

# **Η ανάπτυξη των ΑΠΕ και η αξιοποίηση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας παραγόμενης από ΑΠΕ ως καθοριστικός παράγοντας για την επιτάχυνση της πράσινης μετάβασης**

## **I. Εισαγωγικά**

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) δύνανται να συμβάλουν καθοριστικά στην απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και κατ' επέκταση στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Κύριο αντικείμενο προβληματισμού αποτελεί, ωστόσο, η μεταβλητότητα της δυναμικής των ΑΠΕ, καθώς εκφράζονται εύλογες ανησυχίες σε σχέση με την αξιοπιστία και τη σταθερότητα ενός συστήματος που αντλεί ένα μεγάλο μέρος της ενέργειάς του από αυτού του είδους τις πηγές.

Εν αντιθέσει με τις παραδοσιακές πηγές, όπως το φυσικό αέριο και ο λιγνίτης, τόσο η αιολική ενέργεια όσο και τα φωτοβολταϊκά έχουν αβέβαιη, μεταβλητή και διακοπτόμενη παραγωγή. Ενόψει αυτών, η ανάπτυξη και αξιοποίηση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας καθίσταται αναγκαίο συστατικό και ουσιαστικά το «κλειδί» για τη δόμηση ενός μελλοντικού ενεργειακού συστήματος που θα αξιοποιεί μεγάλες ποσότητες ΑΠΕ, οι οποίες στο πλαίσιο αυτό θα διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στο ενεργειακό μείγμα.

Την ώρα που το ενδιαφέρον για την ευρεία χρήση ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή αυξάνεται με ταχύτατους ρυθμούς σε ευρωπαϊκό επίπεδο, οδηγώντας σε όλο και περισσότερα έργα και εφαρμογές, κυρίως με τη δημιουργία ηλιακών και αιολικών έργων σε συνδυασμό με ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, η ανάγκη για εξειδικευμένη διαχείριση σε επίπεδο δικτύου και συστήματος γίνεται ολοένα πιο επιτακτική. Η χώρα μας αποτελεί είναι μια ιδιαίτερη και χαρακτηριστική περίπτωση, καθώς διαθέτει αφενός ένα εκτενές διασυνδεδεμένο σύστημα στο ηπειρωτικό της τμήμα, και αφετέρου αυτόνομα συστήματα στα νησιά – όπου η συνολική παρούσα εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ αγγίζει περίπου τα 9,0 GW.

Το ταχέως αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις ΑΠΕ στην Ελλάδα και οι εξαιρετικά θετικές προοπτικές καταδεικνύονται από τα τελευταία στοιχεία της Ανεξάρτητης Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ), σύμφωνα με τα οποία οι αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις ΑΠΕ έως το τέλος του 2021 είχαν φτάσει περίπου τα 95,0 GW.

Ενδεικτικό της νέας αυτής πραγματικότητας είναι το γεγονός ότι οι αιτήσεις που έλαβε η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας για υποδομές αποθήκευσης ενέργειας στον κύκλο αιτήσεων του Φεβρουάριου του 2023 ξεπέρασαν τις 60.

Η ανάπτυξη υποδομών αποθήκευσης ενέργειας από ΑΠΕ θα αποτελέσει παράγοντα για την ταχύτερη μετάβαση προς μια ισορροπημένη οικονομία ουδέτερη από εκπομπές άνθρακα. Αυτό δύναται να επιτευχθεί μέσω του μετριασμού τόσο της επιβάρυνσης του πλανήτη από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αφού μέσω αυτού του μηχανισμού η διείσδυση ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα θα είναι καθοριστική, όσο και της οικονομικής επιβάρυνσης των καταναλωτών, καθώς οι πηγές αυτές προσφέρουν ενέργεια χαμηλού κόστους.

Στα ζητήματα αυτά αναφέρθηκε προσφάτως και ο Καθηγητής του ΕΜΠ, κ. Σταύρος Παπαθανασίου, ο οποίος μιλώντας στο περιθώριο του 4ου Power & Gas Forum, σε σχέση με το ρόλο της αποθήκευσης ενέργειας στην πράσινη μετάβαση και την πτώση των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας σημείωσε τα εξής: «Η αποθήκευση είναι το αναγκαίο μέσο για να αυξήσουμε την διείσδυση των ΑΠΕ, οι οποίες αποτελούν όχι μόνο τον πιο καθαρή, αλλά και την φθηνότερη πηγή ενέργειας. Άρα, με αυτό τον τρόπο ενισχύεται η διείσδυση φθηνότερης παραγωγής. Επίσης, η αποθήκευση ενισχύει την προσφορά τις ώρες που οι τιμές είναι υψηλές. Άρα, σε συνθήκες αυξημένης προσφοράς και δεδομένης ζήτησης αυτό έχει ως αποτέλεσμα την συμπίεση των τιμών». Αναφορικά δε με τον χρονικό ορίζοντα ανάπτυξης των συστημάτων αποθήκευσης, ο κ. Παπαθανασίου ανέφερε ότι «το 2025, που είναι και έτος ορόσημο για την υλοποίηση των έργων που θα επιδοτηθούν, νομίζω ότι θα δούμε αποθήκευση σε σημαντικό μέγεθος».

Με βάση τα μέχρι στιγμής δεδομένα, πάντως, φαίνεται ότι η ανάγκη για ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας, με στόχο να αυξηθεί το μερίδιο της παραγόμενης από ΑΠΕ ενέργειας που εγχέεται στα δίκτυα, είναι περισσότερο μια οικονομική πρόκληση παρά τεχνολογική. Προκειμένου να απαντήσουμε στην εν λόγω πρόκληση απαιτείται η σύγκριση των διαθέσιμων επιλογών για την επίτευξη της αναγκαίας αξιοπιστίας και σταθερότητας, που συνεπάγεται διαφορετικές τεχνολογίες όπως και αλλαγές στο λειτουργικό μοντέλο.

Η αποθήκευση ενέργειας, λαμβανομένων υπόψη των ανωτέρω, κρίνεται πλέον απαραίτητη για να προχωρήσουν ταχύτερα οι δράσεις για την ενεργειακή μετάβαση.

Σύμφωνα άλλωστε με τον αναθεωρημένο στόχο του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), μέχρι το 2030 η αποθήκευση ενέργειας, η οποία ως σύστημα βασίζεται στους συσσωρευτές (μπαταρίες) και τις μονάδες αντλησιοταμίευσης, προβλέπεται να ανέρχεται στα 8,1 GW. Από τα 8,1 GW τα 5,6 GW θα προέρχονται από μπαταρίες και τα 2,5 GW από μονάδες αντλησιοταμίευσης. Αξίζει δε στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) έχει εγκρίνει μέχρι και τις αρχές Ιανουαρίου αιτήσεις για έργα αποθήκευσης συνολικής ισχύος 19,426 GW, ξεπερνώντας τον αναβαθμισμένο στόχο του νέου ΕΣΕΚ.

## **II. Το σχέδιο για την πράσινη μετάβαση στην Ελλάδα**

Το σχέδιο της Ελλάδας για την πράσινη ενεργειακή μετάβαση χαρακτηρίζεται, σε ένα γενικό πλαίσιο, από παροχή κινήτρων στις λιγνιτικές περιοχές. Τα κίνητρα θα αφορούν κυρίως σε προσέλκυση νέων παραγωγικών διαδικασιών, διατήρηση υφισταμένων λειτουργιών και υποστήριξη των φυσικών προσώπων, επομένως ο σχεδιασμός περιλαμβάνει κοινωνικά και οικονομικά μέτρα. Επιπλέον, ένας σημαντικός αριθμός ιδιωτικών επενδυτικών σχεδίων πρόκειται να αναπτυχθεί κυρίως στις περιοχές Δυτικής Μακεδονίας, οι οποίες θα αναλάβουν το μεγαλύτερο μέρος του κοινωνικού και οικονομικού κόστους της μετάβασης.

Υπολογίζεται ότι το εξαιρετικά δύσκολο εγχείρημα της μετάβασης στην μεταλιγνιτική εποχή πρόκειται να κοστίσει τουλάχιστον πέντε δισεκατομμύρια ευρώ, τα οποία θα καλυφθούν από εθνικούς και ενωσιακούς πόρους. Σε κάθε ωστόσο περίπτωση οποιαδήποτε ενέργεια και σχεδιασμός τελούν υπό την τήρηση των στόχων και των προτάσεων του ΕΣΕΚ, στο οποίο έχουν εγκριθεί οι πρωτοβουλίες και τα μέτρα που η χώρα μας οφείλει να λάβει μέχρι το 2030 για την υλοποίηση του εν λόγω σκοπού.

## **III. Ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές , Δέσμη «Fit for 55» και ΕΣΕΚ**

Η ανάγκη για άμεση ανάπτυξη και αξιοποίηση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας παραγόμενης από ΑΠΕ, προκειμένου να αξιοποιείται στο 100% η παραγόμενη από αυτές τις πηγές ενέργεια, προκύπτει άμεσα από τις δεσμεύσεις που γεννά τόσο η «Προσαρμογή στον στόχο του 55 %» (Fit for 55) όσο και Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) [National Energy and Climate Plan (NECP)]. Η δέσμη «Fit for 55», που ενσαρκώνει τον στόχο της ΕΕ να μειωθούν οι καθαρές

εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030, περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων πρόταση αναθεώρησης της οδηγίας για την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές (Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001).

Σύμφωνα με τη δέσμη αυτή, προτείνεται να αυξηθεί ο στόχος σε επίπεδο ΕΕ για το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στο συνολικό ενεργειακό μείγμα από τουλάχιστον 32 % που ισχύει σήμερα σε τουλάχιστον 40 % έως το 2030. Προτείνεται επίσης η θέσπιση ή η ενίσχυση τομεακών επιμέρους στόχων και διατομεακών μέτρων, με ιδιαίτερη έμφαση σε τομείς όπου η μέχρι τώρα πρόοδος όσον αφορά την ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι βραδύτερη, ιδίως στους τομείς των μεταφορών, των κτιρίων και της βιομηχανίας.

Σημειωτέον δε ότι στις 30 Μαρτίου 2023 ανακοινώθηκε από το Συμβούλιο της ΕΕ και το Κοινοβούλιο ότι κατέληξαν σε προσωρινή πολιτική συμφωνία για την αύξηση του μεριδίου της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη συνολική κατανάλωση ενέργειας της ΕΕ σε 42,5 % έως το 2030, με πρόσθετο ενδεικτικό συμπληρωματικό ποσοστό 2,5 % ώστε το τελικό μερίδιο να φτάσει στο 45 %. Σύμφωνα με την ανακοίνωση, κάθε κράτος μέλος θα συμβάλει σε αυτόν τον κοινό στόχο, η προσωρινή δε αυτή πολιτική συμφωνία θα πρέπει τώρα να εγκριθεί από τα δύο θεσμικά όργανα.

Περαιτέρω, οδικό χάρτη για την επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών στόχων έως το έτος 2030, σε εθνικό επίπεδο, τους οποίους περιλαμβάνει η δέσμη «Fit for 55», αποτελεί το ΕΣΕΚ, ένα στρατηγικό εθνικό σχέδιο για τα θέματα του κλίματος και της ενέργειας. Το ΕΣΕΚ παρουσιάζει και αναλύει προτεραιότητες και μέτρα πολιτικής σε ένα ευρύ φάσμα αναπτυξιακών και οικονομικών δραστηριοτήτων προς όφελος της ελληνικής κοινωνίας, καθιστώντας το κείμενο αναφοράς για την επόμενη δεκαετία.

Συμπληρωματικά στο ΕΣΕΚ αναπτύσσεται η Μακροχρόνια Στρατηγική για το έτος 2050 που αποτελεί έναν οδικό χάρτη για τα θέματα του κλίματος και της ενέργειας, στο πλαίσιο της συμμετοχής της χώρας στο συλλογικό ευρωπαϊκό στόχο της επιτυχούς και βιώσιμης μετάβασης σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Μακροχρόνια Στρατηγική έχει ως σημείο αναφοράς το έτος 2030 και προϋποθέτει την επίτευξη των σχετικών στόχων του ΕΣΕΚ.

Στη σύνοψη βασικών σημείων του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ, η οποία περιλαμβάνει 7 παρεμβάσεις-τεχνολογίες που αποτελούν τον πυρήνα του, αναφορικά με την «ραγδαία» ανάπτυξη των ΑΠΕ προβλέπεται «Ανάπτυξη Φ/Β και αιολικών (και η επιτάχυνση της ανάπτυξης υπεράκτιων αιολικών) με προσθήκη >12GW μέχρι το 2030 και εκμετάλλευση του εναπομείναντος υδραυλικού δυναμικού της χώρας». Αναφορικά δε με την αποθήκευση ενέργειας προβλέπεται ότι «η υψηλή διείσδυση ΑΠΕ θα πρέπει να συνοδεύεται και με την ανάπτυξη της απαιτούμενης αποθήκευσης για εξισορρόπηση και σταθεροποίηση του συστήματος (μπαταρίες, αντλιοσταμείωση κτλ.)».

#### **IV. Το νομοθετικό-ρυθμιστικό πλαίσιο για την αδειοδότηση των έργων ΑΠΕ**

Κατ' επιταγή του άρθρου 16 της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 «για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές» οι νόμοι 4951/2022 και 4685/2020 αναθεωρούν το πλαίσιο αδειοδότησης έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας («ΑΠΕ») και Συμπαραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας Υψηλής Απόδοσης («ΣΗΘΥΑ») με στόχο την απλοποίηση και επιτάχυνση της αδειοδοτικής διαδικασίας και τον περιορισμό του αιώτατου χρόνου αδειοδότησης στα δύο έτη. Ειδικότερα ο ν. 4951/2022, όπως αυτός τροποποιήθηκε από τους ν. 5037/2023 και 4964/2022, στοχεύει στην απλοποίηση και επιτάχυνση της Β' φάσης της αδειοδότησης των Α.Π.Ε. και Σ.Η.Θ.Υ.Α., η οποία ξεκινά από την υποβολή αίτησης στον αρμόδιο Διαχειριστή για χορήγηση Οριστικής Προσφοράς Σύνδεσης και ολοκληρώνεται με την έκδοση της Άδειας Λειτουργίας. Με τον ν. 4685/2020 (ΦΕΚ Α' 92) δίνεται έμφαση στην επιτάχυνση της Α' φάσης αδειοδότησης έργων ΑΠΕ, με την αντικατάσταση της Άδειας Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ του ν. 3468/2006 (ΦΕΚ Α' 129) με την Βεβαίωση Παραγωγού που χορηγείται μέσω αυτοματοποιημένης διαδικασίας του νέου Ηλεκτρονικού Μητρώου Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ.

#### **V. Τα προβλήματα στον τομέα των ΑΠΕ-Ανασταλτικοί παράγοντες για την προσέλκυση επενδύσεων**

Παρά τις νέες νομοθετικές εξελίξεις με στόχο την απλοποίηση, επιτάχυνση και προσέλκυση επενδύσεων στον τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και με γνώμονα την αδήριτη ανάγκη ριζικών αλλαγών στον τομέα αυτό, εντοπίζονται προβλήματα, όπως:

- καθυστέρηση στην αδειοδότηση των ΑΠΕ παρά το νέο πλαίσιο
- έλλειψη νέου ειδικού χωροταξικού πλαισίου
- μη απορρόφηση παραγωγής ΑΠΕ από τα δίκτυα

### **Η καθυστέρηση στην αδειοδότηση των ΑΠΕ παρά το νέο πλαίσιο**

Παρά τη νέα νομοθεσία για την αντιμετώπιση των καθυστερήσεων στη διαδικασία της αδειοδότησης, με την οποία τίθεται προθεσμία δύο ετών για την ολοκλήρωση των απαιτούμενων ενεργειών από την στιγμή που υποβάλλεται η αίτηση, κανένα κράτος μέλος δεν εφαρμόζει την εν λόγω προθεσμία στα αιολικά και μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις τηρούνται οι χρονικοί περιορισμοί στα φωτοβολταϊκά (σύμφωνα με στοιχεία της Wind Europe).

Οι πιο αργοί ρυθμοί στην αδειοδοτική ωρίμανση νέων αιολικών έργων σημειώνονται στην Ελλάδα (όπως, επίσης, και στην Κροατία και Σουηδία) με τους χρόνους να φτάνουν έως και τα 10 χρόνια από την στιγμή υποβολής της αίτησης έως την κατασκευή του πάρκου. Ειδικότερα, με τα έως τώρα δεδομένα, στην περίπτωση που υποβάλλουμε αίτηση για μια μονάδα ΑΠΕ σήμερα, ίσως, κατασκευάσουμε το 2030 (στοιχεία της SolarPower Europe).

Στην ελληνική αγορά των ΑΠΕ, μάλιστα, οι χρόνοι που απαιτούνται φαίνεται ότι είναι διπλάσιοι από αυτούς που ορίζει η ευρωπαϊκή νομοθεσία ως προς την ολοκλήρωση των αδειοδοτικών βημάτων λόγω της αυξημένης γραφειοκρατίας. Στην περίπτωση της Βεβαίωσης Παραγωγού Ηλεκτρικής Ενέργειας, η οποία αποτελεί προϋπόθεση για τη συνέχιση της αδειοδοτικής διαδικασίας, ο πραγματικός χρόνος φαίνεται να είναι υπερδιπλάσιος των νομοθετικών προβλέψεων και στην περιβαλλοντική αδειοδότηση, ο πραγματικός χρόνος υπερβαίνει κατά το 1/3 σχεδόν την προθεσμία που προβλέπει ο νόμος.

Οι επενδυτές υποβάλλουν σχετική αίτηση για άδεια σύνδεσης στο ΔΕΔΔΗΕ, μαζί με εγγυητική επιστολή από τράπεζα. Αν το αίτημα είναι πλήρως τεκμηριωμένο, ο ΔΕΔΔΗΕ εκδίδει προκαταρκτική άδεια εντός τεσσάρων μηνών, με περιγραφή όλων των όρων της σύμβασης. Οι επενδυτές έχουν στη συνέχεια δύο μήνες για να αποδεχτούν ή να απορρίψουν τους εν λόγω όρους της σύμβασης. Εάν ο επενδυτής είναι σύμφωνος με τους όρους, η τελική συμφωνία με τον ΔΕΔΔΗΕ πρέπει να

υπογραφεί εντός τεσσάρων μηνών, οπότε θα μπορεί να γίνει η σύνδεση του φωτοβολταϊκού πάρκου στο δίκτυο, αφού θεωρείται ότι έχει ήδη εξασφαλιστεί ο αναλογούν ηλεκτρικός χώρος. Όμως, τα παραπάνω χρονοδιαγράμματα που θέτει ο νόμος, δεν τηρούνται. Η προσφορά όρων σύνδεσης, για την έκδοση προκαταρκτικής άδειας, μπορεί να πάρει ως και δύο χρόνια, αντί τεσσάρων μηνών.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, υπολογίζεται ότι περίπου 80 GW αιολικών πάρκων, εκ των οποίων 21 GW αφορούν σε υπεράκτιες εγκαταστάσεις, βρίσκονται σήμερα σε αναμονή για τη λήψη των απαιτούμενων αδειών.

Οι καθυστερήσεις και το γενικότερο οικονομικό κλίμα είχαν ως συνέπεια το 2022 να εξελιχθεί στο χειρότερο έτος για επενδύσεις ΑΠΕ από το 2009, καθώς εγκρίθηκαν έργα ύψους μόλις 17 δισ. Ευρώ. Μάλιστα, σε ό,τι αφορά τα υπεράκτια αιολικά πάρκα, η νέα δραστηριότητα ήταν μηδαμινή, καθώς τα τουλάχιστον τρία νέα πάρκα που βρίσκονταν στα σκαριά αναβλήθηκαν. Σύμφωνα με αναλυτές, ο κλάδος των αιολικών πάρκων εξακολουθεί να αντιμετωπίζει προκλήσεις, όπως το αυξημένο κόστος εξοπλισμού και η διατάραξη της εφοδιαστικής αλυσίδας. Έτσι, το κόστος για την παραγωγή μιας ανεμογεννήτριας στην Ευρώπη έχει αυξηθεί κατά έως και 40% τα τελευταία δύο χρόνια. Έτσι, το 2022, οι νέες παραγγελίες ανεμογεννητριών υποχώρησαν κατά 47% έναντι του 2021 σε μόλις 9 GW.

### **Πράσινη μετάβαση με έλλειψη χωροταξικού και έμφαση στην απλοποίηση της αδειοδότησης**

Ανάλογα προβλήματα προκαλεί και το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο (ΕΧΠ) για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα, το οποίο εγκρίθηκε αρχικά το 2008 και σήμερα βρίσκεται στο τελικό στάδιο επαναξιολόγησης και αναθεώρησης από το υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Η Επιτροπή, μάλιστα, εγκαλεί την Ελλάδα ότι το υφιστάμενο ειδικό χωροταξικό πλαίσιο των ΑΠΕ δεν συμμορφώνεται με την οδηγία για τους οικοτόπους κατά τον σχεδιασμό έργων αιολικών πάρκων. Κατά την αξιολόγηση της Γενικής Διεύθυνσης Περιβάλλοντος της ΕΕ, θεωρείται ότι η ΣΜΠΕ (Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου ΑΠΕ του 2008 δεν εμπεριέχει επαρκή δέουσα εκτίμηση των επιπτώσεων του ΕΧΠ στις περιοχές Natura και έτσι παραβιάζεται το άρθρο 6.3 της Οδηγίας Natura. Ταυτόχρονα, η χώρα καλείται εντός προθεσμίας δύο μηνών να

απαντήσει στα παραπάνω. Διαφορετικά, η Επιτροπή μπορεί να αποφασίσει να παραπέμψει την υπόθεση στο Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Προχωρά, λοιπόν, με ιδιαίτερα αργούς ρυθμούς μια διαδικασία κατά την οποία εγκρίνονται βάσει του σχεδίου έργα που δεν συμμορφώνονται με την ενωσιακή νομοθεσία. Η αναθεώρηση του πλαισίου, μάλιστα, κρίνεται απαραίτητη, αφού χωρίς σχεδιασμό και τις κατάλληλες περιβαλλοντικές μελέτες η χορήγηση νέων αδειών φαίνεται επισφαλής.

### **Έλλειμμα στα δίκτυα – Μη απορρόφηση παραγωγής ΑΠΕ από τα δίκτυα**

Παράλληλα, οι υπάρχουσες επενδύσεις σε έργα ΑΠΕ δεν ολοκληρώνονται παρά το γεγονός ότι έχουν γίνει αιτήματα σύνδεσης. Μάλιστα, τα τρία τέταρτα των έργων που έχουν λάβει ΟΠΣ από τον ΑΔΜΗΕ παραμένουν «παγωμένα», καθώς δεν έχουν προχωρήσει στο επόμενο βήμα αδειοδότησης και απλώς καταλαμβάνουν χώρο στο σύστημα μεταφοράς, έναντι άλλων επενδύσεων που δεν μπορούν να προχωρήσουν στη θέση τους. Επιπλέον, σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές ο ΔΕΔΔΗΕ έχει εξαντλήσει σε μεγάλο βαθμό τις δυνατότητες απορρόφησης ισχύος σταθμών ΑΠΕ, ενώ δεν υφίσταται η δυνατότητα ανάπτυξης νέων υποδομών εξαιτίας περιορισμών από το δίκτυο ΥΤ.

Αναφορικά με τους παραγωγούς μικρών φωτοβολταϊκών και τις ενεργειακές κοινότητες, έχοντας πληρώσει τόσο στο 100% το κόστος σύνδεσης των φωτοβολταϊκών πάρκων με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ όσο και τον αναλογούντα ΦΠΑ, περιμένουν την ηλέκτριση των πάρκων τους για 12 ή και περισσότερους μήνες, έχοντας, όμως, στο μεταξύ υποχρεώσεις καταβολής τόκων δανείων, κόστους συντήρησης και φύλαξης των πάρκων, δίχως να έχουν έσοδα από τις επενδύσεις τους. Όπως φαίνεται, το σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας δεν μπορεί να υποδεχθεί νέα, μικρής κλίμακας φωτοβολταϊκά, με μόνες εξαιρέσεις τα έργα net-metering και τα κοινοτικά ενεργειακά έργα.

## **VI. Η θέση και το ρυθμιστικό πλαίσιο της Αποθήκευσης στην Ελλάδα**

### **α. Ο Ν. 4951/2022**

Στις 4 Ιουλίου 2022 η Ελληνική Βουλή ψήφισε τον Ν. 4951/2022 με τίτλο «Εκσυγχρονισμός της αδειοδοτικής διαδικασίας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας – Β΄



φάση, Αδειοδότηση παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, πλαίσιο ανάπτυξης Πιλοτικών Θαλάσσιων Πλωτών Φωτοβολταϊκών Σταθμών και ειδικότερες διατάξεις για την ενέργεια και την προστασία του περιβάλλοντος» (ΦΕΚ 129/Α/04-07-2022). Από κοινού με τον Ν. 4685/2020, ο νέος Νόμος αναθεωρεί το πλαίσιο αδειοδότησης έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας («ΑΠΕ») και Συμπααραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας Υψηλής Απόδοσης («ΣΗΘΥΑ»),

Ο Ν. 4951/2022 σχετικά με τον Εκσυγχρονισμό της Αδειοδοτικής Διαδικασίας έργων Αδειοδότησης Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΠΕ), όπως ισχύει μετά τις αλλαγές που επέφερε ο Ν. 5037/2023, έχει ως στόχο στην απλοποίηση και επιτάχυνση της Β' φάσης έργων ΑΠΕ και Συμπααραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας Υψηλής Απόδοσης (ΣΗΘΥΑ) και, παράλληλα, θέτει το πλαίσιο ρύθμισης για την δραστηριότητα της αποθήκευσης ενέργειας.

Ειδικότερα, στο μέρος Γ' (άρθρα 59-78) του Ν. 4951/2022 ενσωματώνονται οι διατάξεις της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/944 για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της τροποποίησης των σχετικών διατάξεων των Νόμων 4001/2011 και 4067/2012. Έτσι, ως αποθήκευση ορίζεται η αναβολή της τελικής χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας σε χρονική στιγμή μεταγενέστερη της παραγωγής της, με τη μετατροπή της σε μορφή ενέργειας που μπορεί να αποθηκευτεί, η αποθήκευση της εν λόγω ενέργειας και η μεταγενέστερη εκ νέου μετατροπή της εν λόγω ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια, ενώ εντάσσεται πλέον στις δραστηριότητες ηλεκτρικής ενέργειας, υπόκειται σε άδεια η οποία χορηγείται από τη ΡΑΕ κατά τα άρθρα 132Ε έως 132Ζ και τον Κανονισμό Αδειών Αποθήκευσης του άρθρου 135Α του Ν. 4001/2011 (άρθρο 2 § 3 γ', λδ' και λε' του Ν. 4001/2011).

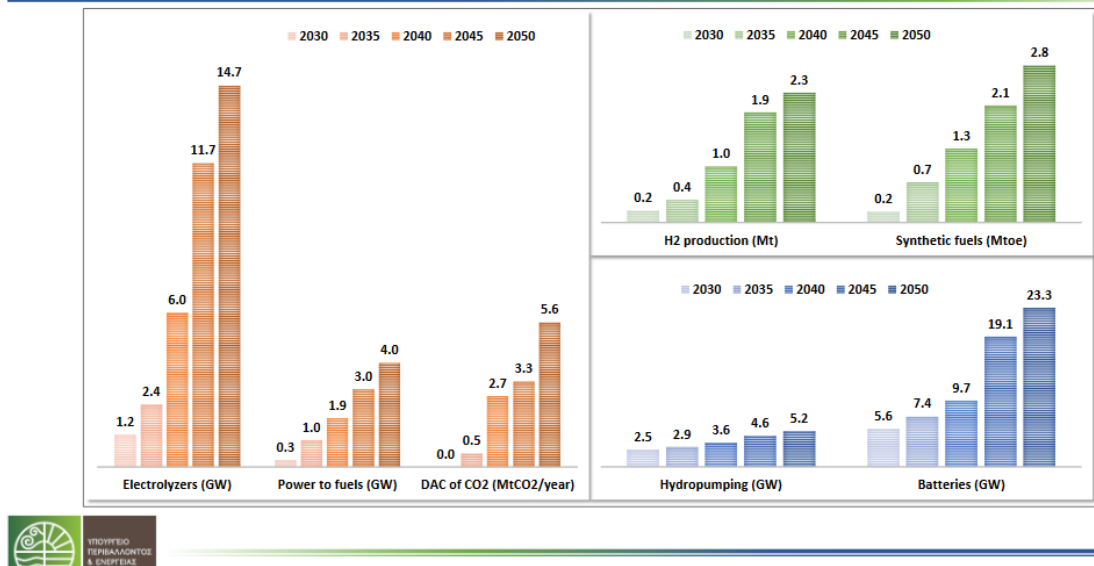
Πιο συγκεκριμένα, η δραστηριότητα της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας επιτρέπεται σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα στα οποία έχει χορηγηθεί άδεια αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας ή τα οποία έχουν νομίμως εξαιρεθεί από την υποχρέωση αυτή, όπως σταθμούς αποθήκευσης ισχύος έγχυσης μικρότερης του ενός μεγαβάτ (1 MW) (άρθρο 132Ε §2 του Ν. 4001/2011). Η άδεια αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας χορηγείται από τη ΡΑΕ για χρονικό διάστημα έως και είκοσι πέντε (25) ετών και μπορεί να παραταθεί για ίσο χρόνο με τους όρους και τις προϋποθέσεις που προβλέπονται στον παρόντα και στον Κανονισμό Αδειών Αποθήκευσης. Ειδικά για τους σταθμούς αποθήκευσης τεχνολογίας

αντλησιοταμίευσης, η αδεια αποθήκευσης χορηγείται για χρονικό διάστημα έως και τριάντα πέντε (35) ετών (άρθρο 132Ε § 3 του Ν. 4001/2011). Η Ρ.Α.Ε. τηρεί Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (Η.Μ.ΑΠ.Η.Ε.) μέσω του οποίου εκδίδονται οι άδειες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και στο οποίο καταχωρούνται τα στοιχεία, αιτήσεις, διαδικασίες και λεπτομέρειες, που εξειδικεύονται στον Κανονισμό Αδειών Αποθήκευσης (άρθρο 132Ε § 4 του Ν. 4001/2011).

Εντός τριών (3) μηνών από την ανάρτηση από την ΡΑΕ σχετικού καταλόγου, κάτοχοι εν ισχύ αδειών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας υποβάλλουν τα έγγραφα της περ. (α) της παρ. 1 του άρθρου 132ΣΤ για την έκδοση αντίστοιχων αδειών αποθήκευσης με βάση τον νέο Νόμο, άλλως οι σχετικές άδειες ανακαλούνται (άρθρο 132Η § 2 και 4 του Ν. 4001/2011).

### **β. Το αναθεωρημένο ΕΣΕΚ**

Σύμφωνα με το αναθεωρημένο ΕΣΕΚ, οι στόχοι του οποίου παρουσιάστηκαν στις 29 Ιανουαρίου 2023, τρεισήμισι φορές περισσότερη προτείνεται να είναι η δυναμικότητα των μονάδων αποθήκευσης ενέργειας έως το 2030, αν συγκριθεί με εκείνη προέβλεπε το προϊσχύσαν ΕΣΕΚ, το οποίο κυρώθηκε με την υπ' αριθμ. 4/23.12.2019 Απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής (ΦΕΚ Β'4893). Ειδικότερα, με το νέο ΕΣΕΚ ο πήχης για την αποθήκευση ενέργειας αυξήθηκε εντυπωσιακά στα 9,3 GW από τα 2,7 GW που προέβλεπε για το τέλος της δεκαετίας το ΕΣΕΚ που είχε δημοσιευθεί το 2019. Από αυτά τα 9,3 GW, τα 5,6 GW θα αφορούν σε μονάδες αποθήκευσης με συσσωρευτές, τα 2,5 GW σε μονάδες αντλησιοταμίευσης και το 1,2 GW στην παραγωγή υδρογόνου με ηλεκτρόλυση.



### γ. Τα συστήματα αποθήκευσης στην Ελλάδα

Το σύστημα της αποθήκευσης στην Ελλάδα αντιπροσωπεύουν σήμερα δύο αντλησιοταμιευτικοί σταθμοί της ΔΕΗ συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 699MW και ειδικότερα α) ο ΥΗΣ Σφηκιάς ισχύος 315MW στον Αλιάκμονα, στην περιοχή της Βέροιας, που βρίσκεται σε εμπορική λειτουργία από το 1986 και β) ο ΥΗΣ Θησαυρού ισχύος 384MW στον Νέστο, που τέθηκε σε λειτουργία το 1998.

Παράλληλα, αναπτύσσεται από το ΚΑΠΕ ένα πιλοτικό Υβριδικό Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρικής και Θερμικής Ενέργειας από ΑΠΕ στο νησί του Αγίου Ευστρατίου. Σκοπός του είναι η μέγιστη δυνατή διείσδυση των ΑΠΕ στο απομονωμένο δίκτυο του νησιού, στα ευρύτερα πρότυπα του El Hierro. Το έργο περιλαμβάνει ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά, ΣΑΗΕ συσσωρευτών Li-Ion (μπαταριών ιόντων λιθίου) 1MW/2,5 MWh καθώς και ένα σύστημα τηλεθέρμανσης. Τέλος, στον προγραμματισμό του ΑΔΜΗΕ περιλαμβάνονταν η εγκατάσταση συστημάτων συσσωρευτών, εντός του 2022, στους υποσταθμούς Θήβας (20MW/1h) και Νάξου (7÷10MW/4h), με στόχο την αύξηση της απορροφούμενης ενέργειας από ΑΠΕ χωρίς κατασκευή νέων γραμμών μεταφοράς προς αποφυγή επενδύσεων δικτύου.

### VII. Μορφές αποθήκευσης

Η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας απαιτεί συνήθως την μετατροπή της σε μια διαφορετική μορφή ενέργειας. Υπάρχουν πολλές τεχνολογίες μετατροπής και αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας που κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την ενδιάμεση μορφή ενέργειας μετατροπής. Οι κυριότερες τεχνολογίες είναι, α) οι μηχανικές μέθοδοι που αφορούν στην μετατροπή της ηλεκτρικής σε κινητική ή δυναμική ενέργεια και περιλαμβάνουν την αντλησιοταμίευση (Pumped Storage Hydropower), την χρήση πεπιεσμένου αέρα (Compressed Air) και τους στρεφομένους σφονδύλους (Flywheels), β) οι θερμικές μέθοδοι που περιλαμβάνουν την χρήση τηγμένων αλάτων (Molten Salt Energy Storage), υγροποιημένου αέρα (Liquid Air Energy Storage), άντληση θερμότητας (Pumped Thermal Electricity Storage) και συγκεντρωμένη ηλιακή ενέργεια (Concentrated Solar Power), γ) οι χημικές μέθοδοι που περιλαμβάνουν την αποθήκευση μέσω υδρογόνου και μέσω συνθετικού φυσικού αερίου (SNG), δ) οι ηλεκτροχημικές μέθοδοι που περιλαμβάνουν τους συσσωρευτές (μπαταρίες) με διάφορες χημικές συστάσεις (LeadAcid, Ni-Cd, Na-S, Li-Ion, Lead-Carbon) και ε) οι ηλεκτρικές και μαγνητικές μέθοδοι που περιλαμβάνουν τους Υπερπυκνωτές (Ultracapacitors) 156 και την αποθήκευση με την μορφή μαγνητικού πεδίου (Superconducting Magnetic Energy Storage).

Η αντλησιοταμίευση αποτελεί την πιο ώριμη και κυρίαρχη μέθοδο αποθήκευσης παγκοσμίως. Βρίσκεται σε εφαρμογή από τις αρχές του 20ου αιώνα και αποτελεί μέχρι σήμερα την πιο οικονομικά αποδοτική μέθοδο για την αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Λόγω όμως των ιδιαίτερων γεωμορφολογικών απαιτήσεων και των χωροταξικών επιπτώσεων των έργων αυτών στο τοπικό περιβάλλον, αυτά τα έργα χαρακτηρίζονται από πολύ μεγάλους χρόνους αδειοδότησης, επενδυτικής ωρίμανσης και κατασκευής.

Στη χώρα μας, σημαντικότερη επένδυση σε έργο αποθήκευσης αυτού του είδους αποτελεί το έργο «Σύστημα Αντλησιοταμίευσης στην Αμφιλοχία», η υλοποίηση του οποίου εγκρίθηκε στα τέλη του 2021. Ορισμένες προπαρασκευαστικές ενέργειες έγιναν τον Οκτώβριο του 2022, ενώ η κατασκευή του εν λόγω έργου δεν έχει ακόμη ξεκινήσει, καθώς προσφάτως εγκρίθηκε από το ΥΠΕΝ ο προϋπολογισμός του κόστους κατασκευής του και το χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσής του. Σύμφωνα με το εν λόγω χρονοδιάγραμμα, εναρκτήριο χρονικό σημείο δοκιμαστικής λειτουργίας του αποτελεί η 1η Ιανουαρίου του έτους 2026.

## VIII. Συμπεράσματα

Η πράσινη μετάβαση καθίσταται σήμερα πιο επιβεβλημένη από ποτέ, δεδομένης της διαρκώς αυξανόμενης έντασης των συνεπειών της κλιματικής κρίσης. Προκειμένου η βλαπτική αυτή για τον πλανήτη πραγματικότητα να αναχαιτιστεί, απαιτείται άμεση στροφή προς πράσινες μορφές ενέργειας και αποτελεσματική αξιοποίηση των δυνατοτήτων τους για την ενεργειακή τροφοδότηση των δικτύων. Η ασταθής και μεταβαλλόμενη, ωστόσο, φύση των ΑΠΕ, ενδέχεται να δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα σταθερότητας στα δίκτυα και διαταραχές στον εφοδιασμό.

Λύση στο ζήτημα αυτό δίνει η ανάπτυξη και αξιοποίηση συστημάτων αποθήκευσης, τα οποία θα επιτρέψουν την αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στα απαιτούμενα επίπεδα. Παρά το γεγονός ότι η μέχρι πρότινος έλλειψη θεσμικού πλαισίου και η μη εξοικείωση των χονδρεμπορικών αγορών ενέργειας με τις υπηρεσίες των Σταθμών Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας αποτέλεσαν και αποτελούν σοβαρό πρόσκομμα για την εκκίνηση σχετικών επενδύσεων, το προσφάτως θεσμοθετημένο καθεστώς για τέτοιου είδους συστήματα δύναται να αντισταθμίσει τις όποιες αδυναμίες και να δημιουργήσει σταθερό έδαφος για άμεσες σχετικές πρωτοβουλίες.

Το οριστικό ρυθμιστικό πλαίσιο αναφορικά με το ζήτημα της αποθήκευσης ενέργειας παραγόμενης από ΑΠΕ είναι πλέον πραγματικότητα και μέσω άμεσων επενδύσεων στο πεδίο αυτό θα μπορέσει η Ελλάδα να ακολουθήσει το παράδειγμα χωρών όπως η Βρετανία, η Αυστραλία και οι ΗΠΑ που έχουν ήδη δείξει τον δρόμο με την εισαγωγή στις αγορές τους ειδικών προϊόντων εφεδρείας.