

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΞΥΠΝΗΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ (S3) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 2021-2027

ΤΟΜΕΑΣ «ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ»

Κείμενο Βάσης



Συμβουλευτική Ομάδα Αειφόρου Ενέργειας της ΠΔΜ

Εισαγωγή

Αειφόρος ή βιώσιμη ενέργεια είναι η ενέργεια η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύονται οι ανάγκες των μελλοντικών γενεών και μπορεί να αναπληρωθεί χωρίς να προκαλεί μακροπρόθεσμη ζημιά στο περιβάλλον.

Εθνικό Επίπεδο

Ισχύουσες δεσμεύσεις

Το Πρωτόκολλο του Κιότο & η Συμφωνία του Παρισιού έθεσαν τις βάσεις για να ορίσει η Ε.Ε. ως στόχο της την επιτυχημένη και βιώσιμη μετάβαση σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 και να καθορίσει το σχέδιο στρατηγικής για τον μετασχηματισμό αυτό με την «Πράσινη Συμφωνία». Η Ελλάδα επικύρωσε το Πρωτόκολλο του Κιότο το 2002 και τη Συμφωνία του Παρισιού το 2016, ενώ με Απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου κυρώθηκε το ΕΣΕΚ, το βασικό εργαλείο διαμόρφωσης της εθνικής πολιτικής για την ενέργεια και το κλίμα των επομένων ετών. Το Ε.Σ.Ε.Κ. αντικατοπτρίζει τις αυξημένες κλιματικές φιλοδοξίες και τον εθνικό στόχο που τέθηκε στη Διάσκεψη του Ο.Η.Ε. για το Κλίμα τον 9ο/2019: «Πλήρης απολιγνιτοποίηση της χώρας με δραστική μείωση και απένταξη του λιγνίτη από το μίγμα ηλεκτροπαραγωγής, βάσει οργανωμένου σχεδίου απόσυρσης των λιγνιτικών μονάδων έως το 2028 και απανθρακοποίηση των νησιών έως το 2029». Παράλληλα, η Ελλάδα έχει αναπτύξει τη «Μακροπρόθεσμη Στρατηγική 2050», με σενάρια απαλλαγής από τις ανθρακούχες πηγές. Βάσει των σεναρίων, συμβατών με τη συγκράτηση της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας κάτω από τον 1,5°C, η χώρα επιτυγχάνει μείωση των καθαρών εκπομπών της κατά 95% σε σχέση με το 1990.

Νεότερες εξελίξεις

Από την κύρωση του Ε.Σ.Ε.Κ. έως σήμερα έχουν επέλθει ραγδαίες εξελίξεις στην ενέργεια και την κλιματική αλλαγή με βασικότερες: α) τη δέσμη μέτρων “Fit for 55” που εισάγει ένα φιλόδοξο κλιματικό στόχο (55%) σε σχέση με το 40% που ίσχυε όταν εκπονήθηκε το Ε.Σ.Ε.Κ.,

β) την κοινή ευρωπαϊκή δράση “REPowerEU”. Η Ελλάδα παραμένει προσηλωμένη στις δεσμεύσεις της για την απολιγνιτοποίηση και υλοποιεί σταθερά ένα στοχευμένο πλέγμα συναφών δράσεων, το οποίο μεταξύ άλλων περιλαμβάνει: διείσδυση ΑΠΕ, αδειοδοτικό/ρυθμιστικό πλαίσιο για την αποθήκευση ενέργειας και το H₂, ενεργειακή αναβάθμιση, κίνητρα για την ηλεκτροκίνηση, τηλεθέρμανση, εγκατάσταση Υβριδικού Συστήματος Παραγωγής Ηλεκτρικής και Θερμικής Ενέργειας. Με αυτό το πλέγμα δράσεων εναρμονίζονται τα Εδαφικά Σχέδια Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΕΣΔΙΜ), τα οποία περιλαμβάνουν παρεμβάσεις που προωθούν τις μηδενικές εκπομπές ρύπων από την παραγωγή ενέργειας και συνδράμουν στους λοιπούς τομείς ενδιαφέροντος του Ε.Σ.Ε.Κ. Η χώρα παρακολουθεί τις τρέχουσες εξελίξεις στον ενεργειακό τομέα και θα προβεί σε κατάλληλες προσαρμογές, εφόσον απαιτηθεί. Οι λιγνιτικές περιοχές εμφανίζουν ισχυρή εξειδίκευση στην εξόρυξη και την παραγωγή ενέργειας από τον λιγνίτη (Location Quotient 6,36 στην Π.Δ.Μ.), καθώς προμηθεύουν με ενέργεια εδώ και 10ετίες ολόκληρη τη χώρα. Η λιγνιτική δραστηριότητα δεν έχει προκαλέσει σημαντικές βιομηχανικές δευτερογενείς επιπτώσεις (spillovers), ικανές να ενισχύσουν περαιτέρω τη βιομηχανική ανάπτυξη και να αντισταθμίσουν τις απώλειες της απολιγνιτοποίησης. Η εξειδίκευση στους υπόλοιπους παραγωγικούς τομείς είναι αδύναμη έως μέτρια. Αυτή η μονοκαλλιέργεια του λιγνίτη, καθιστά την οικονομία των συγκεκριμένων περιοχών ιδιαίτερα εξαρτημένη και ευάλωτη. Με συνέπεια, η απολιγνιτοποίηση να επηρεάσει άμεσα, έμμεσα και επαγόμενα το σύνολο της Π.Δ.Μ. Η χώρα αξιοποιεί τον νέο Μηχανισμό Δίκαιης Μετάβασης (Μ.Δ.Μ.) της Ε.Ε., προκειμένου να αντιμετωπίσει τις ευρύτερες κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις στις περιοχές όπου η απασχόληση και το εισόδημα εξαρτώνται έντονα από τα ορυκτά καύσιμα ή από βιομηχανίες υψηλής έντασης εκπομπών.¹

Σύμφωνα με το αναθεωρημένο Ε.Σ.Ε.Κ. η μετάβαση μακριά από το λιγνίτη είναι εφικτή και θα μπορέσει να υποστηριχθεί λόγω του ισχυρού δυναμικού Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που διαθέτει η Ελλάδα, οι οποίες θα αποτελούν τον βασικό εθνικό ενεργειακό μας πόρο στο ενεργειακό μείγμα του μέλλοντος. Η απόσυρση όλων των λιγνιτικών μονάδων μέχρι το έτος 2028 θα γίνει συντεταγμένα και υπεύθυνα. Απόλυτη προτεραιότητα της κυβέρνησης είναι η μετάβαση στη μεταλιγνιτική εποχή να γίνει με τρόπο δίκαιο για τις περιοχές της Δυτικής Μακεδονίας και της Μεγαλόπολης.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται αναλυτικά το χρονοδιάγραμμα απόσυρσης των ενεργειών λιγνιτικών μονάδων που έχει ληφθεί υπόψη στο αναθεωρημένο Ε.Σ.Ε.Κ.

¹ Πρόγραμμα Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης 2021-2027

Μονάδα ηλεκτροπαραγωγής	Καύσιμο	Καθαρή εγκατεστημένη ισχύς	Απόσυρση
Μελίτη	Λιγνίτης	289	2024
Μεγαλόπολη IV	Λιγνίτης	256	2024
Άγιος Δημήτριος I	Λιγνίτης	274	2024*
Άγιος Δημήτριος II	Λιγνίτης	274	2024*
Άγιος Δημήτριος III	Λιγνίτης	283	2025
Άγιος Δημήτριος IV	Λιγνίτης	283	2025
Άγιος Δημήτριος V	Λιγνίτης	342	2025
Πτολεμαΐδα V	Λιγνίτης	615	2028

*έως 31/8/2024

Το αρμόδιο Υπουργείο Ανάπτυξης διαθέτει ένα μακροχρόνιο Εθνικό Ενεργειακό Σχεδιασμό, με τους τέσσερις κύριους άξονες της ενεργειακής πολιτικής να είναι:

1. η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού,
2. η διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών,
3. η προστασία του περιβάλλοντος και
4. η προώθηση της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας μέσω ενεργειακών επενδύσεων καθαρών τεχνολογιών (νέες πολιτικές αποθήκευσης ενέργειας (BESS), πράσινο υδρογόνο κ) εξασφαλίζοντας παράλληλα και την περιφερειακή ανάπτυξη.

Σε κάθε περίπτωση στην εφαρμογή του Εθνικού Ενεργειακού Σχεδιασμού παραμένει συνεχής επιτακτική η ανάγκη επίσπευσης των διαδικασιών αδειοδοτήσεων ΑΠΕ/αποθήκευσης ενέργειας.

Η ηλεκτροπαραγωγή στη χώρα

Το υφιστάμενο περιβάλλον ηλεκτροπαραγωγής στη χώρα μας χαρακτηρίζεται κυρίως από: α) χαμηλού κόστους και θερμογόνου δύναμης λιγνιτικά αποθέματα, β) συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, με ταυτόχρονα εντονότερη αύξηση στην ζήτηση αιχμής, γ) χαμηλότατη ανάπτυξη μεγάλων υδροηλεκτρικών σταθμών λόγω του συνεχώς μειούμενου διαθέσιμου υδροδυναμικού της χώρας, δ) συνεχώς κυμαινόμενη ανταγωνιστικότητα των μονάδων συνδυασμένου κύκλου ως προς αυτές των στερεών καυσίμων λόγω των μεταβολών της τιμής του φυσικού αερίου και ε) κορεσμένο δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι άξονες πολιτικής στην ηλεκτροπαραγωγή σύμφωνα με το αναθεωρημένο Ε.Σ.Ε.Κ. (Δεκέμβριος 2024) είναι οι παρακάτω:

- Συνεχής μείωση της παραγωγής από λιγνίτη, με στόχο τον μηδενισμό της μετά το έτος 2028.
- Σύνδεση των μη διασυνδεδεμένων νησιών στο διασυνδεδεμένο σύστημα μέχρι το έτος 2030. Οι ΑΠΕ να καλύπτουν λίγο χαμηλότερο μερίδιο από το 80% της ηλεκτροπαραγωγής ως το έτος 2030 (ή νωρίτερα) – με ένα σχετικά ισορροπημένο μείγμα μεταξύ ηλιακής και αιολικής ενέργειας.
- Μεγάλη έμφαση στην ανάπτυξη υπεράκτιων αιολικών πάρκων – όπου το δυναμικό της Ελλάδας είναι εξαιρετικό – με στόχο τα πρώτα έργα να είναι σε λειτουργία το έτος 2030.
- Ανάπτυξη επαρκούς ισχύος και χωρητικότητας συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας (μπαταρίες και αντλησιοταμίευση).
- Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού και λειτουργία ανταγωνιστικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας προς όφελος των καταναλωτών και της εθνικής οικονομίας.
- Ενεργή συμμετοχή των καταναλωτών στην αγορά μέσω, εκτός των άλλων, της ωρίμανσης του πλαισίου για την απόκριση ζήτησης (demand response).
- Περαιτέρω εξηλεκτρισμός στην τελική κατανάλωση ενέργειας με έμφαση στα κτήρια και τις μεταφορές, καθώς και στην προώθηση συστημάτων αυτοπαραγωγής από ΑΠΕ.
- Αξιοποίηση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ για την παραγωγή ανανεώσιμων καυσίμων.
- Νέες διεθνείς διασυνδέσεις, με έμφαση στις εξαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας προς την Ευρώπη για την απορρόφηση της περίσσιας ενέργειας και την ευκολότερη εξισορρόπηση του εθνικού συστήματος.
- Ψηφιοποίηση του δικτύου.

Προώθηση της έρευνας και καινοτομίας στον τομέα της Αειφόρου Ενέργειας

Η ενσωμάτωση της έρευνας και της καινοτομίας με σκοπό της αύξηση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων αποτελεί βασικό στόχο του αναθεωρημένου Ε.Σ.Ε.Κ. οποίος συνάδει απόλυτα με τον αντίστοιχο σκοπό της Έξυπνης Εξειδίκευσης σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο.

Στον κάτωθι πίνακα συνοψίζονται τα μέτρα πολιτικής, τα οποία έχουν προβλεφθεί στο αναθεωρημένο Ε.Σ.Ε.Κ. για την επίτευξη των επιμέρους στόχων στο πλαίσιο της διάστασης της έρευνας, καινοτομίας και ανταγωνιστικότητας.

	Μέτρο πολιτικής	Στόχος	Κατηγορία μέτρου
M1	Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας	Πρωώθηση έρευνας και καινοτομίας	Οικονομικό μέτρο
M2	Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών δέσμευσης και αξιοποίησης CO2 στη βιομηχανία	Πρωώθηση έρευνας και καινοτομίας Ανάπτυξη τεχνολογιών χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών	Οικονομικό μέτρο
M3	Ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών για την ψηφιοποίηση του ενεργειακού συστήματος	Πρωώθηση έρευνας και καινοτομίας	Οικονομικό μέτρο
M4	Ανάπτυξη και πρωώθηση καινοτόμων τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ	Πρωώθηση έρευνας και καινοτομίας Ανάπτυξη τεχνολογιών χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών	Οικονομικό μέτρο
M5	Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών παραγωγής και χρήσης Υδρογόνου και κλιματικά ουδέτερων καυσίμων	Πρωώθηση έρευνας και καινοτομίας Ανάπτυξη τεχνολογιών χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών	Οικονομικό μέτρο
M6	Πρωώθηση καινοτόμων τεχνολογιών και εφαρμογών για Έξυπνες πόλεις/γειτονιές θετικού ενεργειακού ισοζυγίου	Πρωώθηση έρευνας και καινοτομίας Ανάπτυξη τεχνολογιών χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών	Οικονομικό μέτρο
M7	Ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών Ενέργεια και Έξυπνες Μεταφορές	Αειφόρες μεταφορές	Οικονομικό μέτρο
M8	Ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών απανθρακοποίησης αγροτικού τομέα	Ανταγωνιστικός Αγροτικός τομέας, Ενεργειακή Απόδοση, ΑΠΕ	Οικονομικό μέτρο
M9	Ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών αποθήκευσης ενέργειας	Πρωώθηση έρευνας και καινοτομίας	Οικονομικό μέτρο
M10	Πρωώθηση καινοτόμων τεχνολογιών κυκλικής οικονομίας	Βελτίωση ανταγωνιστικότητας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M11	Εφαρμογή οριζόντιων μέτρων για την βελτίωση των συνθηκών διεξαγωγής της έρευνας	Πρωώθηση έρευνας και καινοτομίας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M12	Πρωώθηση της επιχειρηματικότητας μέσω δράσεων έρευνας και καινοτομίας ενταγμένων στις λειτουργίες της αγοράς	Βελτίωση ανταγωνιστικότητας	Οικονομικό μέτρο
M13	Πρωώθηση ενός ευέλικτου πλαισίου χρηματοδοτήσεων και αδειοδοτήσεων με στόχο την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας	Πρωώθηση έρευνας και καινοτομίας, βελτίωση ανταγωνιστικότητας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο
M14	Εφαρμογή προγραμμάτων για την Επανεκπαίδευση και Αναβάθμιση Δεξιοτήτων για ανθεκτικές αλυσίδες εφοδιασμού τεχνολογιών μηδενικού αποτυπώματος	Βελτίωση ανταγωνιστικότητας	Μέτρο εκπαίδευσης και κατάρτισης
M15	Κίνητρα για την πρωώθηση τεχνολογιών μηδενικών καθαρών εκπομπών στην ενεργό βόρο βιομηχανία	Βελτίωση ανταγωνιστικότητας	Κανονιστικό, Οικονομικό μέτρο

Περιφερειακό Επίπεδο

Ο ρόλος της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (Π.Δ.Μ.) στον εθνικό χώρο εξακολουθεί να καθορίζεται από τον παραγωγικό της χαρακτήρα και την εξειδίκευσή της στους “εξαγωγικούς” κλάδους που είναι η ενέργεια, και δευτερευόντως ο κλάδος της γουνοποιίας. Η Δυτική Μακεδονία αποτέλεσε επί σειρά ετών, το ενεργειακό κέντρο της χώρας, λόγω της εξόρυξης λιγνίτη και της παραγωγής ενέργειας από την καύση του.

Παρά την απόσυρση των μονάδων λόγω της απολιγνιτοποίησης, η περιοχή παρουσιάζει μία σειρά πλεονεκτήματα με βάση τα οποία μπορεί να συνεχίσει τον κυρίαρχο ρόλο της στον ενεργειακό τομέα.

Συγκεκριμένα:

1. Ισχυρή προσβασιμότητα στα δίκτυα μεταφοράς υψηλής τάσης που διευκολύνει την ταχεία διείσδυση ΑΠΕ. Υψηλή διαθεσιμότητα γης των πρώην ορυχείων και ιδιοκτησίας ΔΕΗ ΑΕ προς ενεργειακή - τεχνολογική αξιοποίηση (ΑΠΕ, αντλησιοταμίευση, αποθήκευση ενέργειας με μπαταρίες, AI factory, Data Centers, Hydrogen Hubs κλπ). Βιομηχανική κουλτούρα και ανεπτυγμένες βιομηχανικές δεξιότητες.
2. Δίκτυα Φυσικού Αερίου τα οποία αναπτύσσονται δίνοντας την δυνατότητα και για ΣΥΘΗΑ – Τηλεθερμάνσεις.
3. Δίκτυο Τηλεθερμάνσεων και «πρασίνισμα» αυτών με νέες τεχνολογίες (ηλιοθερμικά, αντλίες θερμότητας).
4. Δυνατότητα υλοποίησης πιλοτικών-επιδεικτικών έργων στις τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας και συγκεκριμένα σε αντλησιοταμιεύσεις, H2 και συσσωρευτές – Τεχνική δυνατότητα για αποθήκευση ενέργειας.
5. Αξιοποίηση stranded assets (παλαιών μονάδων) και αξιοποίηση της Πτολεμαΐδας V.

Το Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΣΔΑΜ) προωθεί την αξιοποίηση της ενεργειακής ταυτότητας και των συγκριτικών πλεονεκτημάτων της Π.Δ.Μ. για την **ανάδειξή της σε εναλλακτικό ενεργειακό κόμβο**. Στοχεύεται η ενίσχυση του διεθνούς ρόλου της Περιφέρειας ως ενεργειακού κέντρου και ανάδειξη της σε εναλλακτικό ενεργειακό κόμβο, μέσω της αξιοποίησης των ανταγωνιστικών της πλεονεκτημάτων και της ευνοϊκής διεθνούς συγκυρίας στον κλάδο των ανανεώσιμων πηγών και της αποθήκευσης ενέργειας. Ειδικότερα, στοχεύεται η ενίσχυση του πολυπολικού άξονα Κοζάνη – Πτολεμαΐδα – Αμύνταιο - Φλώρινα ως εναλλακτικού ενεργειακού κέντρου της Ν.Α. Ευρώπης και ως πόλου παροχής συναφών υπηρεσιών έρευνας και τεχνογνωσίας. Η μετάβαση της περιφερειακής οικονομίας σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία έως το 2050 έχει ως βασικό ζητούμενο τη διατήρηση του χαρακτήρα της περιοχής ως ενεργειακού κέντρου της χώρας και την ανάδειξη της σε εναλλακτικό ενεργειακό κόμβο, παράλληλα με τον εκσυγχρονισμό και τη διαφοροποίηση της

τοπικής οικονομίας, την ενίσχυση του ανθρώπινου δυναμικού και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και του περιβάλλοντος. Η καθαρή ενέργεια και η αποθήκευσή της, συμπεριλαμβανομένου του πράσινου υδρογόνου και των επιμέρους υποδομών και δικτύων που αυτό απαιτεί, προτάσσονται ως κύριος τομέας για τον εκσυγχρονισμό και τον παραγωγικό μετασχηματισμό της Περιφέρειας. Παράλληλα, η ενίσχυση της ανθεκτικότητας του παραγωγικού συστήματος της Π.Δ.Μ. συνεπάγεται τη διαφοροποίηση των επιχειρήσεων και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς τους. Ιδιαίτερα σημαντικός για το σκοπό της ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας του παραγωγικού συστήματος είναι ο ρόλος της έρευνας και της καινοτομίας και της σύνδεσης του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, του ΕΚΕΤΑ και άλλων ερευνητικών φορέων με τις επιχειρήσεις. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην υποστήριξη ενός οικοσυστήματος καινοτομίας στην περιοχή, αναδεικνύοντας ως τομείς πρωταρχικού ενδιαφέροντος την καθαρή ενέργεια, τις τεχνολογίες πληροφορικής και την αγροδιατροφή, λόγω των εξειδικεύσεων της Περιφέρειας. Σημαντικό ρόλο προς την κατεύθυνση αυτή θα διαδραματίσει η προωθούμενη Ζώνη Καινοτομίας, η οποία προβλέπεται να αναπτυχθεί στον άξονα Κοζάνης-Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου-Φλώρινας, ως φορέας ομπρέλα για την ανάπτυξη υποδομών και δράσεων που προωθούν την καινοτομική επιχειρηματικότητα, και θα αποτελέσει έναν από τους βασικούς μοχλούς αλλαγής του οικονομικού και παραγωγικού μοντέλου στη μεταλignνιτική περίοδο της Π.Δ.Μ.²

Η βιώσιμη ενέργεια είναι το επίκεντρο τόσο της στρατηγικής, όσο και της επιχειρησιακής υλοποίησης & υποστήριξης δράσεων για τον μετασχηματισμό της Π.Δ.Μ. σε κλιματικά ουδέτερη, αναπτυσσόμενη οικονομία με δίκαιο και χωρίς αποκλεισμούς τρόπο (ενδεικτικά αναφέρονται δράσεις για την υλοποίηση ψηφιακών συμβάσεων αγοράς ενέργειας -VPPA- & μεγάλων έργων σταθμών ενεργειακής αποθήκευσης -BESS-, δράσεις πράσινου υδρογόνου, δράσεις κυκλικής οικονομίας μεγάλης κλίμακας, όπως και μετασχηματισμού τηλεθερμάνσεων 4^{ης} γενιάς).

Ο κομβικός αναπτυξιακός τομέας της Αειφόρου Ενέργειας στην Π.Δ.Μ. καταγράφει (ιδιαίτερα μετά από το 2020) πολύ σημαντικές προκλήσεις, οι οποίες απαιτούν έναν ιδιαίτερα δύσκολο στο συντονισμό τους δυνάμεις για τη δημιουργία ισχυρών ανταγωνιστικών και εξωστρεφών επιχειρήσεων συνολικά στο ενεργειακό φάσμα και κυρίως για τη δημιουργία ευκαιριών απασχόλησης με ποιοτικά κριτήρια.

Οι προκλήσεις αυτές εδράζονται καταρχήν σε ένα ευρύτατο πεδίο εν δυνάμει ενεργειακών δραστηριοτήτων, με κύριους στόχους τις κατά πολύ λιγότερο ρυπογόνες μορφές παραγωγής, τη μεταφορά και χρήση ενέργειας, που περιλαμβάνει επενδύσεις για την «έξυπνη διαχείριση» της ζήτησης και την ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών, όπως οι

² Υπ. Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΧΩ ΡΣ/47965/828/2024: Έγκριση αναθεώρησης του Περιφερειακού Χωροταξικού Πλαισίου της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας και Περιβαλλοντική Έγκριση αυτού (υπό αναδιαμόρφωση).

ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), η αποθήκευση ενέργειας, το υδρογόνο και άλλες μορφές.

Σε ότι αφορά στην ερευνητική δραστηριότητα στον ευρύτερο ενεργειακό τομέα και ειδικότερα ως προς τη συμμετοχή στα ερευνητικά προγράμματα Horizon Europe, το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας (ΠανΔΜ) έχει συνεχή και αυξανόμενη δραστηριοποίηση, ενώ παράλληλα αξιοποιεί σειρά έργων, προγραμμάτων, πρωτοβουλιών και δραστηριοτήτων (όπως το έργο SYNERGiNN). Το ΠανΔΜ αποτελεί κεντρικό πυρήνα στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου οικοσυστήματος καινοτομίας, με εξειδίκευση στην καθαρή ενέργεια, στις περιβαλλοντικές τεχνολογίες και στον ψηφιακό μετασχηματισμό της περιοχής. Αξιοποιώντας τον ρόλο που έχει στη διαδικασία της Μετάβασης, το ΠανΔΜ στοχεύει να αναδειχθεί σε Ευρωπαϊκό και Μεσογειακό hub πράσινης καινοτομίας και επιχειρηματικότητας, μέσα από ένα βιώσιμο και πρότυπο ολιστικό μοντέλο, περιβαλλοντικής, κοινωνικής, επιχειρηματικής και οικονομικής ανάπτυξης για την προσέλκυση νέων επενδύσεων, ακαδημαϊκού, ερευνητικού και επιστημονικού ανθρώπινου δυναμικού και την ενίσχυση του brain gain. Ο κομβικός αυτός ρόλος του ΠανΔΜ ενισχύεται και αναδεικνύεται από τη συμμετοχή του σε εμβληματικά έργα στρατηγικής σημασίας που περιλαμβάνονται στη Ζώνη Καινοτομίας Δυτικής Μακεδονίας. Σημαντική είναι και η αντίστοιχη δραστηριοποίηση του ΕΚΕΤΑ σε ανάλογες δράσεις και κυρίως με το έργο «H2-Hub» που θα ολοκληρωθεί το 2028 ως Κόμβος Καινοτομίας Υδρογόνου, σε έκταση περίπου 20 στρεμμάτων της πρώην βιομηχανίας αζωτούχων λιπασμάτων ΑΕΒΑΛ, αλλά και η δραστηριοποίησή του στην ανάπτυξη ενεργειακά έξυπνων πόλεων (Επίτευξη Βιώσιμου Αστικού Μετασχηματισμού μέσω Περιοχών Θετικού Ισοζυγίου Ενέργειας - RESPONSE) και σε έργα κλιματικής ουδετερότητας μέχρι το 2050, μέσω βιομηχανικής και αστικής συμβίωσης (A First of a kind Hub for circularity demonstrator for Attica and peripheral regions - THESEUS).

Περιφερειακή εξειδίκευση στην Έρευνα³

Οι επιστημονικές ικανότητες της Δυτικής Μακεδονίας την περίοδο 2007-2013 και 2014 – 2020 αναλύθηκαν από τη βάση δεδομένων του ‘Web of Science’, στο πλαίσιο αξιολόγησης της Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης στη Δυτική Μακεδονία.

Σε κάθε πίνακα, οι οποίοι περιέχονται στην τελική έκθεση της Δ.Ε.Α. για την Αειφόρο Ενέργεια παρουσιάζονται, με φθίνουσα σειρά αριθμού ερευνητικών δημοσιεύσεων (α) τα επιστημονικά πεδία, (β) ο τομέας προτεραιότητας στον οποίο κατατάσσεται εμπειρικά κάθε επιστημονικό πεδίο, (γ) ο αριθμός των επιστημονικών δημοσιεύσεων της Δυτικής Μακεδονίας ανά επιστημονικό πεδίο, (δ) το μερίδιο του επιστημονικού πεδίου στο σύνολο δημοσιεύσεων της Δυτικής Μακεδονίας την περίοδο 2007-2013 και 2014 – 2020, (ε) το

³«Σύμβουλος για την Αξιολόγηση της Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης (RIS3) Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας 2014 – 2020», 2022, Τελικό Παραδοτέο (Ανάδοχος: Innovatia Systems)

ποσοστό των δημοσιεύσεων της Π.Δ.Μ. στο σύνολο των δημοσιεύσεων ανά πεδίο στην Ελλάδα την ίδια περίοδο και (στ) το τοπικό κλάσμα (location quotients/LQ).

Από την ανάλυση εξειδίκευσης επιστημονικών δημοσιεύσεων περιόδου προκύπτει πως η Δυτική Μακεδονία διέθετε την περίοδο 2007-2013 και 2014 – 2020 ισχυρή ερευνητική παραγωγή σε επιστημονικά πεδία (30% μεγαλύτερη συγκέντρωση σε σχέση με τον εθνικό μέσο όρο) **που σχετίζονται με την Ενέργεια και το Περιβάλλον**. Σε κάποια δε απ' αυτά (π.χ., Energy Fuels, Chemical Engineering, Thermodynamics, Education Educational Research) το μερίδιό της στην εθνική παραγωγή είναι ιδιαίτερα υψηλό σε σχέση με το μέγεθος της Δυτικής Μακεδονίας στη χώρα.

Στρατηγική Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (Π.Δ.Μ.)

Κεντρικό ρόλο στην προσπάθεια πράσινης ανάπτυξης της Π.Δ.Μ. έχει η διαδικασία μετασχηματισμού του ενεργειακού τομέα και του οικονομικού μετασχηματισμού των τριών βασικών τομέων της οικονομίας. Οι σχετικές προτεραιότητες της Π.Δ.Μ. περιλαμβάνουν ιδιαίτερες πρωτοβουλίες για αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, σταδιακή απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και αύξηση της χρήσης ΑΠΕ και τεχνολογιών συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας. Η απολιγνιτοποίηση του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με την ανάπτυξη παραγωγικών δομών που αξιοποιούν άλλες πηγές ενέργειας, αλλά και με την ανάληψη πρωτοβουλιών για την ανάπτυξη άλλων οικονομικών δραστηριοτήτων που προσφέρουν βιώσιμες ευκαιρίες απασχόλησης και επιχειρηματικότητας στους κατοίκους της Π.Δ.Μ. που πλήττονται από τη διαδικασία απολιγνιτοποίησης, βρίσκεται στο απόλυτο επίκεντρο της αναπτυξιακής στρατηγικής της Π.Δ.Μ.

Η μετάβαση προς μια «καθαρή» ενεργειακά οικονομία στην Π.Δ.Μ. αποτελεί μια οριζόντια στρατηγική επιλογή και κομβικό σημείο της προσπάθειας οικονομικού μετασχηματισμού για την Π.Δ.Μ. στα επόμενα κρίσιμα χρόνια.

Η Π.Δ.Μ. εστιάζει προγραμματικά και πολύ στοχευμένα σε στρατηγικές που δεδομένων των συνθηκών της απολιγνιτοποίησης μπορούν να αντιμετωπίσουν το ενεργειακό και το περιβαλλοντικό «κενό» που ήδη δημιουργείται με τη σταδιακή παύση της λιγνιτικής παραγωγής, μειώνοντας δραματικά, την (άμεση) επίδραση του τομέα της ενέργειας στην περιφερειακή οικονομία.

Η ανάπτυξη τεχνολογιών και εφαρμογών αειφόρου ενέργειας αποτελεί κρίσιμο στοιχείο σχεδιασμού στη δημιουργία του νέου παραγωγικού μοντέλου της Περιφέρειας και θα πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα των νέων δραστηριοτήτων αλλά και στόχο αναβάθμισης των υφιστάμενων υποδομών.

Η Π.Δ.Μ. με βάση την εκ των πραγμάτων δραματική διαφοροποίηση της σχέσης της με τις δραστηριότητες από την εξόρυξη του λιγνίτη, θα προωθήσει περιβαλλοντικά φιλικές επενδύσεις δίνοντας παράλληλα, έμφαση στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και της

εξοικονόμησης ενέργειας σε όλα τα επίπεδα της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας (δημόσια διοίκηση, επιχειρήσεις, πολίτες).

Οι προγραμματιζόμενες πράσινες αναπτυξιακές παρεμβάσεις στοχεύουν στην προώθηση μιας φιλικής προς το περιβάλλον, ανταγωνιστικής οικονομίας, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις της Π.Δ.Μ. σε σχέση με την προστασία και ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων και την ικανοποίηση του ευρωπαϊκού περιβαλλοντικού κεκτημένου.

Κεντρικό ρόλο στην προσπάθεια πράσινης ανάπτυξης και αποτελεσματικής εφαρμογής πρωτοβουλιών κυκλικής οικονομίας της Π.Δ.Μ. έχει η διαδικασία μετασχηματισμού του ενεργειακού τομέα που βρίσκεται σε εξέλιξη. Οι σχετικές προτεραιότητες περιλαμβάνουν πρωτοβουλίες για αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τεχνολογιών συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας.

Επιδιώκεται η ομαλοποίηση της ζωής και της ανάπτυξης στην Π.Δ.Μ. που επιφέρει η απολιγνιτοποίηση του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με την ανάπτυξη παραγωγικών δομών που αξιοποιούν άλλες πηγές ενέργειας, αλλά και με την ανάληψη πρωτοβουλιών για την ανάπτυξη άλλων ισοδύναμων οικονομικών δραστηριοτήτων που προσφέρουν βιώσιμες ευκαιρίες απασχόλησης και επιχειρηματικότητας στους κάτοικους των περιοχών που πλήττονται από τη διαδικασία απολιγνιτοποίησης.

Ισοβαρή ρόλο στο θέμα της αλλαγής του παραγωγικού υποδείγματος έχουν και δράσεις για ενίσχυση της πράσινης επιχειρηματικότητας, καθώς και πρωτοβουλίες για την ανάδειξη, προστασία και αξιοποίηση της φυσικής κληρονομιάς, ενώ τέλος δεν απουσιάζουν από τη στρατηγική δράσεις που αποβλέπουν στον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής. Ειδική μέριμνα θα ληφθεί κατά τον σχεδιασμό όλων των δράσεων - έργων για τις ευπαθείς ομάδες που ενδέχεται να πληγούν περισσότερο από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής και να χρήζουν εξειδικευμένης αντιμετώπισης όπως τα ΑμεΑ.

Παράρτημα – ΔΕΑ Τομέα Αειφόρου Ενέργειας στη Δυτική Μακεδονία

Κατά την Προγραμματική Περίοδο 2014-2020, το αρμόδιο όργανο για την ΣΕΕ Δυτικής Μακεδονίας (Δομή RIS3) συγκέντρωσε αριθμό επενδυτικών & ερευνητικών προτάσεων στον τομέα της αειφόρου ενέργειας μέσω του πληροφοριακού του συστήματος <https://portal.pta.pdm.gr/>. Κατατέθηκαν 22 προτάσεις με την συντριπτική τους πλειοψηφία να προέρχονται από το ΠανΔΜ και το ΕΚΕΤΑ, και 3 από ιδιωτικές επιχειρήσεις.

Η Δομή RIS3 συνδιοργάνωσε Έκθεση & Συνέδριο «Η Δυτική Μακεδονία της Δημιουργίας και της Καινοτομίας» στην Κοζάνη, 7-9/2/2023 με έμφαση σε δράσεις στον τομέα του υδρογόνου. Δεν υλοποιήθηκαν άλλες δράσεις Επιχειρηματικής Ανακάλυψης στον τομέα της Αειφόρου Ενέργειας.

Κατά την Προγραμματική Περίοδο 2021-2027 δίνεται προτεραιότητα σε εν δυνάμει δράσεις & επενδύσεις αειφόρου ενέργειας. Πέραν των προσκλήσεων του ΠΔΑΜ 2021-2027, το Πρόγραμμα Δυτική Μακεδονία έχει ενεργοποιήσει προσκλήσεις και εντάξεις σχετικά με δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας φορέων δημόσιου χαρακτήρα.

Η νέα Δομή καλούμενη πλέον ως Δομή S3 προετοίμασε ένα κατάλογο με **Προτεινόμενες Περιοχές Παρέμβασης** και ενδεικτικές Προτεραιότητες για την περίοδο 2021-2027 στον Τομέα της Αειφόρου Ενέργειας, με βάση και τα αποτελέσματα της 1^{ης} ΔΕΑ του 2025, ως ακολούθως. Επισημαίνεται τέλος, πως δεν γίνεται αναφορά σε συγκεκριμένα έργα που να διαθέτουν υψηλό βαθμό ωριμότητας, καθώς αυτό δεν προέκυψε από την 1η αυτή διαδικασία και κυρίως από την ανταπόκριση των επιχειρήσεων του τομέα.

- Τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας (BESS)
- Πράσινες συμβάσεις (VPPA) με έμφαση σε Διμερές συμβάσεις (VPPAs) μεταξύ τοπικών παραγωγών ΑΠΕ & επιχειρήσεων
- Τηλεθερμάνσεις 4ης Γενιάς (4GDHC) & ενίσχυση ρόλου τους ως μηχανισμού «demand response». (αντλίες θερμότητας με βεκτιωμένη λειτουργία σε χαμηλές θερμοκρασίες, ηλιοθερμικά, αποθήκευση θερμικής ενέργειας, ψηφιακά δίδυμα για διαχείριση, απομακρυσμένη τηλεματική, αισθητήρες κατανάλωσης, και συστήματα AI/IoT κ.λπ)
- Δράσεις Κυκλικής Οικονομίας μεγάλης κλίμακας (Πάρκο Κυκλικής Οικονομίας)
- Smart Living Labs
- Τεχνολογίες, συστήματα, διεργασίες για την ενεργειακή αποδοτικότητα στη βιομηχανία & στα κτίρια
- Τεχνολογίες και συστήματα ΑΠΕ για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ηλιακή ενέργεια, Υδραυλική ενέργεια, Αιολική ενέργεια, Γεωθερμική ενέργεια, Βιομάζα- Βιοαέρια -Βιορευστά, και λοιπές μορφές ΑΠΕ, υβριδικά συστήματα, μέθοδοι μετρήσεων και ελέγχου από απόσταση
- Τεχνολογίες και συστήματα ΑΠΕ για παραγωγή θερμικής/ ψυκτικής ενέργειας
- Τεχνολογίες και συστήματα μηχανικής αποθήκευσης ενέργειας (πχ. αντλησιοταμίευση)
- Τεχνολογίες και συστήματα χημικής αποθήκευσης ενέργειας (π.χ. συσσωρευτές)
- Παραγωγή, αποθήκευση, καθαρισμός, συμπίεση υδρογόνου (κόμβοι H₂)
- Συστήματα διανομής υδρογόνου (αγωγοί Φ.Α, αγωγοί υδρογόνου, σταθμοί ανεφοδιασμού)

- Χρήση υδρογόνου σε βιομηχανία, μεταφορές, κτίρια (π.χ. κυψέλες καυσίμου, πρώτη ύλη για τη βιομηχανία κ.α)
- Οριζόντιες δράσεις (ασφάλεια, κανονισμοί, εκπαίδευση, ενημέρωση κοινού, κλπ)
- Πιλοτικές χρήσεις πράσινου υδρογόνου
- Άλλα κλιματικά ουδέτερα καύσιμα και χρήσεις τους (αέριες/ θαλάσσιες/ οδικές /σιδηροδρομικές μεταφορές)
- Εφαρμογές υπηρεσιών και τεχνολογιών έξυπνων δικτύων, μετρητών, αποθήκευσης, απόκρισης της ζήτησης μεμονωμένα ή από κοινού , και αύξησης της διείσδυσης των ΑΠΕ προς αποδοτικά, αξιόπιστα και ασφαλή συστήματα μεταφοράς και διανομής.
- Τεχνολογίες και συστήματα δέσμευσης, χρήσης, αποθήκευσης και μεταφοράς διοξειδίου του άνθρακα-CO₂ (capture , utilization, storage)
- Τεχνολογίες και συστήματα αξιοποίησης υφιστάμενων μονάδων καύσης ορυκτών καυσίμων με χρήση καυσίμου με σημαντικά μικρότερο αποτύπωμα εκπομπής άνθρακα
- Καινοτόμες διεργασίες παραγωγής καυσίμων με μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις (π.χ καταλύτες, υδρογονώσεις)
- Τεχνολογίες, συστήματα και μέθοδοι διασύνδεσης και διάδρασης τελικών πελατών για την από κοινού παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ (π.χ. ολοκληρωμένα Φ/Β συστήματα, νέες γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, μικρές Α/Γ), αποθήκευση, ιδιοκατανάλωση ή/και πώληση αυτής
- Πιλοτικές δράσεις (π.χ. εφαρμογή ηλεκτροκίνησης, εφαρμογές υδρογόνου στις μεταφορές)
- Τεχνολογίες και συστήματα ενεργειακής αξιοποίησης τοπικά διαθέσιμης βιομάζας, αγροτικών και κτηνοτροφικών υπολειμμάτων, υπολειμμάτων και ανακτημένων υλικών συναφών βιομηχανιών, βιορευστών, βιολογικών πόρων, αποβλήτων/ απορριμμάτων
- Πιλοτικές δράσεις (π.χ. εφαρμογή αγροφωτοβολταϊκών συστημάτων για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και αυξημένη απόδοση καλλιέργειας)
- Τεχνολογίες ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας στις αγροτικές και κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις
- Πιλοτικές δράσεις ΑΠΕ και εξοικονόμησης / ενεργειακής αποδοτικότητας σε τουριστικές περιοχές (π.χ. ηλεκτροκίνηση , υβριδικές λύσεις κάλυψης θερμικών / ψυκτικών και ηλεκτρικών αναγκών)
- Χρήση διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT), Έξυπνων δικτύων, blockchain, λογισμικού
- Ενισχύσεις και αναβαθμίσεις των τηλεθερμάνσεων
- Καταπολέμηση ενεργειακής φτώχειας
- Πληροφόρηση και συμβουλευτική για ενεργειακή εξοικονόμηση
- Πιλοτικές ενεργειακές αναβαθμίσεις δημοσίων κτιρίων και δημοσίων υποδομών
- Πράσινες γειτονιές-αιιφόρες
- Upskilling-reskilling σε θέματα επιχειρήσεων ενέργειας
- Έξυπνη χωροθέτηση ΑΠΕ
- Εναλλακτικές χρήσεις του λιγνίτη (πιθανή μεταφορά στον τομέα περιβάλλοντος ή βιομηχανίας/υλικών)