



# ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

15 Μαΐου 2023

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 3188

## ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. απόφ. 141/2023

### Έγκριση Εγχειριδίου Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών.

Η ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
(συνεδρίαση την 2α Μαρτίου 2023)

Λαμβάνοντας υπόψη:

1. Τον ν. 4495/2017 «Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις» (Α' 167) και ιδίως το άρθρο 151.

2. Τον ν. 4685/2020 «Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις» (Α' 92), όπως ισχύει.

3. Τον ν. 4414/2016 «Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης - Διατάξεις για το νομικό και λειτουργικό διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας και διανομής στην αγορά του φυσικού αερίου και άλλες διατάξεις» (Α' 149), όπως ισχύει.

4. Τον ν. 4001/2011 «Για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου για Έρευνα, Παραγωγή και Δίκτυα Μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις» (Α' 179), όπως ισχύει.

5. Τον ν. 3468/2006 «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις» (Α' 149), όπως ισχύει.

6. Τον ν. 3851/2010 «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» (Α' 85), όπως ισχύει.

7. Τον ν. 4203/2013 «Ρυθμίσεις θεμάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και άλλες διατάξεις» (Α' 235), όπως ισχύει.

8. Την υπό στοιχεία ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/114746/4230/2020 υπουργική απόφαση «Κανονισμός Βεβαιώσεων Παραγωγού Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ και Βεβαιώσεων Παραγωγού Ηλεκτρικής Ενέργειας Ειδικών Έργων ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ» (Β' 5291), όπως ισχύει.

9. Τον Κώδικα Διαχείρισης των Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών, όπως

εγκρίθηκε με την υπ' αρ. 39/2014 (Β' 304) απόφαση της ΡΑΕ, όπως ισχύει.

10. Το υπό στοιχεία ΡΑΕ Ι-312699/02.11.2021 (ΔΕΔΔΗΕ/ΔΔΝ/4119/21.10.2021) έγγραφο της ΔΕΔΔΗΕ. Α.Ε. με θέμα «Διαβίβαση Εγχειριδίου Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών».

11. Τη δημόσια διαβούλευση επί της ως άνω εισήγησης ΔΕΔΔΗΕ που διενεργήθηκε από τις 10.06.2022 έως και τις 08.07.2022.<sup>1</sup>

12. Τις απόψεις που υποβλήθηκαν στο πλαίσιο της ως άνω διαβούλευσης, ήτοι της Αιολικής Μήλου Α.Ε. (Ι-331777/08.07.2022) και της ΔΕΗ Α.Ε. (Ι-331826/11.07.2022).<sup>2</sup>

13. Την υπό στοιχεία Ο-96522/29.08.2022 επιστολή της ΡΑΕ προς τη ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. με θέμα «Αποστολή σχολίων δημόσιας διαβούλευσης επί του Εγχειριδίου Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ και ΥΒΔ σταθμών για τα ΜΔΝ που κατήρτισε ο ΔΕΔΔΗΕ περί της Μεθοδολογίας προσδιορισμού των περιθωρίων διείσδυσης ΑΠΕ».

14. Την υπό στοιχεία ΡΑΕ Ι-336161/21.09.2022 (ΔΕΔΔΗΕ/ΓρΔ/282457/21.09.2022) επιστολή της ΔΕΔΔΗΕ. Α.Ε. με θέμα «Αποστολή σχολίων δημόσιας διαβούλευσης επί του Εγχειριδίου Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ και ΥΒΔ σταθμών για τα ΜΔΝ που κατήρτισε ο ΔΕΔΔΗΕ περί της Μεθοδολογίας προσδιορισμού των περιθωρίων διείσδυσης ΑΠΕ».

15. Το γεγονός ότι η παρούσα απόφαση δεν προκαλεί δαπάνη στον κρατικό προϋπολογισμό, σκέφτηκε ως εξής:  
Α. Νομικό Πλαίσιο

Επειδή, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 14 του ν. 4685/2020 όπως εξειδικεύονται στις διατάξεις του άρθρου 16 του οικείου Κανονισμού Αδειών (Β' 5291) η ΡΑΕ προσδιορίζει με απόφασή της, μετά από σχετική εισήγηση του αρμόδιου Διαχειριστή, τα περιθώρια ανάπτυξης σταθμών ΑΠΕ και ΥΒΔ, ανά περιοχή κορεσμένου δικτύου.

Επειδή, ο έλεγχος των περιθωρίων απορρόφησης ισχύος των κορεσμένων περιοχών, γίνεται περιοδικά με στόχο τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας. Τα περιθώρια απορρόφησης ισχύος καθορίζονται λαμβάνοντας υπόψη ειδικές μελέτες που εκπονούνται από τον Διαχειριστή Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών, βάσει του άρθρου 220 του Κώδικα Διαχείρισης Ηλεκτρικών Συστημάτων Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών (ΚΔΜΔΝ). Σύμφωνα με το άρθρο αυτό, ο Διαχειριστής ΜΔΝ (ΔΕΔΔΗΕ), εκπονεί μελέτες για

<sup>1</sup> <https://www.rae.gr/diavoulefseis/32865/>

<sup>2</sup> <https://www.rae.gr/anakoinoseis/43464/>

τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων ανάπτυξης νέου δυναμικού ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ και Υβριδικών Σταθμών (ΥΒΣ) στα Συστήματα ΜΔΝ εξυπηρετώντας πάντα τον στόχο της μεγιστοποίησης της διείσδυσης των ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ και ΥΒΣ υπό συνθήκες ασφαλούς λειτουργίας του Συστήματος ΜΔΝ. Οι μελέτες αυτές εκπονούνται με βάση τα αναφερόμενα στα άρθρα 221, 222 και 223 του Κώδικα ΜΔΝ. Σύμφωνα με το άρθρο 221 παρ. 2 «Οι ειδικότερες προδιαγραφές ανά τύπο μελέτης, οι ειδικότερες παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη κατά την εκπόνησή τους, καθώς και τα αναμενόμενα αποτελέσματά τους, μπορεί να καθορίζονται στο Εγχειρίδιο Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ και Υβριδικών Σταθμών». Το Εγχειρίδιο καταρτίζεται από τον Διαχειριστή ΜΔΝ και εκδίδεται με απόφαση της ΡΑΕ που δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, αφού προηγουμένως τεθεί σε δημόσια διαβούλευση, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο 4 του Κώδικα ΜΔΝ.

Β. Κατάρτιση του Εγχειριδίου Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών

Επειδή, ο Διαχειριστής ΜΔΝ, στο πλαίσιο των ως άνω αρμοδιοτήτων του, υπέβαλε στη ΡΑΕ την υπό στοιχεία Ι-312699/02.11.2021 (σχετικό 10) εισήγησή του όσον αφορά στο «Εγχειρίδιο Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών» στο οποίο αποτυπώνεται η μεθοδολογία εκπόνησης μελετών για την ανάπτυξη δυναμικού ΑΠΕ και ΥΒΣ στα Ηλεκτρικά Συστήματα (ΗΣ) των ΜΔΝ.

Επειδή, οι βασικές προδιαγραφές των μελετών για την ανάπτυξη δυναμικού ΑΠΕ και ΥΒΣ περιλαμβάνονται στο άρθρο 223 του Κώδικα Διαχείρισης ΜΔΝ και εκπονούνται διακριτά για κάθε ΗΣ ΜΔΝ και τα αποτελέσματά τους εξειδικεύονται ανά κατηγορία μονάδων ή και ανά τεχνολογία. Με χρήση ειδικής εφαρμογής, η οποία βασίζεται στο ισοζύγιο ενέργειας και ισχύος των συστημάτων, προσομοιώνεται η λειτουργία κάθε ΗΣ για το έτος αναφοράς, με ωριαίο χρονικό βήμα. Εξετάζονται οι τεχνολογίες που προβλέπονται στον Κώδικα Διαχείρισης ΜΔΝ και παρουσιάζουν ιδιαίτερο επενδυτικό ενδιαφέρον, όπως συνάγεται από τον αριθμό αιτήσεων για χορήγηση Βεβαιώσεων Παραγωγού, καθώς και των εκδοθείσων αδειών για σταθμούς τεχνολογίας ΑΠΕ που πρόκειται να ενταχθούν στα εν λόγω ΗΣ κατά το προσεχές χρονικό διάστημα. Με χρήση κατάλληλου λογισμικού εκτελούνται πολλαπλά σενάρια, με διάφορους συνδυασμούς εγκατεστημένης ισχύος τεχνολογιών ΑΠΕ, όπως αιολικά, φωτοβολταϊκά (Φ/Β), ηλιοθερμικά, βιομάζα, ΥΒΣ με χρήση συγκεκριμένης τεχνολογίας ΑΠΕ, κ.λπ., και καταγράφονται τα αποτελέσματα, τα οποία αξιολογούνται βάσει ενός αριθμού κριτηρίων προς εξαγωγή των εκτιμώμενων περιθωρίων ισχύος Ελεγχόμενων και Μη Ελεγχόμενων Σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στα ΗΣ ΜΔΝ.

Επειδή, στο Εγχειρίδιο που απέστειλε ο Διαχειριστής ΜΔΝ προς τη ΡΑΕ με την υπό στοιχεία Ι-312699/02.11.2021 εισήγησή του περιλαμβάνονται οι ειδικότερες προδιαγραφές ανά τύπο μελέτης που εκπονείται στη βάση του άρθρου 223 του Κώδικα ΜΔΝ, οι ειδικότερες παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη κατά την εκπόνησή τους, καθώς και τα αναμενόμενα αποτελέσματά τους. Περιγράφονται τα δεδομένα που λαμβά-

νονται υπόψη για την κατάσταση διαφόρων σεναρίων διείσδυσης τεχνολογιών ΑΠΕ και αναλύεται ο τρόπος διαχείρισης των ΗΣ υπό συνθήκες υψηλής διείσδυσης ΑΠΕ και ασφαλούς λειτουργίας. Επιπλέον, αναφέρονται τα κριτήρια αποδοχής των σεναρίων διείσδυσης ΑΠΕ και ΥΒΣ και τελικώς ο τρόπος προσδιορισμού των περιθωρίων υποδοχής ισχύος στα ΗΣ ΜΔΝ ανά κατηγορία μονάδων ή και ανά τεχνολογία.

Επειδή, η ΡΑΕ έθεσε σε δημόσια διαβούλευση την ως άνω εισήγηση του Διαχειριστή (σχετικό 11) κατά τα προβλεπόμενα στο άρθρο 4 του Κώδικα ΜΔΝ, προκειμένου για τη διαμόρφωση της κρίσης της. Στο πλαίσιο της ως άνω διαβούλευσης, τα σχόλια που υποβλήθηκαν (σχετικό 12) σχετικά με το Εγχειρίδιο Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ και ΥΒΣ αφορούσαν κυρίως στη βελτιστοποίηση απορρόφησης της αιολικής παραγωγής κατά τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων διείσδυσης ΑΠΕ και ΥΒΣ στα συστήματα ΜΔΝ, καθώς και στη λειτουργία των υβριδικών συστημάτων και στην απορρόφηση ισχύος από το δίκτυο των εκάστοτε μονάδων που τα απαρτίζουν. Ειδικότερα, τα σχόλια αφορούν:

- Την αναγκαιότητα βελτιστοποίησης απορρόφησης της παραγωγής των εν λειτουργία αιολικών σταθμών στα ΜΔΝ κατά τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων διείσδυσης ΑΠΕ και ΥΒΣ στα εν λόγω ΗΣ μέσω κατάλληλης επιλογής των πιο ευέλικτων και μικρότερης ισχύος θερμικών μονάδων των Αυτόνομων Σταθμών Παραγωγής (ΑΣΠ) προκειμένου για τη διαμόρφωση χαμηλότερων Τεχνικών Ελαχίστων (ΤΕ) με την ταυτόχρονη μεγιστοποίηση διείσδυσης των εν λειτουργία Αιολικών Πάρκων (Α/Π) στην εκάστοτε ζήτηση φορτίου στα ΜΔΝ.

- Τη χρήση προφίλ ανέμου με βάση την ένταση και κυρίως τη διεύθυνση του ανέμου ως ενδεικνυόμενο τρόπο για την επίτευξη μεγιστοποίησης της διείσδυσης των ΑΠΕ στα ΜΔΝ, με λήψη πληροφοριακών στοιχείων μετεωρολογικών οργάνων αλλά και σύγχρονων πληροφοριακών μετεωρολογικών συστημάτων με ασφαλή χρονική πρόβλεψη και με παραμετροποίηση στα συστήματα SCADA του Διαχειριστή με κατάλληλη ρύθμιση των αλγορίθμων ρύθμισης ισχύος.

- Να τίθεται ως ζητούμενο για την λειτουργία των υβριδικών συστημάτων, η ρητή πρόβλεψη λειτουργίας των μονάδων ΑΠΕ του υβριδικού σταθμού μόνο κατά τη ταυτόχρονη και ισόποση σε ισχύ ζήτηση ισχύος από τη μονάδα αποθήκευσης του σταθμού, ώστε να μη γίνεται εκ του υβριδικού σταθμού επιβάρυνση περικοπής ισχύος των υφιστάμενων Α/Π.

- Τη σκοπιμότητα αιτιολόγησης στην ενότητα 3.2 του Εγχειριδίου, ήτοι «Κατάρτιση του Κυλιόμενου Ημερήσιου Ενεργειακού Προγραμματισμού», της επιλογής του ποσοστού 20% για τη διερεύνηση συμμετοχής στον Ημερήσιο Ενεργειακό Προγραμματισμό (ΗΕΠ) αποκλειστικά για την αιολική παραγωγή, και όχι και για τους Φ/Β σταθμούς, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 63 «Κατηγορίες Μονάδων Παραγωγής ως προς τον έλεγχο της παραγωγής τους - κριτήρια κατάταξης» του Κώδικα Διαχείρισης των ΗΣ των ΜΔΝ (Κώδικα ΜΔΝ).

- Την αναγκαιότητα διευκρίνισης και για την ενότητα 3.4 του Εγχειριδίου «Εσωτερική διαχείριση ΥΒΣ», όπου

ορίζεται διάκριση των ΥΒΣ με Α/Π, λαμβάνοντας υπόψη και την πρόβλεψη του άρθρου 211 του Κώδικα ΜΔΝ «Ειδικοί Κανόνες ένταξης και λειτουργίας Μονάδων ΑΠΕ Υβριδικού Σταθμού» για τη μη συμμετοχή της παραγωγής των Μονάδων ΑΠΕ του Υβριδικού Σταθμού στην κατάρτιση των προγραμμάτων ΚΗΕΠ.

- Την αναγκαιότητα εξέτασης και αποτύπωσης διακριτά των κανόνων προσδιορισμού των περιθωρίων διείσδυσης των ΥΒΣ, ώστε να μην περιορίζεται η μελέτη του Διαχειριστή στο περιθώριο των Κατανεμόμενων Σταθμών ΑΠΕ με ΥΒΣ της σχετικής ενότητας 5.3, ήτοι «Περιθώριο Κατανεμόμενων Σταθμών ΑΠΕ».

Επειδή, η ΡΑΕ με το υπό στοιχεία Ο-96522/29.08.2022 έγγραφο της διαβίβασε στον Διαχειριστή ΜΔΝ τα ανωτέρω υποβληθέντα σχόλια των συμμετεχόντων στην δημόσια διαβούλευση και ο Διαχειριστής υπέβαλε με το υπό στοιχεία Ι-336161/21.09.2022 έγγραφο του (σχετικό 14) τις παρατηρήσεις του στην Αρχή:

- Ως προς το πρώτο σχόλιο σημειώνεται ότι, η δυνατότητα απορρόφησης της ενέργειας που παράγεται από Α/Π είναι πεπερασμένη, καθώς υπόκειται σε περιορισμούς που επιβάλλονται τόσο από τη διακύμανση της ζήτησης, όσο κι από τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε αυτόνομου ηλεκτρικού συστήματος, ωστόσο, σε κάθε περίπτωση, η μεγιστοποίηση της απορρόφησης αιολικής παραγωγής είναι κύριος στόχος της διαχείρισης που πραγματοποιείται στα ΗΣ των ΜΔΝ. Αυτή επιτυγχάνεται τόσο κατά τον προγραμματισμό, στα πλαίσια των μελετών περιθωρίων, με τη διερεύνηση του βέλτιστου μείγματος τεχνολογιών ΑΠΕ, όσο και κατά την λειτουργία των ΗΣ, με την καθημερινή εκτέλεση του ΗΕΠ, για τον προσδιορισμό της βέλτιστης ένταξης θερμικών μονάδων και τη διαρκή παρακολούθηση της λειτουργίας των ΗΣ, μέσω των συστημάτων εποπτείας και διαχείρισης SCADA-EMS κυριότητας ΔΕΔΔΗΕ. Η σύνθεση των θερμικών σταθμών σε κάθε ΜΔΝ είναι συγκεκριμένη κι ο προσδιορισμός της βέλτιστης ένταξης γίνεται με βάση τα κριτήρια που ορίζει ο Κώδικας ΜΔΝ, ήτοι την ασφάλεια του εκάστοτε ΗΣ, τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης ΑΠΕ και την οικονομικότερη λειτουργία.

- Ως προς το δεύτερο σχόλιο επισημαίνεται ότι, η αναφερόμενη χρήση προφίλ ανέμου πραγματοποιείται σήμερα στα πλαίσια του ΗΕΠ. Ο Διαχειριστής ΜΔΝ έχει αναπτύξει αλγορίθμους εκτίμησης φορτίου και πρόβλεψης αιολικής και φωτοβολταϊκής (Φ/Β) παραγωγής, τους οποίους και ανατροφοδοτεί με απολογιστικά στοιχεία. Επιπροσθέτως, κατά την ημερήσια εποπτεία της λειτουργίας των ΗΣ μέσω των συστημάτων SCADA-EMS αξιοποιούνται τα ανεμολογικά δεδομένα πραγματικού χρόνου και γίνονται οι κατάλληλες διαχειριστικές παρεμβάσεις, με στόχο τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης ΑΠΕ στα ΗΣ των ΜΔΝ.

- Ως προς το τρίτο σχόλιο αναφορικά με την λειτουργία και διαχείριση των υβριδικών συστημάτων, ο Διαχειριστής ΜΔΝ εφαρμόζει τον Κώδικα ΜΔΝ και ιδίως τα προβλεπόμενα στο άρθρο 211 αυτού.

- Ως προς το τέταρτο σχόλιο, η κατάρτιση του ημερήσιου προγράμματος κατανομής συνίσταται στην επιλογή των προς ένταξη κατανεμόμενων μονάδων, ΑΠΕ και

συμβατικών, με στόχο τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης ΑΠΕ και την κάλυψη του υπόλοιπου φορτίου από τις συμβατικές μονάδες εξασφαλίζοντας την οικονομική λειτουργία των ΗΣ ΜΔΝ. Το ποσοστό 20% αναφέρεται στο «αξιόπιστο» τμήμα της αναμενόμενης αιολικής παραγωγής το οποίο προκύπτει λαμβάνοντας υπόψη τη στοχαστικότητα του ανέμου, καθώς και τα διαθέσιμα από τον Διαχειριστή απολογιστικά στοιχεία λειτουργίας υφιστάμενων Α/Π. Το ποσοστό αυτό δεν εφαρμόζεται για τους Φ/Β σταθμούς (δηλαδή θεωρείται αξιοπιστία 100% στα Φ/Β), καθώς δεν παρουσιάζουν τη στοχαστικότητα της παραγωγής ενέργειας των Α/Π. Επισημαίνεται ότι εφαρμογή μειωμένου ποσοστού αξιοπιστίας και στα Φ/Β θα επέφερε ενδεχομένως μεγαλύτερη μείωση του διαθέσιμου χώρου για εγκαταστάσεις ΑΠΕ στα συστήματα ΜΔΝ, η οποία θα είχε δυσμενείς επιπτώσεις στην απορρόφηση ενέργειας προερχόμενης από υφιστάμενα Α/Π από τα τοπικά ηλεκτρικά δίκτυα των ΜΔΝ.

- Ως προς το πέμπτο σχόλιο, επισημαίνεται ότι η περιγραφή του τρόπου διαχείρισης των ΥΒΣ με μονάδες ΑΠΕ Α/Π γίνεται ενδεικτικά και όχι αποκλειστικά. Η διαχείριση των ΥΒΣ είναι κοινή, ανεξαρτήτως της σύνθεσης μονάδων ΑΠΕ, βάσει των Κεφαλαίων 43-45 του Κώδικα Διαχείρισης ΜΔΝ. Για λόγους σαφήνειας εισάγεται σχετική αναφορά στην ενότητα 3.4. του υπόψη Εγχειριδίου.

- Ως προς το τελευταίο σχόλιο, για κάθε τεχνολογία ΑΠΕ (ελεγχόμενες και μη) περιγράφεται διακριτά και αναλυτικά ο τρόπος ανάπτυξης των σεναρίων και τα κριτήρια αποδοχής που εφαρμόζονται για τον προσδιορισμό των περιθωρίων στο υπόψη Εγχειρίδιο.

Επειδή, η ΡΑΕ, λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια της δημόσιας διαβούλευσης, και τις παρατηρήσεις του Διαχειριστή, κάνει αποδεκτή την πρόταση του Διαχειριστή ΜΔΝ, αναφορικά με το περιεχόμενο του Εγχειριδίου Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ και ΥΒΣ, όπως υποβλήθηκε με το υπ' αρ. 10 σχετικό του έγγραφο, δεδομένου ότι βρίσκεται σε συμμόρφωση με τα οριζόμενα στον Κώδικα Διαχείρισης ΜΔΝ και συγκεκριμένα με τα άρθρα 4 και 220-223 αυτού. Προέβη δε, σε ελάχιστονες προσαρμογές διατυπώσεων για λόγους πληρότητας και σαφήνειας του Εγχειριδίου, αποφασίζει:

1. Στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της βάσει του άρθρου 4 του Κώδικα Διαχείρισης ΜΔΝ, και σύμφωνα με το ανωτέρω σκεπτικό, την έγκριση του «Εγχειριδίου Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών», το οποίο προσαρτάται στην παρούσα Απόφαση και αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα αυτής.

2. Το εν λόγω εγχειρίδιο εφαρμόζεται για την εκπόνηση μελετών περιθωρίων διείσδυσης ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών μη διασυνδεδεμένων νησιωτικών συστημάτων.

3. Για την εκπόνηση των μελετών περιθωρίων διείσδυσης ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών, να εφαρμόζονται ενιαία οι αριθμητικές τιμές των παραμέτρων και κριτηρίων αποδεκτότητας των Σεναρίων διείσδυσης της παρούσας μεθοδολογίας. Οι αριθμητικές τιμές, ανά κριτήριο/παραμέτρο, δύνανται να διαφοροποιούνται ανά μελέτη ΗΣ, εντός των ορίων που προσδιορίζονται στη παρούσα μεθοδολογία, με σχετική τεκμηρίωση του Διαχειριστή.

# Εγχειρίδιο

## Εκπόνησης Μελετών ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών



## Πίνακας συντομογραφιών

ΔΕΔΔΗΕ	Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
Κώδικας ΜΔΝ	Κώδικας Διαχείρισης Ηλεκτρικών Συστημάτων Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών
ΗΣ	Ηλεκτρικό Σύστημα
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΑΠΕμε	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας μη ελεγχόμενες
ΑΠ	Αιολικά Πάρκα
Φ/Β	Φωτοβολταϊκά Πάρκα
ΣΒΒελ	Σταθμός Βιομάζας – Βιοαερίου ελεγχόμενος
ΣΒΒμε	Σταθμός Βιομάζας – Βιοαερίου μη ελεγχόμενος
μΑ/Γ	Μικρές Ανεμογεννήτριες
ΥΒΣ	Υβριδικός Σταθμός Παραγωγής
ΗΘΣ	Ηλιοθερμικός Σταθμός Παραγωγής
ΑΠΕμε	Μη ελεγχόμενοι σταθμοί ΑΠΕ
Set point	Εντολή περιορισμού ισχύος
ΜΕΕ	Μη Εντασσόμενη Ενέργεια κατανεμόμενων μονάδων ΑΠΕ
N-1	Κριτήριο εφεδρείας της μεγαλύτερης σε λειτουργία Συμβατικής Μονάδας ή του μεγαλύτερου σε λειτουργία Υποβρυχίου Καλωδίου

## Πίνακας περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....	4
Εισαγωγή.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....	4
Δεδομένα Εισόδου.....	4
2.1 Χαρακτηριστικά του Φορτίου .....	5
2.2 Χαρακτηριστικά των Συμβατικών Μονάδων .....	5
2.3 Προσδιορισμός Μονάδων Υποχρεωτικής Ένταξης.....	5
2.4 Χαρακτηριστικά Σταθμών ΑΠΕ και ΥΒΣ .....	6
2.4.1 Αιολικά Πάρκα .....	6
2.4.2 Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί.....	7
2.4.3 Υβριδικοί Σταθμοί (Α/Γ ή/και Φ/Β με τεχνολογία αποθήκευσης).....	7
2.4.4 Λοιπές ΑΠΕ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 .....	9
Διαχείριση Συστημάτων ΜΔΝ με Υψηλή Διείσδυση ΑΠΕ.....	9
3.1 Αρχές Προσομοίωσης.....	9
3.2 Κατάρτιση του Ημερήσιου Ενεργειακού Προγραμματισμού.....	9
3.2.1 Μη Ελεγχόμενοι Σταθμοί ΑΠΕ (Φ/Β σταθμοί, μΑ/Γ και ΣΒΒμε).....	9
3.2.2 Αιολική Παραγωγή .....	10
3.2.3 Ωριαίο Πρόγραμμα Παραγωγής Κατανεμόμενων Σταθμών ΑΠΕ .....	10
3.2.4 Δηλώσεις Παραγωγής και Φορτίου των Υβριδικών Σταθμών.....	10
3.2.5 Κατάρτιση του Ημερήσιου Ενεργειακού Προγραμματισμού .....	10
3.3 Διαχείριση κατά τη Φάση της Λειτουργίας.....	11
3.4 Εσωτερική Διαχείριση ΥΒΣ .....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 .....	13
Κριτήρια Αποδοχής Σεναρίων Διείσδυσης ΑΠΕ και ΥΒΣ .....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 .....	14
Προσδιορισμός Περιθωρίων Διείσδυσης .....	15
5.1 Περιθώριο Μη Ελεγχόμενων Τεχνολογιών ΑΠΕ .....	15
5.2 Περιθώριο Αιολικών Πάρκων .....	15
5.3 Περιθώριο Κατανεμόμενων Σταθμών ΑΠΕ με ΥΒΣ .....	15
5.4 Εγγυήσεις Απορρόφησης .....	16

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### Εισαγωγή

Ο Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 129 του Ν.4001/2011, είναι αρμόδιος για τη διαχείριση των Ηλεκτρικών Συστημάτων (ΗΣ) των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών (ΜΔΝ), που περιλαμβάνει τη διαχείριση της παραγωγής, τη λειτουργία των ηλεκτρικών συστημάτων και τη λειτουργία της αγοράς σε αυτά.

Στο πλαίσιο αυτό μεριμνά:

- για την αξιόπιστη, οικονομικά αποδοτική και ασφαλή λειτουργία των μονάδων παραγωγής των ΜΔΝ, λαμβάνοντας παράλληλα τα κατάλληλα μέτρα για τον περιορισμό των επιπτώσεων στο περιβάλλον,
- για την ανάπτυξη, την τεχνική αρτιότητα και την οικονομικότητα της παραγωγής στα ΜΔΝ, προς εξυπηρέτηση της ζήτησης,
- για τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών υπό συνθήκες ασφαλούς λειτουργίας των ΗΣ των ΜΔΝ.

Σύμφωνα με το Άρθρο 220 του Κώδικα Διαχείρισης Ηλεκτρικών Συστημάτων Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών (Κώδικας ΜΔΝ), ο Διαχειριστής ΜΔΝ εκπονεί μελέτες για τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων ανάπτυξης νέου δυναμικού ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών εξυπηρετώντας τον στόχο της μεγιστοποίησης της διείσδυσης των ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών υπό συνθήκες ασφαλούς λειτουργίας του Συστήματος ΜΔΝ.

Η εκπόνηση των μελετών περιθωρίων διείσδυσης τεχνολογιών ΑΠΕ απαιτεί την εξέταση σεναρίων ανάπτυξης του δυναμικού ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών για την προσομοίωση της λειτουργίας εκάστου ΗΣ των ΜΔΝ. Οι μελέτες εκπονούνται διακριτά για κάθε Σύστημα ΜΔΝ και τα αποτελέσματα τους εξειδικεύονται ανά κατηγορία Μονάδων ή και ανά τεχνολογία. Δεδομένου του διετούς κύκλου αναθεώρησης των μελετών ανάπτυξης δυναμικού ΑΠΕ και ΥΒΣ, ως έτος αναφοράς επιλέγεται το έτος  $n+2$  (όπου  $n$  το τρέχον έτος). Με χρήση ειδικής εφαρμογής, η οποία βασίζεται στο ισοζύγιο ενέργειας και ισχύος των συστημάτων, προσομοιώνεται η λειτουργία κάθε ΗΣ για το έτος αναφοράς, με ωριαίο βήμα. Εξετάζονται όλες οι τεχνολογίες ΑΠΕ που προβλέπονται στον Κώδικα ΜΔΝ, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τους υφιστάμενους σταθμούς κατά τον χρόνο εκπόνησης των μελετών, όσο και τους αδειοδοτημένους σταθμούς ΑΠΕ που πρόκειται να ενταχθούν στο υπό εξέταση ΗΣ. Με χρήση του λογισμικού προσομοιώνονται πολλαπλά σενάρια, με διαφορετικούς συνδυασμούς εγκατεστημένης ισχύος των τεχνολογιών ΑΠΕ, συμπεριλαμβανομένων των ΥΒΣ, και καταγράφονται αποτελέσματα, τα οποία αξιολογούνται βάσει κριτηρίων προς εξαγωγή των εκτιμώμενων περιθωρίων.

Οι βασικές προδιαγραφές των μελετών ανάπτυξης δυναμικού ΑΠΕ και Υβριδικών Σταθμών περιγράφονται στο Άρθρο 223 του Κώδικα ΜΔΝ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Δεδομένα Εισόδου

Τα κύρια δεδομένα εισόδου που χρησιμοποιούνται στις προσομοιώσεις των ΗΣ αφορούν στην αναμενόμενη ζήτηση του έτους αναφοράς, στο μίγμα των μονάδων συμβατικής παραγωγής και τον προσδιορισμό των μονάδων υποχρεωτικής ένταξης, στους σταθμούς ΑΠΕ διαφόρων τεχνολογιών και ΥΒΣ, στις χρονοσειρές πρωτογενούς δυναμικού ΑΠΕ, στα ισχύοντα περιθώρια διείσδυσης σταθμών ΑΠΕ και τα

εγγυημένα/συμβολαιοποιημένα μεγέθη που ισχύουν για σταθμούς ΑΠΕ, σύμφωνα με τις συμβάσεις πώλησης αυτών.

## 2.1 Χαρακτηριστικά του Φορτίου

Ως ωριαία χρονοσειρά φορτίου για το έτος αναφοράς χρησιμοποιείται η χρονοσειρά του τελευταίου απολογιστικού έτους ή, σε περίπτωση που αυτή διαφοροποιείται αισθητά από τις χρονοσειρές των τελευταίων 5 ετών, του αμέσως προηγούμενου έτους, προσαρμοσμένη στις τιμές μέγιστης ζήτησης και ετήσιας ενέργειας για το έτος αναφοράς που εκτιμά ο Διαχειριστής στα πλαίσια του Προγράμματος Ανάπτυξης.

## 2.2 Χαρακτηριστικά των Συμβατικών Μονάδων

Λαμβάνεται υπόψη η προβλεπόμενη σύνθεση και σειρά ένταξης των συμβατικών μονάδων παραγωγής του υπό εξέταση ΗΣ για το έτος αναφοράς, καθώς και τα εξής τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους:

- Ονομαστική και αποδιδόμενη ισχύς
- Τεχνικό ελάχιστο
- Ειδικές καταναλώσεις σε διάφορα σημεία φόρτισης (€/MWh)
- Κόστος λειτουργίας και συντήρησης ανά παραγόμενη MWh
- Εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά kg καταναλισκόμενου καυσίμου

Η σειρά ένταξης των συμβατικών Μονάδων καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη τόσο την οικονομικότητα (ειδική κατανάλωση καυσίμου), όσο και την επίπτωση στη δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας από σταθμούς ΑΠΕ (τεχνικό ελάχιστο, πρωτεύουσα εφεδρεία).

Οι ενταγμένες συμβατικές Μονάδες θεωρείται είτε ότι ισοφορτίζονται ποσοστιαία, σύμφωνα με την ικανότητα παραγωγής τους, είτε ότι φορτίζονται αναλόγως με τη σειρά ένταξής τους, φορτίζοντας έτσι περισσότερο τις οικονομικότερες Μονάδες. Η αρχή διαχείρισης της ισοφόρτισης εξασφαλίζει την παροχή εφεδρείας από όλες τις ενταγμένες συμβατικές Μονάδες και αποτελεί την πρακτική που εφαρμόζεται σε μεγάλο μέρος των ΗΣ των ΜΔΝ.

Κατά την κατανομή των Μονάδων κάθε ώρα, πραγματοποιείται ένταξη επιπλέον συμβατικής Μονάδας μόνο σε περίπτωση που αυτή είναι απαραίτητη για την κάλυψη του ζητούμενου φορτίου και της αναγκαίας εφεδρείας, συνυπολογίζοντας και τη θεωρούμενη ως εγγυημένη παραγωγή από σταθμούς ΑΠΕ.

Κάθε συμβατική Μονάδα θεωρείται ότι βρίσκεται σε συντήρηση για ορισμένο χρονικό διάστημα του έτους, ανάλογα με τον τύπο της, την παλαιότητά της και τα απολογιστικά στοιχεία διαθεσιμότητάς της. Για τις νέες συμβατικές Μονάδες θεωρείται προφίλ συντήρησης ανάλογα με τον τύπο της. Ενδεικτικά λαμβάνεται υπόψη το πρόσφατο πρόγραμμα συντηρήσεων όπως δηλώνεται από τον θερμικό παραγωγό.

## 2.3 Προσδιορισμός Μονάδων Υποχρεωτικής Ένταξης

Με τον όρο μονάδες υποχρεωτικής ένταξης (must run) νοούνται οι ελάχιστες αναγκαίες συμβατικές μονάδες που εξασφαλίζουν μεγιστοποίηση απορρόφησης της διαθέσιμης παραγωγής ΑΠΕ, χωρίς να διακυβεύεται η ασφάλεια του συστήματος. Οι must run μονάδες εντάσσονται ώστε, πλέον της κάλυψης του φορτίου, να παρέχουν τις αναγκαίες επικουρικές υπηρεσίες για τη λειτουργία του συστήματος, όπως κυρίως η πρωτεύουσα ρύθμιση συχνότητας και η ρύθμιση αέργου ισχύος και τάσης και έχουν ιδιαίτερη σημασία για τον καθορισμό του αποδεκτού περιθωρίου μη ελεγχόμενων σταθμών ΑΠΕ, οι οποίοι περιλαμβάνουν τα Φ/Β, τις μΑ/Γ και τους μη ελεγχόμενους σταθμούς Βιομάζας-Βιοαερίου (ΣΒΒμε).



Η επιλογή των αναγκαίων συμβατικών μονάδων παρακολουθεί κατά το δυνατόν την τηρούμενη σειρά ένταξης (κριτήρια οικονομικότητας), ενώ πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη η ευελιξία και τα χαρακτηριστικά απόκρισης αυτών (εφόσον είναι διαθέσιμα). Θα ήταν επιθυμητό το κριτήριο N-1 να ικανοποιείται μέσω της επιλογής περισσότερων μονάδων must run, ώστε σε ενδεχόμενη απώλεια μίας εξ αυτών η ικανότητα των υπολοίπων να επαρκεί για την κάλυψη του φορτίου. Ωστόσο αυτό είναι πρακτικώς αδύνατο να εξασφαλιστεί σε μικρά και μεσαία συστήματα, ιδίως σε συνθήκες χαμηλής ζήτησης, δεδομένης της μεγάλης ικανότητας εκάστης συμβατικής μονάδας σε σχέση με το εξυπηρετούμενο φορτίο.

Για τον προσδιορισμό των υποχρεωτικά ενταγμένων συμβατικών μονάδων τίθεται η ελάχιστη απαίτηση κάλυψης του φορτίου, δηλαδή του φορτίου που απομένει μετά την αφαίρεση του αξιόπιστου τμήματος της διαθέσιμης παραγωγής ΑΠΕ, της παραγωγής δηλαδή που εκτιμάται ότι θα παραμείνει διαθέσιμη μετά από οποιαδήποτε στοχαστική μεταβολή ή διαταραχή.

$$P_n \geq P_L - \lambda_{RES} * P_{RES} \quad (1)$$

Όπου:  $P_n$  η ικανότητα των ενταγμένων συμβατικών μονάδων

$P_L$  η ισχύς του φορτίου

$\lambda_{RES}$  το ποσοστό της παραγωγής ΑΠΕ που θεωρείται αξιόπιστο

$P_{RES}$  η διαθέσιμη παραγωγή ΑΠΕ

Η μεγιστοποίηση διείσδυσης της παραγωγής ΑΠΕ επιτυγχάνεται μέσω φόρτισης των ενταγμένων συμβατικών μονάδων στο κατώτερο δυνατό επίπεδο, δηλαδή κοντά στην ισχύ των τεχνικών τους ελαχίστων ( $P_{min}$ ), τηρώντας ταυτόχρονα την αναγκαία ποσότητα αρνητικής στρεφόμενης εφεδρείας, ( $P_{SR^-}$ ). Τότε:

$$P_{RES} = P_L - P_{min} - P_{SR^-} \quad (2)$$

Εάν η ισχύς τεχνικών ελαχίστων ληφθεί ως ποσοστό επί της ονομαστικής ισχύος των συμβατικών μονάδων, μέσω του συντελεστή τεχνικών ελαχίστων  $c_T$ , και η αναγκαία αρνητική εφεδρεία ως ποσοστό  $a_{SR^-}$  επί του αντίστοιχου φορτίου:

$$P_{min} = c_T \cdot P_n \quad (3)$$

$$P_{SR^-} = a_{SR^-} \cdot P_L \quad (4)$$

τότε η σχέση (1), με αντικατάσταση των (2) - (4), διαμορφώνεται ως εξής:

$$P_n \geq \frac{1 - \lambda_{RES} \cdot (1 - a_{SR^-})}{1 - \lambda_{RES} \cdot c_T} \cdot P_L \quad (5)$$

Για τον προσδιορισμό των μονάδων must run ενδιαφέρουν κυρίως οι ώρες συμφόρησης υπό συνθήκες χαμηλού φορτίου και αυξημένης διείσδυσης μη ελεγχόμενης παραγωγής ΑΠΕ, η οποία κυριαρχείται από τη Φ/Β παραγωγή. Προς τούτο, εξετάζεται η ώρα ελάχιστου μεσημβρινού φορτίου σε συνθήκες μέγιστης παραγωγής ΑΠΕ (κατά βάση Φ/Β).

## 2.4 Χαρακτηριστικά Σταθμών ΑΠΕ και ΥΒΣ

### 2.4.1 Αιολικά Πάρκα

Για την αναπαραγωγή των χρονοσειρών ισχύος εξόδου των Α/Π του νησιού χρησιμοποιείται χρονοσειρά ανηγμένης δυνατότητας παραγωγής Α/Π που βρίσκεται σε λειτουργία στο νησί και υπάρχει διαθέσιμη. Ελλείψει αυτής, επιλέγεται διαθέσιμη χρονοσειρά από γειτονικό ΗΣ ή εφόσον υπάρχουν ανεμολογικά δεδομένα για το υπό εξέταση ΗΣ κατασκευάζεται χρονοσειρά με χρήση τυπικής καμπύλης ισχύος εμπορικής

Α/Γ. Για τους σκοπούς της προσομοίωσης, η εν λόγω χρονοσειρά χρησιμοποιείται τόσο για τα υφιστάμενα Α/Π όσο και για τις μελλοντικές εγκαταστάσεις Α/Π ως αντιπροσωπευτική.

Για τον υπολογισμό της ανά ώρα παραγόμενης ενέργειας των μικρών Α/Γ χρησιμοποιείται η μέση τιμή της ωριαίας παραγωγής που προκύπτει από τυπική καμπύλη ισχύος και τη διαθέσιμη χρονοσειρά, μετά από κλιμάκωσή της σε χαμηλή μέση ετήσια τιμή, η οποία να αντιστοιχεί σε συντελεστή χρησιμοποίησης περί το 20-25%, ο οποίος είναι τυπικός για μικρές Α/Γ.

#### **2.4.2 Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί**

Για τον υπολογισμό της ανά ώρα παραγόμενης ενέργειας των φωτοβολταϊκών σταθμών χρησιμοποιούνται διαθέσιμες χρονοσειρές από τηλεμετρούμενους Φ/Β σταθμούς με αναγωγή στη συνολική εγκατεστημένη ισχύ του ΗΣ, βάσει των οποίων προκύπτει τυπική καμπύλη Φ/Β παραγωγής.

#### **2.4.3 Υβριδικοί Σταθμοί (Α/Γ ή/και Φ/Β με τεχνολογία αποθήκευσης)**

Προσομοιώνονται ΥΒΣ με τεχνολογία αποθήκευσης και Α/Γ ή/και Φ/Β ως τεχνολογία ΑΠΕ, βάσει του επενδυτικού ενδιαφέροντος, όπως προκύπτει από τις εκδοθείσες άδειες παραγωγής στο υπό εξέταση ΗΣ.

Καθορίζονται τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

- Βαθμός απόδοσης πλήρους κύκλου αποθήκευσης-απόδοσης ενέργειας
- Τεχνικό ελάχιστο ελεγχόμενων μονάδων (συμβατικό)
- Τεχνικό ελάχιστο ελεγχόμενων μονάδων (πραγματικό)
- Πλήθος ελεγχόμενων μονάδων
- Ανώτατο ποσοστό συμμετοχής ΑΠΕ στην Προγραμματισμένη Ισχύ
- Αρχική κατάσταση συστήματος αποθήκευσης
- Ελάχιστο απόθεμα ασφαλείας συστήματος αποθήκευσης κατά τον προγραμματισμό
- Ελάχιστο απόθεμα συστήματος αποθήκευσης κατά την ωριαία λειτουργία
- Ποσοστό διαθέσιμης ισχύος ελεγχόμενων μονάδων (κατά την έναρξη λειτουργίας του ΥΒΣ στην ετήσια προσομοίωση)
- Ποσοστό διαθέσιμης ισχύος μονάδων ΑΠΕ
- Συντελεστές στάθμισης για πρόβλεψη αιολικής παραγωγής
- Συντελεστές στάθμισης για πρόβλεψη αιολικής παραγωγής (επικαιροποίηση ΔΠ Β' περιόδου ΚΗΕΠ)
- Συντελεστές στάθμισης για πρόβλεψη Φ/Β παραγωγής
- Συντελεστές στάθμισης για πρόβλεψη Φ/Β παραγωγής (επικαιροποίηση ΔΠ Β' περιόδου ΚΗΕΠ)
- Χωρίς πρόγραμμα συντήρησης
- Προτεραιότητα αξιοποίησης διαθέσιμης παραγωγής ΑΠΕ: πρώτα συμμετοχή στην προγραμματισμένη ισχύ, μετά αποθήκευση και, τέλος, απ' ευθείας έγχυση

#### **2.4.4 Λοιπές ΑΠΕ**

Οι σταθμοί Βιομάζας-Βιοαερίου θεωρείται ότι διαθέτουν ένα σταθερό προφίλ παραγωγής καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, το οποίο απομειώνεται με χρήση κατάλληλου συντελεστή που τίθεται ίσος προς 90% (με

τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν να προσομοιωθεί ενδεχόμενη μη διαθεσιμότητα μέρους της ισχύος των σταθμών αυτής της τεχνολογίας).

Για τους ελεγχόμενους σταθμούς Βιομάζας-Βιοαερίου (ΣΒΒελ) λαμβάνεται τεχνικό ελάχιστο ίσο προς το 40% της εγκατεστημένης ισχύος.

Οι ΗΘΣ προσομοιώνονται στις μελέτες με ωριαίο προφίλ λειτουργίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Διαχείριση Συστημάτων ΜΔΝ με Υψηλή Διείσδυση ΑΠΕ

#### 3.1 Αρχές Προσομοίωσης

Το λογισμικό προσομοίωσης που χρησιμοποιείται επιλύει τον βασικό ημερήσιο προγραμματισμό και τη διαχείριση της λειτουργίας του συστήματος παραγωγής ενός Μη Διασυνδεδεμένου Νησιού (ΜΔΝ) που διαθέτει κατανεμόμενες μονάδες παραγωγής, πέραν των συμβατικών, όπως οι υβριδικοί σταθμοί (ΥΒΣ) και οι ελεγχόμενοι σταθμοί βιομάζας-βιοαερίου (ΣΒΒελ), καθώς και μη ελεγχόμενες μονάδες παραγωγής, όπως τα αιολικά πάρκα, οι Φ/Β σταθμοί και οι μη ελεγχόμενοι ΣΒΒ (ΣΒΒμε). Επιλύει την κατανομή των προσφορών ενέργειας και δηλώσεων φορτίου των υβριδικών σταθμών επί της ημερήσιας καμπύλης φορτίου, συνυπολογίζοντας τις ωριαίες προσφορές ισχύος των ΣΒΒ, το τμήμα της αιολικής παραγωγής που θεωρείται αξιόπιστο και την αναμενόμενη παραγωγή των μη ελεγχόμενων μονάδων ΑΠΕ, την ένταξη και φόρτιση των συμβατικών μονάδων παραγωγής, την κατανομή της τηρούμενης εφεδρείας στις ελεγχόμενες μονάδες, υπολογίζει τα όρια διείσδυσης των αιολικών σταθμών και τις περικοπές ισχύος σε κανονικές καταστάσεις λειτουργίας και σε συνθήκες συμφόρησης.

Οι αρχές προγραμματισμού της λειτουργίας του συστήματος του νησιού, η διαχείριση των μονάδων παραγωγής του και οι περιορισμοί που επιβάλλονται βασίζονται στο υφιστάμενο θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο και ιδίως στον Κώδικα ΜΔΝ.

Από τις προσομοιώσεις που πραγματοποιούνται προκύπτουν αναλυτικές χρονοσειρές που αφορούν στην εσωτερική λειτουργία όλων των επιμέρους σταθμών του συστήματος, συμβατικών και ΑΠΕ, συμπεριλαμβανομένων ΥΒΣ, καθώς και ετήσια συγκεντρωτικά αποτελέσματα, ενεργειακά και οικονομικά, για το σύνολο του συστήματος των ΜΔΝ.

#### 3.2 Κατάρτιση του Ημερήσιου Ενεργειακού Προγραμματισμού

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται οι βασικές αρχές που υιοθετούνται για τον προγραμματισμό και τη διαχείριση της λειτουργίας των συστημάτων παραγωγής των ΜΔΝ παρουσία ΥΒΣ και σταθμών ΑΠΕ όλων των εξεταζόμενων τεχνολογιών (Α/Π, Φ/Β, μΑ/Γ, ΣΒΒελ και ΣΒΒμε). Στον αλγόριθμο της προσομοίωσης υιοθετείται η παραλλαγή του κλασικού 24ωρου ΗΕΠ, η οποία ενσωματώνει εσωτερικό 12ωρο κύκλο αναθεώρησης («Κυλιόμενος Ημερήσιος Ενεργειακός Προγραμματισμός – ΚΗΕΠ», κατά τον Κώδικα ΜΔΝ). Ο αναθεωρούμενος ΚΗΕΠ έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των αβεβαιοτήτων πρόβλεψης για τους κατανεμόμενους σταθμούς ΑΠΕ και τη βελτίωση των ενεργειακών αποτελεσμάτων για ΥΒΣ με μικρή χωρητικότητα αποθηκευτικών συστημάτων, σε σχέση με τον 24ωρο ΗΕΠ.

Οι αρχές προγραμματισμού που περιγράφονται στη συνέχεια και αφορούν την επίλυση του ΚΗΕΠ, εφαρμόζονται κατά τρόπο αντίστοιχο και για την κατάρτιση των προγραμμάτων κατανομής που προβλέπει ο Κώδικας ΜΔΝ.

##### 3.2.1 Μη Ελεγχόμενοι Σταθμοί ΑΠΕ (Φ/Β σταθμοί, μΑ/Γ και ΣΒΒμε)

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι σταθμοί ΑΠΕ για τους οποίους δεν επιβάλλεται κανένας λειτουργικός περιορισμός στην ισχύ εξόδου τους. Τέτοιοι είναι οι Φ/Β σταθμοί, οι μΑ/Γ και οι ΣΒΒμε. Λόγω της ενσωμάτωσης της παραγωγής τους στο φορτίο του νησιού, αλλά και της επαρκούς συνολικής εφεδρείας του συστήματος, δεν τηρείται πρόσθετη εφεδρεία για την παραγωγή των σταθμών αυτών. Κατά τον ημερήσιο ενεργειακό προγραμματισμό, η προβλεπόμενη παραγωγή τους αφαιρείται από το προβλεπόμενο φορτίο του νησιού.

### **3.2.2 Αιολική Παραγωγή**

Σε ό,τι αφορά τα Α/Π του εξεταζόμενου ΗΣ (πλην μΑ/Γ), θεωρείται ότι ένα ποσοστό της διαθέσιμης αιολικής παραγωγής μπορεί να θεωρηθεί «αξιόπιστο» και να αντιμετωπιστεί ως οιονεί κατανεμόμενο, όπως δηλαδή τα ωριαία προγράμματα των κατανεμόμενων ΑΠΕ. Αυτό προϋποθέτει τη δυνατότητα πρόβλεψης τμήματος της αιολικής παραγωγής από τον Διαχειριστή.

Στην υφιστάμενη κατάσταση ανάπτυξης των νησιωτικών συστημάτων χρησιμοποιείται η εμπειρική πρόβλεψη και εκτίμηση της αξιοπιστίας της αιολικής παραγωγής από τους λειτουργούς των συστημάτων. Για τον λόγο αυτό, στις προσομοιώσεις που αφορούν σχετικά χαμηλές διεισδύσεις ΑΠΕ, ένα ποσοστό ενδεικτικά ίσο με το 20% της αιολικής παραγωγής θεωρείται αξιόπιστο και εφεδρεία τηρείται μόνο για το υπόλοιπο -μη αξιοπιστο- τμήμα της αιολικής παραγωγής. Σε καταστάσεις υψηλής διείσδυσης, όπου θα λειτουργούν κατανεμόμενοι σταθμοί παραγωγής μεγάλης συνολικής ισχύος, ως αξιόπιστο ποσοστό της αιολικής παραγωγής δύναται να θεωρηθεί έως 50%, αναλόγως της εγκατάστασης συστημάτων πρόβλεψης.

Το ποσοστό αξιοπιστίας της πρόβλεψης της αιολικής παραγωγής εξαρτάται από τους αλγορίθμους που χρησιμοποιούνται, τον χρονικό ορίζοντα της πρόβλεψης, αλλά και από τα χαρακτηριστικά του νησιού (μέγεθος και διασπορά των Α/Π). Το ποσοστό αυτό έχει άμεση επίπτωση στην ενεργειακή αποδοτικότητα και στις ΣΑΩΛ των Α/Π, καθώς μεγαλύτερη ακρίβεια πρόβλεψης συνεπάγεται μικρότερη απαιτούμενη στρεφόμενη εφεδρεία.

### **3.2.3 Ωριαίο Πρόγραμμα Παραγωγής Κατανεμόμενων Σταθμών ΑΠΕ**

Οι ελεγχόμενοι ΣΒΒ και οι ΗΘΣ υποβάλλουν ωριαία πρόγραμμα παραγωγής για το 24ωρο κατανομής, πραγματοποιώντας αναθεώρησή του στο μέσο της ημέρας.

### **3.2.4 Δηλώσεις Παραγωγής και Φορτίου των Υβριδικών Σταθμών**

Στο τέλος κάθε 24ώρου οι ΥΒΣ καταθέτουν προσφορές ενέργειας για την επόμενη ημέρα κατανομής, διακριτά για την 1<sup>η</sup> και τη 2<sup>η</sup> Περίοδο ΚΗΕΠ. Οι προσφορές καταρτίζονται συνεκτιμώντας την ενέργεια που είναι ήδη αποθηκευμένη (πλην του αποθέματος ασφαλείας που ορίζουν οι άδειες παραγωγής) και την αναμενόμενη αιολική παραγωγή, με τη χρήση κατάλληλων συντελεστών εμπιστοσύνης. Η προσφορά που υποβάλουν για την 1<sup>η</sup> Περίοδο ΚΗΕΠ (ώρες 00:00 έως 12:00) δεν μπορεί να υπερβαίνει την προσφορά τους για τη 2<sup>η</sup> Περίοδο, ώστε να επιτυγχάνεται η διατήρηση επαρκούς ενέργειας για την κάλυψη της βραδινής αιχμής, που αποτελεί βασική αρχή διαχείρισης των ΥΒΣ. Ο Διαχειριστής μπορεί να απαιτήσει από τους παραγωγούς των ΥΒΣ εγγυημένη παροχή εντός του 24ώρου, εφόσον οι υποβληθείσες προσφορές δεν επαρκούν για την κάλυψη της προβλεπόμενης ζήτησης.

Εγγυημένη παροχή ζητείται κατά τη βούληση του Διαχειριστή, κατά κύριο λόγο τις ημέρες υψηλού φορτίου. Ο Διαχειριστής ΜΑΝ επιμερίζει την απαιτούμενη εγγυημένη ενέργεια στους διάφορους ΥΒΣ, με προτεραιότητα σε αυτούς που υπέβαλαν χαμηλή προσφορά, ώστε να προκύπτει κατά το δυνατόν ισορροπημένο πρόγραμμα ένταξης.

Εάν βάσει της προηγούμενης διαδικασίας η εγγυημένη παροχή που αναλογεί στον κάθε ΥΒΣ υπολείπεται της προσφερθείσας ενέργειας, τότε ο ΥΒΣ υποβάλλει Δήλωση Φορτίου, δηλαδή αιτείται την απορρόφηση της αναγκαίας ποσότητας ενέργειας από το δίκτυο. Η δηλωθείσα ενέργεια πρέπει να είναι εύλογη με βάση την απόδοση του πλήρους κύκλου λειτουργίας του αποθηκευτικού συστήματος του σταθμού.

### **3.2.5 Κατάρτιση του Ημερήσιου Ενεργειακού Προγραμματισμού**

Η κατάρτιση του ημερήσιου προγράμματος κατανομής συνίσταται στην επιλογή των προς ένταξη κατανεμόμενων μονάδων, ΑΠΕ και συμβατικών, με στόχο τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης ΑΠΕ και την οικονομική κάλυψη του υπόλοιπου φορτίου από τις συμβατικές μονάδες. Για την κατάρτιση του ΗΕΠ αφαιρείται από το φορτίο η προβλεπόμενη παραγωγή των μη ελεγχόμενων ΑΠΕ (Φ/Β σταθμοί, μΑ/Γ και ΣΒΒμε), γίνεται η ένταξη των ωριαίων προγραμμάτων παραγωγής που υποβάλλονται από τους ΗΘΣ και τους ελεγχόμενους ΣΒΒ, καθώς και του αξιόπιστου μέρους της προβλεπόμενης αιολικής παραγωγής,



πραγματοποιείται η κατανομή των ενεργειακών προσφορών των ΥΒΣ και των αναγκών πλήρωσης των συστημάτων αποθήκευσης, όταν υπάρχουν. Τέλος ακολουθεί η ένταξη και οικονομική κατανομή των απαιτούμενων θερμικών μονάδων. Τα τεχνικά ελάχιστα των υποχρεωτικά ενταγμένων συμβατικών μονάδων (must-run) έχουν ήδη ληφθεί υπόψη στην προηγούμενη διαδικασία.

Σε καταστάσεις πολύ αυξημένης διείσδυσης ΑΠΕ ενδέχεται να μην είναι εφικτή η απορρόφηση του συνόλου της διαθέσιμης παραγωγής ΑΠΕ, ιδίως στις περιόδους χαμηλού φορτίου. Για τη διαχείριση τέτοιων καταστάσεων συμφόρησης υλοποιούνται ειδικοί αλγόριθμοι περικοπών των προσφορών και απένταξης σταθμών, όταν αυτό απαιτείται, οι οποίοι είναι σύμφωνοι με τις αρχές του Κώδικα ΜΔΝ και εξασφαλίζουν την κατά το δυνατόν ισότιμη μεταχείριση των σταθμών ΑΠΕ. Οι αλγόριθμοι αυτοί είναι καθοριστικής σημασίας για την ορθότητα των αποτελεσμάτων σε καταστάσεις πολύ υψηλής διείσδυσης, ιδίως σε ό,τι αφορά την αναλογική κατανομή της μη εντασσόμενης ενέργειας στις επί μέρους κατηγορίες σταθμών και άρα την ορθή εκτίμηση των εγγυήσεων απορρόφησης που θα παρέχει ο Διαχειριστής στους σταθμούς μέσω των συμβάσεων πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας που θα συνάπτουν.

Μετά την εφαρμογή των αλγορίθμων διαχείρισης της συμφόρησης και αφού έχει καθοριστεί το πρόγραμμα ένταξης και λειτουργίας των κατανεμόμενων μονάδων παραγωγής ΑΠΕ και των μονάδων απορρόφησης των ΥΒΣ, ο Διαχειριστής πραγματοποιεί τον προγραμματισμό ένταξης των συμβατικών μονάδων του συστήματος για κάθε ώρα, λαμβάνοντας υπόψη την πρόβλεψη φορτίου και την απαιτούμενη εφεδρεία, η οποία προσδιορίζεται από το κριτήριο εφεδρείας μεγαλύτερης μονάδας και τις απαιτήσεις για την κάλυψη του μη αξιόπιστου ποσοστού της αιολικής παραγωγής. Η ένταξη των συμβατικών μονάδων γίνεται βάσει προκαθορισμένης λίστας προτεραιότητας, η οποία καθορίζεται από τον Διαχειριστή ΜΔΝ και αντανακλά την οικονομικότητα των μονάδων και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους (παλαιότητα, αξιοπιστία κλπ.). Τηρούνται περιορισμοί αναφορικά με τους ελάχιστους χρόνους λειτουργίας και στάσης των μονάδων.

### 3.3 Διαχείριση κατά τη Φάση της Λειτουργίας

Οι αρχές διαχείρισης που εφαρμόζονται κατά τη φάση της λειτουργίας δεν διαφοροποιούνται από αυτές της κατάρτισης του ΗΕΠ. Η διαδικασία που ακολουθείται από τον Διαχειριστή ΜΔΝ περιλαμβάνει την απορρόφηση της παραγωγής των μη ελεγχόμενων μονάδων ΑΠΕ (Φ/Β, μΑ/Γ και ΣΒΒμε) και τον επιμερισμό του διαθέσιμου περιθωρίου απορρόφησης ΑΠΕ στους κατανεμόμενους σταθμούς. Για τον σκοπό αυτόν, ως μέτρο επιμερισμού χρησιμοποιούνται οι προσφορές των κατανεμόμενων σταθμών και η εγκατεστημένη ισχύς των Α/Π. Τέλος, πραγματοποιείται η οικονομική κατανομή του υπολειπόμενου φορτίου στις θερμικές μονάδες.

Στη φάση της λειτουργίας προκύπτουν ανάγκες διαχείρισης της συμφόρησης, όπως και κατά την κατάρτιση του ΗΕΠ. Επιπρόσθετα, προκύπτει η ανάγκη αντιστάθμισης του σφάλματος πρόβλεψης και των γρήγορων διακυμάνσεων της παραγωγής ΑΠΕ εντός του κάθε διαστήματος κατανομής, γεγονότα που μειώνουν ή ακόμα και εξαντλούν τις διαθέσιμες εφεδρείες. Σε περιπτώσεις σημαντικής μείωσης του διαθέσιμου περιθωρίου απορρόφησης ΑΠΕ (π.χ. λόγω υποεκτίμησης της μη ελεγχόμενης παραγωγής ΑΠΕ), όπου δεν είναι εφικτή η απορρόφηση της διαθέσιμης παραγωγής όλων των σταθμών ΑΠΕ, εφαρμόζονται αναλογικές περικοπές, με στόχο την αποφυγή ή ελαχιστοποίηση των απεντάξεων μονάδων, η οποία αποτελεί την τελευταία επιλογή.

Στη φάση της λειτουργίας υπολογίζονται και επιβάλλονται οι περιορισμοί διείσδυσης στα Α/Π και γενικά στους σταθμούς ΑΠΕ που λειτουργούν με εντολές κατανομής ανώτατου επιπέδου παραγωγής. Οι περιορισμοί (setpoint) των Α/Π περιλαμβάνουν τον περιορισμό τεχνικού ελαχίστου και τον δυναμικό περιορισμό, κατά τα γνωστά. Ο δεύτερος επιβάλλεται για το μέρος της διαθέσιμης αιολικής παραγωγής που θεωρείται μη αξιόπιστο. Το συνολικό όριο διείσδυσης της αιολικής παραγωγής επιμερίζεται στα επιμέρους Α/Π αναλογικά προς την εγκατεστημένη ισχύ τους. Εάν η εγκατεστημένη ισχύς των Α/Π του νησιού δεν επαρκεί για την πλήρη αξιοποίηση του συνολικού ορίου διείσδυσης, προβλέπεται η δυνατότητα αξιοποίησης της περίσσειας set-point από τα Α/Π των ΥΒΣ. Το πλεονάζον όριο διείσδυσης αιολικής παραγωγής επιμερίζεται αναλογικά στα Α/Π των ΥΒΣ.

Οι Συμβατικές Ανηγμένες Ώρες Λειτουργίας (ΣΑΩΛ) συνολικά του συστήματος και των επιμέρους αιολικών πάρκων υπολογίζονται απολογιστικά, σε ετήσια βάση, με άθροιση των ωριαίων περιορισμών διείδυσης (set-points) που διατίθενται στα Α/Π.

### 3.4 Εσωτερική Διαχείριση ΥΒΣ

Με βάση δηλώσεις παραγωγής ή και φορτίου για την κατάρτιση του ΗΕΠ, καταρτίζεται το πρόγραμμα παραγωγής και απορρόφησης ανα σταθμό, δηλαδή η ωριαία προγραμματισμένη ισχύ παραγωγής των ελεγχόμενων μονάδων του ΥΒΣ (π.χ. υδροστροβίλων ή μπαταριών) και η προγραμματισμένη ισχύ απορρόφησης από το δίκτυο, όταν έχει υποβληθεί δήλωση φορτίου. Η προγραμματισμένη ισχύ παραγωγής του ΥΒΣ μπορεί μερικώς να προέρχεται από το Α/Π του ΥΒΣ, οπότε οι Α/Γ υποκαθιστούν ισχύ των ελεγχόμενων μονάδων. Σε αυτή την περίπτωση, οι ενταγμένες μονάδες ελεγχόμενης παραγωγής παρέχουν πλήρη εφεδρεία για την εγγεόμενη αιολική παραγωγή.

Ο τρόπος αξιοποίησης της διαθέσιμης παραγωγής του Α/Π, συνίσταται στις εξής δυνατότητες:

- Αποθήκευση της διαθέσιμης αιολικής παραγωγής,
- Συμμετοχή στην προγραμματισμένη παραγωγή του ΥΒΣ,
- Απ' ευθείας έγχυση με αξιοποίηση τυχόν περίσσειας set-point του συστήματος.

Σε οποιαδήποτε κατάσταση λειτουργίας των ΥΒΣ, θα πρέπει να ικανοποιείται το ισοζύγιο ισχύος του σταθμού, ώστε η λειτουργία του να ανταποκρίνεται στον προγραμματισμό και στις εντολές κατανομής. Για την αποφυγή διαταραχών στο ισοζύγιο παραγωγής-ζήτησης του όλου συστήματος πρέπει να εξασφαλίζεται ισορροπία μεταξύ της αιολικής παραγωγής και της απορροφούμενης ισχύος, μέσω κατάλληλης διαχείρισης των μονάδων αποθήκευσης (αντλιών/μπαταριών), καθώς και η συνεργασία μονάδων ελεγχόμενης παραγωγής και Α/Γ κατά τη συμμετοχή Α/Γ στην προγραμματισμένη παραγωγή.

Σημειώνεται ότι η περιγραφή του τρόπου διαχείρισης των ΥΒΣ με μονάδες ΑΠΕ Α/Π γίνεται ενδεικτικά και όχι αποκλειστικά. Η διαχείριση των ΥΒΣ είναι κοινή, ανεξαρτήτως της σύνθεσης μονάδων ΑΠΕ, βάσει των Κεφαλαίων 43-45 του Κώδικα Διαχείρισης ΜΔΝ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Κριτήρια Αποδοχής Σεναρίων Διείσδυσης ΑΠΕ και ΥΒΣ

Τα σενάρια που εξετάζονται για τον προσδιορισμό των ορίων ισχύος περιλαμβάνουν εξαιρετικά υψηλές διεισδύσεις ΑΠΕ, που δε συνιστούν βιώσιμες καταστάσεις, τόσο για τους ίδιους τους σταθμούς, όσο και για το σύστημα του νησιού συνολικά. Για την ποσοτικοποίηση των επιπτώσεων από την αυξανόμενη διείσδυση ΑΠΕ στο σύστημα και την επιλογή αποδεκτών σεναρίων, λαμβάνονται υπόψη, κατά περίπτωση, τα ακόλουθα κριτήρια:

**Κριτήριο 1ο** Συντελεστής Χρησιμοποίησης (CF) των Α/Π μεγαλύτερος ή ίσος με 27.5%.

**Κριτήριο 2ο** Μηδενικό περιθώριο υστέρησης των ετήσιων Ανηγμένων Ωρών Λειτουργίας (ΑΩΛ) σε σχέση με τις Συμβατικές Ανηγμένες Ώρες Λειτουργίας (ΣΑΩΛ). Οι ΣΑΩΛ υπολογίζονται με βάση τους πίνακες των Συμβάσεων Πώλησης. Το κριτήριο εφαρμόζεται σε ΗΣ που υπάρχουν συμβολαιοποιημένες ΣΑΩΛ.

**Κριτήριο 3ο** Μέγιστη «στιγμιαία» διείσδυση μη ελεγχόμενων ΑΠΕ (Α/Π, μΑ/Γ και Φ/Β) έως 55%, εκφραζόμενη ως το πηλίκο της συνολικής ισχύος προερχόμενης από Α/Π, μΑ/Γ και Φ/Β προς την εκάστοτε ζήτηση. Το κριτήριο εξασφαλίζει την τήρηση των αναγκαίων εφεδρειών ισχύος από κατανεμόμενες μονάδες, όπως οι θερμικές, οι ΥΒΣ και οι ΣΒΒελ, για την κάλυψη της стоχαστικότητας και αστάθειας της παραγωγής των μη ελεγχόμενων ΑΠΕ, λόγω ιδίως σφαλμάτων πρόβλεψής της. Το κριτήριο εφαρμόζεται σε περίπτωση που δεν προκύπτει περιθώριο διείσδυσης για Α/Π μετά την εφαρμογή των κριτηρίων 1-2.

**Κριτήριο 4ο** Ελάχιστη Φόρτιση Συμβατικών Μονάδων. Η διείσδυση μονάδων ΑΠΕ με μη ελεγχόμενη παραγωγή, ήτοι Φ/Β, μΑ/Γ και ΣΒΒμε, περιορίζεται προκειμένου να μην προκαλείται κίνδυνος υποφόρτισης των υποχρεωτικά ενταγμένων (must-run) συμβατικών μονάδων κάτω από τα τεχνικά τους ελάχιστα. Προς τούτο, θεωρούνται ενταγμένες οι υποχρεωτικές θερμικές μονάδες, σε επίπεδα φόρτισης ελαφρώς υψηλότερα του τεχνικού τους ελαχίστου, ώστε να υπάρχει επαρκής αρνητική στρεφόμενη εφεδρεία.

**Κριτήριο 5ο** Απορριπτόμενη ενέργεια των μονάδων ΑΠΕ των υβριδικών σταθμών μικρότερη ή ίση του 1/3 της πρωτογενώς διαθέσιμης.

**Κριτήριο 6ο** Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (EBA-IRR) των επενδύσεων ΥΒΣ τουλάχιστον 8% (ως προς τα ίδια κεφάλαια). Το κριτήριο εφαρμόζεται εφόσον έχει καθοριστεί πλαίσιο τιμολόγησης.

**Κριτήριο 7ο** Στρεφόμενη εφεδρεία ελεγχόμενων μονάδων παραγωγής μεγαλύτερη ή ίση με το 50% της συνολικής παραγωγής των μη ελεγχόμενων μονάδων ΑΠΕ (Α/Π, Φ/Β και μΑ/Γ). Το πηλίκο της διαθέσιμης εφεδρείας προς τη συνολική παραγωγή των μονάδων αυτών αποκαλείται λόγος εφεδρείας ΑΠΕ. Το κριτήριο εφαρμόζεται σε περίπτωση που δεν προκύπτει περιθώριο διείσδυσης για Α/Π μετά την εφαρμογή των υπόλοιπων κριτηρίων.

Μεγέθη που υπολογίζονται και λαμβάνονται υπόψη κατά την εξέταση των διαφόρων σεναρίων διείσδυσης ΑΠΕ είναι επιπρόσθετα η επιτυγχάνομενη διείσδυση ενέργειας ΑΠΕ (% επί του φορτίου), η μη εντασόμενη ενέργεια προσφορών των κατανεμόμενων σταθμών (% επί της συνολικά προσφεσθείσας ενέργειάς τους, δηλαδή της ετήσιας ενέργειας των δηλώσεων παραγωγής που υποβάλλουν), το μέσο μεταβλητό κόστος των θερμικών μονάδων και του συστήματος συνολικά και πλήθος άλλων δεικτών.

Σημειώνεται ότι το μέσο μεταβλητό κόστος των θερμικών μονάδων περιλαμβάνει το κόστος καυσίμου, κόστος λειτουργίας και συντήρησης, το κόστος δικαιωμάτων εκπομπής ΑτΘ και το κόστος εκκινήσεων των μονάδων. Το μέσο μεταβλητό κόστος του συστήματος περιλαμβάνει το μέσο μεταβλητό κόστος των θερμικών μονάδων καθώς και τις αποζημιώσεις ενέργειας και ισχύος των σταθμών ΑΠΕ και ΥΒΣ. Τα παραπάνω μεγέθη αποτελούν σημαντικούς δείκτες αξιολόγησης των καταστάσεων που μελετώνται, ωστόσο δεν χρησιμοποιούνται ως κριτήρια απόρριψης επί μέρους σεναρίων, δηλαδή δεν τους αποδίδεται κάποια οριακή τιμή οροφής ή

κατωφλίου. Σημειώνεται ότι, απουσία πλαισίου τιμολόγησης ΥΒΣ, οι ως άνω οικονομικοί δείκτες δεν υπολογίζονται.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### Προσδιορισμός Περιθωρίων Διείσδυσης

#### 5.1 Περιθώριο Μη Ελεγχόμενων Τεχνολογιών ΑΠΕ

Για τον προσδιορισμό του περιθωρίου Φ/Β και λοιπών μη ελεγχόμενων ΑΠΕ (μη συμπεριλαμβανομένων αιολικών συστημάτων) εφαρμόζεται το κριτήριο ελάχιστης φόρτισης των συμβατικών μονάδων, προκειμένου να προσδιοριστεί η αποδεκτή ισχύς των μη ελεγχόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ (Φ/Β, μΑ/Γ, ΣΒΒμε). Πιθανή φόρτιση των συμβατικών μονάδων σε ισχείς χαμηλότερες των τεχνικών ελαχίστων τους δύναται να εμφανιστεί σε συνθήκες χαμηλού φορτίου και υψηλής παραγωγής τεχνολογιών ΑΠΕ στις οποίες δεν επιβάλλονται περιορισμοί διείσδυσης. Προς τούτο, λαμβάνονται οι ελάχιστες ημερήσιες καμπύλες φορτίου για κάθε μήνα του έτους, από τις οποίες αφαιρούνται τα τεχνικά ελάχιστα των υποχρεωτικά ενταγμένων συμβατικών μονάδων καθώς και μια ελάχιστη ποσότητα αρνητικής στρεφόμενης εφεδρείας έως και 10% του φορτίου. Με τον τρόπο αυτό προκύπτει η μέγιστη δυνατότητα απορρόφησης παραγωγής μη ελεγχόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ από το ΗΣ για κάθε ώρα του έτους.

Δεδομένου ότι η μη ελεγχόμενη παραγωγή ΑΠΕ αποτελείται κατά κύριο λόγο από Φ/Β σταθμούς, υπολογίζεται η ανά ώρα μέγιστη Φ/Β παραγωγή του κάθε μήνα, βάσει της εγκατεστημένης ισχύος Φ/Β. Με αυτόν τον τρόπο προκύπτει η μέγιστη αποδεκτή ισχύς Φ/Β, για την οποία η μέγιστη αναμενόμενη παραγωγή τους δεν υπερβαίνει την ελάχιστη δυνατότητα απορρόφησης παραγωγής ΑΠΕ από το σύστημα για κανέναν μήνα του έτους.

Ακολουθώντας τη μεθοδολογία του Κεφ.2 για τον προσδιορισμό της ελάχιστης αναγκαίας θερμικής ισχύος, προκύπτουν ένας ή περισσότεροι συνδυασμοί must-run μονάδων. Για κάθε συνδυασμό εξάγεται ένα περιθώριο διείσδυσης μη ελεγχόμενων τεχνολογιών ΑΠΕ. Η τελική επιλογή των must-run μονάδων και ο προσδιορισμός του περιθωρίου διείσδυσης πραγματοποιείται αξιολογώντας παράλληλα την επίδραση της κάθε επιλογής στα περιθώρια διείσδυσης των λοιπών τεχνολογιών ΑΠΕ (ΥΒΣ, ΣΒΒελ, κλπ) καθώς και άλλους πιθανούς λειτουργικούς περιορισμούς των μονάδων.

Ο επιμερισμός του περιθωρίου στις τρεις τεχνολογίες (Φ/Β, ΣΒΒμε, μΑ/Γ) πραγματοποιείται με βάση το ενδιαφέρον για εγκατάσταση σταθμών της αντίστοιχης τεχνολογίας στο εκάστοτε εξεταζόμενο ΗΣ.

#### 5.2 Περιθώριο Αιολικών Πάρκων

Για τον προσδιορισμό του περιθωρίου Α/Π σε ΗΣ με εγκατεστημένα αιολικά, εξετάζονται κυρίως τα κριτήρια ελάχιστου συντελεστή χρησιμοποίησης και τήρησης των ΣΑΩΛ. Παράλληλα αξιολογούνται κατά περίπτωση η μέγιστη στιγμιαία διείσδυση ΑΠΕμε, ο λόγος εφεδρείας ΑΠΕ και οι απορρίψεις αιολικής ενέργειας των πάρκων. Στα συστήματα που δεν υπάρχουν εγκατεστημένα Α/Π, δεν αξιολογείται το κριτήριο των ΣΑΩΛ. Τέλος, για την τελική επιλογή του περιθωρίου Α/Π ελέγχεται η επίδραση της αυξανόμενης διείσδυσης Α/Π στο περιθώριο υποδοχής κατανεμόμενων σταθμών ΑΠΕ.

#### 5.3 Περιθώριο Κατανεμόμενων Σταθμών ΑΠΕ με ΥΒΣ

Για τον προσδιορισμό του περιθωρίου κατανεμόμενων σταθμών ΑΠΕ σε ΗΣ με ΥΒΣ σε λειτουργία ή σε διαδικασία αδειοδότησης, λαμβάνεται υπόψη η διαμόρφωση των υπόψη σταθμών στη διαστασιολόγηση των συνιστωσών των θεωρούμενων ΥΒΣ. Για τους ελεγχόμενους σταθμούς βιομάζας εξετάζονται μέχρι δύο επίπεδα διείσδυσης. Το πρώτο λαμβάνεται ίσο με το ισχύον περιθώριο, ενώ το δεύτερο λαμβάνεται ενδεικτικά 5-8% του μέσου φορτίου του ΗΣ για το έτος αναφοράς.



Κατά την προσομοίωση του συστήματος με κατανεμόμενους σταθμούς, η εγκατεστημένη ισχύς των μη κατανεμόμενων μονάδων ΑΠΕ θεωρείται σταθερή και ίση με το αντίστοιχο περιθώριο ισχύος των παραγράφων 5.1 και 5.2.

Τα κριτήρια αποδοχής σεναρίων που εφαρμόζονται κατά περίπτωση είναι η τήρηση των ΣΑΩΛ (για ΗΣ με υφιστάμενα Α/Π), οι απορρίψεις πρωτογενούς ενέργειας ΑΠΕ των ΥΒΣ και οι οικονομικοί δείκτες, εφόσον υπάρχει καθορισμένο πλαίσιο τιμολόγησης για την υπό εξέταση τεχνολογία. Συμπληρωματικά, ελέγχονται ο συντελεστής χρησιμοποίησης και οι εσωτερικές απορρίψεις των Α/Π καθώς και η μη εντασσόμενη ενέργεια (ΜΕΕ) των κατανεμόμενων μονάδων ΑΠΕ.

## 5.4 Εγγυήσεις Απορρόφησης

Λαμβάνοντας υπόψη τα ενεργειακά και οικονομικά αποτελέσματα όλων των αποδεκτών σεναρίων, αποτιμώνται οι επιπτώσεις συμφόρησης και υπολογίζονται οι εγγυήσεις απορρόφησης προς συμβολαιοποίηση στις συμβάσεις λειτουργικής ενίσχυσης, τις οποίες συνάπτουν οι κατανεμόμενοι σταθμοί με τον Διαχειριστή ΜΔΝ. Οι παρεχόμενες εγγυήσεις απορρόφησης αφορούν στη ΜΕΕ προσφορών των σταθμών αυτών. Η ενέργεια αυτή αντιστοιχεί στην προσφερθείσα από τον σταθμό ενέργεια, η οποία δεν κατέστη δυνατό να παραχθεί λόγω συμφόρησης του συστήματος, είτε στη φάση του προγραμματισμού, είτε στη φάση της λειτουργίας. Σημειώνεται ότι, όταν ο σταθμός διαθέτει δυνατότητα αποθήκευσης, η παραπάνω ενέργεια δεν απορρίπτεται κατ' ανάγκην αλλά επαναπροσφέρεται την επόμενη περίοδο ΚΗΕΠ.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 2 Μαρτίου 2023

Ο Πρόεδρος

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΔΑΓΟΥΜΑΣ



## ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

Το Εθνικό Τυπογραφείο αποτελεί δημόσια υπηρεσία υπαγόμενη στην Προεδρία της Κυβέρνησης και έχει την ευθύνη τόσο για τη σύνταξη, διαχείριση, εκτύπωση και κυκλοφορία των Φύλλων της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ), όσο και για την κάλυψη των εκτυπωτικών - εκδοτικών αναγκών του δημοσίου και του ευρύτερου δημόσιου τομέα (ν. 3469/2006/Α' 131 και π.δ. 29/2018/Α' 58).

### 1. ΦΥΛΛΟ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΦΕΚ)

- Τα **ΦΕΚ σε ηλεκτρονική μορφή** διατίθενται δωρεάν στο **www.et.gr**, την επίσημη ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου. Όσα ΦΕΚ δεν έχουν ψηφιοποιηθεί και καταχωριστεί στην ανωτέρω ιστοσελίδα, ψηφιοποιούνται και αποστέλλονται επίσης δωρεάν με την υποβολή αίτησης, για την οποία αρκεί η συμπλήρωση των αναγκαίων στοιχείων σε ειδική φόρμα στον ιστότοπο **www.et.gr**.

- Τα **ΦΕΚ σε έντυπη μορφή** διατίθενται σε μεμονωμένα φύλλα είτε απευθείας από το Τμήμα Πωλήσεων και Συνδρομητών, είτε ταχυδρομικά με την αποστολή αιτήματος παραγγελίας μέσω των ΚΕΠ, είτε με ετήσια συνδρομή μέσω του Τμήματος Πωλήσεων και Συνδρομητών. Το κόστος ενός ασπρόμαυρου ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1,00 €, αλλά για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο (ή μέρος αυτού) προσαυξάνεται κατά 0,20 €. Το κόστος ενός έγχρωμου ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1,50 €, αλλά για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο (ή μέρος αυτού) προσαυξάνεται κατά 0,30 €. Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. διατίθεται δωρεάν.

#### • Τρόποι αποστολής κειμένων προς δημοσίευση:

Α. Τα κείμενα προς δημοσίευση στο ΦΕΚ, από τις υπηρεσίες και τους φορείς του δημοσίου, αποστέλλονται ηλεκτρονικά στη διεύθυνση **webmaster.et@et.gr** με χρήση προηγμένης ψηφιακής υπογραφής και χρονοσήμανσης.

Β. Κατ' εξαίρεση, όσοι πολίτες δεν διαθέτουν προηγμένη ψηφιακή υπογραφή μπορούν είτε να αποστέλλουν ταχυδρομικά, είτε να καταθέτουν με εκπρόσωπό τους κείμενα προς δημοσίευση εκτυπωμένα σε χαρτί στο Τμήμα Παραλαβής και Καταχώρισης Δημοσιευμάτων.

- Πληροφορίες, σχετικά με την αποστολή/κατάθεση εγγράφων προς δημοσίευση, την ημερήσια κυκλοφορία των Φ.Ε.Κ., με την πώληση των τευχών και με τους ισχύοντες τιμοκαταλόγους για όλες τις υπηρεσίες μας, περιλαμβάνονται στον ιστότοπο (**www.et.gr**). Επίσης μέσω του ιστότοπου δίδονται πληροφορίες σχετικά με την πορεία δημοσίευσης των εγγράφων, με βάση τον Κωδικό Αριθμό Δημοσιεύματος (ΚΑΔ). Πρόκειται για τον αριθμό που εκδίδει το Εθνικό Τυπογραφείο για όλα τα κείμενα που πληρούν τις προϋποθέσεις δημοσίευσης.

### 2. ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ - ΕΚΔΟΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ

Το Εθνικό Τυπογραφείο ανταποκρινόμενο σε αιτήματα υπηρεσιών και φορέων του δημοσίου αναλαμβάνει να σχεδιάσει και να εκτυπώσει έντυπα, φυλλάδια, βιβλία, αφίσες, μπλοκ, μηχανογραφικά έντυπα, φακέλους για κάθε χρήση, κ.ά.

Επίσης σχεδιάζει ψηφιακές εκδόσεις, λογότυπα και παράγει οπτικοακουστικό υλικό.

**Ταχυδρομική Διεύθυνση:** Καποδιστρίου 34, τ.κ. 10432, Αθήνα

Ιστότοπος: **www.et.gr**

**ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ:** 210 5279000 - fax: 210 5279054

Πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία του ιστότοπου: **helpdesk.et@et.gr**

#### ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΚΟΙΝΟΥ

**Πωλήσεις - Συνδρομές:** (Ισόγειο, τηλ. 210 5279178 - 180)

**Πληροφορίες:** (Ισόγειο, Γρ. 3 και τηλεφ. κέντρο 210 5279000)

**Παραλαβή Δημ. Ύλης:** (Ισόγειο, τηλ. 210 5279167, 210 5279139)

Αποστολή ψηφιακά υπογεγραμμένων εγγράφων προς δημοσίευση στο ΦΕΚ: **webmaster.et@et.gr**

**Ωράριο για το κοινό:** Δευτέρα ως Παρασκευή: 8:00 - 13:30

Πληροφορίες για γενικό πρωτόκολλο και αλληλογραφία: **grammateia@et.gr**

**Πείτε μας τη γνώμη σας,**

για να βελτιώσουμε τις υπηρεσίες μας, συμπληρώνοντας την ειδική φόρμα στον ιστότοπό μας.

