωση της παραγωγής, την τοπικότητα και την ανάπτυξη ενεργειακών κοινοτήτων (π.χ. το 1/2 των αδειών ΑΠΕ να κατανέμεται δεσμευτικά και διακριτά σε ενεργειακές κοινότητες) με τη συνεργασία δήμων και άλλων φορέων.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό από θεσμούς και φορείς επιφορτισμένους με τη θέσπιση και εφαρμογή δημόσιων πολιτικών, ότι οποιαδήποτε θεσμική μεταρρύθμιση δεν μπορεί να γίνει ερήμην της κοινωνίας, ούτε εν τέλει να επιτύχει χωρίς την ενεργή συμμετοχή της κοινωνίας. Ο ρόλος της παιδείας και της εκπαίδευσης είναι κρίσιμος, όχι μόνο στην ανάλυση, επεξεργασία και εφαρμογή των επιστημονικών δεδομένων για τη θέσπιση των γενναίων μεταρρυθμίσεων, αλλά και στην αλλαγή κουλτούρας και προτύπου ζωής.

B. Εξωτερικές ενεργειακές σχέσεις

Η τελευταία διετία χαρακτηρίζεται από σημαντικές διεθνείς ανακατατάξεις (πανδημία, ενεργειακή μετάβαση, επανατοποθέτηση των μεγάλων δυνάμεων, προεδρική αλλαγή τις ΗΠΑ, πόλεμος στην Ουκρανία), αλλά και έντονη κινητικότητα στις εξωτερικές ενεργειακές σχέσεις, με κλιμακούμενη επιθετικότητα της Τουρκίας έναντι της Ελλάδας και πύκνωση της ευρωπαϊκής και αμερικανικής παρέμβασης, όχι όμως προς την επιθυμητή κατεύθυνση της υποστήριξης των ελληνικών θέσεων. Διαθέτει η Ελλάδα μια έξυπνη εξωτερική ενεργειακή στρατηγική στο διαμορφούμενο περιβάλλον, πέραν της συνήθους ρητορικής;

Πριν από ένα χρόνο, οι δηλώσεις του Έλληνα υπουργού Εξωτερικών Ν. Δένδια από τη Σαουδική Αραβία σηματοδότησαν ουσιαστικά την εγκατάλειψη της ελληνικής πολιτικής έρευνας και εξόρυξης υδρογονανθράκων, στην οποία διαδοχικές κυβερνήσεις είχαν επενδύσει την τελευταία δεκαετία. Οι δηλώσεις Δένδια συνιστούσαν τότε απότομη αναδίπλωση της κυβέρνησης και επανέφεραν το ζήτημα τι μέλλει γενέσθαι με τις διεθνείς συμβάσεις της Ελλάδας για έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων, και κυρίως με τον σχεδιαζόμενο αγωγό φυσικού αερίου EastMed, που σχεδιάστηκε να μεταφέρει τα όποια κοιτάσματα της Λεβαντίνης στην ηπειρωτική Ευρώπη διά της Κύπρου και της Ελλάδας.

Μόλις έναν χρόνο πριν, είχε υπογραφεί με τυμπανοκρουσίες διακρατική συμφωνία για τον EastMed από τους υπουργούς Ενέργειας Ελλάδας, Κύπρου και Ισραήλ. Έκτοτε έχουν μεσολάβήσει πολλά: το έγγραφο του αμερικανικού Υπουργείου Εξωτερικών που χαρακτήρισε τον αγωγό «πεδίο έντασης στην Ανατολική Μεσόγειο» και οι πρόσφατες δηλώσεις της βοηθού υπουργού Εξωτερικών Βικτώριας Νούλαντ που επιβεβαίωσε την άρση της στήριξης των ΗΠΑ σε έργα υδρογονανθράκων και στον αγωγό East Med. Προ ολίγων μηνών, ο Πρωθυπουργός ανακοίνωσε «επανάραξη και επιτάχυνση» των διαδικασιών για έρευνα και εξόρυξη υδρογονανθράκων, ενώ κυβερνητικά στελέχη παρείχαν στήριξη στο πρότζεκτ του East Med.

Κάθε προσπάθεια στο πεδίο της ενεργειακής εξωτερικής πολιτικής και των εξωτερικών ενεργειακών σχέσεων χρειάζεται σχέδιο και διορατικότητα. Η διαρκής αναδίπλωση και οι δολιχοδρομίες ακυρώνουν οποιαδήποτε προσπάθεια και καταδεικνύουν έλλειψη

στρατηγικής. Όσοι παρακολουθούμε τις διεθνείς και ευρωπαϊκές εξελίξεις γύρω από τα ενεργειακά αλλά και τις εξελίξεις στην Ανατολική Μεσόγειο, είμαστε τουλάχιστον σκεπτικοί ως προς τον βαθμό προετοιμασίας και τη στρατηγική της χώρας μας τα τελευταία χρόνια. Διαπιστώνουμε μία αδυναμία διορατικότητας όσον αφορά ενδεχόμενες δυσμενείς εξελίξεις και, ταυτόχρονα, μια αδυναμία κεφαλαιοποίησης των ευνοϊκών συγκυριών και στα τρία πεδία διπλωματικών εξελίξεων: ευρωπαϊκό, περιφερειακό, αμερικανικό.

Συγκεκριμένα:

Προ ενός και πλέον έτους είχαμε προειδοποιήσει για την ανάγκη επανόδου σε μια ενεργητική εξωτερική και ενεργειακή πολιτική. Έναν χρόνο μετά, οι προειδοποιήσεις για την απουσία στιβαρής και προορατικής πολιτικής επαληθεύονται σε μια περίοδο ραγδαίων ανακατατάξεων στη γειτονιά μας. Ο πόλεμος Ρωσίας - Ουκρανίας αποτέλεσε εφελτήριο για αναβάθμιση του ρόλου της Τουρκίας, που αναδεικνύεται καταλύτης πολιτικών και γεωστρατηγικών εξελίξεων: ως «γεφυροποιός δύναμη» που διαμεσολαβεί και φιλοξενεί τις ειρηνευτικές διαπραγματεύσεις, ως «πολύτιμος σύμμαχος του NATO» και ταυτόχρονα προνομιακός συνομιλητής της Ρωσίας, ως ευεργέτης της Ουκρανίας και ταυτόχρονα πολέμιος επέκτασης του NATO προς ανατολάς ή ως διαφαινόμενος ενεργειακός εταίρος του Ισραήλ, ο πρωθυπουργός του οποίου σπεύδει να συναντηθεί με τον Τούρκο Πρόεδρο.

Η Ελλάδα;

Οι κινήσεις της χώρας μας γίνονται χωρίς σαφείς εγγυήσεις από τους εταίρους και συμμάχους μας αναφορικά με την κλιμακούμενη επιθετικότητα της Τουρκίας έναντι της Ελλάδας και χωρίς την επιθυμητή κατεύθυνση της υποστήριξης των ελληνικών θέσεων. Διαθέτει μια έξυπνη στρατηγική η Ελλάδα στο διαμορφούμενο περιβάλλον, πέραν της συνήθους ρητορικής ή της διπλωματικής αβρότητας; Και πώς επηρεάζουν τις ενεργειακές εξελίξεις γύρω από την έρευνα και παραγωγή υδρογονανθράκων οι ανακατατάξεις αυτές;

Έχω υποστηρίξει ότι κάθε προσπάθεια επίλυσης προβλημάτων βάσει του Διεθνούς Δίκαιου στο πεδίο της εξωτερικής πολιτικής και των εξωτερικών σχέσεων χρειάζεται τη στήριξη των πολιτικών δυνάμεων της χώρας και της κοινωνίας. Επίσης, η διαρκής συσσώρευση προβλημάτων στις εξωτερικές σχέσεις ακυρώνει οποιαδήποτε προσπάθεια για ευημερία της κοινωνίας στο εσωτερικό για πολλούς λόγους. Ωστόσο, η «θετική λύση» χρειάζεται προετοιμασία και στρατηγική. Στην άσκηση της εξωτερικής πολιτικής, κατεξοχήν. Όσοι παρακολουθούμε τα τελευταία χρόνια τις διεθνείς και ευρωπαϊκές εξελίξεις γύρω από τα ελληνοτουρκικά και τις εξελίξεις στην ανατολική Μεσόγειο και σήμερα στο μέτωπο του ρωσο-ουκρανικού πολέμου, είμαστε τουλάχιστον σκεπτικοί ως προς τον βαθμό προετοιμασίας και τη στρατηγική της χώρας μας τους τελευταίους μήνες. Διαπιστώνουμε μια αδυναμία διορατικότητας όσον αφορά ενδεχόμενες δυσμενείς εξελίξεις και, ταυτόχρονα, μια αδυναμία κεφαλαιοποίησης των ευνοϊκών συγκυριών και στα τρία πεδία διπλωματικών εξελίξεων: ευρωπαϊκό, περιφερειακό, αμερικανικό.

1. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η Ε.Ε. συνεχίζει να εμφανίζεται κατακερματισμένη στα θέματα της ενέργειας και των εξωτερικών σχέσεων. Πολύ περισσότερο αν έρθει (απευκταίον) η ώρα για την επίδειξη σθεναρής αλληλεγγύης στη χώρα μας έναντι της τουρκικής παραβατικότητας. Όσο η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν διαθέτει ακόμη τα εργαλεία για την άσκηση πραγματικής κοινής εξωτερικής πολιτικής σύμφωνα με τη Συνθήκη Ε.Ε., θα παραμένει διχασμένη. Όπως ήταν ανέκαθεν σε ζητήματα εξωτερικών σχέσεων και υψηλής πολιτικής και στρατηγικής. Ακόμη και έτσι όμως, η Ευρώπη παραμένει το προνομιακό πεδίο μας και η αδιαφορία έναντι της παραβατικής και επιθετικής στάσης της Τουρκίας γίνεται περισσότερο οδυνηρή. Ας θυμηθούμε: Σε διαδοχικά συμβούλια κορυφής αποτύχαμε να αποσπάσουμε δεσμεύσεις περί σοβαρών εγγυήσεων και θετικών δράσεων (και δεν αναφέρομαι μόνο στις κυρώσεις) και ενός αυστηρού πλαισίου διαλόγου με την Τουρκία.

Τι θα μπορούσε να είχε γίνει νωρίτερα και –κυρίως– τι θα πρέπει να επιδιωχθεί σήμερα; Να προσπαθήσουμε έστω τώρα να αποσπάσουμε ισχυρές διατυπώσεις (αναφορά σε «παράνομες» ενέργειες της Τουρκίας, αντί απλώς σε «μονομερείς» κ.ο.κ.) και ευρωπαϊκές εγγυήσεις στους όρους περαιτέρω διαλόγου με την Τουρκία, που είναι και το απολύτως κείμενο στρατηγικό ζητούμενο για τη χώρα σήμερα.

2. Στα περιφερειακά

Ισραήλ και Αίγυπτος συζητούν πλέον με την Τουρκία και, παρά τις διαψεύσεις για αλλαγή στάσης έναντι της Ελλάδος από τους Ισραηλινούς και Αιγύπτιους αξιωματούχους, οι τρεις χώρες θα συνεχίσουν να συζητούν τόσο για την αξιοποίηση των ενεργειακών πόρων της ανατολικής Μεσογείου όσο και για άλλα περιφερειακά ζητήματα (για παράδειγμα, η οποιαδήποτε κατάπαυση του πυρός στη Λιβύη, την οποία στηρίζουν Ε.Ε. και ΗΠΑ, περνά μέσα από την εξομάλυνση των τουρκο-αιγυπτιακών σχέσεων).

Ταυτόχρονα, απομακρύνεται το ενδεχόμενο υλοποίησης του αγωγού East Med (Ελλάδα - Κύπρος - Ισραήλ) για τη μεταφορά του φυσικού αερίου Κύπρου και Ισραήλ στην ηπειρωτική Ευρώπη διά της Ελλάδας. Τον αγωγό είχε στηρίξει η Ε.Ε. με την ένταξή του στα Έργα Κοινού Ενδιαφέροντος της Ε.Ε. (Projects of Common Interest) και τη χρηματοδότηση των οικονομο-τεχνικών μελετών για την υλοποίησή του, θεωρώντας ότι υπηρετεί την ευρωπαϊκή πολιτική διαφοροποίησης των πηγών ενέργειας και απεξάρτησης από παραδοσιακούς παρόχους φυσικού αερίου.

Εξάλλου, τον EastMed είχαν στηρίξει προηγούμενες ελληνικές κυβερνήσεις αλλά και η σημερινή, αφού, πέρα από τα ενεργειακά (προσωπικά, δεν θεωρώ ότι το ενεργειακό μέλλον της χώρας βρίσκεται στα ορυκτά καύσιμα), αποτελούσε ισχυρό χαρτί για τις ελληνικές θέσεις στην οριοθέτηση των θαλασσίων ζωνών. Όλα αυτά άλλαξαν μετά το γνωστό έγγραφο του ΥΠΕΞ των ΗΠΑ, με το οποίο το πρότζεκτ χαρακτηρίζεται «πεδίο έντασης» στην ανατολική Μεσόγειο, ενώ ακόμη και σήμερα, μετά τη ρωσική εισβολή στην Ουκρανία και την αναζήτηση εναλλακτικών πηγών προμήθειας ενέργειας, δεν φαίνεται η χώρα μας να στηρίζει σθεναρά την υλοποίησή του. Δεν θα έπρεπε τουλάχιστον να υπάρξουν συγκεκριμένα ανταλλάγματα για μια τέτοια ματαιώση; Ασφαλώς και θα έπρεπε. Δεν γίνεται, από φερόμενοι ως πρωταγωνιστές των εξελίξεων στην ανατολική Μεσόγειο, αίφνης να εκτοπιζόμαστε «στη γωνία» και χωρίς αντιστάθμισμα.

3. Αμερικανικός παράγων

Την τελευταία χρονιά κορυφώθηκαν οι προκλήσεις της Τουρκίας στο Αιγαίο και την ανατολική Μεσόγειο, παρά την πληθωρική φιλοξενία και τα καλά λόγια του πρώην ΥΠΕΞ των ΗΠΑ Μάικ Πομπέο κατά την τελευταία του επίσκεψη στη χώρα μας. Η κλιμάκωση της τουρκικής προκλητικότητας από το 2020 μέχρι σήμερα είναι αντιστρόφως ανάλογη των διακηρύξεων και προσδοκιών της ελληνικής κυβέρνησης. Η γενναιόδωρη προς τις ΗΠΑ ανανέωση (ουσιαστικά επ' αόριστον) της ελληνο-αμερικανικής συμφωνίας δεν συνοδεύθηκε από αντίστοιχη υποστήριξη. Απεναντίας. Οι ΗΠΑ, λίγο μετά την υπογραφή, απέσυραν την υποστήριξή τους στον East Med, ενώ, δύο μέρες πριν το πρόσφατο ταξίδι Μητσοτάκη στην Ουάσινγκτον, διέρρευσε η πρόθεση εξοπλισμού της Τουρκίας με F-16. Γιατί αυτή η έλλειψη διορατικότητας και θεμιτής διεκδίκησης αντισταθμίματος της Ελλάδας από τους εταίρους και συμμάχους μας έναντι της τουρκικής προκλητικότητας;

Θεωρώ ότι απαιτείται πιο στιβαρή παρουσία της Ελλάδας, με πρωτοβουλία κινήσεων και στα τρία ανωτέρω πεδία, ευρωπαϊκό, περιφερειακό, ευρω-ατλαντικό. Πάνω από όλα χρειάζεται αποσαφήνιση της στρατηγικής μας και διορατικότητα στις επόμενες κινήσεις: ευρω-τουρκικά, ενεργειακά, εξοπλιστικά. Ας αφυπνιστούμε. Οι διπλωματικές αβρότητες και το πα-ρατεταμένο χειροκρότημα δεν αρκούν.

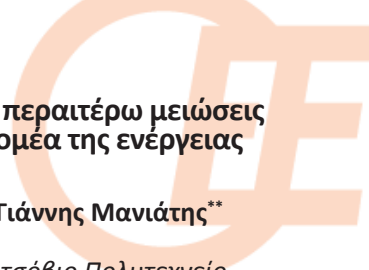
Συμπερασματικά:

Απαιτείται πιο στιβαρή ενεργειακή παρουσία της Ελλάδας με πρωτοβουλία κινήσεων και στα τρία ανωτέρω πεδία: ευρωπαϊκό, περιφερειακό, ευρω-ατλαντικό. Απαιτείται επίσης επάνοδος σε μια ενεργητική και προορατική ενεργειακή και εξωτερική πολιτική στη «λογική της λύσης», αντί της αποσπασματικής - πυροσβεστικής απόπειρας αντιμετώπισης των θεμάτων οσάκις ανακύπτουν ή της μετάθεσης ευθυνών στις Βρυξέλλες. Πάνω από όλα χρειάζεται αποσαφήνιση της στρατηγικής μας και διορατικότητα με σταθερούς άξονες ως προς τους μακροχρόνιους στόχους μας στο πλαίσιο μίας νέας προοδευτικής ενεργειακής πολιτικής με ορίζοντα 30ετίας, με συναινέσεις και με την κοινωνία στο επίκεντρο.

Αναλυτικές πηγές και αναφορές σε:

Φαραντούρης, Ν., *Η Ενεργειακή Κρίση στην Ελλάδα – Η δίνη της ακρίβειας, οι προειδοποιήσεις, οι προτάσεις για έξοδο*, εκδόσεις ΠΑΠΑΖΗΣΗ, Αθήνα 2022.

Φαραντούρης, Ν., *Ενεργειακές δολιχοδρομίες στο δρόμο προς την κλιματική μετάβαση: Ζητείται προσανατολισμός*, Ινστιτούτο ETERON 2022.



Ανάλυση της πράσινης ανάκαμψης στην Ε.Ε. με κριτήριο τις περαιτέρω μειώσεις εκπομπών CO₂ και τη δημιουργία θέσεων εργασίας στον τομέα της ενέργειας

Χάρης Δούκας*, Κωνσταντίνος Κοασιδής*, Αλέξανδρος Νίκας*, Γιάννης Μανιάτης**

* Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

** Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Υπεύθυνος επικοινωνίας: Αν. Καθηγητής Χάρης Δούκας h_doukas@epu.ntua.gr,
+30 210 772 4729

Περίληψη

Για την αντιμετώπιση των αρνητικών κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων από την πανδημία της COVID-19, η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) εισήγαγε τον Μηχανισμό Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, ένα χρηματοδοτικό εργαλείο για να βοηθήσει την ανάκαμψη των κρατών-μελών. Προσπαθώντας να συμβάλει στην ταυτόχρονη αντιμετώπιση της πανδημίας και της κλιματικής κρίσης, το 37% των κεφαλαίων ανάκαμψης πρέπει να διατεθούν προς επενδύσεις που θα υποστηρίξουν την πράσινη μετάβαση. Σε αυτή τη λογική, η συγκεκριμένη μελέτη στοχεύει στη βέλτιστη κατανομή του πράσινου τμήματος του πακέτου ανάκαμψης της Ε.Ε. σε επιλεγμένες τεχνολογίες και την ανάλυση των συμβιβασμών ανάμεσα στην επίτευξη του στόχου μείωσης εκπομπών με τη δημιουργία θέσεων εργασίας στον ενεργειακό τομέα. Αξιοποιεί τα αποτελέσματα ενός μοντέλου ολοκληρωμένης αποτίμησης με ένα πολυστοχικό μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού και ένα πλαίσιο ανάλυσης αβεβαιότητας για να βρει βέλτιστα χαρτοφυλάκια επενδύσεων από το πακέτο ανάκαμψης. Υπολογίζεται ότι είναι εφικτό να συνδυαστεί ο στόχος μείωσης εκπομπών με ταυτόχρονη ενίσχυση της απασχολησιμότητας τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μεσοπρόθεσμα, με τα κεφάλαια ανάκαμψης να προσφέρουν τη δυνατότητα μείωσης εκπομπών κατά 400-770 MtCO₂ μέχρι το 2030 και δημιουργίας 550-915 και 850-1.450 χιλιάδων εργατοετών στον ενεργειακό τομέα μέχρι το 2025 και 2030, αντίστοιχα. Ωστόσο, αν δοθεί μεγάλη έμφαση στη μακροπρόθεσμη αξιοποίηση των ευκαιριών για θέσεις εργασίας, τα αντίστοιχα χαρτοφυλάκια παρουσιάζουν υψηλότερη αβεβαιότητα και έχουν μεγάλο κόστος στους άλλους δύο στόχους. Το μεγαλύτερο μέρος της χρηματοδότησης από το πακέτο ανάκαμψης στην πλειονότητα των πιο εύρωστων χαρτοφυλακίων κατευθύνεται προς χερσαία αιολικά και βιοκαύσιμα με αντίστοιχα πλεονεκτήματα στην απόδοση, όσον αφορά τη βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη δημιουργία θέσεων εργασίας αντίστοιχα, ενώ ορισμένα ποσά ρέουν και προς παράκτια αιολικά και λοιπές τεχνολογίες σε πιο ισορροπημένα χαρτοφυλάκια με υψηλότερη διαφοροποίηση στο επενδυτικό μείγμα. Τέλος, συζητούνται οι προεκτάσεις της μελέτης για την ελληνική πραγματικότητα και τις προκλήσεις που υφίστανται σε εθνικό επίπεδο.

1. Εισαγωγή

Η έξαρση της πανδημίας της COVID-19 έχει προκαλέσει σημαντικές προκλήσεις, πρωτίστως σε επίπεδο δημόσιας υγείας, αλλά και εντός της επιστημονικής κοινότητας που προσπαθεί να αναλύσει και αντιμετωπίσει τις επιπτώσεις της παγκόσμιας υγειονομικής κρίσης. Με πολλά κράτη να αντιμετωπίζουν σημαντικούς και ποικίλους περιορισμούς (π.χ. lockdown), σε μια προσπάθεια αντιμετώπισης της μετάδοσης του ιού στα διάφορα στάδια εξέλιξης της πανδημίας, η οικονομική δραστηριότητα ήρθε αντιμέτωπη με στασιμότητα, προκαλώντας σημαντικά άμεσες και έμμεσες κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις (Nicola et al., 2020). Σε αυτές συμπεριλαμβάνεται η αγορά εργασίας, η οποία στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) δέχτηκε σημαντικές πιέσεις, με την ανεργία να αυξάνεται από το 6,4% τον Μάρτιο του 2020 στο 7,8% τον Αύγουστο του 2020 (Eurostat, 2022).

Για την αντιμετώπιση των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων της πανδημίας, η Ε.Ε. κινητοποίησε οικονομικούς πόρους για να ενισχύσει την οικονομική ανάκαμψη των κρατών-μελών της μέσα από το πρόγραμμα NextGenerationEU (NGEU) και ειδικά με τον Μηχανισμό Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (Recovery and Resilience Facility- RRF). Μέσα από τα παραπάνω εργαλεία, η Ε.Ε. αποσκοπεί στην παροχή στα κράτη-μέλη πρόσθετης υποστήριξης και στη χρηματοδότηση επενδύσεων που έχουν ως στόχο την ανάκαμψη στο άμεσο μέλλον (European Commission, 2020a). Στο πλαίσιο της κοινής αντιμετώπισης των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων της υγειονομικής και της κλιματικής κρίσης, τα εθνικά πλάνα ανάκαμψης και ανθεκτικότητας οφείλουν να καταναείμουν τουλάχιστον 37% των κεφαλαίων σε επενδύσεις για την υποστήριξη της πράσινης μετάβασης, συμπεριλαμβάνοντας δράσεις αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Μέσα στους βασικούς στόχους αυτών των πλάνων είναι η υποστήριξη ενσωμάτωσης του 40% των 500GW ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ) που έχουν οριστεί ως στόχος μέχρι το 2030 στο πλαίσιο του μονοπατιού μηδενικού άνθρακα που έχει χαράξει η Ε.Ε. (European Commission, 2020b).

Με γνώμονα τις προκλήσεις χάραξης πολιτικής σε επίπεδο Ε.Ε. για την αντιμετώπιση των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων της πανδημίας, και σε συμφωνία με τις προσπάθειες της περιοχής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, όπως μεταξύ άλλων αποτυπώνονται στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal-EGD), η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο να απαντήσει στα ακόλουθα δύο ερωτήματα:

1. Ποια είναι η σχέση ανάμεσα στην αποτελεσματική μείωση εκπομπών και τη βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη δημιουργία θέσεων εργασίας που προκύπτουν από την αξιοποίηση των κεφαλαίων του RRF για επενδύσεις σε καθαρές τεχνολογίες ενέργειας;
2. Προς ποιες τεχνολογίες πρέπει να καταναείμθουν τα πράσινα κεφάλαια ανάκαμψης, ώστε να μεγιστοποιηθούν εύρωστα τα οφέλη σε επίπεδο δημιουργίας θέσεων εργασίας και μείωσης εκπομπών;

Για να απαντηθούν τα παραπάνω ερωτήματα και αντλώντας από μία παγκόσμια μελέτη σύγκρισης πολλών μοντέλων ολοκληρωμένης αποτίμησης (Van de Ven et al., 2022), τα αποτελέσματα του μοντέλου ολοκληρωμένης αποτίμησης GCAM (Global Change Analysis Model) (Calvin et al., 2019) εισάγονται στο μοντέλο πολυστοχικής βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων AUGMECON-R (Nikas et al., 2022) και τα χαρτοφυλάκια που προκύπτουν αναλύονται ως προς τη στοχαστική αβεβαιότητα με τη χρήση προσομοιώσεων Monte Carlo. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία επιτρέπει την αξιολόγηση επιδοτήσεων σε χαρτοφυλάκια με διαφορετικές τεχνολογίες, λαμβάνοντας υπόψη την αβεβαιότητα που υπάρχει στην εκτίμηση της απόδοσης των επιδοτήσεων ανά τεχνολογία σε επίπεδο μείωσης εκπομπών και δημιουργίας θέσεων εργασίας.

2. Μεθοδολογία

Για να απαντήσουμε στα δύο παραπάνω ερωτήματα, αξιοποιούμε ένα ολοκληρωμένο μεθοδολογικό πλαίσιο πολλαπλών επιπέδων. Αρχικά, λαμβάνοντας υπόψη την ευελιξία που έχουν τα κράτη-μέλη να επιλέξουν τη δομή των εθνικών τους σχεδίων ανάκαμψης και ανθεκτικότητας, προσδιορίζουμε το τμήμα εκείνο του RRF πακέτου που εκτιμάται ότι ρεαλιστικά θα διατεθεί για να υποστηριχθούν έργα και επενδύσεις καθαρής ενέργειας στην Ε.Ε. συνολικά. Στη συνέχεια, λαμβάνονται εκτιμήσεις της επίδρασης (σε όρους εκπομπών CO₂ και διαρθρωτικών αλλαγών του ενεργειακού μείγματος) διαφορετικών ποσοστών επίδοσης σε καθεμία εκ των διαθέσιμων καθαρών τεχνολογιών στο ευρωπαϊκό ενεργειακό σύστημα από το μοντέλο GCAM. Με τη χρήση βάσεων που περιλαμβάνουν συντελεστές απασχολησιμότητας, οι εκτιμήσεις αυτές χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της αλλαγής στο επίπεδο των θέσεων εργασίας στον ενεργειακό τομέα, ως αποτέλεσμα των επιδοτήσεων. Έπειτα, χρησιμοποιείται το μοντέλο πολυστοχικής βελτιστοποίησης AUGMECON-R, προκειμένου να πραγματοποιηθεί ανάλυση χαρτοφυλακίου των τεχνολογικών επιδοτήσεων με βάση πολλαπλά κριτήρια που αφορούν τη μείωση εκπομπών και τη δημιουργία θέσεων

εργασίας. Τέλος, πραγματοποιείται ανάλυση της στοχαστικής αβεβαιότητας με τη χρήση Monte Carlo προσομοιώσεων επί των υπολογισμένων από το GCAM (και των αντίστοιχων βάσεων συντελεστών απασχολησιμότητας) τιμών για τη μείωση εκπομπών και τη δημιουργία θέσεων εργασίας, ώστε να εκτιμηθεί το επίπεδο ευρωστίας των βέλτιστων χαρτοφυλακίων με βάση την απόκρισή τους στην αβεβαιότητα.

Το NGEU είναι ένας χρηματοδοτικός μηχανισμός που έχει ως στόχο να αντλήσει €750 δισ. από την κεφαλαιαγορά για τη δημιουργία του RRF, ενός εργαλείου ύψους €672,5 δισ. για την άμεση ανάκαμψη, που αποτελεί το βασικό ευρωπαϊκό εργαλείο αντιμετώπισης των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων της πανδημίας (European Commission, 2020a). Ανάμεσα στα κριτήρια επιλεξιμότητας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναμένει από τα κράτη-μέλη να καταναείμουν στα εθνικά τους πλάνα τουλάχιστον 37% και 20% από τα κεφάλαια που αιτούνται σε επενδύσεις και μεταρρυθμίσεις για την ενίσχυση της πράσινης και ψηφιακής μετάβασης αντίστοιχα, με έμφαση στη συνεισφορά στις βασικές πρωτοβουλίες που έχουν τεθεί από την «Ετήσια Στρατηγική για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη 2021» (European Commission, 2021). Συγκεκριμένα για την πράσινη μετάβαση, οι επιλεγμένες δράσεις θα πρέπει να συμβάλουν στην επίτευξη του αναθεωρημένου στόχου που έχει τεθεί από το EGD για μείωση των εκπομπών κατά 55% έως το 2030 (Jäger-Waldau et al., 2020). Προς αυτόν τον στόχο, αυτό σημαίνει ότι επενδύσεις χρηματοδοτούμενες από το RRF θα πρέπει, εκτός των άλλων, να αξιοποιηθούν ώστε να καλύψουν το 40% των πρόσθετων 500 GW ΑΠΕ που πρέπει να εγκατασταθούν μέχρι το 2030.

Με βάση τις παραπάνω προτεραιότητες, εκτιμάται ότι περίπου €250 δισ. αναμένεται να διατεθούν για την υποστήριξη επενδύσεων σε ΑΠΕ και έργα/υποδομές καθαρής ενέργειας, στην ενεργειακή αποδοτικότητα στον κτιριακό τομέα, και στις βιώσιμες μετακινήσεις. Με βάση εκτιμήσεις σχετικές με τα έργα που έχουν ήδη ανακοινωθεί ή πρόκειται να ανακοινωθούν προσεχώς, €75 δισ. αναμένεται να διατεθούν προς 8 τεχνολογίες καθαρής ενέργειας, που συμπεριλαμβάνουν φωτοβολταϊκά μεγάλης κλίμακας (Φ/Β), συγκεντρωτικά ηλιακά συστήματα (CSP), χερσαία και παράκτια αιολικά πάρκα, πυρηνική, γεωθερμική, βιομάζα, και βιοκαύσιμα, εξαιρουμένων σχετικών επενδύσεων σε απαραίτητες υποδομές (Ernst & Young, 2020). Αυτές οι πρώτες ενδείξεις σχετικά με τις ροές κεφαλαίου καταδεικνύουν ανταγωνισμό ανάμεσα στις 8 τεχνολογίες, σε αντίθεση με άλλα τμήματα του RRF, όπου η κατανομή κεφαλαίων είναι πιο ομαλή (π.χ. για υποδομές δικτύου). Επομένως, ο βέλτιστος τρόπος με τον οποίο μπορούν να κατανεμηθούν τα κεφάλαια, ώστε να μεγιστοποιηθούν τα περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά οφέλη, αποτελεί σημαντική πολιτική πρόκληση. Επειδή το μοντέλο GCAM δεν διαχωρίζει το Ηνωμένο Βασίλειο (ΗΒ) από την Ε.Ε., λαμβάνεται υπόψη ένα πρόσθετο ποσό της τάξης των €5 δισ. από το αντίστοιχο οικονομικό πλάνο του ΗΒ που αφορά παρόμοιες επενδύσεις (HM Government, 2020). Τα τελικά επιλεγμένα διαθέσιμα κεφάλαια προς διάθεση στις 8 τεχνολογίες ανέρχονται στα €80 δισ.

Τα μοντέλα ολοκληρωμένης αποτίμησης έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς για να απαντήσουν ερωτήματα σχετικά με την πανδημία της COVID-19 (π.χ. Shan et al., 2021· Kikstra et al., 2021· Lahcen et al., 2020· Pollitt et al., 2021). Σε αυτή τη μελέτη αξιοποιούμε τα αποτελέσματα του GCAM, ενός αναδρομικού-δυναμικού μοντέλου βελτιστοποίησης κόστους, ώστε να εκτιμήσουμε τον αντίκτυπο της παροχής επιδοτήσεων στις 8 επιλεγμένες τεχνολογίες στο ενεργειακό σύστημα. Προκειμένου να αξιολογηθεί η συνεισφορά των σεναρίων ανάκαμψης, ένα σενάριο αναφοράς προ πανδημίας διαμορφώθηκε ακολουθώντας τη λογική μίας ρεαλιστικής αποτύπωσης της τρέχουσας ευρωπαϊκής κλιματικής πολιτικής (Nikas et al., 2021α), το οποίο ποσοτικοποιεί την επίδραση των υφιστάμενων πολιτικών στην Ε.Ε. μέχρι το 2030. Αυτές οι πολιτικές περιλαμβάνουν τους προ πανδημίας στόχους (π.χ. 43% μείωση εκπομπών μέχρι το 2030) και τοποθετούνται χρονικά πριν την αύξηση της φιλοδοξίας όπως προέκυψε από το EGD και το συνοδευόμενο πακέτο “Fit for 55”. Ο λόγος αυτής της επιλογής είναι ότι τα πακέτα ανάκαμψης οφείλουν να συνεισφέρουν προς την επίτευξη αυτών των νέων, πιο φιλόδοξων στόχων.

Στη συνέχεια, πρόσθετα στο σενάριο αναφοράς των υπαρχουσών πολιτικών, υπολογίστηκαν

100 σενάρια ανάκαμψης για καθεμία από τις 8 τεχνολογίες (800 σενάρια συνολικά), σταδιακά αυξάνοντας το ποσό επιδότησης σε κάθε βήμα/σενάριο μέχρι να φτάσουμε στο μέγιστο δυνατό ποσό επιδότησης €80 δισ. (που αντιστοιχεί σε 96 δισ. USD ανηγμένα στο έτος 2020, δηλαδή την εσωτερική νομισματική βάση αναφοράς του GCAM). Για κάθε σενάριο και άρα για κάθε επίπεδο επιδότησης ανά τεχνολογία, εξήχθησαν από το GCAM η επίδραση στις εκπομπές, και η επίδραση στη χρησιμοποιούμενη εγκατεστημένη ισχύ, την πρόσθετη εγκατεστημένη ισχύ και στην πρωτογενή και δευτερογενή ενέργεια ανά τεχνολογία.

Με δεδομένο ότι τα σενάρια ανάκαμψης υπολογίζονται ως διαφορά με το σενάριο αναφοράς και ότι οι επιδοτήσεις εφαρμόζονται μετά το 2021, η μεταβολή της απασχολησιμότητας θεωρείται μηδενική. Για το 2025 (το πρώτο χρονικό βήμα του GCAM), η απασχόληση που προκύπτει για 12 τεχνολογίες/πόρους υπολογίστηκε με βάση 5 διαφορετικά στάδια παραγωγής ενέργειας: (i) εξόρυξη ή/και (ii) διύλιση (ορυκτά, βιομάζα, βιοκαύσιμα), (iii) λειτουργία και συντήρηση, (iv) κατασκευή (όλα πλην των βιοκαυσίμων), και (v) παρασκευή (βιοκαύσιμα). Για να εναρμονίσουμε τους υπολογισμούς απασχόλησης στα διαφορετικά στάδια, όλα τα κέρδη σε θέσεις εργασίας δίνονται σε εργατοώρη. Οι συντελεστές απασχολησιμότητας για τον τομέα παραγωγής ενέργειας αντλήθηκαν από τους Rutowitz et al. (2015) και για τα ορυκτά καύσιμα από τους Pai et al. (2021). Για το 2030 (κομβικό, καθώς τμήματα των επιδοτήσεων μπορεί να δοθούν προς το τέλος αυτής της περιόδου ιδίως όταν αφορούν τεχνολογίες με μεγάλη διάρκεια κατασκευής με αποτέλεσμα η εγκατεστημένη ισχύς να τίθεται σε λειτουργία στην περίοδο 2025-2030), χρησιμοποιούνται μειούμενοι συντελεστές για να ληφθεί υπόψη η πτώση του κόστους τεχνολογιών (Girola et al., 2021¹ Ram, Aghahosseini & Breyer, 2020). Οι συντελεστές για την παραγωγή και εξόρυξη προσαρμόστηκαν με βάση την ικανότητα της Ε.Ε. να δημιουργεί εσωτερικές θέσεις εργασίας για να καλύψει την πρόσθετη εγκατεστημένη ισχύ κάθε τεχνολογίας, π.χ. τα υλικά κατασκευής φωτοβολταϊκών πάνελ στην Ε.Ε. βασίζονται σε εισαγωγές, με αποτέλεσμα ένα τμήμα των δημιουργούμενων θέσεων εργασίας να πρέπει να προσμετρηθεί αλλού (βλ. για παράδειγμα την Κίνα, η οποία κυριαρχεί στην εφοδιαστική αλυσίδα). Οι συγκεκριμένοι συντελεστές για τις εισαγωγές υπολογίστηκαν με βάση το ποσοστό συνεισφοράς της εσωτερικής παραγωγής στην εσωτερική ζήτηση (IEA, 2019² World Nuclear Association, 2019), υποθέτοντας ότι το ποσοστό αυτό δεν πρόκειται να διαφοροποιηθεί ριζικά στο κοντινό μέλλον, μέχρι το 2025, όταν τα κεφάλαια του πακέτου ανάκαμψης θα έχουν διατεθεί ήδη.

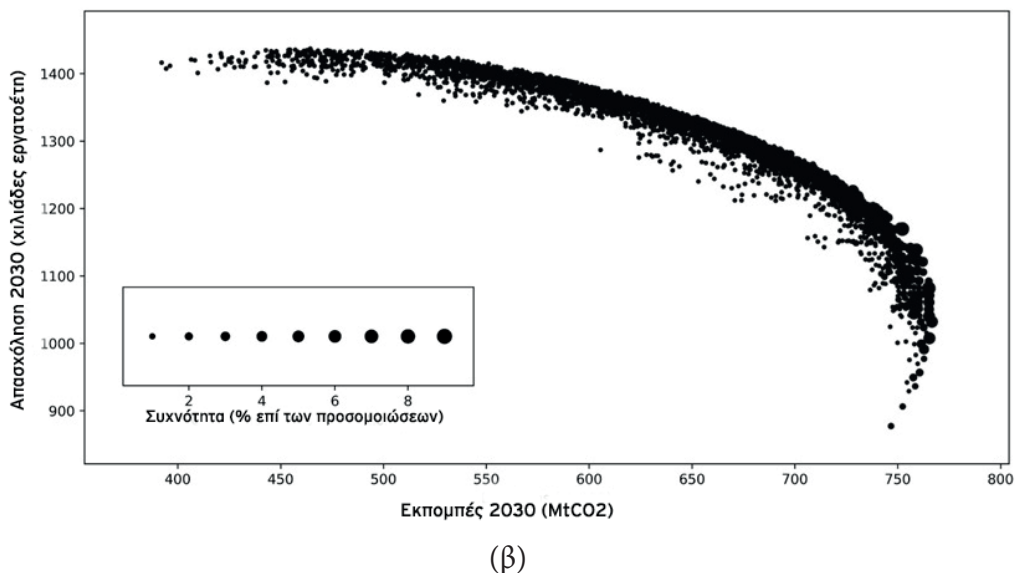
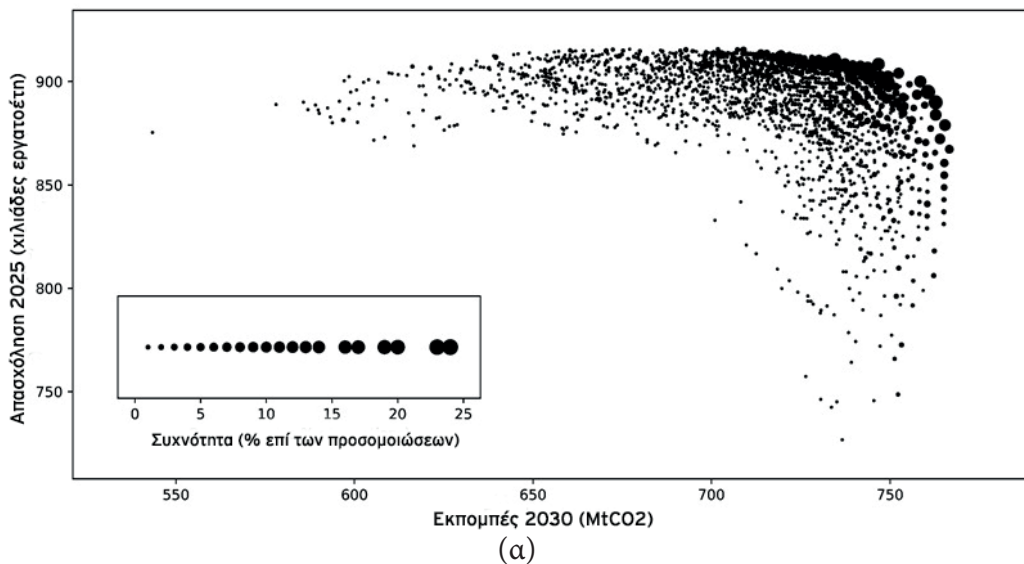
Η επίδραση των 800 σεναρίων ανάκαμψης σε επίπεδο εκπομπών και απασχολησιμότητας χρησιμοποιήθηκε ως είσοδος στην AUGMECON-R, ένα πολυστοχικό μοντέλο βελτιστοποίησης, για τον υπολογισμό κυρίαρχων χαρτοφυλακίων βάσει συνδυασμών από επιδοτήσεις σε διαφορετικές τεχνολογίες με σκοπό την εύρεση των κατάλληλων μειγμάτων βελτιστοποίησης τόσο της περιβαλλοντικής απόδοσης όσο και των θέσεων εργασίας που προκύπτουν από το πράσινο πακέτο ανάκαμψης. Αρχικά, διαμορφώνουμε ένα διστοχικό πρόβλημα μαθηματικού προγραμματισμού, στο οποίο τα χαρτοφυλάκια βελτιστοποιούνται με βάση τις αθροιστικές μειώσεις εκπομπών από το 2021 μέχρι το 2030, λαμβάνοντας υπόψη ότι το 2030 αποτελεί σταθμό για την επίτευξη των κλιματικών στόχων, και με βάση τις αθροιστικές θέσεις εργασίας που δημιουργούνται από το 2021 έως το 2025—αυτό το χρονικό διάστημα αποτελεί σημαντική πολιτική προτεραιότητα και άρα έχει αξία για τους φορείς χάραξης πολιτικής, καθώς επιθυμούν ταχεία απόδοση των επενδύσεων τους ώστε να επιτύχουν μια ομαλή οικονομική ανάκαμψη από τις επιδράσεις της πανδημίας. Στη συνέχεια, διαμορφώνουμε ένα δεύτερο ελάχιστο τροποποιημένο πρόβλημα, όπου πάλι λαμβάνονται υπόψη οι αθροιστικές μειώσεις εκπομπών μέχρι το 2030, αλλά αυτή τη φορά αξιολογούνται οι αθροιστικές θέσεις εργασίας που δημιουργούνται από το 2021 έως το 2030, ώστε να υπολογιστεί η πλήρης συνεισφορά των επιδοτήσεων και να αναδειχθούν μακροπρόθεσμες τάσεις, ταυτόχρονα εξερευνώντας τον βαθμό στον οποίο οι δημιουργούμενες θέσεις εργασίας μπορούν να διατηρηθούν στο μέλλον. Αντιλαμβανόμενοι, ωστόσο, την ανάγκη να δημιουργηθούν άμεσα θέσεις εργασίας που παραμένουν βιώσιμες στο μέλλον, διαμορφώνουμε και ένα τρίτο πρόβλημα, τριστοχικό αυτή τη φορά, το οποίο λαμβάνει υπόψη ταυτόχρονα και τις τρεις αντικειμενικές. Τα τρία προβλήματα επιλύονται το ένα ανεξάρτητα από το άλλο. Η διαδικασία αυτή είναι σημαντική

για την αναγνώριση των διαφορών και τάσεων ανάμεσα στον βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο σχεδιασμό των κερδών στην απασχολησιμότητα, αλλά και την αποτύπωση των συμβιβασμών αλλά και συνεργειών ανάμεσα στις τρεις προτεραιότητες.

Για να αυξήσουμε την εμπιστοσύνη των φορέων χάραξης πολιτικής στα υπολογισμένα χαρτοφυλάκια, χρησιμοποιούμε και τροποποιούμε ένα πλαίσιο ανάλυσης της ευρωστίας (Forouli et al., 2020), βασισμένο σε προσομοιώσεις Monte Carlo, για να υπολογίσουμε την αβεβαιότητα των αλλαγών του ενεργειακού συστήματος. Συγκεκριμένα, ακολουθώντας μια κανονική κατανομή με μέση τιμή τα αποτελέσματα του GCAM (και τις αντίστοιχες μετατροπές σε απασχολησιμότητα) και μια τυπική απόκλιση 5% επί της μέσης τιμής (Forouli et al., 2019), πραγματοποιούνται 100 επαναλήψεις της ανάλυσης χαρτοφυλακίου, ώστε να υπολογιστεί η τρωτότητα των βέλτιστων χαρτοφυλακίων σε αβεβαιότητες που σχετίζονται με την απόδοση κάθε μεμονωμένης επένδυσης σε επίπεδο δημιουργίας θέσεων εργασίας αλλά και μείωσης εκπομπών. Εισάγουμε έναν δείκτη ευρωστίας που αναπαριστά τον αριθμό των επαναλήψεων στον οποίο κάθε χαρτοφυλάκιο αποτέλεσε κομμάτι των κυρίαρχων λύσεων (μέτωπο Pareto) από τις 100 συνολικά επαναλήψεις.

3. Αποτελέσματα

Αναζητούμε τον βέλτιστο τρόπο κατανομής των κεφαλαίων του πράσινου πακέτου ανάκαμψης της Ε.Ε., ούτως ώστε να μεγιστοποιηθεί τόσο η περαιτέρω μείωση των εκπομπών CO₂ όσο και η δημιουργία θέσεων εργασίας στον ενεργειακό τομέα, αρχικά μέχρι το 2025 και έπειτα μέχρι το 2030. Και στις δύο περιπτώσεις, παρατηρούμε έναν συμβιβασμό ανάμεσα στη μείωση εκπομπών και την απασχολησιμότητα, όπου χαρτοφυλάκια με υψηλή απόδοση σε επίπεδο δημιουργίας θέσεων εργασίας είναι υποβέλτιστα στη μείωση εκπομπών, και αντίστροφα. Συγκεκριμένα, όταν εστιάζουμε στις ευκαιρίες δημιουργίας θέσεων εργασίας στο κοντινό μέλλον, υπολογίζουμε ένα δυναμικό δημιουργίας 766–915 χιλιάδων νέων εργατοετών στον ενεργειακό τομέα μέχρι το 2025, το οποίο συνοδεύεται από μια μείωση των αθροιστικών εκπομπών της τάξης των 596–748 MtCO₂ μέχρι το 2030, όπου και οι δύο τιμές αναφέρονται ως πρόσθετες στην απόδοση του σεναρίου αναφοράς (Εικόνα 1α). Λαμβάνοντας υπόψη τον συμβιβασμό ανάμεσα σε εκπομπές και απασχόληση, παρατηρούμε ότι η μέγιστη (ελάχιστη) απόδοση για δημιουργία νέας απασχολησιμότητας στον ενεργειακό τομέα μέχρι το 2025 είναι 915 (766) χιλιάδες εργατοέτη, τα οποία αντιστοιχούν σε χαρτοφυλάκια των οποίων οι αντίστοιχες αποδόσεις σε επίπεδο εκπομπών παρουσιάζουν αντίστροφη εικόνα επιτυγχάνοντας μείωση 596 (748) MtCO₂ μέχρι το 2030. Όταν αντίθετα εστιάζουμε στις ευκαιρίες δημιουργίας θέσεων εργασίας μέχρι το τέλος της δεκαετίας, υπολογίζουμε ένα δυναμικό δημιουργίας 877-1.431 χιλιάδων νέων εργατοετών στον ενεργειακό τομέα μέχρι το 2030. Σε αυτή την περίπτωση, η προτεραιοποίηση της δημιουργίας θέσεων εργασίας σε μεγαλύτερο χρονικό ορίζοντα δεν επηρεάζει σημαντικά το εύρος μείωσης εκπομπών που επιτυγχάνεται, αν και σε αυτή την περίπτωση αυτό είναι λίγο μεγαλύτερο (474-766 MtCO₂ μέχρι το 2030, βλέπε Εικόνα 1β).



Εικόνα 1: Επίδοση βέλτιστων χαρτοφυλακίων επιδοτήσεων από το πράσινο τμήμα του RRF στην πρόσθετη μείωση εκπομπών (άξονας x) και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας (άξονας y) για (α) βραχυπρόθεσμο σχεδιασμό δίνοντας έμφαση στις θέσεις εργασίας το 2025, και (β) μακροπρόθεσμο σχεδιασμό δίνοντας έμφαση στις θέσεις εργασίας μέχρι το 2030. Το μέγεθος κάθε βούλας υποδηλώνει τον βαθμό ευρωστίας απέναντι στις αβεβαιότητες.

Ένα δεύτερο αποτέλεσμα που προκύπτει από την Εικόνα 1 είναι ότι, για τον σχεδιασμό με βάση και τους δύο χρονικούς ορίζοντες (2025 και 2030), τα βέλτιστα χαρτοφυλάκια που επιτυγχάνουν μέση απόδοση και στις δύο αντικειμενικές είναι λιγότερο επιρρεπή στην αβεβαιότητα συγκριτικά με εκείνα που μεγιστοποιούν την απόδοση σε κάποια από τις δύο. Ομοίως, παρατηρούμε ότι στη δεύτερη περίπτωση – σχεδιασμός με ορίζοντα το τέλος της δεκαετίας για τη μεγιστοποίηση των κερδών στις θέσεις εργασίας – τα χαρτοφυλάκια εμφανίζονται με πολύ χαμηλότερο ποσοστό ευρωστίας (<10%).

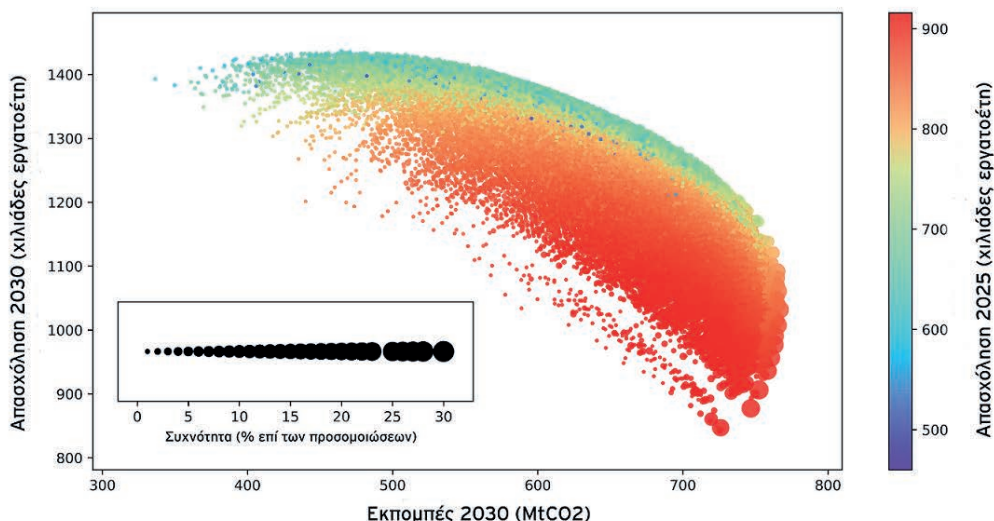
Τρίτον, από τις 8 επιλεγμένες τεχνολογίες, τα περισσότερα χαρτοφυλάκια βασίζονται κυρίως σε επενδύσεις σε χερσαία αιολικά και σε μικρότερο βαθμό σε βιοκαύσιμα. Οι δύο αυτές τεχνολογίες συνήθως συνοδεύονται από μικρότερα ποσά σε άλλες τεχνολογίες, πρωτίστως όμως σε παράκτια αιολικά. Το ακριβές μείγμα επενδύσεων εξαρτάται από τις προτεραιότητες σε επίπεδο πολιτικής εφαρμογής. Συγκεκριμένα, το χαρτοφυλάκιο που επιτυγχάνει τη μέγιστη μείωση εκπομπών ήταν ίδιο στον σχεδιασμό και των δύο οριζόντων και αποτελείτο κυρίως από επενδύσεις σε χερσαία αιολικά (\$83,8 δισ.) και σε μικρότερο βαθμό σε βιοκαύσιμα (\$12 δισ.). Όταν οι προτεραιότητες μετατοπίζονται προς τη μεγιστοποίηση της απασχολησιμότητας, τα επιλεγμένα χαρτοφυλάκια διαφέρουν ανάμεσα στα δύο διστοχικά προβλήματα: το χαρτοφυλάκιο που μεγιστοποιεί τις βραχυπρόθεσμες θέσεις διατηρεί ένα υψηλό ποσοστό επιδοτήσεων σε χερσαία αιολικά της τάξης των \$81 δισ. (όπως στο αντίστοιχο χαρτοφυλάκιο για τις εκπομπές), αλλά μεγάλο μέρος του υπόλοιπου ποσού κατανέμεται σε επιδοτήσεις σε παράκτια αιολικά (\$9,8 δισ.). Αντίθετα, το χαρτοφυλάκιο που μεγιστοποιεί τις μακροπρόθεσμες θέσεις εργασίας είχε μεγαλύτερη ποικιλομορφία και αποτελείτο από παράκτια αιολικά (\$37,2 δισ.), βιοκαύσιμα (\$27,7 δισ.), πυρηνική ενέργεια (\$22,6 δισ.) και χερσαία αιολικά (\$8,4 δισ.).

Για να γίνουν κατανοητές οι παραπάνω διαφορές, εμβαθύνουμε στις αποδόσεις κάθε μεμονωμένου επιπέδου επιδότησης ανά τεχνολογία στις τρεις αντικειμενικές, όπως αυτές υπολογίστηκαν από το GCAM. Τα χερσαία αιολικά κυριαρχούν σε επίπεδο εκπομπών και δημιουργίας θέσεων εργασίας μέχρι το 2025 και, ενώ όταν εστιάζουμε στα κέρδη απασχόλησης μέχρι το 2030 υστερούν, καταφέρνουν να διατηρήσουν την ανταγωνιστικότητά τους έναντι των άλλων τεχνολογιών. Ομοίως, οι επιδοτήσεις σε βιοκαύσιμα βρίσκονται σε κοντινό επίπεδο απόδοσης με τα χερσαία αιολικά στη μείωση εκπομπών και έχουν την καλύτερη απόδοση, αν η προτεραιότητα δίνεται στις μακροπρόθεσμες θέσεις εργασίας. Τα παραπάνω αιτιολογούν γιατί οι δύο αυτές τεχνολογίες βρίσκονται συστηματικά εντός των βέλτιστων χαρτοφυλακίων. Με δεδομένο τον ανταγωνισμό ανάμεσα στις τεχνολογίες, η ευρωστία των χαρτοφυλακίων που θέτουν ως προτεραιότητα τις μακροπρόθεσμες θέσεις εργασίας είναι σχετικά χαμηλή, καθώς κανένα μείγμα επενδύσεων δεν αναδεικνύεται ως κυρίαρχο (Εικόνα 1β). Τα αποτελέσματα του GCAM καταδεικνύουν ότι οι επιδοτήσεις από το RRF στις εναπομείνουσες 4 τεχνολογίες (Φ/Β, CSP, γεωθερμία, και βιομάζα) αποτυγχάνουν να έχουν θετική επίδραση σε οποιαδήποτε από τις αντικειμενικές, με αποτέλεσμα να είναι απύσυχες από την πλειονότητα των χαρτοφυλακίων. Ειδικά για τα Φ/Β, αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα άλλων μελετών που βασίζονται σε ολοκληρωμένα μοντέλα αποτίμησης και/ή για άλλες μεγάλες οικονομίες που έχουν ανακοινώσει πράσινα πακέτα ανάκαμψης (van de Ven et al., 2022). Στην περίπτωση μας ωστόσο, μια πιθανή εξήγηση της χαμηλής απόδοσης των επιδοτήσεων σε Φ/Β βρίσκεται στον κορεσμό για ηλιακή ενέργεια που υπάρχει ήδη στο σενάριο αναφοράς που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη μας (Nikas et al., 2021), όπως επίσης και στην περιορισμένη ικανότητα της Ε.Ε. να δημιουργήσει θέσεις εργασίας στην κατασκευή των απαραίτητων εξαρτημάτων, η οποία κυρίως εντοπίζεται στην Κίνα. Αυτοί οι δύο παράγοντες καθιστούν τις επιδοτήσεις σε Φ/Β υποβέλτιστες, τόσο σε επίπεδο περαιτέρω μείωσης εκπομπών όσο και σε δημιουργία θέσεων εργασίας. Ωστόσο το αποτέλεσμα αυτό δεν πρέπει να ερμηνεύεται ως μια μειωμένη προστιθέμενη αξία της αύξησης των Φ/Β στο πλαίσιο των πολιτικών αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής μέχρι το 2030 – αντίθετα, αφορά το κατά πόσο αποτελούν βέλτιστη επιλογή για πρόσθετες επενδύσεις συγκριτικά με άλλες εναλλακτικές τεχνολογίες στο πλαίσιο του RRF και πέραν των υφιστάμενων πολιτικών.

Λαμβάνοντας υπόψη τις σημαντικές διαφορές στο μείγμα τεχνολογιών όταν μεγιστοποιούνται τα κέρδη απασχολησιμότητας μέχρι το 2030 από αυτά που στοχεύουν στις άλλες δύο αντικειμενικές, βρίσκουμε ότι η σύγκρουση ανάμεσα στον μακροπρόθεσμο έναντι του βραχυπρόθεσμου σχεδιασμού των κερδών της απασχολησιμότητας (καθώς επίσης και ανάμεσα στη μακροπρόθεσμη απασχολησιμότητα και τη μείωση εκπομπών) είναι μεγαλύτερη από ό,τι η σύγκρουση ανάμεσα στη βραχυπρόθεσμη απασχολησιμότητα και τη μείωση εκπομπών – όπου και στις δύο αυτές περιπτώσεις κυριαρχούν τα χερσαία

αιολικά. Ο συμβιβασμός αυτός μεταξύ βραχυπρόθεσμου και μακροπρόθεσμου σχεδιασμού των οφελών στην αγορά εργασίας αποτυπώνεται και στη σύνθεση των χαρτοφυλακίων και αφορά το πώς κάθε επίπεδο επιδότησης συνεισφέρει πρόσθετα στις υφιστάμενες πολιτικές. Έτσι, όταν προτεραιοποιείται ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός, φαίνεται προτιμότερο να επιδοτούνται τεχνολογίες λιγότερο ώριμες και ανταγωνιστικές που δεν θα επιδοτούνταν χωρίς το πακέτο ανάκαμψης, με αποτέλεσμα σε αυτή την περίπτωση τα κέρδη να εντοπίζονται μετά το 2025. Αντίθετα, αν δοθεί προτεραιότητα στον βραχυπρόθεσμο σχεδιασμό με πιο άμεση επιστροφή των κερδών, οι επενδύσεις πρέπει να εστιάζουν παραπάνω στα χερσαία αιολικά. Η τεχνολογία αυτή, ωστόσο, είναι ήδη ώριμη και ανταγωνιστική στο περιβάλλον των υφιστάμενων πολιτικών, με αποτέλεσμα οποιαδήποτε επιδότηση προς αυτή την τεχνολογία απλά να επιταχύνει την επίτευξη των στόχων των υφιστάμενων πολιτικών. Μια τέτοια στρατηγική έχει το πλεονέκτημα της άμεσης δημιουργίας θέσεων εργασίας αλλά χάνει σύντομα αυτή τη δυναμική μετά το 2025, θυσιάζοντας την πιθανότητα μεγαλύτερων μακροπρόθεσμων κερδών. Δεδομένων του μεγάλου δυναμικού για χερσαία αιολικά στην Ε.Ε., καθώς και των ορίων στην ενσωμάτωση διακοπτόμενης αιολικής ενέργειας στο ευρωπαϊκό σύστημα, οι θέσεις αυτές που θα δημιουργούνταν σύντομα από τις επιδοτήσεις θα είχαν δημιουργηθεί ούτως ή άλλως ανεξάρτητα από το πακέτο ανάκαμψης.

Εξαιτίας της παραπάνω δυναμικής, ενισχύουμε την ανάλυση εξερευνώντας αν μπορεί να διαφοροποιηθεί το τεχνολογικό μείγμα επενδύσεων του πράσινου πακέτου ανάκαμψης, ώστε να επιτευχθεί καλύτερη ισορροπία ανάμεσα στον βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο σχεδιασμό δημιουργίας θέσεων εργασίας, εφόσον επιχειρηθεί η βελτιστοποίηση και των τριών αντικειμενικών ταυτόχρονα (μείωση εκπομπών και δημιουργία θέσεων εργασίας μέχρι το 2025 και μέχρι το 2030). Λύνοντας το τριστοχικό αυτή τη φορά πρόβλημα, διαπιστώνουμε ένα παρόμοιο με πριν δυναμικό στις τρεις αντικειμενικές. Τα εύρη αυτά υπολογίζονται σε μείωση εκπομπών 391-766 MtCO₂ έως το 2030, 0,843-1,433 εκατομμύρια εργατοέτη μέχρι το 2030, και 0,544-0,915 εκατομμύρια εργατοέτη μέχρι το 2025 (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Απόδοση βέλτιστων χαρτοφυλακίων επενδύσεων από το πράσινο τμήμα του RRF στη μείωση εκπομπών (οριζόντιος άξονας), όπως επίσης και στη μακροπρόθεσμη (κατακόρυφος άξονας) και βραχυπρόθεσμη (χρωματικός άξονας) αύξηση της απασχολησιμότητας στην Ε.Ε.

Παρόλο που σε επίπεδο εύρους τα προβλήματα παρουσιάζουν κοντινά αποτελέσματα, σε αυτή την περίπτωση ο συμβιβασμός ανάμεσα στη δημιουργία θέσεων εργασίας μέχρι το τέλος της δεκαετίας και τις άλλες αντικειμενικές τονίζεται περισσότερο, καθώς το άνω εύρος του δυναμικού (1,4 εκατομμύρια εργατοέτη μέχρι το 2030) δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς να θυσιαστεί η απόδοση στη μείωση εκπομπών και στη δημιουργία θέσεων εργασίας μέχρι το 2025. Επίσης, η προτεραιοποίηση του μακροπρόθεσμου σχεδιασμού δημιουργίας θέσεων εργασίας φαίνεται να μειώνει την ευρωστία, όπως παρατηρήθηκε στα διστοχικά προβλήματα. Σε αντίθεση όμως με τα διστοχικά προβλήματα, τώρα είναι εφικτό να επιλεγούν χαρτοφυλάκια με πάνω από 10% ευρωστία, τα οποία μπορούν να φτάσουν σε κέρδη έως και 1,2 εκατομμύρια εργατοέτη μέχρι το 2030, χωρίς να θυσιάζεται η απόδοση στις εκπομπές και στις βραχυπρόθεσμες θέσεις εργασίας.

Ανάμεσα στα χαρτοφυλάκια με μεγαλύτερη ευρωστία (>20%) κυριαρχούν οι επιδοτήσεις σε χερσαία αιολικά (σταθερά πάνω από \$75 δισ.) και τα βιοκαύσιμα (έως \$16 δισ.), και σε μικρότερο βαθμό άλλες τεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένων των παράκτιων αιολικών. Με βάση τα παραπάνω, μπορούμε να αντλήσουμε προκαταρκτικές πληροφορίες για τις τεχνολογίες στις οποίες πρέπει να κατανεμηθούν τα κεφάλαια του RRF. Ωστόσο, το ακριβές μείγμα επενδύσεων εξαρτάται από τις προτεραιότητες πολιτικής σε επίπεδο στόχων, καθώς έχουμε εντοπίσει 30 πιθανά χαρτοφυλάκια με ευρωστία >20%, τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν αποδοτικά αλλά με σχετική απόκλιση στην απόδοση σε κάθε αντικειμενική. Σε αυτά τα χαρτοφυλάκια, υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις για υψηλή θετική συσχέτιση ανάμεσα σε επιδοτήσεις σε χερσαία αιολικά και δημιουργία θέσεων εργασίας μέχρι το 2025, και αντίστοιχα ενδείξεις για υψηλή αρνητική συσχέτιση ανάμεσα σε επιδοτήσεις σε χερσαία αιολικά και δημιουργία θέσεων εργασίας μέχρι το 2030. Συγκεκριμένα, για κάθε πρόσθετο \$1 δισ. σε επιδοτήσεις χερσαίων αιολικών υπολογίζουμε ότι μπορούν να δημιουργηθούν περίπου 3.000 πρόσθετα εργατοέτη μέχρι το 2025, αλλά την ίδια στιγμή να μειωθεί η δυνατότητα αύξησης της απασχολησιμότητας κατά 12.500 εργατοέτη μέχρι το 2030. Αντίθετα, τα βιοκαύσιμα παρουσιάζουν τις ανάποδες τάσεις, με κάθε πρόσθετο \$1 δισ. επιδοτήσεων να έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει 16.000 πρόσθετα εργατοέτη μέχρι το 2030, μειώνοντας ωστόσο τη δυνατότητα αύξησης της απασχολησιμότητας κατά 5.000 εργατοέτη μέχρι το 2025 και προκαλώντας επιπρόσθετη μείωση εκπομπών κατά 4 MtCO₂ (δεν υπήρχε αντίστοιχη σαφής ένδειξη για τα αιολικά). Τα μικρά ποσά που επενδύονται σε άλλες τεχνολογίες δεν επιτρέπουν την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων αναφορικά με τη συσχέτιση.

Από τα παραπάνω χαρτοφυλάκια, μόλις ένα παρουσίασε επίπεδο ευρωστίας στο 30%, το οποίο αποτελείτο κυρίως από επενδύσεις αποκλειστικά σε χερσαία αιολικά (\$87,5 δισ.) και βιοκαύσιμα (\$8,2 δισ.), και μάλιστα πολύ κοντά στο χαρτοφυλάκιο που προέκυψε από τα διστοχικά προβλήματα όταν δόθηκε προτεραιότητα στη μείωση εκπομπών. Αυτό δεν σημαίνει αναγκαστικά ότι το συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο αποτελεί τη βέλτιστη επιλογή για τους φορείς χάραξης πολιτικής, καθώς η ευρωστία δεν είναι παρά ένα πρόσθετο κριτήριο στη διαδικασία απόφασης, με αποτέλεσμα η τελική επιλογή να αποτυπώνει διαφορετικές προτεραιότητες. Το συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο έχει τη δυνατότητα να μειώσει κατά 763 MtCO₂ τις εκπομπές επιπρόσθετα στη μείωση που αναμένεται από την εφαρμογή των υφιστάμενων πολιτικών (βλ. Sogneraas et al., 2021), καθώς επίσης και να δημιουργήσει 883 και 991 χιλιάδες εργατοέτη στον ενεργειακό τομέα έως το 2025 και το 2030, αντίστοιχα. Είναι εμφανές πως, όταν επιχειρείται βελτιστοποίηση και των τριών αντικειμενικών δίνοντας ταυτόχρονη έμφαση στην ευρωστία, βρίσκουμε ότι η θυσία βραχυπρόθεσμων ευκαιριών δημιουργίας πρόσθετης απασχολησιμότητας παρουσιάζει μεγαλύτερο κόστος από τη θυσία ευκαιριών στη βάση ενός πιο μακροπρόθεσμου σχεδιασμού, ο οποίος ωστόσο εμφανίζεται περισσότερο αβέβαιος. Στην προ πανδημίας μελέτη τους, οι Malik et al. (2021) είχαν δείξει ότι πολιτικές αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής έχουν την δυνατότητα να αυξήσουν τα επίπεδα απασχόλησης στον ενεργειακό τομέα μέχρι το 2025, ένα φαινόμενο που όμως θα ακολουθείτο από μια αντίθετη τάση από το 2025 και μετά. Η παρούσα μελέτη δείχνει ότι, με την αξιοποίηση μιας καινοτόμου μεθοδολογίας για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό της

κατανομής των κεφαλαίων ανάκαμψης στην Ε.Ε. με γνώμονα τη διασύνδεση της επίτευξης κλιματικών στόχων με τη μακροπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη δημιουργία θέσεων εργασίας, η προ πανδημίας εκτιμώμενη αύξηση της ανεργίας μπορεί να περιοριστεί, τουλάχιστον μέχρι το τέλος της δεκαετίας.

Αναφορικά με την κατανομή των νέων θέσεων εργασίας κατά μήκος οικονομικών τομέων και τεχνολογιών, παρατηρούμε ότι τα μεγαλύτερα οφέλη αναμένονται έως το 2025 και αφορούν κυρίως σε θέσεις που σχετίζονται με χερσαία αιολικά. Μετά το 2025, η αύξηση στους τομείς αυτούς παρουσιάζει σημάδια μείωσης, με παράλληλη ανάκαμψη των θέσεων εργασίας στον κατασκευαστικό τομέα – με το θετικό πρόσημο στις συνολικές θέσεις εργασίας, ωστόσο, να παρατηρείται εξαιτίας της δημιουργίας θέσεων στα τελικά στάδια των έργων και κυρίως στη λειτουργία και συντήρηση. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητη η διαρκής υποστήριξη (συμπεριλαμβανομένης για παράδειγμα της εκπαίδευσης και επανεκπαίδευσης του εργατικού δυναμικού) ακόμα και μετά το πέρας του μηχανισμού RRF, ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι θέσεις που θα δημιουργηθούν δεν θα χαθούν μετά το 2025. Επίσης παρατηρούμε μια σημαντική αύξηση των θέσεων εργασίας σε Φ/Β μεγάλης κλίμακας εντός της Ε.Ε., παρά την απουσία επιδοτήσεων. Από την άλλη, οι απώλειες σε Φ/Β στέγης καταδεικνύουν εσωτερικές μετατοπίσεις στην ηλιακή αγορά, ως αποτέλεσμα των μεγάλων επιδοτήσεων σε χερσαία αιολικά: οι επιδοτήσεις αυτές μειώνουν την τιμή του ηλεκτρισμού, οδηγώντας σε αύξηση της ζήτησης που με τη σειρά της μειώνει τα κίνητρα για διεσπαρμένη παραγωγή στο μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε. Παρ' όλα αυτά, το αποτέλεσμα σε επίπεδο δημιουργίας θέσεων εργασίας στις ηλιακές τεχνολογίες παραμένει θετικό στο σύνολό του. Συνεπώς, η συσχέτιση των Φ/Β στέγης και των μετασχηματισμών από την πλευρά της ζήτησης, συμπεριλαμβανομένου του ρόλου τους για την ενεργειακή δημοκρατία και την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας (Rodríguez et al., 2018), πρέπει να ληφθεί αυστηρά υπόψη, ώστε ο σχεδιασμός της μετάβασης και χρήσης των κεφαλαίων ανάκαμψης από την πλευρά της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας να μην έρχεται σε σύγκρουση με άλλα τμήματα του RRF που αφορούν την πλευρά της ζήτησης (π.χ. εξοικονόμηση ενέργειας στο κτιριακό περιβάλλον).

Παρά τη διοχέτευση επενδύσεων προς χερσαία αιολικά και βιοκαύσιμα στο πιο εύρωστο χαρτοφυλάκιο, οι επιδοτήσεις μπορεί να έχουν ευρύτερες επιπτώσεις για τον ενεργειακό τομέα, συμπεριλαμβανομένης της αύξησης της χρήσης ΑΠΕ πέραν αυτών που λαμβάνουν χρηματοδότηση, όπως φαίνεται από την αύξηση της απασχολησιμότητας για τα Φ/Β: αν τροφοδοτήσουμε εκ νέου στο GCAM ενδεικτικά χαρτοφυλάκια, υπολογίζουμε ότι μπορούν να επιτύχουν την ενσωμάτωση 49-118GW πρόσθετης εγκατεστημένης ισχύος από ΑΠΕ μέχρι το 2030 επί της ισχύος που θα προέκυπτε από το ισχύον πλαίσιο. Μια τέτοια επίδοση ωστόσο απέχει από τον στόχο 200GW πρόσθετης εγκατεστημένης ισχύος, όπως ορίζει το RRF. Τα εθνικά πλάνα ανάκαμψης των κρατών-μελών πρέπει να λάβουν υπόψη αυτή την απόκλιση όταν σχεδιάζουν την υλοποίησή τους, επιδιώκοντας την εύρεση πρόσθετων κεφαλαίων (π.χ. από τον ιδιωτικό τομέα), ώστε να γεφυρώσουν αυτό το χάσμα.

4. Συμπεράσματα

Το RRF είναι ένας βασικός οικονομικός μηχανισμός της Ε.Ε. για τον περιορισμό έως και την εξάλειψη των αρνητικών κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων από την πανδημία της COVID-19, πιέζοντας ταυτόχρονα για την υλοποίηση της πράσινης μετάβασης. Τουλάχιστον 37% επί του συνολικού κεφαλαίου, το οποίο είναι διαθέσιμο στα κράτη-μέλη, θα πρέπει να αποτελείται από πράσινες επενδύσεις, οι οποίες αναμένεται να διατεθούν για την υποστήριξη επενδύσεων έργων καθαρής ενέργειας με γνώμονα την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Με την αγορά εργασίας να έχει δεχτεί ισχυρό πλήγμα από την πανδημία, και κυρίως στον ενεργειακό τομέα, όπου η κρίση προστέθηκε στις ήδη υπάρχουσες πιέσεις εξαιτίας των ανακατανομών λόγω των προσωπεθιων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, γεννήθηκαν βασικά ερωτήματα αναφορικά με τους συμβιβασμούς ανάμεσα σε κοινωνικοοικονομικές και κλιματικές επιπτώσεις, και τη συνεισφορά μίας πράσινης ανάκαμψης στην Ευρώπη στην αύξηση των θέσεων εργασίας στον ενεργειακό τομέα καθώς και τη μείωση εκπομπών, όπως

επίσης τη βέλτιστη κατανομή των κεφαλαίων για να μεγιστοποιηθούν οι παραπάνω στόχοι. Για να απαντηθούν αυτά τα ερωτήματα και να καθοδηγηθούν οι φορείς χάραξης πολιτικής στον σχεδιασμό και την υλοποίηση των πλάνων ανάκαμψης και ανθεκτικότητας, η μελέτη αυτή εφαρμόζει ένα σύνθετο μεθοδολογικό πλαίσιο που αποτελείται από ένα μοντέλο κλίματος-οικονομίας, ένα μοντέλο ανάλυσης χαρτοφυλακίου, και ένα μοντέλο ανάλυσης αβεβαιότητας. Εμβαθύνοντας στο πακέτο ανάκαμψης της Ε.Ε. (συμπεριλαμβανομένου του HB), επιλέγουμε έναν αρχικό προϋπολογισμό €80 δισ. που αναμένεται να κατευθυνθεί προς έργα καθαρής ενέργειας, με υψηλή ανταγωνιστικότητα για την απορρόφηση των κεφαλαίων. Το μοντέλο GCAM χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό 800 σεναρίων ανάκαμψης με διαφορετικά επίπεδα επιδότησης ανά τεχνολογία (100 επίπεδα επιδότησης για καθεμία από τις 8 τεχνολογίες που επιλέχθηκαν), τα οποία εφαρμόστηκαν πρόσθετα σε ένα σενάριο αναφοράς υφιστάμενων πολιτικών. Κατόπιν ερμηνείας των αποτελεσμάτων του GCAM για το ενεργειακό σύστημα ως προς την επίδραση στην απασχολησιμότητα με χρήση κατάλληλων συντελεστών από τη βιβλιογραφία, χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία AUGMECON-R για ανάλυση χαρτοφυλακίου για να επιλυθούν τρία μοντέλα βελτιστοποίησης για μεγιστοποίηση της μείωσης εκπομπών μέχρι το 2030, και των ευκαιριών δημιουργίας θέσεων εργασίας βραχυπρόθεσμα μέχρι το 2025 και μακροπρόθεσμα μέχρι το 2030 στον ενεργειακό τομέα. Η ανάλυση χαρτοφυλακίου ενισχύθηκε με μία ανάλυση στοχαστικής αβεβαιότητας μέσω προσομοιώσεων Monte Carlo για να υπολογιστεί η ευρωστία των χαρτοφυλακίων.

Πρώτον, διαπιστώνουμε έναν συμβιβασμό ανάμεσα στις τρεις αντικειμενικές, φανερώοντας τη συγκρουσιακή σχέση ανάμεσα σε έργα τεχνολογιών καθαρής ενέργειας, όπως επίσης και την πρόκληση να μεγιστοποιηθούν τα δυναμικά αύξησης της απασχολησιμότητας και της μείωσης των εκπομπών CO₂. Ο συμβιβασμός αυτός είναι εμφανής στα δυναμικά απόδοσης του πράσινου RRF πακέτου, που επιτυγχάνει περίπου περαιτέρω μείωση 400-770 MtCO₂ μέχρι το 2030 και δημιουργία 550-915 και 850-1.450 χιλιάδων επιπλέον εργατοετών στον ενεργειακό τομέα μέχρι το 2025 και 2030, αντίστοιχα. Δεύτερον, δείχνουμε ότι η μεγιστοποίηση του κέρδους ως προς τις νέες θέσεις εργασίας μέχρι το 2030 αποτελεί τη δυσκολότερη πρόκληση, καθώς μια τέτοια μεγιστοποίηση υποβαθμίζει τα κέρδη ως προς τις νέες θέσεις εργασίας μέχρι το 2025 αλλά και τη μείωση εκπομπών. Συγκεκριμένα, στο πιο εύρωστο χαρτοφυλάκιο, η επίτευξη των 2/3 του μέγιστου δυναμικού νέων θέσεων εργασίας έως το 2030 επιτρέπει τη μεγιστοποίηση των υπόλοιπων δύο αντικειμενικών. Αντίθετα, ένας καθαρά μακροπρόθεσμος σχεδιασμός φαίνεται να μην είναι σε σύμπτωση ούτε με τους κλιματικούς στόχους ούτε με τον βασικό στόχο του RRF που είναι η συντομότερη δυνατή κοινωνικοοικονομική ανάκαμψη. Τρίτον, η απόδοση των πλάνων ανάκαμψης θα ωφεληθεί αν τα κεφάλαια εστιαστούν σε συγκεκριμένες τεχνολογίες, με ένα μεγάλο μέρος να κατευθύνεται προς χερσαία αιολικά και στη συνέχεια στα βιοκαύσιμα, και ένα μικρότερο μέρος κατά κανόνα σε παράκτια αιολικά.

Το ακριβές μείγμα επενδύσεων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις πολιτικές προτεραιότητες: μεγαλύτερες επενδύσεις σε χερσαία αιολικά αποδίδουν καλύτερα στη μείωση εκπομπών και στη δημιουργία βραχυπρόθεσμων θέσεων εργασίας, ενώ η μετακίνηση κεφαλαίων προς άλλες τεχνολογίες (βλ. βιοκαύσιμα και παράκτια αιολικά) μπορεί να είναι επωφελής για τη δημιουργία μακροπρόθεσμων θέσεων εργασίας μέχρι το τέλος της δεκαετίας. Σε γενικές γραμμές, επενδύσεις σε τεχνολογίες που είναι ήδη ανταγωνιστικές (όπως τα χερσαία αιολικά) μπορούν να δημιουργήσουν τον μέγιστο αριθμό θέσεων εργασίας μέχρι το 2025, αλλά σύντομα χάνουν αυτή την τάση, οδηγώντας σε περιορισμένα πρόσθετα κέρδη μετά το 2025. Αυτό συμβαίνει διότι τέτοιες επενδύσεις απλώς θα επιταχύνουν το αποτέλεσμα των υφιστάμενων πολιτικών που αναμένεται έως το τέλος της δεκαετίας. Αντίθετα, η προτεραιοποίηση τεχνολογιών που δεν είναι ακόμα ανταγωνιστικές (όπως τα παράκτια αιολικά και τα προηγμένα βιοκαύσιμα) παρέχει σε αυτές τη δυνατότητα να εκμεταλλευτούν την ευκαιρία που δίνεται από το πακέτο ανάκαμψης και να βελτιώσουν την ωριμότητά τους, διαφοροποιώντας την τρέχουσα κατεύθυνση της ενεργειακής μετάβασης με θετικό πρόσημο στο μακροπρόθεσμο μέλλον και τη δημιουργία πιο εύκολα διατηρήσιμων θέσεων εργασίας. Αυτοί οι συμβιβασμοί με τις υφιστάμενες πολιτικές αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι της ερμηνείας των αποτελεσμάτων της μελέτης. Για παράδειγμα, τα Φ/Β εμφανίστηκαν ως

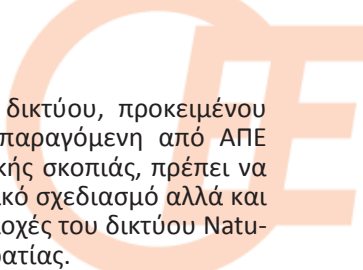
η λιγότερο προσιτή επένδυση για χρηματοδότηση από το RRF, εξαιτίας της υψηλής τους επίδοσης ήδη στο ισχύον πλαίσιο – ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει ότι δεν πρέπει να στηριχθούν συνολικά εντός της δεκαετίας, αλλά ότι οι προσπάθειες πολιτικής θα πρέπει να είναι εναρμονισμένες με τους στόχους που έχουν τεθεί και περιλαμβάνουν υψηλή συμμετοχή Φ/Β και να συμπληρωθούν από τα βέλτιστα χαρτοφυλάκια που εντοπίστηκαν σε αυτή την άσκηση.

Τέλος, αν και ένας από τους στόχους του RRF είναι η προσθήκη 200GW εγκατεστημένης ισχύος από ΑΠΕ μέχρι το 2030, υπολογίζουμε ότι μόλις η μισή ισχύς μπορεί να καλυφθεί με βάση τον προϋπολογισμό που υποτέθηκε, αν πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι επιδράσεις στην αγορά εργασίας. Για να μειωθεί αυτό το κενό, μπορούν να επιλεγούν διαφορετικές προτεραιότητες, και να αναζητηθεί πρόσθετη χρηματοδότηση, καθώς είναι πιθανό οι δυνατότητες αύξησης του ποσοστού του RRF για περαιτέρω επιδότηση καθαρών μορφών παραγωγής ενέργειας να είναι περιορισμένες, δεδομένου ότι πρόκειται για έναν μηχανισμό με πολλαπλούς και ετερογενείς στόχους.

Παρόλο που η συγκεκριμένη μελέτη επιχείρησε να υπολογίσει ρεαλιστικά κέρδη από την εφαρμογή του πράσινου πακέτου ανάκαμψης κεντρικά σε ευρωπαϊκό επίπεδο, είναι δεδομένο ότι τα περισσότερα οφέλη και άρα και οι δυσκολίες υλοποίησης βρίσκονται στο εθνικό επίπεδο. Με άλλα λόγια, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης πρέπει να αξιολογηθούν στο πλαίσιο κάθε χώρας.

Συγκεκριμένα για την Ελλάδα, αναμένεται σημαντική αύξηση της διείσδυσης ΑΠΕ, αντλώντας κεφάλαια από το Ταμείο Ανάκαμψης. Ωστόσο, ενώ η προώθηση των ΑΠΕ αποσκοπεί στον μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος (και του απλού καταναλωτή σε αυτοπαραγωγό ενέργειας), παρατηρείται ότι επιλέγεται τελικά η εγκαθίδρυση ενός μοντέλου Σαχάρας/Ασίας (ερημοποίησης/υποβάθμισης εργασιακών δικαιωμάτων) στους μέχρι τώρα λιγνιτικούς δήμους, και η προώθηση φαραωνικών έργων δισεκατομμυρίων ευρώ στην υπόλοιπη επικράτεια. Αντί, λοιπόν, οι ΑΠΕ να παίζουν έναν μεταρρυθμιστικό ρόλο, λόγω του αποκεντρωμένου χαρακτήρα τους, ελλοχεύει ο κίνδυνος μεγάλα ποσά, επιχορηγούμενα μάλιστα και από το Ταμείο Ανάκαμψης, να ρεύσουν προς ένα μονοπώλιο τεχνολογιών και επενδύτων, χωρίς τη συμμετοχή και πολλές φορές ούτε την αποδοχή τοπικών κοινωνιών (Nikas et al., 2020). Κάτι τέτοιο συμβαίνει, εκτός των άλλων, γιατί οι κάτοικοι των περιοχών είναι «αποκλεισμένοι», όχι μόνο από αυτές τις μεγάλες επενδύσεις σε ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, αλλά και από τις μικρότερες, καθώς τα δίκτυα χαμηλής και μέσης τάσης είναι κορεσμένα σχεδόν σε όλη χώρα, αδυνατώντας να απορροφήσουν την παραγόμενη καθαρή ενέργεια. Την ίδια ώρα, τα μεγάλα αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα συνδέονται κανονικά στην υψηλή τάση και προχωρούν με ταχύτητα. Ταυτόχρονα, ενώ αναμένεται η σημαντική αύξηση των ΑΠΕ τα επόμενα χρόνια, ένα σημαντικό ζήτημα που εγείρεται αφορά τον χωροταξικό σχεδιασμό και ειδικά τις ακριβείς τοποθεσίες εγκατάστασης των νέων αυτών μονάδων, ειδικά δεδομένης της ανάγκης για σεβασμό των προστατευόμενων περιοχών όπως το δίκτυο Natura 2000 (Doukas et al., 2020). Ο χωροταξικός σχεδιασμός είναι μία αρκετά χρονοβόρος διαδικασία. Ακόμα όμως και αν λυθεί πολύ γρήγορα, δεν είναι καθόλου βέβαιο αν το ηλεκτρικό δίκτυο θα μπορεί να απορροφήσει την παραγόμενη ανανεώσιμη ενέργεια, με τα μέχρι τώρα σχέδια να υπερρούν σε αυτό το σημείο. Τα παραπάνω συνηγορούν στο ότι η αύξηση του διαθέσιμου ηλεκτρικού χώρου, μέσα από τον εκσυγχρονισμό των δικτύων, και η δυνατότητα πρόσβασης σε αυτόν από όλους τους πολίτες, είναι θεμελιώδες ζήτημα ενεργειακής δημοκρατίας.

Επομένως, είναι σημαντικό η αξιοποίηση των διαθέσιμων κεφαλαίων του RRF στην Ελλάδα να λάβει υπόψη τα παραπάνω και να προβλέπει κατάλληλο σχεδιασμό αντλώντας και από τη μεθοδολογία και τα πορίσματα της παρούσας μελέτης, ώστε να μεγιστοποιηθεί το κοινωνικοοικονομικό κέρδος των σχεδιαζόμενων επενδύσεων. Έτσι, προκειμένου τα ευρήματα της μελέτης να έχουν αξία σε εθνικό επίπεδο, διακρίνονται δύο σημαντικές διαστάσεις που κρίνονται απαραίτητες για την ελληνική κατάσταση. Αφενός, από τεχνικής απόψεως, σημαντικό μέρος των κεφαλαίων από το Ταμείο Πράσινης Ανάκαμψης και



Ανθεκτικότητας πρέπει να αξιοποιηθεί για την αναβάθμιση του δικτύου, προκειμένου αυτό να είναι σε θέση να απορροφήσει και αποθηκεύσει την παραγόμενη από ΑΠΕ ηλεκτρική ενέργεια. Αφετέρου, από κανονιστικής αλλά και κοινωνικής σκοπιάς, πρέπει να ολοκληρωθούν μία σειρά από ρυθμίσεις που αφορούν τον χωροταξικό σχεδιασμό αλλά και τις περιβαλλοντικές μελέτες που αφορούν τις προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000, χωρίς να παραβλέπεται η διάσταση της ενεργειακής δημοκρατίας.

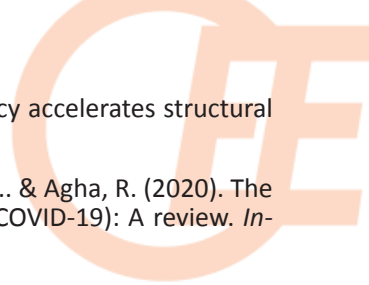
Τέλος, εξίσου κομβική αναμένεται να είναι η επίδραση της παρούσας συγκυρίας με τον πόλεμο στην Ουκρανία, με την ευρωπαϊκή αλλά και εθνική πολιτική να επιβραδύνουν τις πράσινες επενδύσεις και να πριμοδοτούν ορυκτά καύσιμα (κυρίως, σε εγχώριο επίπεδο, με την επένδυση σε νέες μονάδες υδροποιημένου φυσικού αερίου), διαμορφώνοντας μία νέα πραγματικότητα με απρόβλεπτες προεκτάσεις για την προτεραιοποίηση των επενδύσεων σε έργα καθαρών τεχνολογιών.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τους συνεργάτες από το Basque Centre for Climate Change (BC3) για την παροχή των αποτελεσμάτων του μοντέλου GCAM. Το μεγαλύτερο τμήμα αυτής της μελέτης πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου H2020 “PARIS REINFORCE”, με αριθμό σύμβασης 820846. Η αποκλειστική ευθύνη για το περιεχόμενο της μελέτης βαρύνει τους συγγραφείς - η μελέτη δεν αποτελεί απαραίτητα τη γνώμη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Βιβλιογραφία

- Calvin, K., Patel, P., Clarke, L., Asrar, G., Bond-Lamberty, B., Cui, R. Y., ... & Wise, M. (2019). GCAM v5. 1: representing the linkages between energy, water, land, climate, and economic systems. *Geoscientific Model Development*, 12(2), 677-698.
- Doukas, H., Nikas, A., Stamtzis, G., & Tsiouridis, I. (2020). The green versus green trap and a way forward. *Energies*, 13(20), 5473.
- Ernst & Young. (2020). A green COVID-19 recovery and resilience plan for Europe. Retrieved from: https://www.ey.com/it_it/news/2020/08/a-green-covid-19-recovery-and-resilience-plan-for-europe.
- European Commission. (2020a). Recovery plan for Europe. Retrieved from: https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_en.
- European Commission. (2020b). Commission Staff Working Document: Guidance to Member States Recovery and Resilience Plans. Retrieved from: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/3_en_document_travail_service_part1_v3_en_0.pdf.
- European Commission. (2021). Annual Sustainable Growth Strategy 2021. <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/annual-sustainable-growth-strategy-2021>.
- Eurostat (2022). Society And Work. Retrieved from: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/covid-19/society-work>.
- Forouli, A., Doukas, H., Nikas, A., Sampedro, J., & Van de Ven, D. J. (2019). Identifying optimal technological portfolios for European power generation towards climate change mitigation: a robust portfolio analysis approach. *Utilities Policy*, 57, 33-42.
- Forouli, A., Nikas, A., Van de Ven, D. J., Sampedro, J., & Doukas, H. (2020). A multiple-uncertainty analysis framework for integrated assessment modelling of several sustainable development goals. *Environmental Modelling & Software*, 131, 104795.
- Giarola, S., Mittal, S., Vielle, M., Perdana, S., Campagnolo, L., Delpiazzi, E., ... & van de Ven, D. J. (2021). Challenges in the harmonisation of global integrated assessment models: a comprehensive methodology to reduce model response heterogeneity. *Science of the Total Environment*, 783, 146861.
- HM Government. (2020). The ten point plan for a green industrial revolution. Retrieved from: <https://www.gov.uk/government/publications/the-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution>.
- IEA (2019). Data and statistics. Retrieved from: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=EU28>.
- Jäger-Waldau, A., Kougias, I., Taylor, N., & Thiel, C. (2020). How photovoltaics can contribute to GHG emission reductions of 55% in the EU by 2030. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 126, 109836.
- Kikstra, J. S., Vinca, A., Lovat, F., Boza-Kiss, B., van Ruijven, B., Wilson, C., ... & Riahi, K. (2021). Climate mitigation scenarios with persistent COVID-19-related energy demand changes. *Nature Energy*, 6(12), 1114-1123.
- Lahcen, B., Brusselaers, J., Vrancken, K., Dams, Y., Paes, C. D. S., Eyckmans, J., & Rousseau, S. (2020). Green recovery policies for the COVID-19 crisis: modelling the Impact on the economy and greenhouse gas emissions. *Environmental and Resource Economics*, 76(4), 731-750.



- Malik, A., Bertram, C., Kriegler, E., & Luderer, G. (2021). Climate policy accelerates structural changes in energy employment. *Energy Policy*, 159, 112642.
- Nicola, M., Alsafi, Z., Sohrabi, C., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., ... & Agha, R. (2020). The socio-economic implications of the coronavirus pandemic (COVID-19): A review. *International journal of surgery*, 78, 185.
- Nikas, A., Elia, A., Boitier, B., Koasidis, K., Doukas, H., Casetti, G., ... & Chiodi, A. (2021). Where is the EU headed given its current climate policy? A stakeholder-driven model inter-comparison. *Science of The Total Environment*, 148549.
- Nikas, A., Fountoulakis, A., Forouli, A., & Doukas, H. (2022). A robust augmented ϵ -constraint method (AUGMECON-R) for finding exact solutions of multi-objective linear programming problems. *Operational Research*, 1-42.
- Nikas, A., Neofytou, H., Karamaneas, A., Koasidis, K., & Psarras, J. (2020). Sustainable and socially just transition to a post-lignite era in Greece: A multi-level perspective. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 15(10-12), 513-544.
- Pai, S., Emmerling, J., Drouet, L., Zerriffi, H., & Jewell, J. (2021). Meeting well-below 2 C target would increase energy sector jobs globally. *One Earth*, 4(7), 1026-1036.
- Pollitt, H., Lewney, R., Kiss-Dobronyi, B., & Lin, X. (2021). Modelling the economic effects of COVID-19 and possible green recovery plans: a post-Keynesian approach. *Climate Policy*, 21(10), 1257-1271.
- Ram, M., Aghahosseini, A., & Breyer, C. (2020). Job creation during the global energy transition towards 100% renewable power system by 2050. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119682.
- Rodríguez, L. R., Ramos, J. S., Delgado, M. G., Félix, J. L. M., & Domínguez, S. Á. (2018). Mitigating energy poverty: Potential contributions of combining PV and building thermal mass storage in low-income households. *Energy Conversion and Management*, 173, 65-80.
- Rutovitz, J., Dominish, E., & Downes, J. (2015). *Calculating global energy sector jobs: 2015 methodology*.
- Shan, Y., Ou, J., Wang, D., Zeng, Z., Zhang, S., Guan, D., & Hubacek, K. (2021). Impacts of COVID-19 and fiscal stimuli on global emissions and the Paris Agreement. *Nature Climate Change*, 11(3), 200-206.
- Sognaes, I., Gambhir, A., van de Ven, D. J., Nikas, A., Anger-Kraavi, A., Bui, H., ... & Peters, G. P. (2021). A multi-model analysis of long-term emissions and warming implications of current mitigation efforts. *Nature Climate Change*, 11(12), 1055-1062.
- Van de Ven, D. J., Nikas, A., Koasidis, K., Forouli, A., Casetti, G., Chiodi, A., ... & Gambhir, A. (2022). Maximising Climate and Employment Benefits From COVID-19 Recovery Packages: A Multi-Model Assessment of Optimal Clean Technology Portfolios. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4030043>.
- World Nuclear Association. (2019). World Uranium Mining Production. Retrieved from: <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production.aspx>.



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

ISBN: 978-960-7170-06-4

Μητροπόλεως 12-14, 105 63 Αθήνα
τηλ. 213 2141800

www.oe-e.gr • oee@oe-e.gr

 [@oikonomiko_epim](https://twitter.com/oikonomiko_epim)  [oikoneegr](https://facebook.com/oikoneegr)

 www.youtube.com/user/oikonee