



Περιεχόμενα

| | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Εισαγωγή | 3 |
| 1.1 | Παγκόσμιο Ενεργειακό Πλαίσιο και Σύγχρονες Προκλήσεις..... | 3 |
| 1.2 | Διαφορετικές Ενεργειακές Προσεγγίσεις | 4 |
| 2. | Ευρωπαϊκή Ένωση..... | 5 |
| 2.1 | Βασικές Ενεργειακές Τάσεις και Στόχοι Μετάβασης στην Ευρωπαϊκή Ένωση ... | 5 |
| 2.2 | Βιομηχανικές Αντλίες Θερμότητας και Εξηλεκτρισμός της Βιομηχανίας..... | 6 |
| 3. | Αφρική..... | 9 |
| 3.1 | Βασικές Ενεργειακές Τάσεις και Προκλήσεις Ανάπτυξης στην Αφρική | 9 |
| 3.2 | Αναβάθμιση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας Κρίσιμων Ορυκτών | 11 |
| 4. | Συμπεράσματα και Ευκαιρίες | 13 |
| 5. | Κατάλογος Σχημάτων | 14 |

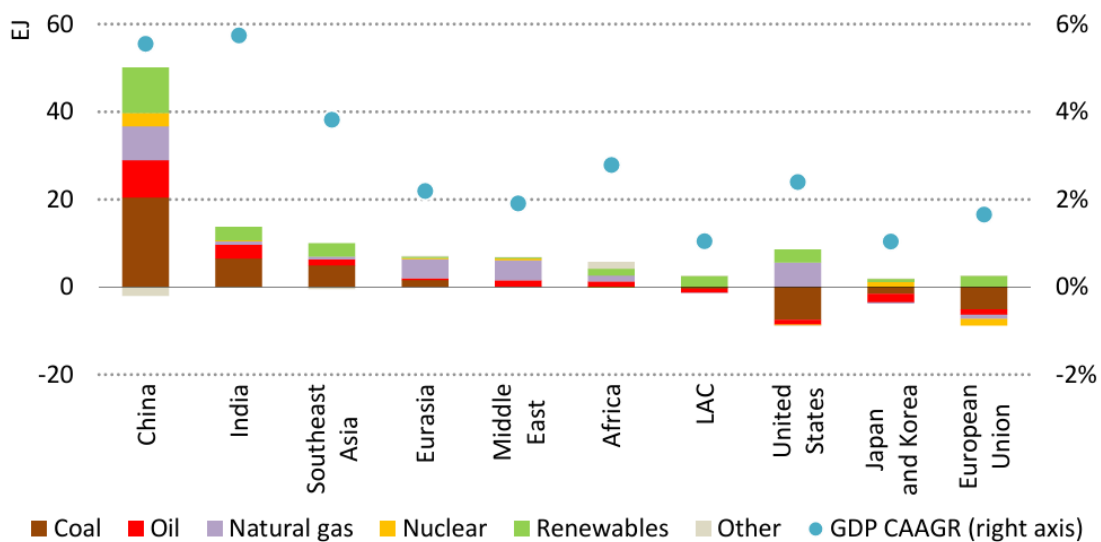
1. Εισαγωγή

1.1 Παγκόσμιο Ενεργειακό Πλαίσιο και Σύγχρονες Προκλήσεις

Το παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα κατά το έτος 2025 διέρχεται μια φάση μετασχηματισμού, η οποία χαρακτηρίζεται από τον συνδυασμό συμβατικών προκλήσεων και νέων αναδυόμενων κινδύνων. Σύμφωνα με τις αναλύσεις του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA), η ενέργεια δεν αποτελεί πλέον μόνο ένα εμπορικό αγαθό, αλλά υφίσταται κι ως μία σημαντική συνιστώσα της εξωτερικής πολιτικής και της εθνικής ασφάλειας.

Μετά τις πρόσφατες γεωπολιτικές αναταράξεις στην Ουκρανία, κατέστη αναγκαία η αναθεώρηση και διεύρυνση της έννοιας της ενεργειακής ασφάλειας. Πλέον η έννοια αυτή δεν αφορά μόνο τη διασφάλιση των ορυκτών καυσίμων, αλλά και την ανθεκτικότητα των ηλεκτρικών δικτύων και την πρόσβαση σε κρίσιμα ορυκτά.

Σήμερα, οι κυβερνήσεις καλούνται να διαχειριστούν ένα σύνθετο περιβάλλον, όπου οι γεωπολιτικές εντάσεις συγκρούονται με την επιτακτική ανάγκη για την απανθρακοποίηση. Σε αυτό το πλαίσιο, καταγράφεται μια απόκλιση προτεραιοτήτων μεταξύ των κρατών. Παρατηρείται μια τάση όπου οι εισαγωγικές χώρες στρέφονται στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και την αποδοτικότητα ως λύσεις ασφάλειας, ενώ οι εξαγωγικές χώρες επικεντρώνονται στην εξασφάλιση της ζήτησης για παραδοσιακά καύσιμα. Η απόκλιση προτεραιοτήτων και η δυναμική του παγκόσμιου μετασχηματισμού αποτυπώνονται στο **Σχήμα 1**, όπου φαίνεται πώς οι διαφορετικές περιοχές διαχειρίζονται τη ζήτηση και το μείγμα καυσίμων τους.



IEA. CC BY 4.0.

Σχήμα 1. Μεταβολή ενεργειακής ζήτησης και ρυθμοί ανάπτυξης ανά γεωγραφική περιοχή.

1.2 Διαφορετικές Ενεργειακές Προσεγγίσεις

Μέσα σε αυτό το παγκόσμιο πλαίσιο, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και η Αφρική αναδεικνύονται ως ένα βασικό παράδειγμα που αντιπροσωπεύει δύο διαφορετικούς κόσμους, με εκ διαμέτρου αντίθετες προτεραιότητες και ανάγκες. Η σύγκριση αυτών των δύο περιοχών προσφέρει μια ματιά στις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η παγκόσμια ενεργειακή μετάβαση.

Η ΕΕ λειτουργεί ως ο παγκόσμιος πρωτοπόρος της πράσινης μετάβασης. Η στρατηγική της εστιάζει στην ταχεία απαλλαγή από τον άνθρακα, όχι μόνο ως περιβαλλοντικό στόχο, αλλά και ως μέσο ενίσχυσης της βιομηχανικής ανταγωνιστικότητας της. Για την ΕΕ, στόχος είναι η διατήρηση της οικονομικής της ευημερίας μέσα από την καινοτομία στις τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών και τη μείωση της εξάρτησης από ασταθείς εξωτερικούς προμηθευτές. Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει είναι κυρίως οικονομικές και τεχνολογικές και αφορούν την επίτευξη της μετάβασης χωρίς την υπονόμευση της παραγωγής λόγω του υψηλού κόστους ενέργειας.

Αντίθετα, η Αφρική βρίσκεται σε μια τελείως διαφορετική πραγματικότητα. Εκεί, η ενέργεια δεν είναι ζήτημα βελτιστοποίησης ή ανταγωνιστικότητας, αλλά ζήτημα επιβίωσης και κοινωνικής ανάπτυξης. Η Αφρική παλεύει με το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας, όπου εκατοντάδες εκατομμύρια άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση ακόμη και στις πιο βασικές υπηρεσίες ηλεκτρισμού. Προτεραιότητα της είναι η εξασφάλιση καθολικής πρόσβασης σε φθηνή και αξιόπιστη ενέργεια, η οποία θα επιτρέψει την εκβιομηχάνιση, τη βελτίωση της υγείας και την καταπολέμηση της φτώχειας. Παρόλο που η Αφρική διαθέτει τεράστιο δυναμικό σε ανανεώσιμες πηγές, η έλλειψη κεφαλαίων και οι υποδομές αποτελούν βασικά εμπόδια.

2. Ευρωπαϊκή Ένωση

2.1 Βασικές Ενεργειακές Τάσεις και Στόχοι Μετάβασης στην Ευρωπαϊκή Ένωση

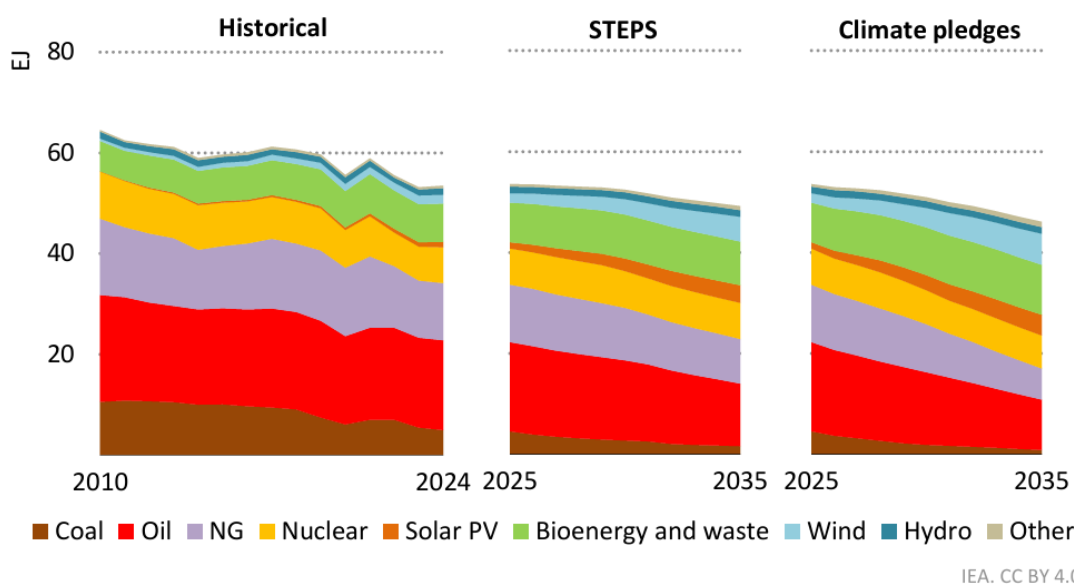
Η ΕΕ βρίσκεται σε μια κρίσιμη πορεία μετασχηματισμού, θέτοντας τους φιλόδοξους ενεργειακούς και κλιματικούς στόχους. Σύμφωνα με το Σενάριο Δηλωμένων Πολιτικών (Stated Policies Scenario - STEPS), η ΕΕ στοχεύει σε μια καθαρή μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% έως το 2030, στην εγκατάσταση 600 GW νέας ηλιακής ισχύος και στη μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας κατά 11,7%.

Ωστόσο, η πορεία αυτή δεν εστιάζεται πλέον μόνο στο κλίμα, αλλά και στην ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και της ανταγωνιστικότητας. Μετά την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία, η ανάγκη για μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ακριβών ορυκτών καυσίμων έγινε επιτακτική. Παρά το γεγονός ότι οι τιμές ενέργειας για τα νοικοκυριά έχουν υποχωρήσει ελαφρώς μετά την κρίση, παραμένουν 20% πάνω από τον μέσο όρο της περιόδου 2010-2019, γεγονός που πιέζει την οικονομία.

Σε αυτό το πλαίσιο, το σχέδιο της ΕΕ για την πράσινη μετάβαση βασίζεται στην ολική απανθρακοποίηση, η οποία απαιτεί την ανάπτυξη εξαιρετικά ανταγωνιστικών πηγών καθαρής ενέργειας. Ο στόχος είναι ο περιορισμός των ορυκτών καυσίμων στην τελική κατανάλωση, με τον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας να κατέχει πρωταγωνιστικό ρόλο. Καθώς η διείσδυση των ΑΠΕ αυξάνεται συνεχώς, ο ηλεκτρισμός καθίσταται εξαιρετικά σημαντικός. Με αυτόν τον τρόπο, η ΕΕ επιχειρεί να αντικαταστήσει τα εισαγόμενα και γεωπολιτικά επισφαλή ορυκτά καύσιμα με εγχώρια, καθαρή ηλεκτρική ενέργεια, η οποία μακροπρόθεσμα θα διασφαλίσει σταθερότερες και πιο ανταγωνιστικές τιμές για τη βιομηχανία και τους πολίτες της. Η δραστική μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και η άνοδος των ΑΠΕ, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, απεικονίζονται στο **Σχήμα 2**, όπου γίνεται σαφές το χάσμα που πρέπει να καλυφθεί για την επίτευξη των κλιματικών στόχων.

Εξειδικεύοντας αυτούς τους στόχους, το σενάριο STEPS, προβλέπει ότι η ζήτηση του άνθρακα θα περιοριστεί στο ένα ένατο των σημερινών επιπέδων, ενώ το φυσικό αέριο θα μειωθεί πάνω από 40 bcm. Συγκεκριμένα, η ζήτηση στα κτίρια θα μειωθεί κατά 14% λόγω της εγκατάστασης αντλιών θερμότητας και στη βιομηχανία κατά 12% λόγω βελτίωσης της αποδοτικότητας. Ακόμη, η υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων αναμένεται να μειώσει σημαντικά τη ζήτηση πετρελαίου. Παρά τις σημαντικές αυτές προόδους, επισημαίνεται ότι για την πλήρη επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας θα απαιτηθεί μια επιπλέον μείωση των ορυκτών καυσίμων κατά 25% πέρα από τις προβλέψεις του STEPS.

Προς αυτή την κατεύθυνση, η ΕΕ έθεσε πρόσφατα ακόμη αυστηρότερους στόχους, στοχεύοντας σε μείωση των εκπομπών κατά 66,25% - 72,5% έως το 2035 και κατά 90% έως το 2040. Για την επιτυχή αντιμετώπιση των δύσκολων τομέων, όπως η βαριά βιομηχανία, ανακοινώθηκε το Clean Industrial Deal, με προϋπολογισμό 100 δισεκατομμύρια ευρώ. Τα κεφάλαια αυτά προορίζονται για την απανθρακοποίηση της βιομηχανίας μέσω καινοτόμων μηχανισμών.



Σχήμα 2. Ζήτηση ενέργειας ανά πηγή στην ΕΕ και σύγκριση μεταξύ του σεναρίου STEPS και των κλιματικών δεσμεύσεων για το 2035.

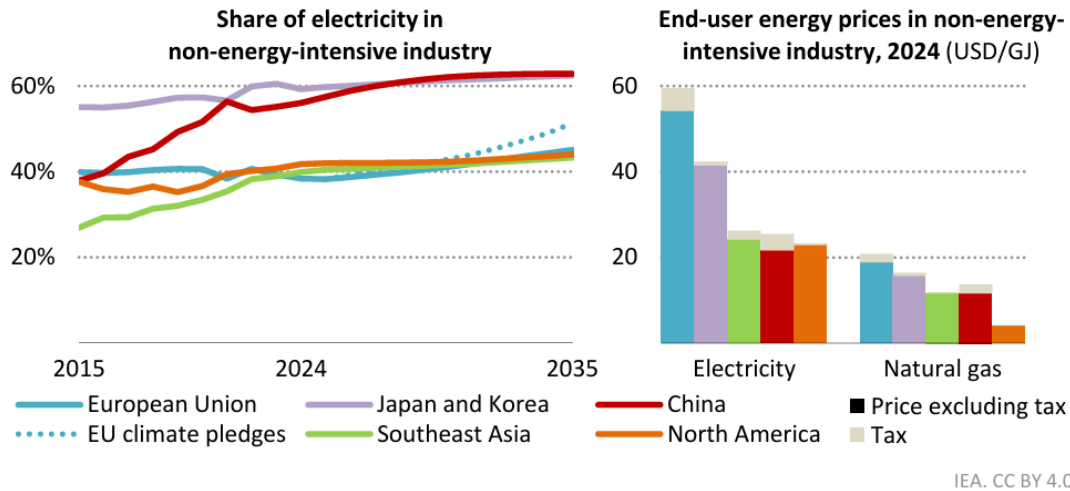
Για την υλοποίηση αυτής της πλήρους απανθρακοποίησης, το ηλεκτρικό δίκτυο της ΕΕ αποτελεί τον παράγοντα-κλειδί. Το 2024, για πρώτη φορά, το μερίδιο των ορυκτών καυσίμων στην ηλεκτροπαραγωγή έπεσε κάτω από το 30%, χαμηλότερο από το συνδυαστικό μερίδιο αιολικής και ηλιακής ενέργειας. Την ίδια στιγμή, παρατηρείται επιστροφή στην πυρηνική ενέργεια ως μέσο εξασφάλισης σταθερής παραγωγής χαμηλών εκπομπών. Ειδικότερα, το Βέλγιο διατηρεί τους αντιδραστήρες του, η Γαλλία χρηματοδοτεί την κατασκευή έξι νέων αντιδραστήρων και η Ιταλία εξετάζει την επανεισαγωγή της σχετικής τεχνολογίας.

Σε κάθε περίπτωση, για να είναι επιτυχής η μετάβαση, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να αυξηθεί κατά 40% έως το 2035. Μια τέτοια αύξηση απαιτεί τον διπλασιασμό των επενδύσεων στο δίκτυο, την ενίσχυση των συστημάτων αποθήκευσης και μεταρρυθμίσεις στην αγορά. Παραμένει, ωστόσο, η πρόκληση των μεγάλων αποκλίσεων στις τιμές μεταξύ των κρατών-μελών. Ενδεικτικά, στα τέλη του 2024, οι διαφορετικές εθνικές πολιτικές και επιδοτήσεις οδήγησαν ένα νοικοκυριό στη Γερμανία να πληρώνει το ρεύμα σχεδόν τέσσερις φορές ακριβότερα από ένα αντίστοιχο στην Ουγγαρία, αναδεικνύοντας έτσι την ανομοιογένεια στην ευρωπαϊκή ενεργειακή αγορά.

2.2 Βιομηχανικές Αντλίες Θερμότητας και Εξηλεκτρισμός της Βιομηχανίας

Στο πλαίσιο του μετασχηματισμού, η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας αποτελεί βασική προτεραιότητα για την οικονομική ανάπτυξη της ΕΕ. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις μη ενεργοβόρες βιομηχανίες, όπως τα τρόφιμα, τα ποτά και τα φαρμακευτικά προϊόντα, οι οποίες, αν και ευθύνονται για το 30% της βιομηχανικής κατανάλωσης ενέργειας, παράγουν περίπου το

80% της προστιθέμενης αξίας της βιομηχανίας στην οικονομία. Παρά τη σημασία τους, το επίπεδο ηλεκτροδότησης σε αυτούς τους κλάδους παραμένει στάσιμο στην ΕΕ από το 2015, υστερώντας σημαντικά σε σύγκριση με μεγάλα βιομηχανικά κέντρα της Ασίας. Όπως παρουσιάζεται στο **Σχήμα 3**, ενώ ο εξηλεκτρισμός στην Ασία παρουσιάζει δυναμική άνοδο, στην ΕΕ παραμένει σε οριζόντια επίπεδα, επηρεασμένος από τις υψηλές τιμές ηλεκτρισμού και τους φόρους.

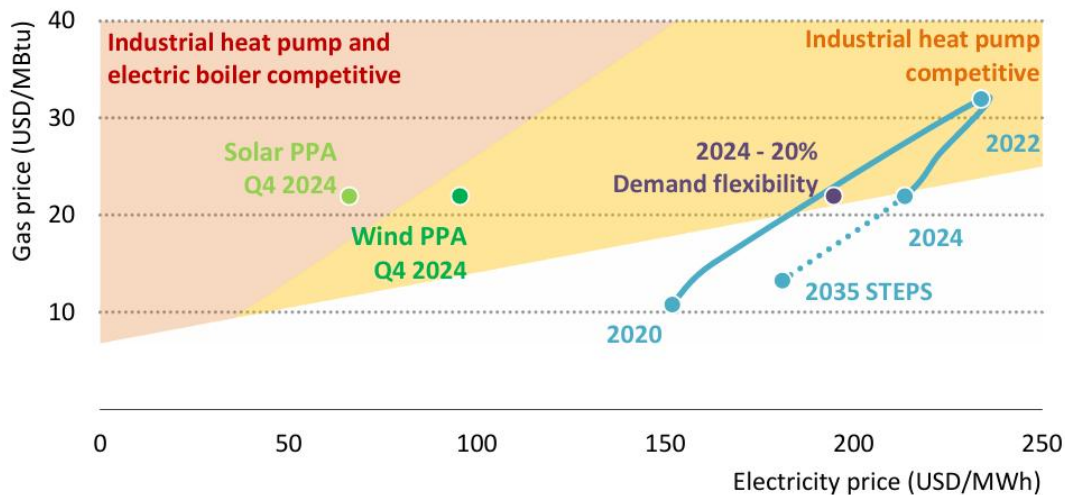


Σχήμα 3. Ποσοστό εξηλεκτρισμού στη μη ενεργοβόρα βιομηχανία και σύγκριση τιμών ενέργειας.

Οι βιομηχανικές αντλίες θερμότητας (Industrial Heat Pumps - IHPs) αναδεικνύονται σε μία ελκυστική τεχνολογία για την ηλεκτροδότηση διεργασιών χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματά τους είναι η ενεργειακή τους απόδοση. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιούν μόλις το ένα τρίτο έως ένα πέμπτο της ενέργειας σε σύγκριση με τους συμβατικούς λέβητες. Ακόμη, περιορίζουν την άμεση εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα, σε μια περιοχή όπου οι εισαγωγές πετρελαίου υπερβαίνουν το 90% και του φυσικού αερίου το 85% και τέλος η υιοθέτησή τους υποστηρίζει τον στόχο της ΕΕ για αύξηση του ποσοστού ηλεκτροδότησης στο 32% έως το 2030.

Παρόλο που οι χαμηλές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας θα μπορούσαν να ενισχύσουν τον εξηλεκτρισμό της βιομηχανίας, οι σημερινές συνθήκες στην ΕΕ δεν είναι ιδανικές. Οι τιμές του ηλεκτρισμού είναι υψηλές και αλλάζουν συχνά, επηρεαζόμενες σε μεγάλο βαθμό από το κόστος του φυσικού αερίου. Επιπλέον, οι υψηλοί φόροι στον ηλεκτρισμό σε πολλά κράτη-μέλη επιβαρύνουν το λειτουργικό κόστος. Ωστόσο, η υψηλή ενεργειακή απόδοση των IHPs τις καθιστά ανταγωνιστικές έναντι του φυσικού αερίου μακροπρόθεσμα. Παρά το μεγαλύτερο αρχικό κόστος εγκατάστασής τους, υπάρχει η δυνατότητα αντιστάθμισής του μέσω συμβάσεων αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας για σταθερό κόστος και μηχανισμών ευελιξίας της ζήτησης, προσαρμόζοντας τη λειτουργία τους ανάλογα με τις διακυμάνσεις των τιμών. Στο **Σχήμα 4**

φαίνεται ότι από το 2022 και μετά, οι αντλίες θερμότητας αποτελούν οικονομικά αποδοτικότερη λύση για τη θέρμανση στη βιομηχανία.



IEA. CC BY 4.0.

Σχήμα 4. Ανάλυση ανταγωνιστικότητας των βιομηχανικών αντλιών θερμότητας σε σχέση με τις τιμές φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού στην ΕΕ.

Η συνδυαστική χρήση αντλιών θερμότητας ή ηλεκτρικών λεβήτων με συστήματα θερμικής αποθήκευσης προσφέρει στις βιομηχανίες τη δυνατότητα να εκμεταλλεύονται τις αρνητικές τιμές χονδρικής, οι οποίες εμφανίζονται όλο και συχνότερα στις αγορές. Αυτή η ευελιξία επιτρέπει στις επιχειρήσεις όχι μόνο να μειώνουν το ενεργειακό τους κόστος, αλλά και να παράγουν πρόσθετα έσοδα παρέχοντας βοηθητικές υπηρεσίες εξισορρόπησης στο δίκτυο.

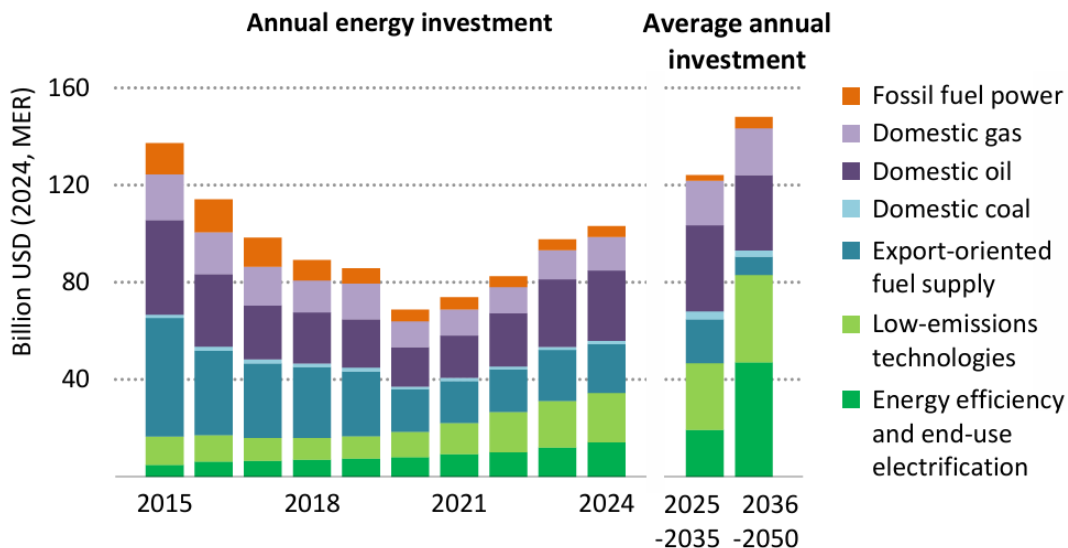
Για την υπέρβαση των εμποδίων, όπως οι υψηλές αρχικές δαπάνες και η τεχνική πολυπλοκότητα των IHPs, η ΕΕ υιοθετεί στοχευμένες πολιτικές, όπως οι συμβάσεις διαφοράς άνθρακα. Παράλληλα, εξετάζονται και επιτυχημένα διεθνή πρότυπα, όπως το μοντέλο της Νέας Ζηλανδίας το οποίο συνδυάζει την οικονομική ενίσχυση και την τεχνική υποστήριξη.

Σε τελική ανάλυση, η μετάβαση στις IHPs είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη δέσμευση της ΕΕ για 42,5% συμμετοχή των ΑΠΕ έως το 2030 και την ενίσχυση των διασυνοριακών δικτύων κατά 64 GW. Η δέσμευση αυτή διασφαλίζει τη σταθερότητα του συστήματος, επιτρέποντας στη βιομηχανία να προχωρήσει στον εξηλεκτισμό της με αυξημένη ασφάλεια εφοδιασμού και χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

3. Αφρική

3.1 Βασικές Ενεργειακές Τάσεις και Προκλήσεις Ανάπτυξης στην Αφρική

Η Αφρική βρίσκεται σήμερα αντιμέτωπη με τη διπλή πρόκληση της κάλυψης των βασικών ενεργειακών αναγκών του πληθυσμού της και της προσέλκυσης των απαραίτητων επενδύσεων για τη βιομηχανική της ανάπτυξη. Στο πλαίσιο αυτό, η κύρια ενεργειακή πρόκληση παραμένει η εξασφάλιση κεφαλαίων για την επέκταση της εγχώριας παροχής ενέργειας. Παρά το γεγονός ότι την προηγούμενη δεκαετία η χρηματοδότηση για έργα πετρελαίου και φυσικού αερίου με προσανατολισμό τις εξαγωγές μειώθηκε, από το 2021 παρατηρείται μια σαφής ανάκαμψη. Η τάση αυτή οδηγείται κυρίως από τις αυξημένες δαπάνες σε εγχώριες υποδομές, με έμφαση στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας. Σύμφωνα με το σενάριο STEPS, οι συνολικές επενδύσεις έως το 2035 αναμένεται να επιστρέψουν στα υψηλά επίπεδα του 2015. Ωστόσο, τονίζεται ότι αυτά τα επίπεδα εξακολουθούν να μην επαρκούν για την πλήρη κάλυψη των βασικών ενεργειακών αναγκών της ηπείρου. Η τάση αυτή αποτυπώνεται στο **Σχήμα 5**.



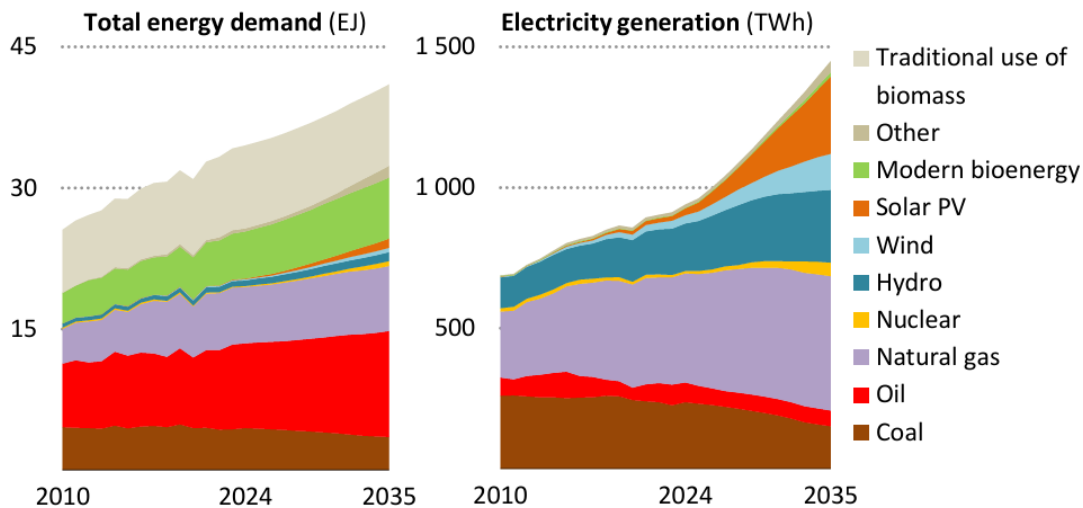
IEA. CC BY 4.0.

Σχήμα 5. Ενεργειακές επενδύσεις στην Αφρική ανά τομέα και προβολές έως το 2050 στο σενάριο STEPS.

Παράλληλα, η προσπάθεια για καθολική πρόσβαση στην ενέργεια κερδίζει νέα δυναμική, καθώς από το 2024 οι περισσότερες χώρες με ενεργειακές ελλείψεις έχουν εισαγάγει νέες, υποστηρικτικές πολιτικές. Ως αποτέλεσμα, ο αριθμός των ανθρώπων που αποκτούν πρόσβαση σε καθαρές μεθόδους μαγειρέματος επιταχύνεται, φτάνοντας τα 24 εκατομμύρια ετησίως, ρυθμός που από το 2030 αναμένεται να ξεπεράσει την αύξηση του πληθυσμού. Σημαντικό ρόλο σε αυτή τη μετάβαση παίζει το υγροποιημένο αέριο πετρελαίου (LPG), με τη ζήτησή του να

αυξάνεται σημαντικά έως το 2035. Αντίστοιχη πρόοδος σημειώνεται και στον τομέα της ηλεκτροδότησης, με περίπου 20 εκατομμύρια ανθρώπους ετησίως να αποκτούν πρόσβαση σε ηλεκτρισμό έως το 2035, ένας ρυθμός βελτιωμένος κατά 25% σε σχέση με τη δεκαετία του 2010.

Για την κάλυψη αυτής της αυξανόμενης ζήτησης, απαιτείται μια ευρεία επέκταση των συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής. Προβλέπεται η προσθήκη κατά μέσο όρο 24 GW νέας ισχύος ετησίως έως το 2035, ρυθμός διπλάσιος από αυτόν της προηγούμενης δεκαετίας. Αξιοσημείωτο είναι ότι περισσότερο από το 70% αυτής της νέας ισχύος θα προέρχεται από ΑΠΕ, με τα φωτοβολταϊκά να αναδεικνύονται ως η πλέον ανταγωνιστική πηγή. Μέχρι το 2035, η ηλιακή ενέργεια αναμένεται να ξεπεράσει την υδροηλεκτρική, καταλαμβάνοντας τη δεύτερη θέση στο ενεργειακό μείγμα, ενώ το φυσικό αέριο θα παραμείνει η κύρια πηγή, διασφαλίζοντας την αξιοπιστία του δικτύου. Η μεταβολή αυτή στο ενεργειακό μείγμα της Αφρικής αποτυπώνεται στο **Σχήμα 6**. Ταυτόχρονα, η πυρηνική ενέργεια κερδίζει έδαφος, ενώ οι πρόσφατες ελλείψεις που προκλήθηκαν από την ξηρασία ωθούν πολλές χώρες στη διαφοροποίηση των πηγών τους. Για την υποστήριξη αυτών των αλλαγών, προγραμματίζεται η προσθήκη 190.000 χιλιομέτρων δικτύου ετησίως, σημειώνοντας αύξηση 40%.



IEA. CC BY 4.0.

Σχήμα 6. Συνολική ενεργειακή ζήτηση και κατανομή της ηλεκτροπαραγωγής ανά πηγή στην Αφρική.

Τέλος, παρά τη στροφή προς τις καθαρές πηγές, η Αφρική παρουσιάζει έντονη δραστηριότητα και στον τομέα των εξορύξεων. Η παραγωγή πετρελαίου παραμένει σταθερή, με τους παραδοσιακούς παραγωγούς, όπως η Λιβύη, η Αλγερία και η Νιγηρία, να διατηρούν τα επίπεδα παραγωγής τους, ενώ νέες χώρες-εξαγωγείς, όπως η Ουγκάντα, η Σενεγάλη και η Ναμίμπια, εισέρχονται δυναμικά στην αγορά. Αντίστοιχα, η παραγωγή φυσικού αερίου αναμένεται να αυξηθεί από τα 240 bcm το 2024 στα 260 bcm το 2035.

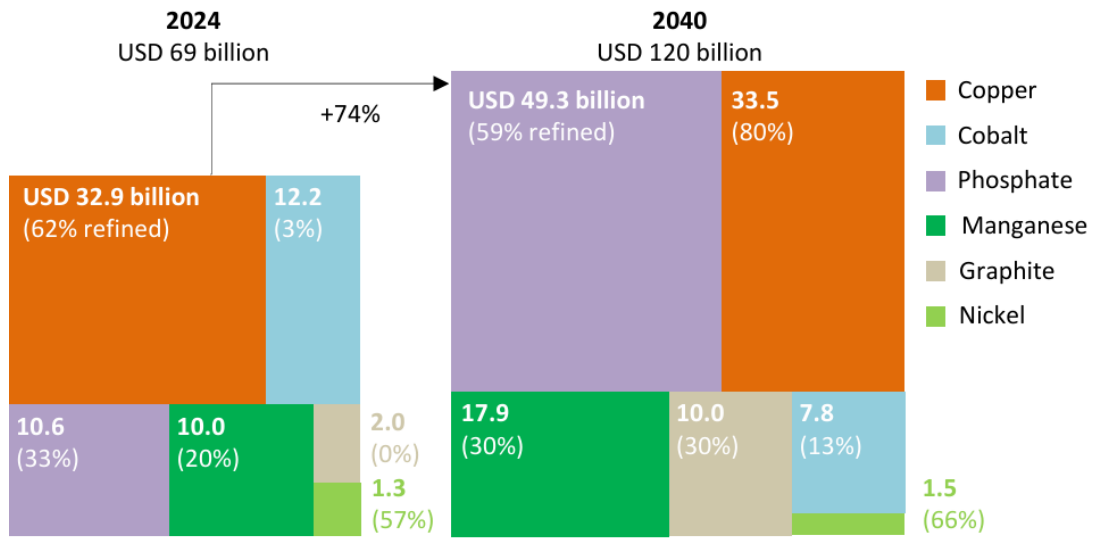
3.2 Αναβάθμιση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας Κρίσιμων Ορυκτών

Η Αφρική διαθέτει έναν τεράστιο γεωλογικό πλούτο, κατέχοντας το 80% των παγκόσμιων αποθεμάτων μετάλλων της ομάδας του λευκόχρυσου και φωσφορικών αλάτων, πάνω από το 55% του κοβαλτίου και του χρωμίου, καθώς και σημαντικά μερίδια σε μαγγάνιο, βωξίτη, γραφίτη, ουράνιο και χαλκό. Αυτά τα ορυκτά είναι ζωτικής σημασίας για τις σύγχρονες ενεργειακές τεχνολογίες. Ωστόσο, η Αφρική περιορίζεται στον ρόλο του προμηθευτή πρώτων υλών, με τα περισσότερα ορυκτά να εξάγονται ως ακατέργαστο μέταλλευμα για επεξεργασία στο εξωτερικό.

Προκειμένου να ενισχύσουν την εγχώρια προστιθέμενη αξία, ορισμένες χώρες έχουν αρχίσει να υιοθετούν αυστηρότερες πολιτικές. Το Ζιμπάμπουε επέβαλε περιορισμούς στις εξαγωγές λιθίου το 2023, ενώ η Γκαμπόν ανακοίνωσε απαγόρευση εξαγωγής ακατέργαστου μαγγανίου από το 2029. Παρά τις προθέσεις αυτές, η αποτελεσματικότητα τέτοιων μέτρων εξαρτάται από τις συνθήκες της αγοράς και τη διαπραγματευτική ισχύ κάθε χώρας. Η πραγματική επιτυχία στη μετάβαση προς δραστηριότητες επεξεργασίας εξαρτάται από την ανάπτυξη οικονομικά αποδοτικών εγχώριων μονάδων. Μια τέτοια εξέλιξη θα μπορούσε να λειτουργήσει καταλυτικά σε ένα πλάνο εκβιομηχάνισης, δημιουργώντας θέσεις εργασίας υψηλής εξειδίκευσης και ενισχύοντας την οικονομική ανθεκτικότητα.

Εάν διαμορφωθούν τα κατάλληλα επενδυτικά πλαίσια, η Αφρική μπορεί να διαδραματίσει κεντρικό ρόλο στην παγκόσμια προσφορά διυλισμένων ορυκτών. Ειδικότερα το Κονγκό και η Ζάμπια μπορούν να επεκτείνουν τη διύλιση χαλκού, από το 60% σήμερα στο 80% το 2040, και κοβαλτίου, που είναι απαραίτητα για τις μπαταρίες NMC. Ακόμη το Μαρόκο μπορεί να αξιοποιήσει τα κοιτάσματά του για την παραγωγή φωσφορικού οξέος, βασικού συστατικού για τις μπαταρίες LFP. Τέλος η Μοζαμβίκη και η Μαδαγασκάρη έχουν τη δυνατότητα να αναβαθμίσουν τον εξορυσσόμενο γραφίτη σε σφαιρικό γραφίτη, απαραίτητο για τις μπαταρίες λιθίου.

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις, η αύξηση της εγχώριας διύλισης θα μπορούσε να αυξήσει τη συνολική αξία της αγοράς αυτών των ορυκτών στην Αφρική από τα 70 δισεκατομμύρια δολάρια σήμερα στα 120 δισεκατομμύρια δολάρια το 2040. Η προοπτική αυτής της οικονομικής αναβάθμισης φαίνεται στο **Σχήμα 7**. Η στρατηγική αυτή αναμένεται να ενισχύσει περαιτέρω τις επενδύσεις σε τοπικές ενεργειακές υποδομές, καθώς οι μονάδες επεξεργασίας θα δημιουργήσουν νέα σταθερή ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια.



IEA. CC BY 4.0.

Σχήμα 7. Αξία της αγοράς επιλεγμένων κρίσιμων ορυκτών και ποσοστό εγχώριας διύλισης στην Αφρική.

4. Συμπεράσματα και Ευκαιρίες

Η ανάλυση των ενεργειακών δεδομένων για την ΕΕ και την Αφρική καταδεικνύει ότι ο μετασχηματισμός του ενεργειακού συστήματος αποτελεί πλέον τη βάση για την οικονομική σταθερότητα και την ενεργειακή αυτονομία των δύο περιοχών. Η επίτευξη των κλιματικών στόχων της ΕΕ συνδέεται άμεσα με τη διασφάλιση της πρόσβασης σε κρίσιμες πρώτες ύλες, γεγονός που καθιστά τη συνεργασία με την Αφρική αναγκαία.

Σε αυτό το πλαίσιο, αναπτύσσεται μια σχέση αμοιβαίας ωφέλειας. Ενώ η ΕΕ διαθέτει τις απαραίτητες τεχνολογικές υποδομές για την υποστήριξη του εξηλεκτρισμού, η Αφρική αποτελεί τον κύριο προμηθευτή κρίσιμων ορυκτών, όπως το κοβάλτιο, ο χαλκός και ο γραφίτης. Η ανάπτυξη μονάδων επεξεργασίας ορυκτών εντός της Αφρικής αποτελεί πλέον απαραίτητη προϋπόθεση, τόσο για τη βελτίωση των οικονομικών της, όσο και για τη διασφάλιση μιας σταθερής εφοδιαστικής αλυσίδας για την ευρωπαϊκή βιομηχανία.

Παράλληλα, η μετάβαση σε ηλεκτρικά συστήματα αποτελεί την κοινή κατεύθυνση των δύο περιοχών, αν και με διαφορετικούς επιμέρους στόχους. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ο εξηλεκτρισμός αποσκοπεί στη μείωση του λειτουργικού κόστους της βιομηχανίας και στην πλήρη απεξάρτηση από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων. Αντίστοιχα στην Αφρική, η επέκταση του ηλεκτρικού δικτύου και η αυξημένη χρήση ΑΠΕ αναδεικνύονται ως οι πλέον οικονομικές λύσεις για την κάλυψη των αναγκών του πληθυσμού και την ενίσχυση της τοπικής παραγωγής. Η σταδιακή αυτή απεξάρτηση από τις διακυμάνσεις των διεθνών τιμών των ορυκτών καυσίμων ενισχύει σημαντικά τη δημοσιονομική σταθερότητα. Η επένδυση σε εγχώριες καθαρές τεχνολογίες και η επέκταση της παραγωγής ορυκτών στην Αφρική αυξάνουν την αξία των εξαγωγών και δημιουργούν νέες θέσεις εργασίας. Επιπλέον, η υιοθέτηση μακροχρόνιων συμβάσεων και η ανάπτυξη εγχώριων πηγών ενέργειας διασφαλίζουν τις οικονομίες απέναντι σε εξωτερικούς κινδύνους και γεωπολιτικές αναταράξεις.

Συμπερασματικά, η σύγκλιση των κλιματικών στόχων της ΕΕ με την ανάγκη της Αφρικής για εκβιομηχάνιση διαμορφώνει ένα νέο μοντέλο διεθνούς οικονομικής δράσης. Η επιτυχής υλοποίηση αυτής της πορείας εξαρτάται πλέον από τη συνέπεια των επενδύσεων, τη συνεχή τεχνολογική πρόοδο και την αποτελεσματική διαχείριση των φυσικών πόρων.

5. Κατάλογος Σχημάτων

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Σχήμα 1. Μεταβολή ενεργειακής ζήτησης και ρυθμοί ανάπτυξης ανά γεωγραφική περιοχή..... | 3 |
| Σχήμα 2. Ζήτηση ενέργειας ανά πηγή στην ΕΕ και σύγκριση μεταξύ του σεναρίου STEPS και των κλιματικών δεσμεύσεων για το 2035..... | 6 |
| Σχήμα 3. Ποσοστό εξηλεκτρισμού στη μη ενεργοβόρα βιομηχανία και σύγκριση τιμών ενέργειας..... | 7 |
| Σχήμα 4. Ανάλυση ανταγωνιστικότητας των βιομηχανικών αντλιών θερμότητας σε σχέση με τις τιμές φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού στην ΕΕ..... | 8 |
| Σχήμα 5. Ενεργειακές επενδύσεις στην Αφρική ανά τομέα και προβολές έως το 2050 στο σενάριο STEPS..... | 9 |
| Σχήμα 6. Συνολική ενεργειακή ζήτηση και κατανομή της ηλεκτροπαραγωγής ανά πηγή στην Αφρική..... | 10 |
| Σχήμα 7. Αξία της αγοράς επιλεγμένων κρίσιμων ορυκτών και ποσοστό εγχώριας διύλισης στην Αφρική..... | 12 |