



Ο.Δ.Ε. Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΓΤΕΟΠΥ/ΥΠΕΝ
Απόφ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341/8.12.2021 - ΦΕΚ 5619, τ.Β, 21.12.2020

Εισήγηση της ΟΔΕ

Διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή μονάδων αποθήκευσης στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και σε μηχανισμούς ισχύος



Ιούνιος 2021

Πίνακας εκδόσεων

A/A	Έκδοση	Περιγραφή	Ημερομηνία
1	1.0	Προσχέδιο για διανομή στις διοικήσεις των φορέων	07.06.2021
2	2.0	Τελική Εισήγηση	29.06.2021

Μέλη της ΟΔΕ

Μέλη βάσει της αρχικής απόφασης σύστασης ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341/8.12.2021:

- Δ. Τσαλέμης (ΥΠΕΝ – Πρόεδρος της ΟΔΕ)
- Στ. Παπαθανασίου (ΕΜΠ – Διαχειριστικός Υπεύθυνος Έργου)
- Δ. Αντωνόπουλος (ΥΠΕΝ)
- Γ. Γιδάκου (ΥΠΕΝ)
- Η. Δούλος (ΡΑΕ)
- Χ. Ζούμας (ΕΧΕ)
- Φ. Γάκης (ΔΕΔΔΗΕ)
- Κ. Πετσίνης (ΑΔΜΗΕ)
- Ι. Βουγιουκλάκης (Ειδικός Εμπειρογνώμονας)
- Ι. Μωραΐτης (Σύμβουλος ΥΠΕΝ)
- Φ. Αντωνοπούλου (Σύμβουλος ΥΠΕΝ)
- Κ. Παπασταμούλος (Ειδικός Εμπειρογνώμονας)
- Δ. Αλεξόπουλος (ΥΠΕΝ)

Μέλος που ορίσθηκε με την τροποποίηση ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/20378/759/2.3.2021:

- Γ. Λοΐζος (ΡΑΕ), σε αντικατάσταση του μέλους Η. Δούλου

Μέλη που ορίσθηκαν με την τροποποίηση ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/47793/1998/18.5.2021:

- Ι. Νικολετάτος (ΚΑΠΕ)
- Ι. Γιαρέντης (ΔΑΠΕΕΠ)
- Ε. Αποστολίδου (εξωτερική εμπειρογνώμονας)
- Γ. Μάρκου (εξωτερικός εμπειρογνώμονας)
- Α. Χωματά (εξωτερική εμπειρογνώμονας)

Συνέβαλαν στην εκπόνηση της παρούσας Εισήγησης

- Απ. Παπακωνσταντίνου (ΕΜΠ)
- Β. Νομικός (ΑΔΜΗΕ)
- Κ. Ουρεΐλιδης (ΕΧΕ)

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή.....	7
1.1. Γενικά περί αποθήκευσης	7
1.2. Τεχνολογίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας	8
1.3. Η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας διεθνώς	11
1.4. Σημερινή κατάσταση στην Ελλάδα.....	16
1.5. Η ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΓΓΕΟΠΥ/ΥΠΕΝ.....	18
Κεφάλαιο 2: Αδειοδότηση	21
2.1. Αδειοδοτικές οντότητες αποθήκευσης	21
2.2. Σταθμοί αποθήκευσης ΑτΜ	22
2.3. Σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση (ΚτΜ).....	25
2.3.1. Σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση και δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας	26
2.3.2. Σταθμοί ΑΠΕ με αποθήκευση ΚτΜ χωρίς δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας.....	27
2.4. Εκδοθείσες άδειες παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και υποβληθείσες αιτήσεις.....	28
2.5. Εγκαταστάσεις κατανάλωσης με αποθήκευση ΚτΜ.....	28
2.6. Απαλλαγή από αδειοδότηση.....	29
2.7. Επιτρεπόμενη χωροθέτηση - Περιβαλλοντική αδειοδότηση.....	30
2.8. Λοιποί σταθμοί παραγωγής με αποθήκευση ΚτΜ.....	30
2.9. Θέσεις της ΡΑΕ.....	30
Κεφάλαιο 3: Συμμετοχή στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας	32
3.1. Οντότητες και αγορές	32
3.2. Σωρευτική εκπροσώπηση	32
3.2.1. Χαρτοφυλάκια.....	32
3.2.2. Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης	34
3.3. Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά	36
3.4. Αγορά Επόμενης Ημέρας και Ενδοημερήσια Αγορά.....	37
3.4.1. Αγορά Επόμενης Ημέρας	37
3.4.2. Ενδοημερήσια Αγορά.....	39
3.4.3. Οντότητες συμμετοχής.....	40
3.5. Αγορά Εξισορρόπησης	40
3.5.1. Όροι συμμετοχής.....	40

3.5.2.	Κανόνες υποβολής προσφορών	41
3.5.3.	Κανόνες εκκαθάρισης	45
3.5.4.	Συμβάσεις συναλλαγών	48
Κεφάλαιο 4: Θέματα σύνδεσης στα δίκτυα		51
4.1.	Γενικά	51
4.2.	Τεχνικές απαιτήσεις	51
4.2.1.	Αρχές διαμόρφωσης τεχνικών απαιτήσεων αποθήκευσης	51
4.2.2.	Όρια ισχύος σύνδεσης αποθήκευσης σε σύστημα μεταφοράς / δίκτυο διανομής	54
4.3.	Κορεσμός δικτύων και αποθήκευση.....	55
4.3.1.	Πρόσβαση των ΑΠΕ σε κορεσμένα δίκτυα	55
4.3.2.	Πρόσβαση αποθηκευτικών σταθμών - Δέσμευση ηλεκτρικού χώρου.....	57
4.3.3.	Αρχές παροχής υπηρεσιών αποσυμφόρησης.....	59
4.4.	Συν-εγκατάσταση σταθμών ΑΠΕ και αποθήκευσης	62
Κεφάλαιο 5: Ενσωμάτωση αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις κατανάλωσης.....		64
5.1.	Λειτουργικότητα αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις Αυτοπαραγωγών και Καταναλωτών	64
5.2.	Απαιτήσεις μέτρησης για εγκαταστάσεις Καταναλωτών και Αυτοπαραγωγών με συστήματα αποθήκευσης	66
5.3.	Μοντέλα διαχείρισης της αποθήκευσης σε συσχέτιση με την κατανάλωση και αυτοπαραγωγή των χρηστών.....	67
5.3.1.	Αποθήκευση σε εγκατάσταση Καταναλωτή	67
5.3.2.	Αποθήκευση σε εγκατάσταση Αυτοπαραγωγού	67
5.4.	Αποζημίωση εγχεόμενης ενέργειας Καταναλωτών με αποθήκευση ΚτΜ.....	69
5.5.	Τεχνικά ζητήματα εγκαταστάσεων	70
5.5.1.	Τεχνικές απαιτήσεις παράλληλης λειτουργίας με το δίκτυο εγκατάστασης Καταναλωτή /Αυτοπαραγωγού με αποθήκευση	70
5.5.2.	Τεχνικές απαιτήσεις απομονωμένης λειτουργίας εγκατάστασης Καταναλωτή/ Αυτοπαραγωγού με αποθήκευση.....	71
5.6.	Αρχές μετεξέλιξης του πλαισίου net metering	71
5.6.1.	Αρχές νέου πλαισίου φυσικού συμψηφισμού	71
5.6.2.	Μετεξέλιξη εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού.....	73
Κεφάλαιο 6: Πρόσθετα ζητήματα.....		75
6.1.	Ρυθμιζόμενες & λοιπές μη ανταγωνιστικές χρεώσεις	75
6.1.1.	Αποθηκευτικοί σταθμοί ΑτΜ	75

6.1.2.	Αποθηκευτικές μονάδες ΚτΜ.....	76
6.2.	Ιδιοκαταναλώσεις	77
6.3.	Πρόσθετες υπηρεσίες αποθήκευσης.....	77
6.3.1.	Γενικά	77
6.3.2.	Υπηρεσία αποσυμφόρησης	78
6.3.3.	Συμβολή στην επάρκεια ισχύος.....	78
6.3.4.	Ταχείες εφεδρείες και αδρανειακή απόκριση και συνεισφορά σε ρεύμα βραχυκύκλωσης	80
6.3.5.	Υπηρεσία Επάρκειας Ισχύος Διασυνδεδεμένων Νησιών.....	80
6.3.6.	Υπηρεσία Εφεδρείας Εκτάκτου Ανάγκης	81
Κεφάλαιο 7:	Σχήματα στήριξης επενδύσεων αποθήκευσης.....	82
7.1.	Αποθηκευτικοί σταθμοί ΑτΜ.....	82
7.2.	Αποθηκευτικές μονάδες σε εγκαταστάσεις Καταναλωτών/ Αυτοπαραγωγών.....	87
7.3.	Αποθηκευτικές μονάδες σε εγκαταστάσεις σταθμών ΑΠΕ	88
Κεφάλαιο 8:	Αποθήκευση στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά	90
8.1.	Υβριδικοί σταθμοί.....	90
8.2.	Κεντρική αποθήκευση «ανάντη του μετρητή».....	91
8.3.	Αποκεντρωμένη αποθήκευση «κατάντη του μετρητή»	96
8.4.	Πιλοτικά έργα υψηλής διείσδυσης ΑΠΕ.....	96
Κεφάλαιο 9:	Δράσεις φορέων και χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	98
Αναφορές.....		101
Παράρτημα 1:	Απόφαση σύστασης Ομάδας Διοίκησης Έργου (ΟΔΕ) Αποθήκευσης και τροποποιήσεις της	
Παράρτημα 2:	Πρακτικά συνεδριάσεων της ΟΔΕ αποθήκευσης	
Παράρτημα 3:	Εισήγηση ΑΔΜΗΕ - Τεχνικές απαιτήσεις & διαδικασίες σύνδεσης μονάδων αποθήκευσης του ΕΣΜΗΕ	
Παράρτημα 4:	Εισήγηση ΔΕΔΔΗΕ - Τεχνικές απαιτήσεις, διαδικασίες σύνδεσης μονάδων αποθήκευσης του ΕΔΔΗΕ, ζητήματα εγκαταστάσεων καταναλωτών με αποθήκευση & αποθήκευση στα μη διασυνδεδεμένα νησιά	
Παράρτημα 5:	Παρατηρήσεις των διοικήσεων των φορέων που συμμετείχαν στην ΟΔΕ επί του αρχικού σχεδίου Εισήγησης (έκδοση 1.0)	
Παράρτημα 6:	Απόψεις ενώσεων παραγωγών ΑΠΕ και συμμετεχόντων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας	

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1. Γενικά περί αποθήκευσης

Στην Οδηγία 2019/944 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου [1], ως αποθήκευση ενέργειας στο περιβάλλον των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας ορίζεται:

«η αναβολή της τελικής χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας σε χρονική στιγμή μεταγενέστερη από αυτή της παραγωγής της ή η μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας 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 ή η χρήση σε διαφορετικό φορέα ενέργειας.»

Ως αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας ορίζεται η ίδια ως άνω διεργασία, εξαιρουμένης της μετατροπής σε διαφορετικό φορέα ενέργειας. Πρόκειται δηλαδή για την απορρόφηση ηλεκτρικής ενέργειας και μεταγενέστερη επαναπόδοσή της στο ηλεκτρικό σύστημα από την ίδια εγκατάσταση. Υπό την έννοια αυτή, μια εγκατάσταση παραγωγής H₂ μέσω ηλεκτρόλυσης και αποθήκευσης αυτού, προκειμένου σε επόμενο χρόνο να διοχετευθεί σε αγωγούς αερίου, να χρησιμοποιηθεί σε βιομηχανικές χρήσεις, να καταναλωθεί στις μεταφορές κλπ., συνιστά αποθήκευση ενέργειας, αλλά όχι αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας.

Αντικείμενο της παρούσας εισήγησης είναι η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας και όχι εν γένει η αποθήκευση ενέργειας.

Η αναγκαιότητα της αποθήκευσης ενέργειας για την επίτευξη των στόχων απανθρακοποίησης των ενεργειακών συστημάτων αποτελεί κοινό τόπο. Στο πεδίο των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας, δεν πρόκειται απλώς για μια ακόμα πηγή ευελιξίας, μαζί με τις συμβατικές μονάδες παραγωγής, την απόκριση της ζήτησης και τις διασυννοριακές διασυνδέσεις, αλλά για τον μοναδικό εγχώριο πόρο ο οποίος μπορεί να διαχειριστεί αποτελεσματικά καταστάσεις συστηματικής υπερπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και ετεροχρονισμού της ως προς τη ζήτηση, οι οποίες χαρακτηρίζουν τα συστήματα υψηλής διείσδυσης ΑΠΕ. Είναι επίσης βασική προϋπόθεση ώστε η παραγωγή ΑΠΕ να καλύψει τις απαιτήσεις επάρκειας ισχύος των αυριανών πλήρως απανθρακοποιημένων συστημάτων.

Η αποθήκευση, ως στοιχείο ευελιξίας, ταυτόχρονα έχει ευεργετική επίδραση στις αγορές, περιορίζοντας τις διακυμάνσεις των τιμών στην ημερήσια αγορά ενέργειας, όπως και τα διαστήματα εκφυλισμού τους σε μηδενικά ή αρνητικά επίπεδα, παρέχοντας άφθονες και ποιοτικές υπηρεσίες ευελιξίας που αποτρέπουν ακραίες τιμές στην αγορά εξισορρόπησης και δίνοντας ευκαιρίες για σύναψη διμερών συμβολαίων και συγκρότηση χαρτοφυλακίων με όλους τους συμμετέχοντες και ιδίως με τις ΑΠΕ.

Με τη στοχευμένη χωροθέτησή της, η αποθήκευση μπορεί να δώσει απαντήσεις στο χρόνιο και συνεχώς επιδεινούμενο πρόβλημα του κορεσμού των δικτύων, καθώς και να παράσχει ποικίλες τεχνικές υπηρεσίες ρύθμισης και ελέγχου εκτός αγορών (διαχείρισης τάσεων και αέργων, ταχείας ρύθμισης συχνότητας, αδράνειας, στάθμης βραχυκύκλωσης, εκκίνησης μετά από σβέση κ.ά.).

Η ενσωμάτωσή της στις εγκαταστάσεις Χρηστών, Παραγωγών και Καταναλωτών, μπορεί υπό προϋποθέσεις να αποφέρει σημαντικά οφέλη σε αυτούς. Η αξιοποίηση της ημερήσιας διακύμανσης των τιμών ενέργειας, η διαμόρφωση της καμπύλης ζήτησης ή παραγωγής με μείωση των αιχμών και των συνακόλουθων χρεώσεων, η βέλτιστη αξιοποίηση των μονάδων αυτοπαραγωγής, η μείωση των ρυθμιζόμενων χρεώσεων του Χρήστη, η αναβάθμιση των δυνατοτήτων απόκρισης της ζήτησης, η βελτίωση της αξιοπιστίας και συνέχειας τροφοδότησης σε καταστάσεις απώλειας του δικτύου είναι μερικά από τα δυνητικά οφέλη για τον Χρήστη.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, η αποθήκευση αναδεικνύεται στο πολυεργαλείο των σύγχρονων ηλεκτρικών συστημάτων. Παρ' ότι δεν πρόκειται για κάποιο νέο στοιχείο -σταθμοί αντλησιοταμίευσης λειτουργούν επί περίπου έναν αιώνα- τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται διεθνώς ένα διαρκώς αυξανόμενο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη νέων εγκαταστάσεων, συσχετισμένο κυρίως με τη μεγάλη ανάπτυξη των ΑΠΕ και τις ανάγκες αντιστάθμισης της μεταβλητότητάς τους. Διατάξεις αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να βρεθούν σε κάθε σημείο του ηλεκτρικού συστήματος (παραγωγή, μεταφορά, διανομή, εγκαταστάσεις τελικών χρηστών), επιτελώντας γενικές και οριζόντιες λειτουργίες (π.χ. χρονικής μετάθεσης της παραγωγής ή κατανάλωσης ενέργειας), όσο και ειδικές λειτουργίες συσχετισμένες με την εκάστοτε εφαρμογή.

1.2. Τεχνολογίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί από πλήθος εναλλακτικών τεχνολογιών, οι οποίες διαφέρουν ως προς την κλίμακα ενέργειας και ισχύος, την καταλληλότητα για διαφορετικές εφαρμογές, την απόδοση, το κόστος και την εν γένει ωριμότητα.

Διαθέσιμες τεχνολογίες αποθήκευσης σήμερα, κατάλληλες για εφαρμογές ηλεκτρικών συστημάτων και χρηστών, περιλαμβάνουν τις εξής (μη εξαντλητική απαρίθμηση):

Μηχανικές μέθοδοι

- Αντλησιοταμίευση
- Αποθήκευση με πεπιεσμένο αέρα
- Σφόνδυλοι (Flywheels)

Θερμικές μέθοδοι

- Αποθήκευση με χρήση τηγμένων αλάτων, υγροποιημένου αέρα κ.ά.

Ηλεκτροχημικές μέθοδοι

- Συσσωρευτές μολύβδου-οξέος (Lead-acid)
- Συσσωρευτές νικελίου-καδμίου (Ni-Cd)
- Συσσωρευτές νατρίου-θείου (NaS)
- Συσσωρευτές θείου-νικελίου-χλωρίου (Sodium-nickel-chloride)
- Συσσωρευτές ιόντων λιθίου (Li-ion)
- Συσσωρευτές ροής (Flow batteries)

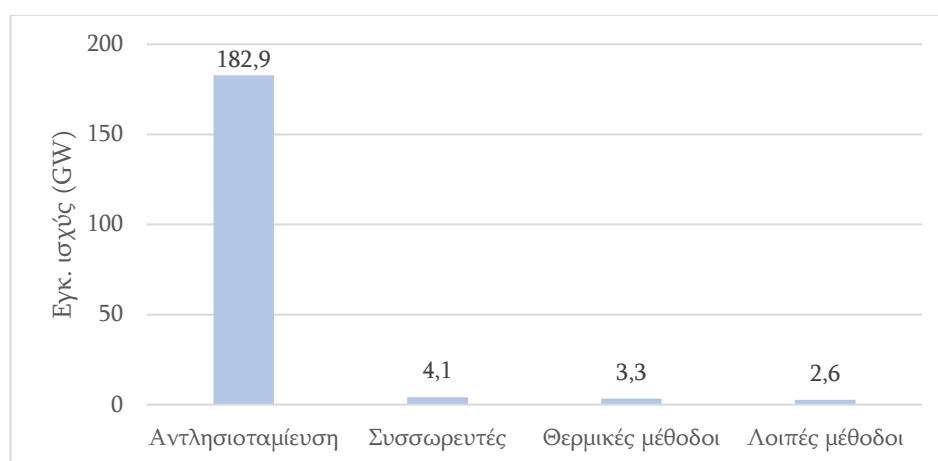
- Συσσωρευτές μολύβδου-άνθρακα (Lead Carbon) κ.ά.

Ηλεκτρικές και μαγνητικές μέθοδοι

- Υπερπυκνωτές
- Υπεραγώγιμη μαγνητική αποθήκευση ενέργειας

Επιπλέον, στην κατηγορία των χημικών μεθόδων ανήκει η γκάμα των τεχνολογιών αποθήκευσης υδρογόνου (H₂) και Power-to-X (συνθετικά καύσιμα), οι οποίες βρίσκονται σε ταχεία ανάπτυξη και αναμένεται να παίξουν ρόλο στο μέλλον.

Κυρίαρχη τεχνολογία αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι σήμερα είναι η αντλησιοταμίευση, με εγκατεστημένη ισχύ παγκοσμίως περί τα 183 GW, όπως φαίνεται στο Σχ. 1, όπου αποτυπώνεται η εγκατεστημένη ισχύς ανά τεχνολογία αποθήκευσης (στοιχεία Νοεμβρίου 2020 [2]). Η τυπική διάταξη ενός αντλησιοταμιευτικού σταθμού διαθέτει δύο ταμιευτήρες σε υψομετρική διαφορά εκατοντάδων μέτρων. Η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται με άντληση νερού από τη χαμηλότερη δεξαμενή στην υψηλότερη, ενώ για την επαναπόδοση της ενέργειας στο δίκτυο πραγματοποιείται η αντίστροφη ροή, σε λειτουργία όμοια με αυτή ενός υδροηλεκτρικού σταθμού. Οι σταθμοί αντλησιοταμίευσης αποτελούν εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας ισχύος και ενέργειας, κατάλληλες για εξυπηρέτηση αναγκών των ηλεκτρικών συστημάτων, αλλά όχι μεμονωμένων Χρηστών. Η λειτουργία τέτοιων εγκαταστάσεων επί πολλές δεκαετίες καθιστά την τεχνολογία αυτή την πλέον ώριμη τεχνολογία αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας. Με σημερινά δεδομένα κόστους, η αντλησιοταμίευση αποτελεί επίσης την πιο οικονομική τεχνολογία αποθήκευσης μεγάλης χωρητικότητας (η χωρητικότητα των έργων γενικά υπερβαίνει τις 6 ώρες λειτουργίας σε ονομαστική ισχύ). Πρόσθετο πλεονέκτημά της είναι η πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής των υποδομών, η οποία μπορεί να υπερβαίνει τα 50 έτη. Από την άλλη πλευρά, η ανάπτυξη της τεχνολογίας επί σειρά δεκαετιών και οι ιδιαίτερες γεωμορφολογικές απαιτήσεις περιορίζουν την ευχέρεια γενικευμένης ανάπτυξης νέων έργων, ενώ η κλίμακα μεγέθους των έργων επιβάλλει μεγάλους χρόνους ωρίμανσης και κατασκευής.



Σχ. 1. Εγκατεστημένη ισχύς ανά τεχνολογία αποθήκευσης (στοιχεία Νοεμβρίου 2020 [2]).



Σχ. 2. Σταθμός αντλιοσταμείωσης 1652 MW στις ΗΠΑ [3].

Την τελευταία δεκαετία σημειώνεται ταχύτατη αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος συστημάτων συσσωρευτών (μπαταριών) στα ηλεκτρικά συστήματα διεθνώς. Μεταξύ των διαφόρων τεχνολογιών μπαταριών που είναι σήμερα διαθέσιμες για βιομηχανική χρήση, οι συσσωρευτές ιόντων λιθίου (Li-ion) αποτελούν την κυρίαρχη σήμερα επιλογή για νέες εγκαταστάσεις, με το κόστος τους να μειώνεται διαρκώς, κυρίως λόγω των εφαρμογών στην ηλεκτροκίνηση [4]. Κύρια πλεονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής για χρήσεις ηλεκτρικών συστημάτων είναι η εξαιρετικά γρήγορη απόκριση, ο υψηλός βαθμός απόδοσης πλήρους κύκλου, η ευχέρεια ανάπτυξης σε σταθμούς όλων των μεγεθών (από λίγα kW, έως εκατοντάδες MW) και οι πολύ χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Μειονεκτήματα αποτελούν η περιορισμένη διάρκεια ζωής τους (τυπικά έως 10 έτη) και το ακόμη υψηλό κόστος, το οποίο όμως βαίνει μειούμενο με γρήγορους ρυθμούς.

Το σύνολο σχεδόν του επενδυτικού ενδιαφέροντος στη χώρα μας σήμερα (αιτήσεις και άδειες παραγωγής σταθμών αποθήκευσης) αφορά τις συγκεκριμένες τεχνολογίες, με ελάχιστες περιπτώσεις να περιλαμβάνουν εφαρμογές θερμικής αποθήκευσης ή άλλες τεχνολογίες συσσωρευτών. Η εκτενής ανάλυση των χαρακτηριστικών των τεχνολογιών αποθήκευσης δεν αποτελεί αντικείμενο της ΟΔΕ και της παρούσας έκθεσης.

Σε κάθε περίπτωση, το θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο της αποθήκευσης οφείλει να είναι τεχνολογικά ουδέτερο (technology agnostic), χωρίς να προκρίνει ή να αποκλείει επιμέρους τεχνολογίες, αλλά ταυτόχρονα να αναγνωρίζει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και την αξία που αυτά μπορεί να έχουν για το σύστημα και τις αγορές¹.

¹ Συγκριτική αξιολόγηση ορισμένων τεχνολογιών αποθήκευσης (αντλιοσταμείωση, συσσωρευτές, χρήση πεπιεσμένου αέρα, σφόνδυλοι) για πληθώρα εφαρμογών μπορεί να αναζητηθεί στην αναφορά [5].

1.3. Η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας διεθνώς

Όπως αναφέρθηκε, η κυρίαρχη τεχνολογία αποθήκευσης με κριτήριο την εν λειτουργία ισχύ είναι η αντλησιοταμίευση. Τα έργα αυτά έχουν πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής και η πλειονότητά τους αναπτύχθηκε υπό καθεστώς κεντρικού σχεδιασμού, αξιολογώντας το όφελος που προκύπτει από την εγκατάστασή τους σε μεγάλο βάθος χρόνου. Κύριος οδηγός για την ανάπτυξη έργων αποθήκευσης σε επίπεδο ηλεκτρικού συστήματος υπήρξε ιστορικά η διαχείριση της ανελαστικής συμβατικής παραγωγής (πυρηνικοί και ανθρακικοί σταθμοί) και η μείωση του κόστους παραγωγής, μέσω της μετακίνησης ενέργειας κατά βάση στην ημερήσια καμπύλη φορτίου, αλλά επίσης και σε εβδομαδιαίο ή ακόμα και εποχιακό επίπεδο, στην περίπτωση έργων με μεγάλους ταμιευτήρες. Το μεγάλο ενδιαφέρον που σήμερα σημειώνεται διεθνώς για την ανάπτυξη της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας καθοδηγείται από την ανάπτυξη των ΑΠΕ και την ανάγκη για υποστήριξη της υψηλής διείσδυσης στοχαστικών πηγών, όπως η αιολική και η ηλιακή παραγωγή. Αποτελεί κοινό τόπο ότι η αποθήκευση δεν συνιστά απλώς μία ακόμη πηγή ευελιξίας (μαζί με τις ευέλικτες συμβατικές μονάδες, την απόκριση της ζήτησης και τις διασυνδέσεις), αλλά την αναγκαία συνθήκη για την υποστήριξη των επιπέδων διείσδυσης ΑΠΕ άνω του 50-60% της τελικής ζήτησης, τα οποία πλέον τίθενται ως στόχος για το άμεσο μέλλον.

Στο σημερινό ανταγωνιστικό περιβάλλον των ενεργειακών αγορών, η δρομολόγηση νέων επενδύσεων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας προϋποθέτει τη βιωσιμότητά τους σε βραχείς χρονικούς ορίζοντες, με γνώμονα τις πηγές εσόδων που εξασφαλίζει το ισχύον πλαίσιο και οι συνθήκες που επικρατούν στις αγορές, σε ό,τι αφορά την ωριμότητα, τη ρευστότητα και την ύπαρξη των κατάλληλων τιμών. Σε ό,τι αφορά τις spot αγορές (Επόμενης Ημέρας και Ενδοημερήσια στις ενοποιημένες ευρωπαϊκές αγορές), η διασφάλιση εσόδων για τους σταθμούς αποθήκευσης απαιτεί επαρκές διαφορικό τιμής, το οποίο να υπερκαλύπτει τις απώλειες κύκλου και το εν γένει μεταβλητό κόστος λειτουργίας των έργων. Η αξιοποίηση διαφορικού τιμών μεταξύ των spot αγορών και των Αγορών Εξισορρόπησης αποτελεί επίσης παράγοντα που συμβάλλει στη βιωσιμότητα τέτοιων έργων. Σημαντικά έσοδα εξασφαλίζονται επίσης από τις αγορές ισχύος και ενέργειας εξισορρόπησης, σε επίπεδο διαχείρισης τεχνικών περιορισμών και πραγματικού χρόνου. Ειδικά για τη συμμετοχή της αποθήκευσης στην παροχή εφεδρειών, εμπόδια αποτελούν η ελάχιστη διάρκεια παροχής τους και η συμμετρικότητα των απαιτήσεων ανοδικών/καθοδικών εφεδρειών που ισχύει σε κάποιες περιπτώσεις.

Παρά το γεγονός ότι οι μελέτες κόστους οφέλους καταδεικνύουν ότι τα οφέλη από την υλοποίηση επαρκούς δυναμικού αποθήκευσης υπερκαλύπτουν το σχετικό κόστος, τα έσοδα των έργων από τις αγορές γενικά δεν επαρκούν προκειμένου να τα καταστήσουν βιώσιμα, διότι οι αγορές, με τη σημερινή τους δομή, αποτυγχάνουν να αποτιμήσουν τα πλήρη οφέλη που αποδίδουν τα έργα. Η ανεπάρκεια διαφορικού τιμής στις αγορές ενέργειας και οι περιορισμένες προσδοκίες αποζημίωσης από την παροχή εφεδρειών (FCR, aFRR, mFRR στην Ευρώπη), σε συνδυασμό με το σχετικά υψηλό κόστος των αποθηκευτικών σταθμών, αποτελούν βασικό ανασταλτικό παράγοντα για την προώθηση νέων έργων.

Το έλλειμμα βιωσιμότητας (χρηματοδοτικό κενό) που διαπιστώνεται, σε ορισμένες χώρες καλύφθηκε μέσω της αναγνώρισης και αποζημίωσης πρόσθετων υπηρεσιών, τις οποίες

παρέχουν οι αποθηκευτικοί σταθμοί αλλά δεν περιλαμβάνονται στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας με την τυπική δομή τους, όπως η παροχή εφεδρείας ταχείας απόκρισης, η οποία συνέβαλε στην ανάπτυξη αποθηκευτικών σταθμών την τελευταία 5-ετία. Το Ηνωμένο Βασίλειο αποτελεί τυπικό παράδειγμα, έχοντας εισαγάγει απαιτήσεις ταχείας εφεδρείας (Enhanced Frequency Response – EFR), με χρόνο απελευθέρωσης το 1 sec [5] ήδη από το 2016, οπότε πραγματοποιήθηκε διαγωνιστική διαδικασία προμήθειας EFR ισχύος 200 MW, η οποία οδήγησε στην υλοποίηση 8 έργων. Σήμερα, η εγκατεστημένη ισχύς σταθμών συσσωρευτών στο Ηνωμένο Βασίλειο ανέρχεται στα 1.2 GW, με την πλειοψηφία αυτών να έχει ισχύ μικρότερη των 50 MW [6]. Στην Ιρλανδία, μια χώρα με ακόμη πιο ασθενείς διασυνδέσεις και αυξημένες ανάγκες υπηρεσιών, η εγκατεστημένη ισχύς αποθήκευσης περιλαμβάνει 2 σταθμούς συνολικής ισχύος μόλις 111 MW, αναδεικνύοντας το ότι η εφαρμογή πολιτικών στήριξης και η σωστή δομή αγορών αποτελούν τους καθοριστικούς παράγοντες που διαμορφώνουν το επενδυτικό περιβάλλον για τέτοια έργα.

Άλλη αντίστοιχη περίπτωση αποτελεί η Αυστραλία, στην οποία το 2017² προκηρύχθηκε διαγωνισμός για την παροχή ταχείας εφεδρείας (Fast Frequency Response – FFR), με χρόνο απελευθέρωσης τα 2 sec, ο οποίος οδήγησε στην άμεση ανάπτυξη (εντός του ίδιου έτους) σταθμού συσσωρευτών ισχύος 100 MW / 129 MWh³ (Σχ. 3) [5]. Σύμφωνα με στοιχεία του 2018, μόλις το 15% των εσόδων του έργου προήλθε από τη σταθερή ετήσια αμοιβή (συμβολαιοποιημένη επί 10 έτη) παροχή FFR, με το υπόλοιπο 85% να προέρχεται από τις αγορές ηλεκτρισμού. Η παροχή εφεδρειών ισχύος από τον σταθμό εκτιμάται πως έχει μειώσει σημαντικά τις τιμές των αντίστοιχων προϊόντων, εξοικονομώντας δεκάδες εκατομμύρια ετησίως. Επιπλέον, η παρουσία του σταθμού απέτρεψε περικοπή φορτίου σε συμβάν διαχωρισμού του νότιου συστήματος από τις γειτονικές του περιοχές το 2018, παρέχοντας απόκριση εντός 0,1 sec στη διαταραχή. Στην Αυστραλία λειτουργούν και άλλοι τέσσερις κεντρικοί σταθμοί συσσωρευτών, ισχύος 25-30 MW και 8-52 MWh, έκαστος [7]. Αναφέρεται ότι αντίστοιχο προϊόν με τα EFR και FFR έχει αναπτυχθεί και στο Τέξας (υποπροϊόν του Responsive Reserve Service – RPS), με χρόνο απελευθέρωσης τα 0.25 sec [5].



Σχ. 3. Σταθμός συσσωρευτών Li-Ion 100 MW / 129 MWh στην Αυστραλία [5].

² Ένα έτος μετά από το black out του νότιου συστήματος, που επηρέασε 850.000 καταναλωτές [42].

³ Βρίσκεται σε εξέλιξη η ενίσχυσή του με επιπλέον 50 MW / 64,5 MWh [43].

Η ανάπτυξη αποθήκευσης συσσωρευτών των τελευταίων ετών ξεκίνησε με σταθμούς μικρής χωρητικότητας (κάτω των 2 h), αφενός λόγω του υψηλού κόστους τους και αφετέρου λόγω των στοχευόμενων υπηρεσιών ταχείας απόκρισης, οι οποίες αποτελούν υπηρεσίες έντασης ισχύος και όχι ενέργειας. Πλέον, η ταχεία μείωση του κόστους των μπαταριών, σε συνδυασμό με την αύξηση των αναγκών για arbitrage ενέργειας λόγω ανάπτυξης των ΑΠΕ, την παροχή εφεδρειών μεγαλύτερης διάρκειας και την επιδίωξη αποτελεσματικότερης συμβολής στην επάρκεια ισχύος οδηγούν τη σχεδίαση των νέων έργων αποθήκευσης σε μεγαλύτερες χωρητικότητες, τυπικά 2-4 h με μπαταρίες τεχνολογίας ιόντων λιθίου. Ακόμη μεγαλύτερες διάρκειες, άνω των 6 h, εν γένει επιτυγχάνονται με έργα αντλησιοταμίευσης, ενώ υπάρχουν και άλλες τεχνολογίες αποθήκευσης που μπορούν να τις εξασφαλίσουν.

Η ενίσχυση της ασφάλειας τροφοδότησης αποκτά συνεχώς αυξανόμενη σημασία διεθνώς, λόγω της σταδιακής απόσυρσης των ρυπογόνων συμβατικών μονάδων. Αν και οι αποθηκευτικοί σταθμοί έχουν τη δυνατότητα να συμβάλουν στην επάρκεια ισχύος, κατά βάση εγχέοντας ενέργεια τις ώρες υψηλής ζήτησης, η συμμετοχή τους σε μηχανισμούς επάρκειας ισχύος απαιτεί κάποια αναδιαμόρφωση των κανόνων των σχετικών διαγωνιστικών διαδικασιών, ώστε να λαμβάνονται υπόψη τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά και ιδίως η μειωμένη ενεργειακή τους χωρητικότητα. Στο Ηνωμένο Βασίλειο εισήχθη το 2017 συντελεστής απομείωσης (de-rating factor) της συμβολής των αποθηκευτικών σταθμών στην επάρκεια ισχύος, που εξαρτάται από την ενεργειακή τους χωρητικότητα [8], με παρόμοια κριτήρια συμμετοχής να έχουν προβλεφθεί και στην Ιρλανδία. Η διαμόρφωση των κανόνων συμμετοχής αποθηκευτικών σταθμών σε μηχανισμούς επάρκειας ισχύος έχει προχωρήσει επίσης στη Γαλλία, την Ιταλία, το Βέλγιο, την Πολωνία, τις ΗΠΑ και τον Καναδά. Σε ορισμένες περιπτώσεις, προβλέπονται κριτήρια προεπιλογής έργων στους διαγωνισμούς, π.χ. στην Πολωνία και την Αλμπέρτα (Καναδάς) η ελάχιστη ενεργειακή χωρητικότητα έχει οριστεί στις 4 ώρες. Γενικά αναγνωρίζεται ότι αποθηκευτικοί σταθμοί με διάρκεια παροχής άνω των 4-5 ωρών είναι πρακτικά ισοδύναμοι με θερμικές μονάδες αντίστοιχης ισχύος.

Πιλοτικές εφαρμογές της αποθήκευσης έχουν αναπτυχθεί ή προωθούνται τα τελευταία έτη και από διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς, π.χ. σε Ιταλία, Γερμανία, Γαλλία και ΗΠΑ, ως εργαλεία τεχνικής λειτουργικότητας (ρύθμισης και ελέγχου, σε τομείς που δεν καλύπτονται από ανάλογες υπηρεσίες αγοράς) και σε ορισμένες περιπτώσεις ως υποκατάστατα των έργων ανάπτυξης του δικτύου (εικονική μεταφορά – virtual transmission). Η Οδηγία ΕΕ 2019/944, [1], έθεσε αυστηρές προϋποθέσεις για την ανάπτυξη και λειτουργία τέτοιων έργων από τους διαχειριστές, προτεραιοποιώντας την παροχή των σχετικών υπηρεσιών από την αγορά υπό ανταγωνιστικούς όρους και αφήνοντας περιθώριο για ανάπτυξη εγκαταστάσεων στον βαθμό που αυτές αποτελούν στοιχεία πλήρως ενσωματωμένα στο δίκτυο (fully integrated network components).

Η συσχέτιση της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ αποτελεί πλέον την κυρίαρχη διάσταση που καθοδηγεί την ανάπτυξη νέων εγκαταστάσεων. Σε επίπεδο συστήματος, η διείσδυση των ΑΠΕ αυξάνει τις ανάγκες ευελιξίας, με τυπικό παράδειγμα τους υψηλούς ρυθμούς ανόδου της ζήτησης τις απογευματινές ώρες, οι οποίοι χαρακτηρίζουν τα συστήματα με μεγάλη ανάπτυξη της Φ/Β παραγωγής. Μερικές Πολιτείες των

ΗΠΑ έχουν σχεδιάσει και αντίστοιχο προϊόν στις αγορές τους (flexible ramping product – FRP), με οριακή τιμολόγηση, σε αντιστοιχία με τις εφεδρείες των Ευρωπαϊκών αγορών [5].

Ταυτόχρονα, ανάπτυξη γνωρίζει και η ενσωμάτωση της αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις παραγωγής ΑΠΕ, ως εσωτερικό στοιχείο τους («πίσω από τον μετρητή», όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται). Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η αντιστάθμιση της στοχαστικότητας της πρωτογενούς πηγής, η εξομάλυνση της παρεχόμενης ισχύος, η εξασφάλιση συμβολής στην επάρκεια και η διευκόλυνση της συμμετοχής τους στις αγορές. Ο τελευταίος παράγοντας καθίσταται συνεχώς αυξανόμενης σημασίας, στον βαθμό που σταδιακά εγκαταλείπονται τα σχήματα στήριξης της παραγωγής ΑΠΕ μέσω εγγυημένων τιμών και προτεραιότητας πρόσβασης και αντικαθίστανται από τη συμμετοχή στους στις αγορές. Η τελευταία προϋποθέτει τη δυνατότητα διαχείρισης του προφίλ παραγωγής, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές τιμές διάθεσης της ενέργειας, να μειώνεται η έκθεση σε χρεώσεις αποκλίσεων, να διευκολύνεται η παροχή πρόσθετων επικουρικών υπηρεσιών από τους σταθμούς και η πρόσβαση σε κορεσμένα δίκτυα.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν στο διεθνές περιβάλλον αρκετά παραδείγματα πολιτικών προώθησης της αποθήκευσης σε συνδυασμό με ΑΠΕ. Ο συνδυασμός Φ/Β και αποθήκευσης προωθήθηκε και στο Ισραήλ, μέσω διαγωνισμών που εξασφαλίζουν σταθερή τιμή αποζημίωσης, θέτοντας ως απαίτηση την εγκατάσταση τουλάχιστον 1 MW / 4 MWh συσσωρευτών ανά MW Φ/Β (στην AC πλευρά). Αντίστοιχοι διαγωνισμοί πραγματοποιούνται και στη Γερμανία, αποδίδοντας μια σταθερή τιμή προσαύξησης επί της τιμής των αγορών (Feed-in-Premium/FiP), θέτοντας ως απαίτηση η ισχύς της αποθήκευσης να είναι τουλάχιστον το 25% της ισχύος των σταθμών ΑΠΕ και διάρκειας τουλάχιστον 2 ωρών. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 90% των επιλεγέντων έργων του σχετικού διαγωνισμού του 2020 είχαν χωρητικότητα μικρότερη της 1 ώρας, διότι δεν υπήρξε πρόβλεψη για απαίτηση ελάχιστης χωρητικότητας των σταθμών. Τη σημασία διακριτών διαγωνισμών για έργα που περιλαμβάνουν αποθήκευση ανέδειξαν και τα αποτελέσματα διαγωνισμού της Ισπανίας το 2020, ανοικτού σε σταθμούς ΑΠΕ με και χωρίς αποθήκευση. Παρ' ότι προμοδοτήθηκε η αποζημίωση των σταθμών με αποθήκευση τις ώρες που η τιμή εκκαθάρισης των αγορών ξεπερνά την προσφορά του διαγωνισμού, κανένα έργο με αποθήκευση δεν προέκυψε ανταγωνιστικότερο των Φ/Β σταθμών χωρίς αποθήκευση (η τιμή αποζημίωσης κατέληξε στα 25 €/MWh).

Πέρα από την προφανή λύση της ενσωμάτωσης των ενσωμάτωσης των αποθηκευτικών διατάξεων «πίσω από τον μετρητή» ενός σταθμού ΑΠΕ, η συνεργασία ΑΠΕ και αποθήκευσης ως ανεξάρτητων οντοτήτων μπορεί να επιτευχθεί σε επίπεδο αγορών με πολλούς και περισσότερο ευέλικτους τρόπους, οι οποίοι συγκεντρώνουν μεγάλο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Τέτοιοι είναι οι εικονικοί σταθμοί παραγωγής (virtual power plants) και τα χαρτοφυλάκια (portfolios), όπου πολλαπλές ανεξάρτητες οντότητες συμμετέχουν από κοινού στις αγορές και αντιμετωπίζονται σε επίπεδο καθαρής συνολικής θέσης ομάδας. Οι διμερείς συμφωνίες αγοραπωλησίας ενέργειας (Power Purchase Agreements – PPAs), οι οποίες αποτελούν επιχειρηματικές συμφωνίες εκτός αγορών ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελούν εργαλείο που παρέχει εξασφάλιση έναντι διακυμάνσεων των τιμών των αγορών και αποκτά αυξανόμενη αξία για έργα ΑΠΕ και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας που δεν αναπτύσσονται υπό καθεστώς στήριξης.

Σε συνθήκες διαρκώς εντεινόμενου κορεσμού των δικτύων και αυξανόμενης δυσκολίας πρόσβασης σε αυτά, η συν-εγκατάσταση (colocation) σταθμών ΑΠΕ και αποθήκευσης για την αποτελεσματικότερη αξιοποίηση του διαθέσιμου ηλεκτρικού χώρου και τον περιορισμό των αναγκαίων έργων διασύνδεσης παρουσιάζει σημαντική δυναμική σε αρκετές χώρες (Ηνωμένο Βασίλειο, Ιταλία, Ισπανία κ.ά.). Η πρακτική αυτή διευκολύνει και επιταχύνει την ανάπτυξη διακριτών έργων αποθήκευσης, τα οποία εγκαθίστανται σε γειτονικές θέσεις και μοιράζονται κοινό σημείο σύνδεσης στην ΥΤ με έργα ΑΠΕ, μειώνοντας το αρχικό κόστος επένδυσης και ενισχύοντας έτσι τη βιωσιμότητά τους. Η συνεγκατάσταση ευνοείται από το γεγονός ότι η λειτουργία των μονάδων παραγωγής και αποθήκευσης εμφανίζει έντονη συμπληρωματικότητα (σε συνθήκες υπερπαραγωγής ΑΠΕ οι αποθηκευτικές μονάδες απορροφούν ενέργεια), αποτρέποντας τους ανταγωνισμούς και επιτρέποντας την αποδοτική αξιοποίηση υποδομών διασύνδεσης μερικής ικανότητας. Στις τελευταίες περιπτώσεις απαιτείται συνεκτίμηση των περιορισμών που εισάγονται στη δραστηριοποίηση των αποθηκευτικών έργων στην αγορά και της ενδεχόμενης απώλειας εσόδων.

Στο επίπεδο Χρηστών των δικτύων, η ανάπτυξη της αποθήκευσης σε συνδυασμό με την αυτοπαραγωγή ενισχύεται από τη ραγδαία μείωση του κόστους Φ/Β και συσσωρευτών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ανάπτυξης τέτοιων συστημάτων είναι η Γερμανία, στην οποία 300.000 νοικοκυριά έχουν πλέον εγκατεστημένους συσσωρευτές, με μέση χωρητικότητα ανά εγκατάσταση τις 8.5 kWh (στοιχεία άνοιξης 2021 [9]). Η ανάπτυξη αυτή οδηγήθηκε από επιδοτήσεις του κόστους αγοράς των συσσωρευτών, θέτοντας ως προαπαιτήση τον περιορισμό της εξαγόμενης ισχύος των εγκαταστάσεων αυτοπαραγωγής στο 50% της ικανότητας του μετατροπέα των Φ/Β μονάδων. Μέτρα επιδότησης της εγκατάστασης αποθηκευτικών μονάδων σε Αυτοπαραγωγούς έχει υλοποιήσει πρόσφατα και η Ιταλία. Σημαντική ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων υπάρχει και στην Αυστραλία, με 110.000 νοικοκυριά να διαθέτουν αποθήκευση (9% των Αυτοπαραγωγών), με μέση χωρητικότητα τις 10.9 kWh (στοιχεία 2020 [10]).

Διεθνής εμπειρία υπάρχει πλέον και σε εφαρμογές ΑΠΕ και αποθήκευσης για την απανθρακοποίηση νησιωτικών συστημάτων. Ένα από τα πλέον εμβληματικά σχετικά έργα είναι ο σταθμός στο El Hierro στα Κανάρια νησιά, που λειτουργεί από το 2014 και συνδυάζει αντλησιοταμίευση (11.32 MW) και αιολική παραγωγή (11.5 MW), επιτυγχάνοντας διείσδυση ΑΠΕ που το έτος 2019 έφθασε το 54% της ετήσιας ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ το καλοκαίρι του ίδιου έτους ο σταθμός ηλεκτροδοτούσε το νησί επί 25 συνεχόμενες ημέρες, χωρίς λειτουργία του θερμικού σταθμού [11]. Αντίστοιχα οφέλη αναμένονται από τη λειτουργία του υβριδικού ενεργειακού έργου Ικαρίας (σήμερα σε δοκιμαστική λειτουργία), εγγυημένης ισχύος 2.55 MW, που συνδυάζει υδροηλεκτρική παραγωγή και αντλησιοταμίευση για αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας. Είναι πολλές πλέον οι περιπτώσεις αυτόνομων νησιωτικών συστημάτων όπου η είσοδος νέας παραγωγής ΑΠΕ υποστηρίζεται από ενσωματωμένες μπαταρίες, για μείωση της στοχαστικότητας και βελτίωση του κατανεμόμενου χαρακτήρα τους. Τυπικό παράδειγμα η Γαλλική Πολυνησία, όπου η εγκατάσταση συσσωρευτών σε συνδυασμό με Φ/Β προωθήθηκε μέσω διενέργειας διαγωνιστικής διαδικασίας που απαιτούσε την εγκατάσταση τουλάχιστον 0.5 MW / 0.5 MWh ανά MWp Φ/Β ισχύος, αμείβοντας με υψηλή τιμή την έγχυση ενέργειας σε ένα προκαθορισμένο 2-ώρο χρονικό παράθυρο υψηλού φορτίου του συστήματος

και απαιτώντας τον περιορισμό της μέγιστης εγχεόμενης ενέργειας σε επίπεδα χαμηλότερα αυτών που θα προέκυπταν απουσία αποθήκευσης.

Συνολικά, η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας τα τελευταία χρόνια γνωρίζει μια εξαιρετικά πολυδιάστατη ανάπτυξη, η οποία καλύπτει όλα τα επίπεδα του ηλεκτρικού συστήματος (παραγωγή-μεταφορά-διανομή-τελική χρήση), σε μεγέθη που κυμαίνονται από το kW μέχρι τα GW και για χρήσεις που καλύπτουν μια ευρύτατη γκάμα τεχνικών υπηρεσιών και λειτουργικών αγορών. Ταυτόχρονα, ένα πλήθος ώριμων και νεότερων τεχνολογιών συνυπάρχουν ή ανταγωνίζονται για την είσοδό τους στα συστήματα και την αγορά, με πολύ διαφορετικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες εφαρμογής. Όπως σε κάθε νέο και αναπτυσσόμενο πεδίο, οι τεχνολογικές λύσεις και οι χρήσεις που θα επικρατήσουν θα προκύψουν από τους κανόνες επιλογής που επιβάλλουν η τεχνική πραγματικότητα και οι αγορές. Ωστόσο, απαιτείται ισχυρή θεσμική και ρυθμιστική παρέμβαση για την ανάπτυξη ενός πλαισίου αγορών που θα αναγνωρίζει και θα αμείβει την πραγματική αξία των παρεχόμενων υπηρεσιών, θα στηρίζει τις αναγκαίες επενδύσεις καλύπτοντας το όποιο κενό βιωσιμότητάς τους και θα σηματοδοτεί την ανάπτυξη εκείνων των εφαρμογών που παρέχουν τη μεγαλύτερα οφέλη για το ηλεκτρικό σύστημα και τον Καταναλωτή. Το ρυθμιστικό πλαίσιο πρέπει να είναι τεχνολογικά ουδέτερο, αναγνωρίζοντας και ανταμείβοντας την προσδοκώμενη λειτουργικότητα, χωρίς διακρίσεις έναντι δυνητικών παρόχων.

1.4. Σημερινή κατάσταση στην Ελλάδα

Το ελληνικό ηλεκτρικό σύστημα σήμερα διαθέτει τους αντλησιοταμιευτικούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς ανοικτού κύκλου Θησαυρού και Σφηκιάς, συνολικής ισχύος παραγωγής 699 MW, οι οποίοι λειτουργούν από τα τέλη της δεκαετίας 1990.

Τον τελευταίο χρόνο η χώρα γνωρίζει μια έκρηξη ενδιαφέροντος για αδειοδότηση νέων εγκαταστάσεων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας. Η ισχύς αιτήσεων στα μέσα του 2021 υπερβαίνει τα 9000 MW, με το μεγαλύτερο μέρος αυτών να έχει ήδη μετατραπεί σε άδειες παραγωγής, υπερκαλύπτοντας κατά πολύ τις ανάγκες του εθνικού μας συστήματος σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα. Στα αδειοδοτημένα και ώριμα έργα αποθήκευσης περιλαμβάνεται ο αντλησιοταμιευτικός σταθμός Αμφιλοχίας, ισχύος 680 MW και διάρκειας 6 ωρών, ο οποίος έχει ενταχθεί στα έργα Ευρωπαϊκού Κοινού Ενδιαφέροντος (PCI).

Οι ανάγκες αποθήκευσης του ελληνικού διασυνδεδεμένου συστήματος με αναφορά το 2030 αποτιμήθηκαν προ έτους από μελέτη του ΕΜΠ για λογαριασμό της ΡΑΕ [12] σε 2000-3000 MW (συνολική δυναμικότητα μείγματος αποθηκών μικρής και μεγάλης διάρκειας, περιλαμβανομένων των υφιστάμενων σταθμών αντλησιοταμίευσης), αναλόγως με τα θεωρούμενα σενάρια ανάπτυξης των ΑΠΕ.

Το ενδιαφέρον για ανάπτυξη νέων εγκαταστάσεων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας αφορά τόσο σταθμούς καθαρής αποθήκευσης που συνδέονται απ' ευθείας στο σύστημα και δραστηριοποιούνται στις αγορές, όσο και εγκαταστάσεις συνδυασμένες με μονάδες παραγωγής ΑΠΕ υπό μια ποικιλία υποδειγμάτων συνεργασίας, περισσότερο ή λιγότερο αναμενόμενων και συμβατών με τη διεθνή εμπειρία και πρακτική.

Στα μη διασυνδεδεμένα νησιά (ΜΔΝ), η εισαγωγή αποθήκευσης είναι σήμερα δυνατή μέσω του πλαισίου των υβριδικών σταθμών (ΥΒΣ), δηλαδή συνδυασμών μονάδων ΑΠΕ και αποθήκευσης που λειτουργούν ως ενιαίες κατανεμόμενες οντότητες [13]. Παρά το σημαντικό επενδυτικό ενδιαφέρον και τις περίπου 160 άδειες παραγωγής εγγυημένης ισχύος άνω των 500 MW και ισχύος ΑΠΕ μεγαλύτερης των 1100 MW, μόνο 2 μικρά έργα έχουν υλοποιηθεί μέχρι σήμερα:

- Ο υβριδικός σταθμός της Eunice στην Τήλο (σύστημα Κω-Καλύμνου), ο οποίος περιλαμβάνει ανεμογεννήτρια 800 kW, Φ/Β 160 kW και μπαταρίες τεχνολογίας NaNiCl₂ 800 kW/2.8 MWh. Ο σταθμός βρίσκεται σε εμπορική λειτουργία από το 2019.
- Το υβριδικό ενεργειακό έργο της ΔΕΗ Ανανεώσιμες στην Ικαρία, το οποίο συνδυάζει υδροηλεκτρική παραγωγή μέσω δύο μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών 1 MW και 3 MW και λειτουργία υβριδικού σταθμού αντλησιοταμιευτικού τύπου που τροφοδοτείται από αιολικό πάρκο 3x900 kW. Το έργο βρίσκεται σε δοκιμαστική λειτουργία.

Η ανάσχεση της υλοποίησης υβριδικών έργων οφείλεται στη μη έγκριση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή του πλαισίου αμοιβής των έργων που είχε εισαγάγει ο ν.3468/2006 (Α' 129) [13]. Στην παρούσα φάση επίκειται η έγκριση νέου πλαισίου διαγωνισμών επιλογής υβριδικών σταθμών με κριτήριο το ελάχιστο κόστος παραγωγής, γεγονός που εκτιμάται ότι θα επιτρέψει την άμεση επανεκκίνηση επενδύσεων.

Παράλληλα, εξελίσσονται επιδεικτικά-πilotικά έργα υψηλής διείσδυσης σε αυτόνομα συστήματα. Σε αυτά ανήκει το υβριδικό ενεργειακό έργο του Αγίου Ευστρατίου, το οποίο αναπτύσσεται από το ΚΑΠΕ και περιλαμβάνει Α/Γ 900 kW, Φ/Β 220 kW, μπαταρίες 1.5 MVA/2.6 MWh και σύστημα τηλεθέρμανσης με ηλεκτρικούς λέβητες και αποθήκευση θερμού νερού. Στην Αστυπάλαια δρομολογείται pilotικό έργο εξηλεκτρισμού των μεταφορών με τροφοδότηση ενέργειας από μονάδες ΑΠΕ και σύστημα αποθήκευσης μπαταριών, ενώ υπάρχουν συζητήσεις για εφαρμογές σε διάφορα μικρά συστήματα ΜΔΝ. Τα έργα αυτά περιλαμβάνουν την ανάπτυξη αιολικών και φωτοβολταϊκών μονάδων μεγάλης ισχύος σε σχέση με το μέγεθος των νησιών, σε συνδυασμό με διατάξεις αποθήκευσης τεχνολογίας συσσωρευτών και μέτρα διαχείρισης της ζήτησης, προκειμένου να επιτευχθούν διεισδύσεις ενέργειας ΑΠΕ της τάξης του 50-90% σε ετήσια βάση. Μικρά συστήματα μπαταριών έχουν επίσης εγκατασταθεί στον ΤΣΠ Καρπάθου, στη Γαύδο και στην Κύθνο, ως pilotικές και ερευνητικές εφαρμογές.

Με σκοπό την απόκτηση της απαραίτητης εμπειρίας αναφορικά με τη χρήση των συστημάτων αποθήκευσης για τη βέλπιστα λειτουργία του συστήματος, εις όφελος της εγχώριας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ο ΑΔΜΗΕ σχεδιάζει δύο pilotικά έργα που περιλαμβάνουν την εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας με συσσωρευτές (Battery Energy Storage System – BESS) σε υποσταθμούς του συστήματος μεταφοράς.

Στο άλλο μεγάλο πεδίο εφαρμογής της αποθήκευσης, «πίσω από τον μετρητή» εγκαταστάσεων Καταναλωτών και Αυτοπαραγωγών, η διείσδυση της αποθήκευσης παραμένει αμελητέα. Εξαιρουμένων των εφαρμογών εκτός δικτύου, υπάρχουν μόλις επτά (7) γνωστά συστήματα συσσωρευτών σε λειτουργία, τα έξι (6) σε συνδυασμό με Φ/Β σταθμούς σε κτήρια και το ένα (1) σε συνδυασμό με μικρό υδροηλεκτρικό σταθμό, ερευνητικού και επιδεικτικού ενδιαφέροντος (στοιχεία έτους 2020). Η ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών προϋποθέτει αναθεώρηση του πλαισίου του net metering, σε εναρμόνιση με τις πρόσφατες ευρωπαϊκές οδηγίες, το οποίο σήμερα ευνοεί

τον ετεροχρονισμένο λογιστικό συμψηφισμό εγχεόμενης στο δίκτυο και απορροφούμενης από αυτό ενέργειας και δεν κινητροδοτεί την ιδιοκατανάλωσή της, δημιουργώντας παράλληλα (σε κατάσταση αξιοσημείωτης διείσδυσης) ανάγκη για διαχείριση του προβλήματος ανάληψης του κόστους από τη διαφορά της αξίας της ενέργειας τη στιγμή που εγχέεται και τη στιγμή που καταναλώνεται. Επίσης, απαιτείται η θέσπιση του κανονιστικού πλαισίου για τη δραστηριοποίηση των αποθηκών, που επιτρέπει την αξιοποίησή τους για διαμόρφωση της καμπύλης φορτίου και αξιοποίηση του διαφορικού τιμών των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας. Η καθιέρωση του ταυτοχρονισμένου συμψηφισμού, η σταδιακή εισαγωγή τιμολογίων που θα αντανακλούν το πραγματικό κόστος της ενέργειας και οι στοχευμένες πολιτικές ενίσχυσης της αποκεντρωμένης παραγωγής και αποθήκευσης είναι αναγκαίες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη εφαρμογών, οι οποίες, σε συνδυασμό με την αυτοπαραγωγή και ευέλικτη ζήτηση των χρηστών, θα μετασχηματίσουν τον τομέα της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Τέλος, υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από εφαρμογές εκτός δικτύου, για την ηλεκτροδότηση απομονωμένων καταναλώσεων μικρής κλίμακας (κεραίες κινητής τηλεφωνίας, σπίτια κλπ.), οι οποίες συνδυάζουν μονάδες ΑΠΕ (κατά βάση Φ/Β), μπαταρίες (στην πλειονότητά τους συμβατικής τεχνολογίας μολύβδου-οξέος) και εφεδρικά συστήματα ηλεκτροπαραγωγών ζευγών (H/Z).

1.5. Η ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας της ΓΓΕΟΠΥ/ΥΠΕΝ

Η ανάπτυξη αποθηκευτικών πόρων και εφαρμογών προϋποθέτει την τακτοποίηση των ζητημάτων αδειοδότησής τους, την ευχέρεια πρόσβασης στα δίκτυα, την αποτελεσματική δραστηριοποίησή τους στις αγορές και πιθανόν την ύπαρξη μηχανισμών ενίσχυσης που θα καλύπτουν το χρηματοδοτικό κενό των έργων. Και στα τέσσερα αυτά επίπεδα, το θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο της χώρας είτε παρουσιάζει σημαντικά κενά, είτε δεν υφίσταται. Η διαπίστωση αυτή οδήγησε τη ΓΓ Ενέργειας και Ορυκτών Πρώτων Υλών του ΥΠΕΝ να συστήσει Ομάδα Διοίκησης Έργου (ΟΔΕ) με αποστολή την καταγραφή των ελλείψεων του θεσμικού πλαισίου και την εισήγηση των αναγκαίων ρυθμίσεων και γενικών κατευθύνσεων.

Με βάση την υπ' αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341/8.12.2020 απόφαση της ΓΓΕΟΠΥ του ΥΠΕΝ, με την οποία συστάθηκε η ΟΔΕ (Παράρτημα 1, μαζί με τις τροποποιήσεις της), αντικείμενό της είναι η εκπόνηση και υποβολή εισήγησης στον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας για την ανάπτυξη και προσαρμογή του νομοθετικού ρυθμιστικού και κανονιστικού πλαισίου που θα διέπει:

- την αδειοδότηση και συμμετοχή στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του διασυνδεδεμένου συστήματος των σταθμών αποθήκευσης με ανεξάρτητο σημείο σύνδεσης με το δίκτυο (σταθμοί αποθήκευσης "άναντη του μετρητή") ή ως μέρος χαρτοφυλακίου με άλλες μονάδες ΑΠΕ για την από κοινού δραστηριοποίησή τους στις αγορές.
- την αδειοδότηση, λειτουργία και συμμετοχή στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας των σταθμών αποθήκευσης εντός σταθμού παραγωγής ή Καταναλωτή (σταθμοί αποθήκευσης "κατάντη του μετρητή").
- την αδειοδότηση και λειτουργία σταθμών αποθήκευσης στα συστήματα των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών (ΜΔΝ).

Η ΟΔΕ στο πλαίσιο του έργου της ανέλαβε να διερευνήσει τα θεσμικά κενά και να υποδείξει τις αναγκαίες νομοθετικές και ρυθμιστικές παρεμβάσεις προκειμένου να καταστεί δυνατή:

- Η συμμετοχή των μονάδων αποθήκευσης στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας ως ανεξάρτητοι συμμετέχοντες ή μέσω εκπροσώπησης, το πλαίσιο αδειοδότησης και σύναψης συμβάσεων με τους Διαχειριστές των αντίστοιχων αγορών και τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ, της προσαρμογής της λειτουργίας τους με τους κανόνες των αγορών, εποπτείας και ελέγχου κ.λπ.
- Η αναγνώριση της αξίας και των εναλλακτικών πηγών εσόδων των αποθηκευτικών σταθμών, όπως η συμβολή σε σχέση με τη χρήση των δικτύων, εξετάζοντας τη στήριξη των επενδύσεων μέσω της συμμετοχής στους εκάστοτε μηχανισμούς ισχύος και την απαλλαγή των αποθηκευτικών σταθμών από δυσμενείς και καταχρηστικές χρεώσεις ή άλλους περιορισμούς ανάπτυξης και δραστηριοποίησης, σε αντιστοιχία με πολιτικές άλλων χωρών της ΕΕ.
- Η συμβατότητα του πλαισίου με τα οριζόμενα στον Κανονισμό (ΕΕ) 2019/943 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και στην Οδηγία (ΕΕ) 2019/944 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της Οδηγίας (ΕΕ) 2012/27.
- Η ένταξη των αποθηκευτικών σταθμών σε χαρτοφυλάκια μαζί με μονάδες ΑΠΕ για την από κοινού δραστηριοποίησή τους στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας.
- Η εγκατάσταση και αποτελεσματική αξιοποίηση διεσπαρμένων αποθηκευτικών μονάδων σε εγκαταστάσεις Χρηστών (Παραγωγών-Καταναλωτών-Αυτοπαραγωγών), σε συνδυασμό με διεσπαρμένη παραγωγή και ευέλικτη ζήτηση, για συμμετοχή στις αγορές, παροχή υπηρεσιών κάθε είδους και ενεργειακή αυτονομία, εξετάζοντας και το πλαίσιο του ενεργειακού συμψηφισμού για κατάλληλες προσαρμογές και άρση μη αναγκαίων περιορισμών.
- Η ενσωμάτωση αποθηκευτικών διατάξεων (κατάντη του μετρητή) σε σταθμούς παραγωγής ΑΠΕ. Αναγκαιότητα/σκοπιμότητα, επιλογή μέσω διαγωνισμών και συμμετοχή στις αγορές.
- Η ανάπτυξη της αποθήκευσης στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΜΔΝ), κεντρικής, στο πλαίσιο των υβριδικών σταθμών ή αποκεντρωμένης, ως εργαλείο για την αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ και τη διασφάλιση της τροφοδότησης, εξετάζοντας και τη μετάβαση του τρόπου ένταξης και λειτουργίας των συστημάτων αποθήκευσης σε καθεστώς αγορών του διασυνδεδεμένου συστήματος μετά τη διασύνδεση των ΜΔΝ.

Η ΟΔΕ εξέτασε τα ζητήματα που αφορούν την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας και τις διάφορες εφαρμογές της, προκειμένου να καταλήξει στους κύριους άξονες προτάσεων και κατευθύνσεων που συνοψίζονται στην παρούσα εισήγηση. Στο Παράρτημα 2 παρατίθενται τα πρακτικά των συνεδριάσεων της ΟΔΕ, τα αποτελούν αποτύπωση των όσων συζητήθηκαν και συμφωνήθηκαν, χωρίς το περιεχόμενό τους να υποκαθιστά ή να αναιρεί το περιεχόμενο της παρούσας τελικής εισήγησης.

Στο πλαίσιο της διαμόρφωσης της παρούσας εισήγησης, η ΟΔΕ απευθύνθηκε σε ενώσεις που εκπροσωπούν παραγωγούς ΑΠΕ και συμμετέχοντες στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας,

προκειμένου να συλλέξει απόψεις και προτάσεις που συνέβαλλαν στη σύνθεση των θέσεων της. Οι απόψεις και προτάσεις που συγκεντρώθηκαν στο πλαίσιο της διαβούλευσης αυτής παρατίθενται στο Παράρτημα 6.

Η παρούσα εισήγηση δεν συνιστά κείμενο νομοθετικών ή ρυθμιστικών παρεμβάσεων, αλλά προτάσεων και αξόνων στους οποίους ενδείκνυται να κινηθεί η Πολιτεία και οι φορείς της για την ανάπτυξη των αναγκαίων ρυθμίσεων και παρεμβάσεων στο δευτερογενές ρυθμιστικό πλαίσιο. Ταυτόχρονα έχουν δρομολογηθεί νομοθετικές πρωτοβουλίες από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) αναφορικά με την αδειοδότηση των εγκαταστάσεων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και έπονται επόμενες για θέματα πρόσβασης στα δίκτυα, συμμετοχής στις αγορές, ενισχύσεων κλπ.

Παράλληλα, ολοκληρώνεται η διαδικασία κοινοποίησης στην ΕΕ του νέου σχήματος στήριξης των υβριδικών σταθμών στα ΜΔΝ, η οποία είχε ήδη δρομολογηθεί πριν από τη σύσταση της ΟΔΕ και ως εκ τούτου δεν απετέλεσε αντικείμενο των εργασιών της. Ομοίως και το ειδικό πλαίσιο ενίσχυσης έργων αποθήκευσης στο πλαίσιο σχετικής δράσης του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης & Ανθεκτικότητας Ελλάδα 2.0, το οποίο βρίσκεται ακόμα σε φάση έγκρισης.

Ο χρόνος εργασιών της ΟΔΕ ήταν εξαιρετικά περιορισμένος, δεδομένου του εύρους των θεμάτων που όφειλε να επεξεργαστεί και του καινοτόμου χαρακτήρα τους. Για πολλά από τα θέματα απαιτήθηκε σημαντικός χρόνος προκειμένου τα μέλη της ΟΔΕ να αποκτήσουν συναντίληψη των προβληματισμών και να οδηγηθούν σε διαμόρφωση κοινών θέσεων. Δεδομένων των χρονικών περιορισμών, το βάθος ανάλυσης και η λεπτομέρεια των αναγκαίων ρυθμίσεων αφήθηκε για περαιτέρω επεξεργασία στο επόμενο στάδιο κατάρτισης των ειδικότερων νομοθετικών ρυθμίσεων και ρυθμιστικών κειμένων.

Η εισήγηση της ΟΔΕ αρχικά εκδόθηκε ως κείμενο εργασίας και διαβιβάστηκε στην πολιτική ηγεσία του ΥΠΕΝ και στις διοικήσεις των φορέων οι οποίοι συμμετείχαν με εκπροσώπους τους στην ΟΔΕ, ώστε να συγκεντρωθούν παρατηρήσεις για τη διαμόρφωση της παρούσας τελικής μορφής της Εισήγησης. Παράλληλα καταγράφηκαν οι αναγκαίες δράσεις ανά φορέα και το σχετικό χρονοδιάγραμμα για την υλοποίηση των προτεινόμενων παρεμβάσεων, το οποίο περιλαμβάνεται στο Κεφάλαιο 9 της παρούσας έκθεσης. Οι θέσεις των διοικήσεων των φορέων, όπως αυτές απεστάλησαν στην ΟΔΕ, περιλαμβάνονται στο Παράρτημα 5.

Κεφάλαιο 2: Αδειοδότηση

2.1. Αδειοδοτικές οντότητες αποθήκευσης

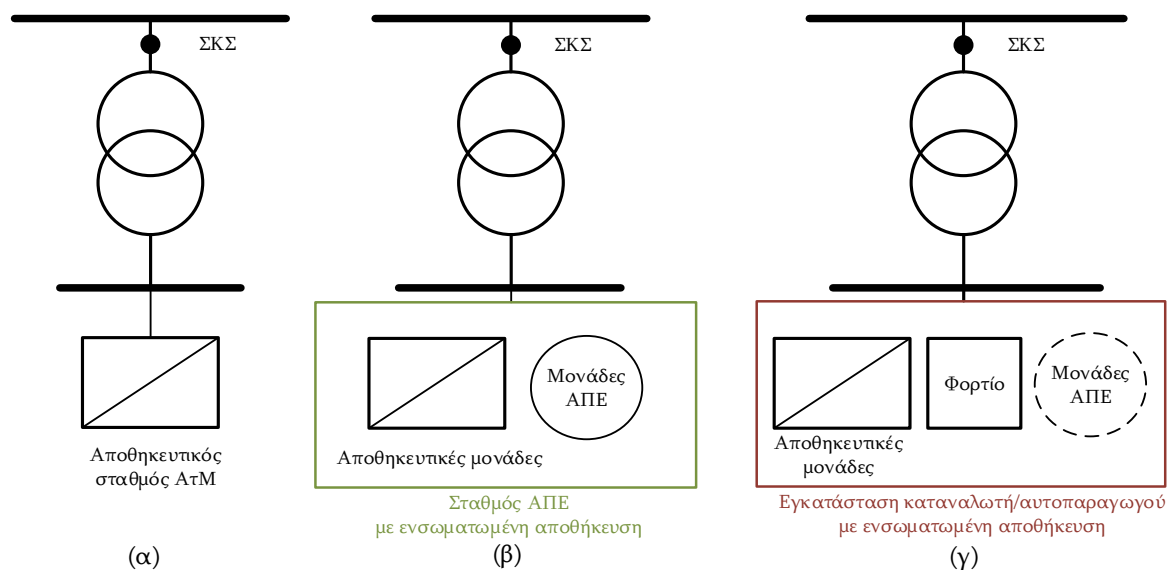
Το υπό διαμόρφωση πλαίσιο αδειοδότησης σταθμών/μονάδων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οφείλει να καλύπτει τις ακόλουθες τρεις κατηγορίες εγκαταστάσεων, οι οποίες παρουσιάζονται στο Σχ. 4 ως γενικές τοπολογίες:

- Σταθμοί «καθαρής» αποθήκευσης, με ανεξάρτητο σημείο σύνδεσης με το σύστημα μεταφοράς ή το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίοι αποτελούν ανεξάρτητες αδειοδοτικές οντότητες και δεν συνδυάζονται με μονάδες παραγωγής ή εγκαταστάσεις Καταναλωτών. Αναφέρονται ως σταθμοί αποθήκευσης «μπροστά από τον μετρητή» (in front of the meter – FtM) ή «ανάντη του μετρητή» (AtM).
- Αποθηκευτικές μονάδες που συνδυάζονται με εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, κατά βάση από ΑΠΕ⁴ σε ενιαίες αδειοδοτικές οντότητες, με κοινό σημείο σύνδεσης και ενιαία μέτρηση της ανταλλασσόμενης ενέργειας και ισχύος με το σύστημα ή το δίκτυο. Ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία της αποθήκευσης «πίσω από τον μετρητή» (behind the meter – BtM) ή «κατάντη του μετρητή» (ΚτΜ).
- Αποθηκευτικές μονάδες που εγκαθίσταται στο εσωτερικό εγκαταστάσεων Καταναλωτών, με ή χωρίς αυτοπαραγωγή και δεν διαθέτουν ανεξάρτητο σημείο σύνδεσης και μέτρησης. Ανήκουν και αυτές στην κατηγορία της αποθήκευσης «πίσω από τον μετρητή» (behind the meter – BtM) ή «κατάντη του μετρητή» (ΚτΜ).

Οι ανωτέρω σταθμοί μπορεί κατ' αρχήν να εγκαθίστανται στο διασυνδεδεμένο δίκτυο και σύστημα ή στο δίκτυο ΜΔΝ. Τα αναφερόμενα στη συνέχεια αφορούν την περίπτωση του διασυνδεδεμένου συστήματος και δικτύου, όπου το μέγεθος του επενδυτικού ενδιαφέροντος, αλλά και οι ανάγκες για την υποστήριξη της ενεργειακής μετάβασης, είναι πολύ μεγαλύτερες. Για τα συστήματα ΜΔΝ γίνεται ειδική αναφορά στο Κεφάλαιο 8. Η αντιμετώπιση των ΜΔΝ θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την προοπτική διασύνδεσής τους και την προοπτική υλοποίησης ειδικών λύσεων υψηλής διείσδυσης στα πολύ μικρά συστήματα που θα παραμείνουν αδιασύνδετα.

Επίσης θα πρέπει να μελετηθούν οι κατάλληλες προσαρμογές στο νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο για την συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος μέσω χαρτοφυλακίων (ΦοΣΕ), κατά τα ειδικότερα αναφερόμενα στην Ενότητα 3.2 κατωτέρω.

⁴ Η αναφορά σε σταθμούς ΑΠΕ στην εισήγηση περιλαμβάνει και την περίπτωση των σταθμών ΣΗΘΥΑ, που χάριν συντομίας παραλείπεται.



Σχ. 4. (α) Σταθμοί αποθήκευσης ΑτΜ, (β) σταθμοί ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση (ΚτΜ), (γ) εγκαταστάσεις Καταναλωτών/Αυτοπαραγωγών με ενσωματωμένη αποθήκευση (ΚτΜ).

Σε κάθε περίπτωση, απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή των προτεινόμενων ρυθμίσεων αποτελεί η ολοκλήρωση της ενσωμάτωσης των σχετικών διατάξεων της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/944 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ (αναδιατύπωση), προκειμένου για την ρύθμιση της αποθήκευσης, ως ενεργειακής δραστηριότητας.

2.2. Σταθμοί αποθήκευσης ΑτΜ

1. Προβλέπεται νομοθετικό πλαίσιο και κατ' εξουσιοδότηση κανονιστικό πλαίσιο (Κανονισμός Αδειών Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, εφεξής «ο Κανονισμός Αποθήκευσης») κατά το οποίο η δραστηριότητα της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας επιτρέπεται σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα στα οποία έχει χορηγηθεί Άδεια Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (εφεξής η «Άδεια Αποθήκευσης») ή έχουν νομίμως εξαιρεθεί από την υποχρέωση αυτή. Πρόκειται για χορήγηση άδειας αποθήκευσης σε αμιγείς αποθηκευτικούς σταθμούς (ΑτΜ).

Από την υποχρέωση λήψης Άδειας Αποθήκευσης εξαιρούνται οι σταθμοί αποθήκευσης ονομαστικής ισχύος μικρότερης του 1 MW.

2. Φορέας Αδειοδότησης ορίζεται η ΡΑΕ, η οποία εκδίδει την Άδεια Αποθήκευσης και τηρεί ειδικό Μητρώο Αδειών Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (εφεξής το «Μητρώο»), το περιεχόμενο και η λειτουργία του οποίου εξειδικεύεται στον Κανονισμό Αποθήκευσης. Για την εξαίρεση δεν απαιτείται διοικητική πράξη.

3. Η διάρκεια της Άδειας Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας χορηγείται 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 νόμο και στον Κανονισμό Αποθήκευσης. Εξαιρετικά για

τους σταθμούς αντλησιοταμίευσης, η άδεια χορηγείται για διάστημα έως τριανταπέντε (35) ετών.

Προβλέπεται επίσης η δυνατότητα και οι προϋποθέσεις τροποποίησης, μεταβίβασης, παύσης της ισχύος και ανάκλησης της Άδειας Αποθήκευσης.

Ακόμα τίθενται ορόσημα για τη λήψη των λοιπών αδειών και εγκρίσεων που προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία, όπως την έγκριση περιβαλλοντικών όρων και την άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας, αναλογικά με τα προβλεπόμενα στον Ν. 4685/2020 (Α' 92) [14].

4. Για την υποβολή αίτησης για τη χορήγηση Άδειας Αποθήκευσης και την αξιολόγησή της, προβλέπεται, μεταξύ άλλων ειδική οικονομική αξιολόγηση της βιωσιμότητας του έργου και της οικονομικής επάρκειας του αιτούντος, κατά το πλαίσιο που εφαρμόζεται για τη χορήγηση Βεβαιώσεων Παραγωγής Ειδικών Έργων από ΑΠΕ του Ν. 4685/2020 (Α' 92) [14].

Για τη χορήγηση της Άδειας Αποθήκευσης καταβάλλεται υπέρ της ΡΑΕ ανταποδοτικό τέλος του άρθρου 38 του Ν. 4001/2011 (Α' 179) [15].

- Επίσης, με την αίτηση συνυποβάλλονται τα ακόλουθα έγγραφα:

(α) Αναλυτική τεχνική περιγραφή του σταθμού αποθήκευσης, η οποία περιγράφει την τεχνική διαμόρφωση και τον κύριο εξοπλισμό του σταθμού, παραθέτει την εγκατεστημένη ισχύ των κύριων συνιστωσών, τη μέγιστη ισχύ παραγωγής και απορρόφησης στο σημείο σύνδεσης, την αρχική εγκατεστημένη χωρητικότητα των συστημάτων αποθήκευσης, την αναμενόμενη απώλεια χωρητικότητας και την ενδεχόμενη μέθοδο αναπλήρωσης αυτής, τις προβλεπόμενες αντικαταστάσεις κύριου εξοπλισμού κατά τη διάρκεια ζωής του σταθμού και τη μέγιστη ενέργεια που ο σταθμός εγγυημένα μπορεί να παρέχει στην έξοδό του. Όπου αυτό απαιτείται, δύναται να περιγράφονται και ειδικοί λειτουργικοί περιορισμοί του σταθμού, π.χ. σε περίπτωση σταθμών αποθήκευσης που μοιράζονται υποδομές διασύνδεσης με σταθμούς ΑΠΕ.

(β) Μελέτη λειτουργίας και εσόδων αγοράς, η οποία προσδιορίζει τον τρόπο συμμετοχής του σταθμού στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και τα αναμενόμενα έσοδα από αυτές, με διάκριση τουλάχιστον μεταξύ εσόδων από τις spot αγορές (Επόμενης Ημέρας και Ενδοημερησίας) και την Αγορά Εξισορρόπησης κατά τη διάρκεια ισχύος της Άδειας Αποθήκευσης.

(γ) Επιχειρηματικό σχέδιο του έργου, το οποίο συντάσσεται με βάση τα προσδοκώμενα έσοδα του έργου από τις αγορές, τεκμηριώνει το επενδυτικό και λειτουργικό κόστος του έργου και λαμβάνει υπόψη τις πηγές χρηματοδότησης και τις χρηματορροές κατά τη διάρκεια ζωής της επένδυσης, προκειμένου να προσδιορίσει τον βαθμό απόδοσης της επένδυσης και των ιδίων κεφαλαίων.

(δ) Τεχνοοικονομική μελέτη (ανάλυση κόστους-οφέλους), στις περιπτώσεις όπου η βιωσιμότητα της επένδυσης βασίζεται σε υποθέσεις εσόδων από μηχανισμούς ενίσχυσης, οπότε πρέπει να τεκμηριωθεί το εύλογο των αναμενόμενων εσόδων και η σκοπιμότητα ενίσχυσης του έργου.

(ε) Στοιχεία που τεκμηριώνουν τη δυνατότητα του αιτούντος ή των μετόχων ή εταίρων αυτού να υλοποιήσουν το έργο με βάση την τεχνική τους επάρκεια, την οικονομική επάρκεια του

αιτούντος και τη δυνατότητα εξασφάλισης της απαιτούμενης χρηματοδότησης και άλλα οικονομικά στοιχεία.

(στ) Συνολικό επιχειρηματικό σχέδιο, λαμβανομένου υπόψη του συνόλου των αιτήσεων που έχει υποβάλει ο αιτών για σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, σταθμούς αποθήκευσης και σταθμούς παραγωγής Ειδικών Έργων ΑΠΕ.

- Κατά την αξιολόγηση της αιτήσεως, εφόσον υποβληθεί παραδεκτώς, κατά τα ειδικότερα οριζόμενα στο σχετικό νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο, η ΡΑΕ οφείλει να διαπιστώσει σωρευτικά ότι:

(α) Δεν τίθενται θέματα που έχουν γνωστοποιηθεί στη ΡΑΕ με οποιονδήποτε τρόπο σχετικά με:

- i. Την εθνική ασφάλεια,
- ii. Τη δημόσια υγεία και ασφάλεια
- iii. Την προστασία του περιβάλλοντος

(β) Η θέση εγκατάστασης του προτεινόμενου έργου τελεί σε συμμόρφωση με το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης και τυχόν τροποποιήσεις αυτού για αποθηκευτικούς σταθμούς, εφόσον οι περιοχές αυτές έχουν οριοθετηθεί κατά τρόπο ειδικό και συγκεκριμένο.

(γ) Τεκμηριώνονται από τα υποβληθέντα στοιχεία:

(i) Η ενεργειακή αποδοτικότητα του έργου, εφόσον συντρέχει τέτοια περίπτωση.

(ii) Η οικονομική αποδοτικότητα και βιωσιμότητα της επένδυσης, με κριτήριο τον εκτιμώμενο εσωτερικό βαθμό απόδοσης (IRR) αυτής, που υπολογίζεται στη βάση των εσόδων που θα έχει ο σταθμός αποθήκευσης από τη συμμετοχή του στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και την τεκμηριωμένη και εύλογη προσδοκία εσόδων από μηχανισμούς ισχύος ή άλλη μορφή ενίσχυσης.

(iii) Η τεχνική επάρκεια του αιτούντος για την υλοποίηση του εξεταζόμενου έργου.

(iv) Η οικονομική επάρκεια του αιτούντος και η δυνατότητα εξασφάλισης της απαιτούμενης χρηματοδότησης για την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου.

(v) Η μη ύπαρξη θεμάτων σχετικά με την ασφάλεια των εν γένει εγκαταστάσεων, δικτύων και του σχετικού εξοπλισμού του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) και του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΗΕ).

(vi) Η μη ύπαρξη θεμάτων σχετικά με τη λειτουργία των κορεσμένων δικτύων, εφόσον το προτεινόμενο έργο πρόκειται να συνδεθεί σε τέτοιο δίκτυο και εφόσον επιτρέπεται η υποβολή αιτήσεων.

5. Στην Άδεια Αποθήκευσης περιλαμβάνονται και προσδιορίζονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

- Το πρόσωπο στο οποίο χορηγείται το δικαίωμα.
- Η διάρκεια ισχύος της Άδειας Αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Η θέση εγκατάστασης.

- Η ονομαστική ισχύς, η οποία νοείται ως η μέγιστη καθαρή ισχύς που ο σταθμός δύναται να αποδίδει συνεχώς στην έξοδο του (σημείο σύνδεσης στο σύστημα μεταφοράς ή στο δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας) και συνιστά κύριο και δεσμευτικό χαρακτηριστικό του αποθηκευτικού σταθμού κατά την αδειοδότησή του, την εκτίμηση των όρων και προϋποθέσεων σύνδεσης και τη συμμετοχή του στις αγορές.

- Η μέγιστη ισχύς απορρόφησης, σε περίπτωση που διαφέρει από την ονομαστική ισχύ του σταθμού. Νοείται ως η μέγιστη ισχύς που ο σταθμός απορροφά από το σύστημα μεταφοράς ή το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και συνιστά δεσμευτικό χαρακτηριστικό του αποθηκευτικού σταθμού για την εκτίμηση των όρων και προϋποθέσεων σύνδεσής του στο δίκτυο ή το σύστημα και τη συμμετοχή του στις αγορές. Μπορεί να είναι χαμηλότερη ή υψηλότερη της ονομαστικής του σταθμού.

- Η εγκατεστημένη ενεργειακή χωρητικότητα των αποθηκευτικών συστημάτων, η οποία νοείται ως η αρχική εγκατεστημένη χωρητικότητα αυτών, καθώς και η μέγιστη ενέργεια (εγγυημένη χωρητικότητα στην έξοδο) την οποία είναι δυνατό εξασφαλισμένα να αποδίδει στην έξοδο του ο σταθμός αξιοποιώντας ενέργεια των αποθηκευτικών του συστημάτων, χωρίς ενδιάμεση φόρτιση αυτών. Στη μεταβολή των μεγεθών αυτών θα προβλέπεται όριο απόκλισης, προκειμένου να μην απαιτείται τροποποίηση της σχετικής άδειας, όπως αναφέρεται κατωτέρω.

- Η τεχνολογία των αποθηκευτικών συστημάτων, σε υψηλό επίπεδο και στον βαθμό που απαιτείται ώστε να καθοδηγήσει τα επόμενα στάδια της αδειοδοτικής διαδικασίας.

Σημείωση: Η *εγκατεστημένη ισχύς* των μονάδων παραγωγής και απορρόφησης του αποθηκευτικού σταθμού δύναται να υπερβαίνει την ονομαστική (ή τη μέγιστη ισχύ απορρόφησης, αν αυτή είναι μεγαλύτερη), για λόγους τυποποίησης του εξοπλισμού, κάλυψης απωλειών και εσωτερικών καταναλώσεων του σταθμού και συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις που θα τεθούν από τον Διαχειριστή Συστήματος για την ασφαλή και ομαλή λειτουργία του Συστήματος (απαιτήσεις τύπου 'RfG').

Η *εγκατεστημένη ενεργειακή χωρητικότητα* του σταθμού δύναται να διαφοροποιείται από τη δηλωθείσα στην αίτηση για την έκδοση της άδειας παραγωγής κατά ποσοστό έως 25%, για λόγους τυποποίησης του εξοπλισμού και αντιστάθμισης της απώλειας χωρητικότητας λόγω γήρανσης του εξοπλισμού. Η αποδιδόμενη στην έξοδο του σταθμού ενέργεια δύναται να αποκλίνει έως $\pm 10\%$ από την τιμή της Άδειας Αποθήκευσης. Μεταβολή εντός των ανωτέρων ορίων δεν απαιτεί τροποποίηση της άδειας.

- Οι γενικοί και τυχόν ειδικοί όροι της Άδειας.

Η ΡΑΕ δύναται να ζητήσει, να αξιολογήσει και να εισαγάγει πρόσθετα τεχνικά στοιχεία στην εκδοθησόμενη Άδεια Αποθήκευσης.

2.3. Σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση (ΚτΜ)

Η προσθήκη εσωτερικής αποθήκευσης ΚτΜ γενικά δεν μεταβάλλει την αδειοδότηση των έργων ΑΠΕ, οι οποίοι αποτελούν σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Διακρίνονται δύο (2) περιπτώσεις σταθμών ΑΠΕ με αποθήκευση, με και χωρίς δυνατότητα απορρόφησης ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο/σύστημα.

2.3.1. Σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση και δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας

1. Οι σταθμοί ΑΠΕ με αποθήκευση ΚτΜ και δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας από το δίκτυο:

- Δύνανται να απορροφούν ενέργεια για λόγους αποθήκευσης και επαναπόδοσής της.
- Δύνανται να συμμετέχουν στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας ως Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης (BSP).
- Δεν επιτρέπεται να συνάπτουν Συμβάσεις Λειτουργικής Ενίσχυσης του ν.4414/2016 [16] ή να συμμετέχουν σε άλλα καθεστώτα λειτουργικής ενίσχυσης παραγωγής ΑΠΕ.
- Η ονομαστική ισχύς παραγωγής του σταθμού (η οποία είναι ταυτόχρονα και η μέγιστη ισχύς έγχυσης) καθορίζεται από τον Παραγωγό και δεν μπορεί να υπερβαίνει την ισχύ του συστήματος αποθήκευσης ή του σταθμού παραγωγής ΑΠΕ, όποια εκ των δύο είναι μεγαλύτερη.
- Η ονομαστική/μέγιστη ισχύς παραγωγής και απορρόφησης λαμβάνονται υπόψη από τους Διαχειριστές κατά την έκδοση των όρων σύνδεσης και τη συμμετοχή του σταθμού σε όλες τις αγορές.
- Η Βεβαίωση Παραγωγού θα καθορίζει την τεχνολογία και εγκατεστημένη ισχύ των μονάδων ΑΠΕ, καθώς και χαρακτηριστικά του συστήματος αποθήκευσης ανάλογα αυτών των αποθηκευτικών σταθμών (τεχνολογία, μέγιστη ισχύ παραγωγής και απορρόφησης, χωρητικότητα).
- Ειδικότεροι όροι σχετικά με την πραγματοποίηση των μετρήσεων και τον τρόπο συμμετοχής των ανωτέρω σταθμών στις αγορές καθορίζονται στους οικείους Κώδικες και Κανονισμούς των Αγορών.

2. Για την αδειοδότηση των σταθμών της παραγράφου 1, προτείνεται η τροποποίηση του Ν. 4685/2020 [14], για τη χορήγηση Βεβαίωσης Παραγωγού Ηλεκτρικής Ενέργειας Ειδικών Έργων από ΑΠΕ υπό τυχόν πρόσθετους όρους και προϋποθέσεις, ως εξής:

- Θα ενταχθεί κατηγορία «Σταθμοί ΑΠΕ – αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας από το δίκτυο» στα Ειδικά Έργα ΑΠΕ. Πρόκειται για σταθμούς που περιλαμβάνουν μονάδες παραγωγής ΑΠΕ και διατάξεις αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, και οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν ηλεκτρική ενέργεια την οποία απορροφούν από το σύστημα μεταφοράς ή το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στο οποίο συνδέονται, κατά τα ειδικότερα οριζόμενα στις ακόλουθες παραγράφους.
- Βασική προϋπόθεση η αξιολόγηση της ενεργειακής τεχνοοικονομικής μελέτης και της οικονομικής τεκμηρίωσης, όπως συμβαίνει για όλα τα Ειδικά Έργα κατά το Ν. 4685/2020 [14]. Ειδικά για τη χορήγηση Βεβαίωσης Ειδικών Έργων υποβάλλεται αναλυτική τεχνική περιγραφή των μονάδων παραγωγής ΑΠΕ και των διατάξεων αποθήκευσης, η οποία περιλαμβάνει την τεχνική διαμόρφωση και τον κύριο εξοπλισμό τους, παραθέτει την εγκατεστημένη ισχύ των κύριων συνιστωσών, τη μέγιστη ισχύ παραγωγής και απορρόφησης των αποθηκευτικών διατάξεων και την αρχική

εγκατεστημένη χωρητικότητα αυτών, την αναμενόμενη απώλεια χωρητικότητας και ενδεχομένως τη μέθοδο αναπλήρωσης αυτής, τις προβλεπόμενες αντικαταστάσεις κύριου εξοπλισμού κατά τη διάρκεια ζωής του σταθμού και τη μέγιστη ισχύ και ενέργεια που ο σταθμός εγγυημένα μπορεί να παρέχει στην έξοδό του.

- Η αίτηση συνοδεύεται από μελέτη λειτουργίας και εσόδων αγοράς, η οποία προσδιορίζει τον τρόπο συμμετοχής του σταθμού στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και τα αναμενόμενα έσοδα από αυτή, με διάκριση τουλάχιστον μεταξύ εσόδων από τις αγορές spot και εξισορρόπησης ενέργειας και ισχύος κατά τη διάρκεια ισχύος της Άδειας Αποθήκευσης.
- Την οικονομική αποδοτικότητα και βιωσιμότητα της επένδυσης, με κριτήριο τον εκτιμώμενο εσωτερικό βαθμό απόδοσης (IRR) αυτής, που υπολογίζεται στη βάση των εσόδων που θα έχει ο σταθμός αποθήκευσης από τη συμμετοχή του στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τεκμηριωμένη και εύλογη προσδοκία εσόδων από άλλες πηγές. Κατά τα λοιπά θα ακολουθείται πλήρως η διαδικασία αδειοδότησης που ισχύει για τα Ειδικά Έργα, όπως η υποβολή αιτήσεων σε κύκλους, αξιολόγηση, τέλος αίτησης.

2.3.2. Σταθμοί ΑΠΕ με αποθήκευση ΚτΜ χωρίς δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας

1. Παρέχεται η δυνατότητα σε σταθμούς ΑΠΕ να ενσωματώσουν εγκαταστάσεις αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά την αρχική τους αδειοδότηση ή και εκ των υστέρων, υπό προϋποθέσεις.

2. Οι σχετικοί σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ δύνανται να :

(α) συνάπτουν Συμβάσεις Λειτουργικής Ενίσχυσης του ν.4414/2016 [8]

(β) συμμετέχουν στις Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας του Ν. 4425/2016 [7] σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 12α του ν.4414/2016 [8]

(γ) συμμετέχουν στις Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας και ως Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης (BSP)

3. Οι σχετικοί σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ δεν δύνανται να:

(α) απορροφούν ενέργεια από το σύστημα μεταφοράς/δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, εξαιρουμένης της εξυπηρέτησης των ιδιοκαταναλώσεών τους.

(β) υπερβαίνουν τη μέγιστη ισχύ παραγωγής τους.

4. Για την αδειοδότηση των ανωτέρω σταθμών χορηγείται Βεβαίωση Παραγωγού ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ κατά τον Ν. 4685/2020 [5].

5. Η Βεβαίωση Παραγωγού προσδιορίζει διακριτά την εγκατεστημένη ισχύ και τεχνολογία των μονάδων ΑΠΕ, καθώς και την τεχνολογία, ονομαστική και εγκατεστημένη ισχύ και χωρητικότητα των ενσωματωμένων συστημάτων αποθήκευσης. Επίσης προσδιορίζει τη μέγιστη ισχύ του σταθμού, η οποία αφορά τον σταθμό συνολικά (σύστημα ΑΠΕ και αποθήκευσης) και η οποία δεν μπορεί να υπερβαίνει τη μέγιστη ισχύ των μονάδων ΑΠΕ και περιορίζει τόσο τη δυνατότητα έγχυσης ισχύος στο σημείο σύνδεσής του με το σύστημα ή το δίκτυο, όσο και τη μέγιστη προσφερόμενη ισχύ από αυτόν στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας.

6. Κατά τα λοιπά θα ακολουθείται πλήρως η διαδικασία έκδοσης της Βεβαίωσης Παραγωγού του Ν. 4685/2020.

2.4. Εκδοθείσες άδειες παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και υποβληθείσες αιτήσεις

Ειδικότερες διατάξεις θα ρυθμίσουν την ένταξη στο νέο νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο των υφιστάμενων αδειών παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας [ως έχουν εκδοθεί από τη ΡΑΕ δυνάμει της υπ' αριθμ. πρωτ. Δ5/Φ1/οικ.17951/08.12.2000 απόφασης του Υπουργού Ανάπτυξης «Κανονισμός αδειών παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας (Έκδοση 1)» (ΦΕΚ Β' 1498/08.12.2000)], καθώς και την επικαιροποίηση και αξιολόγηση των αντίστοιχων εκκρεμών αιτήσεων.

2.5. Εγκαταστάσεις κατανάλωσης με αποθήκευση ΚτΜ

Διακρίνονται δύο (2) περιπτώσεις, με κριτήριο το κατά πόσο οι εγκαταστάσεις κατανάλωσης μπορούν ή όχι να εγχέουν ενέργεια στο δίκτυο.

Σε περίπτωση που ο Χρήστης δεν εγχέει ενέργεια στο δίκτυο, δεν απαιτείται άδεια παραγωγής. Η περιβαλλοντική αδειοδότηση για εγκατάσταση αποθηκευτικών μονάδων θα πραγματοποιείται με βάση τα ίδια όρια που εφαρμόζονται για τους αποθηκευτικούς σταθμούς ΑτΜ. Υποχρεωτική είναι σε κάθε περίπτωση η τήρηση των απαιτήσεων ασφαλείας, όπως προδιαγραφές εξοπλισμού, χώρου υποδοχής, σύνδεσης σε ηλεκτρική εγκατάσταση κλπ.

Εφόσον ο Χρήστης δύναται να εγχέει ενέργεια στο δίκτυο (από την αποθήκη ή/και μονάδες αυτοπαραγωγής που τυχόν διαθέτει):

- Υποχρεούται να εκδώσει άδεια παραγωγής Αυτοπαραγωγού με εγκαταστάσεις αποθήκευσης, η οποία καλύπτει συνολικά τη δραστηριοποίησή του ως Αυτοπαραγωγού, ανεξαρτήτως του αν η έγχυση προέρχεται από τις μονάδες παραγωγής ή αποθήκευσης που διαθέτει.
- Η άδεια παραγωγής προσδιορίζει την εγκατεστημένη ισχύ και τεχνολογία των μονάδων παραγωγής, καθώς και την τεχνολογία, ονομαστική ισχύ και χωρητικότητα των ενσωματωμένων συστημάτων αποθήκευσης. Επίσης προσδιορίζει τη μέγιστη ισχύ απορρόφησης και τη μέγιστη ισχύ έγχυσης στο δίκτυο συνολικά της εγκατάστασης του Χρήστη, οι οποίες λαμβάνονται υπόψη στους όρους σύνδεσης της εγκατάστασης και συνιστούν τη μέγιστη προσφερόμενη ισχύ στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας.
- Η άδεια παραγωγής προσδιορίζει τον τρόπο δραστηριοποίησης του Χρήστη στις αγορές με την ιδιότητα Παραγωγού και εισάγει προϋποθέσεις και περιορισμούς που αφορούν τη λειτουργία της εγκατάστασης και απορρέουν από το κείμενο νομοθετικό και ρυθμιστικό πλαίσιο. Επίσης δύναται να εισάγει απαιτήσεις αναφορικά με το σχήμα μέτρησης, στον βαθμό που αυτό επιβάλλεται ρυθμιστικά για τον διαχωρισμό των ποσοτήτων ενέργειας που αφορούν διαφορετικές συνιστώσες της εγκατάστασης.

- Απαλλαγή από την υποχρέωση αδειοδότησης εφαρμόζεται όπως για τους Αυτοπαραγωγούς, με κριτήριο την εγκατεστημένη ισχύ των μονάδων παραγωγής ή με βάση τη μέγιστη έγχυση ισχύος στο δίκτυο της συνολικής εγκατάστασης του Χρήστη, αν η τελευταία υπερβαίνει την εγκατεστημένη ισχύ των μονάδων παραγωγής⁵.
- Με βάση το όριο ισχύος του 1 MW για εξαίρεση, που αναφέρεται στην Ενότητα 2.6, εγκαταστάσεις Καταναλωτών με αποθήκευση ΚτΜ και μέγιστη έγχυση προς το δίκτυο έως 1 MW απαλλάσσονται από την υποχρέωση λήψης άδειας.
- Ο Χρήστης υποχρεούται να αδειοδοτηθεί, ανεξαρτήτως εάν συμμετέχει αυτόνομα ή μέσω Φορέα Σωρευτικής Εκπροσώπησης (ΦοΣΕ) στις αγορές.

Ειδικά οι εγκαταστάσεις κατανάλωσης με αποθήκευση ΚτΜ (χωρίς μονάδες παραγωγής) και μέγιστη έγχυση >1 MW εξετάζεται το ενδεχόμενο να λαμβάνουν νέο τύπο άδειας παραγωγής από εγκαταστάσεις αποθήκευσης Καταναλωτή, που θα διαφοροποιείται εννοιολογικά από αυτή των Αυτοπαραγωγών, διότι δεν διαθέτουν μονάδες παραγωγής, καθώς και από αυτή των καθαρών εγκαταστάσεων αποθήκευσης.

2.6. Απαλλαγή από αδειοδότηση

Τα όρια απαλλαγής των σταθμών ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση από υποχρέωση αδειοδότησης εφαρμόζονται με βάση την εγκατεστημένη ισχύ των μονάδων ΑΠΕ ή τη μέγιστη ισχύ έγχυσης, εάν η τελευταία υπερβαίνει την εγκατεστημένη ισχύ των μονάδων ΑΠΕ. Απαλλασσόμενοι της αδειοδότησης σταθμοί μπορούν να συμμετέχουν σε όλες τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας. Προτείνονται τα κάτωθι όρια απαλλαγής:

Κατηγορία	Όριο Ισχύος
Καθαρή αποθήκευση (Ενότητα 2.2)	1 MW μέγιστη ισχύς έγχυσης ή απορρόφησης
ΑΠΕ + Αποθήκευση, με ή χωρίς δυνατότητα απορρόφησης (Ενότητες 2.3.1 και 2.3.2)	1 MW μέγιστη ισχύς έγχυσης ή απορρόφησης και υπό την προϋπόθεση ότι η εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ είναι μικρότερη του 1 MW

Το νομοθετικό ή κανονιστικό πλαίσιο που θα διαμορφωθεί πρέπει να επιβάλλει περιορισμούς στην υποδοχή αιτήσεων σύνδεσης για τους ως άνω απαλλασσόμενους από αδειοδότηση σταθμούς, προκειμένου να αποτραπούν πρακτικές στρεβλής ανάπτυξης μέσω κατάτμησης έργων και δημιουργίας αθέμιτου συγκριτικού πλεονεκτήματος έναντι επενδυτών που

⁵ Η αύξηση της μέγιστης εξαγόμενης ενέργειας Αυτοπαραγωγού με την εγκατάσταση αποθηκευτικών μονάδων κατ' αρχήν δεν είναι ορθολογική, καθώς οδηγεί σε αυξημένη ανάλωση ηλεκτρικού χώρου δικτύων, ενώ δεν είναι συμβατή και με τις λειτουργικότητες που εξυπηρετούνται από την εγκατάσταση τέτοιων μονάδων, όπως αυτές περιγράφονται στην Ενότητα 5.1.

ακολουθούν τις προβλεπόμενες διαδικασίες αδειοδότησης (λήψη άδειας παραγωγής, περιβαλλοντική αδειοδότηση, κ.ά.).

2.7. Επιτρεπόμενη χωροθέτηση - Περιβαλλοντική αδειοδότηση

Η προτεινόμενη βασική κατάταξη σταθμών συσσωρευτών είναι η Κατηγορία Β⁶, με αδειοδότηση βάσει Πρότυπων Περιβαλλοντικών Δεσμεύσεων (ΠΠΔ). Σταθμοί αποθήκευσης συσσωρευτών (αποκλειστικά) των γνωστών σήμερα τεχνολογιών, ονομαστικής ισχύος μικρότερης του 1 MW, προτείνεται να απαλλάσσονται από την υποχρέωση περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

Η εγκατάσταση συστημάτων συσσωρευτών προτείνεται να επιτρέπεται:

- Σε δασικές εκτάσεις (όπως ισχύει για τα Φ/Β).
- Σε Γεωργική Γη Υψηλής Παραγωγικότητας (ΓΓΥΠ).
- Κατ' εξαίρεση σε δάση, όταν ανήκουν σε σταθμούς ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση χωρίς δυνατότητα απορρόφησης (της Ενότητας 2.3.2) και εγκαθίστανται εντός του πολυγώνου των σταθμών αυτών (και εφόσον επιτρέπεται η εγκατάσταση σε δάση της τεχνολογίας ΑΠΕ).
- Εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης εντός θέσεων κατανάλωσης σε κάθε περίπτωση, υπό την προϋπόθεση τήρησης των τεχνικών προδιαγραφών και κανονισμών ασφαλείας.

Η περιβαλλοντική αδειοδότηση αντλησιοταμιευτικών σταθμών εμπίπτει στις ισχύουσες διατάξεις για υδροηλεκτρικούς σταθμούς.

Κατάταξη και κριτήρια για λοιπές τεχνολογίες αποθήκευσης θα αναπτυχθούν αναλόγως του ενδιαφέροντος για την υλοποίηση τέτοιων έργων.

2.8. Λοιποί σταθμοί παραγωγής με αποθήκευση ΚτΜ

Τα αναφερόμενα για σταθμούς ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση μπορούν να επεκταθούν γενικώς σε σταθμούς παραγωγής (ακόμη και συμβατικούς, αν υπάρχει σκοπιμότητα από πλευράς Παραγωγού), οι οποίοι μπορούν να ενσωματώνουν διατάξεις αποθήκευσης χωρίς να διαφοροποιείται η βασική αδειοδοτική τους υπόσταση, εφόσον δεν απορροφούν ενέργεια από το σύστημα/δίκτυο.

2.9. Θέσεις της ΡΑΕ

Η Αρχή τοποθετήθηκε επί των προτάσεων της παρούσας Εισήγησης αναφορικά με την αδειοδότηση των έργων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, με διαφοροποιήσεις σε επιμέρους

⁶ Τα συνοδά έργα των σταθμών (π.χ. διασυνδετικά δίκτυα) μπορεί να οδηγούν σε κατάταξη του έργου σε ανώτερη αδειοδοτική κατηγορία. Ομοίως και η ενσωμάτωση αποθήκευσης σε σταθμό ΑΠΕ που αδειοδοτείται ως έργο υψηλότερης κατηγορίας.

θέματα που αφορούν τις αδειοδοτικές κατηγορίες των έργων αποθήκευσης και τις εφαρμοζόμενες αρχές αδειοδότησης, το εννοιολογικό περιεχόμενο των όρων «ανάντη και κατάντη του μετρητή», την πρόβλεψη για χορήγηση άδειας παραγωγής σε τελικούς καταναλωτές που δύνανται να λειτουργούν ως παραγωγοί μέσω των συστημάτων αποθήκευσης των εγκαταστάσεών τους και άλλα επιμέρους ζητήματα. Οι θέσεις της ΡΑΕ παρατίθενται αναλυτικά στο Παράρτημα 5.

Κεφάλαιο 3: Συμμετοχή στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας

3.1. Οντότητες και αγορές

Βάσει του αδειοδοτικού πλαισίου του Κεφαλαίου 2, οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης μπορούν να υφίστανται ως αυτόνομοι αποθηκευτικοί σταθμοί αγοράς («ανάντη του μετρητή» / ΑτΜ), καθώς και σε σταθμούς ΑΠΕ ή σε εγκαταστάσεις Καταναλωτών με ενσωματωμένη αποθήκευση («κατάντη του μετρητή» / ΚτΜ). Οι ανωτέρω οντότητες μπορούν να συμμετέχουν στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας είτε κατά μόνες, είτε σε χαρτοφυλάκια, σύμφωνα με την Ενότητα 3.2.

Από 01.11.2020 η εγχώρια χονδρεμπορική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας λειτουργεί σύμφωνα με τις βασικές αρχές του Ευρωπαϊκού Μοντέλου Στόχου (Target Model) και διαρθρώνεται σε τέσσερις διακριτές αγορές: την Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά, την Αγορά Επόμενης Ημέρας, την Ενδοημερήσια Αγορά, τις οποίες διαχειρίζεται η εταιρεία Ελληνικό Χρηματιστήριο Ενέργειας Α.Ε. και τις Αγορές Ισχύος και Ενέργειας Εξισορρόπησης, τις οποίες διαχειρίζεται ο Διαχειριστής του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, ΑΔΜΗΕ Α.Ε., κατά τα όσα προβλέπονται αναλυτικά στις διατάξεις του Ν. 4425/2016 (Α' 185) [17], όπως ισχύει.

Υπό το πρίσμα των ανωτέρω, η ενσωμάτωση της ενεργειακής δραστηριότητας της αποθήκευσης στην ελληνική αγορά ενέργειας, κατά τις απαιτήσεις που ορίζονται στο ενωσιακό ενεργειακό πακέτο «Καθαρή Ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους» (Clean Energy Package – CEP), δυνάμει ενός τεχνολογικά ουδέτερου θεσμικού πλαισίου, αναδεικνύει την ανάγκη για κατάλληλη τροποποίηση του πλαισίου αδειοδότησης για τη δραστηριότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συμβατικών σταθμών, η οποία σήμερα διέπεται από τον Κανονισμό αδειών παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας (Έκδοση 1)» (ΦΕΚ Β' 1498/08.12.2000), ώστε να διασφαλιστεί η ισότιμη μεταχείριση και πρόσβαση των συμμετεχόντων στη σχετική αγορά.

3.2. Σωρευτική εκπροσώπηση

3.2.1. Χαρτοφυλάκια

Το ελληνικό σύστημα οργάνωσης της χονδρεμπορικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας είναι Σύστημα Κεντρικής Κατανομής, με κατανομή ανά μονάδα (central dispatch – unit based) [18]. Προκειμένου να γίνεται βέλτιστη κατανομή των διαθέσιμων πόρων και να εξασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία του συστήματος μεταφοράς, ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ κατανέμει διακριτά όλες τις Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης.

Η συμμετοχή αποθηκευτικών σταθμών ΑτΜ μικρής και μεσαίας κλίμακας στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος, ως διακριτές οντότητες, δύναται να αυξάνει τα κόστη οικονομικής διαχείρισης των σταθμών και να δυσχεραίνει τη βιώσιμη και αποδοτική λειτουργία τους. Ειδικά για τη δραστηριοποίηση αποθηκευτικών σταθμών που συνδέονται στο Ελληνικό Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΗΕ), η απουσία Κέντρων Ελέγχου Δικτύων Διανομής (ΚΕΔΔ) αποτελεί επιπρόσθετο περιοριστικό παράγοντα της απ' ευθείας συμμετοχής τους στις αγορές, λόγω της αδυναμίας εποπτείας και ελέγχου τους σε πραγματικό χρόνο από τον Διαχειριστή του ΕΔΔΗΕ.

Για τις εγκαταστάσεις κατανάλωσης με αποθήκευση ΚτΜ, η απ' ευθείας συμμετοχή στις αγορές αντιμετωπίζει όλα τα ανωτέρω προβλήματα, λαμβάνοντας υπόψη ότι στην πλειοψηφία τους είναι συνδεδεμένες στο δίκτυο διανομής.

Με τη μελλοντική είσοδο μικρότερων Οντοτήτων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, με βάση τα παραπάνω ενδεχομένως δεν θα είναι δυνατή, αλλά ούτε και βέλτιστη, η κατά μόνας συμμετοχή των οντοτήτων αυτών στις αγορές. Επομένως, είναι σκόπιμο να επιτραπεί η συμμετοχή των μικρότερων οντοτήτων σε χαρτοφυλάκια, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να διατηρείται ο χαρακτήρας της Κεντρικής Κατανομής. Για τον σκοπό αυτό, προτείνεται να θεσπιστεί ένα Άνω Όριο Ισχύος Σταθμού σε Χαρτοφυλάκιο: Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, των οποίων η ισχύς της παρεχόμενης υπηρεσίας είναι μικρότερη από το όριο αυτό, θα δύνανται να συμμετέχουν στην Αγορά Εξισορρόπησης εντός χαρτοφυλακίου, ενώ οι Οντότητες με ισχύ υπηρεσίας μεγαλύτερη του ορίου δεν θα δύνανται να συμμετέχουν στην Αγορά Εξισορρόπησης εντός χαρτοφυλακίου, αλλά μόνο ως διακριτές οντότητες. Το όριο αυτό θα καθοριστεί από τη ΡΑΕ με βάση εισήγηση του Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ. Σημειώνεται ότι αποθηκευτικοί σταθμοί οι οποίοι συμμετέχουν σε χαρτοφυλάκια που δεν είναι Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης (αλλά έχουν μόνο ευθύνη εξισορρόπησης) δεν περιορίζονται από το παραπάνω όριο.

Τα χαρτοφυλάκια σταθμών αποθήκευσης θα έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά όπως και οι υπόλοιπες οντότητες, ενώ επίσης θα έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν στην Αγορά Εξισορρόπησης, είτε ως Συμβαλλόμενα Μέρη με Ευθύνη Εξισορρόπησης (BRP, χωρίς να προσφέρουν υπηρεσίες εξισορρόπησης), είτε ως Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης (BSP). Και τα δύο είναι εφικτά, αλλά ο εκπρόσωπος του χαρτοφυλακίου θα πρέπει να επιλέξει εκ των προτέρων συγκεκριμένη κατηγορία, η οποία θα χαρακτηρίζει το χαρτοφυλάκιο. Τα χαρτοφυλάκια που συμμετέχουν ως Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης εκπροσωπούνται υποχρεωτικά από ένα Συμβαλλόμενο Μέρος με Ευθύνη Εξισορρόπησης όσον αφορά τις αποκλίσεις τους. Για τους Παρόχους Υπηρεσιών Εξισορρόπησης τα χαρτοφυλάκια της Αγοράς Επόμενης Ημέρας και της Ενδοημερήσιας Αγοράς θα ταυτίζονται με αυτά της Αγοράς Εξισορρόπησης.

Προκειμένου να είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν τοπικά φαινόμενα στο ΕΣΜΗΕ (π.χ. συμφορήσεις δικτύου, προβλήματα τάσης κ.λπ.) είναι δυνατό να καθορίζονται συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές από τη ΡΑΕ, με βάση εισήγηση του Διαχειριστή ΕΣΜΗΕ. Χαρτοφυλάκια που περιλαμβάνουν ισχύ (ανά περιοχή) μεγαλύτερη από ένα μέγεθος θα πρέπει να διακριτοποιούνται ανά περιοχή, ώστε να καθίσταται εφικτή η εκτίμηση των τοπικών συνθηκών

του Συστήματος σε επίπεδο προγραμματισμού και να αποφεύγεται η έκδοση εντολών κατανομής που θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια του ΕΣΜΗΕ.

Τα χαρτοφυλάκια που παρέχουν υπηρεσίες εξισορρόπησης μπορούν να περιλαμβάνουν μια ή περισσότερες εγκαταστάσεις από τις παρακάτω κατηγορίες:

- Σταθμοί αποθήκευσης ΑτΜ με ισχύ μικρότερη από το Άνω Όριο Ισχύος Σταθμού σε Χαρτοφυλάκιο.
- Σταθμοί ΑΠΕ με αποθήκευση ΚτΜ (με ή χωρίς δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας) με ισχύ μικρότερη από το Άνω Όριο Ισχύος Σταθμού σε Χαρτοφυλάκιο.
- Σταθμοί ΑΠΕ με ισχύ μικρότερη από το Άνω Όριο Ισχύος Σταθμού σε Χαρτοφυλάκιο.

Τα ανωτέρω χαρτοφυλάκια έχουν δικαίωμα να εγχείουν και να απορροφούν ενέργεια, τόσο όσον αφορά στη φυσική παράδοση, όσο και στη συμμετοχή στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας. Περιορισμοί απορρόφησης ενέργειας από το δίκτυο, που τίθενται για μεμονωμένους σταθμούς ΑΠΕ με αποθήκευση ΚτΜ (Ενότητα 2.3.2), δεν περιορίζουν τη δραστηριοποίηση του χαρτοφυλακίου συνολικά.

Εκτός των ανωτέρω, χαρτοφυλάκια που παρέχουν υπηρεσίες εξισορρόπησης είναι τα Χαρτοφυλάκια Κατανεμόμενου Φορτίου. Εξετάζεται η συμμετοχή στην Αγορά Εξισορρόπησης χαρτοφυλακίων που περιλαμβάνουν κατανεμόμενα φορτία σε συνδυασμό με σταθμούς αποθήκευσης και σταθμούς ΑΠΕ. Για τα ανωτέρω χαρτοφυλάκια υπάρχει η δυσκολία προσδιορισμού του Φορτίου Αναφοράς (Baseline) που θα χρησιμοποιηθεί προκειμένου να καθοριστεί η συμμόρφωση με τις εντολές κατανομής του Διαχειριστή ΕΣΜΗΕ και να πραγματοποιηθεί η εκκαθάριση των υπηρεσιών εξισορρόπησης και των αποκλίσεων.

3.2.2. Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης

Ως Φορέας Σωρευτικής Εκπροσώπησης - ΦοΣΕ ορίζεται το νομικό πρόσωπο, το οποίο συναθροιστικά εκπροσωπεί στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις ΑΠΕ ή/και αποθήκευσης ενέργειας, για ένα ή περισσότερα σημεία σύνδεσης και αναλαμβάνει τις αντίστοιχες υποχρεώσεις και απαιτήσεις που απορρέουν από τη συμμετοχή τους στις αγορές αυτές. Ένας Φορέας Σωρευτικής Εκπροσώπησης μπορεί να συμμετέχει στην Αγορά Εξισορρόπησης ως Συμβαλλόμενο Μέρος με Ευθύνη Εξισορρόπησης ή/και ως Πάροχος Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Συμβαλλόμενο Μέρος με Ευθύνη Εξισορρόπησης.

Μια εγκατάσταση αποθήκευσης ενέργειας μπορεί να εκπροσωπείται στην Αγορά Εξισορρόπησης είτε από τον κάτοχό της, είτε από κάποιον Φορέα Σωρευτικής Εκπροσώπησης (ΦοΣΕ). Το σύνολο των εγκαταστάσεων που εκπροσωπεί ένας ΦοΣΕ μπορεί να διαχωρίζεται σε ένα ή περισσότερα χαρτοφυλάκια με τους εξής περιορισμούς:

- Κάθε χαρτοφυλάκιο νοείται ως μια Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης και δύναται να συμμετάσχει στην αγορά με τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις που απορρέουν από την ιδιότητα της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης.
- Κάθε χαρτοφυλάκιο μπορεί να απαρτίζεται από μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας ή/και ΑΠΕ.

- Κάθε εγκατάσταση αποθήκευσης ενέργειας ή ΑΠΕ μπορεί να ανήκει σε ένα, κατά μέγιστο, χαρτοφυλάκιο.
- Σε περίπτωση που ένα χαρτοφυλάκιο BSP περιλαμβάνει περισσότερες της μιας εγκατάστασης, αυτές πρέπει να ευρίσκονται εντός της ίδιας Ζώνης Προσφορών.
- Τα χαρτοφυλάκια έχουν ένα ελάχιστο μέγεθος ισχύος το οποίο καθορίζεται από τη ΡΑΕ.
- Χαρτοφυλάκια, που παρέχουν υπηρεσίες εξισορρόπησης, ισχύος μεγαλύτερης από ένα μέγεθος ανά περιοχή, το οποίο καθορίζεται από τη ΡΑΕ, περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις από μια μόνο γεωγραφική περιοχή προκειμένου να είναι δυνατή η διαχείριση των ροών στο σύστημα και το δίκτυο.

Ένας ΦοΣΕ, στο πλαίσιο της συμμετοχής των χαρτοφυλακίων που εκπροσωπεί στην Αγορά Εξισορρόπησης, έχει τις ακόλουθες υποχρεώσεις:

- Να πληροί τους όρους και προϋποθέσεις που διέπουν τους Παρόχους Υπηρεσιών Εξισορρόπησης.
- Να πληροί τους όρους και προϋποθέσεις που διέπουν τα Συμβαλλόμενα Μέρη με Ευθύνη Εξισορρόπησης.
- Να μεριμνήσει για την εγκατάσταση συστημάτων τηλεπικοινωνιών και τηλεέγχου στα χαρτοφυλάκια που εκπροσωπεί, σύμφωνα με τα πρότυπα που ορίζει ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ.
- Να μεριμνήσει για την εγκατάσταση μετρητικής διάταξης σε κάθε μία από τις εκπροσωπούμενες εγκαταστάσεις, σύμφωνα με τα πρότυπα που ορίζει ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ ή του ΕΔΔΗΕ.
- Να υποβάλει τα επιμέρους τεχνικά χαρακτηριστικά των χαρτοφυλακίων που εκπροσωπεί στον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις εγγραφής στο Μητρώο του Διαχειριστή ΕΣΜΗΕ.

Η συμμετοχή κάθε χαρτοφυλακίου στην Αγορά Εξισορρόπησης διέπεται από κανόνες αντίστοιχους με αυτούς που ισχύουν για τη συμμετοχή στην Αγορά Εξισορρόπησης μιας Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης. Επιπρόσθετα, ο ΦοΣΕ μεριμνά έτσι ώστε κάθε χαρτοφυλάκιο που εκπροσωπεί να:

- Διαθέτει κατάλληλο κέντρο ελέγχου το οποίο θα αποτελεί μοναδικό σημείο επικοινωνίας με τους Διαχειριστές, ως εξής:
 - Οι εντολές του ΑΔΜΗΕ στο πλαίσιο λειτουργίας της Αγοράς Εξισορρόπησης αποστέλλονται στο κέντρο ελέγχου του ΦοΣΕ και στη συνέχεια από τον ΦοΣΕ στις σχετικές εγκαταστάσεις.
 - Η εποπτεία και ο τηλεέγχος μέσω του συστήματος EMS/SCADA του ΑΔΜΗΕ που απαιτούνται για συμμετοχή στην Αγορά Εξισορρόπησης επιτυγχάνονται μέσω κατάλληλης διεπαφής στο κέντρο ελέγχου του ΦοΣΕ.
- Συγκεντρώνει όλα τα σχετικά σήματα (π.χ. έγχυση, απορρόφηση, ιδιοκατανάλωση, επίπεδο φόρτισης, μέγιστη δυνατότητα έγχυσης) και να τα αποστέλλει σωρευτικά στον αρμόδιο διαχειριστή.

3.3. Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά

Η συμμετοχή στην Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά (ήτοι στην αγορά παραγωγών του Ε.Χ.Ε.) και η δυνατότητα σύναψης συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης, περιορίζουν την έκθεση των συμμετεχόντων στις διακυμάνσεις και τις αβεβαιότητες των τιμών εκκαθάρισης των Αγορών Επόμενης Ημέρας και Ενδοημερήσιας (“spot αγορές”). Η παρουσία προσυμφωνημένης τιμής αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας εξαλείφει τις αβεβαιότητες εσόδων του πωλητή και τη μεταβλητότητα τιμών του Καταναλωτή, ενισχύοντας σημαντικά τη δυνατότητα χρηματοδότησης και δανειοδότησης ενεργειακών επενδύσεων. Η σύναψη συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης, με ή χωρίς υποχρέωση φυσικής παράδοσης, καθώς και διμερών συμφωνιών αγοραπωλησίας ενέργειας (Power Purchase Agreements) σταθμών ΑΠΕ με καταναλωτές («πράσινα PPAs») αναμένεται να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο ένταξής τους στις ενεργειακές αγορές και να ελαχιστοποιήσει τη χρήση κρατικών ενισχύσεων.

Με βάση τα παραπάνω, οφείλει να διασφαλιστεί ότι το ρυθμιστικό και κανονιστικό πλαίσιο της χώρας θα επιτρέπουν σε αποθηκευτικούς σταθμούς την ανεμπόδιστη και αποτελεσματική συμμετοχή στην ανωτέρω αγορά παραγωγών και τη σύναψη PPAs. Συνδυάζοντας την ανάγκη των σταθμών ΑΠΕ για διασφάλιση επαρκούς τιμής αποζημίωσης ώστε να καταστούν τα έργα βιώσιμα στο πλαίσιο των αγορών, με την ανάγκη των αποθηκευτικών σταθμών να συμφωνήσουν εκ των προτέρων σε κατάλληλες τιμές απορρόφησης ενέργειας, η συμμετοχή των δύο τύπων συμμετεχόντων σε συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης θα λειτουργήσει επωφελώς και για τις δύο πλευρές. Ανάλογα ισχύουν και για τη διάθεση της αποθηκευμένης ενέργειας σε εκπροσώπους φορτίου.

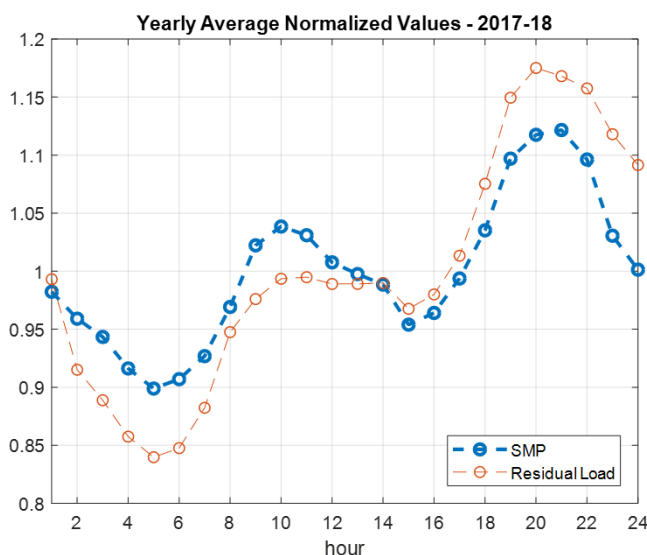
Ο υφιστάμενος Κανονισμός της Ενεργειακής Χρηματοπιστωτικής Αγοράς [19] και το πλαίσιο διενέργειας διμερών συμβολαίων μπορούν, να υποστηρίξουν την αποτελεσματική δραστηριοποίηση αποθηκευτικών σταθμών, με τους ίδιους κανόνες που ισχύουν για τους υπόλοιπους συμμετέχοντες. Στην περίπτωση συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης αποθηκευτικού σταθμού με σταθμό ΑΠΕ, οι ποσότητες αγοράς και πώλησης προς φυσικό διακανονισμό θα δηλώνονται στα προγράμματα φυσικής παράδοσης/απόληψής τους, αναλαμβάνοντας την αντίστοιχη θέση στην Αγορά Επόμενης Ημέρας. Με βάση το υφιστάμενο πλαίσιο, σε περίπτωση που εκτιμάται αδυναμία φυσικής παράδοσης από οποιονδήποτε εκ των σταθμών ΑΠΕ και αποθήκευσης, υπάρχει η δυνατότητα διόρθωσης της θέσης αγοράς του στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και στην Ενδοημερήσια Αγορά. Αναλογιζόμενοι το ρίσκο αδυναμίας φυσικής παράδοσης, αλλά και τις ευκαιρίες που δίνονται από τη δραστηριοποίηση στις “spot αγορές”, εκτιμάται πως οι σταθμοί ΑΠΕ και αποθήκευσης θα προχωρήσουν σε δραστηριοποίηση στην ως άνω αγορά παραγωγών και στη σύναψη συμβολαίων PPAs, χωρίς να εξαντλούν πλήρως την ικανότητά τους.

Το ΕΧΕ θα προβεί στις αναγκαίες (μικρής κλίμακας) τροποποιήσεις του υφιστάμενου Κανονισμού της Ενεργειακής Χρηματοπιστωτικής Αγοράς του ΕΧΕ αναφορικά με τις προϋποθέσεις για την απόκτηση της ιδιότητας Μέλους, ώστε να επιτρέπεται η συμμετοχή στην Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά και νομικών προσώπων που ασκούν δραστηριότητα αποθήκευσης.

3.4. Αγορά Επόμενης Ημέρας και Ενδοημερήσια Αγορά

3.4.1. Αγορά Επόμενης Ημέρας

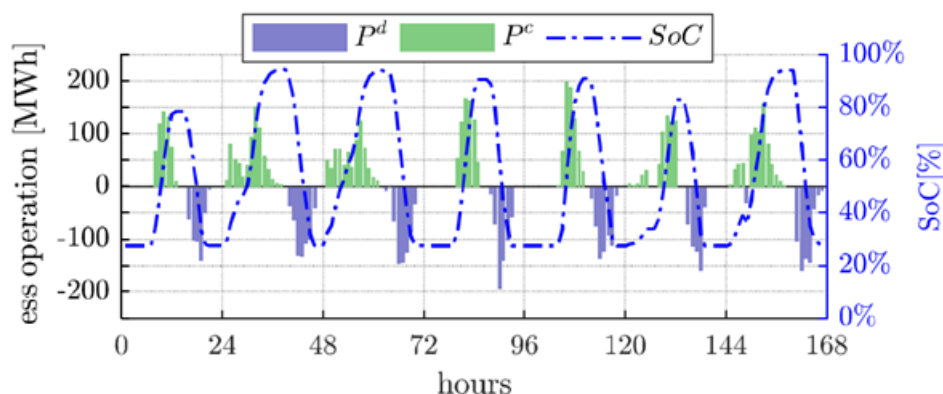
Η αυξανόμενη ανάπτυξη της παραγωγής ΑΠΕ του ελληνικού συστήματος περιορίζει το υπολειπόμενο φορτίο (φορτίο – παραγωγή ΑΠΕ) που εξυπηρετείται από τους πλήρως ελεγχόμενους σταθμούς τις ώρες με υψηλό αιολικό και ηλιακό δυναμικό, η οποία οδηγεί σε συμπίεση των τιμών εκκαθάρισης των αγορών ενέργειας τις ώρες υψηλής παραγωγής ΑΠΕ. Η συσχέτιση μεταξύ υπολειπόμενου φορτίου και οριακής τιμής του ελληνικού συστήματος, με βάση στοιχεία της διετίας 2017-2018, παρουσιάζεται στο Σχ. 5. Το φαινόμενο αυτό εντείνεται συνεχώς και οδηγεί στην εμφάνιση μηδενικών ή και αρνητικών τιμών σε ώρες συμφόρησης, που μπορεί να συνοδεύεται από περικοπές της παραγωγής ΑΠΕ λόγω αδυναμίας απορρόφησης/εξαγωγής της, δεδομένων των τεχνικών ελαχίστων των ενταγμένων συμβατικών μονάδων που παρέχουν τις αναγκαίες εφεδρείες για την ασφάλεια του συστήματος. Η αδυναμία εκμετάλλευσης διαθέσιμης ενέργειας ΑΠΕ, μηδενικού κατά βάση μεταβλητού κόστους, αποτελεί θεμελιώδες ζήτημα, ενώ οι συστηματικά χαμηλές τιμές αγοράς σε διαστήματα υψηλού δυναμικού θίγουν τη βιωσιμότητα των επενδύσεων ΑΠΕ.



Σχ. 5. Συσχέτιση μέσης οριακής τιμής συστήματος (SMP) ελληνικού συστήματος και μέσου υπολειπόμενου φορτίου (κανονικοποιημένες τιμές) των ετών 2017-2018 [20].

Η αποτελεσματική δραστηριοποίηση αποθηκευτικών σταθμών στις αγορές ηλεκτρισμού με πλήρεις υποχρεώσεις εξισορρόπησης θα συμβάλει στην αντιμετώπιση των δύο αυτών αλληλένδετων ζητημάτων -απορρίψεων παραγωγής ΑΠΕ και συνακόλουθων μηδενικών/αρνητικών τιμών εκκαθάρισης. Οι αποθηκευτικοί σταθμοί δύνανται να προσφέρουν εξισορρόπηση τιμών, μέσω απορρόφησης ενέργειας κατά τις ώρες χαμηλής τιμής εκκαθάρισης και έγχυσης στις ώρες υψηλών τιμών (arbitrage τιμών). Ενδεικτικό προφίλ λειτουργίας αποθηκευτικού σταθμού παρουσιάζεται στο Σχ. 6. Η λειτουργία αυτή συγκρατεί τις τιμές στα διαστήματα υψηλής ζήτησης, μέσω υποκατάστασης θερμικών μονάδων υψηλού κόστους, συμβάλλει στη διαμόρφωση κατάλληλων σημάτων τιμών και μειώνει τις απορρίψεις σε συνθήκες υπερπαραγωγής ΑΠΕ, μέσω της πρόσθετης ζήτησης που δημιουργείται. Ειδικά σε

συνθήκες έλλειψης παραγωγικού δυναμικού για την κάλυψη της ζήτησης (scarcity), η παρουσία αποθηκευτικών σταθμών μπορεί να συμβάλει στην αποτροπή ακραίων τιμών εκκαθάρισης (price spikes).



Σχ. 6. Ενδεικτικό προφίλ λειτουργίας αποθηκευτικού σταθμού (P^d : ισχύς εκφόρτισης, P^c : ισχύς φόρτισης, SoC : επίπεδο ενεργειακής στάθμης) [21].

Η Αγορά Επόμενης Ημέρας αποτελεί την αγορά με τη μεγαλύτερη ρευστότητα, με τις τιμές που διαμορφώνονται σε αυτή να αντανακλούν σε μεγαλύτερο βαθμό (έναντι των υπολοίπων τριών αγορών) τα μεγέθη που διαμορφώνουν τη βραχυπρόθεσμη αξία της ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελώντας έτσι τα πιο αντιπροσωπευτικά σήματα τιμών για επενδύσεις στον κλάδο της ηλεκτρικής ενέργειας. Η δυνατότητα αποτελεσματικής δραστηριοποίησης αποθηκευτικών σταθμών στη συγκεκριμένη αγορά είναι κρίσιμη για την αποκόμιση του προσδοκώμενου συστημικού οφέλους από τη λειτουργία τους, όπως και για τη βιωσιμότητα των συγκεκριμένων επενδύσεων. Οι απαιτούμενες τροποποιήσεις του υφιστάμενου κανονισμού των spot αγορών για να επιτευχθούν τα παραπάνω είναι περιορισμένες. Στις Ενότητες 3.4.1.1 και 3.4.1.2 αναφέρονται δύο ειδικά ζητήματα της Αγοράς Επόμενης Ημέρας που χρήζουν περαιτέρω εξέτασης.

3.4.1.1. Τύποι εντολών

Η επίλυση της Αγοράς Επόμενης Ημέρας δεν λαμβάνει υπόψη τους τεχνικούς περιορισμούς των μονάδων παραγωγής, πλην της ονομαστικής (μέγιστης καθαρής) ισχύος τους. Η διαμόρφωση τεχνικά εφικτού προγράμματος αγοράς αποτελεί ευθύνη των συμμετεχόντων. Για να καταστεί αυτό εφικτό, πέραν των υβριδικών εντολών, διατίθενται και άλλοι τύποι εντολών στους συμμετέχοντες, ώστε οι υποβαλλόμενες προσφορές να είναι συμβατές και να αντανακλούν έμμεσα τους τεχνικούς τους περιορισμούς. Τέτοιες εντολές στην ελληνική Αγορά Επόμενης Ημέρας είναι οι εντολές πακέτου, οι συνδεδεμένες εντολές πακέτου και η αποκλειστική ομάδα εντολών πακέτου [22].

Σε αντίθεση με τους σταθμούς παραγωγής, οι αποθηκευτικοί σταθμοί παρουσιάζουν την ιδιαιτερότητα η έγχυση ενέργειας να προϋποθέτει την προηγούμενη απορρόφησή της από το σύστημα. Συνεπώς, η δραστηριοποίηση αποθηκευτικών σταθμών αποκλειστικά με χρήση υβριδικών εντολών δεν εξασφαλίζει τη διαθεσιμότητα του ενεργειακού αποθέματος για την παροχή της προσφερόμενης ενέργειας, π.χ. λόγω μερικής αποδοχής της εντολής απορρόφησης και πλήρους αποδοχής της εντολής έγχυσης. Για τον λόγο αυτό, αξιολογείται κατ' αρχήν θετικά

το ενδεχόμενο να δοθεί στους αποθηκευτικούς σταθμούς η δυνατότητα υποβολής και των υπολοίπων διαθέσιμων τύπων εντολών, πέραν των υβριδικών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι με τις συνδεδεμένες εντολές πακέτου, οι συμμετέχοντες θα έχουν τη δυνατότητα να υποβάλλουν εντολές αγοράς, η εκκαθάριση των οποίων θα αποτελεί προϋπόθεση για την αποδοχή εξαρτώμενων εντολών πώλησης. Η παροχή της δυνατότητας υποβολής συνδεδεμένων εντολών πακέτου σε αποθηκευτικούς σταθμούς συμβαδίζει και με την υφιστάμενη πρακτική των ευρωπαϊκών χρηματιστηρίων ενέργειας EPEX και Nord Pool [23]. Η εισαγωγή στην Αγορά Επόμενης Ημέρας ειδικότερων εντολών προσαρμοσμένων στα τεχνικά χαρακτηριστικά των αποθηκευτικών σταθμών, όπως τα «loop block orders», εκτιμάται ως πρώιμη, αλλά συνιστά επιλογή για ενδεχόμενη μελλοντική εφαρμογή. Σε κάθε περίπτωση σημειώνεται ότι, λόγω του συστήματος κατανομής ανά μονάδα (unit-based), ήτοι με μεγάλο πλήθος οντοτήτων, αναλογικά με το μέγεθος του συστήματος, υπάρχουν περιορισμοί στην εισαγωγή μεγάλου όγκου εντολών πακέτου στην ενοποιημένη αγορά. Σχετικά με τις δυνατότητες υποβολής εντολών αγοράς/πώλησης σταθμών αποθήκευσης, αυτοί θα έχουν τη δυνατότητα να εισάγουν και να εξάγουν ενέργεια και στις μη συζευγμένες διασυνδέσεις, όπως και οι υπόλοιποι συμμετέχοντες των αγορών.

Πρόσθετες λεπτομέρειες σχετικά με την πρόσβαση σε συγκεκριμένους τύπους εντολών, όπως και οι παράμετροι των εντολών, δύναται να καθοριστούν σε αποφάσεις του ΕΧΕ και της ΡΑΕ.

3.4.1.2. Υποχρεωτικότητα συμμετοχής

Η υποχρέωση συμμετοχής στην Αγορά Επόμενης Ημέρας, λαμβάνοντας υπόψη και τις ποσότητες προς φυσική παράδοση που έχουν δηλωθεί από την Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά, συνδέεται με απαιτήσεις διατήρησης επαρκούς ρευστότητας και συνθηκών διαμόρφωσης οικονομικών σημάτων, καθώς και με τη διαμόρφωση επαρκούς επιπέδου ανταγωνισμού. Η υποχρέωση συμμετοχής αποθηκευτικών σταθμών στην Αγορά Επόμενης Ημέρας μπορεί να εξεταστεί υπό τις ανωτέρω παραμέτρους, λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνικές συμμετοχής τους (τύπους εντολών και παραμέτρους αυτών), καθώς και τον βαθμό διείσδυσης αυτών στο μίγμα παραγωγής. Σε κάθε περίπτωση, οι κανόνες συμμετοχής στην Αγορά Επόμενης Ημέρας θα πρέπει να εξασφαλίζουν τη δυνατότητα διαμόρφωσης κατάλληλων στρατηγικών για τη δημιουργία εφικτών προγραμμάτων απομάστευσης/έγχυσης για το σύνολο της διαθέσιμης ισχύος των σταθμών αποθήκευσης.

3.4.2. Ενδοημερήσια Αγορά

Στην Ενδοημερήσια Αγορά οι συμμετέχοντες διορθώνουν/αναπροσαρμόζουν το Πρόγραμμα Αγοράς τους, λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα του συστήματος και των εγκαταστάσεών τους πιο κοντά στον πραγματικό χρόνο. Ειδικά για τους σταθμούς ΑΠΕ, η αγορά αυτή παρέχει τη δυνατότητα περιορισμού των σφαλμάτων πρόβλεψής τους, καθώς με τη λειτουργία της συνεχούς ενδοημερήσιας συναλλαγής, οι συμμετέχοντες θα μπορούν να τροποποιούν τη θέση αγοράς τους ακόμη και μία ώρα πριν από τον πραγματικό χρόνο.

Η συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών στην Ενδοημερήσια Αγορά είναι κρίσιμης σημασίας για να επιτευχθεί αποτελεσματική διαχείριση του περιορισμένου τους ενεργειακού αποθέματος, ειδικά όσον αφορά τη δέσμευση εφεδρειών ισχύος στην Αγορά Εξισορρόπησης, των οποίων η

απελευθέρωση δεν μπορεί να εκτιμηθεί αξιόπιστα εκ των προτέρων. Η βιωσιμότητα των έργων αποθήκευσης και τα προσδοκώμενα οφέλη από τη λειτουργία τους στις αγορές προϋποθέτουν τη δυνατότητα διαρκούς αναπροσαρμογής του προγράμματος αγοράς, ώστε να μην οδηγούνται σε υπερβολικά συντηρητική διαχείριση, όπως π.χ. μικρή συμμετοχή στην παροχή εφεδρειών ισχύος λόγω αδυναμίας αναπλήρωσης του ενεργειακού τους αποθέματος.

Το υφιστάμενο κανονιστικό πλαίσιο της Ενδοημερήσιας Αγοράς εκτιμάται πως δεν απαιτεί παρά μικρής κλίμακας τροποποιήσεις και προσθήκες, ώστε να επιτρέπει τη συμμετοχή και αποθηκευτικών σταθμών, με τους ίδιους κανόνες που ισχύουν και για τους υπόλοιπους συμμετέχοντες.

3.4.3. Οντότητες συμμετοχής

Μεταξύ των μικρής κλίμακας αναγκαίων τροποποιήσεων του Κανονισμού Αγοράς Επόμενης Ημέρας και Ενδοημερήσιας αγοράς περιλαμβάνεται η ειδική αναφορά στις ακόλουθες οντότητες, η οποία θα επιτρέψει τη δραστηριοποίηση της αποθήκευσης στις αγορές αυτές:

- Για τις περιπτώσεις των σταθμών αποθήκευσης ενέργειας ΑτΜ θα προβλεφθεί η δυνατότητα συμμετοχής σε χαρτοφυλάκιο.
- Για τις περιπτώσεις των σταθμών ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση και δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας, θα προβλέπεται η δυνατότητα συμμετοχής ανά χαρτοφυλάκιο.
- Για τις περιπτώσεις των σταθμών ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση χωρίς δυνατότητα απορρόφησης, προβλέπεται ήδη στον Κανονισμό η δυνατότητα συμμετοχής τους.
- Θα προβλεφθεί επιπλέον η δυνατότητα υποβολής εντολών σε Χαρτοφυλάκια Βοηθητικών Φορτίων.

3.5. Αγορά Εξισορρόπησης

Η παροχή εφεδρειών ισχύος αποτελεί θεμελιώδους σημασίας υπηρεσία που παρέχεται από αποθηκευτικούς σταθμούς στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας στα οποία δραστηριοποιούνται. Συχνά η διεύθυνση των σταθμών ΑΠΕ στο ισοζύγιο παραγωγής περιορίζεται από την αδυναμία υποκατάστασης των θερμικών μονάδων που παραμένουν ενταγμένες για λόγους παροχής των αναγκαίων εφεδρειών. Η παροχή εφεδρειών από αποθηκευτικούς σταθμούς περιορίζει την ανάγκη για συγχρονισμένες θερμικές μονάδες, ιδιαίτερα σε συνθήκες υψηλής διεύθυνσης ΑΠΕ. Συνεπώς, είναι αναγκαίο να δοθεί η δυνατότητα στους αποθηκευτικούς σταθμούς να συμμετέχουν κατά το δυνατόν αποτελεσματικότερα στην Αγορά Εξισορρόπησης, προς όφελος του συστήματος, αλλά και της βιωσιμότητας των ίδιων των έργων. Στην παρούσα ενότητα περιγράφονται τα κυριότερα σημεία και κατευθύνσεις αναφορικά με το πλαίσιο συμμετοχής των αποθηκευτικών σταθμών στην Αγορά Εξισορρόπησης.

3.5.1. Όροι συμμετοχής

Η συμμετοχή στην Αγορά Εξισορρόπησης ως Συμβαλλόμενο Μέρος με Ευθύνη Εξισορρόπησης είναι υποχρεωτική για όλους όσους εκπροσωπούν τις οντότητες και τα χαρτοφυλάκια που

συμμετέχουν στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας. Η συμμετοχή στην Αγορά Εξισορρόπησης ως Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης για σταθμούς αποθήκευσης και χαρτοφυλάκια που περιλαμβάνουν σταθμούς αποθήκευσης είναι εθελοντική, εκτός από τις περιπτώσεις όπου οι οντότητες (χαρτοφυλάκια) έχουν λάβει ενίσχυση, βάσει της οποίας επιβάλλεται υποχρέωση συμμετοχής (π.χ. μηχανισμός επάρκειας ισχύος, ευελιξίας, κλπ.).

Απαραίτητη προϋπόθεση για να συμμετάσχει στην Αγορά Εξισορρόπησης ως Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης μια εγκατάσταση με δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας είναι να εκπροσωπείται από κάποιον Πάροχο Υπηρεσιών Εξισορρόπησης και από ένα Συμβαλλόμενο Μέρος με Ευθύνη Εξισορρόπησης. Για την απόκτηση της ιδιότητας του Παρόχου Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, ο ενδιαφερόμενος πρέπει:

- (α) να πληροί τους κανόνες που περιγράφονται στη μεθοδολογία «Όροι και Προϋποθέσεις Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης» του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης,
- (β) να έχει ολοκληρώσει επιτυχώς τη διαδικασία προεπιλογής που προβλέπεται από τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ για την Οντότητα ή τις Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που εκπροσωπεί.

Κάθε Πάροχος Υπηρεσιών Εξισορρόπησης εκπροσωπεί Οντότητα ή Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, εν προκειμένω μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις με δυνατότητα αποθήκευσης ή/και ΑΠΕ. Για την απόκτηση της ιδιότητας της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, ο ενδιαφερόμενος πρέπει να έχει προβεί σε προεγγραφή της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης στο Μητρώο Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ, και ακολούθως να ολοκληρώσει επιτυχώς τη διαδικασία προεπιλογής που ορίζει ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ.

Για την απόκτηση της ιδιότητας του Συμβαλλόμενου Μέρους με Ευθύνη Εξισορρόπησης, ο ενδιαφερόμενος πρέπει να πληροί τους κανόνες που περιγράφονται στη μεθοδολογία «Όροι και Προϋποθέσεις Συμβαλλόμενων Μερών με Ευθύνη Εξισορρόπησης» του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης.

Τα χαρτοφυλάκια που έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς τη διαδικασία προεπιλογής που ορίζει ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ, υποχρεούνται να συμμετέχουν διακριτά στις αγορές που διαχειρίζεται το ΕΧΕ, προκειμένου να προκύπτει για αυτά Πρόγραμμα Αγοράς και να είναι δυνατός ο προσδιορισμός της παρασχεθείσας ενέργειας εξισορρόπησης και των αποκλίσεων τους, για τη συμμετοχή τους στην Αγορά Εξισορρόπησης.

3.5.2. Κανόνες υποβολής προσφορών

3.5.2.1. Υποβολή προσφορών στη Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού (ΔΕΠ)

Οι Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που εκπροσωπούν εγκαταστάσεις με δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας ή χαρτοφυλάκια αυτών έχουν δικαίωμα να υποβάλλουν ανοδικές και καθοδικές Προσφορές Ισχύος Εξισορρόπησης στη Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού για τα παρακάτω προϊόντα:

- Μία προσφορά Ανοδικής Ισχύος Εξισορρόπησης, ανά προϊόν Ισχύος Εξισορρόπησης (ΕΔΣ, αυτόματη ΕΑΣ, χειροκίνητη ΕΑΣ), ανά Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, για κάθε

Περίοδο Κατανομής της Ημέρας Κατανομής, με τη συνολική ποσότητα προσφοράς Ανοδικής Ισχύος Εξισορρόπησης να είναι μικρότερη ή ίση της Μέγιστης συνεισφοράς σε ΕΔΣ, αΕΑΣ και χΕΑΣ αντίστοιχα της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης.

- Μία προσφορά Καθοδικής Ισχύος Εξισορρόπησης, ανά προϊόν Ισχύος Εξισορρόπησης (ΕΔΣ, αυτόματη ΕΑΣ, χειροκίνητη ΕΑΣ), ανά Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης για κάθε Περίοδο Κατανομής της Ημέρας Κατανομής, με τη συνολική ποσότητα προσφοράς Καθοδικής Ισχύος Εξισορρόπησης να είναι μικρότερη ή ίση της Μέγιστης συνεισφοράς σε ΕΔΣ, αΕΑΣ και χΕΑΣ της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης.

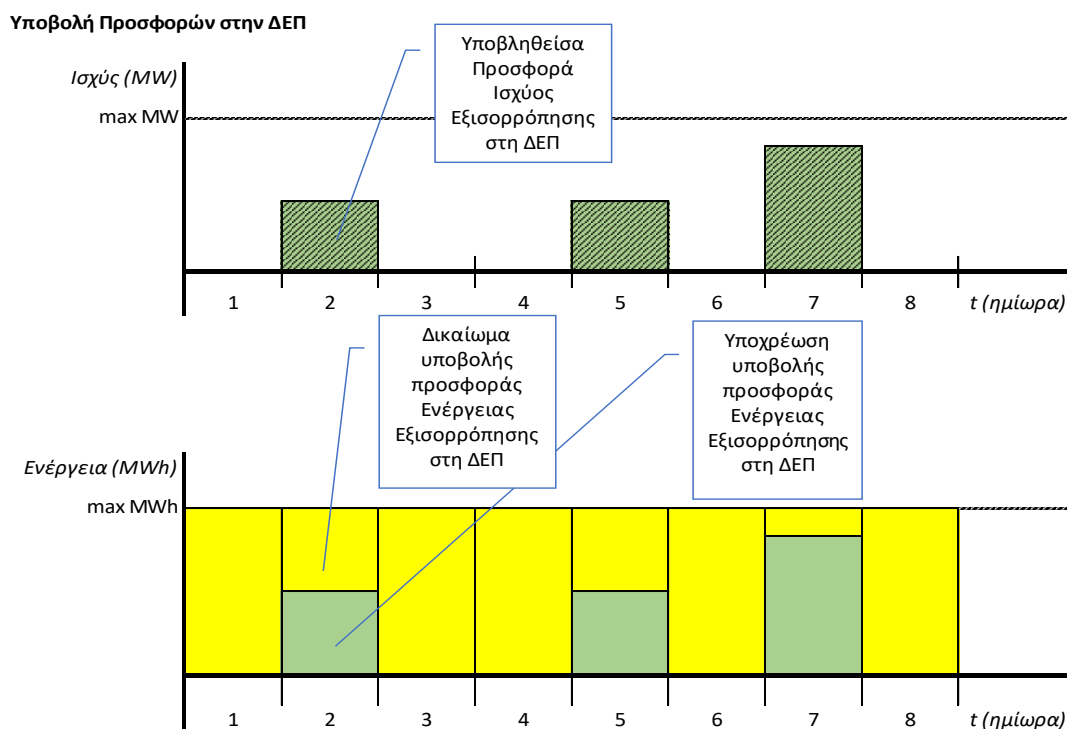
Εξετάζεται το ενδεχόμενο οι Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που περιλαμβάνουν αποθηκευτικούς σταθμούς να συμμετέχουν στην Αγορά Ισχύος Εξισορρόπησης με ισχύ μικρότερη από την εγκατεστημένη ισχύ, λαμβάνοντας υπόψη ένα συντελεστή απομείωσης (derating factor), δεδομένου ότι η ενέργεια που μπορεί να αποθηκευτεί είναι περιορισμένη. Παρόμοια πρακτική εξετάζεται από τον ENTSO-E αναφορικά με την παροχή FCR.

Επίσης, οι Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που εκπροσωπούν εγκαταστάσεις με δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας έχουν δικαίωμα να υποβάλλουν στη Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού (ΔΕΠ) :

- μια προσφορά Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης ανά Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης για κάθε Περίοδο Κατανομής της Ημέρας Κατανομής για συνολική ποσότητα Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης κατά μέγιστο ίση με τη μέγιστη ικανότητα για παροχή Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης, και
- μια προσφορά Καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης ανά Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης για κάθε Περίοδο Κατανομής της Ημέρας Κατανομής για συνολική ποσότητα Καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης κατά μέγιστο ίση με τη μέγιστη ικανότητα για παροχή Καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης.

Οι Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που εκπροσωπούν εγκαταστάσεις με δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας έχουν υποχρέωση υποβολής προσφορών Ανοδικής και Καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης στη Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού, για ποσότητα η οποία αντιστοιχεί τουλάχιστον στην ποσότητα της υποβληθείσας προσφοράς Ισχύος Εξισορρόπησης χΕΑΣ και αΕΑΣ για την αντίστοιχη Περίοδο Κατανομής. Εάν δεν υποβληθεί προσφορά Ενέργειας Εξισορρόπησης για μια Περίοδο Κατανομής για ποσότητα η οποία αντιστοιχεί τουλάχιστον στην ποσότητα της υποβληθείσας προσφοράς Ισχύος Εξισορρόπησης, οι προσφορές Ισχύος Εξισορρόπησης που αφορούν την Περίοδο Κατανομής απορρίπτονται και δεν λαμβάνονται υπόψη στη Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού.

Στο Σχ. 7 παρουσιάζεται ο ανωτέρω κανόνας. Σημειώνεται ότι η ποσότητα προσφοράς Ενέργειας Εξισορρόπησης η οποία αντιστοιχεί σε ποσότητα 1 MW προσφοράς Ισχύος Εξισορρόπησης είναι 0.5 MWh, καθώς η Περίοδος Κατανομής ισούται με μισή ώρα.



Σχ. 7. Παραδείγματα υποβολής προσφορών Ισχύος & Ενέργειας Εξισορρόπησης στη ΔΕΠ.

3.5.2.2. Υποβολή προσφορών Ενέργειας Εξισορρόπησης στις διαδικασίες χΕΑΣ και αΕΑΣ

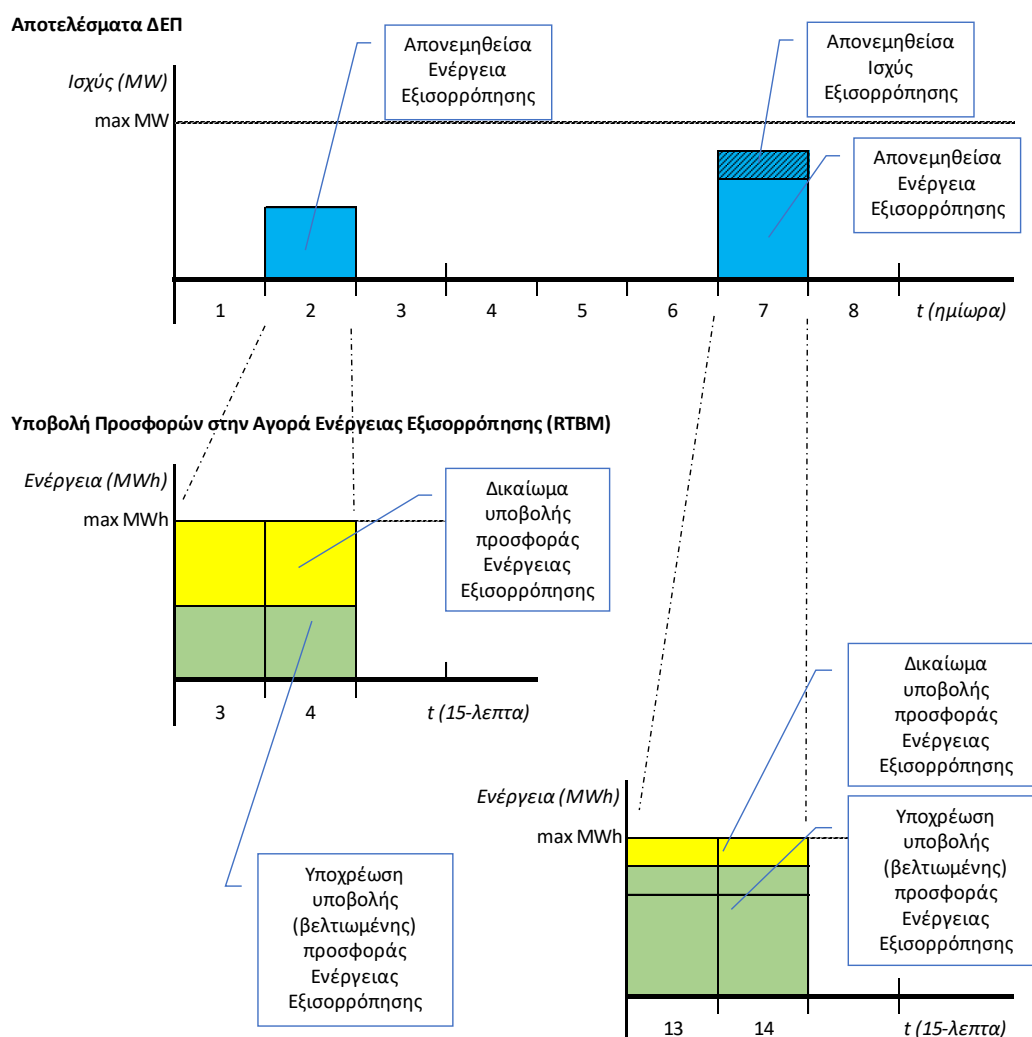
Η συμμετοχή στη Διαδικασία χειροκίνητης ΕΑΣ (RTBM) για τις Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας είναι προαιρετική, με εξαίρεση (α) την ποσότητα ενέργειας που αντιστοιχεί στην Ισχύ Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ που έχει κατακυρωθεί στις ΔΕΠ και (β) την ποσότητα Ενέργειας Εξισορρόπησης που προκύπτει βάσει του Προγράμματος ΔΕΠ της σχετικής Οντότητας. Η συμμετοχή πραγματοποιείται μέσω υποβολής:

- μίας προσφοράς Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ, ανά Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας, για κάθε Χρονική Περίοδο χειροκίνητης ΕΑΣ της Ημέρας Κατανομής, με συνολική ποσότητα Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ κατά μέγιστο ίση προς τη μέγιστη ικανότητα για παροχή Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ της Οντότητας, και
- μίας προσφοράς Καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ, ανά Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας, για κάθε Χρονική Περίοδο χειροκίνητης ΕΑΣ της Ημέρας Κατανομής, με συνολική ποσότητα Καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ κατά μέγιστο ίση με τη μέγιστη ικανότητα για παροχή καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ της Οντότητας.

Για τις Χρονικές Περιόδους χειροκίνητης ΕΑΣ (15 λεπτά) που αντιστοιχούν στις Περιόδους Κατανομής της ΔΕΠ (30 λεπτά) στις οποίες (α) έχει απονεμηθεί στη ΔΕΠ Ισχύς Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ ή/και (β) έχει απονεμηθεί στη ΔΕΠ Ενέργεια Εξισορρόπησης (βάσει του Προγράμματος ΔΕΠ), οι προσφορές Ενέργειας Εξισορρόπησης ΔΕΠ που αντιστοιχούν στο

άθροισμα των ποσοτήτων (α) και (β) παραπάνω μετατρέπονται αυτομάτως σε αντίστοιχες 15-λεπτες προσφορές Αγοράς Ενέργειας χειροκίνητης ΕΑΣ. Κάθε προσφορά Ενέργειας Εξισορρόπησης ΔΕΠ ανά Περίοδο Κατανομής μετατρέπεται σε δύο (2) ισοδύναμες 15-λεπτες προσφορές Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ, με την ίδια μορφή και τις ίδιες ποσότητες και τιμές Ενέργειας Εξισορρόπησης με την προσφορά που υποβλήθηκε στη ΔΕΠ. Οι ως άνω αυτόματα δημιουργημένες προσφορές θεωρούνται ως υποβληθείσες από τον Πάροχο Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, ο οποίος έχει δικαίωμα να υποβάλει βελτιωμένες προσφορές για αυτές τις ποσότητες. Συγκεκριμένα, εάν υποβληθούν προσφορές εκ νέου, η τιμή αυτών των προσφορών Ενέργειας Εξισορρόπησης για χειροκίνητη ΕΑΣ που υποβάλλουν οι Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης πρέπει να είναι βελτιωμένη σε σχέση με την τιμή της προσφοράς Ενέργειας Εξισορρόπησης που υποβλήθηκε στη ΔΕΠ για την Περίοδο Κατανομής που περιλαμβάνει τη χρονική περίοδο χειροκίνητης ΕΑΣ. Με τον όρο βελτιωμένη τιμή εννοείται μικρότερη τιμή για τις ανοδικές προσφορές Ενέργειας Εξισορρόπησης και μεγαλύτερη τιμή για τις καθοδικές προσφορές Ενέργειας Εξισορρόπησης.

Οι ανωτέρω κανόνες επεξηγούνται στο Σχ. 8, οι οποίοι ισχύουν κατά αντιστοιχία και για την υποβολή προσφορών Ενέργειας Εξισορρόπησης στη διαδικασία αυτόματης ΕΑΣ.



Σχ. 8. Παραδείγματα υποβολής προσφορών Ενέργειας Εξισορρόπησης στην Αγορά Ενέργειας Εξισορρόπησης (RTBM).

3.5.3. Κανόνες εκκαθάρισης

Η εκκαθάριση της παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης για τις Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας ακολουθεί τις διαδικασίες που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 18 του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης [18]. Η εκκαθάριση της παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης γίνεται με βάση το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας (χαρτοφυλάκιο) και της τιμής Ενέργειας Εξισορρόπησης, ενώ η εκκαθάριση των Αποκλίσεων βάσει της Τιμής Αποκλίσεων. Η ενεργοποιημένη ενέργεια υπολογίζεται για κάθε Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων διακριτά για τη χειροκίνητη ΕΑΣ, την αυτόματη ΕΑΣ και τους σκοπούς εκτός της εξισορρόπησης. Για τα χαρτοφυλάκια ορίζονται τα εξής:

- Ανοδική ενεργοποιημένη ενέργεια εξισορρόπησης είναι η αύξηση της ενέργειας έγχυσης ή η μείωση της ενέργειας απορρόφησης που αντιστοιχεί στην Εντολή Κατανομής από τη διαδικασία χειροκίνητης ή αυτόματης ΕΑΣ σε σχέση με τα αντίστοιχα Προγράμματα Αγορών.
- Καθοδική ενεργοποιημένη ενέργεια εξισορρόπησης είναι η μείωση της ενέργειας έγχυσης ή η αύξηση της ενέργειας απορρόφησης που αντιστοιχεί στην Εντολή Κατανομής από τη διαδικασία χειροκίνητης ή αυτόματης ΕΑΣ σε σχέση με τα αντίστοιχα Προγράμματα Αγορών.

3.5.3.1. Εκκαθάριση Ενέργειας Εξισορρόπησης χΕΑΣ και αΕΑΣ

Η εκκαθάριση της Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ που παρέχεται από Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας ακολουθεί τις διαδικασίες που περιγράφονται στον Κανονισμό Αγοράς Εξισορρόπησης για την παροχή Ενέργειας Εξισορρόπησης. Συγκεκριμένα, η χρέωση ή πίστωση των Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης για την ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης χΕΑΣ, ανά Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων υπολογίζεται ως το γινόμενο της ποσότητας ενεργοποιημένης (ανοδικής ή καθοδικής) Ενέργειας Εξισορρόπησης επί την αντίστοιχη Τιμή (ανοδικής ή καθοδικής) Ενέργειας Εξισορρόπησης.

Αντίστοιχα, η εκκαθάριση της Ενέργειας Εξισορρόπησης αυτόματης ΕΑΣ που παρέχεται από Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης γίνεται ως εξής:

Α. Η χρέωση ή πίστωση των Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης για κάθε Οντότητα που εκπροσωπούν, ανά Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων για την ενεργοποιημένη ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης αυτόματης ΕΑΣ υπολογίζεται ως το γινόμενο:

- α) της ποσότητας ενεργοποιημένης ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης αυτόματης ΕΑΣ της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας κατά τη διάρκεια της Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων, και
- β) του μεγίστου μεταξύ αφενός της τιμής ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ και αφετέρου της τιμής προσφοράς Ενέργειας Εξισορρόπησης αυτόματης ΕΑΣ της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας που αντιστοιχεί στο τελευταίο ενεργοποιημένο βήμα της ανοδικής προσφοράς της Οντότητας κατά τη διάρκεια της Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων. Αν δεν έχει υπολογιστεί Τιμή

Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ χρησιμοποιείται η σχετική τιμή προσφοράς Ενέργειας Εξισορρόπησης αυτόματης ΕΑΣ της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας.

Β. Η χρέωση ή πίστωση των Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης για κάθε Οντότητα που εκπροσωπούν, ανά Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων για την ενεργοποιημένη καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης αυτόματης ΕΑΣ υπολογίζεται ως το γινόμενο:

- α) της ποσότητας ενεργοποιημένης καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης αυτόματης ΕΑΣ της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας κατά τη διάρκεια της Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων, και
- β) του ελαχίστου μεταξύ αφενός της τιμής καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ και αφετέρου της τιμής προσφοράς Ενέργειας Εξισορρόπησης αυτόματης ΕΑΣ της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας που αντιστοιχεί στο τελευταίο ενεργοποιημένο βήμα της καθοδικής προσφοράς της Οντότητας κατά τη διάρκεια της Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων. Αν δεν έχει υπολογιστεί Τιμή καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ χρησιμοποιείται η σχετική τιμή προσφοράς Ενέργειας Εξισορρόπησης αυτόματης ΕΑΣ του χαρτοφυλακίου.

3.5.3.2. Εκκαθάριση Αποκλίσεων

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Κεφάλαιο 18 του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης, προκειμένου να εκκαθαριστούν οι αποκλίσεις των Οντοτήτων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης απαιτείται ο υπολογισμός της επιβεβλημένης ενέργειας [18]. Για μια Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας η επιβεβλημένη ενέργεια για μια Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων ισούται με το Πρόγραμμα Αγοράς προσθέτοντας αλγεβρικά τις εξής συνιστώσες:

- την ανοδική ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ,
- την καθοδική ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης χειροκίνητης ΕΑΣ,
- την ανοδική ενεργοποιημένη ενέργεια για σκοπούς εκτός εξισορρόπησης και
- την καθοδική ενεργοποιημένη ενέργεια για σκοπούς εκτός εξισορρόπησης.

Η ανοδική ενεργοποιημένη ενέργεια υπολογίζεται πάντα με θετική τιμή, ενώ η καθοδική ενεργοποιημένη ενέργεια υπολογίζεται πάντα με αρνητική τιμή.

Η Απόκλιση μιας Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας για μια Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων ισούται με τη διαφορά μεταξύ της ποσότητας ενέργειας που προκύπτει με βάση τα πιστοποιημένα δεδομένα μέτρησης της Οντότητας και το Πρόγραμμα Αγοράς της. Κατ' αντιστοιχία των προβλέψεων του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης, προκειμένου να υπολογιστεί η Τελική Απόκλιση της Οντότητας πραγματοποιείται προσαρμογή της αρχικής απόκλισης, λαμβάνοντας υπόψη την επιβεβλημένη ενέργεια που αποδόθηκε στην Οντότητα.

Όσον αφορά τις Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας, θετική Τελική Απόκλιση αντιστοιχεί σε μεγαλύτερη μετρηθείσα έγχυση ενέργειας ή μικρότερη μετρηθείσα απορρόφηση ενέργειας σε πραγματικό χρόνο συγκρινόμενη με το αντίστοιχο Πρόγραμμα Αγοράς, προσαρμοσμένο με βάση την αντίστοιχη Εντολή Κατανομής. Αντίστοιχα, αρνητική Τελική Απόκλιση αντιστοιχεί σε μικρότερη μετρηθείσα έγχυση ενέργειας ή μεγαλύτερη μετρηθείσα απορρόφηση ενέργειας σε πραγματικό χρόνο συγκρινόμενη με το αντίστοιχο Πρόγραμμα Αγοράς, προσαρμοσμένο με βάση την αντίστοιχη Εντολή Κατανομής.

Το ποσό της Απόκλισης ανά οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας, για μια Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , προκύπτει ως η ποσότητα της Τελικής Απόκλισης πολλαπλασιασμένη με την αντίστοιχη Τιμή Αποκλίσεων.

Όταν το ποσό Απόκλισης υπολογίζεται αρνητικό, ο Πάροχος Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που εκπροσωπεί την Οντότητα υποχρεούται στην καταβολή του υπολογιζόμενου ποσού. Αντίθετα, όταν το ποσό Απόκλισης υπολογίζεται θετικό δικαιούται να εισπράξει το υπολογιζόμενο ποσό.

3.5.3.3. Εκκαθάριση Ισχύος Εξισορρόπησης

Η εκκαθάριση της Ισχύος Εξισορρόπησης γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Κεφάλαιο 19 του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης [18]. Για μια Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας η αποζημίωση για την παρασχεθείσα ανοδική και καθοδική Ισχύ Εξισορρόπησης για ΕΔΣ, αυτόματη ΕΑΣ ή χειροκίνητη ΕΑΣ, για κάθε Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων, προκύπτει ως το γινόμενο της παρασχεθείσας ποσότητας που αντιστοιχεί στο σχετικό βήμα της προσφοράς Ισχύος Εξισορρόπησης που έχει απονεμηθεί στην Οντότητα και της τιμής του αντίστοιχου βήματος της προσφοράς Ισχύος Εξισορρόπησης.

Οι ποσότητες Ισχύος Εξισορρόπησης που απονέμονται σε κάθε Οντότητα προκύπτουν από τα αποτελέσματα της τελευταίας εκτέλεσης της ΔΕΠ, ο χρονικός ορίζοντας επίλυσης της οποίας περιλαμβάνει την συγκεκριμένη Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων. Για τον υπολογισμό της παρασχεθείσας Ισχύος Εξισορρόπησης λαμβάνεται υπόψη η διαθεσιμότητα της Οντότητας και η χρονική διάρκεια παροχής της σχετικής υπηρεσίας, σύμφωνα με το άρθρο 90 του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης [18].

3.5.3.4. Χρεώσεις μη Συμμόρφωσης

Οι Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας υπόκεινται στις Χρεώσεις μη Συμμόρφωσης που ορίζονται στο Κεφάλαιο 21 του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης στις περιπτώσεις [18]:

- Σημαντικής απόκλισης στα Καταχωρημένα Χαρακτηριστικά
- Σημαντικής απόκλισης από τις Εντολές Κατανομής
- Συστηματικής πρόκλησης μη εφικτού Προγράμματος Αγοράς

Κρίνεται σκόπιμο να θεσπιστεί Χρέωση μη Συμμόρφωσης για μη παροχή Ισχύος Εξισορρόπησης. Η δήλωση μη διαθεσιμότητας της οντότητας κοντά στον πραγματικό χρόνο θα λογίζεται ως μη συμμόρφωση με την παροχή της Ισχύος Εξισορρόπησης. Ο έλεγχος για σταθμούς αποθήκευσης ΑτΜ μπορεί να γίνεται βάσει της διαθέσιμης ενέργειας της

εγκατάστασης αποθήκευσης (επίπεδο φόρτισης), σε περίπτωση που μπορεί να διασφαλιστεί η εγκυρότητα της πληροφορίας που αποστέλλεται στον ΑΔΜΗΕ. Εναλλακτικά ο έλεγχος μπορεί να γίνεται με την έκδοση δοκιμαστικών εντολών κατανομής σε πραγματικό χρόνο.

Επιπλέον, όσο αφορά την ενέργεια εξισορρόπησης αΕΑΣ, θα γίνεται έλεγχος της συμμόρφωσης με τις σχετικές εντολές τους AGC. Η οντότητα θα πρέπει να ακολουθεί τις εντολές του AGC εντός ενός προκαθορισμένου ορίου ανοχής. Σε διαφορετική περίπτωση θα τίθεται εκτός αυτόματου ελέγχου και θα τις επιβάλλεται σχετική χρέωση μη συμμόρφωσης.

3.5.4. Συμβάσεις συναλλαγών

3.5.4.1. Εγγραφή εκπροσώπου εγκατάστασης αποθήκευσης στο Μητρώο Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ

Εφόσον ο ενδιαφερόμενος πληροί τους Όρους και Προϋποθέσεις Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης εγγράφεται στο Μητρώο Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που τηρείται από τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ, ακολουθώντας τη διαδικασία που προβλέπεται στο Κεφάλαιο 2 του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης και στην Τεχνική Απόφαση «Διαδικασίες Εγγραφής στο Μητρώο Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ».

Με την εγγραφή τους στο Μητρώο Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ οι Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης συνάπτουν Σύμβαση Παροχής Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ, το περιεχόμενο της οποίας ταυτίζεται με τον Κανονισμό Αγοράς Εξισορρόπησης. Η Σύμβαση Παροχής Υπηρεσιών Εξισορρόπησης θεωρείται συναφθείσα από τα μέρη από την εγγραφή στο Μητρώο Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης και δεν υπόκειται σε κανέναν άλλον τύπο.

Παράλληλα, τα Συμβαλλόμενα Μέρη με Ευθύνη Εξισορρόπησης που εκπροσωπούν εγκαταστάσεις με δυνατότητα αποθήκευσης εγγράφονται υποχρεωτικά στο Μητρώο Συμβαλλόμενων Μερών με Ευθύνη Εξισορρόπησης που τηρείται από τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ. Με την εγγραφή τους στο Μητρώο Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ, τα Συμβαλλόμενα Μέρη με Ευθύνη Εξισορρόπησης συνάπτουν Σύμβαση Συμβαλλόμενων Μερών με Ευθύνη Εξισορρόπησης με τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ, το περιεχόμενο της οποίας ταυτίζεται με τον Κανονισμό Αγοράς Εξισορρόπησης. Η Σύμβαση Συμβαλλόμενου Μέρους με Ευθύνη Εξισορρόπησης θεωρείται συναφθείσα από τα μέρη από την εγγραφή στο Μητρώο Συμβαλλόμενων Μερών με Ευθύνη Εξισορρόπησης και δεν υπόκειται σε κανέναν άλλον τύπο.

3.5.4.2. Εγγραφή Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα αποθήκευσης στο Μητρώο Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ

Πριν τη συμμετοχή της στην Αγορά Εξισορρόπησης, μια εγκατάσταση με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας προεγγράφεται υποχρεωτικά στο Μητρώο Χαρτοφυλακίων Εγκαταστάσεων Αποθήκευσης Ενέργειας, ώστε να διεξαχθούν οι απαραίτητες δοκιμές. Μετά την επιτυχημένη διεξαγωγή των δοκιμών προεπιλογής εγγράφεται οριστικά στο Μητρώο Χαρτοφυλακίων Εγκαταστάσεων Αποθήκευσης Ενέργειας, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Κεφάλαιο 2 του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης.

Για την προεγγραφή μιας εγκατάστασης με δυνατότητα αποθήκευσης στο Μητρώο Χαρτοφυλακίων πρέπει να πληρούνται τα παρακάτω:

- Η Μέγιστη Κατανεμόμενη Ισχύς μιας Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας, που νοείται ως η ελάχιστη τιμή μεταξύ της Μέγιστης Κατανεμόμενης Ισχύος σε λειτουργία έγχυσης και της Μέγιστης Κατανεμόμενης Ισχύος σε λειτουργία απορρόφησης, πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση από μια ελάχιστη ισχύ που καθορίζεται από τη ΡΑΕ μετά από εισήγηση του Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ.
- Κάθε εγκατάσταση αποθήκευσης ενέργειας να διαθέτει τις κατάλληλες μετρητικές διατάξεις, σύμφωνα με τα πρότυπα που ορίζει ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ ή του ΕΔΔΗΕ.

Για την οριστική εγγραφή μιας εγκατάστασης με δυνατότητα αποθήκευσης στο Μητρώο Χαρτοφυλακίων πρέπει να πληρούνται τα παρακάτω:

- Η δυνατότητα λήψης και εκτέλεσης Εντολών Κατανομής.
- Η δυνατότητα αποστολής των απαραίτητων σημάτων στον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ.
- Η επιτυχημένη ολοκλήρωση των αντίστοιχων δοκιμών προεπιλογής, όπως αυτές ορίζονται από τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ.

Δοκιμές πριν την οριστική εγγραφή στο Μητρώο Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ

Οι δοκιμές αυτές λαμβάνουν χώρα μετά την προεγγραφή μιας Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας στα σχετικά μητρώα του Διαχειριστή ΕΣΜΗΕ και περιλαμβάνουν πιστοποίηση:

- Της ικανότητας εκτέλεσης Εντολών Κατανομής για το σύνολο της Μέγιστης Κατανεμόμενης Ισχύος της Οντότητας.
- Της ορθής λειτουργίας των επικοινωνιακών και μετρητικών συστημάτων.
- Της ικανότητας πλήρους παροχής των εφεδριών σύμφωνα με τα Καταχωρημένα Χαρακτηριστικά της Οντότητας.
- Της δυνατότητας παροχής της ενέργειας που αντιστοιχεί στη δηλωθείσα χωρητικότητα της Οντότητας (ενέργεια που εγγυημένα μπορεί να αποδοθεί στην έξοδο, βάσει της άδειας παραγωγής), όταν η Οντότητα επωφελείται από σχήμα στήριξης που συναρτά την παρεχόμενη ενίσχυση με τη διαθέσιμη χωρητικότητά της.

Οι δοκιμές προεπιλογής δύνανται να λαμβάνουν χώρα και στις δύο καταστάσεις λειτουργίας (έγχυση/απορρόφηση), καθώς και να περιλαμβάνουν μεταβάσεις από τη μία κατάσταση στην άλλη, λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνικές δυνατότητες της Οντότητας.

Ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ αξιολογεί τα αποτελέσματα των δοκιμών και αποφαινεται εάν η υπό δοκιμή Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας πληροί τα κριτήρια προεπιλογής για παροχή της εφεδρείας την οποία αφορά η σχετική δοκιμή.

Οι δοκιμές προεπιλογής επαναλαμβάνονται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Μετά από πέντε (5) χρόνια, κατά μέγιστο.

- Σε περίπτωση που οι τεχνικές προδιαγραφές του χαρτοφυλακίου αλλάξουν.
- Για οποιονδήποτε άλλο λόγο (π.χ. εκσυγχρονισμός εξοπλισμού) κριθεί απαραίτητο από τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ.

Για τις ανάγκες των δοκιμών προεπιλογής, οι ρυθμίσεις και οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες ελέγχου της τεχνικής εγκατάστασης πρέπει να αφορούν στην κανονική της λειτουργία. Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή ειδικών ρυθμίσεων για τις ανάγκες των δοκιμών προεπιλογής.

Δοκιμές μετά την οριστική εγγραφή στο Μητρώο Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ

Μετά την εγγραφή μιας Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας στο Μητρώο Χαρτοφυλακίων, σε περίπτωση που υπάρξει αλλαγή σε ουσιώδη χαρακτηριστικά (Μέγιστη Κατανεμόμενη Ισχύ σε λειτουργία έγχυσης/απορρόφησης, ικανότητα παροχής εφεδρειών, ενδεχομένως και ενεργειακή χωρητικότητα) η οποία ξεπερνά το μέγιστο όριο που καθορίζεται από τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ, επανεκτελούνται όλες οι σχετικές δοκιμές, όπως απαιτείται.

Σε περίπτωση που προστεθούν νέες εγκαταστάσεις αποθήκευσης σε μια υπάρχουσα Οντότητα, οι δοκιμές μπορούν να γίνουν μόνο στις νέες εγκαταστάσεις, εφόσον κάτι τέτοιο κρίνεται επαρκές από τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ.

Σε περίπτωση εκτέλεσης δοκιμών μετά από αφαίρεση εγκαταστάσεων αποθήκευσης σε ένα υπάρχον χαρτοφυλάκιο, οι δοκιμές μπορούν να παραλειφθούν εάν οι εναπομένουσες εγκαταστάσεις έχουν προηγουμένως περάσει τις δοκιμές προεπιλογής ως μια ή περισσότερες αυτοτελείς ομάδες. Τη σχετική απόφαση τη λαμβάνει πάντοτε ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ.

Σε περίπτωση που υπάρχουν εύλογες αμφιβολίες για την ακρίβεια των Καταχωρημένων Χαρακτηριστικών μιας Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης με δυνατότητα Αποθήκευσης Ενέργειας, ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ διατηρεί το δικαίωμα επανεκτέλεσης όλων ή μέρους των δοκιμών, δίχως προηγούμενη ενημέρωση.

Κεφάλαιο 4: Θέματα σύνδεσης στα δίκτυα

4.1. Γενικά

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι βασικές κατευθύνσεις αναφορικά με τις τεχνικές απαιτήσεις που εφαρμόζονται για τις μονάδες αποθήκευσης και τους ειδικούς όρους που τίθενται κατά την έκδοση προσφορών σύνδεσης σε σταθμούς αποθήκευσης ΑτΜ και σταθμούς ΑΠΕ με αποθήκευση ΚτΜ που συνδέονται στο ΕΣΜΗΕ και στο ΕΔΔΗΕ.

Σε ό,τι αφορά τις χρεώσεις σύνδεσης, οι αποθηκευτικοί σταθμοί θα χρεώνονται με το πλήρες κόστος των έργων επέκτασης που απαιτούνται για τη σύνδεσή τους στο σύστημα και το δίκτυο, με βάση την πρακτική που εφαρμόζεται στη χώρα μας για τους σταθμούς παραγωγής. Επιπλέον, οι αποθηκευτικοί σταθμοί που συνδέονται στο δίκτυο διανομής θα αναλαμβάνουν και το κόστος των έργων ενίσχυσης που απαιτούνται για τη σύνδεσή τους, σε αντιστοιχία με το ισχύον πλαίσιο για τους σταθμούς παραγωγής.

4.2. Τεχνικές απαιτήσεις

4.2.1. Αρχές διαμόρφωσης τεχνικών απαιτήσεων αποθήκευσης

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο δεν έχουν ακόμη διαμορφωθεί ειδικές τεχνικές απαιτήσεις για αποθηκευτικούς σταθμούς, αντίστοιχες αυτών που υφίστανται για τη σύνδεση μονάδων (RfG, [24]) και τη σύνδεση ζήτησης (DCC, [25]). Ο ENTSO-e έχει συστήσει ομάδα εργασίας με αντικείμενο την αναθεώρηση των απαιτήσεων RfG και DCC, διευρύνοντας το πεδίο εφαρμογής τους ώστε να καλύψουν και σταθμούς αποθήκευσης. Οι προτάσεις της ομάδας [26], [27] μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν:

- Εισαγωγή τεχνικών απαιτήσεων για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας παραπλήσιων με αυτές των σταθμών παραγωγής.
- Κατηγοριοποίηση των σταθμών αποθήκευσης σε σύγχρονα και ασύγχρονα (μέσω διατάξεων ηλεκτρονικών ισχύος) συνδεδεμένους με το δίκτυο και εφαρμογή αντίστοιχων τεχνικών απαιτήσεων με αυτές που τίθενται σε σύγχρονα και ασύγχρονα συνδεδεμένους σταθμούς παραγωγής. Προτείνονται συγκεκριμένες τροποποιήσεις του RfG.
- Κατηγοριοποίηση τοπολογιών σύνδεσης σε αυτές που περιλαμβάνουν μόνο αποθηκευτικές διατάξεις και αυτές που συνδυάζουν αποθήκευση και παραγωγή, προτείνοντας να εξεταστεί περαιτέρω η μέθοδος προσέγγισης των τελευταίων.
- Αντιμετώπιση εγκαταστάσεων που αποθηκεύουν ηλεκτρική ενέργεια σε άλλης μορφής ενέργεια, χωρίς αυτή να επαναποδίδεται στο δίκτυο (αποθήκευση ενέργειας, σε

αντιδιαστολή με την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας), ως εγκαταστάσεις κατανάλωσης και όχι ως αποθηκευτικούς σταθμούς⁷.

- Για την ώρα, δεν έχουν γίνει προτάσεις για «μη κατανεμόμενες» τεχνολογίες αποθήκευσης, δηλαδή για τεχνολογίες που δεν δραστηριοποιούνται με βάση Εντολές Κατανομής, αλλά υπό ειδικές συνθήκες λειτουργίας του συστήματος και με τεχνικά κριτήρια (π.χ. flywheels σε απότομες βυθίσεις συχνότητας).

Αν και οι εκθέσεις [26], [27] δίνουν σαφή αίσθηση της κατεύθυνσης προς την οποία κινείται το ευρωπαϊκό πλαίσιο τεχνικών απαιτήσεων για αποθηκευτικούς σταθμούς, δεν υφίσταται ακόμη, ούτε και επίκειται εντός του 2021, αναθεωρημένη έκδοση των απαιτήσεων RfG. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την ανάγκη να δοθούν άμεσα προσφορές σύνδεσης σε σταθμούς αποθήκευσης μεγάλης συνολικής ισχύος και την πιθανότητα γρήγορης ανάπτυξης τέτοιων έργων, καθιστά απαραίτητη τη διαμόρφωση πλαισίου εξέτασης και σχετικών απαιτήσεων, ακόμη και πριν από την εισαγωγή ολοκληρωμένου ευρωπαϊκού πλαισίου.

Για κάθε σταθμό παραγωγής που συνδέεται στο ηλεκτρικό σύστημα τίθεται ένα σύνολο τεχνικών απαιτήσεων, που αποτελούν όρους της σύμβασης σύνδεσής του και τις οποίες ο σταθμός δεσμεύεται να ικανοποιεί κατά τη σύνδεσή του και καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του. Οι εν λόγω τεχνικές απαιτήσεις περιγράφονται αναλυτικά στην Απόφαση ΡΑΕ 1165/2020, η οποία εξειδικεύει για το ελληνικό σύστημα τις απαιτήσεις του Κανονισμού (ΕΕ) 2016/631 (RfG) [24]. Οι απαιτήσεις αυτές καλύπτουν ζητήματα συμμετοχής στη ρύθμιση συχνότητας και τάσης, δυνατότητας παρακολούθησης εντολών ενεργού ισχύος, ικανότητας αδιάλειπτης λειτουργίας σε σφάλμα (LVRT), κ.ά. Το περιεχόμενό τους προσδιορίζεται από τη μέγιστη ισχύ του σταθμού, το επίπεδο τάσης του σημείου σύνδεσής του και την τεχνολογία των μονάδων παραγωγής.

Οι σταθμοί αποθήκευσης, όπως και οι σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ, θα υποκαταστήσουν συμβατικές μονάδες παραγωγής κατά τη λειτουργία του συστήματος και συνεπώς η είσοδός τους οφείλει να πλαισιωθεί από τις απαραίτητες τεχνικές απαιτήσεις, ώστε να μην τεθεί σε κίνδυνο η ασφάλεια του συστήματος, ιδιαίτερα σε διαστήματα πολύ υψηλής διείσδυσης ΑΠΕ και αποθήκευσης. Οι τεχνικές απαιτήσεις για τους αποθηκευτικούς σταθμούς ενδείκνυται να είναι παρόμοιες με αυτές των σταθμών παραγωγής και να κατατάσσονται στις ίδιες κατηγορίες σημαντικότητας με βάση το επίπεδο τάσης στο σημείο σύνδεσής τους και τη μέγιστη ισχύ τους, κατ' αντιστοιχία με τα προβλεπόμενα στην Απόφαση ΡΑΕ 1165/2020. Η αναλυτική περιγραφή των προτεινόμενων από τον ΑΔΜΗΕ απαιτήσεων παρουσιάζεται στο Παράρτημα 3⁸. Επιπλέον

⁷ Σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, εγκαταστάσεις ηλεκτρόλυσης για παραγωγή Η₂ κ.ά. αντίστοιχες που δεν συνιστούν αποθήκευση *ηλεκτρικής* ενέργειας, μπορούν να εξετάζονται ως εγκαταστάσεις κατανάλωσης, οι οποίες δύνανται να παρέχουν υπηρεσίες απόκρισης ζήτησης, σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις που ορίζονται στον DDC [25]. Απαιτείται περαιτέρω εξέταση των τεχνικών απαιτήσεων για μελλοντικές υποδομές φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων με λειτουργικότητα V2G.

⁸ Ειδικά για νέες τεχνολογίες αποθήκευσης, ενδείκνυται να εξεταστεί η απαλλαγή τους από τις πλήρεις τεχνικές απαιτήσεις για ένα αρχικό διάστημα, προκειμένου να διευκολυνθεί η τεχνολογική και εμπορική τους ωρίμανση.

ειδικά θέματα σχετικά με τη σύνδεση και τη λειτουργία αποθηκευτικών σταθμών στο ΕΛΔΗΕ αποτυπώνονται στο Παράρτημα 4.

Οι βασικές τοπολογίες σύνδεσης στο σύστημα εγκαταστάσεων που περιλαμβάνουν αποθήκευση είναι οι εξής και εικονίζονται στα Σχ. 9 και Σχ. 10:

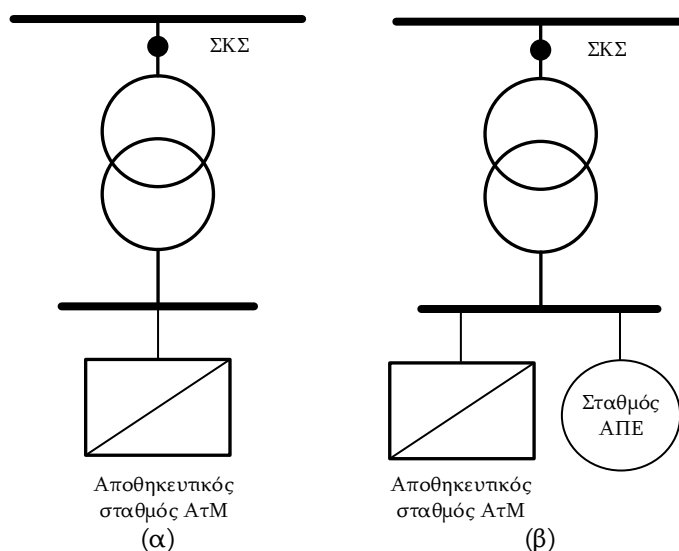
1. Σταθμός αποθήκευσης αγοράς ΑτΜ

Στην περίπτωση σταθμού αμιγούς αποθήκευσης, που συνδέεται απ' ευθείας στο σύστημα, χωρίς να μοιράζεται τις υποδομές διασύνδεσης με άλλους σταθμούς (Σχ. 9(α)), πρέπει να τηρούνται οι τεχνικές απαιτήσεις περί αποθηκευτικών σταθμών. Εάν ο σταθμός αποθήκευσης αγοράς μοιράζεται υποδομές διασύνδεσης με άλλο σταθμό παραγωγής (ΑΠΕ), όπως στην τοπολογία του Σχ. 9(β) όπου δύο διακριτοί σταθμοί έχουν κοινό σημείο σύνδεσης με το σύστημα (σύνδεση μέσω κοινού Μ/Σ στον ίδιο Υ/Σ), ο αποθηκευτικός σταθμός τηρεί τις απαιτήσεις για αποθηκευτικούς σταθμούς και ο σταθμός ΑΠΕ τις απαιτήσεις σταθμών ΑΠΕ.

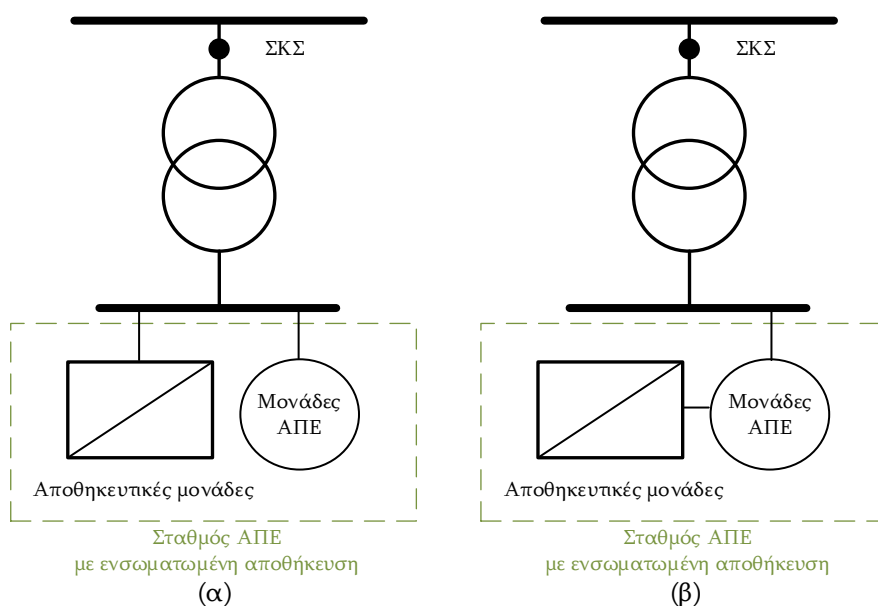
2. Σταθμός ΑΠΕ με αποθήκευση ΚτΜ

Η φυσική τοπολογία διασύνδεσης ενός τέτοιου σταθμού κατά βάση είναι παρόμοια με την υποπερίπτωση σταθμών αποθήκευσης ΑτΜ και ΑΠΕ που συνδέονται στον ίδιο ζυγό ΜΤ, όπως εικονίζεται στο Σχ. 10(α), όπου εδώ οι συνδυασμένες εγκαταστάσεις ΑΠΕ και αποθήκευσης αντιμετωπίζονται ως ένας σταθμός στο αδειοδοτικό στάδιο, στους όρους σύνδεσης και στη δραστηριοποίηση στις αγορές. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι αποθηκευτικές μονάδες έχουν κατ' αρχήν τη δυνατότητα να λειτουργούν ανεξάρτητα από τις μονάδες ΑΠΕ, όπως π.χ. θα συμβαίνει για την ετεροχρονισμένη απόδοση αποθηκευμένης ενέργειας ΑΠΕ ή ακόμη και για την απορρόφηση ενέργειας από το δίκτυο και συνακόλουθη επαναπόδοσή της, προκειμένου περί σταθμών ΑΠΕ με αποθήκευση με τέτοια δυνατότητα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η κάθε συνιστώσα του σταθμού θα ικανοποιεί διακριτά τις τεχνικές απαιτήσεις που αντιστοιχούν στο μέγεθος και την τεχνολογία της, δηλαδή οι αποθηκευτικές μονάδες θα τηρούν τις απαιτήσεις για μονάδες αποθήκευσης του Παραρτήματος 3, ενώ οι μονάδες ΑΠΕ τις απαιτήσεις σταθμών ΑΠΕ, όπως αυτές ισχύουν με βάση την Απόφαση ΡΑΕ 1165/2020. Η μέγιστη ισχύς που θα λαμβάνεται υπόψη για τον καθορισμό απαιτήσεων για την κάθε συνιστώσα θα είναι η εγκατεστημένη ισχύς της αντίστοιχης συνιστώσας, περιοριζόμενη από τη δηλωμένη μέγιστη ισχύ του σταθμού, εάν αυτή είναι χαμηλότερη.

Ειδική περίπτωση τοπολογίας σταθμού ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση είναι αυτή του Σχ. 10(β), όπου οι αποθηκευτικές μονάδες δεν έχουν ανεξάρτητη σύνδεση με το σύστημα, αλλά είναι φυσικώς ενσωματωμένες με τις μονάδες ΑΠΕ και δεν μπορούν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα από αυτές ή μοιράζονται τις ίδιες φυσικές διατάξεις παραγωγής (π.χ. υβριδικός μετατροπέας στην DC πλευρά του οποίου συνδέονται συσσωρευτές και πάνελ). Στις περιπτώσεις αυτές, ο σταθμός αξιολογείται συνολικά ως σταθμός ΑΠΕ, σύμφωνα με τη μέγιστη ισχύ που δηλώνεται στο αδειοδοτικό στάδιο, χωρίς να τίθενται διακριτές απαιτήσεις ανά συνιστώσα.



Σχ. 9. Διασύνδεση εγκαταστάσεων αποθήκευσης ΑτΜ με το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. (α) Αποθηκευτικός σταθμός ΑτΜ διασυνδεδεμένος μέσω ανεξάρτητων υποδομών, (β) Αποθηκευτικός σταθμός ΑτΜ και σταθμός ΑΠΕ, ως ανεξάρτητες οντότητες, που συνδέονται στο σύστημα μεταφοράς μέσω κοινού Μ/Σ ΥΤ/ΜΤ.



Σχ. 10. Εναλλακτικές περιπτώσεις διασύνδεσης εγκαταστάσεων αποθήκευσης ΚτΜ σε εγκαταστάσεις παραγωγής ΑΠΕ. (α) Σταθμός ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση (ΚτΜ), η οποία μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα από τις μονάδες ΑΠΕ και (β) Σταθμός ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση (ΚτΜ), η οποία δεν μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα από τις μονάδες ΑΠΕ.

4.2.2. Όρια ισχύος σύνδεσης αποθήκευσης σε σύστημα μεταφοράς / δίκτυο διανομής

Σύμφωνα με τον Κώδικα Διαχείρισης του Δικτύου [28], εγκαταστάσεις Καταναλωτών με μέγιστη ζήτηση μέχρι 135 kVA συνδέονται στη ΧΤ, ενώ εγκαταστάσεις με μέγιστη ζήτηση μεγαλύτερη των 135 kVA και μικρότερη ή ίση των 10 MVA συνδέονται στη ΜΤ. Υπό συνθήκες, εγκαταστάσεις με μέγιστη ζήτηση έως 250 kVA δύνανται να συνδέονται στη ΧΤ.

Εγκαταστάσεις Παραγωγών με μέγιστη ικανότητα παραγωγής έως 100 kW συνδέονται στη ΧΤ, ενώ εγκαταστάσεις με ικανότητα παραγωγής άνω των 100 kW και μέχρι 10 MW (υπό συνθήκες 20 MW) συνδέονται στη ΜΤ, εφόσον οι τοπικές συνθήκες του Δικτύου το επιτρέπουν.

Επειδή οι αποθηκευτικοί σταθμοί όταν απορροφούν ενέργεια λειτουργούν ως φορτία και όταν εγχέουν ενέργεια λειτουργούν ως Παραγωγοί, προκειμένου να μην παραβιάζονται τα παραπάνω όρια, αποθηκευτικοί σταθμοί μέγιστης ισχύος έγχυσης ή απορρόφησης μέχρι 100 kW θα συνδέονται στη ΧΤ, ενώ από 100 kW μέχρι 10 MW θα συνδέονται στη ΜΤ, εφόσον οι τοπικές συνθήκες του δικτύου το επιτρέπουν.

Η μέγιστη ισχύς απορρόφησης και έγχυσης (ενεργός και φαινόμενη) θα πρέπει να τεκμηριώνονται με βάση τον σχεδιασμό του αποθηκευτικού σταθμού (ισχύς μετατροπέων και ισχύς συσσωρευτών κατά τη φόρτιση/εκφόρτιση), θα αποτυπώνονται στην άδεια αποθήκευσης/βεβαίωση παραγωγής και θα συμφωνούνται στη σύμβαση σύνδεσης.

4.3. Κορεσμός δικτύων και αποθήκευση

4.3.1. Πρόσβαση των ΑΠΕ σε κορεσμένα δίκτυα

Ο διαρκώς αυξανόμενος κορεσμός περιοχών του ηλεκτρικού συστήματος και δικτύου αποτελεί βασικό περιοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξη των ΑΠΕ, οδηγώντας ενίοτε σε αδυναμία παροχής πρόσβασης σε υπό σύνδεση σταθμούς ΑΠΕ ή σε προσφορές σύνδεσης πολύ υψηλού κόστους. Η αύξηση του περιθωρίου υποδοχής σταθμών ΑΠΕ (hosting capacity) στις κορεσμένες περιοχές του ΕΣΜΗΕ και του ΕΔΔΗΕ οφείλει να αποτελεί βασική επιδίωξη του ρυθμιστικού πλαισίου της χώρας, ώστε να καταστεί εφικτή η υλοποίηση των δεσμεύσεων του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) [29]. Με τον όρο «κορεσμένες περιοχές», εκτός από αυτές στις οποίες δεν δίνονται πλέον προσφορές σύνδεσης, νοούνται και οι εν δυνάμει κορεσμένες περιοχές, οι οποίες έχουν περιορισμένο ηλεκτρικό χώρο που εκτιμάται πως θα εξαντληθεί το προσεχές διάστημα, προσεγγίζοντας τον πλήρη κορεσμό.

Παρ' ότι το πλαίσιο παροχής πρόσβασης στα δίκτυα δεν αποτελεί αντικείμενο της ΟΔΕ Αποθήκευσης, η αξιοποίηση της αποθήκευσης για λόγους αποσυμφόρησης των δικτύων, υπηρεσία μεγάλης και διαρκώς αυξανόμενης σημασίας, προϋποθέτει τη συνολική θεώρηση των θεμάτων πρόσβασης σε κορεσμένες περιοχές.

Προς την κατεύθυνση της βέλτιστης αξιοποίησης του διαθέσιμου ηλεκτρικού χώρου για την υποδοχή της μέγιστης δυνατής παραγωγής ΑΠΕ, είναι εξεταστέα η εφαρμογή περιορισμών σε νέους σταθμούς που πρόκειται να εγκατασταθούν σε κορεσμένες περιοχές, οι οποίοι θα προσδιορίζονται στην προσφορά όρων σύνδεσής τους. Οι περιοχές στις οποίες θα εφαρμόζονται οι ειδικοί αυτοί όροι θα ορίζονται από τη ΡΑΕ, κατόπιν εισήγησης των Διαχειριστών του ΕΣΜΗΕ και του ΕΔΔΗΕ. Τρεις εναλλακτικοί τύποι περιορισμών μπορούν να εξεταστούν για εφαρμογή σε σταθμούς ΑΠΕ που πρόκειται να λάβουν οριστική προσφορά σύνδεσης:

1. Μόνιμος περιορισμός έγχυσης

Ο απλούστερος περιορισμός που θα μπορούσε να τίθεται σε σταθμούς ΑΠΕ προς σύνδεση σε κορεσμένες περιοχές είναι η μέγιστη παραγόμενη ισχύς του σταθμού να μην υπερβαίνει ένα ποσοστό (π.χ. 50-70%) της εγκατεστημένης ισχύος, ώστε να επιτυγχάνεται αποτελεσματικότερη ενεργειακή αξιοποίηση της περιορισμένης δυνατότητας υποδοχής ισχύος τέτοιων περιοχών του ΕΣΜΗΕ και του ΕΔΔΗΕ⁹. Το όριο αυτό θα μπορούσε να είναι οριζόντιο για όλες τις κορεσμένες περιοχές ή να διαφοροποιείται ανά περιοχή. Είναι επίσης εξεταστέο κατά πόσο πρέπει να είναι ενιαίο ή να διαφοροποιείται ανά τεχνολογία ΑΠΕ.

2. Προκαθορισμένος περιορισμός έγχυσης τις μεσημβρινές ώρες

Σε περιοχές που αντιμετωπίζουν πρόβλημα συμφόρησης τις μεσημβρινές ώρες, λόγω Φ/Β παραγωγής, θα μπορούσε να εφαρμόζεται περιορισμός έγχυσης στους νέους σταθμούς ΑΠΕ μόνο για προκαθορισμένο χρονικό παράθυρο που θα περιλαμβάνει τις μεσημβρινές ώρες. Αν και η εφαρμογή τέτοιου περιορισμού σε Φ/Β σταθμούς είναι πρακτικά ισοδύναμη με οριζόντιο 24-ώρο περιορισμό, αυτό δεν ισχύει για άλλες τεχνολογίες ΑΠΕ, όπως π.χ. αιολικά πάρκα, τα οποία θα μπορούσαν να εγκαθίστανται σε περιοχή κορεσμένη λόγω σημαντικής διείσδυσης Φ/Β και να τους επιβάλλεται λειτουργικός περιορισμός μόνο τις μεσημβρινές ώρες, αντί για οριζόντια 24ωρη μείωση ισχύος. Δεδομένου ότι οι εγκαταστάσεις αιολικών πλέον συνδέονται κατά κανόνα στο ΕΣΜΗΕ, με τη συντριπτική πλειονότητα των νέων ΑΠΕ του δικτύου διανομής να είναι Φ/Β σταθμοί, η εφαρμογή περιορισμών χρονικών παραθύρων στο δίκτυο διανομής τελικώς μπορεί να ισοδυναμεί με τον οριζόντιο περιορισμό εντός του 24-ώρου προκειμένου περί Φ/Β σταθμών.

3. Αναπροσαρμοζόμενος περιορισμός έγχυσης

Η πλέον αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματος συμφόρησης περιοχών του ΕΣΜΗΕ και του ΕΔΔΗΕ θα απαιτούσε ο περιορισμός έγχυσης των σταθμών ΑΠΕ κάθε περιοχής να μην είναι προκαθορισμένος αλλά να υπολογίζεται σε προημερήσια ή ενδοημερήσια βάση, όσο το δυνατόν πιο κοντά στον πραγματικό χρόνο, λαμβάνοντας υπόψη τις εκάστοτε συνθήκες δυναμικού ΑΠΕ, φορτίων, ροών στις γραμμές, κ.ά. Η περίπτωση αυτή είναι πιο απαιτητική, καθώς η εφαρμογή στο ΕΣΜΗΕ κατ' αρχήν απαιτεί τη δυνατότητα πρόβλεψης της παραγωγής ΑΠΕ ανά περιοχή και συνδέεται με την παροχή υπηρεσιών αποσυμφόρησης, που περιγράφεται στην Ενότητα 4.3.3. Στο ΕΔΔΗΕ η εφαρμογή τέτοιου περιορισμού στο άμεσο μέλλον είναι ακόμη πιο δύσκολη, διότι προϋποθέτει τη λειτουργία ΚΕΔΔ.

⁹ Οι γενικές αρχές που περιγράφονται για τους περιορισμούς ισχύος ΑΠΕ είναι επί της αρχής παρόμοιες για το σύστημα μεταφοράς και το δίκτυο διανομής. Παρ' όλα αυτά, οι αιτίες του κορεσμού μπορεί να διαφέρουν σημαντικά (π.χ. η στάθμη βραχυκύκλωσης είναι κυρίαρχο πρόβλημα μόνο στη διανομή ΜΤ), ενώ και η τοπολογία των δικτύων αυτών (βροχοειδής/ακτινική) εισάγει σημαντικές διαφορές στην εφαρμογή των αρχών.

Σε κάθε περίπτωση και ανεξαρτήτως των παραπάνω, ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ είναι σκόπιμο να διαθέτει δυνατότητα επιβολής λειτουργικών περιορισμών στους σταθμούς που συνδέονται σε επίπεδο ΥΤ και ΥΥΤ όταν οι συνθήκες του τοπικού δικτύου το επιβάλλουν, όπως σε έκτακτες καταστάσεις ή για την αντιμετώπιση υπερφορτίσεων ή άλλων τεχνικών υπερβάσεων που έχουν περιστασιακό (και όχι μόνιμο και επαναλαμβανόμενο) χαρακτήρα. Διαφορετικά, η εφαρμογή μόνιμων περιορισμών για την αποφυγή καταστάσεων με χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης οδηγεί σε συστηματική υποαξιοποίηση των υποδομών.

Προϋπόθεση για τη διαχείριση των συνδεδεμένων σταθμών παραγωγής και αποθήκευσης ή και στοιχείων του συστήματος (εκτίμηση αναγκαίων περιορισμών και αποστολή εντολών τύπου setpoint προς υλοποίηση από τους συνδεδεμένους), εκτός από τα τεχνικά συστήματα, αποτελεί η ρυθμιστική κατοχύρωση και συμβολαιοποίηση της δυνατότητας αυτής με τους συνδεδεμένους Χρήστες. Η εφαρμογή τέτοιων περιορισμών θα πρέπει να προβλέπεται στην προσφορά όρων σύνδεσης, ως προϋπόθεση την οποία ο χρήστης αποδέχεται χωρίς αξιώσεις αποζημίωσης (π.χ. λόγω redispatch στο πλαίσιο της Αγοράς Εξισορρόπησης). Η λελογισμένη εφαρμογή της ανακατανομής από τους Διαχειριστές μπορεί να ελέγχεται από τη ΡΑΕ.

Σημειώνεται ότι τα παραπάνω μέτρα διαχείρισης της συμφόρησης, όπως και τυχόν αμειβόμενες υπηρεσίες ενεργής διαχείρισης όπως αυτές της επόμενης ενότητας, έχουν εφαρμογή εφόσον ο κορεσμός σχετίζεται με το επίπεδο παραγωγής των εγκαταστάσεων των Χρηστών (π.χ. υπέρβαση της ονομαστικής ικανότητας φόρτισης των στοιχείων του ηλεκτρικού συστήματος ή των ορίων διακύμανσης της τάσης σε ζυγούς του συστήματος), ενώ δεν έχουν αξία σε κορεσμένες περιοχές του ΕΔΔΗΕ όπου παρατηρείται υπέρβαση του ορίου της στάθμης σχεδιασμού για το βραχυκύκλωμα. Επίσης, μέτρα διαχείρισης της ενεργού ισχύος των Χρηστών δικαιολογούνται εφόσον έχουν ήδη αξιοποιηθεί οι δυνατότητες που παρέχει η διαχείριση των αέργων, καθώς και άλλες ευχέρειες διαχείρισης που μπορεί κατά περίπτωση να υφίστανται (π.χ. αναδιατάξεις του δικτύου).

4.3.2. Πρόσβαση αποθηκευτικών σταθμών - Δέσμευση ηλεκτρικού χώρου

Το προφίλ λειτουργίας των αποθηκευτικών σταθμών που συμμετέχουν στις αγορές οδηγεί σε απορρόφηση ενέργειας τις ώρες χαμηλής τιμής εκκαθάρισης, οι οποίες γενικά συμπίπτουν με περιόδους υψηλής παραγωγής ΑΠΕ, και έγχυσης ενέργειας τις ώρες υψηλής τιμής εκκαθάρισης, στις οποίες η παραγωγή ΑΠΕ είναι κατά κανόνα περιορισμένη. Η συσχέτιση αυτή, η οποία ενισχύεται όσο αυξάνεται η διείσδυση ΑΠΕ, επιτρέπει στους σταθμούς αποθήκευσης να συμβάλλουν στην αποσυμφόρηση δικτύων που εξυπηρετούν υψηλά επίπεδα παραγωγής ΑΠΕ, επαυξάνοντας τον διαθέσιμο ηλεκτρικό χώρο των περιοχών αυτών για την υποδοχή πρόσθετης ισχύος ΑΠΕ. Είναι συνεπώς εύλογο οι αποθηκευτικοί σταθμοί να μην υπόκεινται στην ίδια αντιμετώπιση με τους σταθμούς ΑΠΕ σε ό,τι αφορά την κατάληψη ηλεκτρικού χώρου και τη σειρά αξιολόγησης των σχετικών αιτημάτων σύνδεσης.

Παρ' ότι η γενική αυτή διαπίστωση είναι ορθή επί της αρχής, δεν μπορούν να αποκλειστούν περιπτώσεις αντίστροφης δραστηριοποίησης, όπου οι αποθηκευτικοί σταθμοί εγχέουν ενέργεια ταυτόχρονα με υψηλή τοπική παραγωγή ΑΠΕ, π.χ. σε συνθήκες μη ταυτοχρονισμού της τοπικής συμφόρησης με τις συνθήκες υπερ-παραγωγής ΑΠΕ σε επίπεδο αγοράς. Προκειμένου

να εξασφαλιστεί ότι η σύνδεση αποθηκευτικών σταθμών δεν εντείνει το πρόβλημα του κορεσμού, ώστε να δικαιολογείται η προτεραιοποίηση της σύνδεσής τους έναντι των ΑΠΕ, είναι αναγκαίο να τεθούν περιορισμοί στη λειτουργία των σταθμών σε προκαθορισμένες χρονικές ζώνες του 24ωρου, ενδεχομένως διαφοροποιημένες ανά εποχή, οι οποίοι θα εξασφαλίζουν ότι οι σταθμοί αποθήκευσης δεν εγχέουν ενέργεια τις ώρες υψηλής τοπικής παραγωγής¹⁰. Το ακριβές περιεχόμενό τους θα προκύπτει από μελέτη του τοπικού δικτύου (θα ανανεώνεται ανά τακτά διαστήματα για την ίδια περιοχή) και θα αποτυπώνεται στους όρους σύνδεσης που εκδίδονται για συγκεκριμένες περιοχές του ΕΣΜΗΕ και ΕΔΔΗΕ που έχουν χαρακτηριστεί ως κορεσμένες. Οι περιορισμοί θα περιλαμβάνονται στις προσφορές και τις συμβάσεις σύνδεσης των σταθμών, μαζί με πρόβλεψη για μελλοντική ελάφρυνση ή πλήρη άρση τους, εφόσον δεν συντρέχουν πλέον οι συνθήκες κορεσμού που τους επέβαλαν, π.χ. λόγω έργων αναβάθμισης των δικτύων.

Η εφαρμογή των ανωτέρω λειτουργικών περιορισμών αποτελεί ευθύνη του λειτουργού του σταθμού αποθήκευσης, η οποία λαμβάνεται υπόψη από τον ίδιο κατά τη δραστηριοποίηση του σταθμού στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας. Προς αυτή την κατεύθυνση είναι απαραίτητη η καθιέρωση υποχρέωσης του συμμετέχοντα να διαμορφώνει Πρόγραμμα Αγοράς συμβατό με τους τιθέμενους περιορισμούς (π.χ. μη έγχυση ενέργειας τις μεσημβρινές ώρες σε περιοχές με συμφόρηση λόγω Φ/Β παραγωγής), ώστε η ικανοποίησή τους να μην αποτελεί προϊόν ανακατανομής (redispatch) στο πλαίσιο της Αγοράς Εξισορρόπησης, με πρόσθετο κόστος για το σύστημα. Ο έλεγχος τήρησης των περιορισμών θα πραγματοποιείται απολογιστικά και ενδεχόμενη μη τήρησή τους θα συνοδεύεται από επιβολή αποτρεπτικών χρεώσεων μη συμμόρφωσης.

Σε αντιστοιχία με όσα αναφέρονται στην Ενότητα 4.3.1, η σύνδεση αποθηκευτικών σταθμών σε κορεσμένες περιοχές μπορεί κατά περίπτωση να απαιτεί την εφαρμογή περισσότερο εξελιγμένων περιορισμών, οι οποίοι θα συσχετίζονται με τις τοπικές συνθήκες και θα διαμορφώνονται σε επίπεδο Αγοράς Επόμενης Ημέρας ή ακόμη και σε πραγματικό χρόνο. Στην τελευταία περίπτωση και προκειμένου περί λειτουργικών περιορισμών που ενεργοποιούνται συστηματικά, πέρα από την αναγκαία τεχνική υποδομή, απαιτείται και η διαμόρφωση πλαισίου εφαρμογής που δεν εισάγει πρόσθετο κόστος αγοράς. Ειδικά για σταθμούς που συνδέονται στο ΕΔΔΗΕ, προαπαιτούμενο είναι το δίκτυο διανομής να αποκτήσει τον αναγκαίο βαθμό αυτοματοποίησης (κατά βάση σύγχρονα ΚΕΔΔ με εποπτεία και έλεγχο των διεσπαρμένων ενεργειακών πόρων), ώστε ο Διαχειριστής Δικτύου να παρακολουθεί τη λειτουργική κατάσταση του τοπικού δικτύου και να μπορεί να εφαρμόσει δυναμικά μέτρα διαχείρισης.

Εφόσον οι αποθηκευτικοί σταθμοί αναλαμβάνουν την υποχρέωση να ικανοποιούν λειτουργικούς περιορισμούς που διασφαλίζουν ότι δεν επιτείνουν τη συμφόρηση των δικτύων, τότε είναι εύλογο να προηγούνται των σταθμών ΑΠΕ κατά την εξέταση για χορήγηση προσφορών σύνδεσης. Όχι μόνο διότι δεν καταλαμβάνουν ηλεκτρικό χώρο, αλλά και διότι πρόκειται για πόρους οι οποίοι, με την υπόθεση ορθολογικής δραστηριοποίησης στις αγορές ή

¹⁰ Κατ' αντιστοιχία, εάν ο κορεσμός οφείλεται στην υψηλή ζήτηση, οι σταθμοί δεν θα απορροφούν ενέργεια κατά τα διαστήματα υψηλής ζήτησης του τοπικού δικτύου.

με την εισαγωγή πλαισίου υπηρεσιών αποσυμφόρησης, θα μπορέσουν να συμβάλουν στην άρση του κορεσμού και την αύξηση του διαθέσιμου ηλεκτρικού χώρου για ενσωμάτωση ισχύος πρόσθετης ΑΠΕ. Η εν λόγω προτεραιοποίηση αποθηκευτικών σταθμών δεν έχει εφαρμογή σε περίπτωση όπου ο κορεσμός του τοπικού δικτύου συνδέεται με το όριο της στάθμης βραχυκύκλωσης, καθώς σε αυτές τις περιπτώσεις η σύνδεση εγκαταστάσεων αποθήκευσης, όπως και σταθμών ΑΠΕ, επιτείνει το πρόβλημα. Το ζήτημα αυτό υφίσταται και για εγκαταστάσεις αποθήκευσης ΚτΜ και απαιτεί περαιτέρω αξιολόγηση.

Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης των σταθμών με τους παραπάνω λειτουργικούς περιορισμούς, προφανώς δεν εφαρμόζεται η προτεραιότητα πρόσβασης έναντι των ΑΠΕ. Σε τέτοιες περιπτώσεις, όπου ο αποθηκευτικός σταθμός δεν αναλαμβάνει λειτουργικές δεσμεύσεις, η προσφορά σύνδεσης θα γίνεται θεωρώντας το ακραίο σενάριο ταυτοχρονισμού της έγχυσης από σταθμούς ΑΠΕ και αποθήκευσης, καθώς και ταυτοχρονισμού μέγιστης τοπικής ζήτησης και απορρόφησης των σταθμών, ενώ είναι εξεταστέα και η αναστολή πρόσβασης στα κορεσμένα δίκτυα τέτοιων εγκαταστάσεων αποθήκευσης.

Η εξέταση αιτημάτων σύνδεσης σταθμών ΑΠΕ με αποθήκευση ΚτΜ δεν θα διαφοροποιείται σε σχέση με αυτή των σταθμών ΑΠΕ χωρίς αποθήκευση, καθώς σε κάθε περίπτωση πρόκειται για εγκαταστάσεις παραγωγής ΑΠΕ. Ωστόσο, η ύπαρξη ενσωματωμένης αποθήκευσης συνιστά σημαντικό πλεονέκτημα για τους σταθμούς αυτούς, καθώς επιτρέπει την αποτελεσματική εφαρμογή περιορισμών έγχυσης που επιβάλλονται στα διαστήματα συμφόρησης (βλ. Ενότητα 4.3.1) και οδηγεί στην κατάληψη μειωμένου ηλεκτρικού χώρου και άρα στην ευχερέστερη πρόσβαση στα κορεσμένα δίκτυα.

Δεδομένης της μη δέσμευσης ηλεκτρικού χώρου από αποθηκευτικούς σταθμούς που τηρούν τους λειτουργικούς περιορισμούς, είναι εξεταστέο το ενδεδειγμένο ύψος των εγγυήσεων που πρέπει να καταβάλουν για τη σύνδεσή τους.

4.3.3. Αρχές παροχής υπηρεσιών αποσυμφόρησης

Η ευελιξία διαχείρισης των αποθηκευτικών σταθμών, σε συνδυασμό με την ικανότητά τους να απορροφούν ενέργεια από το δίκτυο, τους καθιστούν ιδανικούς για παροχή υπηρεσιών αποσυμφόρησης. Η βασική λειτουργικότητα για την επίτευξη του στόχου αυτού περιλαμβάνει την απορρόφηση ενέργειας σε ώρες υψηλής παραγωγής ΑΠΕ, η οποία προκαλεί κορεσμό στην περιοχή του ΕΣΜΗΕ ή ΕΔΔΗΕ όπου είναι εγκατεστημένος ο αποθηκευτικός σταθμός, προσαυξάνοντας την τοπική ζήτηση και περιορίζοντας ή αποτρέποντας τις περικοπές παραγωγής ΑΠΕ. Η λειτουργικότητα αυτή, παρ' ότι είναι τεχνικά δόκιμη και ξεκάθαρα αποτελεσματική, αντιμετωπίζει πολυπλοκότητα στην εφαρμογή της στο πλαίσιο των υφιστάμενων αγορών ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω του κόστους που γενικά συνοδεύει την ανακατανομή (redispatch) μονάδων αγοράς.

Στην υφιστάμενη δομή αγοράς, η διαχείριση συμφόρησης σε επίπεδο συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται είτε μέσω της Διαδικασίας Ενοποιημένου Προγραμματισμού, με εισαγωγή κατάλληλων περιορισμών κατά το στάδιο κατάρτισης εφικτού προγράμματος κατανομής, είτε μέσω της διαδικασίας χΕΑΣ. Και στις δύο περιπτώσεις, για την επιλογή των πόρων που θα συνεισφέρουν στη διαχείριση της συμφόρησης χρησιμοποιούνται οι

προσφορές ενέργειας εξισορρόπησης που υποβάλλονται πριν από την πρώτη ΔΕΠ της ημέρας ή τυχόν βελτιωμένες προσφορές για χΕΑΣ.

Λόγω της διεύδυσης των ΑΠΕ, οι Διαχειριστές Συστημάτων χρειάζονται περισσότερες υπηρεσίες διαχείρισης συμφόρησης με χαμηλότερο κόστος, οπότε μια ανταγωνιστική αγορά διαχείρισης συμφόρησης μπορεί κατ' αρχήν να είναι οικονομικότερη από μια ρυθμιζόμενη και να προσελκύσει περισσότερους επενδυτές. Οι αγορές επίσης μπορούν να παρέχουν μεγαλύτερο κίνητρο για συμμετοχή στη διαχείριση συμφόρησης, οδηγώντας τελικά σε χαμηλότερο κόστος για τους Καταναλωτές. Τέλος, οι αγορές διαχείρισης συμφόρησης θα μπορούσαν να προσφέρουν κίνητρα στους επενδυτές να επενδύσουν σε περιοχές που παρουσιάζεται συμφόρηση.

Παρ' όλα αυτά, πρέπει να επισημανθεί ότι η δημιουργία περιοχών με συμφόρηση, οι οποίες δεν είναι ορατές στις spot αγορές, για διαχείριση συμφορήσεων και ανακατανομή μπορεί να μην λειτουργεί αποδοτικά. Η αποτυχία των αγορών διαχείρισης συμφόρησης οφείλεται κυρίως στην αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων της περιοχής υπό συμφόρηση και της ζωνικής αγοράς ηλεκτρισμού. Το βασικό πρόβλημα είναι ότι οι πόροι ευελιξίας είναι σε θέση να προβλέπουν τις τιμές στην αγορά διαχείρισης συμφόρησης και να υποβάλλουν στρατηγικές προσφορές στις προηγούμενες χρονικά αγορές (spot). Αυτή η στρατηγική είναι γνωστή ως στρατηγική αύξησης-μείωσης (inc-dec gaming) και είναι προβληματική κυρίως για τους παρακάτω λόγους:

- Επιδεινώνει τη συμφόρηση του δικτύου σε επίπεδο αγοράς ενέργειας, αυξάνοντας τον όγκο και το κόστος της αναγκαίας ανακατανομής.
- Οι ευέλικτοι πόροι επωφελούνται από απροσδόκητα κέρδη και επιβαρύνουν το κόστος της αγοράς ηλεκτρισμού.
- Στρεβλώνει τις αγορές ηλεκτρισμού, και καθιστά περισσότερο περίπλοκη αν όχι αδύνατη την αντιστάθμιση κινδύνου (hedging).

Ακόμα, η διαχείριση τοπικών συμφορήσεων μέσω ειδικών περιορισμών στην αγορά εξισορρόπησης δεν είναι αποδοτική στις περιπτώσεις που πρόκειται για δομικές συμφορήσεις που είναι γνωστές εκ των προτέρων ή όταν δεν υπάρχει επαρκής ανταγωνισμός στην υπό συμφόρηση περιοχή, ειδικά σε χονδρεμπορικές αγορές σχετικά μικρού μεγέθους, όπως αυτή της Ελλάδας.

Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι δυνατό, μετά από έγκριση της ΡΑΕ, η επιλογή και η αμοιβή των ευέλικτων πόρων να γίνεται με ρυθμιζόμενο τρόπο. Η ρύθμιση θα μπορούσε να περιλαμβάνει αμοιβή για τη διαθεσιμότητα των πόρων και αμοιβή για την παρεχόμενη ενέργεια λαμβάνοντας υπόψη το κόστος παροχής της. Το ύψος της αμοιβής και οι πάροχοι των υπηρεσιών μπορεί να προκύπτουν με ανταγωνιστικές διαδικασίες, εφόσον διασφαλίζεται επαρκής ανταγωνισμός, το δε όριο αμοιβής της υπηρεσίας θα μπορούσε να προσδιορίζεται λαμβάνοντας υπόψη και το κόστος των εφικτών εναλλακτικών συμβατικών λύσεων αντιμετώπισης του προβλήματος της συμφόρησης, όπως π.χ. ανάπτυξη των δικτύων. Ωστόσο, συχνά οι χρόνοι υλοποίησης των έργων μεταφοράς είναι τόσο μεγάλοι, που αυτά δεν συνιστούν ρεαλιστικές εναλλακτικές λύσεις σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα, γεγονός που οφείλει να συνεκτιμάται.

Ο σχεδιασμός για την αγορά ή τον μηχανισμό διαχείρισης συμμόρφωσης πρέπει να αναπτυχθεί σε συνεργασία με τους ενδιαφερόμενους, σταδιακά και με ρεαλιστικό χρονοδιάγραμμα, και να περιλαμβάνει τουλάχιστον τις παρακάτω παραμέτρους:

1. Ορισμός προϊόντος ή προϊόντων.
2. Απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά και δοκιμές προεπιλογής των σχετικών πόρων.
3. Διαδικασία και χρόνος εντοπισμού πιθανών συμφορήσεων.
4. Συλλογή και αξιολόγηση προσφορών παροχής υπηρεσιών.
5. Διαδικασία ενεργοποίησης προσφορών.
6. Έλεγχος και εκκαθάριση.

Τα προϊόντα για τη διαχείριση συμμόρφωσης πρέπει να συμμορφώνονται με τις ανάγκες των Διαχειριστών εντός των διαφορετικών χρονικών πλαισίων (Αγορά Επόμενης Ημέρας, Ενδοημερήσια Αγορά, Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού και διαδικασίες πραγματικού χρόνου) λαμβάνοντας όμως υπόψη τις δυνατότητες των συμμετεχόντων στην αγορά, αλλά και των νέων τεχνολογιών που πρόκειται να ενταχθούν στην αγορά ηλεκτρισμού όπως η αποθήκευση και η απόκριση ζήτησης. Η παροχή υπηρεσιών διαχείρισης συμμόρφωσης από χαρτοφυλάκια θα επιτρέπεται υπό την προϋπόθεση ότι τα χαρτοφυλάκια θα περιλαμβάνουν πόρους αποκλειστικά και μόνο σε μια από τις περιοχές κορεσμού που θα έχουν προκαθοριστεί από τη ΡΑΕ μετά από εισήγηση του Διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς. Θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι η διαχείριση συμμόρφωσης δεν θα επηρεάζει κατά το δυνατό την Αγορά Εξισορρόπησης.

Η διαχείριση συμφορήσεων θα γίνεται από τον Διαχειριστή Συστήματος ή του Δικτύου με αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων πόρων. Σύμφωνα με την Οδηγία ΕΕ 2019/944, η προμήθεια τέτοιων υπηρεσιών αποσυμμόρφωσης θα πρέπει κατ' αρχήν να πραγματοποιείται από την αγορά [1]. Αν η παροχή τέτοιων υπηρεσιών δεν καταστεί εφικτή από την αγορά σε εύλογο κόστος και εγκαίρως, η Οδηγία δίνει τη δυνατότητα ανάπτυξης αποθηκευτικών σταθμών για τον σκοπό αυτό από τους Διαχειριστές Συστήματος και Δικτύου, κατόπιν έγκρισης από τη ρυθμιστική αρχή. Επίσης οι Διαχειριστές Συστήματος και Δικτύου δύνανται να αναπτύσσουν και να χρησιμοποιούν αποθηκευτικούς σταθμούς, τους οποίους θα λειτουργούν ως «πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία του δικτύου» [1].

Στην παρούσα φάση είναι σκόπιμο να υλοποιηθούν πιλοτικά έργα για τη διαχείριση της συμμόρφωσης, με σκοπό την προώθηση της καινοτομίας και τον έλεγχο των προτεινόμενων λύσεων όσον αφορά στην τεχνική και οικονομική τους αποτελεσματικότητα. Τα τοπικά πιλοτικά έργα αποτελούν το πρώτο βήμα καθώς επιτρέπουν τη δοκιμή διαφορετικών προσεγγίσεων διαχείρισης της συμμόρφωσης μέσα σε μια ταχέως αναπτυσσόμενη αγορά ηλεκτρισμού.

Δύο πιλοτικά έργα συσσωρευτών σχεδιάζονται από τον ΑΔΜΗΕ. Ο πρώτος εκ των σταθμών, ισχύος 20 MW με ικανότητα αποθήκευσης μίας (1) ώρας, προβλέπεται να εγκατασταθεί στον Υ/Σ Θήβας στο ηπειρωτικό σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με σκοπό την αναβάθμιση της μεταφορικής ικανότητας του συστήματος τοπικά, ώστε να δοθεί δυνατότητα περαιτέρω συνδέσεων σταθμών ΑΠΕ. Ο δεύτερος, ισχύος 10 MW με ικανότητα αποθήκευσης τεσσάρων (4) ωρών, προβλέπεται να εγκατασταθεί στον Υ/Σ Νάξου, που διασυνδέθηκε πρόσφατα στο

ΕΣΜΗΕ, με σκοπό την κάλυψη τμήματος των αναγκών εφεδρείας σε καταστάσεις εκτάκτων αναγκών. Αν και οι δύο σταθμοί συσσωρευτών θα έχουν διαφορετικές εφαρμογές, ωστόσο προβλέπεται η συντονισμένη λειτουργία τους ώστε το έργο να έχει συνολικά ουδέτερο αποτέλεσμα ως προς την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

4.4. Συν-εγκατάσταση σταθμών ΑΠΕ και αποθήκευσης

Σε συνθήκες διαρκώς αυξανόμενης δυσκολίας πρόσβασης στα δίκτυα, αλλά και υψηλού κόστους και χρόνου υλοποίησης υποδομών διασύνδεσης ΥΤ, η αξιοποίηση διαθέσιμων υποδομών ή δυνατότητας πρόσβασης σταθμών ΑΠΕ για τη σύνδεση εγκαταστάσεων αποθήκευσης, όπως π.χ. στην ενδεικτική τοπολογία του Σχ. 9(β), συμβάλλει στη βέλτιστη αξιοποίηση των υποδομών του ΕΣΜΗΕ και στην ταχύτερη και αποδοτικότερη ανάπτυξη των έργων αποθήκευσης.

Η προσέγγιση αυτή ενισχύεται από τις συνέργειες που δημιουργεί το γεγονός ότι ΑΠΕ και αποθήκευση λειτουργούν κατά κανόνα με τρόπο συμπληρωματικό (π.χ. υψηλή παραγωγή ΑΠΕ συνδυάζεται με φόρτιση της αποθήκευσης) και άρα δεν απαιτείται πολλαπλασιασμός των υποδομών, αλλά είναι δυνατή η ταυτόχρονη αξιοποίηση κοινών δικτύων διασύνδεσης και ο διαμοιρασμός του κόστους των υποδομών. Αυτό ισχύει για ιδιωτικά πάγια (π.χ. ο Μ/Σ ανύψωσης του Σχ. 9(β)), αλλά ενδεχομένως και για διακριτά πάγια του συστήματος μεταφοράς (π.χ. μια ακτινική γραμμή ΥΤ στην οποία συνδέεται ο Υ/Σ του Σχ. 9(β)).

Προφανώς, το όφελος για τους συνδεδεμένους και για το σύστημα (σε όρους κατάληψης ηλεκτρικού χώρου) μεγιστοποιείται όταν η ικανότητα των υποδομών διασύνδεσης υπολείπεται του αθροίσματος της μέγιστης ισχύος των επιμέρους σταθμών. Ταυτόχρονα βεβαίως εισάγεται πολυπλοκότητα για την αποφυγή λειτουργικών υπερφορτίσεων των στοιχείων αυτών. Στην περίπτωση αυτή¹¹, για να καταστεί εφικτή η συνεγκατάσταση αποθήκευσης και ΑΠΕ απαιτείται:

- Η ένταξη των εγκαταστάσεων σε οντότητες σταθμών που υποστηρίζονται από το αδειοδοτικό πλαίσιο.
- Η δραστηριοποίηση των συνδεδεμένων σταθμών στο πλαίσιο των αγορών να λαμβάνει υπόψη τον περιορισμό εγχεόμενης ισχύος που επιβάλλουν οι κοινές υποδομές διασύνδεσης.
- Η τήρηση των περιορισμών μεταφορικής ικανότητας των στοιχείων διασύνδεσης να διασφαλίζεται σε πραγματικό χρόνο μέσω συστήματος διαχείρισης ισχύος των εγκαταστάσεων και με εφαρμογή κατάλληλου σχήματος προστασίας.

Εναλλακτικές δυνατότητες δραστηριοποίησης εγκαταστάσεων αποθήκευσης και ΑΠΕ με κοινά έργα σύνδεσης είναι οι εξής, κατά σειρά πολυπλοκότητας υλοποίησης:

¹¹ Εάν η διασύνδεση μπορεί να διαστασιοποιηθεί για την πλήρη αθροιστική ισχύ των συνδεδεμένων σταθμών, δεν τίθεται κανένα ζήτημα περιορισμών στη δραστηριοποίηση των σταθμών. Πλεονεκτήματα και συνέργειες εξακολουθούν να υφίστανται σε θέματα γης, χρόνου και κόστους υλοποίησης των έργων, ωστόσο αναιρείται το κύριο πλεονέκτημα της περιορισμένης ανάλωσης ηλεκτρικού χώρου.

1. Σταθμός ΑΠΕ με αποθήκευση ΚτΜ

Απλούστερη περίπτωση, όπου η τήρηση της ικανότητας της διασύνδεσης εξασφαλίζεται από την αδειοδοτημένη μέγιστη ισχύ του σταθμού. Η λύση έχει εφαρμογή σε περίπτωση κοινού ιδιοκτήτη των μονάδων ΑΠΕ και αποθήκευσης, αφού συγκροτείται ενιαίος σταθμός.

2. Χαρτοφυλάκιο που περιλαμβάνει τους συγκεκριμένους σταθμούς ΑΠΕ και αποθήκευσης

Η ένταξη των σταθμών ΑΠΕ και αποθήκευσης σε χαρτοφυλάκιο με μέγιστη ισχύ αυτή που επιβάλλεται από τις υποδομές διασύνδεσης εξασφαλίζει την τήρηση του ορίου ικανότητάς τους στις αγορές.

3. Διακριτή δραστηριοποίηση σταθμών ΑΠΕ και αποθήκευσης ΑτΜ

Η λύση θα μπορούσε να υποστηριχθεί μέσω συμφωνίας των παραγωγών ΑΠΕ και αποθήκευσης, η οποία θα κοινοποιείται στον Διαχειριστή ΕΣΜΗΕ προς έγκριση και θα εξασφαλίζει ότι η από κοινού διακινούμενη ισχύς δεν υπερβαίνει την τεχνική δυνατότητα της διασύνδεσης με το ΕΣΜΗΕ. Η ευθύνη εφαρμογής του περιορισμού κατ' αρχήν θα βαρύνει τον αποθηκευτικό σταθμό, ο οποίος θα προσαρμόζεται στη διαθέσιμη παραγωγή ΑΠΕ. Ο σχετικός περιορισμός θα περιλαμβάνεται στους όρους σύνδεσης των έργων και στις συμβάσεις σύνδεσης. Ο έλεγχος της εφαρμογής του συμφωνηθέντος περιορισμού θα πραγματοποιείται απολογιστικά. Οι λεπτομέρειες εφαρμογής της λύσης αυτής αποτελούν αντικείμενο περαιτέρω εξέτασης.

Ειδική και πιο σύνθετη περίπτωση, που παρουσιάζει ομοιότητες με τη συν-εγκατάσταση, είναι η από κοινού έκδοση όρων σύνδεσης σε σταθμούς ΑΠΕ και αποθήκευσης που συνδέονται στο ίδιο κορεσμένο δίκτυο, αλλά με διαφορετικά σημεία σύνδεσης. Δεδομένης της παρουσίας και άλλων σταθμών ΑΠΕ στην περιοχή, μόνη εναλλακτική λύση είναι η ένταξη των υπό σύνδεση σταθμών σε κοινό χαρτοφυλάκιο, το οποίο δεν θα περιλαμβάνει άλλους σταθμούς, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η αθροιστικά εγχεόμενη ισχύς των σταθμών τηρεί τους λειτουργικούς περιορισμούς που απορρέουν από τον κορεσμό των δικτύων της περιοχής αυτής. Ταυτόχρονα πρέπει να συντρέχουν και οι προϋποθέσεις που θα καταστήσουν δυνατή τη διατύπωση τέτοιων περιορισμών σε επίπεδο όρων σύνδεσης και την πρακτική εφαρμογή τους στη συνέχεια, όπως αναφέρεται στην Ενότητα 4.3.

Κεφάλαιο 5: Ενσωμάτωση αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις κατανάλωσης

5.1. Λειτουργικότητα αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις Αυτοπαραγωγών και Καταναλωτών

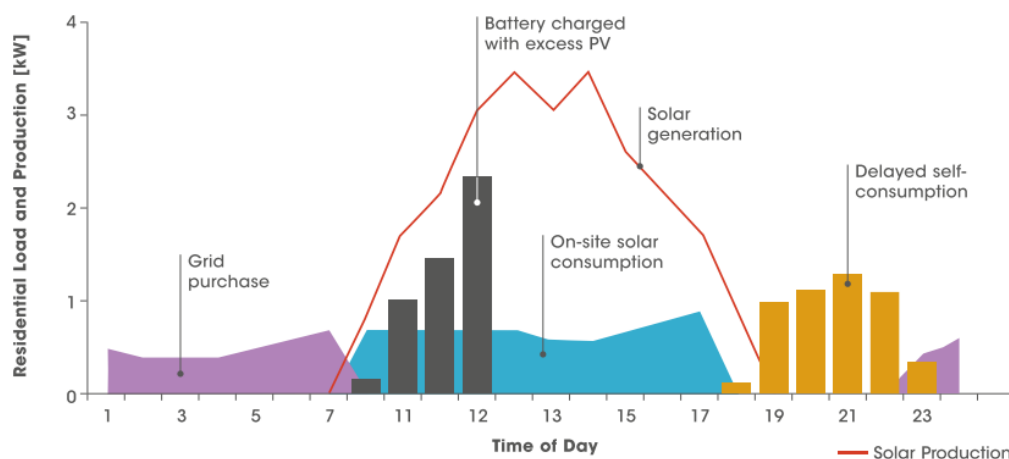
Με το νέο ρυθμιστικό πλαίσιο περί αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας θα παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασης αποθηκευτικών μονάδων «κατάντη του μετρητή» (ΚτΜ) σε εγκαταστάσεις Καταναλωτών, με ή χωρίς αυτοπαραγωγή, αίροντας τους περιορισμούς που σήμερα ισχύουν.

Μέσω της αποθήκευσης θα εξυπηρετείται η λειτουργικότητα (use case) που επιθυμεί ο Χρήστης¹² και η οποία μπορεί να αφορά, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- i. Τον περιορισμό του κόστους ενέργειας με διαμόρφωση της καμπύλης ζήτησης, ιδίως σε περιβάλλον πολυζωνικών ή δυναμικών τιμολογίων (time-of-use, ToU). Αυτό πραγματοποιείται μέσω απορρόφησης ενέργειας από το δίκτυο τις ώρες χαμηλών τιμών αγοράς, με σκοπό την κατανάλωσή της σε διαστήματα υψηλού κόστους αγοράς ή ακόμη και την επανεξαγωγή και πώλησή της.
- ii. Τη μείωση της μέγιστης ζήτησης και τον χρονισμό εμφάνισης αυτής, με θετική επίπτωση στο κόστος σύνδεσης και χρήσης των δικτύων.
- iii. Τη βελτίωση της αξιοπιστίας τροφοδότησης, καθώς ένα σύστημα αποθήκευσης που συνδέεται σε εγκατάσταση Αυτοπαραγωγού ή Καταναλωτή μπορεί να λειτουργεί απομονωμένα από το Δίκτυο, παρέχοντας ισχύ σε φορτία της εγκατάστασης του Χρήστη, αναβαθμίζοντας έτσι την συνέχεια τροφοδότησης κατά τη διάρκεια διακοπών.
- iv. Τη διευκόλυνση της αυτοπαραγωγής/ιδιοκατανάλωσης και τη μεγιστοποίηση του οφέλους που αυτή παράγει. Ένα σύστημα αποθήκευσης σε εγκατάσταση Αυτοπαραγωγού μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για να περιορίσει τη μέγιστη εγχεόμενη ισχύ της εγκατάστασης προς το δίκτυο, λειτουργικότητα ιδιαίτερα σημαντική σε κορεσμένα δίκτυα.

Ενδεικτικό προφίλ λειτουργίας εγκατάστασης Αυτοπαραγωγού με αποθηκευτικές μονάδες, που απεικονίζει τις λειτουργικότητες (i), (ii) και (iv), παρουσιάζεται στο Σχ. 11.

¹² Οι όροι «Χρήστης», «Πελάτης» και «Καταναλωτής», όπως χρησιμοποιούνται στην παρούσα ενότητα, έχουν την έννοια των ενεργών καταναλωτών σύμφωνα με τον ορισμό της Οδηγίας 2019/944 (άρθρο 2, σημείο 8): «*Ενεργός πελάτης : ο τελικός πελάτης ή η ομάδα τελικών πελατών που δρουν από κοινού, οι οποίοι καταναλώνουν ή αποθηκεύουν ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται στους χώρους τους εντός καθορισμένων ορίων ή, όταν επιτρέπεται από τα κράτη μέλη, σε άλλους χώρους, ή πωλούν αυτοπαραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια ή συμμετέχουν σε προγράμματα ευελιξίας ή ενεργειακής απόδοσης, υπό τον όρο ότι οι εν λόγω δραστηριότητες δεν αποτελούν την κύρια εμπορική ή επαγγελματική τους δραστηριότητα*».



Σχ. 11. Τυπικό προφίλ λειτουργίας Αυτοπαραγωγού με Φ/Β και μονάδες αποθήκευσης [30].

Επιπλέον των παραπάνω εξετάζεται και η δυνατότητα συμμετοχής Καταναλωτών με σύστημα αποθήκευσης στην Αγορά Εξισορρόπησης, απορροφώντας ή και εγχέοντας ενέργεια κατ' εντολή του Διαχειριστή Συστήματος ή του Φορέα Σωρευτικής Εκπροσώπησης. Η λειτουργικότητα αυτή τελεί υπό την αίρεση εφαρμογής κατάλληλης μεθοδολογίας προσδιορισμού του φορτίου αναφοράς (baseline) τέτοιων εγκαταστάσεων κατανάλωσης, όπως αναφέρεται και στην Ενότητα 3.2.1.

Βασική αρχή του πλαισίου ανάπτυξης της αποθήκευσης που ενσωματώνεται σε εγκαταστάσεις Καταναλωτών πρέπει να είναι η απαλοιφή των διοικητικών περιορισμών μεγέθους και λειτουργικότητας των αποθηκευτικών μονάδων. Η διαστασιολόγηση και ο τρόπος χρήσης των συστημάτων οφείλει να υπαγορεύεται από τη βέλτιστη εξυπηρέτηση των αναγκών του Χρήστη (χαρακτηριστικά κατανάλωσης και αυτοπαραγωγής) και από τεχνικούς περιορισμούς, όπως η συμφωνημένη ισχύς σύνδεσης του Χρήστη και οι δυνατότητες υποδοχής του τοπικού δικτύου.

Περιπτώσεις Χρηστών οι οποίοι μπορεί να εγκαταστήσουν αποθηκευτικές μονάδες ΚτΜ είναι οι παρακάτω:

- Καταναλωτές χωρίς αυτοπαραγωγή για εξυπηρέτηση των λειτουργικοτήτων (i)-(iii).
- Καταναλωτές με ενσωματωμένη παραγωγή και ενίσχυση της εγχέομενης στο δίκτυο ενέργειας, η οποία προέρχεται από μονάδες ΑΠΕ. Στη συνέχεια διευκρινίζεται το ζήτημα της δυνατότητας έγχυσης αποθηκευμένης ενέργειας προς το δίκτυο.
- Καταναλωτές με ενσωματωμένη παραγωγή χωρίς ενίσχυση της εγχέομενης στο δίκτυο ενέργειας.
- Αυτοπαραγωγοί, υπό το υφιστάμενο καθεστώς του ν. 3468/2006 που επιβάλλει περιορισμό της εγχέομενης στο δίκτυο ενέργειας έως 20% της ετησίως παραγόμενης.

Τα συστήματα αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις κατανάλωσης, σε συνδυασμό με μονάδες παραγωγής ΚτΜ, γενικά συμβάλλουν στη μείωση των απωλειών του δικτύου, ενώ μπορούν να συμβάλλουν στην αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ εφόσον λειτουργούν με σκοπό να περιορίζουν την ισχύ έγχυσης και τον χρονισμό αυτής με τη φόρτιση του δικτύου. Σύμφωνα με τη μελέτη απωλειών που εκπονεί ετησίως ο Διαχειριστής του ΕΔΔΗΕ, για κάθε 100 MWh που καταναλώνονται στη ΜΤ, στο όριο συστήματος μεταφοράς/δικτύου διανομής εγχέονται 102 MWh, ενώ για κάθε 100 MWh που καταναλώνονται στη ΧΤ, στο όριο συστήματος/δικτύου

εγχέονται 106 MWh. Συνεπώς, αύξηση της ιδιοκατανάλωσης της παραγόμενης ενέργειας σε εγκαταστάσεις Αυτοπαραγωγών που συνδέονται στη ΧΤ ή στη ΜΤ δημιουργεί όφελος λόγω των τεχνικών απωλειών που αποφεύγονται, το οποίο όφελος είναι άμεσα ποσοτικοποιήσιμο.

5.2. Απαιτήσεις μέτρησης για εγκαταστάσεις Καταναλωτών και Αυτοπαραγωγών με συστήματα αποθήκευσης

Σε κάθε περίπτωση εγκατάστασης συστήματος αποθήκευσης ΚτΜ, ο μετρητής της παροχής θα αντικαθίσταται με «έξυπνο» ηλεκτρονικό μετρητή, διπλής κατεύθυνσης-καταγραφής, ο οποίος εντάσσεται στο Κέντρο Τηλεμέτρησης του Διαχειριστή. Με τον ηλεκτρονικό μετρητή θα είναι εφικτό η εγχυθείσα ενέργεια να αποζημιώνεται σε διαφοροποιημένη τιμή ανά ώρα ή ανά ζώνη ώρας, εφόσον αυτό απαιτηθεί από το ρυθμιστικό πλαίσιο για την αποζημίωσή της. Επιπλέον, από τα μετρητικά δεδομένα (τιμές 15λέπτου) θα μπορεί να ελεγχθεί αν υπάρχει υπέρβαση του ορίου ισχύος που τυχόν έχει επιβληθεί για την ισχύ απορρόφησης ή έγχυσης της εγκατάστασης. Από τον μετρητή της παροχής θα προκύπτουν επίσης τα δεδομένα ισχύος και ενέργειας που απαιτούνται για την επιβολή των ανταγωνιστικών και ρυθμιζόμενων χρεώσεων από τον Προμηθευτή που εκπροσωπεί την παροχή.

Σε εγκαταστάσεις Αυτοπαραγωγών και σε συμφωνία με τη σημερινή πρακτική μέτρησης, είναι σκόπιμη η διατήρηση της υποχρέωσης για εγκατάσταση δεύτερου, εσωτερικού μετρητή, ίδιων λειτουργικών χαρακτηριστικών με τον μετρητή της παροχής, ο οποίος θα καταγράφει την ενέργεια που παράγεται από τον ενσωματωμένο σταθμό παραγωγής του χρήστη:

- α) για στατιστικούς λόγους,
- β) προκειμένου να διαπιστωθεί τυχόν υπέρβαση της εγκατεστημένης ισχύος του σταθμού παραγωγής,
- γ) για να υπολογιστεί η ενέργεια που ιδιοκαταναλώθηκε στην εγκατάσταση ώστε να επιβληθούν οι χρεώσεις ΥΚΩ¹³,
- δ) για να προσδιοριστεί το ποσοστό της ενέργειας που εγχύθηκε ως ποσοστό της παραγόμενης ενέργειας, για εφαρμογή των προβλέψεων της παρ. 16 του άρθρου 3 του ν. 4414/2016, όπως τροποποιήθηκε από το άρθρο 62 του ν. 4643/2019 σχετικά με τους Αυτοπαραγωγούς, ή άλλου αντίστοιχου λειτουργικού περιρισμού,
- ε) για την επιβολή του Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης¹⁴, ειδικά στην περίπτωση που ο σταθμός παραγωγής είναι τεχνολογίας ΣΗΘ/ΣΗΘΥΑ με ισχύ άνω των 20 kW_e.

¹³ Όσο παραμένει σε ισχύ η παρ. 2 του άρθρου 36 του ν. 4067/2012 (ΦΕΚ Α' 9/9.4.2012) όπως αντικαταστάθηκε από την παρ. 2 του άρθρου 55 του ν. 4508/2017 (ΦΕΚ Α' 200/22.12.2017), η οποία προβλέπει ότι οι χρεώσεις των Υπηρεσιών Κοινής Ωφέλειας (ΥΚΩ), επιβάλλονται στη συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια ανεξάρτητα από την προέλευση της ενέργειας αυτής.

¹⁴ Απαλλαγή από τον ΕΦΚ προβλέπεται για εγκαταστάσεις ΣΗΘ/ΣΗΘΥΑ ισχύος έως 20 kW_e. ΚΥΑ Αριθμ. ΔΕΦΚ5025777 ΕΞ2010/17.6.2010 (ΦΕΚ Β' 989/30.06.2010) και ΥΑ Αριθμ. ΔΕΦΚ5025778 ΕΞ2010/17.6.2010 (ΦΕΚ Β' 1001/30.06.2010).

5.3. Μοντέλα διαχείρισης της αποθήκευσης σε συσχέτιση με την κατανάλωση και αυτοπαραγωγή των χρηστών

Στις επόμενες υποενότητες περιγράφονται εναλλακτικές δυνατότητες αναφορικά με τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων αποθήκευσης, σε συσχέτιση με τις μονάδες αυτοπαραγωγής και τις καταναλώσεις του Χρήστη. Ο χρήστης της εγκατάστασης μπορεί να επιλέξει ελεύθερα μεταξύ των λειτουργικοτήτων που περιγράφονται και να καθορίσει τον τρόπο και τα τεχνικά μέσα για την επίτευξή τους.

5.3.1. Αποθήκευση σε εγκατάσταση Καταναλωτή

5.3.1.1. Χωρίς δυνατότητα έγχυσης ενέργειας προς το δίκτυο

Ο συγκεκριμένος τρόπος λειτουργίας επιτρέπει τη μείωση του κόστους της ενέργειας του Χρήστη, καθώς ο Καταναλωτής έχει τη δυνατότητα να απορροφά ενέργεια σε ώρα ή ζώνη όπου το κόστος της είναι χαμηλό και να την καταναλώνει σε ώρες υψηλών τιμών. Ειδικά οι Καταναλωτές ΜΤ που επιβαρύνονται με ΧΧΔ με βάση την Καταμετρηθείσα Μέγιστη Ζήτηση, έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν τη μέγιστη απορρόφηση από το δίκτυο τις ώρες αιχμής.

Επιπλέον, ο Καταναλωτής διατηρεί τη δυνατότητα να συμμετέχει στην Αγορά Εξισορρόπησης απορροφώντας ενέργεια κατ' εντολή του Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ ή του ΦοΣΕ που τον εκπροσωπεί, όταν καταστεί εφικτή η διαχείριση τέτοιων οντοτήτων, όπως αναφέρεται στην Ενότητα 3.2.1. Η συμμετοχή στην Αγορά Εξισορρόπησης απαιτεί την τηλεοπτεία και τηλεέλεγχο της ισχύος που απορροφά η εγκατάσταση σε πραγματικό χρόνο, ενδεχομένως και της στάθμης φόρτισης των συσσωρευτών, όπως και τον υπολογισμό του Φορτίου Αναφοράς¹⁵ (baseline) προκειμένου να είναι δυνατό να υπολογιστεί η αποζημιωτέα ισχύς και ενέργεια εξισορρόπησης. Ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ θα καθορίσει τα πρότυπα πιστοποίησης του SCADA των ΦοΣΕ που εκπροσωπούν τέτοιους καταναλωτές.

5.3.1.2. Με δυνατότητα έγχυσης ενέργειας προς το δίκτυο

Επιπρόσθετα όσων αναφέρονται στην Ενότητα 5.3.1.1, ο Καταναλωτής μπορεί να συμμετέχει στις αγορές εγχέοντας ενέργεια, με το πλαίσιο αποζημίωσής της να περιγράφεται στην Ενότητα 5.4.

5.3.2. Αποθήκευση σε εγκατάσταση Αυτοπαραγωγού

5.3.2.1. Χωρίς δυνατότητα επαναπόδοσης προς το δίκτυο ενέργειας από τις μονάδες αποθήκευσης

Στην περίπτωση αυτή, επιβάλλονται λειτουργικοί περιορισμοί στην εγκατάσταση, έτσι ώστε ο Καταναλωτής-Αυτοπαραγωγός να μην μπορεί να εξάγει στο δίκτυο διανομής ενέργεια που έχει

¹⁵ Φορτίο Αναφοράς: αντιστοιχεί στην ηλεκτρική ενέργεια που θα καταναλωνόταν σε περίπτωση μη ενεργοποίησης της σχετικής προσφοράς ενέργειας εξισορρόπησης

προηγουμένως απορροφήσει από αυτό και αποθηκεύσει. Αυτό εξασφαλίζεται με τους εξής εναλλακτικούς τρόπους:

- Αποκλείοντας τη δυνατότητα των διατάξεων αποθήκευσης να απορροφούν ενέργεια που εισάγεται από το δίκτυο, αφήνοντας ως μόνη επιτρεπόμενη πηγή φόρτισης τις διατάξεις αυτοπαραγωγής του Χρήστη.
- Επιτρέποντας την αποθήκευση ενέργειας που προέρχεται από το δίκτυο διανομής, αλλά αποκλείοντας την επανεξαγωγή της, επιτρέποντας την εκφόρτιση των αποθηκευτικών μονάδων μόνο προς τα φορτία του Χρήστη.
- Αποκλείοντας τη δυνατότητα των διατάξεων αποθήκευσης να απορροφούν και να εξάγουν ενέργεια προς το δίκτυο, οπότε το σύστημα αποθήκευσης θα φορτίζεται μόνο από τις διατάξεις αυτοπαραγωγής και θα εκφορτίζεται αποκλειστικά στα φορτία του Καταναλωτή.

Ο συγκεκριμένος τρόπος λειτουργίας συμβάλλει στην αύξηση της ιδιοκατανάλωσης της παραγόμενης ενέργειας ΑΠΕ στην εγκατάσταση του Αυτοπαραγωγού. Εάν τεθεί όριο στην εγχεόμενη στο δίκτυο ισχύ, ώστε αυτή να είναι μικρότερη της εγκατεστημένης του σταθμού παραγωγής, ή τεθούν χρονικοί περιορισμοί στη μέγιστη εξαγωγή ισχύος (π.χ. τις μεσημβρινές ώρες προκειμένου για Φ/Β συστήματα), προκύπτουν άμεσα οφέλη για τη φόρτιση του δικτύου και περιορίζονται τα αναγκαία έργα ενίσχυσης αυτού. Ειδικά στην περίπτωση όπου η εγκατάσταση του χρήστη δεν εγχείει ενέργεια στο δίκτυο, λειτουργία που προϋποθέτει συσσωρευτές με επαρκώς μεγάλη χωρητικότητα ώστε να αξιοποιούν μεγάλο μέρος της πλεονάζουσας παραγόμενης ενέργειας ή εφόσον υπάρχει δυνατότητα ο σταθμός παραγωγής να μειώνει την ισχύ του σύμφωνα με εντολή που λαμβάνει από εσωτερικό σύστημα διαχείρισης, τότε κατ' αρχήν δεν απαιτούνται έργα ενίσχυσης για τη σύνδεση των εγκαταστάσεων παραγωγής και αποθήκευσης του χρήστη, ακόμη και σε κορεσμένα δίκτυα (εφόσον ο κορεσμός οφείλεται στην υπέρβαση της ονομαστικής ισχύος των στοιχείων του δικτύου ή στην υπέρβαση των ορίων διακύμανσης της τάσης σε κόμβους του δικτύου).

5.3.2.2. Με δυνατότητα επαναπόδοσης προς το δίκτυο ενέργειας που είχε απορροφηθεί από μονάδες αποθήκευσης (χωρίς λειτουργικούς περιορισμούς)

Κατά τη λειτουργία του σταθμού παραγωγής και του συστήματος αποθήκευσης, το σύστημα αποθήκευσης απορροφά ενέργεια από τον σταθμό παραγωγής και από το δίκτυο. Η ενέργεια αυτή διατίθεται για την τροφοδότηση των φορτίων του Αυτοπαραγωγού και μπορεί να επανεγχέεται και στο δίκτυο.

Με την κατάλληλη στρατηγική ο Αυτοπαραγωγός μπορεί να επιτυγχάνει όσα αναφέρονται στην Ενότητα 5.3.2.1 και επιπλέον να εξάγει πλεονάζουσα παραγωγή ΑΠΕ ή προηγουμένως απορροφηθείσα ενέργεια. Ο συγκεκριμένος τρόπος λειτουργίας, επειδή επιτρέπει την απορρόφηση και επαναπόδοση στο δίκτυο ήδη αποθηκευμένης ενέργειας, μπορεί να τύχει εφαρμογής μόνο όταν η εγχεόμενη ενέργεια αποζημιώνεται σε τιμές αγοράς. Αντίθετα, ο τρόπος λειτουργίας της Ενότητας 5.3.2.1 μπορεί να εφαρμοστεί ακόμα και αν η εγχεόμενη ενέργεια αποζημιώνεται μέσω καθεστώτος στήριξης ΑΠΕ, διότι διασφαλίζεται ότι η εξαγόμενη ενέργεια προέρχεται από αυτοπαραγωγή ΑΠΕ.

5.4. Αποζημίωση εγχεόμενης ενέργειας Καταναλωτών με αποθήκευση ΚτΜ

Η Οδηγία 2018/2001 δίνει τη δυνατότητα ενίσχυσης με σταθερή τιμή της εγχεόμενης ενέργειας από μονάδες ΑΠΕ Καταναλωτών. Στον βαθμό που τέτοιο σχήμα ενίσχυσης θα συνεχίσει να υφίσταται στη χώρα μας για την εγχεόμενη στο δίκτυο παραγωγή από Αυτοπαραγωγούς, η ύπαρξη αποθήκευσης ενσωματωμένης στις εγκαταστάσεις τέτοιων Χρηστών δημιουργεί δυσχέρειες διαχωρισμού της προς ενίσχυση πλεονάζουσας αυτοπαραγόμενης ενέργειας ΑΠΕ από την ενέργεια που επανεγχέεται στο δίκτυο μέσω arbitrage. Για τον λόγο αυτό, οι Αυτοπαραγωγοί της συγκεκριμένης κατηγορίας ενδείκνυται να μην έχουν το δικαίωμα επανεξαγωγής ενέργειας που προηγουμένως απορρόφησαν από το δίκτυο και αποθήκευσαν. Αυτό εξασφαλίζεται με τους τρόπους που περιγράφονται στην Ενότητα 5.3.2.1.

Σε ό,τι αφορά την αποζημίωση της ενέργειας που εγχέεται στο δίκτυο, μπορούν κατ' αρχήν να διακριθούν οι εξής περιπτώσεις:

- Η τιμή αποζημίωσης της εγχεόμενης ενέργειας είναι χαμηλότερη του τιμολογίου λιανικής του χρήστη και μπορεί να διαφοροποιείται ανάλογα με το μέγεθος της εγκατάστασης ΑΠΕ. Σε αυτή την περίπτωση ο Χρήστης έχει κίνητρο να επιδιώξει την ιδιοκατανάλωση της παραγόμενης ενέργειας, δεν επωφελείται από την ανακύκλωση ενέργειας δικτύου και γενικά δεν απαιτούνται πρόσθετοι περιορισμοί εξορθολογισμού της διαχείρισης των αποθηκευτικών μονάδων.
- Η τιμή αποζημίωσης είναι μεγαλύτερη από την τιμή λιανικής. Ο Χρήστης έχει τιμολογιακό κίνητρο να επιδιώξει την εξαγωγή της παραγόμενης ενέργειας αντί της ιδιοκατανάλωσης. Στην περίπτωση αυτή επιβάλλεται περιορισμός στην ενέργεια που μπορεί να εγχυθεί στο δίκτυο, ως ποσοστό της παραγόμενης, ώστε να επιτευχθεί ο επιθυμητός βαθμός ιδιοκατανάλωσης.

Οι Καταναλωτές/Αυτοπαραγωγοί με αποθήκευση ΚτΜ, των οποίων η εγχεόμενη ενέργεια δεν λαμβάνει ενίσχυση, μπορούν να αποζημιώνονται για την εξαγόμενη ενέργεια σε «ανταγωνιστική» βάση (χωρίς ρυθμιστική παρέμβαση), δηλαδή σε τιμές που διαμορφώνονται από τους Προμηθευτές και αντανακλούν το κόστος της χονδρεμπορικής αγοράς. Η ύπαρξη επαρκούς ανταγωνισμού μεταξύ των Προμηθευτών θα οδηγήσει επί της αρχής σε διαμόρφωση τιμών αποζημίωσης που θα αντανακλούν την πραγματική αξία της ενέργειας. Στην περίπτωση αυτή, οι αποθηκευτικές μονάδες μπορούν να απορροφούν και να επαναποδίδουν στο δίκτυο την αποθηκευμένη ενέργεια, χωρίς να τίθεται περιορισμός στο μέγεθος του σταθμού ΑΠΕ και στην ενέργεια που μπορεί να εγχυθεί στο δίκτυο.

Εναλλακτική επιλογή ρυθμιστικά καθορισμένης τιμής αποζημίωσης της εγχεόμενης ενέργειας θα μπορούσε να είναι η χρήση της Ειδικής Τιμής Αγοράς (ΕΤΑ) της αντίστοιχης τεχνολογίας ΑΠΕ του Αυτοπαραγωγού, η οποία αντανακλά σε κάποιο βαθμό τη μέση αξία της εγχεόμενης ενέργειας σε μηνιαία βάση. Παρ' όλα αυτά, η εφαρμογή της ΕΤΑ αντιμετωπίζει δυσκολίες εφαρμογής σε εγκαταστάσεις κατανάλωσης χωρίς αυτοπαραγωγή, ενώ ακόμη και παρουσία μονάδων ΑΠΕ, η δυνατότητα ετεροχρονισμένης έγχυσης της παραγωγής ΑΠΕ και

επαναπόδοσης ενέργειας που είχε απορροφηθεί από το δίκτυο καθιστά την εφαρμογή της ΕΤΑ λιγότερο αντιπροσωπευτική της αξίας της ενέργειας που εγχέεται στο δίκτυο.

5.5. Τεχνικά Ζητήματα εγκαταστάσεων

Το πλαίσιο ενσωμάτωσης αποθηκευτικών μονάδων σε εγκαταστάσεις Καταναλωτών θα είναι εφαρμόσιμο –με τις αναγκαίες προσαρμογές, εφόσον αυτό απαιτηθεί– σε όλες τις κατηγορίες Καταναλωτών (οικιακοί, εμπορικοί, βιομηχανικοί κ.ά.), ανεξαρτήτως μεγέθους και επιπέδου τάσης του δικτύου στο οποίο συνδέονται (ΧΤ, ΜΤ, ΥΤ). Ακολούθως περιγράφονται βασικές κατευθύνσεις αναφορικά με τις τεχνικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων κατανάλωσης/ αυτοπαραγωγής με ενσωματωμένη αποθήκευση.

5.5.1. Τεχνικές απαιτήσεις παράλληλης λειτουργίας με το δίκτυο εγκατάστασης Καταναλωτή /Αυτοπαραγωγού με αποθήκευση

Για τη σύνδεση στο δίκτυο και τη λειτουργία μιας εγκατάστασης με σύστημα αποθήκευσης ισχύουν τα αναφερόμενα στο Τμήμα V του Κώδικα Διαχείρισης Δικτύου [31] και συμπληρωματικά τα αναφερόμενα στο Παράρτημα 4.

Παραμένει ανοικτό προς διευκρίνιση το κατά πόσο οι απαιτήσεις του Διαχειριστή Συστήματος θα επιβάλλονται διακριτά στις συνιστώσες τις εγκατάστασης, δηλαδή στις μονάδες παραγωγής, στα φορτία και στις μονάδες αποθήκευσης, θεωρώντας τα αντίστοιχα κατώφλια ισχύος που ισχύουν κατά περίπτωση για τις κατηγορίες σημαντικότητας Α έως Δ.

Η ισχύς έγχυσης και απορρόφησης, βάσει των οποίων θα καθοριστεί ο τρόπος σύνδεσής με το δίκτυο διανομής καθώς τα αναγκαία έργα ενίσχυσης αυτού, εξαρτώνται:

- Από τον τρόπο διαχείρισης της εγκατάστασης αποθήκευσης, π.χ. αν ο Αυτοπαραγωγός εφαρμόζει στρατηγική περικοπής της μέγιστης ισχύος που εξάγει προς το δίκτυο, οπότε η μέγιστη ισχύς έγχυσης θα είναι σημαντικά μικρότερη από την εγκατεστημένη ισχύ του σταθμού παραγωγής.
- Από τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού παραγωγής και αποθήκευσης, π.χ. η ονομαστική ισχύς ενός υβριδικού μετατροπέα προσδιορίζει τη μέγιστη ισχύ που δύναται να εγχυθεί, ανεξαρτήτως του μέγιστου ρυθμού εκφόρτισης των συσσωρευτών ή της DC ισχύος των Φ/Β πλαισίων που συνδέονται στον μετατροπέα.
- Από το προφίλ παραγωγής και ζήτησης της εγκατάστασης (π.χ. Φ/Β σύστημα μπορεί να επιλέγεται να εγκατασταθεί με δυτικό προσανατολισμό, προκειμένου η αιχμή της παραγωγής του να ταυτοχρονίζεται με τα απογευματινά φορτία της εγκατάστασης).

Για τους παραπάνω λόγους η μέγιστη (συμφωνημένη) ισχύς έγχυσης και απορρόφησης θα προσδιορίζεται από τον Καταναλωτή-Αυτοπαραγωγό στην αίτηση σύνδεσης του υποβάλλει και θα συμφωνείται με τον Διαχειριστή στη σύμβαση σύνδεσης με το δίκτυο. Ο Διαχειριστής δύναται να επιβάλλει στον Καταναλωτή/Αυτοπαραγωγό να εγκαταστήσει κατάλληλη διάταξη

στο όριο δικτύου διανομής /εγκατάστασης, με την οποία θα διασφαλίζεται ότι η ισχύς που εγχέεται δεν υπερβαίνει την ισχύ που έχει συμφωνηθεί.

5.5.2. Τεχνικές απαιτήσεις απομονωμένης λειτουργίας εγκατάστασης Καταναλωτή/ Αυτοπαραγωγού με αποθήκευση

Βασικές τεχνικές απαιτήσεις που πρέπει να ισχύουν ώστε να είναι εφικτή, ασφαλής και απρόσκοπτη η απομονωμένη λειτουργία¹⁶ μιας εγκατάστασης κατανάλωσης που τροφοδοτείται από σύστημα αποθήκευσης ή και από σταθμό παραγωγής είναι οι εξής:

- Η προστασία έναντι νησιδοποίησης¹⁷ πρέπει να εφαρμόζεται σε ολόκληρη την εγκατάσταση ή σε τμήμα αυτής που περιλαμβάνει τα κρίσιμα φορτία και όχι διακριτά στο σύστημα αποθήκευσης ή στον σταθμό παραγωγής του Καταναλωτή, έτσι ώστε οι πηγές της εγκατάστασης να συνεχίσουν να λειτουργούν σε περίπτωση απομόνωσης από το δίκτυο, τροφοδοτώντας τα φορτία αυτής.
- Το σύστημα αποθήκευσης ή και ο σταθμός παραγωγής πρέπει να έχουν την τεχνική δυνατότητα να λειτουργούν χωρίς σύνδεση στο κυρίως δίκτυο (off-grid mode).
- Αν ο Αυτοπαραγωγός θέλει να αποφύγει τη στιγμιαία διακοπή τροφοδότησης της εγκατάστασής του όταν επανέρχεται η κανονική λειτουργία του δικτύου διανομής, ο Αυτόματος Διακόπτης Διασύνδεσης, πέραν των βασικών προστασιών έναντι ορίων τάσης, συχνότητας και νησιδοποίησης, θα πρέπει να διαθέτει διάταξη συγχρονισμού αντίστοιχη αυτής των σύγχρονων γεννητριών.
- Η εγκατάσταση θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ 60364, όταν τροφοδοτείται από το δίκτυο ή από τις ίδιες πηγές. Ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης θα πρέπει να αποδεικνύει τη συμμόρφωση με το Πρότυπο, θεωρώντας και τους δύο τρόπους τροφοδότησης.

Οι προδιαγραφές ασφαλείας που πρέπει να πληρούν εγκαταστάσεις Καταναλωτών με συστήματα αποθήκευσης συσσωρευτών εκφεύγουν των αρμοδιοτήτων του Διαχειριστή του Δικτύου.

5.6. Αρχές μετεξέλιξης του πλαισίου net metering

5.6.1. Αρχές νέου πλαισίου φυσικού συμψηφισμού

Ο ετεροχρονισμένος λογιστικός συμψηφισμός αυτοπαραγόμενης και καταναλισκόμενης ενέργειας που προβλέπει το σημερινό πλαίσιο net metering, δηλαδή ο συμψηφισμός στους

¹⁶ Απομονωμένη λειτουργία: η δυνατότητα απομόνωσης μιας εγκατάστασης από το Δίκτυο και συνέχισης της λειτουργίας της με τροφοδότηση από τις ίδιες πηγές της.

¹⁷ Νησιδοποίηση: Κατάσταση κατά την οποία ένα τμήμα του δικτύου, το οποίο περιλαμβάνει τόσο φορτίο όσο και παραγωγή, απομονώνεται από το υπόλοιπο δίκτυο και συνεχίζει να λειτουργεί τροφοδοτούμενο από τις μονάδες παραγωγής που συνδέονται στο τμήμα αυτό.

λογαριασμούς των Καταναλωτών της ενέργειας που εξάγεται στο δίκτυο (π.χ. από Φ/Β τις μεσημβρινές ώρες) με την απορροφούμενη για κατανάλωση σε άλλα χρονικά διαστήματα (π.χ. τις απογευματινές/βραδινές ώρες) οφείλει να καταργηθεί, για τους εξής κύριους λόγους:

- Η διατήρηση του ετεροχρονισμένου συμψηφισμού αντιμετωπίζει το δίκτυο ως “νοητή αποθήκη” και δεν παρέχει κανένα κίνητρο για εξορθολογισμό της διαχείρισης των πόρων του χρήστη, ώστε να αυξηθεί η ιδιοκατανάλωση τις μεσημβρινές ώρες συμφόρησης του συστήματος παραγωγής λόγω των Φ/Β. Η αντιμετώπιση του συστήματος ως άπειρης αποθήκης προφανώς δεν ανταποκρίνεται στα πραγματικά δεδομένα και τις επερχόμενες εξελίξεις πολύ υψηλών καταστάσεων διείσδυσης ΑΠΕ και προφανώς επαυξάνει τις ανάγκες για κεντρική αποθήκευση μεγάλης κλίμακας.
- Με το υφιστάμενο πλαίσιο, η εγχεόμενη Φ/Β ενέργεια ουσιαστικά αποζημιώνεται στη λιανική τιμή αγοράς, δηλαδή σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα, παρ’ ότι τις μεσημβρινές ώρες αναμένονται πολύ χαμηλές τιμές εκκαθάρισης στις αγορές, με βάση την προσδοκώμενη ανάπτυξη της Φ/Β παραγωγής στη χώρα, αναντιστοιχία που μεγιστοποιείται σε συνθήκες περικοπών της παραγωγής ΑΠΕ. Το καθεστώς αυτό δεν αποτιμά την πραγματική αξία της ενέργειας που εγχέουν οι Καταναλωτές στο δίκτυο τις ώρες αυτές, σε αντίθεση με τις προβλέψεις της Οδηγίας 2019/944.
- Η τροποποίηση του υφιστάμενου πλαισίου, κινητροδοτώντας την αύξηση της ιδιοκατανάλωσης θα συμβάλει στη στήριξη των τιμών της αγοράς, μειώνοντας τις διακυμάνσεις μεταξύ μεσημβρινών και βραδινών ωρών και αποτρέποντας μερικώς τον εκφυλισμό των τιμών της αγοράς σε μηδενικές και αρνητικές τιμές. Επιπρόσθετα, θα περιοριστούν οι τεχνικές απώλειες του δικτύου και η διακινούμενη μέγιστη ισχύς, συμβάλλοντας έτσι στην αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των υποδομών.
- Από πλευράς επενδύσεων των καταναλωτών, η διατήρηση του υφιστάμενου πλαισίου δεν κρίνεται αναγκαία, στον βαθμό που η βιωσιμότητα των επενδύσεων μπορεί να διασφαλιστεί μέσω του φυσικού ταυτοχρονισμού, ενδεχομένως με υποβοήθηση από διατάξεις αποθήκευσης και ευελιξία ζήτησης.

Με βάση τα παραπάνω, το net metering ενδείκνυται να υποκατασταθεί από πλαίσιο μέτρησης και τιμολόγησης που βασίζεται στον φυσικό συμψηφισμό, δηλαδή στην καθαρή διακινούμενη ενέργεια από/προς το δίκτυο διανομής, η οποία προκύπτει από το στιγμιαίο ισοζύγιο ζήτησης και αυτοπαραγωγής στο εσωτερικό των εγκαταστάσεων του Χρήστη. Το πλαίσιο αυτό μπορεί να υποστηρίζεται από μετρητικά δεδομένα διακριτότητας 15 λεπτών των συστημάτων τηλεμέτρησης που αναπτύσσει ο ΔΕΔΔΗΕ. Με τον τρόπο αυτό, οι Καταναλωτές θα χρεώνονται την απορροφούμενη ενέργεια σε τιμή λιανικής, αλλά θα αποζημιώνονται για την εξαγόμενη στο δίκτυο περίσσεια ενέργειας σε διαφορετική τιμή. Καθεστώς ενίσχυσης μονάδων παραγωγής ΑΠΕ τέτοιων εγκαταστάσεων μπορεί να συνεχίσει να υπάρχει¹⁸, ενώ απουσία ενίσχυσης, η

¹⁸ Ειδικά στην περίπτωση των οικιακών καταναλωτών, η συνέχιση του ειδικού προγράμματος Φ/Β (έως 6 kW_p με αποζημίωση περί τα 87 €/MWh) δεν συμβάλλει στην ενίσχυση της ιδιοκατανάλωσης των χρηστών, καθώς η υψηλή αυτή αποζημίωση συνιστά κίνητρο για απόδοση της παραγωγής ΑΠΕ στο δίκτυο, αντί για την ετεροχρονισμένη ιδιοκατανάλωσή της.

εξαγόμενη ενέργεια προς το δίκτυο θα αποζημιώνεται με βάση την πραγματική της αξία, όπως περιγράφεται στην Ενότητα 5.4. Ενίσχυση θα μπορούσε να υπάρξει και για την εγκατάσταση αποθηκευτικών μονάδων, π.χ. μέσω επιδότησης μέρους του κόστους κτήσης τους ή άλλων ισοδύναμων κινήτρων. Όπως περιγράφεται στην Ενότητα 7.2, η επιδότηση θα πρέπει να συνοδεύεται από περιορισμούς εξορθολογισμού της λειτουργίας των αποθηκευτικών μονάδων, όπως ενδεικτικά υποχρεώσεις βέλτιστης διαχείρισης (περιορισμοί σε εισαγόμενη ισχύ και ενέργεια, με χρονική διάσταση), για αύξηση της ιδιοκατανάλωσης και διευκόλυνση της αποσυμφόρησης των δικτύων.

Η εφαρμογή του νέου πλαισίου πρακτικώς ισοδυναμεί με υιοθέτηση των αρχών που διέπουν τη λειτουργία των Αυτοπαραγωγών. Λόγω του μετασχηματισμού του σχετικού πλαισίου, θα απαιτηθούν συνδυασμένες παρεμβάσεις και στο πλαίσιο των Αυτοπαραγωγών του ν.3468/2006 για παροχή ανάλογων κινήτρων και επιβολή περιορισμών, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παρούσα ενότητα.

Η μέγιστη (συμφωνημένη) εισαγόμενη-εξαγόμενη ισχύς της εγκατάστασης αποτελεί επιλογή του Χρήστη, με βάση την οποία εκδίδονται οι όροι σύνδεσης της εγκατάστασής του. Σε αντιστοιχία με όσα αναφέρονται στην Ενότητα 4.3, με βάση την παρεχόμενη ελευθερία επιλογής προκύπτει ως δυνατότητα η σύνδεση του Χρήστη:

- Χωρίς ειδικούς λειτουργικούς περιορισμούς, με πλήρη ελευθερία έγχυσης-απορρόφησης ενέργειας. Στην περίπτωση αυτή, στην προσφορά όρων σύνδεσης θα εφαρμόζεται η δυσμενέστερη θεώρηση ταυτοχρονισμού απορρόφησης και έγχυσης ενέργειας, δηλαδή ο πλήρης ταυτοχρονισμός μέγιστης κατανάλωσης του δικτύου και απορρόφησης της εγκατάστασης του Χρήστη, καθώς και ο πλήρης ταυτοχρονισμός ελάχιστης ζήτησης/μέγιστης παραγωγής του δικτύου και έγχυσης από την εγκατάσταση του Χρήστη. Με αυτές τις θεωρήσεις προκύπτει προφανώς υψηλό κόστος σύνδεσης ή ακόμη και αδυναμία πρόσβασης λόγω κορεσμού του δικτύου.
- Με εκ των προτέρων επιβαλλόμενους λειτουργικούς περιορισμούς διαχείρισης των μονάδων της εγκατάστασης του Χρήστη (παραγωγής και αποθήκευσης), όπως π.χ. μη έγχυσης τις μεσημβρινές ώρες, περιορίζοντας το κόστος σύνδεσης και παρέχοντας ευχέρεια σύνδεσης ακόμη και σε κορεσμένα δίκτυα. Η τήρηση των λειτουργικών περιορισμών που έχουν καθοριστεί στους όρους σύνδεσης θα εξασφαλίζεται μέσω ελέγχου της διακινούμενης ισχύος με χρήση των μετρητικών δεδομένων και επιβολή κυρώσεων σε περίπτωση παραβατικών συμπεριφορών, σε αντιστοιχία με τη σημερινή πρακτική εξασφάλισης μη υπέρβασης της μέγιστης συμφωνημένης ισχύος που Καταναλωτές απορροφούν από το δίκτυο. Οι περιορισμοί αυτοί ενδέχεται να σχετιστούν και με τη χορήγηση ενίσχυσης στις αποθηκευτικές μονάδες (π.χ. προϋπόθεση ενίσχυσης η μείωση της μέγιστης έγχυσης ή απορρόφησης των εγκαταστάσεων του Χρήστη).

5.6.2. Μετεξέλιξη εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού

Η μετεξέλιξη του καθεστώτος εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού (virtual net metering), με γνώμονα και τα οριζόμενα στην Οδηγία 2001/2018, ενδείκνυται να διέπεται από τις παρακάτω αρχές:

- Δυνατότητα εφαρμογής του νέου πλαισίου αυτοπαραγωγής σε Χρήστες οι οποίοι δεν διαθέτουν μονάδες παραγωγής εντός των ορίων της εγκατάστασης κατανάλωσής τους, υπό αυστηρές προϋποθέσεις ηλεκτρικής εγγύτητας αυτών με την εγκατάσταση κατανάλωσης.
- Το πλαίσιο αυτό προτείνεται να εφαρμοστεί σε Χρήστες ΧΤ. Εξετάζεται το ζήτημα καθορισμού των ορίων χωρικής συνάφειας εγκατάστασης κατανάλωσης και παραγωγής, ώστε να επιτρέπεται η υπαγωγή τους στο πλαίσιο ταυτοχρονισμένου συμψηφισμού. Ο περιορισμός σε εγκαταστάσεις κατανάλωσης και παραγωγής του ίδιου Υ/Σ ΧΤ/ΜΤ ή ακόμη και της ίδιας γραμμής διανομής ΧΤ αποτελεί μια επιλογή που δικαιολογείται και από τη φυσική αλληλοαντίθεση έγχυσης-απορρόφησης του Υ/Σ ή της γραμμής, που προκύπτει από τον ταυτοχρονισμό ενέργειας των δύο εγκαταστάσεων.
- Χρήστες ΜΤ θα μπορούν να υπαχθούν σε καθεστώς Αυτοπαραγωγού μόνο μέσω σύνδεσης των μονάδων παραγωγής εσωτερικά στην εγκατάστασή τους.
- Χρήστες οι οποίοι διαθέτουν σταθμούς παραγωγής σε θέσεις που δεν καθιστούν δυνατή την άμεση ηλεκτρική σύνδεσή τους με την εγκατάσταση κατανάλωσης και έτσι τη μετάπτωσή τους σε καθεστώς Αυτοπαραγωγού, θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν την παραγωγή τους για ίδια κατανάλωση στο πλαίσιο των αγορών, μέσω σύναψης ΡΡΑ.
- Η αποζημίωση της πλεονάζουσας παραγωγής θα καθορίζεται σε αντιστοιχία με τα οριζόμενα για τους Αυτοπαραγωγούς με ταυτοχρονισμένο συμψηφισμό.
- Η ενέργεια των εν λόγω Χρηστών θα εκπροσωπείται κανονικά στις αγορές από Προμηθευτές ή Ενεργειακές Κοινότητες.
- Ο Διαχειριστής του Δικτύου Διανομής θα παρέχει τα πρωτογενή δεδομένα μέτρησης 15-λεπτών στους προμηθευτές/ενεργειακές κοινότητες, οι οποίοι θα έχουν την ευθύνη υπολογισμού του ταυτοχρονισμού παραγωγής και κατανάλωσης διαφορετικών μετρητών.
- Ειδικότερες ρυθμίσεις σχετικά με τη συμμετοχή Ενεργειακών Κοινοτήτων στο καθεστώς αυτό θα εξειδικευτούν σε μεταγενέστερο στάδιο.

Κεφάλαιο 6: Πρόσθετα Ζητήματα

6.1. Ρυθμιζόμενες & λοιπές μη ανταγωνιστικές χρεώσεις

Λαμβάνοντας υπόψη ότι:

- Οι αποθηκευτικοί σταθμοί δεν συνιστούν επί της αρχής τελικούς Καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας, με την εξαίρεση των ιδιοκαταναλώσεων των σταθμών, αλλά εγκαταστάσεις μέσω των οποίων ενέργεια αποθηκεύεται προσωρινώς προκειμένου στη συνέχεια να οδηγηθεί στην τελική κατανάλωση.
- Με βάση το ελληνικό ρυθμιστικό πλαίσιο, ρυθμιζόμενες χρεώσεις (ΧΧΣ, ΧΧΔ, ΕΤΜΕΑΡ, ΥΚΩ κ.ά.) επιβάλλονται μόνο στους τελικούς Καταναλωτές¹⁹.
- Το κόστος των Λογαριασμών Προσαυξήσεων (ΛΠ) κατ' αρχήν οφείλει να βαραίνει ενέργεια η οποία δεν επανεγγέεται στο δίκτυο.
- Οι Χρεώσεις Χρήσης Συστήματος (ΧΧΣ) και Δικτύου (ΧΧΔ) σε σημαντικό βαθμό αντανακλούν το μακροχρόνιο οριακό κόστος ανάπτυξης του δικτύου, το οποίο υπαγορεύεται κατά βάση από τη μέγιστη εξυπηρετούμενη ζήτηση.

προτείνονται τα ακόλουθα για τις ρυθμιζόμενες και λοιπές μη ανταγωνιστικές χρεώσεις που επιβάλλονται σε αποθηκευτικούς σταθμούς ηλεκτρικής ενέργειας «ανάντη του μετρητή» ή ΑτΜ (Ενότητα 2.2) και αποθηκευτικών μονάδων «κατάντη του μετρητή» ή ΚτΜ (Ενότητα 2.3), για τα οποία θα πρέπει να εξεταστούν οι απαιτούμενες νομοθετικές ή και κανονιστικές παρεμβάσεις.

6.1.1. Αποθηκευτικοί σταθμοί ΑτΜ

Οι αποθηκευτικοί σταθμοί ΑτΜ δεν υπόκεινται σε ρυθμιζόμενες χρεώσεις, οι οποίες έχουν ως βάση υπολογισμού την απορροφούμενη από αυτούς ενέργεια με στόχο την επαναπόδοσή της στο δίκτυο σε μεταγενέστερο χρόνο. Αντιθέτως, η ενέργεια ιδιοκαταναλώσεων των σταθμών που εξυπηρετείται μέσω ανεξάρτητου μετρητή και δεν αποτελεί μέρος της απορροφούμενης για πλήρωση των αποθηκευτικών συστημάτων (βλ. Ενότητα 6.2), υπόκειται στις ίδιες χρεώσεις όπως για καταναλωτές της αντίστοιχης κατηγορίας (επιπέδου τάσης και τιμολογίου).

Οι αποθηκευτικοί σταθμοί υπόκεινται σε χρεώσεις χρήσης συστήματος και δικτύου, οι οποίες βασίζονται στη μέγιστη απορροφούμενη από αυτούς ισχύ σε ταυτοχρονισμό με την αιχμή του συστήματος. Η μεθοδολογία υπολογισμού των χρεώσεων αυτών εναρμονίζεται με τα ανωτέρω, τηρώντας τις προαναφερθείσες αρχές ανεξαρτήτως του επιπέδου τάσης στο οποίο συνδέεται ο αποθηκευτικός σταθμός.

Οι αποθηκευτικοί σταθμοί ΑτΜ δεν υπόκεινται στις λοιπές, πλην ΧΧΔ και ΧΧΣ, ρυθμιζόμενες χρεώσεις, στις οποίες υπόκεινται οι εκπρόσωποι φορτίου και οι τελικοί Καταναλωτές

¹⁹ Και στις ιδιοκαταναλώσεις παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες συνιστούν τελικές καταναλώσεις.

(ΕΤΜΕΑΡ, ΥΚΩ κ.ά.), ούτε σε χρεώσεις ΛΠ, κατά μόνες ή στο πλαίσιο χαρτοφυλακίων, εξαιρουμένων των ιδιοκαταναλώσεων που μετρούνται μέσω ανεξάρτητου μετρητή.

6.1.2. Αποθηκευτικές μονάδες ΚτΜ

Ο Χρήστης εγκαταστάσεων που περιλαμβάνει αποθήκευση ΚτΜ διατηρεί τη βασική του ιδιότητα, όπως προ της εγκατάστασης του συστήματος αποθήκευσης, και οι επιβαλλόμενες ρυθμιζόμενες χρεώσεις και τέλη προσδιορίζονται βάσει της ιδιότητας αυτής. Συνεπώς, οι Παραγωγοί με ενσωματωμένη αποθήκευση που δεν απορροφούν ενέργεια με στόχο την αποθήκευση και επαναπόδοσή της στο δίκτυο (κατηγορία Ενότητας 2.3.2), υπόκεινται στις ίδιες χρεώσεις όπως οι λοιποί παραγωγοί ομοειδούς κατηγορίας (π.χ. ΑΠΕ) χωρίς αποθήκευση. Για σταθμούς ΑΠΕ με αποθήκευση ενέργειας, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας από το δίκτυο με σκοπό την επαναπόδοσή της (κατηγορία Ενότητας 2.3.1) ισχύουν τα αναφερόμενα για αποθηκευτικούς σταθμούς μπροστά από τον μετρητή, όπως περιγράφονται στην Ενότητα 6.1.1.

Αυτοπαραγωγοί με ενσωματωμένη αποθήκευση υπόκεινται στις ίδιες χρεώσεις όπως Αυτοπαραγωγοί της ίδιας κατηγορίας χωρίς αποθήκευση. Τέτοιες είναι οι χρεώσεις που επιβάλλονται σε Καταναλωτές με βάση την ενέργεια ή/και ισχύ που απορροφούν από το δίκτυο/σύστημα. Οι ρυθμιζόμενες και λοιπές χρεώσεις (πλην ΥΚΩ) των Καταναλωτών με αποθηκευτικές μονάδες ΚτΜ επιβάλλονται στην απορροφηθείσα από το δίκτυο ενέργεια, όπως ισχύει και στο σημερινό πλαίσιο του net metering. Για λόγους ισότιμης αντιμετώπισης με τους αποθηκευτικούς σταθμούς ΑτΜ, είναι σκόπιμο να επιδιωχθεί ο διαχωρισμός της ενέργειας που απορροφάται και αποθηκεύεται προς επαναπόδοσή της στο δίκτυο (αντί κατανάλωσης στο εσωτερικό των εγκαταστάσεων του Χρήστη), προκειμένου αυτή να απαλλαγεί από χρεώσεις σκέλους ενέργειας, όπως ισχύει για τους καθαρούς σταθμούς αποθήκευσης. Ο διαχωρισμός αυτός θα απαιτήσει την εφαρμογή κατάλληλων σχημάτων μέτρησης και επεξεργασίας μετρητικών δεδομένων, κατά τρόπο που δεν έχει ακόμη αξιολογηθεί ως προς την εφικτότητα και πρακτική εφαρμοσιμότητά του.

Ειδικά οι χρεώσεις ΥΚΩ Καταναλωτών/Αυτοπαραγωγών υπολογίζονται επί της καταναλισκόμενης ενέργειας. Για μικρού μεγέθους εγκαταστάσεις, χωρίς ενίσχυση της εγχεόμενης ενέργειας ΑΠΕ προς το δίκτυο, οι ΥΚΩ θα μπορούσαν εναλλακτικά να υπολογίζονται και επί της απορροφούμενης ενέργειας για λόγους απλούστευσης του σχήματος μέτρησης (απουσία μετρητή παραγωγής ΑΠΕ) και ως επιπλέον κίνητρο για την αύξηση της ιδιοκαταναλώσεως²⁰. Η απλούστευση του σχήματος μέτρησης συνδυαστικά με την επιβαλλόμενη

²⁰ Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε οικιακές και μικρές εμπορικές εγκαταστάσεις ΧΤ το ποσοστό ιδιοκαταναλώσεως της παραγόμενης από Φ/Β σταθμό ενέργειας είναι περίπου 30%. Θεωρώντας ότι με τη λειτουργία του αποθηκευτικού σταθμού ή/και τη διαχείριση ζήτησης μπορεί να φτάσει στο 60%, ετησίως, για κάθε kW εγκατεστημένης ισχύος, η ιδιοκαταναλισκόμενη ενέργεια είναι περίπου $1500 \times 0,6 = 900$ kWh. Αν οι ΥΚΩ επιβληθούν επί της απορροφούμενης ενέργειας, αντί επί της καταναλισκόμενης, το ετήσιο κόστος που ο αυτοπαραγωγός αποφεύγει και μετακυλίνει στους υπόλοιπους καταναλωτές ισούται με $0,0069 \text{ €/kWh} \times 900 \text{ kWh} = 6,21 \text{ € / kW}$ (θεωρήθηκε η χρέωση ΥΚΩ για κατοικίες). Π.χ. για σύνολο εγκατεστημένης ισχύος Φ/Β (χωρίς ενίσχυση) αυτής της κατηγορίας ίσο με 100 MW, το κόστος ΥΚΩ που

από την Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 απλοποίηση της διαδικασίας σύνδεσης για τους Αυτοπαραγωγούς, δηλαδή την αντικατάσταση της προσφοράς σύνδεσης από την έγγραφη γνωστοποίηση της πρόθεσης του Αυτοπαραγωγού να εγκαταστήσει σταθμό ΑΠΕ και σύστημα αποθήκευσης, μειώνει τον απαιτούμενο χρόνο και κόστος για τη σύνδεση στο δίκτυο.

6.2. Ιδιοκαταναλώσεις

Οι αποθηκευτικοί σταθμοί περιλαμβάνουν βοηθητικές εσωτερικές καταναλώσεις, όπως όλοι οι σταθμοί παραγωγής, οι οποίες οφείλουν να τροφοδοτούνται ακόμη και όταν ο σταθμός δεν λειτουργεί στις αγορές. Οι ιδιαιτερότητες στην αντιμετώπιση των ιδιοκαταναλώσεων αυτών σε σχέση με τους σταθμούς παραγωγής απορρέουν από τη δυσκολία διαχωρισμού της εισερχόμενης ενέργειας ιδιοκαταναλώσεων από την ενέργεια που απορροφάται προς αποθήκευση και επαναπόδοση.

Με σκοπό τη διάκριση των ανωτέρω ενεργειών, οι αποθηκευτικοί σταθμοί αγοράς (ΑτΜ) διαθέτουν διακριτή μέτρηση εσωτερικών καταναλώσεων. Για αυτές ισχύει ότι και για το σύνολο των σταθμών παραγωγής, δηλαδή εκπροσωπούνται από Προμηθευτή ή από τον ίδιο τον συμμετέχοντα, ως Αυτοπρομηθευόμενο Πελάτη, και υπόκεινται στο σύνολο των μη ανταγωνιστικών χρεώσεων ως οι λοιποί Καταναλωτές.

Διατάξεις αποθήκευσης ενσωματωμένες σε σταθμούς παραγωγής ΑΠΕ (ΚτΜ) εξυπηρετούν τις ιδιοκαταναλώσεις τους μέσω της εσωτερικής υπηρεσίας των σταθμών και δεν διαθέτουν διακριτή μέτρηση. Αντίστοιχα, διατάξεις αποθήκευσης ενσωματωμένες σε εγκαταστάσεις Καταναλωτών (ΚτΜ) εξυπηρετούν τις ιδιοκαταναλώσεις τους με τον ίδιο τρόπο που εξυπηρετούνται και τα λοιπά φορτία και δεν διαθέτουν ιδιαίτερη μέτρηση.

6.3. Πρόσθετες υπηρεσίες αποθήκευσης

6.3.1. Γενικά

Επιπλέον της δραστηριοποίησης στο πλαίσιο των αγορών του Target Model, οι αποθηκευτικοί σταθμοί έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν και άλλες υπηρεσίες στα ηλεκτρικά συστήματα, οι οποίες δεν αποζημιώνονται στο πλαίσιο των αγορών αυτών με τη σημερινή τους δομή. Στην παρούσα ενότητα γίνεται αναφορά σε τέτοιες υπηρεσίες, χωρίς ωστόσο το μέγεθος των σχετικών αναγκών και το επίπεδο ωριμότητας των λύσεων να δικαιολογεί για πολλές από

μετακυλιέται ετησίως στους υπόλοιπους καταναλωτές είναι περίπου 600.000 €, το οποίο πρέπει να σταθμιστεί έναντι της σημαντικής απλούστευσης του όλου σχήματος μέτρησης. Επισημαίνεται επίσης ότι το κόστος του λογαριασμού ΥΚΩ οφείλεται κατά τουλάχιστον 90% στο αυξημένο κόστος για την παραγωγή ενέργειας στα ΜΔΝ. Οι υλοποιούμενες και σχεδιαζόμενες διασυνδέσεις Κυκλάδων, Κρήτης και λοιπών ΜΔΝ αναμένεται να επιφέρουν μεγάλη μείωση στον λογαριασμό ΥΚΩ και συνακόλουθη μείωση των μοναδιαίων χρεώσεων των καταναλωτών. Επομένως, η επιβάρυνση που τελικώς αναμένεται να μετακυλιστεί στους υπόλοιπους καταναλωτές από ενδεχόμενη χρέωση των ΥΚΩ με βάση την απορροφούμενη ενέργεια θα είναι ακόμα μικρότερη.

αυτές την προσδοκία άμεσης εφαρμογής και εσόδων για τα έργα αποθήκευσης στο προσεχές μέλλον, τα οποία θα μπορούσαν βέβαια να ενισχύσουν τη βιωσιμότητά τους.

Οι υπηρεσίες που περιγράφονται ενδείκνυται να παρέχονται με αμειβόμενο τρόπο από σταθμούς της αγοράς, κατόπιν ανταγωνιστικών διαδικασιών και με επίπεδο αμοιβής που ανταποκρίνεται στη σχέση κόστους-οφέλους που οι υπηρεσίες αυτές επιτυγχάνουν. Οι αμοιβές που με αυτόν τον τρόπο μπορούν να εξασφαλίσουν οι αποθηκευτικοί σταθμοί δύνανται να συμβάλλουν καθοριστικά στη βιωσιμότητα των επενδύσεων, υπερτιθέμενες στα έσοδα αγοράς των σταθμών προκειμένου να μειώσουν το χρηματοδοτικό τους κενό, όπως αποδεικνύει η πρόσφατη διεθνής εμπειρία (π.χ. του Ηνωμένου Βασιλείου).

Με βάση τις προβλέψεις της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/944 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της Οδηγίας (ΕΕ) 2012/27, υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις η παροχή των υπηρεσιών μπορεί κατά παρέκκλιση να ανατεθεί στους Διαχειριστές Συστήματος/Δικτύου, μέσω συστημάτων αποθήκευσης που αναπτύσσουν και λειτουργούν οι ίδιοι [1]. Στην περίπτωση της χώρας μας, εκκρεμεί η ενσωμάτωση της Οδηγίας στο εθνικό δίκαιο, όπου θα προσδιοριστούν και εξειδικευθούν περαιτέρω οι προϋποθέσεις αυτές. Σε κάθε περίπτωση, εάν επιτραπεί η δραστηριοποίηση των Διαχειριστών Συστήματος ή Δικτύου σε εφαρμογές αποθήκευσης, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η ενεργοποίηση των υπηρεσιών θα γίνεται με τρόπο ουδέτερο προς τις αγορές, π.χ. με αντίρροπες ενεργοποιήσεις σταθμών που συνδέονται σε διαφορετικά σημεία του δικτύου, έτσι ώστε να μην επηρεάζεται το ισοζύγιο ενέργειας.

Ο ΑΔΜΗΕ υπέβαλε σχέδιο νομοθετικής ρύθμισης για το εν λόγω θέμα, το οποίο δεν συζητήθηκε στην ΟΔΕ, αλλά δέχθηκε τις παρατηρήσεις της ΡΑΕ, οι οποίες τεκμηριώνουν την κατ' αρχήν μη δυνατότητα δραστηριοποίησης του Διαχειριστή σε εφαρμογές αποθήκευσης, παρά μόνο υπό ειδικές προϋποθέσεις και διαδικασίες έγκρισης. Η πρόταση νομοθετικής ρύθμισης του ΑΔΜΗΕ και οι σχετικές παρατηρήσεις της ΡΑΕ περιλαμβάνονται στο Παράρτημα 5.

6.3.2. Υπηρεσία αποσυμφόρησης

Οι αποθηκευτικοί σταθμοί έχουν τη δυνατότητα να συμβάλουν στην αποσυμφόρηση περιοχών του δικτύου, τόσο στο σύστημα μεταφοράς, όσο και στο δίκτυο διανομής. Η παροχή της υπηρεσίας αποσυμφόρησης κατ' αρχήν προϋποθέτει απορρόφηση ενέργειας σε ώρες αυξημένης τοπικής παραγωγής σταθμών ΑΠΕ. Το πλαίσιο προμήθειας και ενεργοποίησης της υπηρεσίας αποσυμφόρησης αποτελεί ανοικτό ζήτημα που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Περισσότερα σχετικά με την παροχή της υπηρεσίας αυτής αναφέρονται στο Κεφάλαιο 4, (βλ. Ενότητα 4.3.3).

6.3.3. Συμβολή στην επάρκεια ισχύος

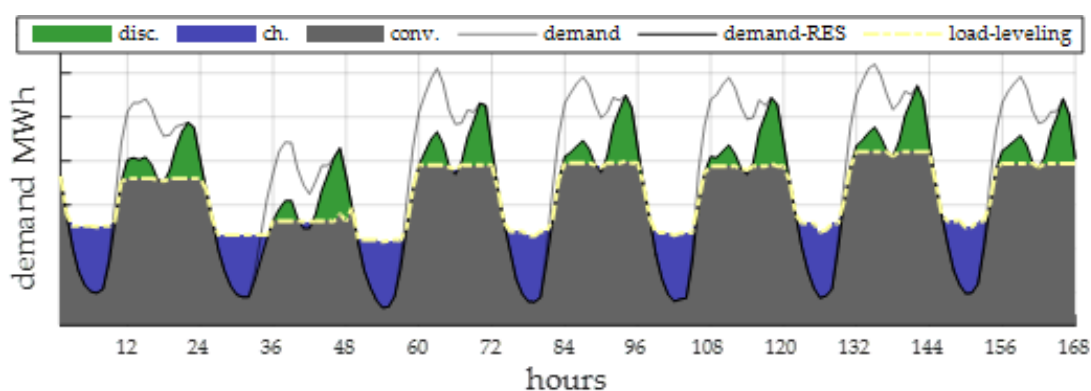
Η ένταξη αποθηκευτικών μονάδων σε ένα ηλεκτρικό σύστημα συμβάλλει στην επάρκεια ισχύος του. Αυτό συμβαίνει διότι οι σταθμοί αποθήκευσης είναι σε θέση να εγχέουν ισχύ και ενέργεια τις ώρες της αιχμής, μειώνοντας το υπολειπόμενο προς εξυπηρέτηση φορτίο. Για να καταστεί αυτό εφικτό, οι αποθηκευτικές μονάδες απορροφούν ενέργεια από το σύστημα τις ώρες

χαμηλής τιμής εκκαθάρισης (συνήθως χαμηλού φορτίου ή/και υψηλής παραγωγή ΑΠΕ). Αυτός ο ημερήσιος κύκλος λειτουργίας των σταθμών αποθήκευσης οδηγεί στην εξομάλυνση της ημερήσιας καμπύλης υπολειπόμενου φορτίου (load-leveling), αυξάνοντας το φορτίο τις ώρες ελαχίστου και μειώνοντάς το τις ώρες αιχμής. Ενδεικτικό προφίλ εβδομαδιαίας λειτουργίας αποθηκευτικού σταθμού με σκοπό τη μείωση των αιχμών της ζήτησης παρουσιάζεται στο Σχ. 12.

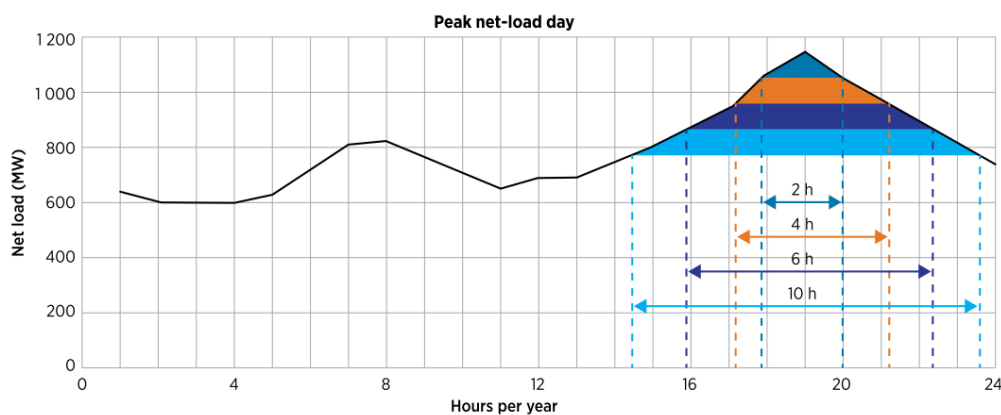
Η συμβολή των θερμικών σταθμών στην επάρκεια ισχύος καθορίζεται από τη μέγιστη ισχύ και το επίπεδο αξιοπιστίας τους, ενώ για τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς ο προσδιορισμός της είναι πιο σύνθετος λόγω των περιορισμένων ενεργειακών τους αποθεμάτων [5], τα οποία εξαρτώνται από τις κλιματολογικές συνθήκες και το μέγεθος του ταμιευτήρα τους. Η ποσοτικοποίηση της συμβολής ενός αποθηκευτικού σταθμού στην επάρκεια ισχύος του συστήματος αποτελεί σύνθετο ζήτημα και εξαρτάται από πλήθος παραγόντων όπως η μέγιστη εγχεόμενη/απορροφούμενη ισχύς, η ενεργειακή τους χωρητικότητα, η αξιοπιστία τους, το προφίλ υπολειπόμενου φορτίου του ηλεκτρικού συστήματος και η μέθοδος προσδιορισμού της συμβολής στην επάρκεια ισχύος.

Καθοριστικός παράγοντας για το επίπεδο συμβολής στην επάρκεια ισχύος, ως ποσοστό της μέγιστης αποδιδόμενης ενός σταθμού αποθήκευσης, είναι η ενεργειακή του χωρητικότητα, όπως αυτή εκφράζεται από τη διάρκεια συνεχούς λειτουργίας υπό πλήρη ισχύ. Μεγαλύτερο μέγεθος αποθηκευτικής ικανότητας δίνει δυνατότητα κάλυψης μεγαλύτερης ισχύος τις ώρες αιχμής, όπως απεικονίζεται στο Σχ. 13, σε συνάρτηση και με το πόσο «αιχμιακή» είναι η μορφή της καμπύλης τις ώρες αυτές. Σχετικές μελέτες έχουν γίνει για τα ηλεκτρικά συστήματα του Ηνωμένου Βασιλείου και των ΗΠΑ [8], [32], ενώ αρχική εκτίμηση πραγματοποιήθηκε για το ελληνικό σύστημα στη μελέτη [12].

Η αμοιβή των αποθηκευτικών σταθμών για την ενίσχυση της επάρκειας και ασφάλειας τροφοδότησης του συστήματος κατ' αρχήν πραγματοποιείται μέσω μηχανισμών επάρκειας και άλλων σχημάτων στήριξης των επενδύσεων αυτών, που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 7.



Σχ. 12. Καμπύλη υπολειπόμενου φορτίου (ζήτηση – παραγωγή ΑΠΕ) χωρίς και με αποθήκευση (κίτρινη γραμμή), απορροφούμενη ενέργεια (μπλε περιοχή), εγχεόμενη ενέργεια (πράσινη περιοχή) [20].



Σχ. 13. Καμπύλη υπολειπόμενου φορτίου (Ζήτηση – παραγωγή ΑΠΕ) και εγχεόμενη ενέργεια από αποθηκευτικούς σταθμούς για διάφορες χωρητικότητες (2-10 ώρες) [5].

6.3.4. Ταχείες εφεδρείες και αδρανειακή απόκριση και συνεισφορά σε ρεύμα βραχυκύκλωσης

Η αναγκαιότητα απαιτήσεων ταχείας εφεδρείας και αδρανειακής απόκρισης εκτιμάται ιδιαίτερα πιθανή μελλοντικά, δεδομένης της μείωσης της αδράνειας του συστήματος που προκύπτει από την αντικατάσταση σύγχρονων γεννητριών από μονάδες παραγωγής που συνδέονται ασύγχρονα (μέσω ηλεκτρονικών ισχύος) στο σύστημα [33]–[36]. Επιπλέον παράγοντας που ενισχύει τη σκοπιμότητα εισαγωγής τέτοιων υπηρεσιών αποτελεί η ταχύτητα απόκρισης που επιτυγχάνουν οι μονάδες που συνδέονται μέσω ηλεκτρονικών ισχύος, με σκοπό την αποτελεσματικότερη διαστασιολόγηση των ζητούμενων εφεδρειών. Σχετικά προϊόντα έχουν σχεδιαστεί στα ηλεκτρικά συστήματα του Ηνωμένου Βασιλείου, της Αυστραλίας, στην Πολιτεία του Τέξας [5]. Παρ' όλη την αναγνώριση της μελλοντικής αυτής αναγκαιότητας, στην παρούσα φάση δεν μπορεί ακόμα να τεκμηριωθεί και να ποσοτικοποιηθεί σχετική αναγκαιότητα στο ελληνικό σύστημα.

Επιπλέον, οι σταθμοί αποθήκευσης δύνανται να συμβάλουν στη στάθμη βραχυκύκλωσης του Συστήματος, η οποία απομειώνεται με την υποκατάσταση συμβατικών μονάδων παραγωγής από εγκαταστάσεις που συνδέονται μέσω μετατροπών ηλεκτρονικών ισχύος. Η συμβολή των μονάδων αποθήκευσης στη διατήρηση της στάθμης βραχυκύκλωσης, όπως και στη «φυσική» αδράνεια του συστήματος μεταφοράς, είναι ενισχυμένη για τις τεχνολογίες εκείνες που βασίζονται σε στρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές με άμεση σύνδεση στο δίκτυο.

6.3.5. Υπηρεσία Επάρκειας Ισχύος Διασυνδεδεμένων Νησιών

Οι σταθμοί αποθήκευσης μπορούν να συμβάλουν στην επάρκεια ισχύος των ηλεκτρικών συστημάτων των διασυνδεδεμένων νησιών με περιορισμένη ικανότητα διασύνδεσης (ικανότητα διασύνδεσης που υπολείπεται του μέγιστου φορτίου τους) και είναι δυνατό να μεταθέσουν στο μέλλον ή και να υποκαταστήσουν επενδύσεις επαύξησης της μεταφορικής ικανότητας. Επίσης στα νησιά με περιορισμένη ικανότητα διασύνδεσης, η άμεση απόδοση ισχύος των σταθμών αποθήκευσης συμβάλλει στην ασφαλή λειτουργία των διασυνδέσεων σε συνθήκες διαταραχών (π.χ. που οδηγούν σε υπερφόρτιση αυτών) καθώς και στην περαιτέρω διείδυση σταθμών ΑΠΕ.

6.3.6. Υπηρεσία Εφεδρείας Εκτάκτου Ανάγκης

Ακόμη και σε επαρκώς διασυνδεδεμένα νησιωτικά συστήματα, υπό την έννοια της πλήρους κάλυψης των φορτίων τους από τις διασυνδέσεις, για λόγους ασφάλειας εφοδιασμού απαιτείται η παραμονή τοπικά ελεγχόμενων μονάδων παραγωγής για την παροχή εφεδρείας εκτάκτων αναγκών σε συνθήκες μείζονος βλάβης στο δίκτυο διασύνδεσης. Τμήμα της απαραίτητης ισχύος εφεδρείας εκτάκτων αναγκών είναι δυνατό να προκύπτει από σταθμούς αποθήκευσης.

Οι σταθμοί αποθήκευσης, για παροχή της υπηρεσίας εφεδρείας εκτάκτου ανάγκης, αποθηκεύουν ενέργεια από το διασυνδεδετικό δίκτυο τις ώρες χαμηλού φορτίου (οπότε και δεν εμφανίζεται υπερφόρτιση) και την αποδίδουν τις ώρες αιχμής. Με τον ως άνω τρόπο λειτουργίας αναβαθμίζουν την ικανότητα μεταφοράς του διασυνδεδετικού δικτύου.

6.3.7. Υπηρεσία Διαχείρισης Τάσεως και Αέργου Ισχύος

Η ρύθμιση τάσης μέσω της ρύθμισης της παραγωγής αέργου ισχύος είναι υποχρεωτική για τις μονάδες παραγωγής και αποτελεί μη αμειβόμενη υπηρεσία. Σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες η υπηρεσία ρύθμισης τάσης αμειβεται κυρίως μέσω ρυθμιζόμενης τιμής και σε κάποιες περιπτώσεις μέσω διμερών συμβολαίων μεταξύ Παραγωγού και Διαχειριστή και μέσω διαγωνισμών. Προτείνεται η υποχρεωτική δυνατότητα παροχής της υπηρεσίας ρύθμισης τάσης από τους σταθμούς αποθήκευσης με ισχύ μεγαλύτερη από ένα όριο που θα καθοριστεί από τη ΡΑΕ.

6.3.8. Αναβάθμιση Μεταφορικής Ικανότητας από Διαχειριστές Συστήματος ή Δικτύων

Η εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης μπορεί να συμβάλλει σε αποδοτικότερη εκμετάλλευση υφιστάμενων γραμμών μεταφοράς με παράλληλη διατήρηση του κριτηρίου αξιοπιστίας N-1 ή/και να αποτελέσουν εναλλακτική λύση στην κατασκευή νέων γραμμών μεταφοράς. Η αδειοδότηση σταθμών αποθήκευσης με σκοπό την αναβάθμιση της μεταφορικής ικανότητας συστήματος ή δικτύου οφείλει να γίνεται μετά από εισήγηση των Διαχειριστών προς τη ΡΑΕ και έγκριση της Αρχής, με διαχείριση που εξασφαλίζει μηδενική επίπτωση στην αγορά, όπως προαναφέρθηκε. Η εισήγηση θα περιλαμβάνει αναλυτική τεχνικοοικονομική μελέτη κόστους – οφέλους που τεκμηριώνει την επιλογή της υλοποίησης των σταθμών αποθήκευσης ως βέλτιστη έναντι λύσεων υλοποίησης νέων έργων μεταφοράς ή διανομής στο σύστημα μεταφοράς ή στο δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, αντίστοιχα.

6.3.9. Υπηρεσία Επανεκκίνησης μετά από γενική ή μερική διακοπή (Black Start)

Δεν προβλέπεται η υποχρεωτική παροχή της εν λόγω υπηρεσίας από τους σταθμούς αποθήκευσης, ώστε να μην τεθούν περιορισμοί διατήρησης ελάχιστης ενέργειας. Προβλέπεται αποζημίωση των σταθμών αποθήκευσης που παρέχουν την εν λόγω υπηρεσία μετά από εντολή του Διαχειριστή σε κατάσταση εκτάκτου ανάγκης αντίστοιχη με την αποζημίωση συμβατικών σταθμών που παρέχουν την υπηρεσία αυτή.

Κεφάλαιο 7: Σχήματα στήριξης επενδύσεων αποθήκευσης

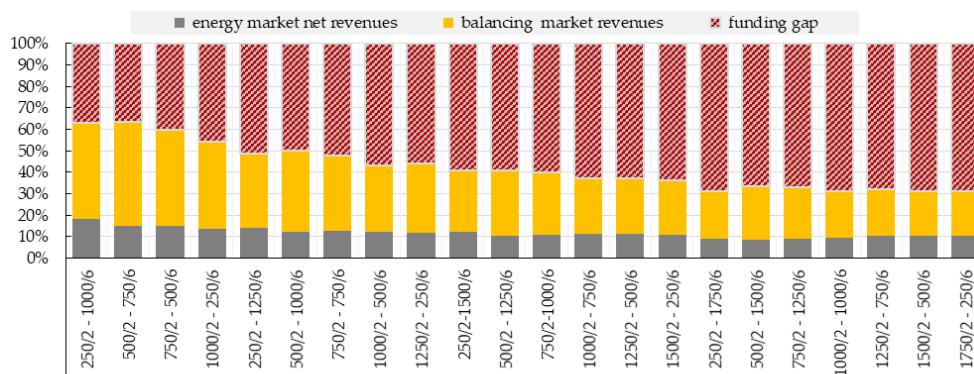
7.1. Αποθηκευτικοί σταθμοί ΑτΜ

Η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί αναγκαία συνθήκη για την απανθρακοποίηση του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής. Για την επίτευξη των στόχων του 2030, με επίπεδα διείσδυσης ΑΠΕ της τάξης του 60% επί της ετήσιας τελικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, έχει τεκμηριωθεί [12] ότι είναι αναγκαία αποθήκευση της τάξης των 2000-3000 MW συνολικά, περιλαμβανομένων των ήδη λειτουργούντων σταθμών αντλησιοταμίευσης. Η αναγκαιότητα αυτή προκύπτει τόσο για λόγους διαχείρισης καταστάσεων υπερπαραγωγής ΑΠΕ και των συνακόλουθων περικοπών, όσο και για αύξηση της ευελιξίας και μείωση του κόστους παραγωγής συνολικά. Η ανωτέρω ισχύς αποθήκευσης οδηγεί στην απόδοση μέγιστου οφέλους, που υπερκαλύπτει το πλήρες κόστος για τη βιωσιμότητα των έργων.

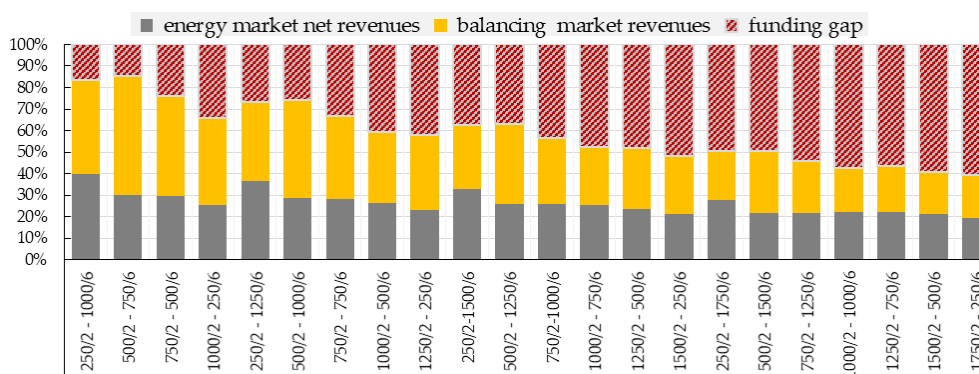
Ταυτόχρονα, αναλύσεις που πραγματοποιούνται (π.χ. [37]) διαπιστώνουν ότι οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης, παρά τα οφέλη που δημιουργούν, δεν αποκομίζουν επαρκή έσοδα από τη συμμετοχή τους στις ανταγωνιστικές αγορές, ώστε να εξασφαλιστεί η βιωσιμότητα των επενδύσεων. Αυτό αποτελεί κοινό τόπο, όχι μόνο για την ελληνική αγορά, αλλά και διεθνώς (βλ. Ενότητα 1.3). Το μέγεθος του κενού βιωσιμότητας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις συνθήκες αγοράς, με την υψηλή διείσδυση ΑΠΕ, το υψηλό κόστος συμβατικής παραγωγής και τη χαμηλή διείσδυση αποθηκευτικής ισχύος να συνιστούν παράγοντες που ενισχύουν σημαντικά τη βιωσιμότητα των επενδύσεων. Είναι σημαντικό να τονιστεί η ισχυρή αρνητική συσχέτιση που υπάρχει μεταξύ της συνολικής αποθηκευτικής ισχύος του συστήματος και των εσόδων των επιμέρους σταθμών, φαινόμενο που είναι γνωστό ως «κανιβαλισμός» των εσόδων των αποθηκευτικών σταθμών.

Στην ελληνική αγορά, στον βαθμό που μπορεί να γίνει αξιόπιστη μακροπρόθεσμη πρόβλεψη της εξέλιξης των τιμών και των εσόδων των συμμετεχόντων, το κενό χρηματοδότησης που διαπιστώνεται κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα, τα οποία μπορούν να φτάσουν ή και να ξεπεράσουν το 70% του πλήρους κόστους των σταθμών, αναλόγως με τις συνθήκες αγοράς και τα σενάρια που εξετάζονται. Αυτό φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα [37] ενδεικτικά για δύο σενάρια ανάπτυξης των ΑΠΕ (ΕΣΕΚ 2030 και ενισχυμένης διείσδυσης Φ/Β).

Στις λίγες περιπτώσεις διεθνώς όπου η ανάπτυξη της αποθήκευσης κατέστη δυνατή στο σύγχρονο περιβάλλον αγορών χωρίς σχήματα ενίσχυσης, αυτό συνέβη διότι εντοπίστηκαν υπηρεσίες υψηλής αξίας τις οποίες είναι σε θέση να παράσχει η αποθήκευση και καθιερώθηκαν ανταγωνιστικές διαδικασίες προμήθειας των υπηρεσιών αυτών από τους διαχειριστές, με επαρκή αμοιβή των σταθμών. Τέτοιες είναι κατά βάση οι υπηρεσίες ταχείας απόκρισης για ρύθμιση συχνότητας, σε παραλλαγές της λογικής του Enhanced & Fast Frequency Response του Ηνωμένου Βασιλείου [34], οι οποίες αρχίζουν να εισάγονται και σε άλλες αγορές (π.χ. Ιρλανδία, Ιταλία, Αυστραλία) [5], [33], [35], όπως περιγράφεται στην Ενότητα 1.3.



(α)



(β)

Σχ. 14. Έσοδα αποθηκευτικών σταθμών από τις αγορές και χρηματοδοτικό κενό, για διάφορες διαμορφώσεις ισχύος/χωρητικότητας και για (α) χαμηλότερο και (β) υψηλότερο επίπεδο ανάπτυξης της Φ/Β παραγωγής [37].

Η αναγνώριση και αμοιβή της προστιθέμενης αξίας συγκεκριμένων υπηρεσιών που είναι σε θέση να παράσχουν οι αποθηκευτικοί σταθμοί συμβάλλει στη συσσώρευση εσόδων (revenue stacking), μέσω της οποίας μειώνεται το χρηματοδοτικό κενό και τελικώς επιτυγχάνεται η βιωσιμότητα των έργων. Παραδείγματα δυνητικών πρόσθετων υπηρεσιών που παρουσιάστηκαν από τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ περιγράφονται στην Ενότητα 6.3, χωρίς ωστόσο να διαγράφεται προοπτική άμεσης εισαγωγής τους. Πλέον υποσχόμενη για την ελληνική πραγματικότητα είναι η διαχείριση της συμφόρησης των δικτύων (Ενότητες 4.3.3 και 6.3.2), η οποία αποτελεί αναγκαιότητα και εκτιμάται ότι θα μπορούσε να δικαιολογήσει αξιόλογες αμοιβές στους παρόχους σχετικών υπηρεσιών. Το πλαίσιο αξιοποίησης των έργων αποθήκευσης για αυτόν τον σκοπό κατά τρόπο συμβατό με τις αγορές και η αμειβόμενη παροχή υπηρεσιών αποσυμφόρησης παραμένει σημαντικό ζητούμενο, το οποίο πρέπει να προσδιοριστεί στο άμεσο επόμενο διάστημα.

Η ανάπτυξη του αναγκαίου δυναμικού αποθήκευσης το οποίο θα στηρίζει τη μετάβαση του ελληνικού ενεργειακού συστήματος σε σημαντικά υψηλότερες διεισδύσεις ΑΠΕ δεν είναι σήμερα δυνατή, με βάση μόνο τα προσδοκώμενα έσοδα των έργων από τις αγορές και την αβέβαιη προοπτική εισαγωγής πρόσθετων αμειβόμενων υπηρεσιών στο μέλλον. Σε αυτό πρέπει να προστεθεί ο μεγάλος χρόνος ανάπτυξης έργων αποθήκευσης μεγάλης κλίμακας και χωρητικότητας, όπως ιδίως η αντλησιοταμίευση, ο οποίος επιβάλλει την άμεση δρομολόγησή

τους προκειμένου να είναι εγκαίρως διαθέσιμα. Λύση για την έγκαιρη δρομολόγηση σημαντικών έργων μπορεί να δώσει η εισαγωγή σχημάτων ενίσχυσης των επενδύσεων αποθήκευσης, τα οποία θα αντισταθμίσουν τις αβεβαιότητες των εσόδων από τις αγορές και θα καλύψουν το χρηματοδοτικό κενό των έργων, ώστε οι σχετικές επενδύσεις να καταστούν βιώσιμες και χρηματοδοτήσιμες.

Οι μηχανισμοί ενίσχυσης δεν αποτελούν ιδιαιτερότητα που αφορά ειδικώς τους αποθηκευτικούς σταθμούς. Μηχανισμοί αποζημίωσης ισχύος (Capacity Remuneration Mechanisms – CRM) λειτουργούν επί αρκετά χρόνια σε πολλές ευρωπαϊκές αγορές, προκειμένου να καλύψουν το χρηματοδοτικό έλλειμμα θερμικών μονάδων, οι οποίες είναι αναγκαίες για τη διασφάλιση της επάρκειας ισχύος και σε κάποιες περιπτώσεις της ευελιξίας των συστημάτων, αλλά δεν καθίστανται βιώσιμες από τα προσδοκώμενα έσοδα από τις αγορές. Τα σχήματα αυτά χορηγούν συνήθως λειτουργική ενίσχυση στη βάση της ικανότητας ισχύος των σταθμών (€/MW, εγκατεστημένης ισχύος, συμβολής στην επάρκεια κλπ.) κατόπιν ανταγωνιστικών διαδικασιών, με συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα υποχρέωσης παροχής και διάρκειας της ενίσχυσης. Ομοίως, σχήματα λειτουργικής ενίσχυσης (Operating Aid) μέσω εγγυημένων τιμών ενέργειας (€/MWh) είναι σε ισχύ παγκοσμίως επί δεκαετίες για τη στήριξη όλων των τεχνολογιών ΑΠΕ, σε διάφορες παραλλαγές και πλέον σε συνδυασμό με ανταγωνιστικές διαδικασίες χορήγησης.

Προκειμένου περί μονάδων αποθήκευσης που συμμετέχουν στις αγορές, ενίσχυση υπό μορφή εγγυημένων τιμών ενέργειας δεν είναι αποδεκτή, αφήνοντας ως επιλογές την επενδυτική ενίσχυση (investment aid) και τη λειτουργική ενίσχυση με τη μορφή αμοιβής ισχύος. Η ενίσχυση μπορεί να παρέχεται ως επιδότηση κεφαλαίου ή μέσω φοροαπαλλαγών και άλλων επενδυτικών κινήτρων. Όποια και αν είναι η μορφή παροχής της, στόχος της ενίσχυσης είναι η κάλυψη του χρηματοδοτικού κενού των επενδύσεων σε επαρκή βαθμό ώστε αυτές να καθίστανται βιώσιμες και χρηματοδοτήσιμες.

Οι κύριες επιλογές για τη χορήγηση ενίσχυσης σε αποθηκευτικούς σταθμούς στην ελληνική πραγματικότητα περιλαμβάνουν τις εξής κύριες εναλλακτικές επιλογές, πέραν της δυνατότητας χορήγησης ενίσχυσης σε μεμονωμένα έργα όπου μπορεί να ακολουθούνται ειδικότερες προσεγγίσεις:

1. Συμμετοχή στον μηχανισμό επάρκειας ισχύος του συστήματος, με αμοιβή ανάλογη της συνεισφοράς τους. Η συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών σε τέτοιους μηχανισμούς ενδείκνυται να γίνει μέσω διακριτής ποσόστωσης ισχύος και όχι σε άμεσο ανταγωνισμό με θερμικές μονάδες, σε αναγνώριση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της αποθήκευσης και της σημαντικής πρόσθετης αξίας που αυτή αποφέρει στο σύστημα.
2. Επενδυτική ενίσχυση, μέσω κατάλληλου χρηματοδοτικού προγράμματος, όπως ιδίως της προταθείσας από την Ελληνική Κυβέρνηση δράσης στο πλαίσιο του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (RRF), εφόσον αυτή τελικώς εγκριθεί. Η ενίσχυση θα καλύπτει επαρκές μέρος του ελλείμματος βιωσιμότητας των έργων αποθήκευσης, ώστε να εξασφαλιστεί η υλοποίηση της ισχύος εκείνης που κρίνεται αναγκαία για τη στήριξη των στόχων διείσδυσης ΑΠΕ του ενεργειακού σχεδιασμού της χώρας σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, π.χ. 2030-2035.

3. Καθιέρωση ιδιαίτερου μηχανισμού ενίσχυσης της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, σε αναγνώριση της ευχέρειάς της να παράσχει υπηρεσίες που καμία άλλη τεχνολογία δεν δύναται, λόγω δυνατότητας απορρόφησης ενέργειας, στον οποίο θα συμμετέχουν μόνο αποθηκευτικοί σταθμοί, με ανταγωνιστικό τρόπο και χωρίς διακρίσεις τεχνολογιών.

Το στοχευόμενο μέγεθος αποθήκευσης των σχημάτων ενίσχυσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τις πραγματικές ανάγκες του συστήματος σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, συνεκτιμώντας τον ενδεδειγμένο χρονισμό ανάπτυξης των έργων, δηλαδή τον χρόνο στον οποίο καθίσταται αναγκαία η ένταξή τους, σε συνδυασμό με τον αναγκαίο χρόνο ωρίμανσης και κατασκευής τους. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό προκειμένου περί τεχνολογιών με καμπύλη ταχείας μείωσης του κόστους, όπως π.χ. οι συσσωρευτές ιόντων λιθίου που αποτελούν την κυρίαρχη νέα τεχνολογία στον χώρο της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας. Στις περιπτώσεις αυτές, η πρόδρομη υλοποίηση έργων συνεπάγεται αφενός την ανάληψη αυξημένου κόστους και αφετέρου την ανάλωση ωφέλιμης διάρκειας ζωής σε περιόδους όπου τα έργα είναι λιγότερο απαραίτητα, δεδομένης της διαχρονικά αυξανόμενης διείσδυσης των ΑΠΕ. Η υπέρβαση των αναγκών του συστήματος αυξάνει τη δαπάνη στήριξης επενδύσεων που δεν παρέχουν ανταποδοτικό όφελος και οδηγεί σε υπερπροσφορά υπηρεσιών που καθηλώνουν τα έσοδα των έργων από την αγορά, μεγεθύνοντας ακόμη περισσότερο το χρηματοδοτικό τους κενό.

Το ύψος της παρεχόμενης ενίσχυσης μέσω των σχημάτων και μηχανισμών ενίσχυσης προσδιορίζεται από το χρηματοδοτικό κενό των έργων, μετά από συνεκτίμηση των εσόδων από τις αγορές, από διμερή συμβόλαια με άλλους συμμετέχοντες και από την παροχή αμειβόμενων υπηρεσιών στους Διαχειριστές. Το μέρος του ελλείμματος βιωσιμότητας που καλύπτεται από τα σχήματα ενίσχυσης βασίζεται πάντοτε σε προσδοκία μελλοντικών εσόδων, τα οποία μπορεί να αποκλίνουν σημαντικά από τις αρχικές εκτιμήσεις. Για τον λόγο αυτό, τα σχήματα πρέπει να συνοδεύονται από αποτελεσματικούς μηχανισμούς ελέγχου και αποφυγής της υπεραπόδοσης των έργων (clawback), καθώς και από σχεδιασμό μέτρων αναμόρφωσης των αγορών σε βάθος χρόνου, ώστε αυτές να αναγνωρίζουν και αμείβουν την αξία των παρεχόμενων από τους σταθμούς αποθήκευσης υπηρεσιών.

Σε κάθε περίπτωση, η παροχή ενισχύσεων εκτός αγοράς σε έργα που συμμετέχουν στις αγορές οφείλει να γίνεται με φειδώ, λόγω των δυνητικών στρεβλώσεων που αυτή προκαλεί στον ανταγωνισμό, και να συνοδεύεται από διασφαλίσεις (μηχανισμούς κινήτρων-αντικινήτρων) προκειμένου τα έργα να δραστηριοποιούνται με ορθολογικό και αποδοτικό τρόπο στις αγορές, ελαχιστοποιώντας έτσι το προκύπτον προς κάλυψη χρηματοδοτικό κενό, αλλά και να παρέχουν τις υπηρεσίες και τα οφέλη για τα οποία ενισχύονται. Π.χ. η παροχή αμοιβής για συμβολή στην επάρκεια ισχύος οφείλει να συνεκτιμά τη χωρητικότητα των αποθηκευτικών συστημάτων²¹, η οποία επηρεάζει τη συμβολή τους στην επάρκεια πόρων του συστήματος, κατά τρόπο αντικειμενικό και όχι δυσανάλογα επιβαρυντικό για μικρής διάρκειας συστήματα, και να συσχετίζεται με τη διαθεσιμότητα των σταθμών για παραγωγή σε διαστήματα υψηλής ζήτησης. Ομοίως, η ενίσχυση για υπηρεσίες ευελιξίας θα συσχετίζεται με τις τεχνικές

²¹ Η οποία οφείλει να πιστοποιείται με δοκιμές όπως αυτές που περιγράφονται στην Ενότητα 3.5.4.2.

δυνατότητες των τεχνολογιών και με δείκτες αποτίμησης της αποδοτικής συμμετοχής των σταθμών στην Αγορά Εξισορρόπησης, κ.ο.κ.

Η επιλογή των έργων προς ενίσχυση οφείλει να πραγματοποιείται μέσω διαγωνιστικών διαδικασιών, εφόσον μπορεί να εξασφαλιστεί επαρκής ανταγωνισμός ώστε η παροχή των υπηρεσιών να γίνεται υπό το ελάχιστο δυνατό κόστος. Η διαδικασία επιλογής έργων κατ' αρχήν πρέπει να είναι ουδέτερη ως προς τις τεχνολογίες αποθήκευσης, στον βαθμό που επιτυγχάνουν την παροχή των στοχευόμενων υπηρεσιών και σε συνάρτηση με την αποτελεσματικότητά τους, όπως προαναφέρθηκε. Ωστόσο είναι σκόπιμο ο αποθηκευτικός «στόλος» που έτσι διαμορφώνεται να μην είναι μονοδιάστατος σε επίπεδο τεχνολογιών και κύριων χαρακτηριστικών τους (π.χ. διάρκειας), καθώς έχει αποδειχθεί ότι τα οφέλη που προκύπτουν μεγιστοποιούνται από κατάλληλα μείγματα διαφορετικών τεχνολογιών και χαρακτηριστικών, αλλά και δεδομένου ότι η απόλυτη εξάρτηση από νέες τεχνολογίες που δεν έχουν δοκιμαστεί επαρκώς συνιστά παράγοντα διακινδύνευσης για την ομαλή μετάβαση του συστήματος στις στοχευόμενες καταστάσεις υψηλής διείσδυσης ΑΠΕ, αλλά και για τη διάθεση πόρων στήριξης με επαρκή ανταποδοτικότητα.

Η κάλυψη του κόστους των μηχανισμών στήριξης της αποθήκευσης οφείλει να υλοποιείται κατά τρόπο αντίστοιχο με άλλους μηχανισμούς ισχύος ανάλογου χαρακτήρα και στόχευσης. Μία επιλογή είναι η ανάληψη του σχετικού κόστους να γίνεται από τους Προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας, και η ανάκτησή του να πραγματοποιείται μέσω των ανταγωνιστικών χρεώσεων που αυτοί επιβάλλουν στους πελάτες τους. Εναλλακτικά, υπάρχει η λύση της άμεσης μετακύλισης του κόστους στους Καταναλωτές, μέσω ρυθμιζόμενων χρεώσεων, ωστόσο αυτό δεν συνιστά προτιμητέα επιλογή καθώς αποδυναμώνει το ανταγωνιστικό και μεγεθύνει το ρυθμιζόμενο σκέλος των χρεώσεων.

Η πλέον πρόσφατη μελέτη εκτίμησης των αναγκών αποθήκευσης του ελληνικού διασυνδεδεμένου συστήματος για την υποστήριξη των στόχων διείσδυσης ΑΠΕ του 2030 [12] προσδιορίζει τις ανάγκες ανάπτυξης νέας αποθηκευτικής ισχύος σε περίπου 1500-2000 MW, κατά τα 2/3 σε έργα μεγάλης διάρκειας (ενδεικτικά της τάξης των 6 h) και κατά το 1/3 σε σταθμούς μικρής διάρκειας (της τάξης των 2 h) και υψηλής ευελιξίας, διαπιστώνοντας ότι μείγμα τεχνολογιών και χαρακτηριστικών διάρκειας οδηγεί σε μέγιστα οφέλη για το σύστημα. Λαμβάνοντας υπόψη τους μεγάλους χρόνους υλοποίησης των έργων, αλλά και την αναμενόμενη αναθεώρηση των στόχων διείσδυσης ΑΠΕ σε υψηλότερα επίπεδα, με περαιτέρω αύξηση των αναγκών αποθηκευτικής ισχύος του συστήματος, η θέσπιση σχημάτων και μηχανισμών αποτελεσματικής ενίσχυσης των επενδύσεων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας συνιστά άμεση προτεραιότητα για την επόμενη διετία, ώστε να καταστεί δυνατή η υλοποίηση έργων σε ορίζοντα μέχρι το 2025.

7.2. Αποθηκευτικές μονάδες σε εγκαταστάσεις Καταναλωτών/ Αυτοπαραγωγών

Οι διεσπαρμένοι πόροι αποθήκευσης, όπως κατ' εξοχήν αυτοί που εγκαθίστανται πίσω από τον μετρητή σε εγκαταστάσεις καταναλωτών και Αυτοπαραγωγών, χαρακτηρίζονται από σχετικά αυξημένο κόστος, λόγω μικρού μεγέθους, από πιο σύνθετα μοντέλα δραστηριοποίησης και από περιορισμένες δυνατότητες δραστηριοποίησης στις αγορές σε σύγκριση με τους εμπορικούς σταθμούς καθαρής αποθήκευσης. Το γεγονός αυτό καθιστά επισφαλή τη βιωσιμότητά τους και αναγκαία την παροχή κινήτρων και στήριξης, ώστε να προκύψει ανάπτυξη και αυτών των πόρων, παράλληλα με τους σταθμούς αγοράς. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ο αναγκαίος πλουραλισμός στην ανάπτυξη των πόρων αποθήκευσης, με υποστήριξη της αυτοπαραγωγής και ιδιοκατανάλωσης και η ενίσχυση της ευελιξίας της ζήτησης. Επιπλέον, προκύπτουν πόροι διεσπαρμένοι στο δίκτυο διανομής, οι οποίοι μπορούν να συμβάλουν στην αποσυμφόρηση και τη βέλτιστη λειτουργία αυτού, εφόσον αναπτυχθεί το κατάλληλο ρυθμιστικό πλαίσιο και τα αναγκαία τεχνικά μέσα για την αξιοποίησή τους.

Η ενίσχυση των διεσπαρμένων πόρων μικρού μοναδιαίου μεγέθους σε εγκαταστάσεις Καταναλωτών και Αυτοπαραγωγών δεν πραγματοποιείται μέσω των ίδιων μηχανισμών και διαδικασιών όπως για τα κεντρικά συστήματα μεγάλου μεγέθους. Τα προγράμματα ενίσχυσης γενικά βασίζονται στη λογική επιδοτήσεων του κόστους εγκατάστασης ή στην παροχή ισοδύναμων φορολογικών κινήτρων, με απλουστευμένα κριτήρια επιλεξιμότητας. Ο σχεδιασμός των προγραμμάτων αυτών απαιτεί προσεκτική μελέτη, ώστε να εξυπηρετεί πολλαπλούς στόχους, όπως η ταυτόχρονη ανάπτυξη της αυτοπαραγωγής από ΑΠΕ, την οποία θα διευκολύνει η αποθήκευση μεγιστοποιώντας τα συνδυαστικά οφέλη, και οι ενεργειακές παρεμβάσεις (π.χ. εξοικονόμησης) για προαγωγή της ενεργειακής αποδοτικότητας των χρηστών, αλλά και για ταυτόχρονη μόχλευση της αγοράς και μεγιστοποίηση του οφέλους από τους διατιθέμενους πόρους. Τα κριτήρια επιλεξιμότητας των αποδεκτών των ενισχύσεων οπωσδήποτε περιλαμβάνουν περιορισμούς μεγέθους, ώστε να διασφαλίζεται η επαρκής διασπορά των ενισχύσεων.

Η ενίσχυση διεσπαρμένων υποδομών επιβάλλεται να συνοδεύεται από περιορισμούς και υποχρεώσεις λειτουργίας, οι οποίοι μεγιστοποιούν το όφελος από την ανάπτυξη των συστημάτων και την ανταποδοτικότητα των διατιθέμενων πόρων. Επιδιωκόμενα αποτελέσματα είναι κυρίως η αύξηση του βαθμού ιδιοκατανάλωσης της παραγόμενης ενέργειας και ο περιορισμός της έγχυσης της στο δίκτυο, ιδίως σε ταυτοχρονισμό με την παραγωγή των λοιπών ΑΠΕ. Προς την κατεύθυνση αυτή θα μπορούσε να εξεταστεί και απαίτηση περιορισμού της μέγιστης εξαγόμενης ισχύος, σε σχέση με αυτή που προκύπτει απουσία του συστήματος αποθήκευσης, πλαίσιο που ήδη εφαρμόζεται σε επιδοτούμενες αποθηκευτικές μονάδες στη Γερμανία [38]. Παράλληλα μπορεί να επιτυγχάνεται και η μείωση των αιχμών ζήτησης των επιμέρους Καταναλωτών και του τοπικού δικτύου, καθώς και η συμβολή των πόρων στη βέλτιστη λειτουργία του δικτύου (διαχείριση των επιπέδων τάσης, μείωση των απωλειών του δικτύου κλπ.).

Η εισαγωγή δράσεων ενίσχυσης πόρων αποθήκευσης οφείλει να πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη τα σχήματα στήριξης των μονάδων αυτοπαραγωγής των Χρηστών, ώστε να μεγιστοποιούνται οι συνέργειες και να αποφεύγονται ανταγωνισμοί και αρνητικές αλληλεπιδράσεις. Π.χ. η ενίσχυση συστημάτων αποθήκευσης που συνυπάρχουν με Φ/Β υπό το σημερινό καθεστώς net metering έχει πολύ μικρή αξία, δεδομένου ότι το καθεστώς αυτό δεν κινητροδοτεί την ιδιοκατανάλωση της διαθέσιμης παραγωγής ΑΠΕ αντί της έγχυσής της στο δίκτυο, καθιστώντας περιττή την εγκατάσταση αποθηκευτικών διατάξεων. Η επιδότηση των τελευταίων πρέπει να συνοδεύεται από την εφαρμογή ενός εξορθολογισμένου πλαισίου τιμολόγησης της αυτοπαραγωγής και ταυτοχρονισμένης κατανάλωσης, το οποίο και θα υποστηρίζει η διεσπαρμένη αποθήκευση.

7.3. Αποθηκευτικές μονάδες σε εγκαταστάσεις σταθμών ΑΠΕ

Η ενίσχυση πόρων αποθήκευσης που ενσωματώνονται σε σταθμούς παραγωγής ΑΠΕ, αναβαθμίζοντας τη λειτουργικότητα και ευχέρεια συμμετοχής των τελευταίων στις αγορές, κατ' αρχήν πραγματοποιείται μέσω του πλαισίου ενισχύσεων των ΑΠΕ.

Για τα έργα ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση χωρίς δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας από το δίκτυο, προτείνεται:

1. Να έχουν τη δυνατότητα συμμετοχής στους τυπικούς διαγωνισμούς χορήγησης λειτουργικής ενίσχυσης σε έργα ΑΠΕ, με ή χωρίς ενσωματωμένη αποθήκευση, χωρίς πρόβλεψη ειδικής αποζημίωσης. Ο επενδυτής αξιολογεί κατά πόσο το πρόσθετο κόστος των έργων αυτών μπορεί να ανακτηθεί από την αποτελεσματικότερη διαχείριση της παραγωγής και την ενδεχόμενη σύνδεση σε περιοχές με κορεσμό όπου επιβάλλονται λειτουργικοί περιορισμοί.
2. Έργα που έχουν ήδη επιλεγεί από διαγωνισμούς ή και γενικά έργα που έχουν συνάψει ΣΕΔΠ να έχουν τη δυνατότητα να προχωρούν στην ένταξη εσωτερικής μονάδας αποθήκευσης, με διατήρηση της ισχύουσας τιμής αναφοράς (ΤΑ) και μεθοδολογίας υπολογισμού διαφορικής προσαύξεσης, σύμφωνα με την ισχύουσα ΣΕΔΠ.
3. Να εξεταστεί η διεξαγωγή ειδικών διαγωνισμών μόνο για έργα αυτού του τύπου. Στην περίπτωση αυτή, η χορήγηση αυξημένης λειτουργικής ενίσχυσης πρέπει να συνοδεύεται από υποχρεώσεις δραστηριοποίησης που οδηγούν στην παροχή υψηλότερου ανταποδοτικού οφέλους για το σύστημα, το οποίο να δικαιολογεί και αντισταθμίζει το αυξημένο κόστος στήριξης. Τέτοιες μπορεί να είναι:
 - Η υποχρεωτική δραστηριοποίηση στην Αγορά Εξισορρόπησης με ρόλο Παρόχου Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, αξιοποιώντας τα συστήματα αποθήκευσης.
 - Η διαχείριση της διαθέσιμης παραγωγής ΑΠΕ κατά τρόπο επιβλητικό για το δίκτυο όπου συνδέεται ο σταθμός, όπως π.χ. με επιβολή περιορισμού στη μέγιστη εγχεόμενη ισχύ ή με αποφυγή έγχυσης σε χρονικά διαστήματα κορεσμού του δικτύου.

Σε κάθε περίπτωση η ύπαρξη επαρκούς μεγέθους συστήματος αποθήκευσης θα τίθεται ως προϋπόθεση, όπως και η ελάχιστη απαίτηση παροχής υπηρεσιών, η οποία θα είναι εκ των προτέρων γνωστή για τους συμμετέχοντες στους διαγωνισμούς.

Οι κανόνες συμμετοχής των ενισχυόμενων έργων αυτού του τύπου στην Αγορά Εξισορρόπησης ως Πάροχοι Υπηρεσιών Εξισορρόπησης και το τεχνικό εύρος των εν γένει παρεχόμενων υπηρεσιών θα καθοριστούν από τον ΑΔΜΗΕ, συνυπολογίζοντας τα χαρακτηριστικά των σταθμών (ΑΠΕ & αποθήκευση). Ομοίως και η ενδεχόμενη παροχή ειδικών (τοπικών) υπηρεσιών στο δίκτυο αν ζητηθούν/απαιτηθούν.

Σταθμοί ΑΠΕ με αποθήκευση ΚτΜ και δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας από το δίκτυο δεν θα λαμβάνουν λειτουργική ενίσχυση, καθώς αυτό αποκλείεται για έργα αποθήκευσης που επιτελούν arbitrage τιμών στην αγορά ενέργειας, αλλά και διότι η εγχεόμενη στο δίκτυο ενέργεια δεν είναι ΑΠΕ στο σύνολό της, ώστε να δικαιούται ενίσχυση τύπου €/MWh όπως οι σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ. Σταθμοί αυτού του τύπου μπορούν να διεκδικήσουν έσοδα από άλλες υπηρεσίες που μπορεί να καθιερωθούν μελλοντικά, καθώς ενδεχομένως και από τη συμμετοχή τους σε μηχανισμούς ισχύος, στον βαθμό που δύνανται να παράσχουν τις αντίστοιχες υπηρεσίες (π.χ. συμβολής στην επάρκεια ισχύος).

Κεφάλαιο 8: Αποθήκευση στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά

8.1. Υβριδικοί σταθμοί

Η εισαγωγή αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας στα συστήματα ΜΔΝ είναι σήμερα εφικτή μόνο μέσω του πλαισίου των υβριδικών σταθμών παραγωγής (ΥΒΣ), το οποίο εισήχθη με τον ν.3468/2006 [13]. Πρόκειται για εικονικούς σταθμούς που απαρτίζονται από μονάδες ΑΠΕ και αποθήκευσης και λειτουργούν κατά τρόπο συντονισμένο, παρέχοντας στον Διαχειριστή ΜΔΝ κατανεμόμενη ενέργεια ΑΠΕ, η οποία μπορεί να υποκαταστήσει συμβατικές μονάδες και να συμβάλει στην επάρκεια ισχύος των συστημάτων.

Το πλαίσιο αποζημίωσης των ΥΒΣ βάσει του ν. 3468/2006 προέβλεπε την αμοιβή της ενέργειας και ισχύος των σταθμών στη βάση του αποφευγόμενου κόστους θερμικής παραγωγής, χωρίς να συνεκτιμά το αναγκαίο για τη βιωσιμότητα των επενδύσεων ύψος ενίσχυσης. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην απόρριψη του πλαισίου από την ΕΕ ήδη από το 2016 και στην αναζήτηση νέου σχήματος στήριξης, που αυτή την περίοδο τελεί υπό κοινοποίηση στη ΓΔ Ανταγωνισμού της ΕΕ. Το νέο πλαίσιο προβλέπει ανταγωνιστικές διαδικασίες ανά σύστημα ΜΔΝ, μέσω των οποίων θα καθορίζεται η τιμή αποζημίωσης των έργων στη βάση του LCOE τους. Τα έργα θα συνεχίσουν να λαμβάνουν την ενίσχυση αυτή και μετά τη διασύνδεση των νησιών με το ηπειρωτικό σύστημα, οπότε θα λειτουργούν ως συνδυασμένοι σταθμοί ΑΠΕ και αποθήκευσης, είτε πίσω από τον μετρητή, είτε με διαχείριση τύπου portfolio (εικονικοί σταθμοί παραγωγής – virtual power plants).

Σήμερα λειτουργούν δύο μικρά έργα ΥΒΣ, τα οποία υλοποιήθηκαν και αποζημιώνονται με το αρχικό πλαίσιο του ν.3468/2006:

- Ο ΥΒΣ Τήλου στο σύστημα Κω-Καλύμνου, με εγγυημένη ισχύ 400 kW, μονάδες αποθήκευσης συσσωρευτών και Α/Γ σε συνδυασμό με Φ/Β ως μονάδες ΑΠΕ, ισχύος 960 kW.
- Το υβριδικό έργο Ικαρίας, εγγυημένης ισχύος 2.55 MW, βασισμένο στην αντλησιοταμίευση, με μικτή λειτουργία ΜΥΗΣ και ΥΒΣ με αιολικό πάρκο 2.7 MW.

Ταυτόχρονα έχει εκδοθεί ένας μεγάλος αριθμός αδειών παραγωγής ΥΒΣ στα συστήματα ΜΔΝ, άνω των 160 συνολικά, με εγγυημένη ισχύ που υπερβαίνει τα 550 MW και ισχύ μονάδων ΑΠΕ άνω του 1 GW, ενώ τελούν υπό αξιολόγηση περισσότερες από 40 αιτήσεις που προσθέτουν ισχύ περίπου 50% της ήδη αδειοδοτημένης. Προφανώς, τα επίπεδα αυτά υπερβαίνουν κατά πολύ τις δυνατότητες υποδοχής των συστημάτων ΜΔΝ, αλλά και τις εύλογες προσδοκίες υλοποίησης ενόψει και της επικείμενης διασύνδεσής τους με το ηπειρωτικό σύστημα. Ωστόσο είναι ενδεικτικές του επενδυτικού ενδιαφέροντος που εκδηλώνεται, το οποίο κρίνεται ότι μπορεί να υποστηρίξει επαρκώς ανταγωνιστικές διαδικασίες και μπορεί να οδηγήσουν στην υλοποίηση σημαντικής ισχύος στα συστήματα των νησιών.



Σχ. 15. Α/Γ και μονάδες συσσωρευτών υβριδικού σταθμού Τήλου [39].



Σχ. 16. Ταμιευτήρας Κάτω Προεσπέρας του υβριδικού έργου Ικαρίας [40].

8.2. Κεντρική αποθήκευση «ανάντη του μετρητή»

Οι αποθηκευτικές διατάξεις των ΥΒΣ είναι συσχετισμένες με μια συγκεκριμένη εγκατάσταση ΑΠΕ και κατά βάση αποσκοπούν στο να προσδώσουν κατανεμόμενο χαρακτήρα στην παραγωγή της εγκατάστασης αυτής. Για την επίτευξη του στόχου αυτού απαιτούνται αποθηκευτικά συστήματα μεγάλης διάρκειας, τυπικά 5-8 ωρών, δεδομένου ότι οι ΥΒΣ δεν συμμετέχουν στην αγορά των ΜΔΝ μέσω ημερήσιας προσφοράς ενέργειας (και όχι ωριαίων προσφορών παραγωγής), την οποία ο Διαχειριστής ΜΔΝ κατανέμει σε διαστήματα υψηλής ζήτησης, παρέχοντας έτσι μέγιστη ευελιξία διαχείρισης.

Εναλλακτικό των ΥΒΣ μοντέλο εισαγωγής αποθήκευσης στα συστήματα ΜΔΝ συνιστά η εγκατάσταση κεντρικών αποθηκευτικών διατάξεων, οι οποίες δεν θα είναι συσχετισμένες με επιμέρους σταθμούς ΑΠΕ αλλά θα παρέχουν υπηρεσίες σε επίπεδο συστήματος ΜΔΝ συνολικά, προκειμένου να υποστηρίξουν τη διείσδυση των ΑΠΕ, με μείωση των περικοπών και αύξηση του περιθωρίου υποδοχής νέας ισχύος, και να βελτιώσουν την ασφάλεια και οικονομικότητα λειτουργίας των συστημάτων [21], [41]. Τέτοιες υπηρεσίες μπορεί να είναι οι εξής:

- **Ταχεία ρύθμιση συχνότητας** (πρωτεύουσα ρύθμιση σε χρόνο <1 s και αδρανειακή απόκριση): Αντιστάθμιση κινδύνου από απότομη απώλεια παραγωγής ΑΠΕ, η οποία δεν μπορεί να επιτευχθεί με τις περιορισμένες δυνατότητες βηματικής ανάληψης φορτίου των συμβατικών μονάδων. Πρόκειται για τον δυναμικό περιορισμό απορρόφησης αιολικής παραγωγής.
- **Παροχή λειτουργικών εφεδρειών:** Κάλυψη των αναγκών του συστήματος για λειτουργικές εφεδρείες που αντισταθμίζουν τη συνήθη μεταβλητότητα και διακυμάνσεις της παραγωγής ΑΠΕ και τα σφάλματα βραχυπρόθεσμης πρόβλεψής της, απαλλάσσοντας τις συμβατικές μονάδες από την υποχρέωση αυτή. Η μείωση των αναγκών στρεφόμενης εφεδρείας συμβατικών μονάδων περιορίζει την εν λειτουργία ισχύ και τις εκκινήσεις τους, αυξάνοντας παράλληλα τη φόρτισή τους.
- **Διαχείριση υπερπαραγωγής ΑΠΕ:** Επαύξηση της ζήτησης μέσω απορρόφησης ενέργειας, ιδίως τις μεσημβρινές ώρες όπου η μη ελεγχόμενη Φ/Β παραγωγή οδηγεί τις θερμικές μονάδες υποχρεωτικής ένταξης σε φόρτιση στο τεχνικό τους ελάχιστο ή και ακόμα χαμηλότερη σε μικρά συστήματα. Αυτό έχει άμεση ευεργετική επίδραση στον περιορισμό τεχνικού ελαχίστου των συστημάτων και στα περιθώρια υποδοχής μη ελεγχόμενης Φ/Β παραγωγής.
- **Στήριξη τάσης και διαχείριση αέργων:** Μέσω της ικανότητας διαχείρισης αέργων που διαθέτουν οι μονάδες αποθήκευσης μπορεί να καλυφθούν ανάγκες σε ειδικές περιπτώσεις συστημάτων (π.χ. το σύστημα της Ρόδου κατά την τελευταία 5ετία).

Διατάξεις αποθήκευσης που θα είναι σε θέση να παρέχουν τις παραπάνω υπηρεσίες μπορούν να αποφέρουν πολύ σημαντικά οφέλη στα συστήματα, όπως:

- Μείωση των περικοπών ενέργειας των εν λειτουργία σταθμών ΑΠΕ, λόγω χαλάρωσης του δυναμικού περιορισμού διείσδυσης των αιολικών και μείωσης της ανελαστικότητας της θερμικής παραγωγής (πλήθος και ελάχιστη παραγωγή ενταγμένων μονάδων).
- Δημιουργία πρόσθετου περιθωρίου εγκατάστασης νέας ισχύος ΑΠΕ.
- Βελτίωση της ασφάλειας του συστήματος και της λειτουργίας των θερμικών μονάδων.
- Μείωση του κόστους παραγωγής, λόγω αυξημένης απορρόφησης ενέργειας ΑΠΕ χαμηλού κόστους και βελτίωσης της μέσης φόρτισης και άρα της απόδοσης των θερμικών μονάδων.
- Συμβολή στην κάλυψη αιχμών της ζήτησης.

Οι σταθμοί κεντρικής αποθήκευσης των ΜΔΝ από πλευράς διαμόρφωσης και από τεχνικής άποψης προσομοιάζουν στους καθαρούς αποθηκευτικούς σταθμούς που συμμετέχουν στις αγορές του ηπειρωτικού συστήματος. Ωστόσο, δεν μπορούν να ενταχθούν και να λειτουργήσουν με τον τρόπο αυτό διότι η αγορά των ΜΔΝ δεν μπορεί να το υποστηρίξει, καθώς:

- Δεν λειτουργεί με βάση τιμολογούμενες προσφορές έγχυσης και απορρόφησης, αλλά με βάση το αντικειμενικό μεταβλητό κόστος παραγωγής των μονάδων. Συνεπώς δεν μπορεί να υποστηρίξει την εμπορική δραστηριοποίηση σταθμών που δεν διαθέτουν αντικειμενικό μεταβλητό κόστος προκειμένου αυτοί να πραγματοποιήσουν arbitrage, παρά μόνο αν αντιμετωπιστούν ως μέρος του όλου συστήματος παραγωγής υπό διαχείριση βέλτιστου κόστους από τον Διαχειριστή ΜΔΝ (arbitrage κόστους παραγωγής και όχι τιμών αγοράς).
- Δεν υφίσταται αγορά επικουρικών υπηρεσιών, ούτε καν ρυθμιζόμενη αμοιβή τέτοιων υπηρεσιών, ώστε να αμείψει αυτό που κατ' εξοχήν προσφέρουν οι ευέλικτοι σταθμοί αποθήκευσης. Ο Κώδικας ΜΔΝ προβλέπει την υλοποίηση πλαισίου αμειβόμενης παροχής επικουρικών υπηρεσιών [31], ωστόσο αυτό δεν συνιστά ρεαλιστική προοπτική, δεδομένου του μικρού μεγέθους των συστημάτων και της προοπτικής διασύνδεσής τους στο ορατό μέλλον.
- Επίσης πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι στα συστήματα ΜΔΝ δεν μπορεί να υπάρξει ανταγωνιστική αγορά ενέργειας ή επικουρικών υπηρεσιών, λόγω της απουσίας πολλαπλών δραστηριοποιούμενων οντοτήτων, ώστε να αμειφθούν αποθηκευτικοί σταθμοί με τον τρόπο αυτό, αφήνοντας ως μόνη εναλλακτική την αποζημίωσή τους στη βάση του αντικειμενικού τους κόστους (cost of service).

Συνεπώς, τυχόν επενδύσεις σε αποθηκευτικούς σταθμούς, που δεν συνδυάζονται με παραγωγή ΑΠΕ, όπως οι ΥΒΣ, ώστε να αποσβένονται μέσω της διατιθέμενης ενεργειακής παραγωγής τους, δεν μπορούν να υλοποιηθούν ως ιδιωτικά έργα «αγοράς» στο περιβάλλον των ΜΔΝ. Ούτε βεβαίως υπάρχει η προσδοκία ότι στα μικρά συστήματα των νησιών μπορεί να δημιουργηθούν τέτοιες αγορές. Από την άλλη πλευρά, οι υπηρεσίες που μπορούν να προσφέρουν οι σταθμοί μπορούν να συμβάλουν στην αύξηση της διείσδυσης ΑΠΕ, την αναβάθμιση της ασφάλειας και της οικονομικότητας λειτουργίας των συστημάτων.

Η αντίφαση αυτή μπορεί να αρθεί αν η παροχή των αναγκαίων υπηρεσιών πραγματοποιείται από τους δυνητικούς παρόχους, δηλαδή από συστήματα αποθήκευσης με τα αναγκαία χαρακτηριστικά (ισχύος, ενεργειακής χωρητικότητας, ταχύτητας απόκρισης, απόδοσης, διαθεσιμότητας), οι κύριοι και λειτουργοί των οποίων θα αμείβονται με ετήσια αμοιβή (toU based), αντί μέσω εσόδων από την αγορά. Η επιλογή των παρόχων θα γίνεται από τον Διαχειριστή ΜΔΝ με ανταγωνιστικό τρόπο, μέσω ανοικτής διαγωνιστικής διαδικασίας ανά σύστημα, θα εξασφαλίζει την απόσβεση και τις λειτουργικές δαπάνες των σχετικών επενδύσεων και θα υπολείπεται του οφέλους που προκύπτει από αυτές για το σύστημα και τον Καταναλωτή. Το τελευταίο σημείο είναι σημαντικό και προϋποθέτει την πραγματοποίηση μελετών κόστους-οφέλους, ώστε να προσδιοριστεί το ανά σύστημα ενδεδειγμένο μέγεθος και να καθοριστεί η εύλογη αμοιβή των παρόχων των υπηρεσιών, μέσω ανταγωνιστικών διαδικασιών που θα διεξάγει ο Διαχειριστής ΜΔΝ.

Μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα αναμενόμενα οφέλη υπερκαλύπτουν κατά πολύ το κόστος των αποθηκευτικών συστημάτων, δεδομένου ότι δημιουργείται σημαντικό πρόσθετο περιθώριο απορρόφησης ενέργειας ΑΠΕ χαμηλού κόστους, αλλά και μείωσης του μεταβλητού κόστους της θερμικής παραγωγής. Είναι αξιοσημείωτο ότι το προκύπτον κόστος τυπικά υπολείπεται αυτού των ΥΒΣ για επίτευξη αντίστοιχης διείσδυσης ΑΠΕ, καταδεικνύοντας την υπεροχή του μοντέλου της κεντρικής αποθήκευσης σε όρους παροχής υπηρεσιών ευελιξίας στο σύστημα συνολικά, αν όχι και σε όρους συμβολής στην επάρκεια ισχύος των συστημάτων και ενδεχομένως στην υποστήριξη πολύ μεγάλων διεισδύσεων ΑΠΕ που απαιτούν σημαντική χρονική μετατόπιση της παραγωγής.

Συστήματα κεντρικής αποθήκευσης θα μπορούσαν να αναπτυχθούν από ανεξάρτητους επενδυτές, οι οποίοι θα επιλέγονται με ανταγωνιστικές διαδικασίες και θα αμείβονται από τον Διαχειριστή. Οι ιδιοκτήτες και λειτουργοί των συστημάτων θα διασφαλίζουν την τεχνική τους αρτιότητα και διαθεσιμότητα, τα συστήματα ωστόσο θα τίθενται υπό τη διαχείριση του Διαχειριστή ΜΔΝ προκειμένου να παρέχουν τις αναγκαίες στο σύστημα υπηρεσίες και να αξιοποιούνται κατά βέλτιστο τρόπο για τη βελτίωση της ασφάλειας, την αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ και τη μείωση του κόστους παραγωγής. Στην πραγματικότητα, η αποθήκευση μετατρέπεται με τον τρόπο αυτό σε στοιχείο του συστήματος. Η απορρόφηση και παραγωγή ενέργειας από αυτή δεν τιμολογούνται, ούτε βεβαίως και η παροχή επικουρικών υπηρεσιών. Οι απώλειες των συστημάτων αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο όπως αυτές του δικτύου.

Με βάση τα προαναφερθέντα, οι πάροχοι των υπηρεσιών και τεχνικοί λειτουργοί των συστημάτων ενδεχομένως δεν είναι αναγκαίο να διαθέτουν ιδιότητα Παραγωγού ηλεκτρικής ενέργειας/συμμετέχοντα στην αγορά ΜΔΝ, αλλά απλού παρόχου υπηρεσιών στον Διαχειριστή ΜΔΝ. Στην περίπτωση αυτή απλουστεύεται σημαντικά το αναγκαίο θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο για την ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων, καθώς η αναγκαία προϋπόθεση σε επίπεδο αγοράς ΜΔΝ είναι η εξασφάλιση στον Διαχειριστή της δυνατότητας να προμηθεύεται με ανταγωνιστικό τρόπο και να αμείβει τέτοιες υπηρεσίες, ανακτώντας τις σχετικές δαπάνες μέσω των χρεώσεων χρήσης του δικτύου.

Βεβαίως, απαραίτητη προϋπόθεση προκειμένου να διασφαλίζεται η βέλτιστη αξιοποίηση των αποθηκευτικών πόρων και η παροχή των αναμενόμενων υπηρεσιών είναι η δυνατότητα του Διαχειριστή ΜΔΝ και διαχειρίζεται αποτελεσματικά τέτοια μέσα, η οποία προϋποθέτει την ανάπτυξη Κέντρων Ελέγχου Ενέργειας (ΚΕΕ) με την απαραίτητη λειτουργικότητα. Τα τελευταία μπορούν να αναπτυχθούν από τον Διαχειριστή ΜΔΝ ή από τους αναδόχους ανάπτυξης των αποθηκευτικών συστημάτων.

Μετά τη διασύνδεση των ΜΔΝ, οι σταθμοί κεντρικής αποθήκευσης μπορούν να συνεχίσουν να δραστηριοποιούνται στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας του διασυνδεδεμένου συστήματος, με τον ίδιο τρόπο όπως οι αποθηκευτικοί σταθμοί αγοράς και χωρίς να παρουσιάζουν οποιαδήποτε ιδιαιτερότητα σε σχέση με αυτούς. Επιπλέον, θα συμβάλλουν στην επάρκεια ισχύος και την αξιοπιστία ηλεκτροδότησης των τοπικών συστημάτων σε περιπτώσεις απώλειας της διασύνδεσης. Ζήτημα που θα πρέπει να αξιολογηθεί και ενδεχομένως να ληφθεί υπόψη στους όρους των διαγωνισμών και των συμβάσεων αποζημίωσης που θα συνάψουν με τον Διαχειριστή ΜΔΝ, είναι η βιωσιμότητα των επενδύσεων όταν ο χρόνος λειτουργίας σε καθεστώς

ΜΔΝ είναι περιορισμένος και μικρότερος του χρόνου αποπληρωμής των επενδύσεων. Σε αυτές τις περιπτώσεις απαιτείται στάθμιση από πλευράς επενδυτών των εσόδων μετά τη διασύνδεση, ενώ πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο αποζημίωσης ισχύος για τη συμβολή στην αξιοπιστία τροφοδότησης του τοπικού συστήματος.

Προκειμένου να δρομολογηθεί η υλοποίηση έργων κεντρικής αποθήκευσης στα συστήματα ΜΔΝ, θα πρέπει να ρυθμιστούν τα ακόλουθα:

- Η θεσμική κατοχύρωση της λύσης, κατά τα προαναφερθέντα, και η τακτοποίηση των όποιων ζητημάτων αδειοδότησης των εγκαταστάσεων.
- Η προσαρμογή του Κώδικα ΜΔΝ όπου απαιτηθεί, για ζητήματα διαχείρισης των συστημάτων, αμοιβής και ανάκτησης του σχετικού κόστους.
- Η ανάπτυξη του πλαισίου διεξαγωγής των διαγωνιστικών διαδικασιών με τις οποίες ο Διαχειριστής ΜΔΝ θα προμηθευτεί τις υπηρεσίες (δικαιούμενοι συμμετοχής, κριτήρια κατακύρωσης, διάρκεια συμβάσεων, παρεχόμενες εγγυήσεις, κίνητρα και αντικίνητρα, εκατέρωθεν υποχρεώσεις συμβαλλομένων).
- Η τεκμηρίωση της αναγκαιότητας και σκοπιμότητας προμήθειας των υπηρεσιών και της εύλογης αμοιβής τους (μέσω ανάλυσης κόστους-οφέλους).
- Προσδιορισμός αναγκαίου μεγέθους αποθηκών (ισχύος-ενέργειας), καθορισμός ελάχιστων τεχνικών απαιτήσεων των συστημάτων και δοκιμότητας-εμπειρίας του παρόχου των υπηρεσιών.
- Προσδιορισμός θέσεων εγκατάστασης και υποδομών σύνδεσής τους στο δίκτυο.
- Καθορισμός αναγκαίας λειτουργικότητας και ανάπτυξη των αναγκαίων υποδομών διαχείρισης (ΚΕΕ) ώστε να μεγιστοποιείται η συνεισφορά και το όφελος από την ανάπτυξη των συστημάτων.
- Συσχέτιση με διείδυση ΑΠΕ και προσδιορισμός νέων περιθωρίων.
- Προσδιορισμός του τρόπου μετάβασης σε καθεστώς ΕΣΜΗΕ μετά τη διασύνδεση των ΜΔΝ.

Η προώθηση πιλοτικών υλοποιήσεων αναμφίβολα θα παρείχε τη δυνατότητα βελτίωσης του πλαισίου προμήθειας και διαχείρισης των λύσεων. Ωστόσο θα πρέπει να σταθμιστεί το γεγονός ότι ο διαθέσιμος χρόνος μέχρι τη διασύνδεση των νησιών είναι περιορισμένος και συνεπώς το χρονικό παράθυρο υλοποίησης παρεμβάσεων που έχουν αξία σε περιβάλλον ΜΔΝ είναι πλέον πολύ στενό. Με βάση το γεγονός αυτό, ο ΔΕΔΔΗΕ διατυπώνει ισχυρές επιφυλάξεις αναφορικά με τη σκοπιμότητα προώθησης των λύσεων κεντρικής αποθήκευσης στα συστήματα ΜΔΝ, θεωρώντας ότι οι ανάγκες αποθήκευσης των τοπικών συστημάτων μέχρι τη διασύνδεσή τους μπορούν να καλυφθούν από τους υβριδικούς σταθμούς, αλλά και διατυπώνοντας προβληματισμούς αναφορικά με την ενσωμάτωση των λύσεων αυτών στη διαχείριση των συστημάτων και το όφελος που θα αποφέρουν (βλ. Παράρτημα 4).

8.3. Αποκεντρωμένη αποθήκευση «κατάντη του μετρητή»

Η ενσωμάτωση αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις χρηστών του δικτύου είναι εξίσου εφικτή όπως και στην περίπτωση του διασυνδεδεμένου συστήματος, παρ' ότι τα δυνητικά οφέλη για τους Χρήστες από τη συσσώρευση αξίας μέσω παροχής υπηρεσιών αγοράς δεν υφίστανται στα συστήματα ΜΔΝ, απουσία της αναγκαίας δομής αγορών.

Σε ό,τι αφορά τους σταθμούς παραγωγής ΑΠΕ, υπάρχει ασφαλώς η δυνατότητα εγκατάστασης αποθηκευτικών διατάξεων στο εσωτερικό τους, για αξιοποίηση των περικοπών που προκύπτουν από τον κορεσμό των νησιωτικών συστημάτων. Η λειτουργικότητα αυτή γενικά δεν επαρκεί για να καλύψει το κόστος των συστημάτων και αφήνει αναξιοποίητες τις δυνατότητες των αποθηκευτικών συστημάτων να συσσωρεύσουν αξία μέσω πρόσθετων υπηρεσιών και διαχείρισης που αναγνωρίζει τον κατανεμόμενο χαρακτήρα τους.

Σε αναγνώριση του γεγονότος αυτού, ο Κώδικας ΜΔΝ προβλέπει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης αποθήκευσης σε σταθμούς ΑΠΕ, προκειμένου αυτοί να αποκτήσουν μερικώς κατανεμόμενο χαρακτήρα, με συμμετοχή στον ΗΕΠ αξιοποιώντας μέρος της διαθέσιμης παραγωγής τους [31]. Η δυνατότητα αυτή δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς μέχρι σήμερα ως προς τις διαχειριστικές ευχέρειες που παρέχει και τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν για το σύστημα και τους σταθμούς. Εν όψει των επικείμενων διασυνδέσεων των συστημάτων ΜΔΝ, αναγνωρίζεται ότι ο χρόνος ωρίμανσης και η πολυπλοκότητα που απορρέει από την υλοποίηση τέτοιων λύσεων δεν είναι εύκολα διαχειρίσιμοι, ιδίως λαμβάνοντας υπόψη ότι παρεμφερή αποτελέσματα μπορούν να επιτευχθούν μέσω εναλλακτικών λύσεων όπως οι ΥΒΣ και η κεντρική αποθήκευση.

8.4. Πιλοτικά έργα υψηλής διείσδυσης ΑΠΕ

Με την εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης και μονάδων ΑΠΕ σημαντικής ισχύος είναι δυνατή η επίτευξη πολύ υψηλών ποσοστών διείσδυσης σε μικρά απομονωμένα νησιωτικά συστήματα. Η Ελλάδα διαθέτει τέτοια συστήματα πολύ μικρού μεγέθους, για τα οποία δεν υπάρχει σχεδιασμός διασύνδεσής τους με μεγαλύτερα γειτονικά συστήματα ή με το ηπειρωτικό δίκτυο. Πρόκειται για τον Άγιο Ευστράτιο, τα Αντικύθηρα, τη Γαύδο, την Ερεικούσσα, τη Μεγίστη (Καστελόριζο) και τους Οθωνούς, όλα με αιχμή χαμηλότερη ή οριακά ίση του 1 MW, ενώ ελαφρώς μεγαλύτερο είναι το σύστημα της Αστυπάλειας, που επίσης παρουσιάζει ανάλογα χαρακτηριστικά.

Η σταδιακή απανθρακοποίηση των απομονωμένων μικροδικτύων αποτελεί στόχο της ελληνικής πολιτείας εδώ και δεκαετίες, με πλήθος μελετών να έχουν εκπονηθεί, χωρίς ωστόσο να έχει ακόμα προκύψει τέτοιο σύστημα στον ελλαδικό χώρο, ενώ υπάρχουν πλέον αρκετά παραδείγματα διεθνώς. Οι λόγοι παλαιότερα εντοπιζόνταν στις ανωριμότητα των τεχνικών λύσεων και την έλλειψη σχετικής εμπειρίας, ωστόσο τα κύρια εμπόδια πλέον αφορούν το θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο, το οποίο είναι δυσανάλογα πολύπλοκο για το μικρό μέγεθος των συστημάτων και εντελώς άκαμπτο για την υποστήριξη υλοποιήσεων ερευνητικού και πιλοτικού χαρακτήρα.

Αυτή τη στιγμή βρίσκεται σε εξέλιξη η υλοποίηση του Υβριδικού Έργου Αγ. Ευστρατίου από το ΚΑΠΕ, με στόχο διείσδυσης ΑΠΕ υψηλότερο του 85% της ετήσιας ζήτησης ενέργειας του νησιού. Το σύστημα περιλαμβάνει Α/Γ και Φ/Β συνολικής ισχύος 1125 kW και μπαταρίες ιόντων λιθίου 1.5 MVA/2.6 MWh, ενώ συνδυάζεται με σύστημα τηλεθέρμανσης με ηλεκτρικούς λέβητες για την αξιοποίηση της πλεονάζουσας παραγωγής ΑΠΕ.

Με τον ν. 4495/2017 θεσμοθετήθηκε η δυνατότητα προώθησης πιλοτικών έργων υψηλής διείσδυσης ΑΠΕ σε μικρά συστήματα (Ειδικά Πιλοτικά Έργα), τα οποία διαθέτουν διατάξεις αποθήκευσης και δυναμικά ελεγχόμενη ζήτηση. Σε αυτό το πλαίσιο θα ενταχθεί το υπό σχεδιασμό πιλοτικό έργο πράσινης ηλεκτροπαραγωγής & ηλεκτροκίνησης της Αστυπάλαιας, το οποίο προωθεί η ελληνική πολιτεία σε συνεργασία με τη Volkswagen, ενώ συζητήσεις γίνονται και για άλλα συστήματα.

Συνολικά, οι συνθήκες έχουν πλέον ωριμάσει για την εισαγωγή της αποθήκευσης στα πολύ μικρά αυτόνομα συστήματα, προκειμένου να επιτευχθεί σύντομα η πλήρης απανθρακοποίησή τους. Το μικρό πλήθος νησιών που δεν πρόκειται να διασυνδεθούν και ο ειδικός τους χαρακτήρας δεν δικαιολογεί την ανάπτυξη κάποιου γενικότερου θεσμικού πλαισίου δράσης για αυτά. Αυτό που κατά βάση απαιτείται είναι η τυποποίηση ανταγωνιστικών διαδικασιών επιλογής των κατάλληλων λύσεων και η ρυθμιστική τους κατοχύρωση, ώστε να μεταβούμε από τη φάση της μελέτης στη σταδιακή υλοποίηση υβριδικών ενεργειακών έργων στα πολύ μικρά συστήματα και να αναπτύξουμε την τεχνογνωσία και τις επιχειρησιακές δυνατότητες για να τα υποστηρίξουμε με αποτελεσματικό τρόπο, ως φυσική μετεξέλιξη των συμβατικών τοπικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής.

Κεφάλαιο 9: Δράσεις φορέων και χρονοδιάγραμμα υλοποίησης

Η υλοποίηση των αναγκαίων παρεμβάσεων και η ανάπτυξη του νομοθετικού και κανονιστικού πλαισίου για την υιοθέτηση και εφαρμογή των προτάσεων της ΟΔΕ απαιτεί:

- Νομοθετική κατοχύρωση των κύριων αξόνων του πλαισίου.
- Ρυθμιστικές αποφάσεις για πλήθος ζητημάτων, σε όλα τα επίπεδα.
- Τροποποιήσεις στους Κανονισμούς των Αγορών, τους Κώδικες, τα Εγχειρίδια και τις Τεχνικές Οδηγίες εφαρμογής τους.
- Παρεμβάσεις στα πληροφοριακά και τεχνικά συστήματα υποστήριξης των Αγορών και λειτουργίας του συστήματος και του δικτύου.

Οι περισσότεροι από τους φορείς που συμμετείχαν στην ΟΔΕ εντόπισαν τις δράσεις αρμοδιότητάς τους και έδωσαν εκτιμήσεις για τον χρόνο υλοποίησής τους (Παράρτημα 5), βάσει των οποίων πληροφοριών συντέθηκε το χρονοδιάγραμμα που παρουσιάζεται στο Σχ. 17.

Πρωταρχικής σημασίας είναι η διαμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου που θα καθορίσει τις αρχές και θα εξουσιοδοτήσει τις ειδικότερες τροποποιήσεις του δευτερογενούς ρυθμιστικού και κανονιστικού πλαισίου. Σύμφωνα με την Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/47793/1998 (ΦΕΚ Β' 2169/25.05.2021), αυτό οφείλει να έχει ολοκληρωθεί μέχρι τον Οκτώβριο 2021. Το διάστημα μέχρι τη θέσπιση των νομοθετικών ρυθμίσεων μπορεί να αξιοποιηθεί από τους συναρμόδιους φορείς για τη διενέργεια μελετών και για την προεργασία διαμόρφωσης των κανονιστικών κειμένων. Μέχρι τέλους 2021, θα υποβληθούν προς έγκριση από τη ΡΑΕ οι νέες εκδόσεις των Κανονισμών των αγορών ηλεκτρισμού²² και οι τεχνικές απαιτήσεις για εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν αποθήκευση. Μετά την έγκριση των Κανονισμών των Αγορών του ΕΧΕ από τη ΡΑΕ εκτιμάται ότι θα ακολουθήσει²³ η προσαρμογή των συστημάτων επίλυσης των αγορών.

²² Οι τροποποιήσεις που θα προταθούν στο κανονιστικό πλαίσιο αφορούν στον υφιστάμενο σχεδιασμό της αγοράς ηλεκτρισμού. Δεδομένου ότι ήδη συζητούνται μεταβολές στο κανονιστικό πλαίσιο που αφορά στην αγορά ηλεκτρισμού με μεταρρυθμίσεις που επιβάλλονται λόγω εξελίξεων σε Ευρωπαϊκό επίπεδο (για παράδειγμα συμμετοχή στις πλατφόρμες MARI και PICASSO), είναι αναμενόμενο να τροποποιηθεί μακροπρόθεσμα και ο τρόπος συμμετοχής της αποθήκευσης στις αγορές.

²³ Εκτιμάται ότι για την ενσωμάτωση των τροποποιήσεων των Κανονισμών αγορών του ΕΧΕ στα πληροφοριακά συστήματα επίλυσής τους θα απαιτηθεί διάστημα 3 μηνών. Πρόσθετος χρόνος, επιπλέον του διαστήματος αυτού, θα απαιτηθεί για:

Α) Τον έλεγχο, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, των αλλαγών που πιθανώς επιφέρει στο τοπικό βιβλίο Εντολών της Ζώνης Προσφορών της Ελλάδας η εισαγωγή επιπλέον Εντολών Πακέτου ή άλλων ανάλογων ρυθμίσεων συμμετοχής στις αγορές του ΕΧΕ. Για τις διαδικασίες αυτές ισχύουν χρόνοι και διαχείριση προτεραιότητας βάσει του υφιστάμενου πλαισίου υλοποίησης αλλαγών (Request for Change) των Single Day-Ahead και Single Intraday Market Coupling, οι οποίοι μπορούν να εκτιμηθούν κατόπιν υποβολής του σχετικού RfC, και,

Β) Την υλοποίηση αλλαγών σε συστήματα διαπραγμάτευσης και εκκαθάρισης των Αγορών του ΕΧΕ από την εισαγωγή σχετικών ρυθμίσεων για την κάλυψη των αναγκών σύναψης Power Purchase Agreements.

Εντός του 2^{ου} τριμήνου 2022 θα υποβληθούν προς έγκριση διάφορες μεθοδολογίες, τεχνικές αποφάσεις και εισηγήσεις για ζητήματα που αφορούν στη δραστηριοποίηση εγκαταστάσεων με αποθήκευση στην Αγορά Εξισορρόπησης, όπως η μεθοδολογία υπολογισμού μη εφικτού προγράμματος αγοράς, οι γεωγραφικές περιοχές εντός των οποίων θα υπάρχουν περιορισμοί στη σωρευτική εκπροσώπηση αποθηκευτικών σταθμών, ο προσδιορισμός του Άνω Ορίου Ισχύος Σταθμού σε Χαρτοφυλάκιο (βλ. Ενότητα 3.2.1), η μοντελοποίηση αποθηκευτικών σταθμών και ενδεχόμενοι ειδικοί περιορισμοί στον αλγόριθμο επίλυσης της ΔΕΠ, κ.ά. που περιγράφονται αναλυτικότερα στις θέσεις του ΑΔΜΗΕ του Παραρτήματος 5. Κατόπιν έγκρισης των παραπάνω, θα προχωρήσει η προσαρμογή των συστημάτων επίλυσης της Αγοράς Εξισορρόπησης, η οποία εκτιμάται ότι θα ολοκληρωθεί το 1^ο τρίμηνο 2023.

Έως τον Φεβρουάριο 2022 θα υποβληθεί προς έγκριση το εγχειρίδιο της μεθοδολογίας καθορισμού κορεσμένων των περιοχών του ΕΣΜΗΕ και των λειτουργικών περιορισμών που θα διέπουν τη διαχείριση των αποθηκευτικών σταθμών που εγκαθίστανται σε τέτοιες περιοχές.

Μέχρι τέλους του 2021 θα επικαιροποιηθεί ο Κώδικας Διαχείρισης Δικτύου (ΚΔΔ) και θα ακολουθήσει η έγκρισή του από τη ΡΑΕ. Εντός του 2022 θα πραγματοποιηθεί η προσαρμογή της μεθοδολογίας έκδοσης προσφορών σύνδεσης και θα εκδοθούν οι απαραίτητες τεχνικές οδηγίες για τη σύνδεση και μέτρηση αποθηκευτικών μονάδων σε εγκαταστάσεις καταναλωτών. Παράλληλα, θα διαμορφωθούν οι πρότυπες συμβάσεις σύνδεσης στο δίκτυο χρηστών με αποθήκευση, οι οποίες αναμένεται να ολοκληρωθούν περί το τέλος του 3^{ου} τριμήνου του 2022. Όλα τα ανωτέρω θα κωδικοποιηθούν σε εγχειρίδιο για θέματα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο διανομής, το οποίο θα καταρτίσει ο ΔΕΔΔΗΕ και θα εγκρίνει η ΡΑΕ.

Η σκοπιμότητα ανάπτυξης κεντρικών σταθμών αποθήκευσης στα ΜΔΝ προτείνεται να αξιολογηθεί από το ΥΠΕΝ, κατόπιν εισήγησης του ΔΕΔΔΗΕ και γνωμοδότησης της ΡΑΕ. Σε περίπτωση θετικής αξιολόγησης, η θεσμοθέτηση θα πραγματοποιηθεί εντός του 2^{ου} τριμήνου 2022.

Από τα προηγούμενα είναι σαφές ότι η ανάπτυξη του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας προϋποθέτει σημαντικές μεταρρυθμίσεις επί του ισχύοντος μοντέλου οργάνωσης και λειτουργίας της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες απαιτούν συντονισμένη προσπάθεια όλων των φορέων προκειμένου να υλοποιηθούν αποτελεσματικά και σε σύντομο χρόνο. Η υλοποίηση αυτών είναι απαραίτητο να ευθυγραμμιστεί με τους χρονικούς περιορισμούς που επιβάλλει η ένταξη έργων αποθήκευσης στις δράσεις του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (RRF), γεγονός που επιβάλλει την εξαιρετικά ταχεία ωρίμανση του πλαισίου, πρακτικώς σε χρόνο μικρότερο του 1 έτους.

Υπό το πρίσμα των ανωτέρω, κρίνεται απαραίτητος και προτείνεται ο κεντρικός συντονισμός των εμπλεκόμενων φορέων, η αναλυτική καταγραφή των επιμέρους ενεργειών και παραδοτέων, η συστηματική παρακολούθηση της εκτέλεσης και η πρόβλεψη συγκεκριμένων οροσήμων για την ολοκλήρωσή τους, δυνάμει ειδικών νομοθετικών και κανονιστικών ρυθμίσεων. Συναφώς παρατίθεται το παράδειγμα των διαδικασιών που προδιαγράφονται στο άρθρο 1 του Ν. 4643/2019 (Α' 193) για την έναρξη λειτουργίας των Αγορών Ηλεκτρικής Ενέργειας του ν. 4425/2016 (Α' 185) και εφαρμόστηκαν για τον σκοπό αυτό.

Α/Α	Εργασία	Φορέας	2021												2022												2023					
			7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						
1	Νομοθετικό πλαίσιο αποθήκευσης Αδειοδότηση Συμμετοχή στις αγορές (χαρτοφυλάκια, κανόνες αγορών) Πρόσβαση στο δίκτυο (όροι, προτεραιοποίηση, συνεγκατάσταση με ΑΠΕ) Ρυθμιζόμενες χρεώσεις Αποθήκευση σε καταναλωτές ΚτΜ (net metering, αποζημίωση εγχόμενης ενέργειας)	ΥΠΕΝ	[Green bar from month 7 to 10]																													
2	Κανονισμοί Αγορών ΕΧΕ Προεργασία τροποποιήσεων Διαμόρφωση Κανονισμών Έγκριση από ΡΑΕ Προσαρμογή των συστημάτων επίλυσης των αγορών	ΕΧΕ	[Green bar from month 7 to 10]												[Green bar from month 1 to 10]																	
3	Κανονισμός Αγοράς Εξισορρόπησης Προεργασία τροποποιήσεων Διαμόρφωση Κανονισμού Έγκριση από ΡΑΕ Τροποποίηση μεθοδολογιών & λοιπά θέματα Έγκριση από ΡΑΕ Διαμόρφωση τεχνικών αποφάσεων Έγκριση από ΡΑΕ Προσαρμογή των συστημάτων επίλυσης της αγοράς εξισορρόπησης	ΑΔΜΗΕ	[Green bar from month 7 to 10]												[Green bar from month 1 to 10]												[Grey bar from month 1 to 6]					
4	Τεχνικές απαιτήσεις για εγκαταστάσεις με αποθήκευση Προεργασία Διαμόρφωση απαιτήσεων Έγκριση από ΡΑΕ Τροποποίηση ΚΔΣ	ΑΔΜΗΕ	[Green bar from month 7 to 10]												[Green bar from month 1 to 4]												[Grey bar from month 1 to 6]					
5	Εγχειρίδιο κορεσμένων περιοχών ΕΣΜΗΕ Προεργασία Διαμόρφωση Εγχειριδίου Έγκριση από ΡΑΕ Τροποποίηση ΚΔΣ	ΑΔΜΗΕ	[Green bar from month 7 to 10]												[Green bar from month 1 to 5]												[Grey bar from month 1 to 6]					
6	Κώδικας Διαχείρισης Δικτύου (ΚΔΔ) Προσαρμογή ΚΔΔ Έγκριση από ΡΑΕ	ΔΕΔΔΗΕ	[Green bar from month 7 to 10]												[Green bar from month 1 to 3]												[Grey bar from month 1 to 6]					
7	Όροι σύνδεσης στο δίκτυο διανομής Προσαρμογή μεθοδολογίας έκδοσης προσφορών σύνδεσης Έγκριση από ΡΑΕ Διαμόρφωση πρότυπων συμβάσεων σύνδεσης Έγκριση από ΡΑΕ	ΔΕΔΔΗΕ	[Green bar from month 7 to 10]												[Green bar from month 1 to 10]												[Grey bar from month 1 to 6]					
8	Αξιολόγηση σκοπιμότητας ανάπτυξης κεντρικών σταθμών αποθήκευσης στα ΜΔΝ Εισήγηση ΔΕΔΔΗΕ Γνώμη ΡΑΕ Θεσμοθέτηση (κατόπιν θετικής αξιολόγησης)	ΔΕΔΔΗΕ ΡΑΕ ΥΠΕΝ	[Green bar from month 7 to 10]												[Green bar from month 1 to 6]												[Grey bar from month 1 to 6]					
9	Διαμόρφωση σχήματος στήριξης επενδύσεων αποθήκευσης ΑτΜ & διενέργεια διαγωνισμού	ΥΠΕΝ	[Green bar from month 7 to 10]												[Green bar from month 1 to 10]												[Grey bar from month 1 to 6]					
10	Διοίκηση και συντονισμός των δράσεων	ΥΠΕΝ	[Green bar from month 7 to 10]																													

Διάρκεια βασικής εργασίας
Διάρκεια υποεργασιών
Κατ' εκτίμηση διάρκεια (ελλείπει καταγραφή από τον φορέα)

Σχ. 17. Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας.

Αναφορές

- [1] “Οδηγία (ΕΕ) 2019/944 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ,” Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- [2] “DOE OE Global Energy Storage Database,” *Sandia National Laboratories*. [Online]. Available: <https://www.sandia.gov/ess-ssl/global-energy-storage-database-home/>. [Accessed: 23-May-2021].
- [3] “Pumped Storage: Keeping It Part of the Energy Storage Discussion,” *Hydro Review*. [Online]. Available: <https://www.hydroreview.com/business-finance/pumped-storage-keeping-it-part-of-the-energy-storage-discussion/#gref>. [Accessed: 06-Jun-2021].
- [4] “Lazard’s leveled cost of storage analysis - version 6.0,” 2020.
- [5] “Electricity Storage Valuation Framework: Assessing system value and ensuring project viability,” IRENA, 2020.
- [6] “Why 2020 was the UK’s ‘Year of Battery Storage,’” *Energy Storage News*, 2021. [Online]. Available: <https://www.energy-storage.news/blogs/why-2020-was-the-uks-year-of-battery-storage>. [Accessed: 05-Jun-2021].
- [7] “Energy explained: Big batteries,” *AEMO*, 2021. . .
- [8] “Duration-Limited Storage De-Rating Factor Assessment,” National Grid, 2017.
- [9] “More than 300,000 battery storage systems installed in German households,” *Energy Storage News*, 2021. [Online]. Available: <https://www.energy-storage.news/news/more-than-300000-battery-storage-systems-installed-in-german-households>. [Accessed: 05-Jun-2021].
- [10] “Australian Battery Market Report.” SunWiz, 2021.
- [11] “Spain’s El Hierro island finishes 2019 with 54% renewables share,” *Renewables Now*, 2020. [Online]. Available: <https://renewablesnow.com/news/spains-el-hierro-island-finishes-2019-with-54-renewables-share-683388/>. [Accessed: 05-Jun-2021].
- [12] “Προσδιορισμός αναγκών αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας του Εθνικού Διασυνδεδεμένου Συστήματος σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα,” ΕΜΠ, Αθήνα, 2019.
- [13] “N.3468/2006 (ΦΕΚ Α’ 129/27.06.2006) - Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις.” Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας.
- [14] “N.4685/2020 (ΦΕΚ Α’ 92/07.05.2020), Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις.” Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας.
- [15] “N.4001/2011 (ΦΕΚ Α’ 179/22.08.2011) - Για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς

- Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις.” Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας.
- [16] “Ν.4414/2016 (ΦΕΚ Α’ 149/09.08.2016) - Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ - Διατάξεις για το νομικό και λειτουργικό διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας και διανομής στην αγορά του ΦΑ και άλλες διατάξεις.” Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας.
- [17] “Ν.4425/2016(ΦΕΚ Α’ 185/30.09.2016)-Επείγουσες ρυθμίσεις των ΥΠΟΙΚ, ΥΠΕΝ, Υπουργείων Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων και Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης & Κοινωνικής Αλληλεγγύης για την εφαρμογή της συμφωνίας δημοσιονομικών στόχων & διαρθρωτικών μεταρρυθμίσεων.” Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας.
- [18] “Κανονισμός Αγοράς Εξισορρόπησης, Έκδοση 5.0.” ΑΔΜΗΕ, 2021.
- [19] “Κανονισμός Ενεργειακής Χρηματοπιστωτικής Αγοράς (Αγοράς Παραγώγων).” Ελληνικό Χρηματιστήριο Ενέργειας, 2020.
- [20] “Επάρκεια ισχύος συστήματος Κρήτης κατά τη Φάση I και αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων συμβατικής παραγωγής και αποθήκευσης.” ΕΠΙΣΕΥ-ΕΜΠ, Αθήνα, 2019.
- [21] G. N. Psarros, A. G. Papakonstantinou, and S. A. Papathanassiou, “Integration of Storage into Large Island Power Systems : The Case of Cyprus,” *MedPower 2020*, pp. 1–6, 2020.
- [22] “Κανονισμός Λειτουργίας της Αγοράς Επόμενης Ημέρας & Ενδοημερήσιας Αγοράς, Έκδοση 1.2.” Ελληνικό Χρηματιστήριο Ενέργειας, 2020.
- [23] “Study on energy storage - Contribution to the security of the electricity supply in Europe.” European Commission, 2020.
- [24] “Κανονισμός (ΕΕ) 2016/631 της Επιτροπής της 14ης Απριλίου 2016 για τη θέσπιση κώδικα δικτύου όσον αφορά τις απαιτήσεις για τη σύνδεση ηλεκτροπαραγωγών με το δίκτυο.” Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- [25] “Κανονισμός (ΕΕ) 2016/1388 της Επιτροπής της 17ης Αυγούστου 2016 για τη θέσπιση κώδικα δικτύου όσον αφορά τη σύνδεση ζήτησης.” Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- [26] “Storage Expert Group: Final Report.” ENTSO-e, 2019.
- [27] “Storage Expert Group: Phase II Final Report.” ENTSO-e, 2020.
- [28] “Απόφαση ΡΑΕ 395/2016 - Κώδικας διαχείρισης του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΗΕ).” 2017.
- [29] “Κύρωση του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) (ΦΕΚ Β’ 4893/31.12.2019).” Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας.
- [30] “Behind-The-Meter Batteries - Innovation Landscape Brief.” IRENA, 2019.
- [31] “Κώδικας διαχείρισης ηλεκτρικών συστημάτων μη διασυνδεδεμένων νησιών (Κώδικας ΜΔΝ) - Έκδοση 3η.” ΡΑΕ, 2020.
- [32] P. Denholm, J. Nunemaker, P. Gagnon, and W. Cole, “The potential for battery energy storage to provide peaking capacity in the United States.” NREL, 2019.
- [33] “Batteries: Beyond the spin - The dawning era of digital inertia on the Island of Ireland.”

- Everoze, 2017.
- [34] “Enhanced Frequency Response - Frequently Asked Questions (version 5.0).” National Grid, 2016.
- [35] “Fast Frequency Reserve – Solution to the Nordic inertia challenge.” ENTSO-e, 2019.
- [36] “Completing the map – Power system needs in 2030 and 2040 (Ten-Year Network Development Plan 2020).” ENTSO-e, 2020.
- [37] Σ. Παπαθανασίου, “Ανάγκες, οφέλη & βιωσιμότητα έργων αποθήκευσης του ΕΔΣ σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα,” in *Renewable & Storage #2 Forum*, 2020.
- [38] B. Bayer, P. Matschoss, H. Thomas, and A. Marian, “The German experience with integrating photovoltaic systems into the low-voltage grids,” *Renew Energy*, vol. 119, pp. 129–141, 2018.
- [39] “Tilos Project,” *Eunice Energy Group*. [Online]. Available: <https://eunice-group.com/projects/tilos-project/>. [Accessed: 06-Jun-2021].
- [40] “Ναέρας - Υβριδικό ενεργειακό έργο Ικαρίας,” *ΔΕΗ Ανανεώσιμες*. [Online]. Available: <https://ppcr.gr/el/announcements/news/335-naeras-yvridiko-ergo-ikarias>. [Accessed: 06-Jun-2021].
- [41] G. N. Psarros, E. G. Karamanou, and S. A. Papathanassiou, “Feasibility Analysis of Centralized Storage Facilities in Isolated Grids,” *IEEE Trans Sustain Energy*, vol. 9, no. 4, pp. 1822–1832, 2018.
- [42] “Black System South Australia 28 September 2016.” AEMO, 2017.
- [43] “Hornsedale Power Reserve.” [Online]. Available: <https://hornsedalepowerreserve.com.au/>. [Accessed: 05-Jun-2021].

Παράρτημα 1: Απόφαση σύστασης
Ομάδας Διοίκησης Έργου (ΟΔΕ) Αποθήκευσης και
τροποποιήσεις της

Παράρτημα 2: Πρακτικά συνεδριάσεων της ΟΔΕ αποθήκευσης

**Παράρτημα 3: Εισήγηση ΑΔΜΗΕ - Τεχνικές
απαιτήσεις & διαδικασίες σύνδεσης μονάδων
αποθήκευσης του ΕΣΜΗΕ**

ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΑΔΜΗΕ

στην Ομάδα Διοίκησης Έργου

του Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας για

«την διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή μονάδων αποθήκευσης στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του ν. 4425/2016 (Α' 185), ως ισχύει και σε μηχανισμούς ισχύος»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Αθήνα

Απρίλιος 2021

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	Σύνοψη	1
2	Νομικό - Ρυθμιστικό Πλαίσιο	2
3	Πεδίο Εφαρμογής	4
3.1	Τοπολογίες σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο	4
4	Ορισμοί	6
5	Τεχνικές Απαιτήσεις Μονάδων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας	7
5.1	Κατάταξη σε κατηγορίες σημαντικότητας.....	7
5.2	Τεχνικές απαιτήσεις για Μονάδες Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας-Α (Αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ)	7
5.2.1	Υποχρέωση παραμονής σε λειτουργία σε αποκλίνουσες τιμές συχνότητας συστήματος	7
5.2.2	Ικανότητα αντοχής στον ρυθμό μεταβολής της συχνότητας συστήματος	7
5.2.3	Λειτουργία περιορισμένης ευαισθησίας συχνότητας σε υπερσυχνότητα και υποσυχνότητα (Limited Frequency Sensitive Mode, LFSM-O/U)	7
5.2.4	Μέγιστος επιτρεπτός ρυθμός μείωσης ενεργού ισχύος από τη μέγιστη ισχύ, υπό μειούμενη συχνότητα Συστήματος.....	10
5.2.5	Διεπαφή για την παύση της απορρόφησης ή έγχυσης ενεργού ισχύος	10
5.2.6	Αυτόματη επανασύνδεση	10
5.3	Τεχνικές απαιτήσεις Μονάδων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας-Β (Αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ)	11
5.3.1	Διεπαφή για τη μείωση της απορροφούμενης ή εγχόμενης ενεργού ισχύος	11
5.3.2	Υποβολή δεδομένων και ανταλλαγή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο	11
5.3.3	Ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας σε σφάλμα (LVRT)	12
5.3.4	Ικανότητα παροχής αέργου ισχύος στο σημείο σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο.....	12
5.3.5	Υποχρέωση έγχυσης ταχέως ρεύματος στο σημείο σύνδεσης σε περίπτωση σφάλματος.....	12
5.3.6	Ικανότητα αποκατάστασης της ενεργού ισχύος μετά από σφάλμα.....	13
5.4	Τεχνικές απαιτήσεις Μονάδων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας-Γ (Αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ)	13
5.4.1	Ικανότητα και εύρος ελέγχου ενεργού ισχύος	13
5.4.2	Λειτουργία ευαισθησίας συχνότητας (Frequency Sensitive Mode - FSM)	13
5.4.3	Παρακολούθηση της λειτουργίας ευαισθησίας συχνότητας σε πραγματικό χρόνο .	13
5.4.4	Αυτόματη αποσύνδεση σε αποκλίνουσα τάση του ηλεκτρικού δικτύου	13
5.4.5	Ικανότητα απομονωμένης λειτουργίας και ταχέως επανασυγχρονισμού	13
5.4.6	Μοντέλα προσομοίωσης	13
5.4.7	Ικανότητα αέργου ισχύος	14
5.4.8	Λειτουργία ελέγχου τάσεως, αέργου ισχύος και συντελεστή ισχύος στο σημείο σύνδεσης	14
5.4.9	Ρυθμός μεταβολής ενεργού ισχύος (ρυθμός ανόδου / καθόδου)	14
5.5	Τεχνικές απαιτήσεις Μονάδων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας-Δ (Αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ)	14
5.5.1	Υποχρέωση παραμονής σε λειτουργία σε αποκλίνουσες τιμές τάσεως στο σημείο σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο	14
5.5.2	Ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας σε σφάλμα (LVRT)	14
5.5.3	Ικανότητα αέργου ισχύος	15
5.5.4	Απαιτήσεις συγχρονισμού	15

6	Διαδικασία Σύνδεσης με το Σύστημα Μεταφοράς.....	16
6.1	Τρόποι σύνδεσης με το Σύστημα Μεταφοράς.....	16
6.2	Έκδοση Προσφορών Σύνδεσης	17
6.2.1	Θεώρηση	17
6.2.2	Δικαιολογητικά	18
6.2.3	Περιεχόμενο Προσφοράς Σύνδεσης.....	19
6.3	Σύναψη Συμβάσεων Σύνδεσης	20
6.3.1	Δικαιολογητικά	20
6.3.2	Περιεχόμενο Σύμβασης Σύνδεσης	21
7	Αναφορές σχετικά με τις Τεχνικές Απαιτήσεις Μονάδων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας	22

1 Σύνοψη

Στην παρούσα εισήγηση προσδιορίζονται οι διαδικασίες για την έκδοση προσφορών σύνδεσης και την υπογραφή συμβάσεων σύνδεσης Σταθμών Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας που συνδέονται στο Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ).

Πλέον αυτού, με βάση τις αρμοδιότητες που απορρέουν από τον Κανονισμό (ΕΕ) 714/2009 και τον Κανονισμό (ΕΕ) 2019/943 για τους Διαχειριστές Συστημάτων Μεταφοράς (ΔΣΜ) καθορίζονται οι ελάχιστες τεχνικές απαιτήσεις που θα πρέπει να ικανοποιούν οι Μονάδες Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας προκειμένου να συνδεθούν σε οποιοδήποτε σημείο του διασυνδεδεμένου Συστήματος Μεταφοράς ή Δικτύου Διανομής.

2 Νομικό - Ρυθμιστικό Πλαίσιο

Για τη σύνταξη της παρούσας εισήγησης ο ΑΔΜΗΕ έλαβε υπόψη:

1. το Νόμο 2773/1999 «Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας - Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α 286/22.12.1999), ως ισχύει,
2. το Νόμο 3468/2006 «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α 129/27.06.2006), ως ισχύει,
3. το Νόμο 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» (Φ.Ε.Κ. Α 85/04.06.2010),
4. το Νόμο 4001/2011 «Για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις» (Φ.Ε.Κ. Α 179/22.08.2011), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,
5. το Νόμο 4152/2013 «Επείγοντα μέτρα εφαρμογής των νόμων 4046/2012, 4093/2012 και 4127/2013» (Φ.Ε.Κ. Α 107/09.05.2013), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,
6. το Νόμο 4203/2013 «Ρυθμίσεις θεμάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και άλλες διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α 235/01.11.2013), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,
7. το Νόμο 4414/2016 Μέρος Πρώτο «Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης» (Φ.Ε.Κ. Α 149/09.08.2016), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,
8. το Νόμο 4447/2016 «Χωρικός σχεδιασμός - Βιώσιμη ανάπτυξη και άλλες διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α 241/23.12.2016), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,
9. το Νόμο 4495/2017 «Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α 167/03.11.2017), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,
10. το Νόμο 4513/2018 «Ενεργειακές Κοινότητες και άλλες διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α 9/23.01.2018), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,
11. το Νόμο 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» ως ισχύει,
12. το Νόμο 4736/2020 «Ενσωμάτωση της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/904 σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον και λοιπές διατάξεις» ως ισχύει,
13. τον Κανονισμό (ΕΕ) 714/ 2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Ιουλίου 2009, σχετικά με τους όρους πρόσβασης στο δίκτυο για τις διασυνοριακές ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας και την κατάργηση του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1228/2003 (ΕΕ L 211 της 14.08.2009 σελ. 15)
14. τον Κανονισμό (ΕΕ) 2019/943 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας
15. τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/631 της Επιτροπής της 14ης Απριλίου 2016 για τη θέσπιση κώδικα δικτύου όσον αφορά τις απαιτήσεις για τη σύνδεση ηλεκτροπαραγωγών με το δίκτυο, όπως αυτός εξειδικεύθηκε με την Απόφαση ΡΑΕ 1165/2020 (ΦΕΚ Β' 3757 της 07.09.2020)
16. τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/1388 της Επιτροπής της 17ης Αυγούστου 2016, για τη θέσπιση κώδικα δικτύου όσον αφορά τη σύνδεση ζήτησης, όπως αυτός εξειδικεύθηκε με την Απόφαση ΡΑΕ 1166/2020 (ΦΕΚ Β' 3698 της 03.09.2020).
17. τον Κανονισμό (ΕΕ) 2017/2196 της Επιτροπής της 24ης Νοεμβρίου 2017, για τη θέσπιση κώδικα δικτύου όσον αφορά τις διαδικασίες έκτακτης ανάγκης και αποκατάστασης σχετικά με το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

18. τον Κώδικα Διαχείρισης του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (Κώδικας Διαχείρισης Συστήματος ή ΚΔΣ) ο οποίος εγκρίθηκε με την Απόφαση της ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΑΡΧΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ με Αριθμό 57/2012 (Φ.Ε.Κ. Β 103/31.01.2012), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει,
19. την Υπουργική Απόφαση με Αριθμό Δ6/Φ1/οικ.13310/2007 «Διαδικασία έκδοσης αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας» (Φ.Ε.Κ. Β 1153/10.07.2007)

3 Πεδίο Εφαρμογής

Η παρούσα εισήγηση αφορά Μονάδες Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΜΑΗΕ) και κατά επέκταση Σταθμούς Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΣΑΗΕ) που:

α) χρησιμοποιούν τεχνολογίες που επιτρέπουν την απορρόφηση ηλεκτρικής ενέργειας από το σύστημα μεταφοράς ή το δίκτυο διανομής, τη μετατροπή και αποθήκευσή της σε κάποια άλλη ενδιάμεση μορφή ενέργειας (energy carrier), την εκ νέου μετατροπή της αποθηκευμένης ενέργειας σε ηλεκτρική και την διάθεσή της πίσω στο σύστημα ή το δίκτυο σε κάποια άλλη χρονική στιγμή, και

β) επιτρέπουν την ελεγχόμενη ενεργοποίηση των κύκλων φόρτισης (απορρόφησης), αποθήκευσης και έγχυσης (εκφόρτισης). Οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να μπορούν να μεταβάλουν την εγχόμενη/απορροφούμενη ενεργό ισχύ ή/και να συμμορφώνονται σε εντολές κατανομής που θα εκδίδει ο αρμόδιος Διαχειριστής.

Τέτοιες τεχνολογίες δύναται να είναι (ενδεικτικά και όχι εξαντλητικά):

- ηλεκτροχημικοί συσσωρευτές όπως οι κλασσικοί συσσωρευτές (classic batteries) και οι συσσωρευτές ροής (flow batteries)
- υπερπυκνωτές (supercapacitors)
- υπεραγώγιμα πηνία (Superconducting Magnetic Energy Storage)

Η παρούσα εισήγηση δεν καλύπτει και δεν εφαρμόζεται σε:

α) μη ελεγχόμενες τεχνολογίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας όπως (ενδεικτικά και μη εξαντλητικά) οι μηχανικοί σφόνδυλοι (flywheels) και οι σύγχρονοι πυκνωτές (synchronous condensers). Αν και οι εν λόγω τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας, εντούτοις είτε η ενεργοποίησή τους δε μπορεί να γίνει με ελεγχόμενο τρόπο είτε αυτές ενεργοποιούνται υπό ειδικές συνθήκες λειτουργίας του συστήματος (π.χ. απότομες βυθίσεις συχνότητας).

β) τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας οι οποίες αν και έχουν τη δυνατότητα απορρόφησης, μετατροπής και αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας σε άλλη μορφή εντούτοις δεν έχουν τη δυνατότητα εκ νέου μετατροπής της αποθηκευμένης ενέργειας σε ηλεκτρική. Τέτοιες τεχνολογίες δύναται να είναι η χημική αποθήκευση ενέργειας (που περιλαμβάνει ενδεικτικά και μη εξαντλητικά τις κυψέλες καυσίμου, τους ηλεκτρολύτες και το υδρογόνο), και κάθε μορφή θερμικής ή μηχανικής αποθήκευσης ενέργειας.

γ) μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας που εμπίπτουν στις προβλέψεις των παραγράφων 2α, 2β και 2γ του Άρθρου 3 του Κανονισμού 631/2016 (RfG) κατά αντιστοιχία με τις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής.

Οι τεχνικές απαιτήσεις που θεσπίζονται σε αυτό το κείμενο εφαρμόζονται τόσο σε λειτουργία έγχυσης (εκφόρτισης) όσο και σε λειτουργία απορρόφησης (φόρτισης) εκτός αν ρητά αναφέρεται αλλιώς.

3.1 Τοπολογίες σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο

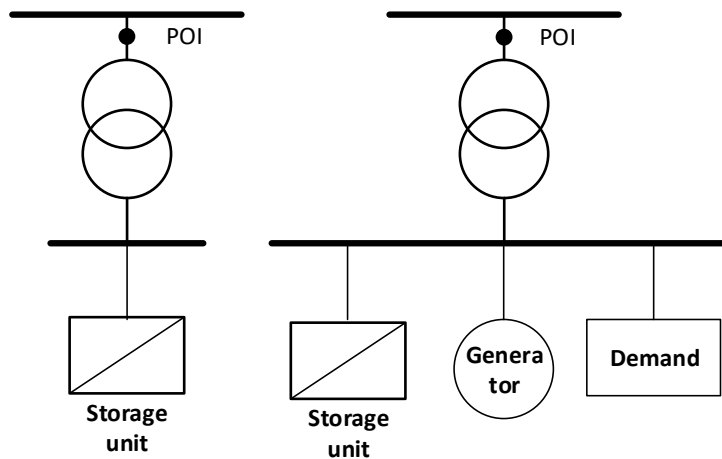
Η παρούσα εισήγηση αφορά μονάδες και σταθμούς αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας που συνδέονται στο ηλεκτρικό δίκτυο (σύστημα μεταφοράς ή δίκτυο διανομής), ανεξάρτητα αν επικουρούνται ενεργειακά από μονάδες ηλεκτροπαραγωγής (συμβατικές ή ΑΠΕ) «πίσω από το μετρητή» (Behind The Metering – BTM). Σε περίπτωση επικούρησης από μονάδες ηλεκτροπαραγωγής «BTM» θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι αυτές δεν συνδέονται με το ηλεκτρικό δίκτυο.

Κάθε μονάδα ή σταθμός αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, θεωρείται ότι έχει ένα σημείο σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο. Οι όροι σύνδεσης της μονάδας με το ηλεκτρικό δίκτυο περιγράφονται στη σύμβαση σύνδεσης που υπογράφεται μεταξύ του ιδιοκτήτη της μονάδας αποθήκευσης και του αρμόδιου Διαχειριστή.

Οι μονάδες και οι σταθμοί αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας δύνανται να συνδέονται στο ηλεκτρικό δίκτυο (σύστημα μεταφοράς ή στο δίκτυο διανομής) είτε σε ξεχωριστό σημείο σύνδεσης (ανεξάρτητος Υ/Σ ή ανεξάρτητος Μ/Σ κάποιου Υ/Σ) είτε να μοιράζονται το ίδιο σημείο σύνδεσης με μονάδες ηλεκτροπαραγωγής (συμβατικές ή ΑΠΕ) ή/και εγκαταστάσεις ζήτησης (πελάτες ΥΤ).

Σε κάθε περίπτωση, η εισήγηση αναφέρεται σε μονάδες και κατά επέκταση σε σταθμούς αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας που μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα από άλλες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής ή εγκαταστάσεις ζήτησης στο ίδιο σημείο σύνδεσης.

Οι τοπολογίες σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο που εξετάζονται, δίνονται στο Σχ. 1.



Σχ. 1: Συνδεσμολογίες σύνδεσης μονάδων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας σε νέους ή υφιστάμενους Υ/Σ. Οι εν λόγω μονάδες δύνανται να επικουρούνται ενεργειακά από μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που δεν συνδέονται με το ηλεκτρικό δίκτυο (συνδέσεις «BTM»)

4 Ορισμοί

Στην παρούσα εισήγηση θεωρείται ότι ισχύουν οι ορισμοί του Άρθρου 2 του Κανονισμού (ΕΕ) 631/2016 (RFG), του Άρθρου 13, παράγραφος 2 σημείο (στ) της Απόφασης ΡΑΕ 1165/2020, του Άρθρου 2 του Κανονισμού (ΕΕ) 1388/2016 (DCC) και οι διευκρινήσεις της Απόφασης ΡΑΕ 1166/2020. Πλέον των παραπάνω, ορίζονται και τα ακόλουθα:

Αποθήκευση Ηλεκτρικής Ενέργειας: η μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε μια άλλη (ενδιάμεση) μορφή ενέργειας που μπορεί να αποθηκευτεί, η αποθήκευση αυτής της ενέργειας και η εκ νέου μετατροπή αυτής της ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια

Μονάδα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας: αποθηκευτικό μέσο ή σύνολο αποθηκευτικών μέσων που συνδέεται μέσω ηλεκτρονικών ισχύος σε ένα μόνο σημείο σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο και μπορεί να απορροφά, να αποθηκεύει και να εγχέει ηλεκτρική ενέργεια από και προς το σημείο σύνδεσης

Εγκατάσταση (Σταθμός) Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας: εγκατάσταση η οποία η οποία περιλαμβάνει μία ή περισσότερες μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας συνδεδεμένες στο ηλεκτρικό δίκτυο και μπορεί να απορροφά, να αποθηκεύει και να εγχέει ηλεκτρική ενέργεια σε ένα ή περισσότερα σημεία σύνδεσης

Ιδιοκτήτης Εγκατάστασης Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας: φυσικό ή νομικό πρόσωπο που έχει στην κατοχή του εγκατάσταση αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Μέγιστη ισχύς Μονάδας Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας ή «Pmax_st»: η μέγιστη συνεχής ενεργός ισχύς την οποία μπορεί να απορροφά ή να εγχέει μια μονάδα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, μείον οποιαδήποτε ζήτηση σχετίζεται αποκλειστικά και μόνο για τη λειτουργία της εν λόγω μονάδας και η οποία δεν εγχέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο, όπως προδιαγράφεται στη σύμβαση σύνδεσης ή όπως έχει συμφωνηθεί μεταξύ του αρμόδιου διαχειριστή και του ιδιοκτήτη της εγκατάστασης αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Βαθμός φόρτισης (State Of Charge - SOC): η ενέργεια που είναι διαθέσιμη προς έγχυση, εκφρασμένη σε ποσοστό (%) της αποθηκευτικής ικανότητας μιας μονάδας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (0%: πλήρης εκφόρτιση, 100% πλήρης φόρτιση)

Μέγιστος ρυθμός φόρτισης (Rch): ο μέγιστος ρυθμός της μεταβολής ενεργού ισχύος που μπορεί να επιτύχει μια μονάδα αποθήκευσης κατά την φόρτιση, σε MW/min

Μέγιστος ρυθμός εκφόρτισης (Rdis): ο μέγιστος ρυθμός της μεταβολής ενεργού ισχύος που μπορεί να επιτύχει μια μονάδα αποθήκευσης κατά την εκφόρτιση, σε MW/min

5 Τεχνικές Απαιτήσεις Μονάδων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

5.1 Κατάταξη σε κατηγορίες σημαντικότητας

Οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατατάσσονται σε κατηγορίες σημαντικότητας με βάση επίπεδο τάσης στο σημείο σύνδεσής τους και στη μέγιστη ισχύ τους P_{max_st} , κατά αντιστοιχία με τα προβλεπόμενα στην [Απόφαση ΠΑΕ 1165/2020 \(ΦΕΚ Β' 3757 της 07.09.2020\)](#), Πίνακας 1.

5.2 Τεχνικές απαιτήσεις για Μονάδες Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας-A (Αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ)

5.2.1 Υποχρέωση παραμονής σε λειτουργία σε αποκλίνουσες τιμές συχνότητας συστήματος

Ισχύουν τα εύρη συχνοτήτων και οι ελάχιστοι χρόνοι παραμονής σε λειτουργία του Πίνακα 2 της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020. Οι απαιτήσεις αυτές ισχύουν και για τις μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Β, Γ και Δ.

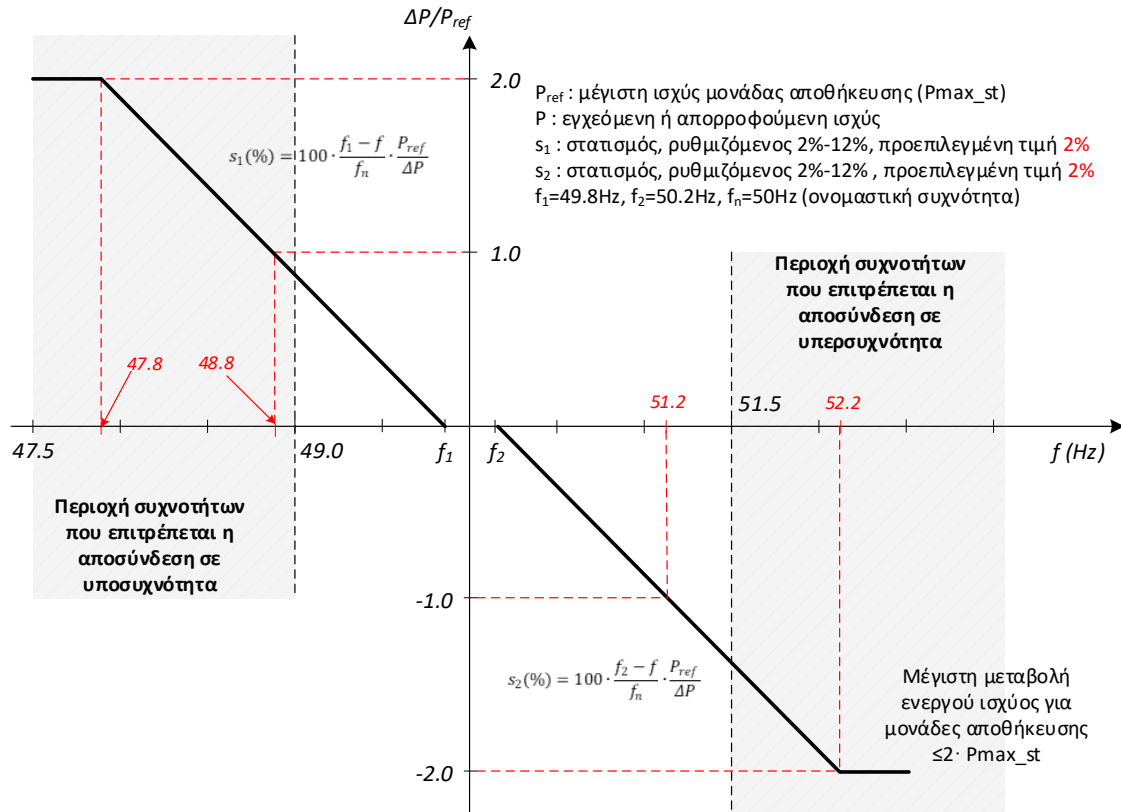
5.2.2 Ικανότητα αντοχής στον ρυθμό μεταβολής της συχνότητας συστήματος

Ισχύουν οι προβλέψεις και οι παράμετροι της παρ. 13.1.β και της Εικ. 2 της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020. Οι απαιτήσεις αυτές ισχύουν και για μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Β, Γ και Δ.

5.2.3 Λειτουργία περιορισμένης ευαισθησίας συχνότητας σε υπερσυχνότητα και υποσυχνότητα (Limited Frequency Sensitive Mode, LFSM-O/U)

Σε περίπτωση σημαντικής απόκλισης της συχνότητας του συστήματος από την ονομαστική της τιμή, οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει κατά προτεραιότητα να συμβάλουν στη ευστάθεια συχνότητας, μειώνοντας ή αυξάνοντας την ενεργό ισχύ που εγχέουν (λειτουργία εκφόρτισης) ή απορροφούν (λειτουργία φόρτισης). Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να έχουν δυνατότητα αυτόματης μεταγωγής σε λειτουργία περιορισμένης ευαισθησίας συχνότητας σε υπερσυχνότητα και υποσυχνότητα όταν η συχνότητα του συστήματος παίρνει

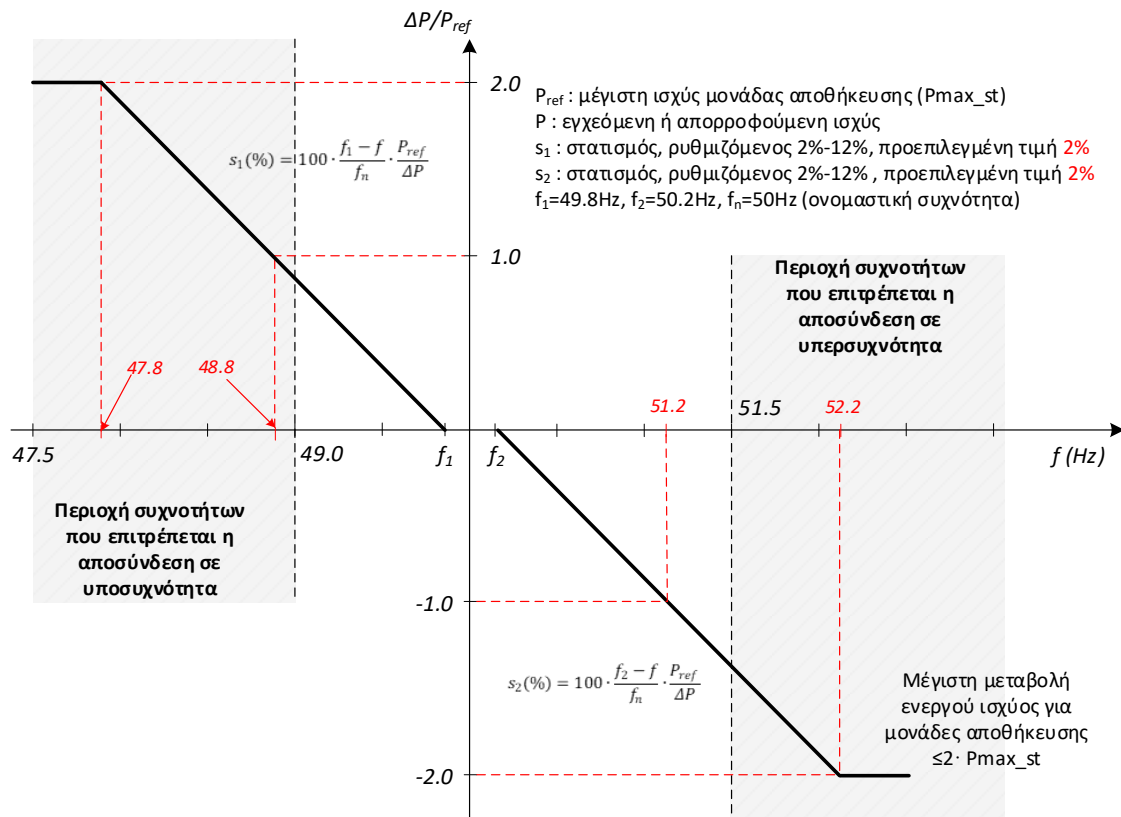
τιμές μικρότερες ή (αντίστοιχα) μεγαλύτερες των κατωφλίων f_1 και f_2 που φαίνονται στο



Σχ. 2 και προσδιορίζονται αναλυτικά στον Πιν. 1.

Πιν. 1: Παράμετροι λειτουργίας περιορισμένης ευαισθησίας συχνότητας μονάδων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Παράμετροι	Τιμές
f_1	49.8 Hz
f_2	50.2 Hz
s_1	ο στατισμός είναι ρυθμιζόμενος μεταξύ 2-12% και έχει προεπιλεγμένη τιμή 2%, ως ισχύς αναφοράς (P_{ref}) ορίζεται η μέγιστη ισχύς της μονάδας αποθήκευσης (P_{max_st})
s_2	ο στατισμός είναι ρυθμιζόμενος μεταξύ 2-12% και έχει προεπιλεγμένη τιμή 2%, ως ισχύς αναφοράς (P_{ref}) ορίζεται η μέγιστη ισχύς της μονάδας αποθήκευσης (P_{max_st})
Χρόνος βηματικής απόκρισης	ο τεχνικά δυνατόν μικρότερος
Χρόνος εξισορρόπησης	ο τεχνικά δυνατόν μικρότερος, να μην υπερβαίνει τα 30 sec



Σχ. 2: Ικανότητα λειτουργίας σε περιορισμένη ευαισθησία συχνότητας μονάδων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Σε περίπτωση που η συχνότητα του συστήματος υπερβαίνει την τιμή του κατωφλίου f_2 και η μονάδα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας απορροφά ενεργό ισχύ (λειτουργία φόρτισης), θα πρέπει να αυξάνει την απορροφούμενη ενεργό ισχύ ακολουθώντας τη χαρακτηριστική του στατισμού s_2 και μέχρι την πλήρη φόρτιση του αποθηκευτικού μέσου ή την επαναφορά της συχνότητας σε τιμή μικρότερη του κατωφλίου f_2 . Αν η συχνότητα του συστήματος εξακολουθεί να είναι μεγαλύτερη από την τιμή f_2 ακόμη και μετά την πλήρη φόρτιση, η μονάδα αποθήκευσης θα πρέπει να σταματά την απορρόφηση ενεργού ισχύος και να διατηρεί σταθερό το βαθμό φόρτισης (SOC) του αποθηκευτικού μέσου στην μέγιστη τιμή του.

Κατά αντιστοιχία, σε περίπτωση που η συχνότητα του συστήματος υπερβαίνει την τιμή του κατωφλίου f_2 και η μονάδα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας εγχέει ενεργό ισχύ (λειτουργία εκφόρτισης), θα πρέπει να μειώνει την εγχεόμενη ενεργό ισχύ και αν χρειαστεί να μεταβαίνει σε λειτουργία φόρτισης εντός του μικρότερου τεχνικά εφικτού χρόνου, ακολουθώντας τη χαρακτηριστική του στατισμού s_2 και μέχρι την τεχνικά μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση του αποθηκευτικού μέσου ή την επαναφορά της συχνότητας σε τιμή μικρότερη του κατωφλίου f_2 . Αν η συχνότητα του συστήματος εξακολουθεί να είναι μεγαλύτερη από την τιμή f_2 ακόμη και μετά την τεχνικά μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση του αποθηκευτικού μέσου, η μονάδα αποθήκευσης θα πρέπει να διατηρεί σταθερό το βαθμό φόρτισης (SOC) του αποθηκευτικού μέσου στην τεχνικά μέγιστη τιμή του.

Σε περίπτωση που η συχνότητα του συστήματος γίνει μικρότερη από την τιμή του κατωφλίου f_1 και η μονάδα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας απορροφά ενεργό ισχύ (λειτουργία φόρτισης), θα πρέπει να μεταβεί σε λειτουργία έγχυσης ενεργού ισχύος (λειτουργία εκφόρτισης) εντός του μικρότερου τεχνικά εφικτού χρόνου και να αρχίσει να εγχέει ενεργό ισχύ ακολουθώντας τη χαρακτηριστική του στατισμού s_1 μέχρι την τεχνικά μέγιστη

επιτρεπόμενη εκφόρτιση του αποθηκευτικού μέσου ή την επαναφορά της συχνότητας σε τιμή μεγαλύτερη του κατωφλίου f_1 . Αν η συχνότητα του συστήματος εξακολουθεί να είναι μικρότερη από την τιμή f_1 ακόμη και μετά την τεχνικά μέγιστη επιτρεπόμενη εκφόρτιση του αποθηκευτικού μέσου η μονάδα αποθήκευσης θα πρέπει να διατηρεί σταθερό το βαθμό φόρτισης (SOC) του αποθηκευτικού μέσου στην τεχνικά ελάχιστη τιμή του.

Κατά αντιστοιχία, σε περίπτωση που η συχνότητα του συστήματος γίνει μικρότερη από την τιμή του κατωφλίου f_1 και η μονάδα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας εγγχεί ενεργό ισχύ (λειτουργία εκφόρτισης), θα πρέπει να αυξήσει την εγγεόμενη ενεργό ισχύ ακολουθώντας τη χαρακτηριστική του στατισμού s_1 και μέχρι την πλήρη εκφόρτιση του αποθηκευτικού μέσου ή την επαναφορά της συχνότητας σε τιμή μεγαλύτερη του κατωφλίου f_1 . Αν η συχνότητα του συστήματος εξακολουθεί να είναι μικρότερη από την τιμή f_1 ακόμη και μετά την πλήρη εκφόρτιση του αποθηκευτικού μέσου του αποθηκευτικού μέσου, η μονάδα αποθήκευσης θα πρέπει να διατηρεί σταθερό το βαθμό φόρτισης (SOC) του αποθηκευτικού μέσου στην τεχνικά ελάχιστη τιμή του.

Σε περίπτωση υποσυχνότητας και σε εφαρμογή του Άρθρου 15.3 (β) του Κανονισμού (ΕΕ) 2017/2196 «για τις διαδικασίες έκτακτης ανάγκης και αποκατάστασης του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας», μια μονάδα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας η οποία βρίσκεται σε λειτουργία απορρόφησης (φόρτιση) και δε μπορεί να μεταβεί σε λειτουργία έγχυσης (εκφόρτισης) πριν την ενεργοποίηση του συστήματος αποκοπής φορτίου λόγω υποσυχνότητας (Low Frequency Demand Disconnection) θα μπορεί να αποσυνδέεται από το ηλεκτρικό δίκτυο. Η αποσύνδεση θα πρέπει να γίνεται αυτόματα, σε περίπτωση που η μετάβαση σε λειτουργία έγχυσης (εκφόρτισης) δεν μπορεί να επιτευχθεί προτού η συχνότητα του συστήματος ξεπεράσει το όριο των 49.0 Hz.

Ο ιδιοκτήτης της μονάδας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, εφόσον παρέχει τεκμηριωμένη τεχνική αιτιολόγηση, δύναται να συμφωνήσει με τον αρμόδιο διαχειριστή ελάχιστα ή μέγιστα όρια βαθμού φόρτισης του αποθηκευτικού μέσου (SOC) για τα οποία θα είναι δυνατή η λειτουργία σε περιορισμένη ευαισθησία συχνότητας.

Οι απαιτήσεις λειτουργίας σε περιορισμένη ευαισθησία συχνότητας, ισχύουν και για τις μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Β, Γ και Δ.

5.2.4 Μέγιστος επιτρεπτός ρυθμός μείωσης ενεργού ισχύος από τη μέγιστη ισχύ, υπό μειούμενη συχνότητα Συστήματος

Σύμφωνα με την παράγραφο 13.4 της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020 για τις ΜΠΙ, η απαίτηση αυτή δεν εφαρμόζεται σε μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας.

5.2.5 Διεπαφή για την παύση της απορρόφησης ή έγχυσης ενεργού ισχύος

Σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 13.6 του RfG, οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Α θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με μια λογική διεπαφή (πύλη εισόδου) για την παύση της απορρόφησης ή έγχυσης ενεργού ισχύος εντός πέντε δευτερολέπτων από τη λήψη εντολής στην πύλη εισόδου. Οι τεχνικές απαιτήσεις του εξοπλισμού που θα καθιστά δυνατό τον τηλεχειρισμό της εν λόγω διεπαφής θα καθορίζονται από τον αρμόδιο διαχειριστή.

5.2.6 Αυτόματη επανασύνδεση

Οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Α, θα πρέπει να είναι ικανές να επανασυνδέονται αυτόματα στο ηλεκτρικό δίκτυο μετά από ένα συμβάν υπό τις συνθήκες λειτουργίας (συχνότητα συστήματος και επίπεδο τάσεως στο σημείο σύνδεσης)

που ορίζονται στην παράγραφο 13.7 της Απόφασης ΡΑΕ 1165/2020, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά από τον οικείο διαχειριστή, σε συνεννόηση με τον ΔΣΜ.

Ο μέγιστος επιτρεπόμενος ρυθμός μεταβολής της ενεργού ισχύος μετά την επανασύνδεση, είναι $\leq 10\%$ P_{max}/min τόσο για λειτουργία έγχυσης (εκφόρτιση) όσο και για λειτουργία απορρόφησης (εκφόρτιση).

Με απόφαση του οικείου διαχειριστή, η απαίτηση αυτή δύναται να ισχύει και για μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Β και Γ.

Η αυτόματη επανασύνδεση δεν επιτρέπεται για μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Δ.

5.3 Τεχνικές απαιτήσεις Μονάδων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας-Β (Αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ)

Επιπλέον των απαιτήσεων για τις μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Α, ισχύουν και οι ακόλουθες απαιτήσεις.

5.3.1 Διεπαφή για τη μείωση της απορροφούμενης ή εγχεόμενης ενεργού ισχύος

Σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 14.2 του RfG, οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Β θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με μια λογική διεπαφή (πύλη εισόδου) τη μείωση της απορροφούμενης ή εγχεόμενης ενεργού ισχύος εντός πέντε δευτερολέπτων από τη λήψη εντολής στην πύλη εισόδου. Οι τεχνικές απαιτήσεις του εξοπλισμού που θα καθιστά δυνατό τον τηλεχειρισμό της εν λόγω διεπαφής θα καθορίζονται από τον αρμόδιο διαχειριστή.

5.3.2 Υποβολή δεδομένων και ανταλλαγή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο

Πλέον των όσων ορίζονται στο Άρθρο 14 παράγραφος 5 σημείο (δ) του Κανονισμού RfG, οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να υποβάλουν κατά ελάχιστο τα δομικά δεδομένα του

Πιν. 2 και να εξασφαλίζουν κατά ελάχιστο τη δυνατότητα ανταλλαγής σε πραγματικό χρόνο με τον οικείο διαχειριστή των πληροφοριών του Πιν. 3.

Τα δομικά δεδομένα, οι πληροφορίες που θα ανταλλάσσονται σε πραγματικό χρόνο και οι προδιαγραφές των απαραίτητων τηλεπικοινωνιακών υποδομών θα καθορίζονται με τεχνικές αποφάσεις του οικείου διαχειριστή και θα συμφωνούνται με το ΔΣΜ.

Οι απαιτήσεις αυτές, ισχύουν και για τις μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Γ και Δ.

Πιν. 2: Δομικά δεδομένα για μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

EG	Αποθηκευτική Ικανότητα (μικτή)	MWh
Enet	Αποθηκευτική Ικανότητα (καθαρή)	MWh
P_{max_st}	Μέγιστη ενεργός ισχύς	MW
SOCmin	Ελάχιστος Βαθμός φόρτισης	(%)
SOCmax	Μέγιστος Βαθμός φόρτισης	(%)

Rch	Μέγιστος ρυθμός φόρτισης	MW/min
Rdis	Μέγιστος ρυθμός εκφόρτισης	MW/min

Πιν. 3: Πληροφορίες που πρέπει να ανταλλάσσουν οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με τον οικείο διαχειριστή σε πραγματικό χρόνο

Αναλογικά σήματα	
SOC	Βαθμός Φόρτισης (% Pmax_st)
set point	Επιθυμητή τιμή ενεργού ισχύος, ±MW +: έγχυση (εκφόρτιση) -: απορρόφηση (φόρτιση)
Ψηφιακά σήματα	
Θέση διακόπτη στο σημείο σύνδεσης	(on/off)
απομακρυσμένος έλεγχος ενεργού ισχύος	(on/off)

5.3.3 Ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας σε σφάλμα (LVRT)

Οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Β, θα πρέπει να έχουν ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας σε συμμετρικό σφάλμα (LVRT) σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις παραμέτρους που θεσπίζονται στο Άρθρο 14, Παράγραφος 3 σημείο (α), στοιχεία (i), (ii) και (iii) και αποτυπώνονται στην Εικ. 2 και στον Πιν. Ε της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020.

Οι απαιτήσεις ικανότητας αδιάλειπτης λειτουργίας σε σφάλμα θα ισχύουν εφόσον πληρούνται οι προϋποθέσεις που αναφέρονται στο Άρθρο 14, Παράγραφος 3 σημείο (α), στοιχείο (iv) της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020.

Σε ότι αφορά την ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας σε ασύμμετρο σφάλμα, ισχύουν τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 14, Παράγραφος 3 σημείο (β) της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020. Τα παραπάνω, ισχύουν τόσο σε λειτουργία έγχυσης (εκφόρτισης) όσο και σε λειτουργία απορρόφησης (φόρτισης).

5.3.4 Ικανότητα παροχής αέργου ισχύος στο σημείο σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο

Σύμφωνα με το Άρθρο 20.2.α του Κανονισμού RfG, οι απαιτήσεις παροχής αέργου ισχύος στο σημείο σύνδεσης των μονάδων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Β, καθορίζονται από τον οικείο διαχειριστή.

5.3.5 Υποχρέωση έγχυσης ταχέως ρεύματος στο σημείο σύνδεσης σε περίπτωση σφάλματος

Οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Β, θα πρέπει να έχουν ικανότητα παροχής συνεχούς δυναμικού ελέγχου τάσεως κατά τη διάρκεια συνθηκών χαμηλής και υψηλής τάσης στο σημείο σύνδεσης σύμφωνα με όσα προβλέπονται στο Άρθρο 20, Παράγραφος 2, σημείο (β) της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020.

5.3.6 Ικανότητα αποκατάστασης της ενεργού ισχύος μετά από σφάλμα

Ισχύουν οι απαιτήσεις του Άρθρου 20, Παράγραφος 3, σημείο (α) της Απόφασης ΡΑΕ 1165/2020. Οι απαιτήσεις ισχύουν τόσο σε λειτουργία έγχυσης (εκφόρτισης) όσο και σε λειτουργία απορρόφησης (φόρτισης).

5.4 Τεχνικές απαιτήσεις Μονάδων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας-Γ (Αρμοδιότητας ΔΕΔΔΗΕ)

Πλέον των απαιτήσεων για τις μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Α και Β, ισχύουν και οι ακόλουθες απαιτήσεις.

5.4.1 Ικανότητα και εύρος ελέγχου ενεργού ισχύος

Ισχύουν οι απαιτήσεις για τις μονάδες πάρκων ισχύος του Άρθρου 15, Παράγραφος 2, σημείο (α) και (β) της Απόφασης ΡΑΕ 1165/2020.

5.4.2 Λειτουργία ευαισθησίας συχνότητας (Frequency Sensitive Mode - FSM)

Ισχύουν οι απαιτήσεις για τις μονάδες πάρκων ισχύος του Άρθρου 15, Παράγραφος 2 σημείο (δ) και οι παράμετροι των Σχημάτων 5 και 6 και του Πίνακα Η της Απόφασης ΡΑΕ 1165/2020.

5.4.3 Παρακολούθηση της λειτουργίας ευαισθησίας συχνότητας σε πραγματικό χρόνο

Ισχύουν οι προβλέψεις του Άρθρου 15.2.ζ του Κανονισμού RfG.

5.4.4 Αυτόματη αποσύνδεση σε αποκλίνουσα τάση του ηλεκτρικού δικτύου

Ισχύουν οι απαιτήσεις για τις μονάδες πάρκων ισχύος του Άρθρου 15, Παράγραφος 3 της Απόφασης ΡΑΕ 1165/2020.

5.4.5 Ικανότητα απομονωμένης λειτουργίας και ταχέως επανασυγχρονισμού

Με απόφαση του οικείου διαχειριστή και σε συνεννόηση με το ΔΣΜ, οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας δύναται να έχουν ικανότητα απομονωμένης λειτουργίας και ταχέως επανασυγχρονισμού, σύμφωνα με όσα ορίζονται στο Άρθρο 15.5.β και 15.5.γ του Κανονισμού RfG.

5.4.6 Μοντέλα προσομοίωσης

Ο ιδιοκτήτης μιας μονάδας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να συνεργάζεται με τον οικείο διαχειριστή για την παροχή μοντέλων προσομοίωσης σύμφωνα με όσα ορίζονται για τις μονάδες πάρκων ισχύος στο Άρθρο 15, Παράγραφος 6 του Κανονισμού RfG.

5.4.7 Ικανότητα αέργου ισχύος

Ισχύουν οι προβλέψεις του Άρθρου 21.3α, 21.3β και 21.3γ του Κανονισμού RfG, τα οριζόμενα στο Άρθρο 21 παράγραφος 3 σημεία (β) και (γ) καθώς και οι παράμετροι που απεικονίζονται στις Εικ. 10 και 11 της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020. Οι απαιτήσεις ικανότητας αέργου ισχύος εφαρμόζονται στο σημείο σύνδεσης τόσο σε λειτουργία έγχυσης (εκφόρτισης) όσο και σε λειτουργία απορρόφησης (φόρτισης).

5.4.8 Λειτουργία ελέγχου τάσεως, αέργου ισχύος και συντελεστή ισχύος στο σημείο σύνδεσης

Ισχύουν οι προβλέψεις του Άρθρου 21.3δ του Κανονισμού RfG, και οι προβλέψεις του Άρθρου 21, Παράγραφος 3 σημείο (δ) στοιχείο (iv) και του Πίνακα Λ της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020. Οι απαιτήσεις εφαρμόζονται στο σημείο σύνδεσης τόσο σε λειτουργία έγχυσης (εκφόρτισης) όσο και σε λειτουργία απορρόφησης (φόρτισης).

5.4.9 Ρυθμός μεταβολής ενεργού ισχύος (ρυθμός ανόδου / καθόδου)

Ο ΔΣΜ σε συνεννόηση με τον οικείο διαχειριστή, διατηρεί το δικαίωμα να επιβάλει περιορισμούς στο μέγιστο ρυθμό μεταβολής ενεργού ισχύος (ρυθμός ανόδου / καθόδου σε MW/min) των μονάδων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη λειτουργία έγχυσης (φόρτισης) και απορρόφησης (εκφόρτισης), σύμφωνα με τις προβλέψεις του Άρθρου 15.6ε του Κανονισμού RfG.

5.5 Τεχνικές απαιτήσεις Μονάδων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας-Δ (Αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ)

Πλέον των απαιτήσεων για τις μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Α, Β και Γ, ισχύουν και οι ακόλουθες απαιτήσεις.

5.5.1 Υποχρέωση παραμονής σε λειτουργία σε αποκλίνουσες τιμές τάσεως στο σημείο σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο

Ισχύουν τα εύρη τιμών τάσεων στο σημείο σύνδεσης και οι ελάχιστοι χρόνοι παραμονής σε λειτουργία των πινάκων 6.1 και 6.2 του Άρθρου 16, Παράγραφος 2 σημείο (α) στοιχείο (i) της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020.

5.5.2 Ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας σε σφάλμα (LVRT)

Οι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας κατηγορίας σημαντικότητας Δ, θα πρέπει να έχουν ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας σε συμμετρικό σφάλμα (LVRT) σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις παραμέτρους για τις μονάδες πάρκων ισχύος που θεσπίζονται στο Άρθρο 16, Παράγραφος 3 σημείο (α) και αποτυπώνονται στην Εικ. 4 και στον Πιν. Κ της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020. Οι απαιτήσεις ικανότητας αδιάλειπτης λειτουργίας σε σφάλμα θα ισχύουν εφόσον πληρούνται οι προϋποθέσεις που αναφέρονται στο Άρθρο 16, Παράγραφος 3 σημείο (α) στοιχείο (ii) της Απόφασης ΠΑΕ 1165/2020.

Σε ότι αφορά την ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας σε ασύμμετρο σφάλμα, ισχύουν τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 16, Παράγραφος 3 σημείο (γ) της Απόφασης ΡΑΕ 1165/2020.

Τα παραπάνω, ισχύουν τόσο σε λειτουργία έγχυσης (εκφόρτισης) όσο και σε λειτουργία απορρόφησης (φόρτισης).

5.5.3 Ικανότητα αέργου ισχύος

Ισχύουν οι προβλέψεις του Άρθρου 21.3α, 21.3β και 21.3γ του Κανονισμού RfG και τα οριζόμενα στο Άρθρο 22, καθώς και οι παράμετροι που απεικονίζονται στις Εικ. 14, 15, 16 και 17 της Απόφασης ΡΑΕ 1165/2020. Οι απαιτήσεις ικανότητας αέργου ισχύος εφαρμόζονται στο σημείο σύνδεσης τόσο σε λειτουργία έγχυσης (εκφόρτισης) όσο και σε λειτουργία απορρόφησης (φόρτισης).

5.5.4 Απαιτήσεις συγχρονισμού

Ισχύουν οι προβλέψεις του Άρθρου 16.4 του Κανονισμού RfG, τόσο για λειτουργία έγχυσης (εκφόρτισης) όσο και σε λειτουργία απορρόφησης (φόρτισης).

6 Διαδικασία Σύνδεσης με το Σύστημα Μεταφοράς

Η διαδικασία σύνδεσης των Σταθμών Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα ακολουθεί τις προβλέψεις του ΑΔΜΗΕ (Απόφαση Δ.Σ. 88/21.12.2012), διαθέσιμη στο σύνδεσμο: [ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ](#)

6.1 Τρόποι σύνδεσης με το Σύστημα Μεταφοράς

Ο τρόπος σύνδεσης καθορίζεται με βάση την μέγιστη ισχύ έγχυσης / απορρόφησης του Σταθμού καθώς και από τη μεταφορική ικανότητα και τις διαθέσιμες υποδομές του Συστήματος Μεταφοράς στην ευρύτερη περιοχή εγκατάστασης του Σταθμού. Η σύνδεση γίνεται με έναν από τους ακόλουθους τρόπους:

α) Κατασκευή νέου Υποσταθμού και εφόσον είναι αναγκαίο νέας Γραμμής Μεταφοράς

Ο Παραγωγός ή ο Διαχειριστής του Συστήματος Μεταφοράς αναλαμβάνει την κατασκευή των Έργων Επέκτασης του Συστήματος για τη Σύνδεση. Τα έργα επέκτασης δύναται να αφορούν:

- Διασυνδεδετικά Δίκτυα 150 ή 400kV (υπόγεια, εναέρια, υποβρύχια ή μικτού τύπου)
- Υποσταθμό Υ.Τ. (150kV) ή Υ.Υ.Τ. (400 kV). Η κατασκευή νέου Υ/Σ προϋποθέτει την εύρεση κατάλληλου γηπέδου, την εκτέλεση κτιριακών και δομικών έργων, την εγκατάσταση γειώσεων και αντικεραυνικής προστασίας, την εγκατάσταση Ζυγών Υ.Τ. ή Υ.Υ.Τ., διακοπτικών στοιχείων (αποζεύκτη (Α/Ζ) τομής ζυγών, πυλών γραμμής μεταφοράς Υ.Τ. ή Υ.Υ.Τ., διακόπτη σύνδεσης μετασχηματιστή (Μ/Σ)), μετρητικών διατάξεων, ψηφιακού συστήματος ελέγχου & προστασίας (ΨΣΕ) και μονάδας επικοινωνίας (RTU)

Ο Παραγωγός αναλαμβάνει την κατασκευή των Έργων Σύνδεσης εντός του Υ/Σ (πύλη Μ/Σ ισχύος, πύλη ΜΤ προς το Σταθμό, μετρητική διάταξη, μέσα αντιστάθμισης με πλήρη πύλη ΜΤ, προστασία, γειώσεις και αντικεραυνική προστασία) και την κατασκευή των δικτύων Μέσης Τάσης από το Σταθμό Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας μέχρι την πύλη ΜΤ του Μ/Σ.

β) Σύνδεση σε υπάρχοντα Υποσταθμό με εγκατάσταση νέου μετασχηματιστή ισχύος

Ο Παραγωγός ή ο Διαχειριστής του Συστήματος Μεταφοράς αναλαμβάνει την κατασκευή των Έργων Επέκτασης του Συστήματος για τη Σύνδεση (πύλη Μ/Σ, ψηφιακό σύστημα ελέγχου και Προστασίας (ΨΣΕ), μονάδα επικοινωνίας), την κατασκευή των Έργων Σύνδεσης εντός του Υ/Σ (μετασχηματιστής ισχύος, πύλη ΜΤ του Μ/Σ, ζυγοί ΜΤ, πύλες ΜΤ προς το Σταθμό, μετρητική διάταξη, προστασία, γειώσεις & αντικεραυνική προστασία) και την κατασκευή των δικτύων Μέσης Τάσης από το Σταθμό Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας μέχρι την πύλη ΜΤ του Μ/Σ.

γ) Σύνδεση σε υπάρχοντα Υποσταθμό με διαθέσιμη ισχύ σε υφιστάμενο μετασχηματιστή ισχύος.

Ο Παραγωγός αναλαμβάνει την κατασκευή των Έργων Σύνδεσης εντός του Υ/Σ (πύλη ΜΤ προς το Σταθμό, μετρητική διάταξη, προστασία, γειώσεις & αντικεραυνική προστασία) καθώς και την κατασκευή των δικτύων Μέσης Τάσης από το Σταθμό Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας μέχρι την πύλη ΜΤ του Μ/Σ.

δ) Μετρητικές Διατάξεις

Ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ μεριμνά για την προμήθεια, την εγκατάσταση και τη συντήρηση των νέων Μετρητικών Διατάξεων στο ΕΣΜΗΕ, καθώς και τη συντήρηση και τυχόν αντικατάσταση των υπαρχόντων, όπως ορίζει ο παρών Κώδικας.

Οι Παραγωγοί από Σταθμούς Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας που συνδέονται στο ΕΣΜΗΕ αναλαμβάνουν την αρχική δαπάνη προμήθειας και εγκατάστασης του συνόλου της Μετρητικής τους Διάταξης. Δύνανται να μεριμνήσουν για την προμήθεια και την εγκατάσταση των μετασχηματιστών μέτρησης (τάσης και έντασης) και των καλωδιώσεων αυτών μέχρι τους πίνακες μετρήσεων των Μετρητικών τους Διατάξεων, υπό την προϋπόθεση της σύμφωνης γνώμης του Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ. Στην περίπτωση αυτή, ο ως άνω εξοπλισμός πληροί τις τεχνικές προδιαγραφές και απαιτήσεις που καθορίζονται στον παρόντα Κώδικα και εγκαθίσταται υπό την εποπτεία του Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ. Λεπτομέρειες σχετικά με τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των Χρηστών και του Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ όσον αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση του ως άνω εξοπλισμού καθορίζονται στις σχετικές Συμβάσεις Σύνδεσης.

6.2 Έκδοση Προσφορών Σύνδεσης

6.2.1 Θεώρηση

Προκειμένου για την έκδοση προσφοράς σύνδεσης Σταθμών Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας, θα πρέπει να αποσαφηνιστούν τα ακόλουθα:

- το όριο ισχύος που καθορίζει τον αρμόδιο Διαχειριστή στον οποίο κατατίθεται το αίτημα για έκδοση προσφοράς σύνδεσης
- αν οι αιτήσεις για την έκδοση προσφοράς σύνδεσης Σταθμών Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα εξετάζονται κατά προτεραιότητα έναντι άλλων αιτήσεων
- η διάρκεια ισχύος της προσφοράς σύνδεσης
- αν θα υπάρχει υποχρέωση περιβαλλοντικής αδειοδότησης του Σταθμού Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας για την δέσμευση ηλεκτρικού χώρου, όπως ισχύει στους σταθμούς ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ
- αν θα υπάρχει υποχρέωση κατάθεσης εγγυητικής επιστολής για την δέσμευση ηλεκτρικού χώρου, όπως ισχύει στους σταθμούς ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ
- αν θα υπάρχει υποχρέωση ικανοποίησης του κριτηρίου N-1 στα έργα επέκτασης για σύνδεση
- ποιο είναι το όριο Συστήματος – εγκαταστάσεων Σταθμού
- Αν υπάρχει η δυνατότητα κατασκευής ιδιωτικού δικτύου Μ.Τ

Οι Σταθμοί Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας θα ακολουθούν την προσέγγιση του Κώδικα Διαχείρισης του ΕΣΜΗΕ (Ενότητα 8.0 – Προγραμματισμός κ Ανάπτυξη ΕΣΜΗΕ) για τους κατανεμόμενους σταθμών παραγωγής, σύμφωνα με την οποία:

α) Τα έργα επέκτασης για σύνδεση θα πρέπει να ικανοποιούν το κριτήριο N-1 (Ενότητα 8.7 Κώδικα)

β) Δεν απαιτείται κατάθεση εγγυητικής επιστολής για την δέσμευση ηλεκτρικού χώρου. Προτείνεται να θεσπιστεί ένα "Τέλος Έκδοσης Προσφοράς Σύνδεσης" για την αποφυγή αθρόας υποβολής αιτημάτων

γ1) Στην περίπτωση που ο Σταθμός Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας αποτελείται μόνο από ηλεκτροχημικούς συσσωρευτές, προτείνεται να υπάρχει δέσμευση ηλεκτρικού χώρου χωρίς να προαπαιτείται περιβαλλοντική αδειοδότηση του Σταθμού

γ2) Στην περίπτωση που ο Σταθμός Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας αποτελείται από ηλεκτροχημικούς συσσωρευτές ενεργειακά επικουρούμενους από σταθμό/σταθμούς

ηλεκτροπαραγωγής (συμβατικούς ή ΑΠΕ προτείνεται να γίνεται δέσμευση ηλεκτρικού χώρου μετά την περιβαλλοντική αδειοδότηση των σταθμών

δ) Το όριο του Συστήματος καθορίζεται όπως στους Συμβατικούς σταθμούς και στους Πελάτες Υ.Τ. σύμφωνα με τις προβλέψεις του Κώδικα Διαχείρισης του ΕΣΜΗΕ (Ενότητα 8.16 - Ειδικοί όροι σύνδεσης)

ε) Η διάρκεια ισχύος της προσφοράς σύνδεσης καθορίζεται από τον Διαχειριστή σύμφωνα με τον Κώδικα Διαχείρισης του ΕΣΜΗΕ (Ενότητα 8.14 - Διαδικασία σύνδεσης Χρηστών)

στ) Δίνεται η δυνατότητα κατασκευής ιδιωτικού δικτύου Μ.Τ.

6.2.2 Δικαιολογητικά

Τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για την έκδοση προσφοράς σύνδεσης, περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Άδεια ή Βεβαίωση Παραγωγού από ΡΑΕ
- Κατά ελάχιστο τα ακόλουθα τεχνικά στοιχεία του μέσου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας:
 - είδος / περιγραφή της τεχνολογίας αποθήκευσης που χρησιμοποιείται
 - αναλυτική περιγραφή του τρόπου λειτουργίας σε απορρόφηση ηλεκτρικής ενέργειας (φόρτιση), έγχυση (εκφόρτιση) και αποθήκευση (ουδέτερη κατάσταση)
 - ονομαστική χωρητικότητα (αποθηκευτική ικανότητα) μικτή/καθαρή, σε MWh
 - μέγιστη αποθηκευτική ικανότητα μικτή/καθαρή, σε MWh
 - τεχνικά ελάχιστη τιμή ενέργειας που πρέπει να παραμένει αποθηκευμένη σε κάθε κύκλο φόρτισης μικτή/καθαρή, σε MWh
 - Μέγιστη ισχύς κατά τη φόρτιση/εκφόρτιση, σε MW
 - Μέγιστος/ελάχιστος ρυθμός φόρτισης/εκφόρτισης (ramp up/down), σε MW/min
 - απαιτούμενοι χρόνοι για την πλήρη φόρτιση / μέγιστη επιτρεπόμενη εκφόρτιση
 - προβλεπόμενοι κύκλοι φόρτισης ανά έτος (από την πλήρη φόρτιση μέχρι την τεχνικά επιτρεπόμενη ελάχιστη φόρτιση)
 - Απώλειες (ιδιοκαταναλώσεις) σε MWh και βαθμός απόδοσης (%) ανά κύκλο φόρτισης
 - ηλεκτρικά χαρακτηριστικά (κατά ελάχιστο: τάση και ρεύμα DC, THD, DC ρεύματα β/κ)
 - συνθήκες περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υψόμετρο κλπ) στα ονομαστικά μεγέθη
 - βαθμός απώλειας της αποθηκευτικής ικανότητας ανά έτος, εκτιμώμενος χρόνος ζωής

Σημείωση: τα «καθαρά» μεγέθη, αναφέρονται σε ποσότητες που είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμες στους ακροδέκτες DC των αποθηκευτικών μέσων στις συνθήκες περιβάλλοντος των ονομαστικών τιμών των ηλεκτρικών τους χαρακτηριστικών

- Περιγραφή του προτεινόμενου τρόπου σύνδεσης του σταθμού
- Περιγραφή των βοηθητικών εγκαταστάσεων του σταθμού και των βοηθητικών φορτίων (MW/MVAr)
- Ηλεκτρικό μονογραμμικό διάγραμμα για τη σύνδεση του σταθμού με αναλυτική περιγραφή του δικτύου Μ.Τ., της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής επικούρησης (αν υπάρχει) και των βοηθητικών εγκαταστάσεων του σταθμού
- Τοπογραφικά διαγράμματα σε υπόβαθρο της Γεωγραφικής Υψηλής Στρατού (ΓΥΣ) υπό κλίμακα 1:5000 και 1:50.000 (σε ηλεκτρονική μορφή) ή άλλο ηλεκτρονικό

υπόβαθρο ανοικτού κώδικα με σημειωμένο ευκρινώς τον χώρο εγκατάστασης του σταθμού, συνοδευόμενα και από ψηφιακά γεωγραφικά δεδομένα

- Τεχνικά φύλλα με τα πλήρη λειτουργικά στοιχεία των χρησιμοποιούμενων μετατροπέων ισχύος στο οποίο να αποτυπώνονται κατά ελάχιστο τα AC/DC ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους (ονομαστικές ισχείς, τάσεις, ρεύματα, ρυθμοί ανόδου καθόδου), το διάγραμμα ικανότητας (P-Q) και η συνεισφορά τους στο AC ρεύμα β/κ
- πιστοποιητικό μέτρησης του μέγιστου αναμενόμενου πλάτους των αρμονικών εξόδου του μετατροπέα από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης, καθώς και περιγραφή των φίλτρων αρμονικών εάν υπάρχουν. Ο τρόπος μέτρησης των αρμονικών πρέπει να είναι συμβατός με το πρότυπο IEC 6100047
- Περιγραφή των διατάξεων προστασίας του Σταθμού και του διασυνδεδετικού δικτύου MT, περιλαμβανομένων των δυνατών ή και των συνιστώμενων από τον κατασκευαστή ρυθμίσεων
- Περιβαλλοντική αδειοδότηση με βάση τη Νομοθεσία

Ο Διαχειριστής διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει τη συμπλήρωση εξειδικευμένων ερωτηματολογίων και την υποβολή αναλυτικότερων στοιχείων από τον κατασκευαστή για τον εξοπλισμό και τη λειτουργία του Σταθμού.

Μέσω του συστήματος SCADA του σταθμού ο Χρήστης θα πρέπει να παρέχει σε πραγματικό χρόνο κατά ελάχιστο τη διαθέσιμη αποθηκευτική ικανότητα του σταθμού καθώς και τη διαθεσιμότητα ισχύος για έγχυση ή απορρόφηση.

Για κάθε μεταβολή στα στοιχεία της Άδειας ή βεβαίωσης Παραγωγής πριν και μετά την Προσφορά Σύνδεσης θα πρέπει να ενημερώνεται ο Διαχειριστής.

6.2.3 Περιεχόμενο Προσφοράς Σύνδεσης

Οι όροι της Προσφοράς Σύνδεσης θα δίνονται κατά αντιστοιχία με την Προφορά Σύνδεσης κατανεμόμενης μονάδας. Συνοπτικά:

- περιγράφονται τα απαραίτητα έργα επέκτασης για σύνδεση σύμφωνα με την παράγραφο 6.1, οι ελάχιστοι όροι και οι απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιούν τα παραπάνω έργα καθώς και το προϋπολογιστικό κόστος αυτών. Εφαρμόζεται το κριτήριο αξιοπιστίας «N-1» κατ' αναλογία με τους συμβατικούς σταθμούς παραγωγής
- Για λόγους που ανάγονται στην ασφάλεια του Συστήματος είναι δυνατόν στη σύμβαση σύνδεσης να περιλαμβάνονται πρόσθετοι όροι ή απαιτήσεις
- Η επιλογή του σημείου σύνδεσης στο Σύστημα και η διαστασιολόγηση των έργων επέκτασης για σύνδεση πραγματοποιείται με βάση το μέγιστο της ισχύος έγχυσης και απορρόφησης του Σταθμού.
- Αναφέρεται η διάρκεια ισχύος της Προσφοράς Σύνδεσης .
- Αναφέρονται οι τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές του Σταθμού σύμφωνα με την ενότητα 5
- Αναφέρεται το όριο του Συστήματος σύμφωνα με τον ΚΔΣ (Ενότητα 8.16 - Ειδικοί όροι σύνδεσης)
- Οι μονάδες παραγωγής και αποθήκευσης εξαιρούνται από τις διατάξεις περί εγγυητικών επιστολών του ν. 4152/2013 όπως ισχύει.

Ο Πιν. 4 συνοψίζει χαρακτηριστικά των Προσφορών Σύνδεσης για τις διάφορες κατηγορίες Χρηστών του Συστήματος.

Πιν. 4: Προσφορές Σύνδεσης ανά κατηγορία Χρηστών Συστήματος

Υφιστάμενες Τεχνολογίες / Κείμενη Νομοθεσία	Εισήγηση ΑΔΜΗΕ για
---	--------------------

						σταθμούς αποθήκευσης ΗΕ	
	ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ	Κατανεμόμενοι Συμβ. Σταθμοί (εκτός ΥΗΣ)	ΥΗΣ > 15 MW	Αντλητικά	Πελάτες Υ.Τ.	Ανεξάρτητοι	Επικουρούμενοι BTM
Δέσμευση ηλεκτρ. χώρου με περιβαλλ. Αδειοδότηση	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Εγγυητική επιστολή Ν.4152/2013	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	?	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
N-1 έργων επέκτασης για σύνδεση	Ανά περίπτωση	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ εκτός αν αιτηθεί διαφορετικά ο Πελάτης	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Δυνατότητα ιδιωτικών δικτύων Μ.Τ. σε δημόσιες εκτάσεις	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Όριο Συστήματος: ο Α/Δ του Μ/Σ ανήκει στον Χρήστη	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Τα ακτινικά καλωδ. έργα επέκτασης για σύνδεση δύναται να παραμένουν στον Χρήστη	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Διάρκεια Προσφοράς Σύνδεσης	3 έτη	Απόφαση ΑΔΜΗΕ	Απόφαση ΑΔΜΗΕ	Απόφαση ΑΔΜΗΕ	Απόφαση ΑΔΜΗΕ	3 έτη	3 έτη

6.3 Σύναψη Συμβάσεων Σύνδεσης

Η Σύμβαση Σύνδεσης συνάπτεται μεταξύ του Διαχειριστή του Συστήματος και του ιδιοκτήτη του Σταθμού Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας με βάση τα προβλεπόμενα στην Άδεια ή Βεβαίωση Παραγωγής της ΡΑΕ και στην Προσφορά Σύνδεσης.

6.3.1 Δικαιολογητικά

Τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για την αίτηση για σύναψη Σύμβασης Σύνδεσης, περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Άδεια ή Βεβαίωση Παραγωγού, Βεβαιώσεις ΡΑΕ ή/και όλες τις τροποποιήσεις αυτών (εφόσον υπάρχουν), και το αντίστοιχο σκαρίφημα της ΡΑΕ με τα όρια του πολυγώνου του Σταθμού
- ΑΕΠΟ/ΠΠΔ/Φάκελος Συμμόρφωσης (με περιβαλλοντική αδειοδότηση ΚΑΙ των συνοδών έργων (Υ/Σ, ΓΜ, δίκτυο ΜΤ κλπ, όποια από αυτά απαιτούνται) και όλες τις τροποποιήσεις αυτών. Επιπλέον αντίγραφο του θεωρημένου τοπογραφικού που συνοδεύει την ΕΠΟ/ΠΠΔ
- Προσφορά Σύνδεσης καθώς και όλες τις τροποποιήσεις αυτής (εάν υπάρχουν), επιστολή αποδοχής της τελευταίας Οροστικής Προσφοράς Σύνδεσης
- Άδεια Εγκατάστασης του Σταθμού
- Εγκεκριμένη από την ΑΔΜΗΕ/ΔΝΕΜ βεβαίωση καταλληλότητας και η σχετική προβλεπόμενη ανάπτυξη του Υ/Σ και πιθανές επικαιροποιήσεις αυτής (εάν απαιτείται)

- Εγκεκριμένη από την ΑΔΜΗΕ/ΔΝΕΜ προμελέτη Γ.Μ. Υ.Τ (εάν απαιτείται κατασκευή Γ.Μ.).
- Νομιμοποιητικά έγγραφα της εταιρείας και Υπεύθυνη Δήλωση
- Τίτλοι ιδιοκτησίας Υ/Σ, Έγκριση Επέμβασης, Άδεια χρήσης αιγιαλού/παραλίας και παρακείμενου θαλάσσιου χώρου σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία για όλα τα προς χρήση γήπεδα, σε περίπτωση σύνδεσης του σταθμού παραγωγής σε νέο Υ/Σ
- Τοπογραφικά διαγράμματα 1:50.000 & 1:5.000 με τη θέση του Σταθμού και των Έργων Σύνδεσης μέχρι το υφιστάμενο Σύστημα
- Επικαιροποιημένα Τεχνικά Στοιχεία και Δεδομένα Σχεδιασμού Έργου
- Τεχνικά φυλλάδια εξοπλισμού του έργου (καλώδια, Μ/Σ ισχύος, όπου απαιτείται)
- Εκτιμώμενο συνοπτικό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της κατασκευής και θέσης σε λειτουργία των Έργων Επέκτασης για τη Σύνδεση και των εγκαταστάσεων του Σταθμού

6.3.2 Περιεχόμενο Σύμβασης Σύνδεσης

Οι όροι της Σύμβασης Σύνδεσης ορίζουν τις ελάχιστες προδιαγραφές σχετικά με:

α) Τη μέθοδο σύνδεσης στο ΕΣΜΗΕ και τη διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας του ΕΣΜΗΕ στο Σημείο Σύνδεσης,

β) Το είδος των σημάτων και ενδείξεων που είναι απαραίτητο να παρέχονται στον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ από κάθε Χρήστη σύμφωνα με τις Τεχνικές Αποφάσεις για την ανταλλαγή σημάτων και πληροφοριών,

γ) Τις απαιτήσεις ορολογίας και ονοματολογίας που χρησιμοποιούνται για το σύνολο των εγκαταστάσεων και των μηχανημάτων που συνδέονται με το ΕΣΜΗΕ, και

δ) Τα ειδικά χαρακτηριστικά σχεδιασμού και απόδοσης του Σταθμού σύμφωνα και με τα οριζόμενα στον Κανονισμό (ΕΕ) 631/2016 όπως εξειδικεύεται με απόφαση της ΡΑΕ.

Τα περιεχόμενα της Σύμβασης Σύνδεσης συνοψίζονται στον Πιν. 5.

Πιν. 5: Περιεχόμενα Σύμβασης Σύνδεσης με το Διαχειριστή του Συστήματος Μεταφοράς

ΣΥΜΒΑΣΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ στο Σύστημα μεταξύ ΑΔΜΗΕ ΑΕ-Παραγωγού Σταθμού Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας	
<u>A: ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΣΥΜΒΑΣΗΣ (Νομικής Φύσης)</u>	
-	Προοίμιο - Ονοματολογία
-	Αντικείμενο της Σύμβασης
-	Ευθύνη των Μερών, Ανωτέρα Βία, Εφαρμοστέο Δίκαιο
-	Συμμόρφωση με τους Κώδικες και τη σχετική νομοθεσία
-	Μερική Ακυρότητα, Ισχύς της Σύμβασης, Τροποποιήσεις της Σύμβασης
-	Παραβίαση των Όρων της Σύμβασης Σύνδεσης στο Σύστημα - Επίλυση των Διαφορών
-	Διάδοχοι Μερών, Λύση - Καταγγελία, Ερμηνευτικές Διατάξεις, Εκχώρηση
<u>B: ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ</u>	
<i>(τα παρακάτω εφαρμόζονται κατά περίπτωση βάσει του τρόπου σύνδεσης που επιλέγεται σύμφωνα με την Παράγραφο 6.1)</i>	
-	Αντικείμενο, Γενικοί Όροι Σύνδεσης
-	Όρια εγκαταστάσεων του Παραγωγού ΣΠΑ - Συστήματος
-	Απαιτούμενα Έργα για τη Σύνδεση του ΣΠΑ στο Σύστημα (Έργα Γ.Μ., Υποσταθμός (Υ/Σ), Έργα Γραμμής Μ.Τ., κλπ)
-	Προδιαγραφές Έργων Επέκτασης - Προστασίες
-	Κτίριο Ελέγχου ΑΔΜΗΕ
-	Υποδομή για εξοπλισμό Τηλεπικοινωνίας, Τηλεοπτείας, Τηλεχειρισμού και Τηλερύθμισης

- Εγκατάσταση Μετρητικών Διατάξεων
- Υπηρεσίες που παρέχονται από τον ΑΔΜΗΕ
- Πιστοποίηση και Παραλαβή εξοπλισμού των Έργων Επέκτασης - Δοκιμαστική Λειτουργία ΣΠΑ
- Χρόνοι-Ενδεικτικό Χρονοδιάγραμμα
- Συντήρηση και Λειτουργία των Έργων Σύνδεσης
- Χαρακτηριστικά των Εγκαταστάσεων του Παραγωγού ΣΠΑ, Προδιαγραφές για ΣΠΑ, Υποβολή Δεδομένων Σχεδιασμού Έργου
- Δικαίωμα πρόσβασης στις εγκαταστάσεις του Παραγωγού ΣΠΑ, Υποχρέωση Γνωστοποίησης Συμβάντων, Καταστάσεις Έκτακτης Ανάγκης, Ειδικοί Κανόνες λειτουργίας και Κανόνες Ασφαλείας
- Αποζημιώσεις - Τμήμα -Τρόπος Πληρωμής

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

(τα παρακάτω εφαρμόζονται κατά περίπτωση βάσει του τρόπου σύνδεσης που επιλέγεται σύμφωνα με την Παράγραφο 6.1)

- Διαγράμματα και Αδειοδοτικά Έγγραφα
- Δεδομένα Σχεδιασμού Έργου (Εξοπλισμός συσσωρευτών κλπ.)
- Εκπόνηση Μελετών
- Υποβολή και Έλεγχος των Μελετών και των Σχεδίων
- Δοκιμές Εξοπλισμού και Επιθεώρηση Υλικών
- Δοκιμές Τύπου
- Περάτωση κατασκευής των Έργων Προδιαγραφών Συστήματος
- Περίοδος Δοκιμαστικής Λειτουργίας και Ολοκλήρωση αυτής των Έργων Σύνδεσης
- Ανταλλακτικά - Εργαλεία για τα Έργα Επέκτασης του Συστήματος για τη Σύνδεση.

7 Αναφορές σχετικά με τις Τεχνικές Απαιτήσεις Μονάδων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016 "establishing a network code on requirements for grid connection of generators", http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:JOL_2016_112_R_0001

Commission Regulation (EU) 2016/1388 of 17 August 2016 "establishing a Network Code on Demand Connection", https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.223.01.0010.01.ENG&toc=OJ:L:2016:223:TOC

ENTSOE – CNC Implementation Guidance Document "Parameters of Non-exhaustive requirements", https://electricity.network-codes.eu/network_codes/cnc/cnc-igds/

Regulation (EU) 1485/2017 of 2 August 2017 "establishing a guideline on electricity transmission system operation", <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32017R1485>

Commission Regulation (EU) 2017/2196 of 24 November 2017 establishing a network code on electricity emergency and restoration, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R2196&from=EN>

ENTSOe Identification of Storage Devices Expert Group (EG Storage), Phase I Final Report, https://www.entsoe.eu/Documents/Network%20codes%20documents/GC%20ESC/STORAGE/Final_Report_STORAGE_supporting_material_phase_1.zip

ENTSOe Identification of Storage Devices Expert Group (EG Storage), Phase II Final Report, https://www.entsoe.eu/Documents/Network%20codes%20documents/GC%20ESC/STORAGE/Final_Report_STORAGE_%2Bsupporting_material_phase_2.zip

EN 50549-2:2019 Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks - Part 2: Connection to a MV distribution network - Generating plants up to and including Type B, Feb 2019

VDE-AR-N 4120:2018-11, Technical Requirements for the connection and operation of customer installations to th high voltage network

Elia, Proposal for Storage Connection Requirements, April 2018

Παράρτημα 4: Εισήγηση ΔΕΔΔΗΕ - Τεχνικές
απαιτήσεις, διαδικασίες σύνδεσης μονάδων
αποθήκευσης του ΕΔΔΗΕ, ζητήματα
εγκαταστάσεων καταναλωτών με αποθήκευση &
αποθήκευση στα μη διασυνδεδεμένα νησιά



Γενικός Διευθυντής
Ανάπτυξης και Διαχείρισης Δικτύου

Αρ./Ημ.: ΓΔ/ΑΔΔ/11181/28.05.2021

Προς: κ. Δ. Τσαλέμη,
Προϊστάμενο Γενικής
Διεύθυνσης Ενέργειας
του Υπουργείου
Περιβάλλοντος & Ενέργειας

Περίληψη: Υποβολή εισηγήσεων ΔΕΔΔΗΕ στα πλαίσια συμμετοχής του στην Ομάδα Διοίκησης Έργου για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας

Στα πλαίσια της συμμετοχής του ΔΕΔΔΗΕ στην Ομάδα Διοίκησης Έργου που συστάθηκε δυνάμει της Απόφ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341 – ΦΕΚ Β' 5619/21.12.2020 για την υλοποίηση του έργου εκπόνησης και υποβολής στον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας εισήγησης αναφορικά με τη «Διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή μονάδων αποθήκευσης στις Αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του ν. 4425/2016 (Α' 185), ως ισχύει και σε μηχανισμούς ισχύος», σας υποβάλλουμε τις εισηγήσεις μας σχετικά με:

- τον τρόπο σύνδεσης, τα τεχνικά κριτήρια και τις απαιτήσεις για τη σύνδεση και λειτουργία αποθηκευτικών σταθμών στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο, τον τρόπο εξέτασης των αιτημάτων για την έκδοση προσφορών σύνδεσης και το περιεχόμενο προσφορών και συμβάσεων σύνδεσης,
- τη σκοπιμότητα λειτουργίας συστημάτων αποθήκευσης με συσσωρευτές σε εγκαταστάσεις καταναλωτών και αυτοπαραγωγών, τη συσχέτισή τους με την κατανάλωση και την παραγωγή, τις απαιτήσεις μέτρησης και τις τεχνικές απαιτήσεις για τη σύνδεση και λειτουργία,
- την προοπτική λειτουργίας κεντρικών αποθηκευτικών σταθμών στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά.

Παραμένουμε στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε συμπληρωματική πληροφορία ή διευκρίνιση ή/και περαιτέρω συνεργασία τυχόν απαιτηθεί επί του θέματος.

Ηρακλής Μεγεγάτος

Συνημμένα:

- Τρία (3) κείμενα εισηγήσεων

1^η ΕΙΣΗΓΗΣΗ

**ΤΟΥ ΔΕΔΔΗΕ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΟΥ
ΣΤΗΝ ΟΜΑΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ
ΣΥΣΤΑΘΗΚΕ ΔΥΝΑΜΕΙ ΤΗΣ ΑΠΟΦ.
ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341 – ΦΕΚ Β'
5619/21.12.2020**

Ο ΔΕΔΔΗΕ αφού έλαβε υπόψη:

- 1) Την Απόφ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341 - ΦΕΚ Β' 5619/21.12.2020 για τη σύσταση και συγκρότηση Ομάδας Διοίκησης Έργου στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας για την υλοποίηση του έργου εκπόνησης και υποβολής στον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας εισήγησης αναφορικά με την «Διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή μονάδων αποθήκευσης στις Αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του ν. 4425/2016 (Α 285), ως ισχύει και σε μηχανισμούς ισχύος»,
- 2) Τις ενότητες εργασίας, τα ειδικότητα ζητήματα προς επεξεργασία και τον ορισμό επισπεύδοντων φορέων για κάθε ειδικότερο ζήτημα,
- 3) Τον ν.4001/2011 – ΦΕΚ Α' 179/22.8.2011 για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δικτυα μεταφοράς Υδρογοναρθάκων και άλλες ρυθμίσεις,
- 4) Τον Κωδικα Διαχείρισης του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΗΕ) με Αρ. Απόφ. 395/2016 – ΦΕΚ Β' 78/20.1.2017,
- 5) Τον Κανονισμό ΕΕ 2016/631 ('RfG') όπως εξειδικεύτηκε με την Απόφαση ΡΑΕ 1165/2020 (ΦΕΚ Β' 3757/7.9.2020) και τον Κανονισμό ΕΕ 2016/1388 ('DCC') όπως εξειδικεύτηκε με την Απόφαση ΡΑΕ 1166/2020 (ΦΕΚ Β' 3698/3.9.2020),
- 6) Το Σχέδιο του Εγχειριδίου Πρόσβασης στο Δίκτυο (έκδοση 5.10.2020),
- 7) Το Πρότυπο VDE-AR-N 4110:2018 «Τεχνικές απαιτήσεις για τη σύνδεση και λειτουργία εγκαταστάσεων χρηστών στο Δίκτυο ΜΤ»,



8) Τα αιτήματα για έκδοση άδειας παραγωγής που κατατέθηκαν στη ΡΑΕ μέχρι τις 30.11.2020 με ισχύ από 5 MW έως 250 MW και συνολική ισχύ άνω των 1500 MW, που αφορούν αποθηκευτικούς σταθμούς και σταθμούς ΑΠΕ που συνδυάζονται με αποθηκευτικά μέσα,

8) Τις αναφορές του Expert Group Storage του ENTSO-e,

Εισηγείται:

σχετικά με τη σύνδεση και τη λειτουργία, τις προσφορές σύνδεσης και τις συμβάσεις σύνδεσης των αποθηκευτικών σταθμών στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο, ως ακολούθως:

A. Πεδίο εφαρμογής

Η εισήγηση αφορά στον τρόπο σύνδεσης, στα τεχνικά κριτήρια και στις απαιτήσεις για τη σύνδεση και λειτουργία «αποθηκευτικών σταθμών» στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο, στον τρόπο εξέτασης των αιτημάτων για την έκδοση προσφορών σύνδεσης και στο περιεχόμενο προσφορών και συμβάσεων σύνδεσης.

Ειδικότερα, οι προτάσεις του Διαχειριστή στην παρούσα εισήγηση αφορούν αποθηκευτικούς σταθμούς με ηλεκτροχημικούς συσσωρευτές¹ οι οποίοι είναι σταθεροί, δηλαδή δεν αποτελούν μέρος ηλεκτροκίνητου οχήματος και συνδέονται μέσω μετατροπέων ισχύος απευθείας στο Δίκτυο, δηλαδή δεν περιλαμβάνουν μονάδες παραγωγής (συμβατικές ή ΑΠΕ) ή άλλα φορτία πλην των φορτίων που απαιτούνται για τη λειτουργία του αποθηκευτικού σταθμού.

B. Ορισμοί

Στα πλαίσια της εισήγησης κρίνεται σκόπιμο να οριστούν τα παρακάτω:

Αποθηκευτικός σταθμός: εξοπλισμός με δυνατότητα να απορροφά, να αποθηκεύει και να εγχέει ηλεκτρική ενέργεια από και προς το Δίκτυο.

Αποθηκευτικός σταθμός με ηλεκτροχημικούς συσσωρευτές: αποθηκευτικός σταθμός που αποτελείται από α) μετατροπέας(εις) ισχύος με δυνατότητα να απορροφούν/εγχέουν ενεργό ή άεργο ισχύ, β) συσσωρευτές που συνδέονται στην DC πλευρά του μετατροπέα, γ) ηλεκτρολογικός εξοπλισμός για τη σύνδεση (ΜΣ, διακόπτες, καλωδιώσεις, διατάξεις προστασίας κλπ) και δ) σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης.

¹ Η εισήγηση δεν αφορά αποθηκευτικούς σταθμούς με αντλησιοταμίευση, καθώς οι σταθμοί αυτοί είναι κατά κανόνα μεγάλης ισχύος και η σύνδεση τους γίνεται με το Σύστημα Μεταφοράς.



Μετατροπέας ισχύος: διάταξη ηλεκτρονικών ισχύος AC/DC για την μεταφορά ισχύος από και προς την DC πλευρά².

Ισχύς έγχυσης και ισχύς απορρόφησης αποθηκευτικού σταθμού: η ισχύς του αποθηκευτικού σταθμού που εγχέεται και αντίστοιχα απορροφάται στο σημείο σύνδεσης με το Δίκτυο. Το μέγιστο της ισχύος έγχυσης και απορρόφησης προκύπτει με βάση τα χαρακτηριστικά του αποθηκευτικού σταθμού και συμφωνείται μεταξύ του Διαχειριστή και κυρίου του σταθμού.

Ιδιοκατανάλωση αποθηκευτικού σταθμού: η ενέργεια που απορροφάται και δεν επανεγχέεται στο Δίκτυο και η οποία σχετίζεται αποκλειστικά και μόνο με τη λειτουργία του αποθηκευτικού σταθμού. Ως ιδιοκαταναλώσεις νοούνται οι απώλειες σε κάθε κύκλο λειτουργίας του αποθηκευτικού σταθμού (απώλειες κατά τη φόρτιση και στη συνέχεια εκφόρτιση των συσσωρευτών) όπως και οι βοηθητικές καταναλώσεις (συστήμα ψύξης /θέρμανσης συσσωρευτών, αερισμός, παρακολούθηση/έλεγχος, φωτισμός κλπ). Εφόσον οι απώλειες και οι βοηθητικές καταναλώσεις δεν αντιμετωπίζονται με ενιαίο τρόπο ως προς την επιβολή χρεώσεων (ανταγωνιστικών/ρυθμιζόμενων), οι βοηθητικές καταναλώσεις θα διαχωρίζονται, δηλαδή θα τροφοδοτούνται από ιδιαίτερο κύκλωμα και θα μετριώνονται διακριτά. Η ενέργεια των απωλειών θα προσδιορίζεται ως διαφορά απορροφηθείσας και εγχυθείσας ενέργειας σε συμφωνημένη χρονική περίοδο.

Γ. Ρυθμιστικό πλαίσιο

Με τον Κώδικα Διαχείρισης του Δικτύου (ΚΔΔ) ρυθμίζονται τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις του ΔΕΔΔΗΕ, των Χρηστών του Δικτύου και των Προμηθευτών. Ως Χρήστες του Δικτύου ορίζονται οι Καταναλωτές, οι Παραγωγοί και οι Αυτοπαραγωγοί. Ειδικότερα στο Τμήμα V του ΚΔΔ καθορίζονται οι απαιτήσεις του Διαχειριστή για την πρόσβαση των Χρηστών στο Δίκτυο, δηλαδή για τη σύνδεση και λειτουργία των εγκαταστάσεων τους.

Δεδομένου ότι ο ΚΔΔ δεν συμπεριλαμβάνει τους αποθηκευτικούς σταθμούς στους Χρήστες του Δικτύου, για τον καθορισμό των απαιτήσεων σύνδεσης στο Δίκτυο και τη λειτουργία των αποθηκευτικών σταθμών, μετά τη θέσπιση του νομοθετικού πλαισίου για την αποθήκευση, προτείνεται να τροποποιηθεί ο ΚΔΔ και τα εγχειρίδια εφαρμογής του, κάνοντας ειδική αναφορά σε αποθηκευτικούς σταθμούς.

² Χρησιμοποιείται ο όρος «μετατροπέας» ('converter') σε αντίθεση με τον όρο «αντιστροφέας» ('inverter') που χρησιμοποιείται όταν η ισχύς μεταφέρεται μόνο από την DC πλευρά.



Δ. Κύρια δραστηριότητα αποθηκευτικών σταθμών

Οι αποθηκευτικοί σταθμοί είναι κατανεμόμενοι- πλήρως ελεγχόμενοι και λειτουργούν με σκοπό τη συμμετοχή στις αγορές ενέργειας (προθεσμιακή, προημερησία, ενδοημερησίες) μέσω arbitrage: απορρόφηση σε ώρες χαμηλής ζήτησης/υψηλής παραγωγής ΑΠΕ – παραγωγή σε ώρες αιχμής/μειωμένης παραγωγής ΑΠΕ, καθώς και με σκοπό τη συμμετοχή στην αγορά εξισορρόπησης ισχύος και ενέργειας.

Ε. Πρόσθετες υπηρεσίες αποθηκευτικών σταθμών

Οι αποθηκευτικοί σταθμοί μπορούν να συμβάλλουν στην άρση κορεσμού του Δικτύου, εφόσον ο κορεσμός οφείλεται στην υπέρβαση της ονομαστικής ισχύος των στοιχείων του Δικτύου ή στην υπέρβαση των επιθυμητών ορίων της τάσης σε κόμβους του Δικτύου (μέσες τιμές 10min). Για τις περιπτώσεις δικτύων όπου παρατηρείται υπέρβαση του ορίου της στάθμης σχεδιασμού για το βραχυκύκλωμα, η αποθήκευση δεν ενδείκνυται ως λύση καθώς οι αποθηκευτικοί σταθμοί συμβάλλουν στο βραχυκύκλωμα.

Για κορεσμένες ή υπό συμφόρηση περιοχές του Δικτύου κρίνεται σκόπιμη η εκπόνηση ειδικών μελετών από τον Διαχειριστή προκειμένου να εξεταστεί η σκοπιμότητα εγκατάστασης αποθηκευτικών σταθμών έναντι έργων ενίσχυσης του Δικτύου. Εφόσον τα πορίσματα προκρίνουν την λύση της αποθήκευσης, ο Διαχειριστής, μετά από ανταγωνιστική διαδικασία σύμφωνα με την Οδηγία 2019/944 θα προμηθευτεί υπηρεσίες από αποθηκευτικούς σταθμούς ενώ στην περίπτωση που στο τοπικό Δίκτυο δεν είναι δυνατή η παροχή τέτοιου είδους υπηρεσιών, θα εγκαταστήσει ο ίδιος και θα λειτουργεί αποθηκευτικό σταθμό. Ωστόσο, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι για την τοπική λειτουργία των αποθηκευτικών σταθμών απαιτείται η ενίσχυση της ελεγκσιμότητας και παρατηρησιμότητας του Δικτύου, προκειμένου π.χ. ο αποθηκευτικός σταθμός να μπορεί να δέχεται σήματα συμφόρησης και να τροποποιεί την λειτουργία του παρέχοντας τη συγκεκριμένη επικουρική υπηρεσία.

Η υπηρεσία αποσυμφόρησης του Δικτύου θα μπορεί να προσφέρεται και από αποθηκευτικούς σταθμούς που θα έχουν ως κύρια δραστηριότητα τη συμμετοχή στις αγορές, αλλά θα δεσμεύονται από τον Διαχειριστή για συγκεκριμένες περιόδους του έτους προκειμένου να συμβάλλουν αποκλειστικά στην αποσυμφόρηση.

Η αμοιβή της υπηρεσίας αυτής θα μπορούσε να σχετίζεται τόσο με τη διαθεσιμότητα για την παροχή της υπηρεσίας -σταθερή αποζημίωση μέσω διαγωνισμών- όσο και με αποζημίωση εξαρτώμενη από την παροχή της. Το όριο αμοιβής της υπηρεσίας θα μπορούσε να προσδιορίζεται από το κόστος των εναλλακτικών συμβατικών λύσεων αντιμετώπισης του προβλήματος της συμφόρησης (π.χ. επενδύσεις).



ΣΤ. Τρόπος σύνδεσης στο Δίκτυο

Σύμφωνα με τον Κώδικα Διαχείρισης του Δικτύου, εγκαταστάσεις καταναλωτών με μέγιστη ζήτηση μέχρι 135 kVA συνδέονται στη ΧΤ, ενώ εγκαταστάσεις με μέγιστη ζήτηση μεγαλύτερη των 135 kVA και μικρότερη ή ίση των 10 MVA συνδέονται στη ΜΤ. Υπό συνθήκες δύναται εγκαταστάσεις με μέγιστη ζήτηση έως 250 kVA να συνδέονται στη ΧΤ.

Εγκαταστάσεις παραγωγών με μέγιστη ικανότητα παραγωγής έως 100 kW συνδέονται στη ΧΤ ενώ εγκαταστάσεις με ικανότητα παραγωγής άνω των 100 kW και μέχρι 20 MW συνδέονται στη ΜΤ, εφόσον οι τοπικές συνθήκες του Δικτύου το επιτρέπουν.

Επειδή οι αποθηκευτικοί σταθμοί όταν απορροφούν ενέργεια λειτουργούν ως φορτία και όταν εγχέουν ενέργεια λειτουργούν ως παραγωγοί, προκειμένου να μην παραβιάζονται τα παραπάνω όρια, προτείνεται: οι αποθηκευτικοί σταθμοί μέγιστης ισχύος έγχυσης ή απορρόφησης μέχρι 100 kW να συνδέονται στη ΧΤ ενώ οι αποθηκευτικοί σταθμοί με μέγιστη ισχύ έγχυσης ή απορρόφησης από 100 kW μέχρι 10 MW να συνδέονται στη ΜΤ, εφόσον οι τοπικές συνθήκες του Δικτύου το επιτρέπουν.

Η μέγιστη ισχύς απορρόφησης και έγχυσης (ενεργός και φαινόμενη) θα πρέπει να τεκμηριώνονται με βάση το σχεδιασμό του αποθηκευτικού σταθμού (ισχύς μετατροπέων και ισχύς συσσωρευτών κατά τη φόρτιση/εκφόρτιση) και να συμφωνούνται στη Σύμβαση Σύνδεσης.

Ζ. Τεχνικά κριτήρια και προϋποθέσεις για τη σύνδεση στο Δίκτυο

Εν γένει η δυνατότητα και ο τρόπος σύνδεσης αποθηκευτικών σταθμών στο Δίκτυο προτείνεται να αξιολογούνται με βάση τα ακόλουθα κριτήρια και προϋποθέσεις:

(α) επάρκεια των στοιχείων του Δικτύου (γραμμών, ΜΣ) για τη διακίνηση της μέγιστης ισχύος απορρόφησης και έγχυσης, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των χρηστών που εξυπηρετούνται από τα συγκεκριμένα στοιχεία του Δικτύου,

(β) συμβολή στη στάθμη βραχυκύκλωσης του Δικτύου,

(γ) προκαλούμενο επίπεδο διαταραχών της ποιότητας της τάσης του Δικτύου, δηλαδή: (αα) μέσες τιμές της τάσης διάρκειας 10min σε κάθε κόμβο του Δικτύου, (ββ) ταχείες διακυμάνσεις της τάσης διάρκειας λίγων δευτερολέπτων, (γγ) εκπομπές flicker, (δδ) εκπομπές αρμονικών,

(δ) διασφάλιση ομαλής λειτουργίας των συστημάτων προστασίας του Δικτύου,

(ε) αποφυγή επιπτώσεων στη λειτουργία των συστημάτων Τηλεχειρισμών Ακουστικής Συχνότητας (ΤΑΣ).



Τα παραπάνω κριτήρια θα εξετάζονται για κατάσταση στην οποία όλα τα κύρια στοιχεία του Δικτύου που τροφοδοτεί τον αποθηκευτικό σταθμό είναι εντός λειτουργίας (Κατάσταση N). Σε περίπτωση απ' ευθείας συμμετοχής στις αγορές αποθηκευτικού σταθμού που συνδέεται στο Δίκτυο, ενδεχόμενη μη δυνατότητα λειτουργίας του λόγω βλάβης στο Δίκτυο (Κατάσταση N-1), δύναται να επιφέρει χρεώσεις. Σε αντιμετώπιση αυτού, θα μπορούσε, εφόσον ζητηθεί, να δοθεί η δυνατότητα για σύνδεση στο Δίκτυο με μεγαλύτερο βαθμό αξιοπιστίας.

Για την εξέταση των παραπάνω κριτηρίων λαμβάνεται υπόψη η δυνατότητα ελέγχου του συντελεστή ισχύος έγχυσης και απορρόφησης του σταθμού, καθώς και δυνατότητες διαχείρισης της ισχύος εξόδου του, στον βαθμό που αυτό μπορεί να κατοχυρωθεί συμβατικά και να υλοποιηθεί με τα διαθέσιμα τεχνικά συστήματα του Δικτύου.

Η. Τεχνικές απαιτήσεις που επιβάλλονται από τον Διαχειριστή του Δικτύου

Οι μετατροπείς των αποθηκευτικών συστημάτων προτείνεται να διαθέτουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- α) Ο μετατροπέας πρέπει να διαθέτει προστασία έναντι ορίων τάσης, συχνότητας και νησιδοποίησης. Η καλή λειτουργία των μετατροπέων πρέπει να είναι διασφαλισμένη στο εύρος διακύμανσης +15% έως -20% της ονομαστικής τάσης και σε εύρος διακύμανσης συχνότητας από -2,5 Hz έως και +1,5 Hz. Η μέθοδος αντηνισιδοποίησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με διεθνώς αναγνωρισμένη ενεργητική ή παθητική μέθοδος προστασίας.
- β) Σε περίπτωση που ο μετατροπέας τεθεί εκτός (αυτόματη απόζευξη) η επανάζευξη του μπορεί να γίνει κατ' ελάχιστον σε 3 min.
- γ) Η Ολική Αρμονική Παραμόρφωση (THD) του ρεύματος του μετατροπέα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 5%.
- δ) Εφόσον ο μετατροπέας δε διαθέτει μετασχηματιστή απομόνωσης, η έγχυση συνεχούς ρεύματος θα πρέπει να περιορίζεται στο 0,5% του ονομαστικού.
- ε) Ο μετατροπέας πρέπει να διαθέτει δυνατότητα ρύθμισης του συντελεστή ισχύος από 0,95 επαγωγικό έως 0,95 χωρητικό.³

Θ. Τεχνικές απαιτήσεις που επιβάλλονται από τον Διαχειριστή του Συστήματος

Οι απαιτήσεις λειτουργίας για τους σταθμούς παραγωγής που διαθέτουν μετατροπείς ισχύος και συνδέονται στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο και θεωρούνται απαραίτητες για λόγους ασφάλειας και ομαλής λειτουργίας του Συστήματος, περιγράφονται στον

³ Οι μετατροπείς έχουν τη δυνατότητα ρύθμισης του συντελεστή ισχύος και σε μεγαλύτερο εύρος (πχ 0,8 επαγ. έως 0,8 χωρ.) περιορίζοντας την ενεργό ισχύ τους.



Κανονισμό ΕΕ 2016/631 ('RfG') όπως εξειδικεύτηκε με την Απόφαση ΡΑΕ 1165/2020 (ΦΕΚ Β' 3757/7.9.2020) και είναι οι παρακάτω:

α) Δυνατότητα λειτουργίας υπό διευρυμένα όρια συχνότητας και υπό μεταβαλλόμενη συχνότητα,

β) Συμμετοχή στη ρύθμιση της συχνότητας (περιορισμένη),

γ) Μέγιστος ρυθμός ανόδου της ενεργού ισχύος κατά την ζεύξη.

Και ειδικά για σταθμούς με ισχύ άνω του 1 MW, απαιτείται επιπλέον:

δ) Αδιάλειπτη λειτουργία υπό συνθήκες σφάλματος,

ε) Στήριξη της τάσης σε συνθήκες σφάλματος,

στ) Δυνατότητα ρύθμισης (μείωσης) της ενεργού ισχύος εξόδου, εφόσον λάβουν εντολή από τον Διαχειριστή,

ζ) Δυνατότητα ανταλλαγής πληροφοριών και δεδομένων με τον Διαχειριστή.

Ο Κανονισμός 'RfG' δεν έχει εφαρμογή στους αποθηκευτικούς σταθμούς με συσσωρευτές⁴. Τυχόν ειδικές απαιτήσεις για αποθηκευτικούς σταθμούς θα πρέπει να οριστούν από τον ΑΔΜΗΕ.

Προτείνεται οι απαιτήσεις (α), (γ), (δ) και (ε) να ισχύσουν και για τους αποθηκευτικούς σταθμούς ενώ ειδικά οι απαιτήσεις (β), (στ) και (ζ) προτείνεται να τροποποιηθούν/εξειδικευτούν έτσι ώστε:

- οι αποθηκευτικοί σταθμοί να συμμετέχουν στη ρύθμιση συχνότητας τόσο στην περίπτωση υψηλής παραγωγής/χαμηλής ζήτησης του Συστήματος όσο και στην περίπτωση χαμηλής παραγωγής/υψηλής ζήτησης μέσω μεταβολής της απορροφούμενης/εγχεόμενης ισχύος τους,
- οι αποθηκευτικοί σταθμοί να μειώνουν και να αυξάνουν την ενεργό ισχύ που εγχείουν/απορροφούν κατ' εντολή του Διαχειριστή,
- κάθε αποθηκευτικός σταθμός να διαθέτει, ανεξαρτήτως μεγέθους ή επιπέδου τάσης σύνδεσης, σύστημα τηλεχειρισμών και τηλενδείξεων με σκοπό τον έλεγχο και την εποπτεία τους είτε από τον «Φορέα Σωρευτικής Εκπροσώπησης Αποθηκευτικών Σταθμών», είτε απευθείας από τον ΑΔΜΗΕ εφόσον η ισχύς του είναι μεγαλύτερη από το κατώφλι που θα ισχύσει για αυτόνομη συμμετοχή. Ο ΑΔΜΗΕ θα πρέπει να προσδιορίσει τις ειδικότερες απαιτήσεις αναφορικά με τη μέτρηση και μετάδοση των σημάτων τα οποία θα πρέπει να είναι διαθέσιμα.

Τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις που θα ήταν απαραίτητες σε αυτόνομα δίκτυα/μικροδίκτυα του ΕΔΔΗΕ, πχ. υπηρεσία επανεκκίνησης του συστήματος (black-start capability) ή δυνατότητα νησιδοποιημένης λειτουργίας, είναι εκτός του πεδίου

⁴ *This regulation shall not apply to:(b) storage devices except for pump-storage power generating modules in accordance with Article 5(2).*



εφαρμογής της εισήγησης και κρίνεται σκόπιμο να εξειδικευτούν μετά την οριστικοποίηση των απαιτήσεων στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο.

I. Προσφορές σύνδεσης

Οι αποθηκευτικοί σταθμοί θα χρεώνονται με το πλήρες κόστος των έργων επέκτασης και ενίσχυσης που απαιτούνται για τη σύνδεσή τους στο Δίκτυο.

Για την έκδοση προσφοράς σύνδεσης, θα πρέπει προηγουμένως να καθοριστεί:

- Το όριο εξαίρεσης από άδεια παραγωγής⁵
- Η προτεραιότητα εξέτασης έναντι άλλων αιτήσεων
- Η διάρκεια ισχύος της προσφοράς σύνδεσης
- Η εγγυητική επιστολή για την έκδοση της προσφοράς.

Για την έκδοση προσφορών σύνδεσης προτείνονται οι εξής τρεις (3) μεθοδολογίες εξέτασης, η διάκριση των οποίων γίνεται ανάλογα με τον χρονικό ορίζοντα υλοποίησής τους:

α) Μεθοδολογία άμεσα εφαρμοστέα: Η εξέταση του αιτήματος για προσφορά σύνδεσης θα γίνεται θεωρώντας ότι ο αποθηκευτικός σταθμός μπορεί να εγχείει/απορροφά ενέργεια χωρίς να προαπαιτείται η έγκριση του Διαχειριστή Δικτύου, αλλά με στρατηγική που διαμορφώνεται από τη συμμετοχή του στις αγορές και μόνο. Δεδομένου λοιπόν ότι ο Διαχειριστής Δικτύου δεν θα επιβάλλει λειτουργικούς περιορισμούς στον αποθηκευτικό σταθμό, η εξέταση της σύνδεσής του γίνεται θεωρώντας το ακραίο σενάριο ταυτοχρονισμού της έγχυσης των σταθμών ΑΠΕ (που ανήκουν στον ίδιο ηλεκτρικό χώρο) και εκφόρτισης των συσσωρευτών καθώς και ταυτοχρονισμό της μέγιστης ζήτησης και φόρτισης των συσσωρευτών.

Σ' αυτήν την περίπτωση η σύνδεση του αποθηκευτικού σταθμού εν γένει δε συμβάλλει στην αποσυμφόρηση του τοπικού Δικτύου αλλά αντίθετα δεσμεύει ηλεκτρικό χώρο από αυτό.

β) Μεθοδολογία εφαρμοστέα μεσοπρόθεσμα: Η εξέταση του αιτήματος για προσφορά σύνδεσης θα γίνεται επιβάλλοντας συγκεκριμένο τρόπο λειτουργίας στον αποθηκευτικό σταθμό, δηλαδή έγχυση και απορρόφηση σε προκαθορισμένες χρονικές ζώνες του 24ωρου, ενδεχομένως διαφοροποιημένες ανά εποχή. Ο τρόπος λειτουργίας αποτυπώνεται στην προσφορά σύνδεσης, και προκύπτει μετά από μελέτη του τοπικού δικτύου, θεωρώντας το τρέχον ή ένα μελλοντικό στιγμιότυπο παραγωγής και ζήτησης ,

⁵ Το όριο εξαίρεσης από άδειας παραγωγής μονάδων ηλεκτροπαραγωγής είναι τα 20 kW (άρθρο 132 του ν. 4001/2011).



με τρόπο ώστε να είναι σε κάθε περίπτωση διασφαλισμένο ότι ο αποθηκευτικός σταθμός δε συμβάλλει στη συμφόρηση του τοπικού δικτύου.

γ) Μεθοδολογία εφαρμοστέα μακροπρόθεσμα: Η εξέταση του αιτήματος για προσφορά σύνδεσης θα γίνεται θεωρώντας ότι ο αποθηκευτικός σταθμός μπορεί να εγχεί/απορροφά ενέργεια σε χρονικά διαστήματα κατά τα οποία δε συμβάλλει σε συμφόρηση του δικτύου, πχ κατά τις ώρες υψηλής παραγωγής, θα επιβάλλεται μείωση ή απαγόρευση έγχυσης του αποθηκευτικού σταθμού και κατά τις ώρες υψηλής κατανάλωσης, θα επιβάλλεται μείωση ή απαγόρευση απορρόφησης. Το Δίκτυο θα διαθέτει τον αναγκαίο βαθμό αυτοματοποίησης και ο Διαχειριστής θα παρακολουθεί την εκάστοτε λειτουργική κατάσταση του τοπικού δικτύου έτσι ώστε οι εντολές έγχυσης/απορρόφησης να δίνονται σε πραγματικό χρόνο.

Με την εφαρμογή των μεθοδολογιών (β) και (γ) οι αποθηκευτικοί σταθμοί συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των υποδομών του δικτύου διανομής και υπό προϋποθέσεις μπορούν να συμβάλουν στην αποσυμφόρηση του τοπικού δικτύου στο οποίο συνδέονται.

Επισημαίνεται ότι μπορεί να προβλέπεται η επιβολή χρεώσεων μη συμμόρφωσης με τους λειτουργικούς περιορισμούς, ύψους αντίστοιχου με αυτό που θα μπορούσε δυνητικά να αποκομίσει ο αποθηκευτικός σταθμός κατά τη συμμετοχή του στην αγορά, ως μέτρο αποτροπής λειτουργίας εκτός των προεπιλεγμένων χρονικών παραθύρων.

ΙΑ. Περιεχόμενο προσφορών σύνδεσης

Στην Προσφορά Σύνδεσης προτείνεται να καθορίζονται ιδίως τα εξής:

- α) Το επίπεδο τάσης του Δικτύου στο οποίο θα συνδεθεί ο αποθηκευτικός σταθμός
- β) Ο τρόπος σύνδεσης του αποθηκευτικού σταθμού με το Δίκτυο και τα αναγκαία έργα σύνδεσης, καθώς και ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των έργων από το Διαχειριστή Δικτύου
- γ) Η μέγιστη ισχύς απορρόφησης και έγχυσης από και προς το Δίκτυο
- δ) Τα απαιτούμενα μέσα ζεύξης και προστασίας, ο εξοπλισμός μέτρησης και τηλεοπτείας - τηλεέγχου που απαιτούνται
- ε) Το συνολικό προϋπολογιστικό κόστος των έργων σύνδεσης του σταθμού με το Δίκτυο
- στ) Τυχόν ειδικοί όροι, περιορισμοί και λοιπές τεχνικές απαιτήσεις που διέπουν τη σύνδεση και λειτουργία του Σταθμού



ζ) Οι υποχρεώσεις του κυρίου του αποθηκευτικού σταθμού αναφορικά με την παροχή στοιχείων και ενημέρωσης προς τον Διαχειριστή του Δικτύου σε περίπτωση μεταβολής του τύπου ή/και του κατασκευαστή του εξοπλισμού

η) Τυχόν προγραμματιζόμενες μελλοντικές σημαντικές μεταβολές στις προδιαγραφές λειτουργίας του Δικτύου οι οποίες μπορεί να επηρεάζουν τον αποθηκευτικό σταθμό,

θ) Η διάρκεια ισχύος της Προσφοράς Σύνδεσης

ι) Η διάκριση έργων τα οποία δύναται να κατασκευάσει ο κύριος του αποθηκευτικού σταθμού, καθώς και ο προϋπολογισμός των έργων αυτών. Για την περίπτωση αυτή πρέπει να γίνεται πρόσθετη αναφορά των προσφερόμενων υπηρεσιών από το Διαχειριστή του Δικτύου και του ύψους των σχετικών χρεώσεων.

ια) Η χρονική προθεσμία αποδοχής της Προσφοράς Σύνδεσης καθώς και τα συνυποβαλλόμενα έγγραφα και στοιχεία

ιβ) Η χρονική προθεσμία υποβολής Αίτησης για σύναψη Σύμβασης Σύνδεσης καθώς και τα δικαιολογητικά που πρέπει να επισυναφθούν

ιγ) Οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την ενεργοποίηση της σύνδεσης του σταθμού με το Δίκτυο, μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των αναγκαίων έργων.

ιδ) Οι απαιτήσεις για το σύστημα τελεποπτείας και τηλεέγχου από το Σύστημα Ελέγχου Ενέργειας του ΑΔΜΗΕ και μελλοντικά από το Σύστημα Ελέγχου Ενέργειας του Δικτύου.

ΙΒ. Περιεχόμενο συμβάσεων σύνδεσης

Η Σύμβαση Σύνδεσης προτείνεται να απαρτίζεται από τα ακόλουθα μέρη:

α) Συμφωνητικό. Στο Συμφωνητικό προσδιορίζονται τα στοιχεία του αποθηκευτικού σταθμού, τα στοιχεία του κυρίου του αποθηκευτικού σταθμού, η τάση του δικτύου στο οποίο συνδέεται καθώς και η ισχύς απορρόφησης και έγχυσης, το όριο Δικτύου/Χρήστη, τυχόν πρόσθετες υποχρεώσεις του κυρίου του αποθηκευτικού σταθμού αναφορικά με την ενημέρωση του Διαχειριστή του Δικτύου.

β) Ειδικοί Όροι. Στους Ειδικούς όρους συμπεριλαμβάνονται, η γενική περιγραφή των έργων σύνδεσης, τυχόν ειδικοί λειτουργικοί περιορισμοί, το ύψος της χρέωσης, ο τρόπος καταβολής καθώς και ο χρόνος υλοποίησης των έργων σύνδεσης και ενεργοποίησης του αποθηκευτικού σταθμού σύμφωνα με την προσφορά σύνδεσης.

γ) Γενικοί Όροι. Στους Γενικούς Όρους συμπεριλαμβάνονται οι υποχρεώσεις και τα δικαιώματα των δύο μερών στο πλαίσιο των Διατάξεων του Κώδικα ΕΔΔΗΕ και του ρυθμιστικού και κανονιστικού πλαισίου αναφορικά με την λειτουργία των εγκαταστάσεων.

2^η ΕΙΣΗΓΗΣΗ

**ΤΟΥ ΔΕΔΔΗΕ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΟΥ
ΣΤΗΝ ΟΜΑΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ
ΣΥΣΤΑΘΗΚΕ ΔΥΝΑΜΕΙ ΤΗΣ ΑΠΟΦ.
ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341 – ΦΕΚ Β'
5619/21.12.2020**

Ο ΔΕΔΔΗΕ αφού έλαβε υπόψη:

- 1) Την Απόφ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341 - ΦΕΚ Β' 5619/21.12.2020 για τη σύσταση και συγκρότηση Ομάδας Διοίκησης Έργου (ΟΔΕ) στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας για την υλοποίηση του έργου εκπόνησης και υποβολής στον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας εισήγησης αναφορικά με την «Διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή μονάδων αποθήκευσης στις Αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του ν. 4425/2016 (Α 285), ως ισχύει και σε μηχανισμούς ισχύος»,
- 2) Τις ενότητες εργασίας, τα ειδικότητα ζητήματα προς επεξεργασία και τον ορισμό επισπεύδοντων φορέων για κάθε ειδικότερο ζήτημα,
- 3) Τον Κώδικα Διαχείρισης του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΗΕ) με Αρ. Απόφ. 395/2016 – ΦΕΚ Β' 78/20.1.2017,
- 4) Την αναφορά της Solar Power Europe 'European Market Outlook for Residential Battery Storage', Οκτ. 2020, με πρακτικές χωρών στις οποίες είναι αναπτυχθεί η αποθήκευση «πίσω από το μετρητή» (Γερμανία, Ιταλία, Αυστρία, Ηνωμένο Βασίλειο),
- 5) Την εισήγηση της ΟΔΕ σχετικά με την κατάργηση του ενεργειακού συμφηφισμού,
- 6) Την εισήγηση της ΟΔΕ σχετικά με τη άνευ περιορισμών δυνατότητα εγκατάστασης συστημάτων αποθήκευσης, είτε από αυτοπαραγωγούς είτε από καταναλωτές, με βάση τις ανάγκες τους και ασφαλώς τους τεχνικούς περιορισμούς ικανότητας της σύνδεσης και Δικτύου,



- 7) Το τεχνικό φυλλάδιο FNN VDE 'Connection and Operation of Storage to the Low-Voltage Network', Απρ. 2019,
- 8) Το τεχνικό φυλλάδιο του ΔΕΔΔΗΕ 'Εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης σε συνδυασμό με σταθμούς ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ από αυτοπαραγωγούς με ενεργειακό συμψηφισμό (net metering) – Συχνές ερωτήσεις απαντήσεις', Σεπτ. 2019,
- 9) Την Οδηγία ΕΕ 2018/2001 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και ειδικότερα το άρθρο 21 σχετικά με τους αυτοπαραγωγούς,
- 10) Την Οδηγία ΕΕ 2019/944 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της Οδηγίας ΕΕ 2012/27 και ειδικότερα το άρθρο 15 σχετικά με τους ενεργούς καταναλωτές,
- 11) Το τεχνικό φυλλάδιο της OFGEM 'Guidance for generators: Co – location of electricity storage facilities with renewable generation supported under the Renewables Obligation or Feed-in-Tariff schemes', Ιούλιος 2020.

Εισηγείται:

σχετικά με τη σκοπιμότητα λειτουργίας συστημάτων αποθήκευσης με συσσωρευτές σε εγκαταστάσεις καταναλωτών και αυτοπαραγωγών, τη συσχέτισή τους με την κατανάλωση και την παραγωγή, τις απαιτήσεις μέτρησης και τις τεχνικές απαιτήσεις για τη σύνδεση και λειτουργία (παράλληλη με το Δίκτυο και απομονωμένη), ως ακολούθως:

I. Σκοπιμότητα λειτουργίας συστημάτων αποθήκευσης που εγκαθίστανται σε εγκαταστάσεις αυτοπαραγωγών και καταναλωτών (αποθήκευση «πίσω από το μετρητή» ή «BTM»)

Η ενσωμάτωση ενός συστήματος αποθήκευσης σε μια εγκατάσταση αυτοπαραγωγού στοχεύει πρωτίστως στην αύξηση της ιδιοκατανάλωσης της ενέργειας που παράγεται στην εγκατάσταση. Η πώληση της περίσσειας ενέργειας, εφόσον δεν υφίσταται κάποιο σχήμα ενίσχυσης αλλά η αποζημίωση καθορίζεται από τον Προμηθευτή με βάση τη συμμετοχή του στην αγορά, συνιστά δευτερεύουσα πηγή εσόδων για έναν αυτοπαραγωγό. Επιπλέον ένα σύστημα αποθήκευσης σε μια εγκατάσταση αυτοπαραγωγού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιορίσει τη μέγιστη εγχεόμενη ισχύ της εγκατάστασης προς το Δίκτυο, πρακτική ιδιαίτερα χρήσιμη σε υπό συμφόρηση δίκτυα.



Η ενσωμάτωση ενός συστήματος αποθήκευσης σε μια εγκατάσταση κατανάλωσης δίνει τη δυνατότητα σε έναν καταναλωτή να απορροφάει ενέργεια από το Δίκτυο τις ώρες χαμηλής χρέωσης (πχ νυχτερινό τιμολόγιο) με σκοπό την κατανάλωσή της τις ώρες που θα έπρεπε να απορροφηθεί ενέργεια σε υψηλές τιμές. Ειδικά σε καταναλώσεις ΜΤ, ένα σύστημα αποθήκευσης θα μπορούσε επιπλέον να χρησιμοποιηθεί για να περιορίσει τη μέγιστη ισχύ απορρόφησης τις ώρες υψηλής φόρτισης του Δικτύου (και υψηλών ΧΧΔ), καθώς τις ώρες εκείνες θα χρησιμοποιείται η αποθηκευμένη ενέργεια. Τέλος ένας καταναλωτής με σύστημα αποθήκευσης θα μπορούσε να συμμετέχει στην αγορά εξισορρόπησης απορροφώντας ή και εγχέοντας ενέργεια κατ' εντολή του Διαχειριστή Συστήματος ή του Φορέα Σωρευτικής Εκπροσώπησης.

Ένα σύστημα αποθήκευσης, είτε συνδέεται σε εγκατάσταση αυτοπαραγωγού είτε σε καταναλωτή, μπορεί να λειτουργεί απομονωμένα από το Δίκτυο, παρέχοντας ισχύ μόνο σε φορτία της εγκατάστασής του, κατά τη διάρκεια μιας διακοπής τροφοδότησης.

Ο Διαχειριστής του Δικτύου αναγνωρίζει ότι τα συστήματα αποθήκευσης σε συνδυασμό με σταθμούς παραγωγής ΒΤΜ, συμβάλλουν στη μείωση των απωλειών του Δικτύου ενώ εφόσον λειτουργούν με σκοπό να περιορίζουν την ισχύ έγχυσης, μπορούν να συμβάλλουν στην αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στο Δίκτυο. Σύμφωνα με τη μελέτη απωλειών που εκπονεί ετησίως ο ΔΕΔΔΗΕ για το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο, για κάθε 100 MWh που καταναλώνονται στη ΜΤ στο όριο Συστήματος/Δικτύου εγχέονται 102 MWh ενώ για κάθε 100 MWh που καταναλώνονται στη ΧΤ στο όριο Συστήματος/Δικτύου εγχέονται 106 MWh. Συνεπώς τυχόν αύξηση της ιδιοκατανάλωσης της παραγόμενης ενέργειας σε εγκαταστάσεις αυτοπαραγωγών που συνδέονται στη ΧΤ ή στη ΜΤ, δημιουργεί όφελος για το Δίκτυο, λόγω των τεχνικών απωλειών που αποφεύγονται, και είναι δυνατόν να ποσοτικοποιηθεί.

II. Απαιτήσεις μέτρησης σε εγκαταστάσεις καταναλωτών και αυτοπαραγωγών στις οποίες συνδέονται συστήματα αποθήκευσης

Σε κάθε περίπτωση εγκατάστασης συστήματος αποθήκευσης «πίσω από το μετρητή», ο μετρητής της παροχής θα αντικαθίσταται με «έξυπνο» ηλεκτρονικό μετρητή, διπλής κατεύθυνσης-καταγραφής. Με τον ηλεκτρονικό μετρητή θα είναι εφικτό η εγχυθείσα ενέργεια να αποζημιώνεται σε διαφοροποιημένη τιμή ανά ώρα ή ανά ζώνη ώρας, εφόσον απαιτηθεί. Επιπλέον από τα μετρητικά δεδομένα (τιμές 15λέπτου) θα μπορεί να ελεγχθεί αν υπάρχει υπέρβαση του ορίου ισχύος που τυχόν έχει επιβληθεί για την ισχύ απορρόφησης ή έγχυσης στην εγκατάσταση. Προφανώς από τον μετρητή της παροχής, θα προκύπτουν και τα δεδομένα ισχύος και ενέργειας που απαιτούνται για την επιβολή



των ανταγωνιστικών και ρυθμιζόμενων χρεώσεων από τον Προμηθευτή που εκπροσωπεί την παροχή.

Εσωτερικός μετρητής στην εγκατάσταση, ο οποίος καταγράφει την ενέργεια που παράγεται από το σταθμό παραγωγής, απαιτείται:

- α) για στατιστικούς λόγους,
- β) προκειμένου να διαπιστωθεί τυχόν υπέρβαση της εγκατεστημένης ισχύος του σταθμού παραγωγής,
- γ) για να υπολογιστεί η ενέργεια που ιδιοκαταναλώθηκε στην εγκατάσταση ώστε να επιβληθούν οι χρεώσεις ΥΚΩ¹,
- δ) για να προσδιοριστεί το ποσοστό της ενέργειας που εγχύθηκε ως ποσοστό της παραγόμενης ενέργειας για την εφαρμογή των προβλέψεων της παρ. 16 του άρθρου 3 του ν. 4414/2016 όπως τροποποιήθηκε από το άρθρο 62 του ν. 4643/2019 σχετικά με τους αυτοπαραγωγούς,
- ε) για την επιβολή του Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης², ειδικά στην περίπτωση που ο σταθμός παραγωγής είναι τεχνολογίας ΣΗΘ/ΣΗΘΥΑ με ισχύ άνω των 20 kWe.

III. Συσχέτιση συστημάτων αποθήκευσης με την κατανάλωση και την παραγωγή σε εγκαταστάσεις καταναλωτών και αυτοπαραγωγών

Ως προς τη συσχέτιση των συστημάτων αποθήκευσης με την παραγωγή και την κατανάλωση, διακρίνονται οι παρακάτω τρόποι λειτουργίας:

A) Προσθήκη συστήματος αποθήκευσης σε εγκατάσταση καταναλωτή

A1) Κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης κατανάλωσης το σύστημα αποθήκευσης μπορεί να απορροφά ενέργεια από το Δίκτυο η οποία διατίθεται για τα φορτία της εγκατάστασης.

¹ Οι χρεώσεις των Υπηρεσιών Κοινής Ωφέλειας (ΥΚΩ), επιβάλλονται στην συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια ανεξάρτητα από την προέλευση της ενέργειας αυτής, σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 36 του ν. 4067/2012 (ΦΕΚ Α' 9/9.4.2012) όπως αντικαταστάθηκε από την παρ. 2 του άρθρου 55 του ν. 4508/2017 (ΦΕΚ Α' 200/22.12.2017).

² Απαλλαγή από τον ΕΦΚ προβλέπεται για εγκαταστάσεις ΣΗΘ/ΣΗΘΥΑ ισχύος έως 20 kWe. ΚΥΑ Αριθμ. ΔΕΦΚ5025777 ΕΞ2010/17.6.2010 (ΦΕΚ Β' 989/30.06.2010) και ΥΑ Αριθμ. ΔΕΦΚ5025778 ΕΞ2010/17.6.2010 (ΦΕΚ Β' 1001/30.06.2010).



Ο συγκεκριμένος τρόπος λειτουργίας συμβάλλει στη μείωση του κόστους της ενέργειας, καθώς ο καταναλωτής έχει τη δυνατότητα να απορροφά ενέργεια σε ώρα ή σε ζώνη ώρας που το κόστος ενέργειας είναι χαμηλό και να την καταναλώνει σε ώρες που θα έπρεπε να απορροφήσει ενέργεια με υψηλό κόστος. Ειδικά οι καταναλωτές ΜΤ που επιβαρύνονται με ΧΧΔ με βάση την Καταμετρηθείσα Μέγιστη Ζήτηση, έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν τη απορρόφηση από το Δίκτυο τις ώρες αιχμής.

Επιπλέον ο καταναλωτής έχει τη δυνατότητα να συμμετέχει στην αγορά εξισορρόπησης απορροφώντας ενέργεια κατ' εντολή του ΑΔΜΗΕ ή του Φο.Σ.Ε. που τον εκπροσωπεί. Η συμμετοχή στην αγορά εξισορρόπησης απαιτεί τον τηλεέλεγχο/τηλεπίβλεψη της ισχύος που απορροφά η εγκατάσταση σε πραγματικό χρόνο καθώς και της στάθμης φόρτισης των συσσωρευτών όπως και τον υπολογισμό του Φορτίου Αναφοράς³ (baseline) προκειμένου να είναι δυνατόν να υπολογιστεί η ισχύς που ήταν διαθέσιμη και η ενέργεια εξισορρόπησης που απορροφήθηκε. Ο ΑΔΜΗΕ θα καθορίσει τα πρότυπα πιστοποίησης του SCADA των Φο.Σ.Ε. που εκπροσωπούν τέτοιους καταναλωτές.

A2) Κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης κατανάλωσης το σύστημα αποθήκευσης μπορεί να απορροφά από το Δίκτυο αλλά και να εγχέει ενέργεια στο Δίκτυο.

Επιπρόσθετα όσων αναφέρονται στο Α1, ο καταναλωτής μπορεί να συμμετέχει στην αγορά εξισορρόπησης εγχέοντας ενέργεια.

B) Προσθήκη συστήματος αποθήκευσης σε εγκατάσταση αυτοπαραγωγού

B1) Στην εγκατάσταση επιβάλλονται λειτουργικοί περιορισμοί έτσι ώστε ο αυτοπαραγωγός να μην μπορεί να εξάγει στο Δίκτυο ενέργεια που έχει προηγουμένως απορροφήσει από αυτό και αποθηκεύσει. Αυτό εξασφαλίζεται με τους εξής τρόπους:

- Αποκλείοντας τη δυνατότητα των διατάξεων αποθήκευσης να απορροφούν ενέργεια που εισάγεται από το Δίκτυο, αφήνοντας ως μόνη επιτρεπόμενη πηγή φόρτισης τις διατάξεις αυτοπαραγωγής του χρήστη.
- Επιτρέποντας την αποθήκευση ενέργειας που προέρχεται από το Δίκτυο, αλλά αποκλείοντας την επανεξαγωγή της, αφήνοντας τη δυνατότητα εκφόρτισης των αποθηκευτικών μονάδων μόνο προς τα φορτία.
- Αποκλείοντας τη δυνατότητα των διατάξεων αποθήκευσης και να απορροφούν ενέργεια από το Δίκτυο και να εξάγουν ενέργεια προς το Δίκτυο, δηλαδή το σύστημα αποθήκευσης θα φορτίζει από τις διατάξεις αυτοπαραγωγής και θα εκφορτίζει αποκλειστικά στα φορτία του αυτοπαραγωγού.

³ Φορτίο Αναφοράς: αντιστοιχεί στην ηλεκτρική ενέργεια που θα καταναλωνόταν σε περίπτωση μη ενεργοποίησης της σχετικής προσφοράς ενέργειας εξισορρόπησης



Ο συγκεκριμένος τρόπος λειτουργίας συμβάλλει στην αύξηση της ιδιοκατανάλωσης της παραγόμενης ενέργειας ΑΠΕ στην εγκατάσταση του αυτοπαραγωγού, ενώ στην περίπτωση που τεθεί όριο έτσι ώστε η εγχεόμενη ισχύς να είναι μικρότερη της εγκατεστημένης του σταθμού παραγωγής ή τεθούν χρονικοί περιορισμοί στη μέγιστη δυνατότητα εξαγωγής ισχύος (πχ τις μεσημβρινές ώρες προκειμένου για ΦΒ συστήματα), περιορίζονται τα έργα ενίσχυσης του Δικτύου. Ειδικά στην περίπτωση που δεν εγχέεται ενέργεια στο Δίκτυο από την εγκατάσταση, είτε γιατί οι συσσωρευτές έχουν επαρκώς μεγάλη χωρητικότητα ώστε να απορροφούν το σύνολο της παραγόμενης ενέργειας, είτε γιατί ο σταθμός παραγωγής λαμβάνει εντολή για μείωση ή παύση της παραγωγής, δεν απαιτούνται έργα ενίσχυσης για τη σύνδεση του σταθμού παραγωγής ΒΤΜ, ή ο σταθμός μπορεί να συνδεθεί σε κορεσμένο δίκτυο (εφόσον ο κορεσμός οφείλεται στην υπέρβαση της ονομαστικής ισχύος των στοιχείων του Δικτύου ή στην υπέρβαση των επιθυμητών ορίων της τάσης σε κόμβους του Δικτύου).

B2) Προσθήκη συστήματος αποθήκευσης σε εγκατάσταση αυτοπαραγωγού χωρίς την επιβολή λειτουργικών περιορισμών.

Κατά τη λειτουργία του σταθμού παραγωγής και του συστήματος αποθήκευσης, το σύστημα αποθήκευσης απορροφά ενέργεια και από το σταθμό παραγωγής και από το Δίκτυο και η ενέργεια αυτή διατίθεται για την τροφοδότηση των φορτίων του αυτοπαραγωγού και μπορεί να εγχέεται και στο Δίκτυο.

Με την κατάλληλη στρατηγική ο αυτοπαραγωγός μπορεί να επιτυγχάνει όσα αναφέρονται και στο Β1. Επισημαίνεται ωστόσο ότι ο συγκεκριμένος τρόπος λειτουργίας επειδή επιτρέπει την απορρόφηση και επαναπόδοση στο Δίκτυο της αποθηκευμένης ενέργειας μπορεί να τύχει εφαρμογής μόνο στην περίπτωση που η εγχεόμενη ενέργεια αποζημιώνεται σε τιμές αγοράς, σε αντίθεση με τον τρόπο λειτουργίας Β1 που μπορεί να εφαρμοστεί ακόμα και αν για την εγχεόμενη ενέργεια προβλέπεται αποζημίωση σύμφωνα με σχήμα στήριξης.

IV. Τεχνικές απαιτήσεις κατά την παράλληλη λειτουργία με το Δίκτυο μιας εγκατάστασης καταναλωτή ή αυτοπαραγωγού με σύστημα αποθήκευσης

Για τη σύνδεση στο Δίκτυο και τη λειτουργία μιας εγκατάστασης με σύστημα αποθήκευσης ισχύουν τα αναφερόμενα στο Τμήμα V του Κώδικα Διαχείρισης Δικτύου και συμπληρωματικά τα αναφερόμενα στην 1^η Εισήγηση ΔΕΔΔΗΕ.

Οι απαιτήσεις του Διαχειριστή του Συστήματος που θεωρούνται απαραίτητες για λόγους ασφάλειας και ομαλής λειτουργίας του Συστήματος, επιβάλλονται στην



εγκατάσταση, θεωρώντας τα αντίστοιχα κατώφλια ισχύος που ισχύουν κατά περίπτωση για τις κατηγορίες σημαντικότητας Α έως Δ.

Η ισχύς έγχυσης και απορρόφησης από την οποία θα προκύψει και ο τρόπος σύνδεσής με το Δίκτυο καθώς και τα έργα ενίσχυσης του Δικτύου, εξαρτώνται:

- από τον τρόπο λειτουργίας της εγκατάστασης, πχ αν ο αυτοπαραγωγός έχει τη στρατηγική να χρησιμοποιεί τη διάταξη αποθήκευσης για να περικόπτει την μέγιστη ισχύ που παράγει ο σταθμός παραγωγής τότε η ισχύς έγχυσης θα είναι μικρότερη από την εγκατεστημένη ισχύ του σταθμού παραγωγής
- από τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού παραγωγής και αποθήκευσης, πχ η ονομαστική ισχύς ενός υβριδικού μετατροπέα προσδιορίζει τη μέγιστη ισχύ που δύναται να εγχυθεί, ανεξαρτήτως του μέγιστου ρυθμού εκφόρτισης των συσσωρευτών ή της DC ισχύος των φβ πλαισίων που συνδέονται στον μετατροπέα
- από το προφίλ παραγωγής και ζήτησης της εγκατάστασης, πχ φβ σύστημα επιλέγεται να εγκατασταθεί με δυτικό προσανατολισμό προκειμένου η αιχμή της παραγωγής να ταυτοχρονίζεται με τις απογευματινά φορτία της εγκατάστασης.

Για τους παραπάνω λόγους η ισχύς έγχυσης και απορρόφησης θα πρέπει να προσδιορίζεται και να τεκμηριώνεται από τον αυτοπαραγωγό και να συμφωνείται με τον Διαχειριστή στη Σύμβαση Σύνδεσης με το Δίκτυο. Ο Διαχειριστής δύναται να επιβάλλει στον Χρήστη να εγκαταστήσει στο όριο Δικτύου/Χρήστη κατάλληλη διάταξη με την οποία θα διασφαλίζεται ότι η ισχύς που εγχέεται δεν υπερβαίνει την ισχύ που έχει συμφωνηθεί.

V. Τεχνικές απαιτήσεις κατά την απομονωμένη λειτουργία μιας εγκατάστασης καταναλωτή ή αυτοπαραγωγού με σύστημα αποθήκευσης

Βασικές τεχνικές απαιτήσεις που πρέπει να ισχύουν ώστε να είναι εφικτή, ασφαλής και απρόσκοπτη η απομονωμένη λειτουργία μιας εγκατάστασης κατανάλωσης ή τμήματος αυτής που τροφοδοτείται από σύστημα αποθήκευσης ή και από σταθμό παραγωγής είναι οι εξής:

- Η προστασία έναντι νησιδοποίησης⁴ θα πρέπει να εφαρμόζεται σε ολόκληρη την εγκατάσταση ή σε τμήμα αυτής που περιλαμβάνει τα κρίσιμα φορτία και όχι στις

⁴ Νησιδοποίηση: Κατάσταση κατά την οποία ένα τμήμα του Δικτύου, το οποίο περιλαμβάνει τόσο φορτίο όσο και παραγωγή, απομονώνεται από το υπόλοιπο Δίκτυο αλλά συνεχίζει να λειτουργεί τροφοδοτούμενο από τις μονάδες παραγωγής που συνδέονται στο τμήμα αυτό.



ίδιες πηγές, δηλαδή στο σύστημα αποθήκευσης ή στο σταθμό παραγωγής, έτσι ώστε οι ίδιες πηγές να συνεχίσουν να λειτουργούν απομονωμένα σε μια διακοπή τροφοδότησης από το Δίκτυο και να τροφοδοτούν τα φορτία.

- Το σύστημα αποθήκευσης ή και ο σταθμός παραγωγής πρέπει να έχουν την τεχνική δυνατότητα να λειτουργούν χωρίς δίκτυο (off-grid mode).
- Στην περίπτωση που η εγκατάσταση τροφοδοτείται από ίδιες πηγές και επέρχεται κανονική λειτουργία του Δικτύου, αν ο αυτοπαραγωγός θέλει να αποφύγει τη στιγμιαία διακοπή τροφοδότησης της εγκατάστασής του, ο Αυτόματος Διακόπτης Διασύνδεσης, πέραν των βασικών προστασιών έναντι ορίων τάσης, συχνότητας και νησιδοποίησης θα πρέπει να διαθέτει διάταξη συγχρονισμού αντίστοιχη αυτής των σύγχρονων γεννητριών.
- Η εγκατάσταση θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ 60364 και όταν τροφοδοτείται και από το Δίκτυο αλλά και από ίδιες πηγές. Ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης θα πρέπει να αποδεικνύει τη συμμόρφωση με το Πρότυπο, θεωρώντας και τους δύο τρόπους τροφοδότησης.

Επισημαίνεται ότι οι προδιαγραφές ασφάλειας που πρέπει να τηρούνται σε εγκαταστάσεις με συστήματα αποθήκευσης συσσωρευτών εκφεύγουν των αρμοδιοτήτων του Διαχειριστή του Δικτύου.

3^η ΕΙΣΗΓΗΣΗ

ΤΟΥ ΔΕΔΔΗΕ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΟΜΑΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΣΥΣΤΑΘΗΚΕ ΔΥΝΑΜΕΙ ΤΗΣ ΑΠΟΦ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341 – ΦΕΚ Β' 5619/21.12.2020

Ο ΔΕΔΔΗΕ αφού έλαβε υπόψη:

- 1) Την Απόφ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341 - ΦΕΚ Β' 5619/21.12.2020 για τη σύσταση και συγκρότηση Ομάδας Διοίκησης Έργου στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας για την υλοποίηση του έργου εκπόνησης και υποβολής στον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας εισήγησης αναφορικά με την «Διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή μονάδων αποθήκευσης στις Αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του ν. 4425/2016 (Α 285), ως ισχύει και σε μηχανισμούς ισχύος»,
- 2) Τις ενότητες εργασίας, τα ειδικότητα ζητήματα προς επεξεργασία και τον ορισμό επισπεύδοντων φορέων για κάθε ειδικότερο ζήτημα,
- 3) Τον ν.4001/2011 – ΦΕΚ Α' 179/22.8.2011 για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις,
- 4) Τον Κώδικα Διαχείρισης του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΗΕ) με Αρ. Απόφ. 395/2016 – ΦΕΚ Β' 78/20.1.2017,
- 5) Τον Κώδικα Διαχείρισης ηλεκτρικών συστημάτων Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών (κώδικας ΜΔΝ) με Αρ. Απόφ. 39/2014 – ΦΕΚ Β' 304/11.2.2014,
- 6) Την εισήγηση του ΥΠΕΝ σχετικά με την κεντρική αποθήκευση στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά



και αφού σκέφτηκε ως εξής:

7) Οι σταθμοί κεντρικής αποθήκευσης αποτελούν εναλλακτική επιλογή αποθήκευσης στα ΜΔΝ, ενώ βασική επιλογή παραμένει η εγκατάσταση υβριδικών σταθμών. Όπως αναφέρεται και στην εισήγηση, υπάρχουν άνω των 160 αδειοδοτημένων Υβριδικών Σταθμών (ΥΒΣ) στο σύνολο των ΜΔΝ, και αρκετοί από αυτούς βρίσκονται πλέον σε ώριμο στάδιο, έχουν ήδη λάβει μη δεσμευτικούς όρους σύνδεσης, ενώ αναμένεται το πλαίσιο τιμολόγησης προκειμένου να προχωρήσει η διαδικασία υλοποίησης των σταθμών.

8) Από τη λειτουργία των ΥΒΣ ο Διαχειριστής ΜΔΝ αναμένει σημαντικά οφέλη, σύμφωνα με τις μελέτες περιθωρίων ΑΠΕ και τις απαιτήσεις του Κώδικα ΜΔΝ: αύξηση της διείσδυσης ΑΠΕ, αύξηση των περιθωρίων υποδοχής νέων σταθμών ΑΠΕ, υποκατάσταση συμβατικών μονάδων παραγωγής, παροχή επικουρικών υπηρεσιών, μείωση κόστους λειτουργίας Ηλεκτρικών Συστημάτων (ΗΣ).

9) Η αναφερόμενη μείωση των απορρίψεων που υφίστανται σήμερα τα Α/Π σε ορισμένα ΗΣ, δύναται να επέλθει και με την λειτουργία των ΥΒΣ, όπως έχει αποδειχθεί και από τις μελέτες περιθωρίων.

10) Εν όψει των επικείμενων διασυνδέσεων των συστημάτων ΜΔΝ, δημιουργείται σοβαρός προβληματισμός για τη δυνατότητα ωρίμανσης και τη σκοπιμότητα υλοποίησης έργων κεντρικής αποθήκευσης, τα οποία θα αυξήσουν τη διαχειριστική πολυπλοκότητα των ΗΣ, ειδικά σε μικρού και μεσαίου μεγέθους ΗΣ.

11) Ορισμένα από τα ερωτήματα που εγείρονται είναι τα εξής:

- Πόσα επιπλέον οφέλη θα επιφέρει η ανάπτυξη συστημάτων κεντρικής αποθήκευσης από αυτά που αναμένονται από τη λειτουργία των ΥΒΣ;
- Πώς θα συνεργαστούν οι εγκαταστάσεις κεντρικής αποθήκευσης με τους ΥΒΣ που λειτουργούν ή πρόκειται να λειτουργήσουν τα ΜΔΝ;
- Στις μελέτες περιθωρίων ΑΠΕ λαμβάνεται υπόψη η λειτουργία κατ' ελάχιστον μιας μονάδας υποχρεωτικής ένταξης. Ιδίως στα μικρά ΗΣ, για το μεγαλύτερο τμήμα του έτους λειτουργεί αποκλειστικά μία μονάδα στα τεχνικά της ελάχιστα. Πώς θα ωφελήσει η κεντρική αποθήκευση στην αύξηση της διείσδυσης ΑΠΕ; Θα οδηγείται ο θερμικός σταθμός σε σβέση;
- Συμφέρει οικονομικά η εγκατάσταση κεντρικής αποθήκευσης σε μικρά συστήματα που πρόκειται να διασυνδεθούν στο ορατό μέλλον; Απαιτούνται μελέτες ανά σύστημα πριν την έναρξη οποιασδήποτε άλλης διαδικασίας.



Εισηγείται:

να προχωρήσει επί του παρόντος η εγκατάσταση και λειτουργία κεντρικών αποθηκευτικών συστημάτων στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα, ώστε να αποκτηθεί η απαραίτητη εμπειρία και γνώση και σε επόμενο στάδιο που θα υπάρχει σαφέστερη εικόνα για την εγκατάσταση ΥΒΣ στα ΜΔΝ και θα έχουν ανακύψει τόσο τα οφέλη όσο και τα πιθανά προβλήματα εξ αυτών, να εξεταστεί εκ νέου η σκοπιμότητα εφαρμογής του εναλλακτικού τρόπου αποθήκευσης στα ΜΔΝ.

Παράρτημα 5: Παρατηρήσεις των διοικήσεων των φορέων που συμμετείχαν στην ΟΔΕ επί του αρχικού σχεδίου Εισήγησης (έκδοση 1.0)

ΑΡ./ΗΜ./ΕΧΕ: 836 / 15.06.2021

ΑΡ./ΗΜ./EnExCLEAR: 490 / 15.06.2021

Προς: κ. Δημήτρη Τσαλέμη
Πρόεδρο της Ομάδας Διαχείρισης Έργου

Καθηγητή Σταύρο Παπαθανασίου
Διαχειριστικό Υπεύθυνο Έργου

Θέμα: Εισήγηση της ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

Σχετικά: α. Επιστολή με θέμα «Εισήγηση της ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας»,
ΕΧΕ/794/07.06.2021.

β. Κανονισμός Λειτουργίας της Αγοράς Επόμενης Ημέρας και Ενδοημερήσιας
Αγοράς (ΦΕΚ Β' 5914/31.12.2018, ως ισχύει).

Αξιότιμοι κύριοι,

Το ΕΧΕ αντιλαμβάνεται την αναγκαιότητα εισαγωγής της αποθήκευσης στις Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας με σκοπό την επίτευξη των στόχων για απανθρακοποίηση των ενεργειακών συστημάτων και την αύξηση διείσδυσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) με ασφάλεια και αξιοπιστία. Στο πλαίσιο της αναθεώρησης του εθνικού θεσμικού και κανονιστικού πλαισίου, το ΕΧΕ, ως μέλος της Ομάδας Διαχείρισης Έργου, συνεργάστηκε με τα υπόλοιπα μέλη της Ομάδας για την σύνταξη σχετικής εισήγησης (α' σχετικό) σε θέματα αρμοδιότητάς του έχοντας ταυτόχρονα ως στόχο την αποτύπωση των αναγκαίων παρεμβάσεων του εθνικού νομοθετικού και κανονιστικού πλαισίου καθώς και την ανάδειξη των συνεργιών μεταξύ των Φορέων και Διαχειριστών για την ομαλή εισαγωγή των νέων αυτών τεχνολογιών στις Αγορές Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Για τις Αγορές που διαχειρίζεται το ΕΧΕ, οριοθετούμε λαμβάνοντας υπόψη μας τον τρέχον κανονιστικό πλαίσιο, τις ακόλουθες δυνατότητες:

Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά

Οι Κάτοχοι Μονάδων Αποθήκευσης, όπως και οι υπόλοιποι Συμμετέχοντες της Αγοράς Επόμενης Ημέρας, θα έχουν τη δυνατότητα συμμετοχής και σύναψης συμβολαίων στην Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά με προαίρεση φυσικής παράδοσης. Επιπρόσθετα, δίνεται ήδη η δυνατότητα σύναψης Διμερών Εξωχρηματιστηριακών συμβολαίων με υποχρέωση φυσικής παράδοσης με άλλους Συμμετέχοντες στην Αγορά Επόμενης Ημέρας. Επομένως, θα δίνονται όλα τα απαραίτητα εργαλεία αγοράς, ώστε οι Κάτοχοι Μονάδων Αποθήκευσης να έχουν τη δυνατότητα σύναψης μακροχρόνιων συμβάσεων, οι οποίες θα διευκολύνουν την υλοποίηση σχετικών μακροχρόνιων επενδύσεων. Προς υλοποίηση των ως άνω έχουμε ήδη προτείνει σχετικές ελάχιστες προσθήκες αναφορικά με την απόκτηση και διατήρηση της ιδιότητας Μέλους. Επιπρόσθετα, σε ότι αφορά την εισαγωγή διμερών συμφωνιών αγοραπωλησίας

ενέργειας (Power Purchase Agreements – PPAs) οι σχετικές λεπτομέρειες εφαρμογής δύνανται να προσδιοριστούν μετά την οριοθέτηση και ολοκλήρωση του σχετικού νομοθετικού πλαισίου.

Αγορά Επόμενης Ημέρας & Ενδοημερήσια Αγορά

Οι Κάτοχοι Μονάδων Αποθήκευσης θα έχουν τη δυνατότητα συμμετοχής στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και στην Ενδοημερήσια Αγορά είτε απευθείας είτε μέσω Φορέων Σωρευτικής Εκπροσώπησης, ενώ επίσης θα έχουν τη δυνατότητα να συνδυάζουν την αποθήκευση με τεχνολογίες ΑΠΕ. Το ΕΧΕ σκοπεύει να ενεργοποιήσει όλα τα διαθέσιμα εργαλεία που θα επιτρέψουν τη δημιουργία εφικτών προγραμμάτων αγοράς, συνεκτιμώντας την επίδοση του αλγορίθμου επίλυσης της εκάστοτε αγοράς και την δυνατότητα διαμόρφωσης τιμών (price formation), σύμφωνα με το ισχύον μοντέλο λειτουργίας της αγοράς και τις αντίστοιχα εφαρμοζόμενες διαδικασίες των φορέων λειτουργίας των συζευγμένων αγορών ηλεκτρικής ενέργειας

Σε ότι αφορά την οριοθέτηση προτεινόμενου χρονοδιαγράμματος ενεργειών του ΕΧΕ για την εισαγωγή των απαραίτητων τροποποιήσεων στους υφιστάμενους Κανονισμούς Λειτουργίας Αγορών και Εκκαθάρισης του Ομίλου Χρηματιστηρίου Ενέργειας, θεωρούμε ότι, κατόπιν της έκδοσης των απαραίτητων νομοθετικών διατάξεων/εξουσιοδοτήσεων προς ρύθμιση και αδειοδοτικών λεπτομερειών, απαιτείται ένα κατ' ελάχιστον χρονικό διάστημα δύο (2) μηνών συμπεριλαμβανομένης και της σχετικής δημόσιας διαβούλευσης.

Παραμένουμε στη διάθεσή σας για την παροχή τυχόν διευκρινίσεων.

Με εκτίμηση,



Καθηγητής Γεώργιος Ιωάννου
Διευθύνων Σύμβουλος ΕΧΕ & EnExClear

Ανακοίνωση:

ΥΠΕΝ:

- Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας, κ. Κ. Σκρέκα
- Γενική Γραμματέα Ενέργειας και Ορυκτών Πρώτων Υλών, κ. Α. Α. Σδούκου

Κοινοποίηση:

- ΑΔΜΗΕ Α.Ε., Πρόεδρο και Διευθύνοντα Σύμβουλο κ. Μανούσο Μανουσάκη
- ΔΑΠΕΕΠ Α.Ε., Πρόεδρο και Διευθύνοντα Σύμβουλο κ. Ιωάννη Γιαρέντη
- ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε., Διευθύνοντα Σύμβουλο κ. Αναστάσιο Μάνο
- ΚΑΠΕ, Πρόεδρο Δρ. Σπύρο Οικονόμου

Θέσεις ΑΔΜΗΕ επί του σχεδίου Εισήγησης της ΟΔΕ Αποθήκευσης

From: CEO IPTO - ADMIE <ceo@admie.gr>

Sent: Τετάρτη, 16 Ιουνίου 2021 9:50 πμ

To: 'st@power.ece.ntua.gr' <st@power.ece.ntua.gr>

Subject: RE: Εισήγηση της ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

Εκ μέρους του κ. Μανουσάκη

Αξιότιμε κ. Παπαθανασίου,

Ακολουθούν οι απόψεις/προτάσεις του ΑΔΜΗΕ επί του σχεδίου Εισήγησης της ΟΔΕ Αποθήκευσης Η/Ε, οι αναγκαίες δράσεις αρμοδιότητας ΑΔΜΗΕ και το σχετικό χρονοδιάγραμμα.

A. Απόψεις/προτάσεις επί του σχεδίου της Εισήγησης

- Παράγραφος 2.2.5 της εισήγησης:

Η αναφορά στις άδειες παραγωγής των μεγεθών αποθήκευσης (ισχύς/χωρητικότητα) στο σημείο σύνδεσης με το Σύστημα έρχεται σε αντίθεση με τα αναγραφόμενα στις άδειες παραγωγής των σταθμών ΑΠΕ λοιπών τεχνολογιών, όπου αναφέρεται η εγκατεστημένη ή η μέγιστη ισχύς παραγωγής. Προτείνεται η ενοποίηση του ορισμού για όλες τις τεχνολογίες προς την κατεύθυνση της εισήγησης, δηλαδή την αναγραφή της ισχύος στο σημείο σύνδεσης με το Σύστημα (ή το Δίκτυο).

- Παράγραφος 4.3.3 της εισήγησης:

Καθώς τα εν λόγω ζητήματα θα καθοριστούν αναλυτικά στο ρυθμιστικό πλαίσιο περί συμμετοχής του ΑΔΜΗΕ στην αποθήκευση, προτείνεται η διαγραφή της ακόλουθης αναφοράς: *«Τέτοιοι σταθμοί αποθήκευσης των Διαχειριστών Συστήματος ή Δικτύων θα περιλαμβάνονται στη Ρυθμιζόμενη Περιουσιακή Βάση και η παροχή αυτής της υπηρεσίας δεν θα αμείβεται διακριτά για αυτούς.»*.

- Παράγραφος 6.3.1 της εισήγησης:

Καθώς τα εν λόγω ζητήματα θα καθοριστούν αναλυτικά στο ρυθμιστικό πλαίσιο περί συμμετοχής του ΑΔΜΗΕ στην αποθήκευση, προτείνεται η διαγραφή της ακόλουθης αναφοράς: *«οι σχετικές υποδομές θα περιλαμβάνονται στην αντίστοιχη Ρυθμιζόμενη Περιουσιακή Βάση και η παροχή των σχετικών υπηρεσιών δεν θα αμείβεται διακριτά. Επίσης.»*

B. Αναγκαίες παρεμβάσεις στο θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο για την υλοποίηση των προτάσεων της Εισήγησης, με αρχική εκτίμηση χρονοδιαγράμματος παρεμβάσεων

1. Προσφορές σύνδεσης:

Λαμβάνοντας ως δεδομένο ότι οι τα θέματα που τέθηκαν στην εισήγηση του ΑΔΜΗΕ, στην παράγραφο 6.2 Έκδοση Προσφορών Σύνδεσης/6.2.1 Θεώρηση, θα καθοριστούν στο σχετικό νομοθετικό πλαίσιο, επιπλέον απαιτούνται οι παρακάτω παρεμβάσεις:

a. Τεχνικές απαιτήσεις σταθμών αποθήκευσης:

- Μετά την έκδοση του σχετικού νομοθετικού πλαισίου θα τεθεί σε δημόσια διαβούλευση από τον ΑΔΜΗΕ εισήγηση για τις τεχνικές απαιτήσεις σύνδεσης μονάδων αποθήκευσης και στην συνέχεια θα αποσταλεί στη ΡΑΕ, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της διαβούλευσης (εκτιμώμενος χρόνος 2 μήνες).

- Μετά την θετική γνωμοδότηση της ΡΑΕ (η οποία κατά πάσα πιθανότητα προϋποθέτει ξεχωριστή διαβούλευση της ΡΑΕ επί της εισήγησης του ΑΔΜΗΕ), απαιτείται ενσωμάτωση στον ΚΔΣ (εκτιμώμενος χρόνος εισήγησης ΑΔΜΗΕ 1 μήνας, απαιτείται έγκριση ΡΑΕ).
- b. Έκδοση εγχειρίδιου για τον καθορισμό των κορεσμένων περιοχών και των λειτουργικών περιορισμών των αποθηκευτικών σταθμών:
 - Μετά την έκδοση του σχετικού νομοθετικού πλαισίου ο ΑΔΜΗΕ θα καταρτίσει εγχειρίδιο μεθοδολογίας καθορισμού των κορεσμένων περιοχών (υπό την έννοια του κορεσμού που δίνεται στην εισήγηση) και των απαιτούμενων λειτουργικών περιορισμών που θα αναφέρονται στους όρους σύνδεσης και θα δύναται να θέσει ο Διαχειριστής, ώστε οι αποθηκευτικοί σταθμοί να μην δεσμεύουν ηλεκτρικό χώρο (εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης 4 μήνες). Το εγχειρίδιο θα αποσταλεί στην ΡΑΕ για έγκριση. Μετά την έγκριση της ΡΑΕ θα υλοποιηθούν στοχευμένες παρεμβάσεις στον ΚΔΣ (εκτιμώμενος χρόνος εισήγησης ΑΔΜΗΕ 1 μήνας, απαιτείται έγκριση ΡΑΕ).

2. Κανονισμός Αγοράς Εξισορρόπησης:

Εκτιμάται ότι απαιτούνται τουλάχιστον 4 μήνες από την έκδοση του σχετικού νομοθετικού πλαισίου.

Οι βασικότερες τροποποιήσεις παρουσιάζονται παρακάτω:

- a. Μητρώα:
 - Προδιαγραφή νέων διαδικασιών εγγραφής, καθορισμός των χαρτοφυλακίων που δύναται να συμμετέχουν στην Αγορά είτε ως Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης είτε ως Οντότητες με Ευθύνη Εξισορρόπησης.
- b. Συμμετοχή στη ΔΕΠ:
 - Προδιαγραφή των σχετικών υποχρεώσεων των Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που εκπροσωπούν χαρτοφυλάκια αποθήκευσης όπως ανταλλαγή δεδομένων, υποβολή προσφορών ισχύος και ενέργειας, δηλώσεων μη διαθεσιμότητας κλπ. Προσθήκη νέων περιορισμών στην ΔΕΠ προκειμένου να καταστεί δυνατή η μοντελοποίηση της αποθήκευσης και να διευκολυνθεί η συμμετοχή της.
- c. Συμμετοχή στην αΕΑΣ και χΕΑΣ:
 - Προδιαγραφή των σχετικών υποχρεώσεων των Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που εκπροσωπούν χαρτοφυλάκια αποθήκευσης όπως ανταλλαγή δεδομένων, υποβολή προσφορών ισχύος και ενέργειας, δηλώσεων μη διαθεσιμότητας, συμμόρφωση με Εντολές Κατανομής κλπ.
- d. Εκκαθάριση:
 - Εξειδίκευση των σχετικών διατάξεων αναφορικά με την συμμετοχή της αποθήκευσης.
- e. Ανταλλαγή πληροφοριών:
 - Εισαγωγή νέων διατάξεων ιδίως για τις υποχρεώσεις του ΔΕΔΔΗΕ και των συμμετεχόντων για αποστολή δεδομένων μετρήσεων κλπ.

3. Μεθοδολογίες και άλλες εισηγήσεις προς ΡΑΕ:

Εκτιμάται ότι απαιτούνται τουλάχιστον 3 μήνες από την έγκριση του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης. Οι βασικότερες τροποποιήσεις παρουσιάζονται παρακάτω:

- a. Όροι και Προϋποθέσεις Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης και Όροι και Προϋποθέσεις Συμβαλλόμενων Μερών με Ευθύνη Εξισορρόπησης:
 - Προδιαγραφή των δοκιμών προεπιλογής, υποχρεώσεις επικοινωνίας και τηλεέλεγχου, απαιτήσεις σωρευτικής εκπροσώπησης.
- b. Μεθοδολογία υπολογισμού μη εφικτού Προγράμματος Αγοράς:
 - Αλλαγές σχετικά με τους ελέγχους μη εφικτού προγράμματος σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά της αποθήκευσης.
- c. Καθορισμός γεωγραφικών περιοχών:
 - Ο ΑΔΜΗΕ θα εισηγηθεί στη ΡΑΕ «συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές» εντός των οποίων τα Χαρτοφυλάκια που περιλαμβάνουν ισχύ μεγαλύτερη από ένα μέγεθος θα πρέπει να διακριτοποιούνται ανά περιοχή, ώστε να καθίσταται εφικτή η εκτίμηση των τοπικών συνθηκών του Συστήματος σε επίπεδο προγραμματισμού και να αποφεύγεται η έκδοση εντολών κατανομής που θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια του ΕΣΜΗΕ.
- d. Καθορισμός άνω ορίου Ισχύος Σταθμού σε Χαρτοφυλάκιο.

4. Τεχνικές Αποφάσεις:

Εκτιμάται ότι απαιτούνται τουλάχιστον 4 μήνες από την έγκριση του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης. Οι βασικότερες τροποποιήσεις παρουσιάζονται παρακάτω:

- a. Διαδικασίες εγγραφής στο Μητρώο Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ
 - Καθορισμός προϋποθέσεων και διαδικασίας εγγραφής, καθορισμός των τεχνικών χαρακτηριστικών που θα δηλώνονται για τη συμμετοχή τους στην Αγορά.
- b. Εκκαθάριση Αγοράς Εξισορρόπησης
 - Προσθήκη διατάξεων σχετικών με την αποθήκευση.
- c. Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού
 - Καθορισμός της μοντελοποίησης στον αλγόριθμο της ΔΕΠ, τρόπος υποβολής και κανόνες επικύρωσης προσφορών ισχύος και ενέργειας, υποχρεώσεις των Παρόχων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, νέοι λειτουργικοί περιορισμοί στον αλγόριθμο.

Βρισκόμαστε στη διάθεσή σας για περαιτέρω συνεργασία επί του θέματος.

Με εκτίμηση,



Έλενα Μαλαβέτα
*Γραμματέας Προέδρου Δ.Σ. &
Διευθύνοντος Συμβούλου*

Γραφείο Προέδρου Δ.Σ. & Διευθύνοντος Συμβούλου

Κωνσταντινουπόλεως 1, 12132 Περιστέρι

T. +30 2105192707 M. +30 6941466969

E. e.malaveta@admie.gr W. www.admie.gr

Α. Αιτιολογική Έκθεση

Σύμφωνα με τις αιτιολογικές σκέψεις της Οδηγίας 2019/944/ΕΕ (σκ. 63, 64):

«(63) Όταν οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας είναι πλήρως ολοκληρωμένα στοιχεία δικτύου που δεν χρησιμοποιούνται για εξισορρόπηση ή διαχείριση συμφόρησης, δεν θα πρέπει να υπόκεινται, υπό την έγκριση της εθνικής ρυθμιστικής αρχής, στους ίδιους αυστηρούς περιορισμούς που ισχύουν για τους φορείς εκμετάλλευσης συστημάτων όσον αφορά την ιδιοκτησία, την ανάπτυξη, τη διαχείριση ή τη λειτουργία παρόμοιων εγκαταστάσεων. Τα πλήρως ολοκληρωμένα στοιχεία δικτύου μπορούν να περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας, όπως πυκνωτές ή σφονδύλους, οι οποίες παρέχουν σημαντικές υπηρεσίες για την ασφάλεια και την αξιοπιστία του δικτύου, και συμβάλουν ώστε να καθίσταται δυνατός ο συγχρονισμός διαφορετικών μερών του συστήματος. (64) [...] Αυτή η αποθήκευση ενέργειας αποτελεί ένα στοιχείο που θα μπορούσε να χρησιμεύσει ως εργαλείο για τη λειτουργία του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο θα επέτρεπε τόσο βραχυπρόθεσμη όσο και εποχιακή προσαρμογή, προκειμένου να αντιμετωπιστούν η μεταβλητότητα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές οι συναφείς αστάθμητοι παράγοντες στους εν λόγω ορίζοντες».

Στο πλαίσιο αυτό, για την αποδοτικότερη και ασφαλέστερη λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος, ο Διαχειριστής του Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας έχει σύμφωνα με τις διατάξεις της Οδηγίας (άρθρο 54) τη δυνατότητα να αναπτύσσει, να διαχειρίζεται και να λειτουργεί εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας ως πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου, μετά από προηγούμενη ενημέρωση της ΡΑΕ. Ειδικότερα, τα πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου μπορούν να περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας, οι οποίες παρέχουν σημαντικές υπηρεσίες για την ασφάλεια και την αξιοπιστία του δικτύου, και συμβάλλουν ώστε να καθίσταται δυνατός ο συγχρονισμός διαφορετικών μερών του Συστήματος. Επιπρόσθετα, ο Διαχειριστής του Συστήματος για την αποτελεσματική, αξιόπιστη και ασφαλή λειτουργία του ΕΣΜΗΕ δύναται κατά παρέκκλιση να αποκτά, αναπτύσσει, διαχειρίζεται, ή/και να λειτουργεί εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας για την παροχή υπηρεσιών μη σχετικών με τη συχνότητα, εφόσον πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις που ορίζονται στη διάταξη του άρθρου 54 παρ. 2 της Οδηγίας, δηλαδή μετά από άκαρπη διαδικασία υποβολής προσφορών και έγκριση της ΡΑΕ. Στην περίπτωση της κατά παρέκκλιση ανάπτυξης αποθηκευτικών σταθμών από τον Διαχειριστή προβλέπεται η ανά πενταετία αξιολόγηση της διατήρησής της.

Εφόσον προκύπτει ότι τρίτοι είναι σε θέση να έχουν στην κυριότητά τους, να αναπτύσσουν, να λειτουργούν ή να διαχειρίζονται τέτοιες εγκαταστάσεις κατά τρόπο οικονομικά αποδοτικό, η ΡΑΕ μεριμνά για τη σταδιακή κατάργηση εντός δεκαοκτώ (18) μηνών των σχετικών δραστηριοτήτων της ΑΔΜΗΕ ΑΕ. Δυνάμει των όρων της διαδικασίας αυτής, η ΡΑΕ δύναται να επιτρέψει στην ΑΔΜΗΕ ΑΕ να λάβει εύλογη αποζημίωση, η οποία ισούται με την υπολειμματική αξία της επένδυσης σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας στην οποία προέβη η ΑΔΜΗΕ ΑΕ. Η ρύθμιση περί σταδιακής κατάργησης δεν εφαρμόζεται σε πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου, καθώς και για τη συνήθη περίοδο απόσβεσης νέων εγκαταστάσεων αποθήκευσης ενέργειας σε συσσωρευτές.

B. Προτεινόμενες διατάξεις

Προτείνεται η προσθήκη νέου άρθρου 96Α στον Ν. 4001/2011, ως εξής:

«Άρθρο 96Α (Άρθρο 54 της Οδηγίας 2019/944/ΕΕ)

1. Ο Διαχειριστής του Συστήματος δύναται να έχει στην ιδιοκτησία του, να αναπτύσσει, να διαχειρίζεται και λειτουργεί εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας συνδεδεμένες στο ΕΣΜΗΕ, οι οποίες αποτελούν πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου με σκοπό τη διασφάλιση της ασφαλούς και αξιόπιστης λειτουργίας του Συστήματος Μεταφοράς, μετά από προηγούμενη ενημέρωση της ΡΑΕ.
2. Η ΑΔΜΗΕ ΑΕ δύναται να διεξάγει διαδικασία πρόσκλησης υποβολής προσφορών για την απόκτηση από τρίτους δικαιώματος ιδιοκτησίας, ανάπτυξης, ελέγχου, διαχείρισης ή/και λειτουργίας εγκαταστάσεων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας συνδεδεμένων στο ΕΣΜΗΕ που δεν αποτελούν πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου. Η διαδικασία πρόσκλησης υποβολής προσφορών είναι ανοιχτή, διαφανής, δεν εισάγει διακρίσεις και δύναται να περιορίζεται σε συγκεκριμένες τεχνολογίες, καθώς και σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, εφόσον τούτο δικαιολογείται από τις ανάγκες του ΕΣΜΗΕ. Η πρόσκληση υποβολής προσφορών, οι επιμέρους όροι της και τα αποτελέσματα της διαδικασίας γνωστοποιούνται στη ΡΑΕ. Η ΡΑΕ δύναται να εκδίδει κατευθυντήριες γραμμές με σκοπό τη διασφάλιση δίκαιης διαδικασίας υποβολής προσφορών.
3. Σε περίπτωση που η διαδικασία της παραγράφου 2 κριθεί από την ΑΔΜΗΕ ΑΕ άγονη ή οι σχετικές υπηρεσίες δεν μπορούν να παρασχεθούν με εύλογο κόστος και εγκαίρως, η ΑΔΜΗΕ ΑΕ δύναται να αποκτά, αναπτύσσει, διαχειρίζεται ή/και λειτουργεί εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας, εφόσον αυτό είναι αναγκαίο προκειμένου να τηρεί τις υποχρεώσεις της για την αποτελεσματική, αξιόπιστη και ασφαλή λειτουργία του ΕΣΜΗΕ μετά από έγκριση της ΡΑΕ. Η ΡΑΕ δύναται να χορηγεί έγκριση ακόμα και χωρίς τη διεξαγωγή της διαδικασίας της παραγράφου 2, εφόσον συντρέχουν λόγοι επείγοντος ή κρίνεται ότι η εν λόγω διαδικασία λαμβάνοντας υπόψη τις προϋποθέσεις της και ιδίως τις απαιτούμενες τεχνολογίες ή τη γεωγραφική περιοχή εντός της οποίας απαιτείται η παροχή των ως άνω υπηρεσιών, είναι μη εφαρμόσιμη ή θα οδηγήσει σε αποτέλεσμα οικονομικά ασύμφορο. Η απόφαση της ΡΑΕ και όλες οι συναφείς πληροφορίες για τη δραστηριότητα της παρούσας παραγράφου κοινοποιούνται στην Επιτροπή και τον ACER.
4. Η ΡΑΕ διεξάγει ανά πέντε (5) έτη δημόσια διαβούλευση για τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας, με στόχο την εκτίμηση της δυνητικής διαθεσιμότητας και του δυνητικού ενδιαφέροντος επένδυσης σε τέτοιες εγκαταστάσεις. Όταν από τη δημόσια διαβούλευση, προκύπτει ότι τρίτοι είναι σε θέση να έχουν στην κυριότητά τους, να αναπτύσσουν, να λειτουργούν ή να διαχειρίζονται τέτοιες εγκαταστάσεις κατά τρόπο οικονομικά αποδοτικό, η ΡΑΕ μεριμνά για τη σταδιακή κατάργηση εντός δεκαοκτώ (18) μηνών των σχετικών δραστηριοτήτων της ΑΔΜΗΕ ΑΕ, σύμφωνα με την παρ. 3 του παρόντος. Δυνάμει

των όρων της διαδικασίας αυτής, η ΡΑΕ δύναται να επιτρέψει στην ΑΔΜΗΕ ΑΕ να λάβει εύλογη αποζημίωση, η οποία ισούται με την υπολειμματική αξία της επένδυσης σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας στην οποία προέβη η ΑΔΜΗΕ ΑΕ.

5. Οι παράγραφοι 3 και 4 δεν εφαρμόζονται σε πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου, καθώς και για τη συνήθη περίοδο απόσβεσης νέων εγκαταστάσεων αποθήκευσης ενέργειας σε συσσωρευτές, εφόσον η σχετική απόφαση της ΡΑΕ για τη χορήγηση του σχετικού δικαιώματος στην ΑΔΜΗΕ ΑΕ έχει χορηγηθεί έως το 2024, οι οποίες:
 - (α) συνδέονται στο ΕΣΜΗΕ έως το 2026,
 - (β) ενσωματώνονται στο ΕΣΜΗΕ,
 - (γ) χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την αντίδραση άμεσης αποκατάστασης της ασφάλειας του δικτύου σε περίπτωση έκτακτων αναγκών του δικτύου, εάν το εν λόγω μέτρο αποκατάστασης αρχίζει αμέσως και ολοκληρώνεται όταν η τακτική ανακατανομή μπορεί να επιλύσει το πρόβλημα και
 - (δ) εάν δεν χρησιμοποιείται για την αγορά ή την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας στις Αγορές Ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της εξισορρόπησης.

6. Οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας, τις οποίες η ΑΔΜΗΕ ΑΕ έχει στην ιδιοκτησία της, αναπτύσσει, διαχειρίζεται και λειτουργεί σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος άρθρου δεν υποχρεούνται σε έκδοση άδειας ή βεβαίωσης παραγωγής ανεξάρτητα από την ισχύ τους. Οι εγκαταστάσεις αυτές εντάσσονται στο Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης και περιλαμβάνονται στα πάγια του ΕΣΜΗΕ εφαρμοζόμενων επί των σχετικών εγκαταστάσεων όλων των αδειοδοτικών διατάξεων που ισχύουν για τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις και εξοπλισμό του ΕΣΜΗΕ. Δύναται δε να αδειοδοτούνται περιβαλλοντικά είτε ως αυτοτελή έργα είτε ως συνοδά έργα υποσταθμών του Συστήματος σύμφωνα με την υπ' αριθ. 37674/27.07.2016 (Β' 2471) Απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.»



Γενικός Διευθυντής
Ανάπτυξης και Διαχείρισης Δικτύου

Αρ./Ημ.: ΓΔ/ΑΔΔ/12341/17.06.2021

Προς: **Αποδέκτες**

Περίληψη: Προτεινόμενες δράσεις και χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των προτάσεων της Ομάδας Διοίκησης Έργου (ΟΔΕ) για την ανάπτυξη της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Σχετικά: α. ΓΔ/ΑΔΔ/11181/28.05.2021
β. Το από 07.06.2021 ηλ. μήνυμα του κου Στ. Παπαθανασίου, ΕΜΠ

Κύριε Πρόεδρε και κύριε Συντονιστή της ΟΔΕ,

Σε συνέχεια του α' σχετικού με το οποίο σας υποβάλαμε τις προτάσεις μας για τα θέματα αρμοδιότητάς μας, καθώς και σε συνέχεια των απόψεών μας, όπως διατυπώθηκαν μέσω του εκπροσώπου μας στην ΟΔΕ για την εισήγηση που στάλθηκε με το β' σχετικό, σας υποβάλλουμε προς έγκριση τις δράσεις που σχεδιάζουμε να υλοποιήσουμε τους επόμενους μήνες, προκειμένου να καταστεί δυνατή η σύνδεση στο Δίκτυο και η λειτουργία σταθμών αποθήκευσης, σταθμών ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση και εγκαταστάσεων κατανάλωσης με ενσωματωμένη αποθήκευση. Επιπρόσθετα, για κάθε δράση, σας υποβάλλουμε τον εκτιμώμενο χρόνο υλοποίησής της, όπως και τη συσχέτισή της με άλλες δράσεις που θεωρούμε ότι πρέπει να υλοποιηθούν από τους συναρμόδιους φορείς:

A. Εισήγηση προς τη ΡΑΕ για την τροποποίηση του Κώδικα Διαχείρισης Δικτύου, και ειδικότερα των Τμημάτων V και IX, προκειμένου να ρυθμιστούν τα θέματα που αφορούν στην πρόσβαση στο Δίκτυο και τις χρεώσεις σύνδεσης των σταθμών αποθήκευσης καθώς και των σταθμών παραγωγής ΑΠΕ και εγκαταστάσεων κατανάλωσης με ενσωματωμένη αποθήκευση.

Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης: 6 μήνες, με την προϋπόθεση ότι έχει καθοριστεί το νομοθετικό πλαίσιο αδειοδότησης και συμμετοχής των σταθμών αποθήκευσης και των σταθμών παραγωγής και εγκαταστάσεων κατανάλωσης με ενσωματωμένη αποθήκευση, καθώς και των εκπροσώπων τους (Φο.Σ.Ε.), στις Αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του ν.4425/2016 όπως ισχύει.

B. Προσαρμογή της υφιστάμενης μεθοδολογίας για την έκδοση προσφορών σε σταθμούς ΑΠΕ, ώστε να καταλαμβάνει σταθμούς αποθήκευσης και σταθμούς παραγωγής ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση.

Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης: 3 μήνες μετά την τροποποίηση του Κώδικα Διαχείρισης Δικτύου.

Σε αμέσως επόμενο στάδιο θα ξεκινήσει η διαδικασία καθιέρωσης νέας μεθοδολογίας για την έκδοση προσφορών σύνδεσης με προκαθορισμένους λειτουργικούς περιορισμούς σε



σταθμούς αποθήκευσης και σε σταθμούς παραγωγής με ενσωματωμένη αποθήκευση, δηλαδή απαγόρευση έγχυσης ή και απορρόφησης σε καθορισμένες χρονικές ζώνες του 24ωρου, με πρόβλεψη για επιβολή χρεώσεων μη συμμόρφωσης σε περίπτωση παραβίασης των περιορισμών.

Γ. Σύνταξη πρότυπων προσφορών σύνδεσης και υποβολή προς έγκριση στη ΡΑΕ πρότυπων Συμβάσεων Σύνδεσης για σταθμούς αποθήκευσης όπως και για σταθμούς παραγωγής ΑΠΕ και εγκαταστάσεις κατανάλωσης με ενσωματωμένη αποθήκευση.

Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης: **6 μήνες** από την τροποποίηση του Κώδικα Διαχείρισης Δικτύου, με την προϋπόθεση ότι έχουν καθοριστεί από το νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο: α) το όριο εξαιρέσεως από άδεια παραγωγής, β) το όριο ισχύος που καθορίζει τον αρμόδιο Διαχειριστή στον οποίο κατατίθεται το αίτημα για έκδοση προσφοράς, γ) το όριο απαλλαγής από περιβαλλοντική αδειοδότηση, δ) η διάρκεια ισχύος της προσφοράς σύνδεσης, ε) η προτεραιότητα εξέτασης έναντι άλλων αιτήσεων, στ) η εγγυητική επιστολή που τυχόν απαιτείται για την έκδοση της προσφοράς και ζ) το ύψος των χρεώσεων ή η μεθοδολογία υπολογισμού τους οι οποίες θα επιβάλλονται λόγω μη συμμόρφωσης με τον επιβαλλόμενο τρόπο λειτουργίας για τον οποίο εκδόθηκε η προσφορά σύνδεσης.

Δ. Κατάρτιση Εγχειριδίου προς έγκριση από τη ΡΑΕ, το οποίο θα περιλαμβάνει κυρίως: α) τη διαδικασία για την πρόσβαση στο Δίκτυο των σταθμών αποθήκευσης και των σταθμών παραγωγής ΑΠΕ και εγκαταστάσεων κατανάλωσης με ενσωματωμένη αποθήκευση β) τα τεχνικά κριτήρια και τις προϋποθέσεις για τη σύνδεση στο Δίκτυο, γ) τις τεχνικές απαιτήσεις που επιβάλλονται για την ασφαλή λειτουργία του Δικτύου και τη διασφάλιση της ποιότητας τάσης και δ) τον τρόπο τεκμηρίωσης της συμβατότητας του προς εγκατάσταση εξοπλισμού με τις τεχνικές απαιτήσεις του Διαχειριστή του Δικτύου ή τυχόν άλλες απαιτήσεις που επιβάλλονται από το ευρύτερο κανονιστικό πλαίσιο.

Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης: **18 μήνες** από την τροποποίηση του Κώδικα Διαχείρισης Δικτύου, με την προϋπόθεση ότι ο ΑΔΜΗΕ έχει εισηγηθεί και η ΡΑΕ έχει εγκρίνει τις τεχνικές απαιτήσεις που σχετίζονται με την ασφαλή και ομαλή λειτουργία του Συστήματος και τη συμμετοχή στις Αγορές.

Ο συνολικός χρόνος υλοποίησης για τα Α έως Δ διαμορφώνεται στους 24 μήνες, υπό τις προϋποθέσεις που αναφέρθηκαν.

Ε. Έκδοση οδηγιών για τις απαιτήσεις μέτρησης και για τον τρόπο σύνδεσης συστημάτων αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις κατανάλωσης με και χωρίς αυτοπαραγωγή.

Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης: **3 μήνες** μετά την έγκριση του ως άνω Εγχειριδίου από τη ΡΑΕ και με την προϋπόθεση ότι έχει καθοριστεί ο τρόπος αποζημίωσης (ενίσχυση ή αποζημίωση σε τιμή αγοράς) της εγγεόμενης ενέργειας.

ΣΤ. Πιλοτικά έργα αποθήκευσης με σκοπό την παροχή υπηρεσίας αποσυμφόρησης στο Δίκτυο.

Η δυνατότητα των αποθηκευτικών σταθμών να απορροφούν ενέργεια και να την επαναποδίδουν, σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να αποτελεί έναν οικονομικότερο τρόπο διαχείρισης της συμφόρησης στο Δίκτυο σε σχέση με τις συμβατικές λύσεις αντιμετώπισης του προβλήματος από το Διαχειριστή ενώ μπορεί να αποφέρει και πρόσθετα έσοδα στους αποθηκευτικούς σταθμούς τα οποία είναι αναγκαία για τη βιωσιμότητά τους.



Η υπηρεσία αποσυμφόρησης στο Δίκτυο, προϋποθέτει τη δημιουργία πλαισίου στο οποίο θα καθορίζονται ενδεικτικά: α) οι προϋποθέσεις για την παροχή υπηρεσίας αποσυμφόρησης, β) η διαδικασία και οι απαιτήσεις πιστοποίησης των σταθμών αποθήκευσης που συμμετέχουν στην αποσυμφόρηση και γ) η μεθοδολογία υπολογισμού των ανταλλαγμάτων ή στην περίπτωση που διενεργείται ανταγωνιστική διαδικασία προσφορών, η μεθοδολογία υπολογισμού της ανώτατης προσφερόμενης τιμής. Πέρα από τη δημιουργία του πλαισίου, απαιτείται η ενίσχυση της τηλεπίβλεψης και τηλεέλεγχου του Δικτύου, η οποία θα επιτευχθεί με τη δημιουργία τοπικών Κέντρων Ελέγχου Ενέργειας. Μέχρι τη δημιουργία του πλαισίου και μέχρι την εγκατάσταση των απαραίτητων υποδομών στο Δίκτυο, η ένταξη των αποθηκευτικών σταθμών στο Δίκτυο για σκοπούς αποσυμφόρησης προτείνουμε να υλοποιείται πιλοτικά, σε συμφωνία και με όσα αναφέρονται στο άρθρο 4.3.3. της Εισηγήσης της ΟΔΕ.

Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης: 3 έτη.

Ζ. Όσον αφορά στην αποθήκευση στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΜΔΝ), απαιτούνται δράσεις που σχετίζονται με τη λειτουργία της αγοράς, και προϋποθέτουν ριζική αλλαγή σε αρκετά σημεία του Κώδικα ΜΔΝ, σημαντικές τροποποιήσεις στις διαδικασίες εκκαθάρισης της αγοράς των ΜΔΝ και καθορισμό της μεθοδολογίας για την ανάκτηση των δαπανών από τις Χρεώσεις Χρήσεις Δικτύου. Ο χρόνος υλοποίησής τους θα καθοριστεί σε επόμενο στάδιο.

Είναι ευνόητο ότι η ανάπτυξη της αποθήκευσης αποτελεί ζήτημα ιδιαίτερα σύνθετο και απαιτεί συνέργειες από συναρμόδιους φορείς προκειμένου να γίνουν οι αναγκαίες παρεμβάσεις στο θεσμικό, ρυθμιστικό και κανονιστικό πλαίσιο. Γι' αυτό το λόγο θεωρούμε ότι το όποιο συνολικό χρονοδιάγραμμα συμφωνηθεί, θα ήταν σκόπιμο να επικαιροποιείται λαμβάνοντας υπόψη την τρέχουσα πρόοδο των εργασιών, αλλά και τους υφιστάμενους περιορισμούς σε πόρους.

Παραμένουμε στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε συμπληρωματική πληροφορία ή διευκρίνηση ή/και περαιτέρω συνεργασία τυχόν απαιτηθεί επί του θέματος.

Ηρακλής Μεγεγάτος

Αποδέκτες:

- κ. Δ. Τσαλέμης,
Προϊστάμενος Γενικής Διεύθυνσης Ενέργειας ΥΠΕΝ
και Πρόεδρος της ΟΔΕ για την αποθήκευση

- κ. Στ. Παπαθανασίου,
Καθηγητής του Τομέα Ηλεκτρικής Ισχύος
της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών &
Μηχανικών Υπολογιστών ΕΜΠ
και Συντονιστής της ΟΔΕ για την αποθήκευση



Κοινοποίηση:

- ΥΠΕΝ/Γενική Γραμματέα Ενέργειας και Ορυκτών Πρώτων Υλών,
κα Αλ. Σδούκου

- ΡΑΕ

- ΑΔΜΗΕ ΑΕ

- ΔΑΠΕΕΠ ΑΕ

- ΕΧΕ ΑΕ

Αθήνα, 18/6/2021

Προς: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

-Γραφείο Υπουργού, κ. Κ. Σκρέκα

-Γραφείο Γεν. Γραμματέως Ενέργειας και Πρώτων Υλών, κ. Α. Σδούκου

Θέμα: Θέσπιση πλαισίου για την αποθήκευση ενέργειας: Απόψεις ΡΑΕ επί της εισήγησης της ΟΔΕ του ΥΠΕΝ, καθώς και της πρότασης του ΑΔΜΗΕ για την τροποποίηση του άρθρου 54 της Οδηγίας 2019/944

Κωδικός: Ο-88289

Σελίδες: 2 +14

Αξιότιμε κύριε Υπουργέ,

Αξιότιμη κυρία Γενική Γραμματέα,

Σε συνέχεια της αξιολόγησης της Εισήγησης της ΟΔΕ με τίτλο «*Διαμόρφωση του θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη και συμμετοχή μονάδων αποθήκευσης στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και σε μηχανισμούς ισχύος*» (Έκδοση 0.1, Μάιος 2021), καθώς και της πρότασης που κατέθεσε ο ΑΔΜΗΕ με τίτλο «*Νομοθετική ρύθμιση για συμμετοχή του Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ στην αποθήκευση ενέργειας*», επισυνάπτονται στο Παράρτημα της παρούσας επιστολής οι θέσεις της ΡΑΕ επί των τεχνικών (Παράρτημα Ι) και νομικών (Παράρτημα ΙΙ) θεμάτων.

Περαιτέρω, θα θέλαμε να επισημάνουμε ότι ρυθμιστικά ζητήματα, όπως ιδίως αυτά που άπτονται της συμμετοχής της αποθήκευσης στην αγορά, πρέπει πρωτίστως να τα επεξεργάζεται η ΡΑΕ. Η συναφής αρμοδιότητα της Αρχής είναι αποκλειστικού χαρακτήρα, ερείδεται σε υπερκείμενης ισχύος διατάξεις (Οδηγία 2009/72, πλέον Οδηγία 2019/944) και θεμελιώνεται στα άρθρα 3, 12, 22, 24, 34, 36, 96, 126 και 128 του ν. 4001/2011, καθώς και στα άρθρα 6 και 18 του ν. 4425/2016 και. Επιπρόσθετα, η ΡΑΕ αδειοδοτεί την άσκηση όλων των ενεργειακών δραστηριοτήτων, κατά τα άρθρα 13 ν. 4001/2011 και 20 ν. 4685/2020. Άλλωστε, όπως έχει αναγνωρισθεί (πάγια νομολογία ΣτΕ 1997/2020, 1761/2016), σε συμμόρφωση με τις ενωσιακές Οδηγίες έχουν παρασχεθεί στη ΡΑΕ «*ευρείες ελεγκτικές, εποπτικές και ρυθμιστικές αρμοδιότητες, με σκοπό την διασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, υπό συνθήκες υγιούς και αποτελεσματικού ανταγωνισμού*».

Στο πλαίσιο αυτό, η συμμετοχή της ΡΑΕ στην ΟΔΕ, σαν οποιοσδήποτε άλλος φορέας, μέσω ενός εκπροσώπου, δεν συνάδει με τις κυρίαρχες αρμοδιότητες της

Αρχής ως προς τα ρυθμιστικά ζητήματα, στα οποία επεκτάθηκε η ΟΔΕ. Για το λόγο αυτό, σε ό,τι αφορά τη ρύθμιση της συμμετοχής της αποθήκευσης στην αγορά, η Αρχή επιφυλάσσεται να προωθήσει το κανονιστικό - ρυθμιστικό πλαίσιο αρμοδιότητάς της, προφανώς λαμβάνοντας υπόψη τις προβλέψεις του ενωσιακού και εθνικού δικαίου και τις βέλτιστες πρακτικές των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και τα συμπεράσματα που θα αναδειχθούν από τις δημόσιες διαβουλεύσεις που -ως γνωστόν- διενεργεί η ΡΑΕ «πριν από τη λήψη αποφάσεων και ρυθμιστικών μέτρων που δύνανται να έχουν σημαντικές συνέπειες στη σχετική αγορά ενέργειας» (βλ. άρθρο 29 ν. 4001/2011).

Εκτιμούμε ότι η ΡΑΕ, με το υψηλό επιστημονικό επίπεδο και την τεχνοκρατική αντίληψη που διέπει τα Μέλη της Ολομέλειάς της αλλά και τα στελέχη της Γραμματείας της, και με την ανεξάρτητη προσέγγισή της, δύνανται να συμβάλει καθοριστικά στην επιτυχή εισαγωγή της «αποθήκευσης» στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της.

Σε υλοποίηση της από 17.6.2021 απόφασης της Ολομέλειας ΡΑΕ.

**Με τιμή,
Ο Πρόεδρος της ΡΑΕ**

Επικ. Καθ. Αθανάσιος Δαγούμας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Σχόλια ΡΑΕ επί της εισήγησης της ΟΔΕ Αποθήκευσης του ΥΠΕΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ΡΑΕ ως γνωστό συμμετέχει στις εργασίες της ΟΔΕ Αποθήκευσης με εκπρόσωπό της, ο οποίος είναι εξουσιοδοτημένος να παρακολουθεί και να ενημερώνει στη συνέχεια την Ολομέλεια της ΡΑΕ για τις εργασίες της Ομάδας. Η επίσημη γνώμη της ΡΑΕ εκφράζεται μόνο κατόπιν απόφασης της Ολομέλειας και ακολουθεί στη συνέχεια για κάθε μία από τις ενότητες της εισήγησης της ΟΔΕ.

1. Αδειοδότηση Έργων Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

1.1 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΟΔΕ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ του ΥΠΕΝ

Η εισήγηση της ΟΔΕ Αποθήκευσης (πλην εκπροσώπου της ΡΑΕ) για την αδειοδότηση έργων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας είναι η ακόλουθη:

Α. Έργα καθαρής αποθήκευσης

Άδεια Αποθήκευσης. Απαιτήσεις κατ' αναλογία με τα Ειδικά Έργα ΑΠΕ.

Β. Έργα ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση

B.1 Αποκλειστικά με λειτουργικότητα παραγωγής (δεν απορροφούν ενέργεια - μόνο παράγουν)

- Βεβαίωση Παραγωγού, όπως συνήθη έργα ΑΠΕ
- Δύνανται να λαμβάνουν ενίσχυση

B.2 Διαθέτουν λειτουργικότητα και αποθήκευσης (δύνανται να απορροφούν ενέργεια)

- Βεβαίωση Παραγωγού Ειδικών Έργων ΑΠΕ
- Δεν δύνανται να λαμβάνουν ενίσχυση

Γ. Καταναλωτές με ενσωματωμένη αποθήκευση

Γ.1 Χωρίς δυνατότητα έγχυσης στο δίκτυο → Δεν απαιτείται άδεια παραγωγής

Γ.2 Με δυνατότητα έγχυσης στο δίκτυο → Απαιτείται άδεια παραγωγής (αυτοπαραγωγού ή καταναλωτή με αποθήκευση)

1.2 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΡΑΕ

1.2.1 Αρχή τεχνολογικής ουδετερότητας & τεχνολογίες αποθήκευσης

Είναι κρίσιμο στο νέο πλαίσιο για την αποθήκευση να τηρηθεί η αρχή της τεχνολογικής ουδετερότητας τόσο μεταξύ των τεχνολογιών συστημάτων αποθήκευσης όσο και της αποθήκευσης σε σχέση με τις άλλες τεχνολογίες παραγωγής ή και ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας που συμμετέχουν στην αγορά.

Για καθαρά λόγους υπενθύμισης παρατίθενται ακολούθως οι υφιστάμενες τεχνολογίες συστημάτων αποθήκευσης:

-Αντλησιοταμίευση,

-Αποθήκευση θερμικής ενέργειας (pumped heat electrical storage, concentrated solar power),

- Ηλεκτροχημική αποθήκευση (μπαταρίες),
- Ηλεκτρομηχανική αποθήκευση (flywheel, compressed air energy),
- Αποθήκευση κρυογενικής ενέργειας,
- Αποθήκευση ενέργειας Υδρογόνου.

Η αρχή της τεχνολογικής ουδετερότητας θα πρέπει να ακολουθείται στις αδειοδοτικές διαδικασίες και στη συμμετοχή στην αγορά. Θα πρέπει, ωστόσο, να επισημανθεί ότι η «αποθήκευση ενέργειας» είναι πολύ διαφορετική από την «αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας». Οποιαδήποτε μορφή συσκευής αποθήκευσης που παίρνει μόνο ηλεκτρική ενέργεια από το ηλεκτρικό δίκτυο και τη μετατρέπει σε άλλη μορφή ενέργειας (π.χ. μηχανική ενέργεια ή θερμότητα), με τη μετατροπή αυτής της ενέργειας σε μεταγενέστερο στάδιο σε ηλεκτρική ενέργεια στο ίδιο σημείο σύνδεσης, θα πρέπει να αντιμετωπίζεται γενικά ως ζήτηση, όχι ως ηλεκτρική αποθήκευση.

1.2.2 Διάκριση σε συστήματα αποθήκευσης «μπροστά ή πίσω από τον μετρητή»

Είναι απαραίτητο πριν τη σχεδίαση του πλαισίου για την αποθήκευση να αποσαφηνιστούν οι ορισμοί για τα συστήματα αποθήκευσης. Σύμφωνα με τον ορισμό που υιοθετεί το Energy Storage Association, τα συστήματα αποθήκευσης διακρίνονται γενικά σε: α) συστήματα αποθήκευσης «μπροστά από τον μετρητή» (FtM) και β) συστήματα αποθήκευσης «πίσω από τον μετρητή» (BtM).

Τα συστήματα αποθήκευσης FtM (utility scale) περιλαμβάνουν τόσο αυτόνομες εγκαταστάσεις αποθήκευσης όσο και εγκαταστάσεις αποθήκευσης σε συνδυασμό με μονάδες παραγωγής (κυρίως μονάδες ΑΠΕ). Τα εν λόγω συστήματα συνδέονται στο Σύστημα ή στο Δίκτυο, παρέχοντας στους Διαχειριστές υπηρεσίες εξισορρόπησης, επάρκειας ισχύος, ευελιξίας, διαχείρισης συμφόρησης, κ.τ.λ.

Τα συστήματα αποθήκευσης BtM (small scale) περιλαμβάνουν μονάδες αποθήκευσης, οι οποίες συνδέονται πίσω από το μετρητή κατανάλωσης εμπορικών, βιομηχανικών ή/και οικιακών πελατών. Πρόκειται για μικρής σχετικά κλίμακας συστήματα αποθήκευσης, τα οποία εγκαθίστανται με στόχο την αύξηση του οικονομικού οφέλους από το net-metering, λόγω της μείωσης της απορρόφησης ενέργειας από το Δίκτυο.

1.2.3 Διάκριση σύμφωνα με τον τρόπο συμμετοχής στις αγορές

Η ΡΑΕ θεωρεί ότι η αδειοδοτική διαδικασία θα πρέπει να καθορίζεται από τον τρόπο συμμετοχής των έργων στις αγορές τόσο των αυτόνομων εγκαταστάσεων αποθήκευσης όσο και των εγκαταστάσεων αποθήκευσης σε συνδυασμό με μονάδες παραγωγής (κυρίως μονάδες ΑΠΕ) δηλαδή αν θα είναι υπό καθεστώς λειτουργικής ενίσχυσης ή όχι.

Ως εκ τούτου οι κατηγορίες «Α. Έργα καθαρής αποθήκευσης» και «Β2. Έργα ΑΠΕ με ενσωμάτωση αποθήκευσης (δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας)» της εισήγησης της ΟΔΕ θα πρέπει να αποτελούν μία ενιαία κατηγορία. Τα δύο αυτά είδη έργων δεν διαφέρουν ως προς τον τρόπο συμμετοχής τους στις αγορές καθώς μπορεί να θεωρηθεί ότι τα έργα καθαρής αποθήκευσης θα μπορούσαν να κάνουν “outsourcing” την παραγωγή ΑΠΕ με κάποια διμερή συμφωνία PPA ενώ τα έργα αποθήκευσης σε συνδυασμό με μονάδες παραγωγής έχουν “in house” την παραγωγή ΑΠΕ. Τα έργα αυτά δεν θα πρέπει να παίρνουν λειτουργική ενίσχυση και θα πρέπει να ακολουθούν μία αδειοδοτική διαδικασία αντίστοιχη αυτής που περιγράφεται στον Κανονισμό Αδειών Παραγωγής και Προμήθειας Ηλεκτρικής

Ενέργειας (ΦΕΚ 'B 1498/2000) εφεξής «Κανονισμός 2000». Λόγω της παλαιότητας του Κανονισμού προτείνεται να προγραμματιστεί η συγγραφή νέου Κανονισμού Αδειών Παραγωγής, Αποθήκευσης και Προμήθειας Ηλεκτρικής Ενέργειας λαμβάνοντας υπόψη τα κριτήρια του άρθρου 8 της Οδηγίας 944/2019, ο οποίος όμως θα ακολουθεί και τις **ίδιες αρχές της απλοποίησης διαδικασιών και μείωσης κόστους φακέλου** που εισήγαγε ο νόμος 4685/2020 και ο Κανονισμός Βεβαιώσεων ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ. Η ισχύς των εν λόγω εγκαταστάσεων (καθαρής αποθήκευσης ή συνδυασμός αποθήκευσης με ΑΠΕ) θα καθορίζεται από την ισχύ της αποθήκευσης.

Η κατηγορία των έργων «B1. Έργα ΑΠΕ με ενσωμάτωση αποθήκευσης (χωρίς δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας)» λόγω της δυνατότητας της να λαμβάνει λειτουργική ενίσχυση θα πρέπει να αδειοδοτείται σύμφωνα με τον Κανονισμό Βεβαιώσεων ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ. Για την περίπτωση των ειδικών έργων θα ακολουθούνται οι ίδιες προβλέψεις του Κανονισμού Βεβαιώσεων για τα έργα ΑΠΕ. Η ισχύς των εν λόγω σταθμών θα καθορίζεται από την ισχύ του σταθμού ΑΠΕ.

Η ΡΑΕ κατανοεί το επιχείρημα ότι η αδειοδότηση των έργων με συνδυασμό ΑΠΕ και εγκαταστάσεων αποθήκευσης με δύο διαφορετικές διαδικασίες αξιολόγησης δηλαδή τον «Κανονισμό 2000» και τον «Κανονισμό Βεβαιώσεων ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ» ίσως ενέχει ζητήματα ισονομίας και διακριτικής μεταχείρισης. Στην πράξη όμως οι ρυθμοί απονομής αδειών με τις δύο αυτές διαδικασίες αποδεικνύεται ότι συμβαδίζουν χρονικά και δεν υπάρχει κάποιο ουσιαστικό πλεονέκτημα.

Η ΡΑΕ έχει τη γνώμη ότι στην άδεια αποθήκευσης θα πρέπει να αναγράφεται **μόνο η μέγιστη ισχύς (MW) έγχυσης και απορρόφησης** και όχι η χωρητικότητα σε MWh της εγκατάστασης. Αν η άδεια ή η βεβαίωση αφορά μεικτές εγκαταστάσεις ΑΠΕ και αποθήκευσης πέραν της ισχύος των συσσωρευτών θα πρέπει να αναγράφεται και η ισχύς των ΑΠΕ. Η αναγραφή της χωρητικότητας παρότι αναντίρρητης σημασίας και σπουδαιότητας αναμένεται να δημιουργήσει περιττό διοικητικό φορτίο στη ΡΑΕ και «γραφειοκρατία» για την αγορά λόγω της ανάγκης πιθανών τροποποιήσεων που θα προκύψουν μέχρι την οριστική παραγγελία των συσσωρευτών από τον επενδυτή. Το γεγονός αυτό αναγνωρίζεται και στην εισήγηση της ΟΔΕ όπου τίθεται μία ανοχή 25% στην χωρητικότητα των συσσωρευτών ως όριο για την τροποποίηση. Επιπρόσθετα, η χωρητικότητα δεν αποτελεί στοιχείο που είναι αναγκαίο για την σύνδεση στο Δίκτυο Διανομής ή στο Σύστημα Μεταφοράς αλλά είναι απαραίτητη ως μέρος των τεχνικών όρων που πρέπει να υποβάλει μία μονάδα για τη συμμετοχή της στην αγορά.

2. Δραστηριοποίηση στην αγορά

2.1 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΟΔΕ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ του ΥΠΕΝ

Πλήρης δραστηριοποίηση σε όλες τις αγορές

Αξιοποίηση συνόλου υπηρεσιών για μέγιστο όφελος συστήματος & βιωσιμότητα επενδύσεων

- Ενεργειακή Χρηματοπιστωτική Αγορά
- Αγορά Επόμενης Ημέρας
- Ενδοημερήσια Αγορά
- Αγορά Εξισορρόπησης (κατ' αρχήν ως BSP, δυνητικά και μόνο ως BRP)

- Συνεργασία με ΑΠΕ και άλλους συμμετέχοντες (π.χ. DR) σε χαρτοφυλάκια BRP και υπό προϋποθέσεις BSP

Θέματα για επόμενο στάδιο

- Υποχρεωτικότητα συμμετοχής
- Τύποι εντολών αγοράς επόμενης ημέρας
- Ελάχιστο μέγεθος σταθμού/χαρτοφυλακίου για άμεση συμμετοχή σε αγορές
- Άνω όριο μεγέθους σταθμού σε χαρτοφυλάκιο BSP
- Γεωγραφικοί περιορισμοί σωρευτικής εκπροσώπησης
- Πλαίσιο συμμετοχής κατανεμόμενων φορτίων με αποθήκευση

2.2 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΡΑΕ

Επί της αρχής αναγνωρίζεται ότι οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης θα πρέπει να αξιοποιούν το σύνολο των υπηρεσιών που προβλέπεται από το ισχύον ενωσιακό θεσμικό πλαίσιο για την αποθήκευση. Όπου το αντικείμενο αφορά αρμοδιότητα της Αρχής θα πρέπει να ακολουθηθεί η εκ του νόμου διαδικασία.

3. Σύνδεση στο Σύστημα/Δίκτυο

3.1 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΟΔΕ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ του ΥΠΕΝ

Τεχνικές απαιτήσεις για εγκαταστάσεις αποθήκευσης

- Παρόμοιες με σταθμών παραγωγής, σύμφωνα και με τις κατευθύνσεις του Storage Expert Group του ENTSO-e (πρόταση ΑΔΜΗΕ & ΔΕΔΔΗΕ)
- Πρόσβαση στο δίκτυο (προσφορές σύνδεσης) αποθηκευτικών σταθμών
- Προτεραιότητα έναντι ΑΠΕ, εφόσον εξασφαλίζεται η μη δέσμευση ηλεκτρικού χώρου
- Κορεσμένες περιοχές
- Περιορισμοί παραγωγής: οριζόντιοι, σε χρονικά παράθυρα ή δυναμικοί
- Υποχρέωση απορρόφησης: ως αμειβόμενη υπηρεσία αποσυμφόρησης
- Συν-εγκατάσταση αποθήκευσης με ΑΠΕ (π.χ. σύνδεση μέσω κοινού Υ/Σ ΥΤ/ΜΤ)
 - i. Ενσωμάτωση σε σταθμό ΑΠΕ (ΚτΜ)
 - ii. Ένταξη σταθμών ΑΠΕ & αποθήκευσης σε αποκλειστικό χαρτοφυλάκιο
 - iii. Διακριτή δραστηριοποίηση υπό λειτουργικούς περιορισμούς

Θέματα για επόμενο στάδιο

- Λειτουργικοί περιορισμοί αποθήκευσης σε κορεσμένες περιοχές
- Πλαίσιο παροχής υπηρεσιών αποσυμφόρησης

3.2 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΡΑΕ

Ο προσδιορισμός των τεχνικών απαιτήσεων είναι ιδιαίτερα σημαντικός για τη διαμόρφωση συνθηκών υγιούς ανταγωνισμού χωρίς αποκλεισμούς τεχνολογιών, με διαδικασίες παρεκκλίσεων, προβλέψεις αναδυόμενων τεχνολογιών και εφαρμογή βέλτιστων ευρωπαϊκών πρακτικών. Στο βαθμό που η ΡΑΕ είναι αρμόδια Αρχή σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πλαίσιο για τον προσδιορισμό τους και την έγκρισή τους θα ακολουθηθεί η προβλεπόμενη διαδικασία με εισηγήσεις φορέων και δημόσιες διαβουλεύσεις επί αυτών.

Ως γενική κατεύθυνση από την ομάδα ειδικών του ENTSO-e για την αποθήκευση προτείνεται να ισχύουν παρόμοιες ή ίδιες τεχνικές απαιτήσεις του Κανονισμού RfG για τα Power Park Modules (PPM) (πρακτική σε Γαλλία, Μ. Βρετανία). Τυχόν διαφοροποιήσεις θα πρέπει να τεκμηριώνονται επαρκώς και να εφαρμόζονται σε χώρα με αναπτυσσόμενο θεσμικό πλαίσιο.

4. Αποθήκευση σε καταναλωτές

4.1 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΟΔΕ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ του ΥΠΕΝ

Άρση περιορισμών εγκατάστασης

- Καταναλωτές χωρίς και με παραγωγή (αυτοπαραγωγοί)
- Όλων των κατηγοριών και επιπέδων τάσης - χωρίς περιορισμό κατηγορίας και μεγέθους καταναλωτή και συστημάτων αποθήκευσης
- Άρση περιορισμών λειτουργικότητας
- Φόρτιση: Από μονάδες παραγωγής του καταναλωτή (π.χ. Φ/Β) & από το δίκτυο
- Εκφόρτιση: Κάλυψη αναγκών του καταναλωτή - Έγχυση στο δίκτυο (παραγωγή) εφόσον δεν λαμβάνεται ενίσχυση για αυτοπαραγόμενη ενέργεια ΑΠΕ

Επιτυγχανόμενα οφέλη

- Αύξηση ιδιοκατανάλωσης παραγόμενης ενέργειας: Οικονομικά οφέλη για χρήστη, περιορισμός συμφόρησης δικτύων
- Μείωση κόστους ενέργειας καταναλωτών (διαμόρφωση καμπύλης ζήτησης): Σε καθεστώς χρονομεταβλητών τιμολογίων
- Μείωση αιχμής ζήτησης/παραγωγής: Μείωση κόστους σύνδεσης & χρήσης δικτύων
- Βελτίωση αξιοπιστίας τροφοδότησης: Συνέχεια ηλεκτροδότησης σε καταστάσεις διακοπής και χαμηλής ποιότητας ηλεκτροδότησης

Μετεξέλιξη πλαισίου net metering

- Εξορθολογισμός με βάση απαιτήσεις Οδηγίας (ΕΕ) 2019/944 και μελλοντικές ανάγκες δικτύων: κατάργηση ετεροχρονισμένου συμψηφισμού (δίκτυο ως νοητή αποθήκη)
- Πλαίσιο virtual net metering (αυστηροί περιορισμοί γεωγραφικής/ ηλεκτρικής συνάφειας, αντικατάσταση με ΡΡAs στις λοιπές περιπτώσεις)
- Ευχέρειες ενεργειακών κοινοτήτων

Αποζημίωση καταναλωτών για εγχεόμενη στο δίκτυο ενέργεια

- Σε συμφωνία με προμηθευτή, βάσει πραγματικής αξίας ενέργειας

Συσχέτιση με αυτοπαραγωγή υπό καθεστώς ενίσχυσης

- Περιορισμοί έγχυσης αποθηκευμένης ενέργειας, ώστε να αποφευχθεί η ενίσχυση ενέργειας που έχει απορροφηθεί προηγουμένως από το δίκτυο

4.2 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΡΑΕ

Η ΡΑΕ επιφυλάσσεται οποιουδήποτε σχολίου και θα ακολουθήσει τις προβλέψεις του θεσμικού πλαισίου όσον αφορά τις αρμοδιότητες της.

5. Ρυθμιζόμενες χρεώσεις

5.1 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΟΔΕ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ του ΥΠΕΝ

Καθαροί αποθηκευτικοί σταθμοί & ΑΠΕ με εσωτερική αποθήκευση

- Δεν συνιστούν τελικό καταναλωτή
- Απορροφούμενη ενέργεια προς αποθήκευση αποδίδεται και πάλι στο δίκτυο/σύστημα
- Χρεώσεις σύνδεσης: Όπως για παραγωγούς (μοντέλο “βαθιάς χρέωσης”)
- Χρεώσεις χρήσης και λοιπές ρυθμιζόμενες:
- Δεν επιβάλλονται χρεώσεις με βάση την ενέργεια (ΧΧΔ, ΕΤΜΕΑΡ, ΥΚΩ και ΛΠ)

- Επιβάλλονται χρεώσεις μόνο βάσει ισχύος απορρόφησης σε ταυτοχρονισμό με αιχμή συστήματος (ΧΧΣ, υπό εξέταση για ΧΧΔ)

Καταναλωτές με ενσωματωμένη αποθήκευση “πίσω από τον μετρητή”

- Ρυθμιζόμενες χρεώσεις επί απορροφούμενης από το δίκτυο ενέργειας
- Ειδική περίπτωση οι ΥΚΩ: σήμερα επί ολικής καταναλισκόμενης ενέργειας
- Προς διαμόρφωση σε επόμενο στάδιο: Σχήματα & συστήματα μέτρησης

5.2 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΡΑΕ

Η ΡΑΕ έχει διαφοροποιηθεί ως προς την κατηγοριοποίηση της ΟΔΕ ως εκ τούτου επιφυλάσσεται στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της να εξετάσει τις ρυθμιζόμενες χρεώσεις σύμφωνα με το ισχύον ευρωπαϊκό πλαίσιο, λαμβάνοντας υπόψη ιδίως την αρχή της κοστοστρέφειας, την αποφυγή μη αιτιολογημένων διακρίσεων και τη διαμόρφωση ενός πλαισίου ορθολογικών χρεώσεων οι οποίες προάγουν επενδυτικές αποφάσεις και συμπεριφορές που συμβάλουν στην αποδοτική ανάπτυξη και λειτουργία των δικτύων.

Σε ότι αφορά ειδικότερα τις χρεώσεις χρήσης δικτύων, σημειώνεται ιδίως η πρόταση της ΟΔΕ για διαφορετική μεταχείριση αφενός των εγκαταστάσεων αποθηκευτικών σταθμών και σταθμών ΑΠΕ με εσωτερική αποθήκευση και αφετέρου των εγκαταστάσεων καταναλωτών και αυτοπαραγωγών με ενσωματωμένα συστήματα αποθήκευσης, η οποία εξετάζεται ως προς την πιθανότητα να εισάγει μη αιτιολογημένη διάκριση μεταχείριση, υπό το πρίσμα της ισονομίας του συστήματος των χρεώσεων για τις υπηρεσίες δικτύων. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να σημειωθεί ότι οι υφιστάμενες μεθοδολογίες προσδιορισμού των χρεώσεων χρήσης συστήματος και δικτύου τελούν υπό αναθεώρηση. Για το λόγο αυτό, δεν θεωρείται σκόπιμη η εξειδίκευση του τρόπου προσδιορισμού των χρεώσεων χρήσης δικτύων για τις δραστηριότητες αποθήκευσης στο πλαίσιο της εισήγησης της ΟΔΕ, θεωρώντας ως βάση τις μεθοδολογίες αυτές.

6. Σχήματα Στήριξης

6.1 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΟΔΕ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ του ΥΠΕΝ

Σταθμοί αποθήκευσης ΑτΜ

- Μηχανισμός ισχύος επάρκειας/ευελιξίας
- Επενδυτική ενίσχυση, π.χ. μέσω πόρων RRF
- Μηχανισμός ισχύος αποθήκευσης (για στήριξη επενδύσεων αποθήκευσης)
- Ατομικά σχήματα στήριξης έργων
- Λειτουργική ενίσχυση μόνο σε €/MW (αποκλείεται σε €/MWh για έργα αγοράς)

Αποθήκευση ΚτΜ σε σταθμούς ΑΠΕ (τύπου Β1: δεν απορροφούν – μόνο παράγουν)

- Μέσω του καθεστώτος στήριξης των ΑΠΕ
- Εξεταστέοι ειδικοί διαγωνισμοί για ΑΠΕ με αποθήκευση, με λειτουργικές υποχρεώσεις

Αποθήκευση ΚτΜ σε καταναλωτές

- Προγράμματα επιδότησης μικρών εγκαταστάσεων καταναλωτών
- Σε συνδυασμό με αυτοπαραγωγή ή/και ενεργειακή αποδοτικότητα

-Ενισχύσεις με φειδώ και στο ελάχιστο αναγκαίο μέγεθος αποθήκευσης

-Χορήγηση μέσω διαγωνιστικών διαδικασιών

-Με υποχρεώσεις δραστηριοποίησης και λειτουργικούς περιορισμούς των ενισχυομένων

6.2 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΡΑΕ

Η ΡΑΕ έχει διαφοροποιηθεί ως προς την κατηγοριοποίηση της ΟΔΕ ως εκ τούτου επιφυλάσσεται στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της να εξετάσει τα σχήματα στήριξης σύμφωνα με το ισχύον ευρωπαϊκό πλαίσιο.

7. Λοιπά θέματα

7.1 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΟΔΕ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ του ΥΠΕΝ

Πρόσθετες υπηρεσίες αποθήκευσης

- Κάλυψη τεχνικών αναγκών συστήματος & δικτύου: προμήθεια υπηρεσιών μέσω διαγωνισμών
- Προέχει η διαμόρφωση πλαισίου για προμήθεια υπηρεσιών αποσυμφόρησης των δικτύων από τους διαχειριστές (κυρίως ΑΔΜΗΕ)
- Δυνατότητα για δραστηριοποίηση των Διαχειριστών: υπό προϋποθέσεις Οδηγίας 2019/944

Αποθήκευση στα νησιά

- Σε τελικό στάδιο η κοινοποίηση του νέου πλαισίου για ΥΒΣ στα ΜΔΝ
- Εισαγωγή κεντρικής αποθήκευσης: κάλυψη με ελάχιστο κόστος συνολικών αναγκών συστήματος, αντί συσχετισμένης με συγκεκριμένους σταθμούς ΑΠΕ (ΥΒΣ)
- Πιλοτικά έργα υψηλής διείδυσης σε εξέλιξη (Αη Στράτης, Αστυπάλεια κλπ.)

7.2 ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΡΑΕ

Η ΡΑΕ επιφυλάσσεται στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της να εξετάσει τα εν λόγω θέματα σύμφωνα με το ισχύον ευρωπαϊκό πλαίσιο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Ι. Σχόλια Ν.Υ. ΡΑΕ επί της εισήγησης της ΟΔΕ του ΥΠΕΝ για την Αποθήκευση (βάσει του από 26.5.2021 σχεδίου)

1. Σε σχέση με τον σχεδιασμό ΑΔΜΗΕ για την ανάπτυξη δύο πιλοτικών έργων, που περιλαμβάνουν την εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας (Ενότητα 1.4).

Διευκρινίζεται ότι, κατά τις διατάξεις του άρθρου 54 της Οδηγίας 2019/944, όπως ερμηνεύονται σε συνδυασμό με τα αναφερόμενα στο σημείο (51) του άρθρου 2 και στην εισαγωγική παράγραφο (62), οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης λογίζονται ως «πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου» και επιβάλλεται να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά και μόνον για τον σκοπό της διασφάλισης της ασφαλούς και αξιόπιστης λειτουργίας του συστήματος μεταφοράς ή διανομής και όχι για εξισορρόπηση ή διαχείριση συμφόρησης.

Είναι επιπλέον σαφές ότι οι εν λόγω εγκαταστάσεις αναπτύσσονται από τον Διαχειριστή (όχι από τρίτα πρόσωπα).

2. Ενότητα 2.2.1 : Σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση και δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας

Στον βαθμό που προτείνεται (α) η θεώρηση των εν λόγω σταθμών ως «Ειδικών Έργων ΑΠΕ», (β) η υπαγωγή τους στον Ν. 4685/2020 και (γ) το να «ακολουθείται πλήρως η διαδικασία αδειοδότησης που ισχύει για τα Ειδικά Έργα», απαιτείται να τεκμηριωθούν οι λόγοι που επιβάλλουν τον απόλυτο και καθολικού χαρακτήρα αποκλεισμό από οποιαδήποτε σχήμα λειτουργικής ενίσχυσης ΑΠΕ ώστε να μην εγείρεται θέμα διακριτικής μεταχείρισης – περιορισμού οικονομικής/επιχειρηματικής ελευθερίας κατά παράβαση της αρχής της αναλογικότητας.

3. Ενότητες 2.3.1.1 και 2.3.1.2: Υφιστάμενες άδειες αποθήκευσης ΑτΜ και Υφιστάμενες άδειες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και αποθήκευσης («επικουρούμενων από ΑΠΕ»)

Η αναφορά «δεν γίνεται εκ νέου οικονομική / τεχνική αξιολόγηση και η ΡΑΕ εκδίδει ή όχι (εάν δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις) τη νέα άδεια αποθήκευσης, η οποία περιλαμβάνει τους ειδικούς όρους που θα προβλεφθούν στο νέο πλαίσιο» ελέγχεται ως προς την αμφισημία – αντιφατικότητα της. Δεδομένου ότι η ΡΑΕ διαθέτει την ευχέρεια να εκδώσει ή να μην εκδώσει

άδεια, ενώ επιπλέον γίνεται αναφορά σε πλήρωση προϋποθέσεων, συνάγεται ότι (οφείλει να) διενεργείται αξιολόγηση.

4. Ενότητα 2.4: Εγκαταστάσεις καταναλωτών με αποθήκευση ΚτΜ

Εν προκειμένω, θα πρέπει να μην γίνεται αναφορά στην έννοια «χρήστη» αλλά στην έννοια του «ενεργού καταναλωτή», σύμφωνα με τον ορισμό της Οδηγίας 2019/944.

Άρθρο 2 σημείο 8: «ενεργός πελάτης : **ο τελικός πελάτης ή η ομάδα τελικών πελατών που δρουν από κοινού, οι οποίοι καταναλώνουν ή αποθηκεύουν ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται στους χώρους τους εντός καθορισμένων ορίων ή, όταν επιτρέπεται από τα κράτη μέλη, σε άλλους χώρους, ή πωλούν αυτοπαραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια ή συμμετέχουν σε προγράμματα ευελιξίας ή ενεργειακής απόδοσης, υπό τον όρο** ότι οι εν λόγω δραστηριότητες δεν αποτελούν την κύρια εμπορική ή επαγγελματική τους δραστηριότητα».

Περαιτέρω, επισημαίνεται ότι η παρ. 5 του άρθρου 15 της Οδηγίας επιβάλλει την απαλλαγή των ενεργών πελατών που διαθέτουν εγκαταστάσεις αποθήκευσης (για κατανάλωση ή και πώληση) ενέργειας από διπλές επιβαρύνσεις και από «δυσανάλογες» απαιτήσεις αδειών και τελών.

«5. Τα κράτη μέλη διασφαλίζουν ότι οι ενεργοί πελάτες που έχουν στην ιδιοκτησία τους εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας: α) έχουν το δικαίωμα σύνδεσης με το δίκτυο εντός εύλογου χρονικού διαστήματος μετά το αίτημα, εφόσον πληρούνται όλες οι αναγκαίες προϋποθέσεις, όπως η ευθύνη εξισορρόπησης και η επαρκής διάθεση μετρητών· β) **δεν υποβάλλονται σε καμία διπλή επιβάρυνση**, συμπεριλαμβανομένων των τελών δικτύου, για την αποθηκευμένη ηλεκτρική ενέργεια που παραμένει εντός των εγκαταστάσεών τους και όταν παρέχουν υπηρεσίες ευελιξίας σε διαχειριστές συστημάτων· γ) **δεν υποβάλλονται σε δυσανάλογες απαιτήσεις άδειας και τέλη**· δ) επιτρέπεται να παρέχουν περισσότερες από μία υπηρεσίες ταυτόχρονα, εάν είναι τεχνικά εφικτό.».

Υπό το πρίσμα των ανωτέρω, τυχόν επιβαλλόμενη υποχρέωση στους καταναλωτές να λαμβάνουν άδεια παραγωγής, υπό τους συνήθεις όρους, δύναται να θεωρηθεί ως δυσανάλογα επαχθής. Ιδίως, διότι ένας τέτοιος όρος θα επιφέρει κατ' αποτέλεσμα την εξομοίωση των ενεργών πελατών, οι οποίοι δεν ασκούν κατ' επάγγελμα ενεργειακή δραστηριότητα, με επενδυτές που αναπτύσσουν ενεργειακές δραστηριότητες κατ' επάγγελμα.

Σημειώνεται ότι και η ενεργειακή κοινότητα δύναται να δραστηριοποιείται στην αποθήκευση και -κατά συνέπεια- χρειάζεται να γίνει η σχετική πρόβλεψη στο πλαίσιο. Σύμφωνα με το άρθρο 2 σημείο 11 της Οδηγίας 2019/944:

«ενεργειακή κοινότητα πολιτών : νομική οντότητα που: α) βασίζεται σε εθελοντική και ανοικτή συμμετοχή και τελεί υπό τον ουσιαστικό έλεγχο εταίρων ή μελών που είναι φυσικά πρόσωπα, τοπικές αρχές, συμπεριλαμβανομένων των δήμων, ή μικρές επιχειρήσεις, β) έχει ως πρωταρχικό σκοπό να παρέχει περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη σε επίπεδο κοινότητας για τα μέλη ή εταίρους της ή τις τοπικές περιοχές όπου δραστηριοποιείται και όχι να παράγει οικονομικά κέρδη, και γ) **μπορεί να δραστηριοποιείται** στην παραγωγή, περιλαμβανομένης της παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές, στη διανομή και στην προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας, **στις υπηρεσίες κατανάλωσης, σωρευτικής εκπροσώπησης, αποθήκευσης ενέργειας**, στις υπηρεσίες ενεργειακής απόδοσης, στις υπηρεσίες φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, ή στην παροχή άλλων υπηρεσιών ενέργειας στους εταίρους ή τα μέλη της».

II. Σχόλια ΝΥ ΡΑΕ επί της εισήγησης ΑΔΜΗΕ για νομοθετική ρύθμιση για συμμετοχή του Διαχειριστή ΕΣΜΗΕ στην Αποθήκευση Ενέργειας

Η προτεινόμενη από τον Διαχειριστή νομοθετική ρύθμιση για τη «*συμμετοχή του Διαχειριστή στην Αποθήκευση Ενέργειας*» **δεν εναρμονίζεται** με την Οδηγία 2019/944.

Αναλυτικότερα, η πρόταση του Διαχειριστή εκκινεί από την εσφαλμένη θεώρηση ότι η Οδηγία αναγνωρίζει τη δυνατότητα στον Διαχειριστή να «*συμμετέχει*» στη δραστηριότητα της αποθήκευσης. Ωστόσο, σαφώς η Οδηγία επιτακτικά θέτει στο άρθρο 54 (παρ.1) τη **γενική αρχή της απαγόρευσης** στους Διαχειριστές των Συστημάτων Μεταφοράς να έχουν στην ιδιοκτησία τους, να αναπτύσσουν, να διαχειρίζονται και να λειτουργούν εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας:

«1. Οι διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς δεν έχουν στην ιδιοκτησία τους, αναπτύσσουν, διαχειρίζονται ή λειτουργούν εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας.».

1. Ως εκ τούτου, απόπειρα ενσωμάτωσης του άρθρου 54 της Οδηγίας μέσω της θέσπισης νέου άρθρου (96Α κατά τον ΑΔΜΗΕ), το οποίο παραλείπει τη γενική αρχή της απαγόρευσης της παρ. 1 και περιλαμβάνει μόνο τις παρ. 2 – 5 και δη αποσιωπώντας ότι οι εν

λόγω παράγραφοι συνιστούν «παρέκκλιση», καταφανώς δεν συνιστά ορθή ενσωμάτωση της Οδηγίας. Αντιθέτως, οι αρχές της υπεροχής και της αποτελεσματικής ενσωμάτωσης του ενωσιακού δικαίου επιβάλλουν αφενός, τη ρητή μνεία της γενικής αρχής της απαγόρευσης της παρ. 1 του άρθρου 54, αφετέρου τη ρητή μνεία ότι η Χώρα κάνει χρήση της παρέκκλισης.

2. Ειδικότερα, ως προς τη γενική αρχή της απαγόρευσης, επισημαίνεται ότι η Οδηγία ρητώς αναγνωρίζει ότι πρόκειται για περιορισμό που επιβάλλεται στον Διαχειριστή. Ωστόσο, όπως εξηγείται στην εισαγωγική παράγραφο 62, ο εν λόγω περιορισμός απαιτείται, αφενός για λόγους που συναρτώνται με τον σχεδιασμό της αγοράς, αφετέρου για τη διαφύλαξη συνθηκών υγιούς ανταγωνισμού. Συγκεκριμένα:

*«(62) Οι διαχειριστές συστήματος δεν θα πρέπει να έχουν στην ιδιοκτησία τους, να αναπτύσσουν, να διαχειρίζονται ή να εκμεταλλεύονται εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας. **Στον νέο σχεδιασμό της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, οι υπηρεσίες αποθήκευσης ενέργειας θα πρέπει να βασίζονται στην αγορά και να είναι ανταγωνιστικές. Κατά συνέπεια, θα πρέπει να αποφεύγονται σταυροειδείς επιδοτήσεις μεταξύ της αποθήκευσης ενέργειας και της ρυθμιζόμενης δραστηριότητας της διανομής ή της μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτός ο περιορισμός όσον αφορά την ιδιοκτησία εγκαταστάσεων αποθήκευσης ενέργειας θα αποτρέψει τη στρέβλωση του ανταγωνισμού, θα εξαλείψει τον κίνδυνο διακρίσεων, θα διαφυλάξει τη δίκαιη πρόσβαση στις υπηρεσίες αποθήκευσης ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες στην αγορά και θα προωθήσει την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση των εγκαταστάσεων αποθήκευσης ενέργειας, πέραν της λειτουργίας του συστήματος διανομής ή μετάδοσης. Η απαίτηση αυτή θα πρέπει να ερμηνεύεται και να εφαρμόζεται σύμφωνα με τα δικαιώματα και τις αρχές που ορίζονται στον Χάρτη των Θεμελιωδών Δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης («Χάρτης»), ιδίως την επιχειρηματική ελευθερία και το δικαίωμα ιδιοκτησίας, που κατοχυρώνονται στα άρθρα 16 και 17 του Χάρτη.»***

Επομένως, ο κανόνας της απαγόρευσης ανάπτυξης από τον Διαχειριστή της δραστηριότητας της αποθήκευσης ετέθη προς επίτευξη-διαφύλαξη υπέρτερων στόχων δημοσίου συμφέροντος που αφορούν στην εύρυθμη λειτουργία της αγοράς υπό συνθήκες υγιούς ανταγωνισμού.

Σχετικώς είναι θεμελιώδους σημασίας η επιλογή που έχει ήδη γίνει από τον ενωσιακό νομοθέτη ως προς το μοντέλο ανάπτυξης της αποθήκευσης. Κατά τρόπο αναντίρρητο, η Οδηγία ορίζει ότι η σχετική δραστηριότητα δεν πρέπει να ασκείται από το μονοπώλιο (ήτοι

τον Διαχειριστή) ως ρυθμιζόμενη δραστηριότητα αλλά αντιθέτως να παρέχεται από την «αγορά» υπό όρους ανταγωνισμού

3. Εφόσον η Χώρα προκρίνει την παρέκκλιση από τη γενική αρχή της απαγόρευσης, θα πρέπει να ικανοποιούνται οι ουσιαστικές και διαδικαστικές προϋποθέσεις των παρ. 2-5. Ιδιαίτερα κρίσιμης σημασίας αποτελεί η επιβαλλόμενη από την **παρ. 3 κοινοποίηση στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τον ACER της απόφασης παρέκκλισης και των λόγων** που την υποστηρίζουν. Προφανώς, η εν λόγω κοινοποίηση συνεπάγεται τον έλεγχο από τους ανωτέρω φορείς της κρίσης της Χώρας/της ΡΑΕ. Συνεπώς, αν θεωρηθεί ότι έχει γίνει υπέρβαση των ορίων της διακριτικής ευχέρειας κατά τρόπον που να τίθεται σε κίνδυνο το επιδιωκόμενο ωφέλιμο αποτέλεσμα ή να διακυβεύεται η ομοιόμορφη και αποτελεσματική εφαρμογή του ενωσιακού δικαίου, δύναται να τεθεί ζήτημα εκκίνησης διαδικασίας παράβασης.

Για το λόγο αυτό και προς νομική ασφάλεια, θα πρέπει να μεριμνάται να μην τίθεται σε εφαρμογή το μέτρο παρέκκλισης πριν τη σύμφωνη γνώμη της Επιτροπής και του ACER.

4. Σε σχέση με την -όλως εξαιρετική- δυνατότητα του Διαχειριστή να αναπτύσσει εγκαταστάσεις αποθήκευσης, η διακριτική ευχέρεια που καταλείπεται οριοθετείται στη βάση των προϋποθέσεων που ορίζονται στην παρ. 2 του άρθρου 54. Συγκεκριμένα, το άρθρο 54 επιβάλλει μία αναγκαία συνθήκη για τη λειτουργία εγκαταστάσεων αποθήκευσης από τον Διαχειριστή και μία σειρά σωρευτικών κριτηρίων προς πλήρωση. **Η αναγκαία συνθήκη**, η οποία πρέπει να ικανοποιείται σε κάθε περίπτωση, συνίσταται στη λειτουργία των εν λόγω εγκαταστάσεων ως **«πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου»**.

Περαιτέρω, τα κριτήρια προς πλήρωση συνίστανται είτε (α) στην έγκριση της Ρυθμιστικής Αρχής είτε (β) στην τήρηση των σωρευτικών προϋποθέσεων που προβλέπονται απευθείας στα εδάφια (α), (β) και (γ) της παρ. 2.

Η ως άνω αναγκαία συνθήκη της λειτουργίας των εγκαταστάσεων αποθήκευσης ως «πλήρως ενσωματωμένων στοιχείων δικτύου» καταστρατηγείται απόλυτα στην εισήγηση του ΑΔΜΗΕ, καθότι αναφέρεται ότι οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης **«δεν αποτελούν πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου»**. Υπογραμμίζεται λοιπόν σχετικώς ότι ο ΑΔΜΗΕ -κατά παρέκκλιση και όλως εξαιρετικά- μπορεί να αναπτύξει, λειτουργήσει και να διαχειριστεί εγκαταστάσεις αποθήκευσης (ήτοι πυκνωτές και σφονδύλους) μόνον υπό τον όρο της πλήρους ενσωμάτωσής τους στο ΕΣΜΗΕ.

Περαιτέρω, ο Διαχειριστής εισηγείται να διεξάγει ο ίδιος ανταγωνιστικές διαδικασίες για την ανάπτυξη εγκαταστάσεων αποθήκευσης και να διατηρεί το προνόμιο της κρίσης του αποτελέσματος των σχετικών διαδικασιών ως άγονου.

Εν πρώτοις, η ανωτέρω πρόταση αντίκειται στη θεμελιώδη διάταξη του άρθρου 13 του ν. 4001/2011, βάσει της οποίας η αδειοδότηση κάθε ενεργειακής δραστηριότητας έχει ανατεθεί στη ΡΑΕ. Δεν νοείται να αναλάβει εποπτευόμενος μονοπωλιακός φορέας την αδειοδότηση ανταγωνιστικών δραστηριοτήτων.

Επιπρόσθετα, είναι προφανές ότι ο ΑΔΜΗΕ επιδιώκει να αναπτύξει ο ίδιος τη δραστηριότητα της αποθήκευσης. Εκ των πραγμάτων λοιπόν, δεδομένου ότι η ανωτέρω επιδίωξή του δύναται να εκπληρωθεί μόνον υπό την αίρεση της αποτυχίας των διαγωνιστικών διαδικασιών, ο Διαχειριστής τελεί εγγενώς **σε κατάσταση δυνητικής σύγκρουσης συμφερόντων**. Προφανώς, μία παρόμοια σύγκυση ιδιοτήτων υπονομεύει το κύρος και την αξιοπιστία των διαγωνιστικών διαδικασιών.

Ως εκ τούτου, εφόσον προκριθεί η χορήγηση παρέκκλισης, **η διαδικασία των διαγωνιστικών διαδικασιών και η αξιολόγηση του αποτελέσματός του θα πρέπει να αναληφθεί από τη ΡΑΕ.**

Επιπλέον, επισημαίνεται ότι η εισήγηση του ΑΔΜΗΕ έχει ως αφετηρία τη θεώρηση ότι η διεξαγωγή ανταγωνιστικών διαδικασιών είναι εκ προοιμίου αναγκαία. Ωστόσο, η συστηματική ερμηνεία της διάταξης της παρ. 2 του άρθρου 54 της Οδηγίας καθοδηγεί στο συμπέρασμα ότι μία τέτοια διαδικασία αναλαμβάνεται εφόσον είναι αναγκαία. Δηλαδή η σκοπιμότητά της δέον να εξετάζεται σε συνάρτηση με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, ήτοι το αν τρίτοι έχουν ήδη αποκτήσει δικαίωμα άσκησης της δραστηριότητας αποθήκευσης. Ως εκ τούτου, εφόσον πλείονες Συμμετέχοντες διαθέτουν άδειες αποθήκευσης, προτού εκκινηθεί διαγωνιστική διαδικασία θα πρέπει να εκτιμηθεί το κατά πόσον οι ανάγκες του Συστήματος δύναται να καλυφθούν μέσω των υπάρχουσών αδειών. Το ουσιώδες αυτό πρόκριμα κάθε διαγωνισμού δεν πρέπει να παροράται.

5. Σε σχέση με τη λειτουργία από τον Διαχειριστή των εγκαταστάσεων αποθήκευσης (προφανώς ως πλήρως ενσωματωμένα στοιχεία δικτύου), η Οδηγία ρητώς επιτάσσει ότι αυτές «δεν χρησιμοποιούνται για εξισορρόπησης ή διαχείριση συμφόρησης» (εισαγωγική παρ. 63) και «δεν χρησιμοποιούνται για την αγορά ή την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας στις αγορές» (άρθρο 54 παρ. 2β).

Οι ανωτέρω περιορισμοί εκ της Οδηγίας θα πρέπει να προβλέπονται ρητώς στο κείμενο ενσωμάτωσης.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, η εισήγηση του ΑΔΜΗΕ για την τροποποίηση του άρθρου 96^Α χρήζει ριζικής αναμόρφωσης ώστε να επιτυγχάνεται η εναρμόνιση του εθνικού δικαίου με το άρθρο 54 της Οδηγίας κατά τις αρχές της πλήρους και αποτελεσματικής της ενσωμάτωσης.

**Παράρτημα 6: Απόψεις ενώσεων ΑΠΕ και
συμμετεχόντων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας**



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΟΔΕ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Διατύπωση θέσεων από τους φορείς της αγοράς επί θεμάτων του θεσμικού πλαισίου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Με την απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/118233/4341 - ΦΕΚ Β' 5619/ 21.12.2020, στη Γενική Γραμματεία Ενέργειας και Ορυκτών Πρώτων Υλών του ΥΠΕΝ συστάθηκε Ομάδα Διοίκησης Έργου (ΟΔΕ) Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας. Αποστολή της ΟΔΕ είναι η σύνταξη εισήγησης προς τον Υ.Π.ΕΝ. για τη διαμόρφωση του αναγκαίου θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου, το οποίο θα επιτρέψει την ανάπτυξη μονάδων αποθήκευσης και τη συμμετοχή τους στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και σε μηχανισμούς και σχήματα ενίσχυσης.

Αφού εξετάσε διεξοδικά τις πτυχές του αντικειμένου της, η **ΟΔΕ απευθύνεται στις ενώσεις που εκπροσωπούν τους συμμετέχοντες στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, προκειμένου να συλλέξει απόψεις και προτάσεις που θα συμβάλουν στη σύνθεση των θέσεών της.**

Στο πλαίσιο αυτό και εφόσον το επιθυμείτε, μπορείτε να μας γνωστοποιήσετε τις απόψεις και προτάσεις σας επί των ακόλουθων θεμάτων, στο σύνολό τους ή σε επιμέρους αντικείμενα. Παρακαλούμε οι προτάσεις σας να μας αποσταλούν μέχρι την **29/4/2021**, στα emails gen.d.en@prv.ypeka.gr, tsalemisd@prv.ypeka.gr, st@power.ece.ntua.gr. Εφόσον το επιθυμείτε, μπορείτε συμπληρωματικά να συμμετέχετε σε τηλεδιάσκεψη με τα μέλη της Επιτροπής στις **5/5/2021 και ώρα 14.00**, προκειμένου να παρουσιάσετε τις προτάσεις σας και δια ζώσης. Η τηλεδιάσκεψη θα γίνει μέσω της πλατφόρμας erpresence. Θα σας σταλεί σχετική πρόσκληση συμμετοχής σε email που θα μας δηλώσετε με την αποστολή των απόψεων/ προτάσεών σας.

Θεματολογία για διατύπωση απόψεων

1. Κανόνες συμμετοχής αποθηκευτικών σταθμών στις αγορές ηλεκτρισμού
 - Εργαλεία δραστηριοποίησης, περιορισμοί, υποχρεώσεις για την αποτελεσματική συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών σε όλες τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του Target Model.
2. Σωρευτική εκπροσώπηση αποθηκευτικών σταθμών
 - Δυνατότητες και σκοπιμότητα, όρια μεγέθους χαρτοφυλακίων και επιμέρους συμμετεχόντων σε αυτά, απαιτήσεις και υποχρεώσεις για τους φορείς σωρευτικής εκπροσώπησης.

3. Συνέργειες αποθηκευτικών μονάδων με σταθμούς ΑΠΕ
 - Εναλλακτικές δυνατότητες και μοντέλα συνεργασίας ΑΠΕ με μονάδες αποθήκευσης «μπροστά» ή και «πίσω» από τον μετρητή στο πλαίσιο των αγορών και εκτός αυτών (π.χ. κοινά χαρτοφυλάκια αποθήκευσης και ΑΠΕ, PPAs). ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση: αναγκαιότητα, σκοπιμότητα και πλαίσιο ενίσχυσης, συμμετοχή σε αγορές, περιορισμοί και υποχρεώσεις.
4. Αποθηκευτικές μονάδες σε εγκαταστάσεις καταναλωτών
 - Δυνατότητες και περιορισμοί για την ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις καταναλωτών με ή χωρίς αυτοπαραγωγή. Συσχέτιση με πλαίσιο ενεργειακού συμψηφισμού, τρόπος συμμετοχής στις αγορές.
5. Πλαίσιο αδειοδότησης και σύνδεσης αποθηκευτικών σταθμών στο δίκτυο/σύστημα
 - Διαδικασία αδειοδότησης (κριτήρια, περιβαλλοντική αδειοδότηση, κλπ).
 - Όροι σύνδεσης, τεχνικές απαιτήσεις, λειτουργικοί περιορισμοί για καθαρούς σταθμούς αποθήκευσης και για ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση.
 - Δυνατότητες αποθήκευσης να συμβάλει στην αποσυμφόρηση κορεσμένων δικτύων, τρόποι παροχής τέτοιων υπηρεσιών.
6. Εναλλακτικές πηγές εσόδων και σχήματα ενίσχυσης εγκαταστάσεων αποθήκευσης
 - Μηχανισμοί ενίσχυσης αποθηκευτικών σταθμών αγοράς και εγκαταστάσεων «πίσω από τον μετρητή». Σκοπιμότητα, τρόπος ενίσχυσης, όροι και προϋποθέσεις, συνοδευτικές υποχρεώσεις δραστηριοποίησης και περιορισμοί λειτουργίας.
 - Πρόσθετες υπηρεσίες που μπορούν να παράσχουν στο σύστημα εκτός πλαισίου αγορών, τρόπος προμήθειας και πλαίσιο αμοιβής.

Για την Ομάδα Διοίκησης Έργου

Σταύρος Παπαθανασίου
Συντονιστής

Δημήτρης Τσαλέμης
Πρόεδρος

Προς: κα Α. Σδούκου, Γενική Γραμματέα Ενέργειας και Ορυκτών Πρώτων Υλών

Αθήνα, 29 Απριλίου 2021

Θέμα: Διατύπωση θέσεων από τους φορείς της αγοράς επί θεμάτων του θεσμικού πλαισίου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Κύρια Γενικέ,

Ανταποκρινόμενοι στην πρόσκληση σας να καταθέσουμε τις απόψεις μας επί του υπό διαμόρφωση θεσμικού πλαισίου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας επιφυλασσόμαστε να τοποθετηθούμε αναλυτικά σε επόμενη φάση επί μιας συγκεκριμένης πρότασης σας.

Συμφωνούμε κατ' αρχήν με την ανάγκη να διαμορφωθεί ένα θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο, το οποίο θα επιτρέπει την ορθολογική ανάπτυξη μονάδων αποθήκευσης και τη συμμετοχή τους στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και σε μηχανισμούς και σχήματα ενίσχυσης.

Οι επιλέξιμοι βιομηχανικοί κλάδοι σύμφωνα με τις Κατευθυντήριες Γραμμές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (EEAG) θα πρέπει να τύχουν εξαίρεσης της όποιας επιβάρυνσης προκύψει για τους καταναλωτές.

Είναι προφανές το ενδιαφέρον της βιομηχανίας για εγκατάσταση μονάδων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας εντός του χώρου των βιομηχανικών μονάδων πίσω από τον μετρητή ή και σε συνδυασμό με εγκατάσταση μονάδων ΑΠΕ, ώστε να είναι δυνατή η μείωση του φορτίου τους στις ώρες αιχμής, αλλά και η συνεισφορά τους στην ευστάθεια του συστήματος.

Σημειώνουμε επίσης την πρόθεση των βιομηχανιών για σύναψη διμερών συμβολαίων PPAs με μονάδες ΑΠΕ με αποθήκευση συνδεδεμένες στο δίκτυο.

Η σημερινή λειτουργία της αγοράς επόμενης ημέρας και της αγοράς εξισορρόπησης δεν δίνει μηνύματα ή και κίνητρα για επενδύσεις παρόμοιων εγκαταστάσεων, καθώς δεν υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση των χρεώσεων των αγορών στις ώρες αιχμής του συστήματος.

Για να υποστηριχθούν παρόμοιες εγκαταστάσεις και σε μεγάλους καταναλωτές θα πρέπει να εξεταστεί παρόμοιο σχήμα με το net metering, αλλά με διεύρυνση της επιτρεπόμενης ισχύος των μονάδων αυτών.

Στο ίδιο πλαίσιο στην Ευρωπαϊκή οδηγία 944/2019 (εδάφιο 42 του προοιμίου) υπογραμμίζεται ότι οι καταναλωτές πρέπει να δύνανται να καταναλώνουν, αποθηκεύουν και να πωλούν ιδιο-παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια στην αγορά και να συμμετέχουν σε όλες τις αγορές προσφέροντας ευελιξία στο σύστημα, όπως μέσω εγκαταστάσεων αποθήκευσης ενέργεια ή μέσω απόκρισης ζήτησης. Ωστόσο σημειώνεται ότι υπάρχουν νομικά εμπόδια και εμπόδια προερχόμενα από

εμπορικές συμφωνίες, όπως δυσανάλογα τέλη για ενέργεια που καταναλώνεται εσωτερικά (όπως εξάλλου συμβαίνει με τη χρέωση ΥΚΩ στο net-metering), υποχρεώσεις όταν τροφοδοτείς το δίκτυο με αυτό-παραγόμενη ενέργεια, όπως επίσης διαδικαστικές επιβαρύνσεις που ισχύουν για καταναλωτές που πουλούν αυτό-παραγόμενη ενέργεια στο σύστημα να συμμορφώνονται με τις υποχρεώσεις των προμηθευτών. Τέτοιου τύπου στρεβλώσεις, οι οποίες εμποδίζουν τους καταναλωτές να καταναλώνουν, αποθηκεύουν ή και να πωλούν στην αγορά την ιδιο-παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια, θα πρέπει να καταργηθούν, ενώ θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι αυτοί οι καταναλωτές συμβάλλουν επαρκώς στα κόστη του συστήματος.

Με εκτίμηση,
Αντώνιος Κοντολέων
Πρόεδρος Δ.Σ.



ΕΛΕΤΑΕΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Προς:

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας,
Μεσογείων 119, Αθήνα 11526

ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας
Υπόψη: κ.κ. Δ. Τσαλέμη, Σ. Παπαθανασίου

e-mail: gen.d.en@prv.ypeka.gr

ΑΠ. ΕΛΕΤΑΕΝ: 241/2021 (ΟΡΘΟ)

Αθήνα, 4 Μαΐου 2021

Αγαπητοί Κύριοι,

Με την παρούσα επιστολή επιθυμούμε να σας γνωστοποιήσουμε τις γενικότερες απόψεις μας στο έγγραφο που λάβαμε στο πλαίσιο διατύπωσης των θέσεων από τους φορείς της αγοράς επί θεμάτων του θεσμικού πλαισίου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας. Θα θέλαμε να σημειώσουμε ότι η πολυπλοκότητα αρκετών θέματα που περιλαμβάνονται στο έγγραφο είναι αρκετά δυσανάλογη με τον διαθέσιμο χρόνο απόκρισης που δόθηκε. Αντιλαμβανόμενοι το χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωση του πορίσματος της επιτροπής, επιφυλασσόμαστε για την κατάθεση πιο αναλυτικών σχολίων και κατά την σχετική δημόσια διαβούλευση που θα ακολουθήσει.

Ένα κατάλληλο ρυθμιστικό πλαίσιο κανόνων για την εύρυθμη ανάπτυξη και συμμετοχή στην αγορά της τεχνολογίας αποθήκευσης, είναι απαραίτητο ώστε να στηριχθεί η διαρκώς αυξανόμενη διείσδυση Α.Π.Ε. στο σύστημα, σύμφωνα με τις δεσμεύσεις της χώρας που έχουν διατυπωθεί στο ΕΣΕΚ 2030 αλλά και μέχρι το 2050.

Συναφώς, υπογραμμίζουμε την ανάγκη αναθεώρησης των σχετικών στόχων, περιλαμβανομένου του στόχου για την αποθήκευση, με βάση το νέο αυξημένο κλιματικό στόχο (μείωση κατά 55% των εκπομπών CO₂ έως το 2030 έναντι του αρχικού 40%) που θέτει πλέον η ΕΕ. Η επίτευξή του θα απαιτήσει πολύ μεγαλύτερη συμμετοχή των Α.Π.Ε. στην ηλεκτροπαραγωγή, και δεδομένου του στοχαστικού χαρακτήρα των πιο ώριμων τεχνολογιών της αιολικής και της ηλιακής ενέργειας, είναι αναμενόμενο να αυξηθεί σημαντικά και η ανάγκη για αποθήκευση. Αυτό είναι απαραίτητο ώστε να υπάρχει αποτελεσματική εξισορρόπηση μεταξύ της προσφοράς και ζήτησης σε συνθήκες μέγιστης ένταξης και απορρόφησης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε., διατήρηση της ασφάλειας εφοδιασμού και υψηλή ανταγωνιστικότητα, με προφανείς ωφέλειες για τον τελικό καταναλωτή.

ΕΛΕΤΑΕΝ

Κώστα Βάρναλη 52 & Επιδαύρου, Χαλάνδρι 15233 (Πολύδροσο), τηλ. 2108081755, fax. 2106816837
e-mail info@eletaen.gr web www.eletaen.gr



FOLLOW US



Κατά τον σχεδιασμό του πλαισίου είναι σημαντικό να εφαρμοστεί ο κανόνας της τεχνολογικής ουδετερότητας όπως προβλέπεται και στο σχετικό Κανονισμό για την Εσωτερική Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (943/2019). Επίσης είναι ουσιαστικό η ανάπτυξη και λειτουργία των αποθηκευτικών σταθμών να πραγματοποιείται μέσω της ανταγωνιστικής αγοράς και όχι ως υποδομών δικτύου, καθώς έτσι θα επιτυγχάνεται μείωση στο κόστος των υπηρεσιών για τον τελικό καταναλωτή.

Εκτός από τις:

- μονάδες αποθήκευσης σε κεντρικό επίπεδο: **κατανεμόμενες μονάδες κεντρικής αποθήκευσης** (π.χ. αντλησιοταμιευτικοί σταθμοί, συσσωρευτές) και
- **αυτές που διαχειρίζονται από καταναλωτές** - που είναι δεδομένο ότι θα έχουν ουσιαστικό ρόλο στην ενεργειακή μετάβαση,

θεωρούμε ότι και οι μονάδες που συνδυάζουν τεχνολογίες αποθήκευσης με Α.Π.Ε. ως ενιαία οντότητα με κοινό σημείο σύνδεσης, χαρακτηρίζονται από σημαντικά πλεονεκτήματα που πηγάζουν από τη συνέργεια των δυο αυτών τεχνολογιών και τα οποία οδηγούν σε αύξηση της ανταγωνιστικότητας. Αυτές μπορούν να διακριθούν στις ακόλουθες περιπτώσεις σταθμών:

- αυτών που θα έχουν την δυνατότητα να απορροφήσουν ενέργεια από το σύστημα και
- αυτών που δεν θα έχουν την δυνατότητα αυτή.

1) Η πρώτη περίπτωση αφορά **μονάδες αποθήκευσης ενεργειακά επικουρούμενες από Α.Π.Ε.:**

Σε όλες τις σχετικές περιπτώσεις θα πρέπει να επιτυγχάνεται αύξηση της αξιοποίησης των δικτύων και να λειτουργούν συμπληρωματικά και βοηθητικά, και όχι ανταγωνιστικά, των μονάδων Α.Π.Ε. που εξυπηρετούνται από τα εν λόγω δίκτυα, επιπλέον προσφέροντας επικουρικές υπηρεσίες στο Σύστημα. Αυτό θα μπορεί να επιτευχθεί, μεταξύ άλλων, με τον σαφή καθορισμό της επιτρεπτής σχέσης της αποθηκευτικής μονάδας σε σχέση με την εγκατάσταση Α.Π.Ε. Στην περίπτωση **κατανεμόμενων μονάδων αποθήκευσης με δικαίωμα απορρόφησης από το δίκτυο που είναι συνδυαζόμενες με μονάδες Α.Π.Ε.** ως μια οντότητα με κοινό σημείο σύνδεσης, η εγγεόμενη ενέργεια στο δίκτυο θα καθορίζεται από την ισχύ του συστήματος αποθήκευσης.

2) Στην δεύτερη περίπτωση πρόκειται για **σταθμούς Α.Π.Ε. που αξιοποιούν την τεχνολογία ενός αποθηκευτικού σταθμού για την βελτιστοποίηση της συμμετοχής του στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας** με τον ετεροχρονισμό διοχέτευσης της παραγωγής τους στο δίκτυο στον βαθμό που αυτό επιτρέπεται από τα τεχνικά χαρακτηριστικά της αποθήκευσης.

Βάσει των ανωτέρω απαιτείται σαφής καθορισμός του χαρακτήρα κάθε μονάδας ανάλογα με προκαθορισμένα τεχνικά και λειτουργικά όρια ώστε να τεθούν προδιαγραφές για τους διακριτούς ρόλους ανάμεσα στην αποθήκευση και τις Α.Π.Ε. και την τήρηση αυτών.

Ακολουθούν συγκεκριμένα σχόλια στα σχετικά θέματα:



1. Κανόνες συμμετοχής αποθηκευτικών σταθμών στις αγορές ηλεκτρισμού

➤ **Εργαλεία δραστηριοποίησης, περιορισμοί, υποχρεώσεις για την αποτελεσματική συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών σε όλες τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του Target Model.**

- Στην περίπτωση εφαρμογής κάποιου περιορισμού ή υποχρέωσης προς στους συμμετέχοντες με κατανεμόμενες μονάδες αποθήκευσης, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά κάθε τεχνολογίας αποθήκευσης. Οι αποθηκευτικοί σταθμοί, λόγω των ιδιαίτερων τεχνικών χαρακτηριστικών τους, αποτελούν τεχνολογία βελτιστοποίησης διαχείρισης ενεργειακών ροών και σε όλες τις περιπτώσεις έχουν το διττό ρόλο βέλτιστης διαχείρισης της παραγωγής και παροχής επικουρικών υπηρεσιών στο σύστημα.

- Η συμμετοχή των κατανεμόμενων μονάδων αποθήκευσης στις αγορές μοντέλου-στόχου, με πλήρη διαθέσιμη χωρητικότητα αποθήκευσης (τουλάχιστον στην περίπτωση που δεν παρέχεται οικονομική στήριξη μέσω κάποιου μακροχρόνιου μηχανισμού ισχύος/ευελιξίας) δεν πρέπει να υπόκειται σε περιορισμούς και υποχρεώσεις πέρα από όσες επιβάλλονται από τα ιδιαίτερα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

Ο ιδιοκτήτης θα πρέπει να είναι σε θέση να προγραμματίσει τη βέλτιστη συμμετοχή στην αγορά σύμφωνα με τη στρατηγική υποβολής προσφορών, λαμβάνοντας υπόψη τις διαθέσιμες συνθήκες και τα οικονομικά σήματα της αγοράς και το επίπεδο φόρτισης που θα βρίσκεται σε κάθε στιγμή ο σταθμός του (state of charge).

- Η δυνατότητα φόρτισης των μονάδων αποθήκευσης από το δίκτυο χωρίς περιορισμούς αποτελεί ουσιαστικό κριτήριο ανάπτυξης της τεχνολογίας. Είναι πολύ σημαντικό να αποφευχθεί το φαινόμενο διπλής εφαρμογής ρυθμιζόμενων χρεώσεων κατά την φάση φόρτισης αλλά και την φάση παραγωγής. Μόνο έτσι θα μπορέσουν οι αποθηκευτικοί σταθμοί να απελευθερώσουν τα οφέλη τους, αυξάνοντας το επίπεδο ανταγωνισμού στην αγορά, με αποτέλεσμα το χαμηλότερο κόστος ηλεκτρικής ενέργειας για τον τελικό καταναλωτή.

- Σε σχέση με τους κανόνες συμμετοχής των αποθηκευτικών σταθμών στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, θα πρέπει να υπάρξει σχετική πρόβλεψη για την δυνατότητα υποβολής όλων των τύπων εντολών που υποστηρίζονται από τον Αλγόριθμο Σύζευξης Τιμών.

Ειδικότερα η αξιοποίηση των «Εντολών Πακέτου» και «Συνδεδεμένων Εντολών Πακέτου» οδηγεί στην διαμόρφωση συνδυαστικών προσφορών για τη λειτουργία των σταθμών όσο και η δυνατότητα κατανομής και επιμερισμού της αποθηκευτικής χωρητικότητας σε διακριτές συμμετοχές στις αγορές ΗΕ στο πλαίσιο διμερών συμβολαίων.

- Τέλος οι κανόνες πρέπει να διασφαλίζουν ότι δεν θα υπάρχει ανταγωνισμός με τους Διαχειριστές, σε συμφωνία με τις προβλέψεις του Κανονισμού 944/2019.



2. Σωρευτική εκπροσώπηση αποθηκευτικών σταθμών

- **Δυνατότητες και σκοπιμότητα, όρια μεγέθους χαρτοφυλακίων και επιμέρους συμμετεχόντων σε αυτά, απαιτήσεις και υποχρεώσεις για τους φορείς σωρευτικής εκπροσώπησης.**
 - Θα πρέπει να προβλεφθεί η δυνατότητα ένταξης μονάδων Αποθήκευσης σε τεχνολογικά ουδέτερα χαρτοφυλάκια Φορέων Σωρευτικής Εκπροσώπησης που συμμετέχουν ως οντότητες υπηρεσιών εξισορρόπησης (BSP). Είναι σημαντικό η παροχή υπηρεσιών εξισορρόπησης να μπορεί να γίνεται σε επίπεδο χαρτοφυλακίου. Τα χαρτοφυλάκια αυτά θα μπορούν να περιλαμβάνουν τεχνολογίες Α.Π.Ε., όλες τις κατηγορίες αποθήκευσης όπως και την απόκριση ζήτησης. Η συμμετοχή των συστημάτων αποθήκευσης σε αντίστοιχα χαρτοφυλάκια οδηγεί στη βέλτιστη λειτουργία και απόδοση, οικονομικά και τεχνικά, των μονάδων καθώς η σωρευμένη διαχείριση προσθέτει ευελιξία και αίρει μερικώς τεχνικούς περιορισμούς όπως η αδυναμία συνεχούς έγχυσης μέγιστης ισχύος και γενικότερα περιορισμούς στη χωρητικότητα των επιμέρους συστημάτων.
 - Θα πρέπει να υπάρξει προσαρμογή του θεσμικού πλαισίου σχετικά με τους Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης (αδειοδοτική διαδικασία από την ΡΑΕ, πλαίσιο λειτουργίας του Target Model) με βάση και το νέο σχεδιασμό της αγοράς και την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών αποθήκευσης, απόκρισης ζήτησης και του τρόπου συμμετοχής τους στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

3. Συνέργειες αποθηκευτικών μονάδων με σταθμούς Α.Π.Ε.

- **Εναλλακτικές δυνατότητες και μοντέλα συνεργασίας Α.Π.Ε. με μονάδες αποθήκευσης «μπροστά» ή και «πίσω» από τον μετρητή στο πλαίσιο των αγορών και εκτός αυτών (π.χ. κοινά χαρτοφυλάκια αποθήκευσης και Α.Π.Ε., PPAs). Α.Π.Ε. με ενσωματωμένη αποθήκευση: αναγκαιότητα, σκοπιμότητα και πλαίσιο ενίσχυσης, συμμετοχή σε αγορές, περιορισμοί και υποχρεώσεις.**
 - Ο συνδυασμός των τεχνολογιών αποθήκευσης και Α.Π.Ε. σε μια ενιαία οντότητα, παρέχει εξ ορισμού ισχυρά οφέλη στο σύστημα λόγω των συνεργειών στο πλαίσιο ανάπτυξης και λειτουργίας των σταθμών, οι οποίες οδηγούν στη βελτιστοποίηση της συμμετοχής τους στην αγορά και στην αύξηση του επιπέδου ανταγωνισμού. Τα οφέλη της συνέργειας αφορούν μείωση στα κόστη ανάπτυξης, διασύνδεσης (κοινή χρήση Υ/Σ και άλλων υποδομών του δικτύου), λειτουργίας και συντήρησης. Σύμφωνα με εκτιμήσεις τα οφέλη αυτά μπορεί να οδηγήσουν σε βελτιστοποίηση των εσόδων που θα μπορούσαν να φτάσουν στα επίπεδα του 20% σε σχέση με το σενάριο ξεχωριστών οντοτήτων/συμμετεχόντων στην αγορά Α.Π.Ε. και αποθήκευσης.
 - Παράλληλα τα **κοινά χαρτοφυλάκια αποθήκευσης με Α.Π.Ε. αλλά και με άλλους πόρους ευελιξίας όπως η απόκριση ζήτησης**, οδηγούν σε οικονομική βελτιστοποίηση της συμμετοχής του παραγωγού στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας με προφανή οφέλη λόγω μείωσης του κόστους εξισορρόπησης, το οποίο αναμένεται



να αποτυπωθεί στην περίπτωση μιας διμερούς σύμβασης πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας με έναν τελικό καταναλωτή. Ομοίως, **η δυνατότητα διμερών συμβολαίων μεταξύ παραγωγών Α.Π.Ε και αποθήκευσης** θα επιτρέπει και στα δύο μέρη την προστασία από τις αβεβαιότητες διακύμανσης των τιμών στην αγορά. Οι μηχανισμοί αυτοί προσφέρουν το πλεονέκτημα της οικονομικής βελτιστοποίησης και μεγαλύτερης ευελιξίας στην χάραξη της πολιτικής συμμετοχής στην αγορά.

4. Αποθηκευτικές μονάδες σε εγκαταστάσεις καταναλωτών

- **Δυνατότητες και περιορισμοί για την ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις καταναλωτών με ή χωρίς αυτοπαραγωγή. Συσχέτιση με πλαίσιο ενεργειακού συμψηφισμού, τρόπος συμμετοχής στις αγορές.**

Η εγκατάσταση αποθηκευτικών σταθμών στις εγκαταστάσεις καταναλωτών κατάλληλης ισχύος και χωρητικότητας αποθήκευσης (μέχρι το ύψος της εκάστοτε συμφωνημένης ισχύος για την εξυπηρέτηση των αναγκών τους), θα δώσει επιπλέον δυνατότητες στους καταναλωτές οι οποίοι κατέχουν και παραγωγή από Α.Π.Ε. (αυτοπαραγωγή, net metering). Συγκεκριμένα θα επιτευχθεί βελτιστοποίηση του ταυτοχρονισμού της παραγωγής-κατανάλωσης (πράγμα απαραίτητο με βάση το ευρωπαϊκό πλαίσιο αυτοκατανάλωσης) και θα δοθεί η δυνατότητα παροχής υπηρεσιών κατόπιν συμμετοχής τους στις αγορές Εξισορρόπησης και Ισχύος μέσω Φορέων Εκπροσώπησης σε σχήματα Απόκρισης Ζήτησης. Η αποφυγή εφαρμογής διπλών ρυθμιζόμενων χρεώσεων κατά την φόρτιση και εκφόρτιση της αποθήκευσης είναι κάτι που θα πρέπει να εφαρμοστεί κατά αναλογία με τις κατανεμόμενες μονάδες αποθήκευσης εφόσον υπάρχει αντιστοιχία στις υπηρεσίες που αυτές θα παρέχουν στο Σύστημα/Δίκτυο.

5. Πλαίσιο αδειοδότησης και σύνδεσης αποθηκευτικών σταθμών στο δίκτυο/σύστημα

- **Διαδικασία αδειοδότησης (κριτήρια, περιβαλλοντική αδειοδότηση, κλπ).**
 - Λόγω του τρόπου λειτουργίας της αγοράς εξισορρόπησης (single price/ zone) δεν υπάρχουν οικονομικά σήματα για την κατεύθυνση των επενδύσεων αποθήκευσης σε σημεία του συστήματος που η συνεισφορά της τεχνολογίας μεγιστοποιείται. Οι Διαχειριστές Συστήματος και Δικτύου θα πρέπει να δημοσιεύουν περιοδικά στοιχεία τα οποία θα προσδιορίζουν τις ανάγκες ευελιξίας ανά γεωγραφική περιοχή και θα αξιοποιούνται από τους επενδυτές για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των αποθηκευτικών μονάδων τους, προς μεγιστοποίηση της συνεισφοράς των μονάδων αυτών στο σύστημα. Προϋπόθεση ώστε να μην υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ των Διαχειριστών και των επενδύσεων, αποτελεί η μη δυνατότητα ανάπτυξης, λειτουργίας και ιδιοκτησίας σταθμών αποθήκευσης από τους διαχειριστές ως υποδομών του συστήματος, ούτε υπό ειδικές συνθήκες.
 - Σύμφωνα με σχετική οδηγία της ΡΑΕ, το παρόν πλαίσιο αδειοδότησης κατανεμόμενων σταθμών («Κανονισμός αδειών παραγωγής και προμήθειας



ηλεκτρικής ενέργειας (Έκδοση 1)», ΦΕΚ Β΄ 1498/08.12.2000), περιλαμβάνει εκτός από τις περιπτώσεις συμβατικών σταθμών και τους σταθμούς Αποθήκευσης.

Προτείνουμε την διατήρηση αυτού του πλαισίου δεδομένου ότι αυτό είναι συμβατό με τις κατανεμόμενες μονάδες αποθήκευσης, ωστόσο θα πρέπει να εναρμονιστεί κατάλληλα όσον αφορά τις μονάδες Α.Π.Ε. στον βαθμό που μπορεί να συνοδεύουν την μονάδα αποθήκευσης (φέρουσα ικανότητα, κλπ). Σημειώνεται ότι οποιαδήποτε εναρμόνιση του ρυθμιστικού πλαισίου δεν θα πρέπει να έχει αναδρομική εφαρμογή σε υφιστάμενα σχετικά αιτήματα και ήδη εκδοθείσες Άδειες Παραγωγής.

Περαιτέρω προτείνεται η διατήρηση, ενίσχυση και ουσιαστική αξιολόγηση των κριτηρίων ικανότητας, βιωσιμότητας και φερεγγυότητας των υποψηφίων επενδυτών.

- Όσον αφορά το πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης των τεχνολογιών αποθήκευσης, θα πρέπει καταρχάς να ληφθούν υπόψη τα χαρακτηριστικά της κάθε τεχνολογίας, αλλά και τα διακριτά χαρακτηριστικά των μονάδων Α.Π.Ε. στην περίπτωση που η αποθήκευση συνοδεύεται με μονάδα Α.Π.Ε., και η απλοποίηση της σχετικής διαδικασίας. Επίσης κάθε σχεδιασμός θα πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη ότι τα έργα αποθήκευσης «ανοίγουν τον δρόμο» για την αύξηση της διείσδυσης Α.Π.Ε. και άρα θα πρέπει να εξεταστεί η δυνατότητα επιτάχυνσης της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης.
 - Θεωρούμε ουσιαστικό στο πλαίσιο διαμόρφωσης του ρυθμιστικού πλαισίου σχετικά με την «ριζική ανανέωση εξοπλισμού Α.Π.Ε.», την εισαγωγή πρόβλεψης για την δυνατότητα εγκατάστασης αποθηκευτικού σταθμού σε περιπτώσεις ριζικής ανανέωσης υφιστάμενου σταθμού ΑΠΕ, χωρίς να μεταβάλλεται ο χαρακτήρας του σε ό,τι έχει να κάνει με την συμμετοχή του στην αγορά.
- **Όροι σύνδεσης, τεχνικές απαιτήσεις, λειτουργικοί περιορισμοί για καθαρούς σταθμούς αποθήκευσης και για Α.Π.Ε. με ενσωματωμένη αποθήκευση.**
- Οι τεχνολογίες αποθήκευσης έχουν το χαρακτηριστικό ότι καθώς εντάσσονται, δημιουργούν τις απαραίτητες συνθήκες για την διείσδυση ολοένα και μεγαλύτερης ισχύος Α.Π.Ε. μεγιστοποιώντας τον βαθμό αποσυμφόρησης δηλαδή αξιοποίησης των υφιστάμενων υποδομών συστήματος/δικτύου. Για τον λόγο αυτό όλες οι τεχνολογίες αποθήκευσης -χωρίς Α.Π.Ε. ή συνδυαζόμενες με Α.Π.Ε. - θα μπορούσαν να έχουν την δυνατότητα πρόσβασης στο σύστημα/δίκτυο κατά προτεραιότητα για την ισχύ αποθήκευσης, υπό την προϋπόθεση ότι τεκμηριώνεται ότι επιτυγχάνουν αποσυμφόρηση των υποδομών συστήματος/δικτύου δηλαδή επιτυγχάνουν αύξηση στην διείσδυση νέων μονάδων Α.Π.Ε. και λειτουργούν συμπληρωματικά και βοηθητικά και όχι ανταγωνιστικά των μονάδων Α.Π.Ε. που εξυπηρετούνται από τα εν λόγω δίκτυα. Η προτεραιότητα αυτή δεν μπορεί να ισχύει για μονάδες Α.Π.Ε. με προσθήκη αποθήκευσης για ετεροχρονισμό της παραγωγής τους.
 - Κατά την διαδικασία σύνδεσης και λειτουργίας, να εξασφαλίζεται συμβατότητα κάθε τεχνικής απαίτησης και λειτουργικού περιορισμού από τους Διαχειριστές με τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας (χωρητικότητα αποθηκευτικού σταθμού,



δυνατότητα απόκρισης) και τα time intervals της αγοράς. Κάθε παράμετρος που αφορά τις απαιτήσεις αυτές θα πρέπει να οριστεί από τους Διαχειριστές στους σχετικούς Κώδικες εκ των προτέρων με ξεκάθαρο τρόπο και να ελέγχεται κατά την φάση της αδειοδότησης.

➤ **Δυνατότητες αποθήκευσης να συμβάλει στην αποσυμφόρηση κορεσμένων δικτύων, τρόποι παροχής τέτοιων υπηρεσιών.**

- Στη περίπτωση κορεσμένων δικτύων, η χρήση ενός κεντρικού αποθηκευτικού συστήματος προσφέρει δυνατότητες βελτιστοποίησης μέσω π.χ. «energy shifting». Στη περίπτωση που η μονάδα αποθήκευσης συνδυάζεται με Α.Π.Ε. (ως μια οντότητα με κοινό σημείο διασύνδεσης) τα πλεονεκτήματα είναι ακόμη περισσότερα έχοντας όμως ως κριτήριο ότι η μέγιστη εγχεόμενη ενέργεια στο δίκτυο καθορίζεται από την ονομαστική ισχύ του συστήματος αποθήκευσης. Με αυτό το τρόπο περιορίζεται η στοχαστικότητα της μονάδας Α.Π.Ε. και, σε συνδυασμό με την παροχή «energy shifting», ο Διαχειριστής μπορεί να προχωρήσει σε βελτιστοποίηση της ικανότητας μεταφοράς των γραμμών του, αφαιρώντας περιοριστικές – συντηρητικές παραμέτρους κατά την μοντελοποίηση της ροής ενέργειας στο σύστημα. Η παροχή σχετικών υπηρεσιών αποσυμφόρησης των κορεσμένων δικτύων ενδεχομένως θα μπορούσε να παρέχεται κατόπιν πρόσκλησης και με αμοιβή αντίστοιχη της αξίας για το σύστημα ή το δίκτυο ή, εφόσον επιτρέπεται από την αγορά, μέσω διμερών οικονομικών συμφωνιών μεταξύ παραγωγών Α.Π.Ε. και αποθηκευτικών σταθμών.

6. Εναλλακτικές πηγές εσόδων και σχήματα ενίσχυσης εγκαταστάσεων αποθήκευσης

➤ **Μηχανισμοί ενίσχυσης αποθηκευτικών σταθμών αγοράς και εγκαταστάσεων «πίσω από τον μετρητή». Σκοπιμότητα, τρόπος ενίσχυσης, όροι και προϋποθέσεις, συνοδευτικές υποχρεώσεις δραστηριοποίησης και περιορισμοί λειτουργίας.**

➤ **Πρόσθετες υπηρεσίες που μπορούν να παράσχουν στο σύστημα εκτός πλαισίου αγορών, τρόπος προμήθειας και πλαίσιο αμοιβής**

- Η δυνατότητα συμμετοχής των αποθηκευτικών σταθμών σε όλες τις διαθέσιμες αγορές (ημερήσια, ενδοημερήσια, εξισορρόπησης για την παροχή επικουρικών υπηρεσιών, μακροχρόνια αγορά ισχύος/ευελιξίας) και η άντληση των σχετικών εσόδων (μοντέλο «revenue stacking») οδηγεί σε βελτιστοποίηση του επιχειρηματικού μοντέλου κάθε επενδυτή, αύξηση του ανταγωνισμού και μειωμένη αναγκαιότητα για την χρήση ενισχύσεων.
- Η ενίσχυση που θα χρειαστεί για να καλυφθεί το χρηματοδοτικό κενό βιωσιμότητας των επενδύσεων, η τεχνολογική καινοτομία και το αυξημένο ρίσκο των σχετικών επενδύσεων, θα μπορούσε να προέρθει από τη δράση του RRF (Recovery and Resilience Fund), JTF (Just transition Fund), αλλά και από οποιοδήποτε μηχανισμό ισχύος καθιερώσει πιθανά το ελληνικό κράτος για ενίσχυση μονάδων παραγωγής και στον οποίο οι καθαρές τεχνολογίες πρέπει να έχουν κατά προτεραιότητα πρόσβαση. Σε κάθε περίπτωση η ενίσχυση θα πρέπει να σχεδιαστεί για επαρκές βάθος χρόνου.



- Στην περίπτωση που θεωρείται σκόπιμο η αξιοποίηση ανταγωνιστικών μοντέλων για την ανάπτυξη σταθμών Α.Π.Ε. που θα συνδυάζονται με μονάδες αποθήκευσης (χωρίς δικαίωμα απορρόφησης από το δίκτυο), θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ένα μοντέλο διαγωνισμών και να εξεταστεί η πρόσφατη περίπτωση της Πορτογαλίας (ενδεχομένως με αλλαγές όπου απαιτηθούν στο πλαίσιο προσαρμογής της την ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας).
- Μπορεί να υπάρξει και ξεχωριστή επικουρική υπηρεσία από τον Διαχειριστή του Συστήματος ή του Δικτύου, η οποία να αποζημιώνει τους σταθμούς αποθήκευσης για τον επιπλέον ηλεκτρικό χώρο που θα δημιουργούν στους υπάρχοντες υποσταθμούς του συστήματος για τη σύνδεση νέων μονάδων Α.Π.Ε. (εφόσον τεκμηριώνεται ότι δημιουργείται νέος ηλεκτρικός χώρος), ιδιαίτερα σε κορεσμένες περιοχές της χώρας.

Σε κάθε περίπτωση το σύνολο των κανόνων πρέπει να οδηγούν σε εύλογη αποζημίωση των προσφερόμενων υπηρεσιών π.χ. μετατόπιση φορτίου (energy arbitrage), υπηρεσίες αποθεμάτων ενέργειας (reserve services), ρύθμιση συχνότητας (frequency response) ή πρόσθετες υπηρεσίες εκτός πλαισίου αγορών π.χ. ενίσχυση τάσης (voltage support) και εκκίνηση από σβέση (black start).

Με τις σκέψεις αυτές, παραμένουμε στη διάθεσή σας για κάθε διευκρίνιση και προσδοκούμε στη συνέχιση του διαλόγου και της διαβούλευσης.

Με εκτίμηση,

Παναγιώτης Λαδακάκος

Πρόεδρος ΔΣ ΕΛΕΤΑΕΝ

**Απόψεις και θέσεις του ΕΣΗΑΠΕ επί θεμάτων
του θεσμικού πλαισίου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας**

1. Κανόνες συμμετοχής αποθηκευτικών σταθμών στις αγορές ηλεκτρισμού

➤ *Εργαλεία δραστηριοποίησης, περιορισμοί, υποχρεώσεις για την αποτελεσματική συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών σε όλες τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του Target Model.*

- A. Συμμετοχή της αποθήκευσης σε όλες τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας (προθεσμιακή, ημερήσια, ενδοημερήσια, εξισορρόπησης), χωρίς περιορισμούς δραστηριοποίησης. Εξαιτίας της φύσης και των ιδιοτήτων της η αποθήκευση συμμετέχει σύμφωνα με τα τεχνικά της χαρακτηριστικά, τις προϋποθέσεις και τους περιορισμούς της.
- B. Δυνατότητα για διμερή συμβόλαια με όλους τους συμμετέχοντες (παραγωγούς, εκπροσώπους φορτίου) προκειμένου να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα και χρηματοδότηση των επενδύσεων.
- Γ. Τύποι εντολών στην αγορά ενέργειας προσαρμοσμένοι στις ιδιαιτερότητες της αποθήκευσης (πώληση υπό την προϋπόθεση αγοράς, συσχέτιση τιμών), με αξιοποίηση της τυπολογίας εντολών που είναι διαθέσιμες.
- Δ. Συμμετοχή στην αγορά εξισορρόπησης ως Πάροχος Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, με αναγνώριση της ευελιξίας και ικανότητας παροχής γρήγορων εφεδρειών.
- Ε. Επίλυση όλων διαδικαστικών ζητημάτων για τη συμμετοχή της αποθήκευσης στις αγορές (εγγραφή σε μητρώα, συμβάσεις, εκπροσώπηση)
- ΣΤ. Προσαρμογή των μεθοδολογιών και αλγορίθμων των αγορών στις ιδιαιτερότητες της αποθήκευσης, για μεγιστοποίηση της συμβολής και αξίας της.
- Z. Αποφυγή καταχρηστικών και επαχθών μονοπωλιακών χρεώσεων και αποφυγή διπλής χρέωσης (double charging). Η αποθήκευση δεν συνιστά καταναλωτή ενέργειας και άρα δεν επιβαρύνεται από φόρους, τέλη και άλλες ρυθμιζόμενες χρεώσεις που αποτρέπουν την αποτελεσματική δραστηριοποίηση των μονάδων. Ειδικότερα, προκειμένου να είναι οικονομικά αποδοτική η λειτουργία των σταθμών αποθήκευσης στην Χονδρική Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας και στην Αγορά Εξισορρόπησης, θα πρέπει να καταργηθούν οποιεσδήποτε ανταγωνιστικές και ρυθμιζόμενες χρεώσεις (π.χ. ΛΠ1, ΛΠ2, ΛΠ3, χρεώσεις υπέρ ΕΛΑΠΕ, χρεώσεις νέου μόνιμου μηχανισμού διασφάλισης επαρκούς ισχύος, ΥΚΩ, ΕΤΜΕΑΡ, κ.α.) όταν ένας σταθμός αποθήκευσης αγοράζει ενέργεια από το σύστημα (π.χ. όταν αντλεί ένας αντλητικός σταθμός ή όταν φορτίζει ένας σταθμός με μπαταρίες). Αν δεν καταργηθούν οι ανωτέρω χρεώσεις, τότε δε θα υπάρξει κανένα ενδιαφέρον για ανάπτυξη τέτοιων σταθμών από τους υποψήφιους επενδυτές, και όποιες μονάδες αποθήκευσης υπάρξουν θα υπολειμθούν, όπως υπολειμθούν σήμερα οι υφιστάμενοι αντλητικοί σταθμοί της ΔΕΗ.

2. Σωρευτική εκπροσώπηση αποθηκευτικών σταθμών

➤ *Δυνατότητες και σκοπιμότητα, όρια μεγέθους χαρτοφυλακίων και επιμέρους συμμετεχόντων σε αυτά, απαιτήσεις και υποχρεώσεις για τους φορείς σωρευτικής εκπροσώπησης*

- A. Οι σταθμοί αποθήκευσης θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να εκπροσωπούνται σωρευτικά από ΦοΣΕ ΑΠΕ, λόγω της "συζευγμένης" (είτε φυσικά / λειτουργικά είτε εικονικά / virtually) λειτουργίας των σταθμών αποθήκευσης με τους σταθμούς ΑΠΕ.
- B. Στην ανωτέρω πρόταση, η λέξη "σωρευτικά" σημαίνει να μπορούν να εντάσσονται σταθμοί αποθήκευσης εντός ενός χαρτοφυλακίου ΑΠΕ δοκιμαστικής λειτουργίας (όταν είναι ακόμη σε δοκιμαστική περίοδο) ή κανονικής λειτουργίας (όταν τελειώσει η δοκιμαστική περίοδος λειτουργίας). Μ' αυτόν τον τρόπο, θα μπορεί να γίνεται "εσωτερικά" σε κάθε χαρτοφυλάκιο η επιθυμητή δράση εξισορρόπησης των χαρτοφυλακίων των ΑΠΕ, ώστε να αποκαλύπτονται στον Διαχειριστή του Συστήματος πολύ μικρότερες αποκλίσεις σε επίπεδο συστήματος προς διαχείριση στην Αγορά Εξισορρόπησης πραγματικού χρόνου (ανά 15λεπτο).
- Γ. Θα πρέπει να ισχύουν περιορισμοί ανάλογοι των χαρτοφυλακίων ΑΠΕ. Η δυνατότητα συμμετοχής να μην περιορίζεται από το μέγεθος επιμέρους έργων αποθήκευσης και συνολικά χαρτοφυλακίου αποθήκευσης, παρά μόνο σε εξαιρετικά μεγάλα μεγέθη.
- Δ. Οι Εκπρόσωποι Σωρευτικής Εκπροσώπησης θα πρέπει να εμφανίζουν αυξημένη πιστοληπτική φερεγγυότητα.

3. Συνέργειες αποθηκευτικών μονάδων με σταθμούς ΑΠΕ

➤ *Εναλλακτικές δυνατότητες και μοντέλα συνεργασίας ΑΠΕ με μονάδες αποθήκευσης «μπροστά» ή και «πίσω» από τον μετρητή στο πλαίσιο των αγορών και εκτός αυτών (π.χ. κοινά χαρτοφυλάκια αποθήκευσης και ΑΠΕ, PPAs). ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση: αναγκαιότητα, σκοπιμότητα και πλαίσιο ενίσχυσης, συμμετοχή σε αγορές, περιορισμοί και υποχρεώσεις.*

- A. Σημαντική για την βέλτιστη αξιοποίηση έργων και μέγιστη βιωσιμότητα επενδύσεων η συμμετοχή της αποθήκευσης σε χαρτοφυλάκια με σταθμούς ΑΠΕ. Επίσης και με άλλους πόρους ευελιξίας, όπως η απόκριση ζήτησης. Όχι όμως μαζί με συμβατικές (θερμικές) μονάδες.

Τέτοιες περιπτώσεις μπορεί να αφορούν:

- τη σύμπραξη με συγκεκριμένους σταθμούς σε balancing groups με μικρό αριθμό συμμετεχόντων και μικρού ή μεγάλου μεγέθους ισχύος,
- Τη συμμετοχή σε χαρτοφυλάκια ΦοΣΕ ΑΠΕ με ποικιλότητα τεχνολογιών και μεγάλη διασπορά για διαχείριση αναγκών και κόστους εξισορρόπησης χωρίς περιορισμούς μεγέθους,
- Τη δυνατότητα διμερών συμβολαίων με ΑΠΕ και άλλους συμμετέχοντες στην αγορά, ως μέσο προστασίας από αβεβαιότητες και διακύμανση τιμών στην αγορά. Πρόκειται για επιχειρηματικές συμφωνίες που πρέπει να διευκολύνει το πλαίσιο των αγορών.

- B. Οι σταθμοί ΑΠΕ πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να εγκαταστήσουν αποθήκευση ώστε να λειτουργήσουν πιο αποτελεσματικά στην αγορά ετεροχρονίζοντας την παραγωγή τους εκτός ωρών συμφόρησης και αντισταθμίζοντας τις αποκλίσεις τους. Όμως να παραμένουν σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ, χωρίς να μετατρέπονται σε αποθηκευτικούς σταθμούς.
- Γ. Για τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης που συνδυάζονται με σταθμούς ΑΠΕ οι όροι σύνδεσης εκδίδονται και η συνεπακόλουθη Σύμβαση Σύνδεσης συνάπτεται με τη μεγαλύτερη ισχύ την ισχύ της μονάδας αποθήκευσης. Οι αρμόδιοι φορείς θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι η εν λόγω υποχρέωση, αναφορικά με τη Σύμβαση Σύνδεσης θα τηρείται απαρέγκλιτα στο στάδιο υλοποίησης των εν λόγω έργων. Παράλληλα, οι ίδιοι φορείς θα πρέπει να ελέγχουν και την εν γένει τήρηση όλων των τεχνικών όρων, προϋποθέσεων και ρητρών που έχουν τεθεί στους σταθμούς αυτούς κατά τη διαδικασία αδειοδότησής τους και οριστικής προσφοράς σύνδεσης. Οποιαδήποτε σημαντική παρέκκλιση από τον αρχικό τεχνικό σχεδιασμό τους θα πρέπει να οδηγεί αυτόματα σε ανάκληση των σχετικών αδειών και προσφορών σύνδεσης.

4. Αποθηκευτικές μονάδες σε εγκαταστάσεις καταναλωτών

➤ *Δυνατότητες και περιορισμοί για την ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις καταναλωτών με ή χωρίς αυτοπαραγωγή. Συσχέτιση με πλαίσιο ενεργειακού συμψηφισμού, τρόπος συμμετοχής στις αγορές.*

- A. Σταδιακά η αγορά θα πρέπει να οδηγηθεί στην πλήρη απελευθέρωση της δυνατότητας των καταναλωτών να εγκαταστήσουν μονάδες αποθήκευσης για εξυπηρέτηση των αναγκών τους. Αυτό θα εξυπηρετήσει αφενός στη μείωση του κόστους ενέργειας και αφετέρου θα βοηθήσει στην κάλυψη των στόχων της αυτοκατανάλωσης. Ταυτόχρονα βέβαια θα πρέπει να υπάρξει ειδική μέριμνα -κατά τα οριζόμενα στις ευρωπαϊκές οδηγίες - ώστε να μην υπάρχει δυσανάλογη επίπτωση στις χρεώσεις δικτύου του Διαχειριστή. Συνεπώς, το μέγεθος μιας μονάδας αποθήκης που εξυπηρετεί ανάγκη αυτοκατανάλωσης θα πρέπει να είναι ανάλογο των αναγκών κατανάλωσης που εξυπηρετεί και σε καμία περίπτωση τόσο περιοριστικό όσο είναι σήμερα.
- B. Σε όλο αυτό το νέο πλαίσιο θεωρούμε ότι οι αρχές εφαρμογής του net-metering πρέπει να αναθεωρηθούν, ώστε να θεσπιστεί μια νέα, διευρυμένη έννοια για την αυτοκατανάλωση. Η νέα έννοια της αυτοκατανάλωσης είναι αναγκαία τόσο για τη συμμόρφωση του ελληνικού με το νέο ευρωπαϊκό πλαίσιο όσο και για την επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ, ενώ παράλληλα θα δώσει αξία στην αποθήκευση που σήμερα υποκαθίσταται από το δίκτυο ως νοητή αποθήκη: Ο κάθε καταναλωτής, Φυσικό Πρόσωπο και Νομικό Πρόσωπο ανεξαρτήτου εταιρικής μορφής, ιδιοκτήτης ή ένοικος, απευθείας ή μέσω τρίτου μέρους θα πρέπει πλέον να έχει το δικαίωμα να καταναλώνει ή να αποθηκεύει ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται σε ίδιο, όμορο ή διαφορετικό χώρο από την εγκατάσταση κατανάλωσης. Μάλιστα, ο υπολογισμός της εγχυθείσας από την καταναλωθείσα ενέργεια θα πρέπει να διενεργείται πλέον χωριστά, προς συμμόρφωση με το άρθρο 15 παρ 4 της Οδηγίας 2019/944.
- Γ. Οι αποθηκευτικές μονάδες καταναλωτών, συνδυαζόμενες με ελεγχόμενη ζήτηση, θα πρέπει να μπορούν να συμμετάσχουν στις αγορές του Target Model, μέσω σωρευτικής εκπροσώπησής τους, ώστε να αυξήσουν την παροχή υπηρεσιών εξισορρόπησης και να αποκομίσουν οφέλη οι λειτουργοί τους και οι καταναλωτές συνολικά.

5. Πλαίσιο αδειοδότησης και σύνδεσης αποθηκευτικών σταθμών στο δίκτυο/σύστημα

- Διαδικασία αδειοδότησης (κριτήρια, περιβαλλοντική αδειοδότηση, κλπ)*
- Όροι σύνδεσης, τεχνικές απαιτήσεις, λειτουργικοί περιορισμοί για καθαρούς σταθμούς αποθήκευσης και για ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση.*
- Δυνατότητες αποθήκευσης να συμβάλει στην αποσυμφόρηση κορεσμένων δικτύων, τρόποι παροχής τέτοιων υπηρεσιών.*

- A. Οι σταθμοί κεντρικής αποθήκευσης αδειοδοτούνται με το ισχύον πλαίσιο των κατανεμόμενων σταθμών αγοράς. Εξασφάλιση γης και ουσιαστική αξιολόγηση των αιτήσεων ως προς την ποιότητα, βιωσιμότητα και φερεγγυότητα των επενδυτών.
- B. Οι σταθμοί ΑΠΕ πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να εγκαταστήσουν αποθήκευση ώστε να λειτουργήσουν πιο αποτελεσματικά στην αγορά ετεροχρονίζοντας την παραγωγή τους εκτός ωρών συμφόρησης και αντισταθμίζοντας τις αποκλίσεις τους. Όμως να παραμένουν σταθμοί παραγωγής ΑΠΕ, χωρίς να μετατρέπονται σε αποθηκευτικούς σταθμούς.
- Γ. Η περιβαλλοντική αδειοδότηση πρέπει να συμβαδίζει με τα χαρακτηριστικά των τεχνολογιών που εφαρμόζονται και τα πραγματικά δεδομένα ρίσκου και επικινδυνότητας. Χωροταξικοί και πολεοδομικοί όροι ανταποκρινόμενοι στη φύση και το μέγεθος των εγκαταστάσεων.
- Δ. Η αποθήκευση αποτελεί εργαλείο αποσυμφόρησης των δικτύων και ως τέτοιο πρέπει να αξιοποιηθεί. Οι όροι σύνδεσης πρέπει να αναγνωρίζουν ότι οι αποθηκευτικές μονάδες δεν είναι ανταγωνιστικές των σταθμών ΑΠΕ που εξυπηρετούνται από τα δίκτυα των περιοχών, αλλά συμπληρωματικές και επιβοηθητικές αυτών. Με αυτή την έννοια η κεντρική αποθήκευση πρέπει να έχει προτεραιότητα στην πρόσβαση στο δίκτυο έναντι των ΑΠΕ, επειδή συμβάλλει στην αποσυμφόρησή του και στην αύξηση της δυνατότητας σύνδεσης έργων ΑΠΕ. Σταθμοί ΑΠΕ που προσθέτουν αποθήκευση δεν θα πρέπει να έχουν προτεραιότητα στους όρους σύνδεσης.
- E. Οι διαχειριστές πρέπει να αναγνωρίσουν τις δυνατότητες των έργων αποθήκευσης να περιορίσουν τον κορεσμό των δικτύων και να προβλέψουν την εγκατάσταση έργων σε κορεσμένες περιοχές και την παροχή της υπηρεσίας αυτής, ενδεχομένως μετά από πρόσκληση και με αμοιβή αντίστοιχη της αξίας της για το σύστημα και το δίκτυο.
- ΣΤ. Οι τεχνικές προϋποθέσεις για τη σύνδεση μονάδων αποθήκευσης δεν πρέπει να διαφοροποιούνται σημαντικά από αυτές που ισχύουν για τους αντίστοιχους σταθμούς παραγωγής.

Σημείωση

Αναφορικά με το ζήτημα της προτεραιότητας στην αδειοδότηση και πρόσβαση στο Σύστημα/Δίκτυο των εγκαταστάσεων αποθήκευσης που συνδυάζονται με μονάδες ΑΠΕ, δεν υπήρξε ομόφωνη άποψη στο Σύνδεσμο, με την πλειοψηφία να τάσσεται κατά της προτεραιότητας αυτής έναντι των λοιπών ΑΠΕ.

6. *Εναλλακτικές πηγές εσόδων και σχήματα ενίσχυσης εγκαταστάσεων αποθήκευσης*

- *Μηχανισμοί ενίσχυσης αποθηκευτικών σταθμών αγοράς και εγκαταστάσεων «πίσω από τον μετρητή». Σκοπιμότητα, τρόπος ενίσχυσης, όροι και προϋποθέσεις, συνοδευτικές υποχρεώσεις δραστηριοποίησης και περιορισμοί λειτουργίας.*
- *Πρόσθετες υπηρεσίες που μπορούν να παράσχουν στο σύστημα εκτός πλαισίου αγορών, τρόπος προμήθειας και πλαίσιο αμοιβής.*

- A. Η αποθήκευση είναι γνωστό ότι δεν είναι βιώσιμη ούτε και χρηματοδοτήσιμη χωρίς μηχανισμό στήριξης που θα καλύψει το χρηματοδοτικό κενό βιωσιμότητας των επενδύσεων, με επαρκή ενίσχυση για την τεχνολογική καινοτομία και το αυξημένο ρίσκο των σχετικών επενδύσεων. Η ενίσχυση μπορεί να έρθει από τη δράση του RRF, αλλά και από οποιοδήποτε μηχανισμό ισχύος καθιερώσει το ελληνικό κράτος για ενίσχυση μονάδων παραγωγής. Ο μηχανισμός ενίσχυσης πρέπει να εφαρμοστεί για κατ' ελάχιστον 15 έτη, ώστε να υπάρχει μία βεβαιότητα στους επενδυτές για την επαρκή (μη-ελλειμματική) κάλυψη των σταθερών εξόδων της εγκατάστασής τους σε βάθος χρόνου.
- B. Οι αγορές του Target Model μπορούν να προσπορίσουν έσοδα για μέρος μόνο των πολλαπλών υποστηρικτικών υπηρεσιών που προσφέρει η αποθήκευση στο εθνικό ηλεκτρικό σύστημα: χρονική μετατόπιση ηλεκτρικής ενέργειας/αιχμών της ζήτησης (arbitrage), εξισορρόπηση φορτίου, ευελιξία, ρύθμιση τάσης και συχνότητας, στρεφόμενη εφεδρεία, αποτροπή περικοπών παραγωγής ΑΠΕ, κ.α. Ως εκ τούτου, η υλοποίηση της αναγκαίας κατά το ΕΣΕΚ νέας αποθηκευτικής ισχύος για το 2025, αλλά και η αποδοτική, λειτουργία της ήδη υπάρχουσας ισχύος, είναι από αμφίβολη έως ανέφικτη, εάν δεν διαμορφωθεί άμεσα ένα συνεκτικό και ολοκληρωμένο τιμολογιακό πλαίσιο, το οποίο θα αποτιμά και θα καλύπτει, με εύλογο και βιώσιμο τρόπο, το σύνολο των ως άνω υπηρεσιών που προσφέρει η αποθήκευση. Νέες αγορές πρέπει να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπουν και στις μονάδες αποθήκευσης τη δυνατότητα να προσφέρουν και να αμείβονται για επικουρικές υπηρεσίες, όπως ο έλεγχος συχνότητας και τάσης, η ταχεία άνοδος/κάθοδος (ramping), η μετάθεση φορτίου (load shifting) και η κάλυψη αιχμών ζήτησης. Σημαντικό θέμα για την βιωσιμότητα αυτών των έργων είναι η συμμετοχή τους σε όσων των δυνατών περισσότερες αγορές ταυτοχρόνως (intraday markets, frequency response, capacity market).
- Γ. Επιπλέον, η αποθήκευση δικαιούται αποζημίωση για το πλήθος πρόσθετων υπηρεσιών που προσφέρει στο δίκτυο και το σύστημα, χωρίς να αμείβεται για αυτές από την αγορά, όπως η αναβολή των επενδύσεων ενίσχυσης των δικτύων, η μείωση των απωλειών κ.ά. και οι οποίες συνεισφέρουν:

(α) στη στήριξη του ηλεκτρικού συστήματος σε συνθήκες υψηλής διείσδυσης ΑΠΕ και την ελαχιστοποίηση των απορρίψεων της παραγωγής αυτών,

(β) στη διαχείριση της συμφόρησης των δικτύων,

(γ) στη βελτιστοποίηση της οικονομικότητας της αγοράς μέσω της ελαχιστοποίησης του πλήθους των εκκινήσεων των ευέλικτων μονάδων φυσικού αερίου

Στο πλαίσιο αυτό μπορεί να υπάρξει και ξεχωριστή επικουρική υπηρεσία από τον Διαχειριστή του Συστήματος ή του Δικτύου, η οποία να αποζημιώνει τους σταθμούς αποθήκευσης για τον επιπλέον ηλεκτρικό χώρο που θα δημιουργούν στους υπάρχοντες υποσταθμούς του

συστήματος για τη σύνδεση νέων μονάδων ΑΠΕ (εφόσον δημιουργείται νέος ηλεκτρικός χώρος).

Δ. Η κεντρική αποθήκευση και η τυχόν ανάγκη λειτουργικής ενίσχυσης της βιωσιμότητάς της (ως προς το εύλογο κόστος απόσβεσης και λειτουργίας), πρέπει να αποζημιώνεται από το Διαχειριστή για το σύνολο των πολλαπλών υποστηρικτικών υπηρεσιών προς το ηλεκτρικό σύστημα, οι οποίες αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο.

Ενδεικτική απαρίθμηση υπηρεσιών

- Μετατόπιση φορτίου (Energy Arbitrage)
- Υπηρεσίες αποθεμάτων ενέργειας (Reserve services)
- Ρύθμιση συχνότητας (Frequency Response)

Πρόσθετες υπηρεσίες εκτός πλαισίου αγορών:

- Ενίσχυση τάσης (Voltage support)
- Εκκίνηση από σβέση (Black Start)

ΠΡΟΣ:

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας
Γενική Γραμματεία Ενέργειας & Ορυκτών Πρώτων Υλών
Γενική Διεύθυνση Ενέργειας
ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας
Υπόψη: κκ. Δ. Τσαλέμη, Σ. Παπαθανασίου

Αρ. Πρωτ. ΕΣΠΕΝ 21009

Αθήνα, 05.05.2021

Θέμα: Διατύπωση θέσεων επί θεμάτων του θεσμικού πλαισίου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Αξιότιμοι κ.κ.,

Με την παρούσα επιστολή, ο Ελληνικός Σύνδεσμος Προμηθευτών Ενέργειας (ΕΣΠΕΝ) επιθυμεί να σας γνωστοποιήσει τις απόψεις και τις προτάσεις του, επί θεμάτων του θεσμικού πλαισίου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, σε συνέχεια της από 21.04.2021 σχετικής πρόσκλησης εκ μέρους της Ομάδας Διοίκησης Έργου (ΟΔΕ) Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Λαμβάνοντας υπόψη αφενός το εύρος των θεμάτων και αφετέρου την ιδιαίτερως σύντομη διαβούλευση για ένα τόσο κρίσιμο ζήτημα που αφορά τον εκ βάθρων μεταχηματισμό του τρόπου λειτουργίας των ηλεκτρικών αγορών, τα σχόλιά μας επικεντρώνονται στις βασικές αρχές που εκτιμούμε ότι θα πρέπει να διέπουν το ρυθμιστικό πλαίσιο της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, με ορισμένες αναφορές σε θέματα που αφορούν ιδίως την δραστηριότητά της προμήθειας.

1. Κανόνες συμμετοχής αποθηκευτικών σταθμών στις αγορές ηλεκτρισμού

- *Εργαλεία δραστηριοποίησης, περιορισμοί, υποχρεώσεις για την αποτελεσματική συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών σε όλες τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του Target Model.*

Ο Σύνδεσμος μας θεωρεί ότι, όπως με σαφήνεια προσδιορίζεται στην Οδηγία (ΕΕ) 2019/944, οι υπηρεσίες αποθήκευσης ενέργειας, ιδίως για τις «μετά τον μετρητή» μονάδες, θα πρέπει να βασίζονται στην αγορά και να είναι ανταγωνιστικές. Το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τους αποθηκευτικούς σταθμούς θα πρέπει να διασφαλίζει τον επί ίσοις όροις ανταγωνισμό, τόσο μεταξύ αποθηκευτικών μονάδων οι οποίες δύνανται να διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την τεχνολογία, το μέγεθος και την τοποθεσία τους στο σύστημα, όσο και έναντι λοιπών παρόχων βοηθητικών υπηρεσιών και υπηρεσιών ευελιξίας (π.χ. κατανεμόμενες μονάδες παραγωγής, συστήματα απόκρισης ζήτησης).

Κρίσιμο στοιχείο για την ισότιμη και πλήρη συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών στις ανταγωνιστικές αγορές είναι η διαμόρφωση των κατάλληλων συνθηκών ώστε το δευτερογενές

προϊόν της αποθήκευσης (αποθηκευτικής ικανότητας) να έχει ανάλογα χαρακτηριστικά συναλλακτικότητας και ρευστότητας με αυτά των ενεργειακών προϊόντων που είναι αντικείμενο συναλλαγής στις οργανωμένες αγορές.

Η αποτίμηση της αξίας των αποθηκευτικών σταθμών, και συνεπώς των κινήτρων που μπορούν να δοθούν, γίνεται βάσει των εσόδων που μπορεί να προσδοκά ο αποθηκευτικός σταθμός από την μακροπρόθεσμη και ισότιμη πρόσβαση του σε πηγές εσόδων που αφορούν ιδίως: (α) τη δυνατότητα της χρονικής μετάθεσης (time shift) της παραγωγής και, ιδίως για το ελληνικό σύστημα, τον περιορισμό των περικοπών παραγωγής μη ελεγχόμενων ΑΠΕ (β) την παροχή υπηρεσιών εξισορρόπησης (balancing services) και υπηρεσιών διαχείρισης συμφόρησης του συστήματος περιορίζοντας τις εντολές ανακατανομής (re-dispatching actions) (γ) τη διαχείριση της μακροχρόνιας συμφόρησης του συστήματος λόγω αναβολής επενδύσεων στο δίκτυο.

Όσον αφορά το σημείο (β) ανωτέρω, θα πρέπει να εξεταστούν τυχόν περιορισμοί στη δυνατότητα των αποθηκευτικών σταθμών να ανταγωνιστούν επί ίσοις όροις τις θερμικές μονάδες παραγωγής, στο υφιστάμενο σύστημα κεντρικής κατανομής. Όσον αφορά το σημείο (γ), κρίσιμο στοιχείο είναι η διαδικασία χωροθέτησης των μονάδων αποθήκευσης, ώστε να συμμετέχουν αποτελεσματικά στην ομαλή λειτουργία των συστημάτων, μειώνοντας την ανάγκη επενδύσεων στο δίκτυο και περιορίζοντας τις εντολές ανακατανομής.

2. Σωρευτική εκπροσώπηση αποθηκευτικών σταθμών

- *Δυνατότητες και σκοπιμότητα, όρια μεγέθους χαρτοφυλακίων και επιμέρους συμμετεχόντων σε αυτά, απαιτήσεις και υποχρεώσεις για τους φορείς σωρευτικής εκπροσώπησης.*

Η σωρευτική εκπροσώπηση αποθηκευτικών σταθμών θα επιτρέψει τη βέλτιστη λειτουργία της εγκατεστημένης αποθηκευτικής ισχύος, και τυχόν θέματα συγκέντρωσης ισχύος θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με τους γενικούς όρους του Δίκαιου του Ανταγωνισμού. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί όμως στον τρόπο συμμετοχής των εγκαταστάσεων αποθήκευσης στις επιμέρους ηλεκτρικές αγορές, στην περίπτωση που αυτές συνδυάζονται με ΑΠΕ που έχουν υποστηριχθεί με επιδοτήσεις λειτουργικής ενίσχυσης, ώστε να μη δημιουργούνται συνθήκες αθέμιτου ανταγωνισμού.

Επίσης, εκτιμούμε ότι οι συμβάσεις σωρευτικής εκπροσώπησης, σε αντίθεση με τις μέχρι σήμερα συμβάσεις εκπροσώπησης μονάδων ΑΠΕ, θα βασίζονται κυρίως στη δυνατότητα χρήσης (πρόσβαση στις παρεχόμενες υπηρεσίες) του αποθηκευτικού σταθμού και όχι στις καθαυτού ποσότητες ενέργειας που απορροφήθηκαν ή εγχυθήκαν από τον σταθμό, και συνεπώς οι Εκπρόσωποι Σωρευτικής Εκπροσώπησης θα πρέπει να εμφανίζουν αυξημένη πιστοληπτική φερεγγυότητα.

3. Συνέργειες αποθηκευτικών μονάδων με σταθμούς ΑΠΕ

- *Εναλλακτικές δυνατότητες και μοντέλα συνεργασίας ΑΠΕ με μονάδες αποθήκευσης «μπροστά» ή και «πίσω» από τον μετρητή στο πλαίσιο των αγορών και εκτός αυτών (π.χ. κοινά χαρτοφυλάκια αποθήκευσης και ΑΠΕ, PPAs). ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση: αναγκαιότητα, σκοπιμότητα και πλαίσιο ενίσχυσης, συμμετοχή σε αγορές, περιορισμοί και υποχρεώσεις.*

Είναι σαφές ότι η περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ συναρτάται άρρηκτα και εξαρτάται από την ανάπτυξη σταθμών αποθήκευσης, οι οποίοι και θα επιτρέπουν την προσαρμογή του ημερήσιου προφίλ παραγωγής των ΑΠΕ με το ημερήσιο προφίλ της κατανάλωσης. Η χρονική μετάθεση της κατανάλωσης της ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ σε περιόδους όπου, είτε η προσφορά ενέργειας είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση σε επίπεδο συστήματος, είτε η δυνατότητα μεταφοράς της παραγόμενης ενέργειας δεν είναι δυνατή λόγω μη επαρκούς μεταφορικής ικανότητας του δικτύου, επιτρέπει την μη απόρριψη πράσινης ενέργειας.

Εκ των πραγμάτων η ζήτηση προϊόντων αποθήκευσης από τους παραγωγούς ΑΠΕ θα είναι ιδιαιτέρως αυξημένη, και συνεπώς θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι η διάθεση των προϊόντων αυτών γίνεται με όρους αγοράς όπου δεν θα επιτρέπονται αποκλεισμοί, και μάλιστα ο όποιος σχεδιασμός γίνει για την επιδότηση των αποθηκευτικών μονάδων δεν θα πρέπει να περιορίζει την ρευστότητα της εν λόγω αγοράς για προϊόντα αποθήκευσης.

4. Αποθηκευτικές μονάδες σε εγκαταστάσεις καταναλωτών

- *Δυνατότητες και περιορισμοί για την ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις καταναλωτών με ή χωρίς αυτοπαραγωγή. Συσχέτιση με πλαίσιο ενεργειακού συμφηφισμού, τρόπος συμμετοχής στις αγορές.*

Το εν λόγω θέμα έχει ιδιαίτερη σημασία για τους Προμηθευτές Ηλεκτρικής Ενέργειας, καθώς σε σύντομο χρονικό διάστημα τα πράσινα τιμολόγια θα είναι ένα εκ των βασικών προϊόντων που θα προσφέρονται στην αγορά. Μια κρίσιμη προϋπόθεση για την περαιτέρω διεύθυνση των πράσινων τιμολογίων και την ανταγωνιστικότητα τους είναι η σύνδεση τους με πράσινα PPA και η ύπαρξη αποθηκευτικής ικανότητας ώστε να προσαρμόζεται το ημερήσιο προφίλ του πράσινου PPA με το προφίλ κατανάλωσης. Θα πρέπει τυχόν επιδοτικά σχήματα για σταθμούς αποθήκευσης «πίσω του μετρητή» να γίνουν με τρόπο, που όπως ήδη έχει αναφερθεί να μη δημιουργούν στρεβλώσεις στην αγορά.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί, ώστε οι εν λόγω σταθμοί να μην επιβαρύνονται με διπλές χρεώσεις τόσο για την χρήση του δικτύου και συστήματος, όσο και ως προς την τυχόν συμμετοχή τους στις χονδρεμπορικές αγορές.

5. Πλαίσιο αδειοδότησης και σύνδεσης αποθηκευτικών σταθμών στο δίκτυο/σύστημα

- *Διαδικασία αδειοδότησης (κριτήρια, περιβαλλοντική αδειοδότηση, κλπ).*
- *Όροι σύνδεσης, τεχνικές απαιτήσεις, λειτουργικοί περιορισμοί για καθαρούς σταθμούς αποθήκευσης και για ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση.*
- *Δυνατότητες αποθήκευσης να συμβάλει στην αποσυμφόρηση κορεσμένων δικτύων, τρόποι παροχής τέτοιων υπηρεσιών.*

Θεωρώντας ότι το βασικό ρυθμιστικό πλαίσιο θα πρέπει να εξασφαλίζει την ισότιμη και επι ίσοις όροις συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών στις χονδρεμπορικές αγορές, ως βασική αρχή θεωρούμε ότι θα πρέπει να υπάρχει μια, ενιαία για τους σταθμούς αποθήκευσης, ιδίως αυτούς που είναι «μπροστά από τον μετρητή» και θεωρούνται κατανεμόμενοι, διαδικασία, ώστε να μη δημιουργούνται αποθηκευτικοί σταθμοί πολλών ταχυτήτων.

Ενδεχομένως, για τους μικρούς σταθμούς («οικιακές μπαταρίες») να μην απαιτείται να

ακολουθηθεί συγκεκριμένη αδειοδοτική διαδικασία, και στην περίπτωση εγκατάστασης μονάδας διεσπαρμένης παραγωγής, απλώς να παρέχεται χωρίς άλλους όρους η δυνατότητα εγκατάστασης του μικρού αποθηκευτικού σταθμού.

Ιδίως αναφορικά με το τρίτο σημείο, πράγματι θεωρούμε αναγκαίο να λαμβάνεται υπόψη από τους διαχειριστές συστήματος και δικτύου, κατά την κατάρτιση των δεκαετών προγραμμάτων ανάπτυξης, η εγκατάσταση σταθμών αποθήκευσης σε συγκεκριμένα σημεία του συστήματος, οι οποίοι και θα παρέχουν υπηρεσίες διαχείρισης συμφόρησης, και θα αμείβονται από τους διαχειριστές για τις υπηρεσίες αυτές. Προφανώς, θα πρέπει να υπάρχουν ρυθμιζόμενα τιμολόγια για τις υπηρεσίες αυτές, που αντικατοπτρίζουν το όφελος του συστήματος ή του δικτύου από την λειτουργία των αποθηκευτικών σταθμών.

Η χωροθέτηση των εν λόγω σταθμών θα γίνεται από τους διαχειριστές, και προφανώς θα πρέπει να ακολουθείται διαγωνιστική διαδικασία που θα αφορά τις υπηρεσίες διαχείρισης συμφόρησης. Οι εν λόγω σταθμοί αποθήκευσης θα πρέπει να παρέχουν με προτεραιότητα τις ζητούμενες υπηρεσίες στους διαχειριστές και να συμμετέχουν και στις χονδρεμπορικές αγορές.

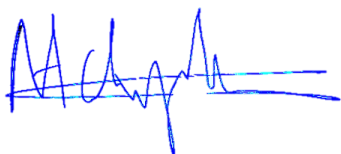
6. *Εναλλακτικές πηγές εσόδων και σχήματα ενίσχυσης εγκαταστάσεων αποθήκευσης*

- *Μηχανισμοί ενίσχυσης αποθηκευτικών σταθμών αγοράς και εγκαταστάσεων «πίσω από τον μετρητή». Σκοπιμότητα, τρόπος ενίσχυσης, όροι και προϋποθέσεις, συνοδευτικές υποχρεώσεις δραστηριοποίησης και περιορισμοί λειτουργίας.*
- *Πρόσθετες υπηρεσίες που μπορούν να παράσχουν στο σύστημα εκτός πλαισίου αγορών, τρόπος προμήθειας και πλαίσιο αμοιβής.*

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι σταθμοί αποθήκευσης θα πρέπει να συμμετέχουν ισότιμα και επί ίσοις όροις στις ανταγωνιστικές αγορές και σε οποιουσδήποτε άλλους μηχανισμούς μπορεί να αναπτυχθούν για προϊόντα ή υπηρεσίες που μπορούν να προσφερθούν από αποθηκευτικούς σταθμούς. Συνεπώς, θα πρέπει τα όποια επιδοτικά σχήματα να εφαρμοστούν με τρόπο που δεν στρεβλώνει τον ανταγωνισμό, δεν δημιουργούνται εγκαταστάσεις πολλών ταχυτήτων και το ύψος των επιδοτήσεων αντανακλά το μακροχρόνιο όφελος του ηλεκτρικού συστήματος από τη ενσωμάτωση των αποθηκευτικών σταθμών, με τρόπο που ωφελείται ο τελικός καταναλωτής, επιτρέποντας τη διάθεση οικονομικών και καθαρών προϊόντων, που ενισχύουν τον ανταγωνισμό και την καινοτομία στην προμήθεια προϊόντων ηλεκτρικής ενέργειας.

Παραμένουμε στη διάθεση σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση και ενημερώνουμε για τη συμμετοχή του Συνδέσμου μας στην προγραμματιζόμενη τηλεδιάσκεψη στις 6.5.2021.

Με εκτίμηση,



Μίλτος Ασλάνογλου
Γενικός Διευθυντής ΕΣΠΕΝ



ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ

29.4.2021

Προς: ΟΔΕ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Διατύπωση θέσεων του ΣΕΦ επί θεμάτων του θεσμικού πλαισίου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Η αποθήκευση ενέργειας αποτελεί μια πειστική απάντηση σε μια σειρά από θέματα που απασχολούν τις αγορές ηλεκτρισμού. Είναι σημαντικό εργαλείο για την περαιτέρω προώθηση των ΑΠΕ, την ευστάθεια των δικτύων, την αποσυμφόρηση κορεσμένων δικτύων, την προώθηση της ιδιοκατανάλωσης και την ενεργειακή μετάβαση σε ένα καθαρότερο ενεργειακό μέλλον.

Είναι σαφές ότι το υπό διαμόρφωση θεσμικό πλαίσιο για την αποθήκευση θα πρέπει να διασφαλίζει την απρόσκοπτη συμμετοχή των συστημάτων αποθήκευσης σε όλες τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας που προβλέπει το Target Model καθώς και σε επικουρικές υπηρεσίες προς τους Διαχειριστές. Θα πρέπει να αποφευχθούν περιττοί περιορισμοί και αγκυλώσεις, όπως και επιβαρύνσεις που απειλούν τη βιωσιμότητα των σχετικών επενδύσεων. Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ακόμη και τα μεγάλα συστήματα αποθήκευσης με συσσωρευτές απαιτούν ελάχιστο χώρο για την εγκατάστασή τους και μπορούν να εγκατασταθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι αδειοδοτικές διαδικασίες συνεπώς θα πρέπει να αντανακλούν αυτή την ευελιξία της τεχνολογίας.

Το θεσμικό πλαίσιο θα πρέπει να καλύπτει όλες τις κατηγορίες, μεγέθη και τοπολογίες αποθήκευσης, τόσο για συστήματα stand-alone όσο και σε συνδυασμό με ΑΠΕ. Θα πρέπει να δίνει ακόμη τη δυνατότητα δημιουργίας χαρτοφυλακίων με πολλαπλά συστήματα αποθήκευσης ή/και ΑΠΕ και σωρευτικής εκπροσώπησής τους στις αγορές.

Ειδικά στα ΜΔΝ, όπου εκ των πραγμάτων δεν μπορεί να λειτουργήσουν οι αγορές ηλεκτρισμού, τα συστήματα αποθήκευσης θα μπορούσαν να αμείβονται από τον Διαχειριστή που απολαμβάνει των υπηρεσιών τους με ετήσια αμοιβή. Η επιλογή των παρόχων θα πρέπει να γίνεται από τον Διαχειριστή ΜΔΝ με διαγωνιστικές διαδικασίες.

Σε ότι αφορά το πλαίσιο αδειοδότησης, αυτό μπορεί να είναι αντίστοιχο της έκδοσης Βεβαίωσης Παραγωγού. Δεδομένου ότι ακόμη και μεγάλα συστήματα αποθήκευσης με συσσωρευτές απαιτούν λίγα στρέμματα για την εγκατάστασή τους, κρίνουμε σκόπιμο **να μην ακολουθηθεί η ταξινόμηση με βάση τα όρια ισχύος που ισχύουν για τις ΑΠΕ αλλά με σημαντικά μεγαλύτερα**. Για παράδειγμα, αποθηκευτικοί σταθμοί με συσσωρευτές μέχρι 10 MW θα μπορούσαν να απαλλαγούν από Βεβαίωση Παραγωγού.

Ομοίως, τα συστήματα συσσωρευτών ως 10 MW μπορούν να απαλλαγούν από περιβαλλοντική αδειοδότηση και τα μεγαλύτερα να υπάγονται στην Κατηγορία Β με υποχρέωση ΠΠΔ.

Σε ότι αφορά στη **χωροθέτηση των συστημάτων αποθήκευσης** με συσσωρευτές, θα πρέπει να επιτρέπονται εκεί όπου επιτρέπεται αντίστοιχα και η χωροθέτηση ΑΠΕ, δηλαδή και σε δασικές εκτάσεις αλλά και σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας (δεδομένης της μικρής έκτασης που καταλαμβάνουν), και φυσικά εντός θέσεων κατανάλωσης.

Από πολεοδομικής άποψης, τα συστήματα συσσωρευτών θα πρέπει να είναι υπόχρεα σε **Έγκριση Εργασιών Δόμησης Μικρής Κλίμακας**.

Αν και εκφεύγει του αντικειμένου της Επιτροπής, θα πρέπει σύντομα να οριστούν προδιαγραφές ασφαλείας για τους αποθηκευτικούς σταθμούς με συσσωρευτές για να αποφευχθούν τυχόν αυθαιρεσίες.

Ένα ιδιαίτερα κρίσιμο θέμα που αφορά την ίδια τη βιωσιμότητα των επενδύσεων είναι οι τυχόν χρεώσεις που θα επιβαρύνουν τα συστήματα αποθήκευσης, ιδιαίτερα στην περίπτωση που αυτά απορροφούν ενέργεια από το δίκτυο. Οι αποθηκευτικοί σταθμοί δεν συνιστούν τελικούς καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά εγκαταστάσεις μέσω των οποίων διακινείται ενέργεια που αποθηκεύεται προσωρινά προκειμένου στη συνέχεια να οδηγηθεί στην τελική κατανάλωση. Σύμφωνα με τη νομοθεσία, ρυθμιζόμενες χρεώσεις επιβάλλονται μόνο στους τελικούς καταναλωτές, και στους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας για την κατανάλωσή τους τις περιόδους που δεν παράγουν. Συνεπώς, **οι αποθηκευτικοί σταθμοί θα πρέπει να απαλλαγούν από όλες τις ρυθμιζόμενες χρεώσεις καθώς και από τις χρεώσεις Λογαριασμών Προσαυξήσεων για την ενέργεια την οποία απορροφούν**. Σε διαφορετική περίπτωση, οι επιβαρύνσεις αυτές είναι τόσο υψηλές που διακυβεύεται η βιωσιμότητα των επενδύσεων.

Ένα ζήτημα που χρήζει προσοχής είναι και αυτό του **ορισμού των ιδιοκαταναλώσεων** ενός συστήματος αποθήκευσης. Για παράδειγμα, οι απώλειες (round trip efficiency) δεν πρέπει να θεωρηθούν ιδιοκατανάλωση. Επίσης, τα συστήματα κλιματισμού (A/C) δεν πρέπει να θεωρηθούν ιδιοκατανάλωση γιατί αποτελούν μέρος των απωλειών και λειτουργούν μόνον όταν φορτίζονται ή εκφορτίζονται οι συσσωρευτές και όχι σε άλλες περιπτώσεις. Αντιθέτως, ο εξωτερικός φωτισμός της εγκατάστασης, τα συστήματα καμερών και security είναι ιδιοκαταναλώσεις.

Μέριμνα πρέπει να δοθεί επίσης και στην περίπτωση **αυτοπαραγωγών** οι οποίοι επιθυμούν να προσθέσουν εκ των υστέρων σύστημα αποθήκευσης με συσσωρευτές προκειμένου να αυξήσουν το ποσοστό ιδιοκατανάλωσης. Δεν θα πρέπει η κατηγορία αυτή να επιβαρυνθεί με άσκοπα αδειοδοτικά βαρίδια αλλά να διευκολυνθεί στην ενσωμάτωση συστημάτων αποθήκευσης.

Τέλος, σε ότι αφορά σε επιδοτήσεις σε συστήματα αποθήκευσης (ειδικά μεγάλης κλίμακας), αυτό μπορεί να οδηγήσει σε στρεβλώσεις της αγοράς και θα μπορούσαν να αποφευχθούν αν εκλείψουν άστοχες χρεώσεις και επιβαρύνσεις. Στα μικρά συστήματα (πίσω από τον μετρητή), οι ενισχύσεις θα μπορούσαν να λάβουν τη μορφή φοροαπαλλαγών για την προμήθεια και εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων.



ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ με ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ

Γ' Σεπτεμβρίου 144, 112 51 Αθήνα, Τηλ: 210-6854035, e-mail: grammateiaspef@gmail.com, www.spef.gr

Αθήνα, 29/4/21

Προς:

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
Μεσογείων 119, 101 92 Αθήνα

Γενική Γραμματεία Ενέργειας & ΟΠΥ
ΟΔΕ Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας

Υπόψη: κου Δημήτρη Τσαλέμη / Προέδρου της ΟΔΕ

Θέμα : Διατύπωση θέσεων επί θεμάτων του θεσμικού πλαισίου αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Αξιότιμε κε Τσαλέμη

Σε συνέχεια της από 21/4/21 πρόσκλησης σας και του ερωτηματολογίου που μας αποστείλατε, παρακαλούμε βρείτε συνημμένα σκέψεις μας στα περισσότερα εξ' αυτών για το υπό διαμόρφωση πλαίσιο σχετικά με την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας.

Εκτίμηση μας είναι πως τα ζητήματα που θα χρειαστεί να ρυθμίσει η Πολιτεία στην αποθήκευση, άπτονται οπωσδήποτε εξειδικευμένων ποσοτικών αναλύσεων και μελετών. Για τον λόγο αυτό δεν επιχειρούμε σε αυτή την φάση να διατυπώσουμε τις προτάσεις μας με ποσοτικό τρόπο, τουλάχιστον μέχρις ότου από την ομάδα εργασίας σας αποσαφηνιστούν βασικές παράμετροι και κατευθύνσεις.

Ευχαριστώντας σας και πάλι για την πρόσκληση, δηλώνουμε πως θα επιθυμούσαμε να συμμετέχουμε στην τηλεδιάσκεψη της επιτροπής σας στις 5/5/2021 και ώρα 14.00μμ που έχει προγραμματιστεί.

Για τον ΣΠΕΦ, με εκτίμηση



Δρ. Στέλιος Λουμάκης - Πρόεδρος
Γιώργος Σαμαράς – Γεν. Γραμματέας

Θεματολογία για διατύπωση απόψεων

1. Κανόνες συμμετοχής αποθηκευτικών σταθμών στις αγορές ηλεκτρισμού

- Εργαλεία δραστηριοποίησης, περιορισμοί, υποχρεώσεις για την αποτελεσματική συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών σε όλες τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του Target Model.

ΣΠΕΦ: Οι Αποθηκευτικοί Σταθμοί Μεγάλης Κλίμακας, εκ του μεγέθους τους, έχουν οπωσδήποτε την δυνατότητα απευθείας δραστηριοποίησης στις αγορές του Target Model. Τόσο η Ενδοημερήσια αγορά, ιδίως υπό την τελική της μορφή συνεχούς διαπραγμάτευσης και ακόμη περισσότερο η αγορά Εξισορρόπησης μπορούν να δώσουν σημαντικά περιθώρια άντλησης κερδοφορίας στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας συνολικά, πέραν δηλαδή του γνωστού arbitrage στην Προημερήσια. Όπως είναι γνωστό, στις αγορές αυτές το ζητούμενο κατά σειρά είναι η διόρθωση των θέσεων των συμμετεχόντων στην Προημερήσια και εν τέλει η εξισορρόπηση του συστήματος δηλαδή του ισοζυγίου προσφοράς-ζήτησης σε πραγματικό χρόνο. Προς τον σκοπό αυτό όσες οντότητες έχουν την δυνατότητα ευέλικτης παροχής ή/και απορρόφησης ισχύος/ενέργειας όπως εν προκειμένω οι αποθηκευτικές μονάδες, μέσω κατάλληλης τιμολόγησης των προσφορών τους μπορούν να ανακτούν κερδοφορία. Ας υπογραμμιστεί πως οι Αποθηκευτικές μονάδες θα δύνανται επιπλέον των εγχύσεων να παρέχουν και υπηρεσίες απορρόφησης ισχύος, κάτι που για τις ευέλικτες λ.χ. μονάδες παραγωγής από φυσικό αέριο δεν είναι εφικτό. Οι ευέλικτες μονάδες παραγωγής μπορούν μόνο να μειώσουν την θέση τους ως προς την προγραμματισθείσα στην Προημερήσια/Ενδοημερήσια αγορά έγχυση ώστε να παρέχουν υπηρεσίες προς τα κάτω εξισορρόπησης, αλλά όχι και να απορροφήσουν ισχύ ώστε να εξισορροπήσουν αποτελεσματικότερα το σύστημα, όπως δύνανται εν προκειμένω να πράττουν οι αποθηκευτικές. Δηλαδή οι αποθηκευτικές μονάδες διαθέτουν μοναδικά χαρακτηριστικά πολλαπλών ρόλων, τόσο στην πλευρά της προσφοράς όσο και της ζήτησης.

Περαιτέρω η δημιουργία ή/και συμμετοχή τους σε Μηχανισμούς επικουρικών υπηρεσιών και επάρκειας ή ειδικούς μηχανισμούς λειτουργικής ενίσχυσης εντός ή εκτός ανταγωνιστικών διαδικασιών, εφόσον ποσοτικά παρίσταται “missing money problem”, θα δύνανται επαρκώς να καλύψει στο προσήκον πάντοτε μέτρο το όποιο κενό.

2. Σωρευτική εκπροσώπηση αποθηκευτικών σταθμών

- Δυνατότητες και σκοπιμότητα, όρια μεγέθους χαρτοφυλακίων και επιμέρους συμμετεχόντων σε αυτά, απαιτήσεις και υποχρεώσεις για τους φορείς σωρευτικής εκπροσώπησης.

ΣΠΕΦ: Τεχνικά η δυνατότητα συμμετοχής των διεσπαρμένων μονάδων αποθήκευσης μικρής-μεσαίας κλίμακας κατά μόνας στις αγορές του Target Model, ίσως να μην είναι οικονομικά βιώσιμη. Η καθημερινή συμμετοχή στο Target Model συνοδεύεται με αρκετά λειτουργικά κόστη, οπότε παρότι που δεν θα υφίσταται ζήτημα

στοχαστικότητας-μεταβλητότητας παραγωγής όπως λ.χ. συμβαίνει στις ΑΠΕ που και εξ' αυτού του λόγου επιδιώκοντας γεωχωρική διασπορά συγκεντρώνονται στους ΦοΣΕ, η λύση δραστηριοποίησης μέσω aggregator είναι πιθανόν να επικρατήσει και στους μικρούς-μεσαίους διεσπαρμένους αποθηκευτικούς σταθμούς για λόγους οικονομικών κλίμακας στα διαχειριστικά-λειτουργικά τους κόστη.

Σημαντικό βεβαίως ρόλο σε αυτό θα διαδραματίσουν οι εκτός αγοράς μηχανισμοί ενίσχυσης των σταθμών αποθήκευσης και ιδίως αν πρόκειται να είναι και εκτός ανταγωνιστικών διαδικασιών.

3. Συνέργειες αποθηκευτικών μονάδων με σταθμούς ΑΠΕ

- Εναλλακτικές δυνατότητες και μοντέλα συνεργασίας ΑΠΕ με μονάδες αποθήκευσης «μπροστά» ή και «πίσω» από τον μετρητή στο πλαίσιο των αγορών και εκτός αυτών (π.χ. κοινά χαρτοφυλάκια αποθήκευσης και ΑΠΕ, PPAs). ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση: αναγκαιότητα, σκοπιμότητα και πλαίσιο ενίσχυσης, συμμετοχή σε αγορές, περιορισμοί και υποχρεώσεις.

ΣΠΕΦ: Αναφορικά με την δυνατότητα σύναψης ιδιωτικών συμφωνιών αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (private PPAs) από τις αποθηκευτικές μονάδες, εκτιμούμε πως θα πρέπει να διαχωρίσουμε το ζήτημα αναλόγως του μεγέθους.

Σε ότι αφορά λοιπόν τις μονάδες αποθήκευσης μεγάλης κλίμακας, εκφράζουμε καταρχήν επιφύλαξη. Με δεδομένο ότι τέτοιες υποδομές κεντροποιημένης αποθήκευσης αναμένεται να αναπτυχθούν από ελάχιστους και μεγάλους μόνο «παίκτες» της αγοράς που ταυτόχρονα διαθέτουν και αναπτύσσουν ισχυρά χαρτοφυλάκια μονάδων ΑΠΕ με υποχρεώσεις εξισορρόπησης, η χωρίς περιορισμούς ύπαρξη δυνατότητας για private PPAs, πιθανόν να οδηγήσει την αγορά σε συνθήκες στρέβλωσης του ανταγωνισμού ως προς τους υπόλοιπους παραγωγούς ΑΠΕ, που έχουν μεν τις ίδιες υποχρεώσεις εξισορρόπησης αλλά όχι και δικές τους υποδομές κεντροποιημένης αποθήκευσης ώστε να συμβολαιοποιηθούν μαζί τους.

Όπως είναι γνωστό στα έργα ΑΠΕ με ΣΕΔΠ (Συμβάσεις Λειτουργικής Ενίσχυσης Διαφορικής Προσαύξησης) αλλά και σε όσα επιλέξουν την απευθείας συμμετοχή στην αγορά, τα κόστη εξισορρόπησης αλλά και οι απευθείας τιμές συμμετοχής τους κάθε ώρα στην αγορά, παίζουν απόλυτα καθοριστικό ρόλο για την επιβίωση τους. Η ύπαρξη λοιπόν ελεύθερης δυνατότητας σύναψης private PPAs μεταξύ αποθηκευτικών μονάδων μεγάλης κλίμακας απευθείας με χαρτοφυλάκια παραγωγής ΑΠΕ, εν τοις πράγμασι θα δύναται να συνεπάγεται και περιπτώσεις σύναψης ενδο-ομιλικών PPAs, τα οποία με τη σειρά τους θα μπορούν να αφήνουν τρίτους φορείς εκτός ή που εν πάση περιπτώσει θα μπορούν να μετακυλούν υψηλότερα κόστη σε αυτούς συγκριτικά με ότι επιφυλάσσουν στα ενδο-ομιλικά έργα. Έτσι ο ανταγωνισμός στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και της συμμετοχής τους στην αγορά δύναται να στρεβλωθεί και εν τέλει να δημιουργηθούν συνθήκες ολιγοπωλίου.

Οι μονάδες αποθήκευσης και πολύ περισσότερο οι κεντροποιημένες μεγάλης κλίμακας πρέπει να αντιμετωπιστούν ως κομβικές υποδομές του συστήματος, όπως για

παράδειγμα διαχρονικά συμβαίνει με τα δίκτυα που στόχο είχαν και συνεχίζουν να έχουν τον εξηλεκτρισμό της κοινωνίας και της οικονομίας και βεβαίως την συνεχή μετάβαση προς μια ολοένα και υψηλότερη ποιότητα ζωής για τους πολίτες/καταναλωτές.

Όπως είναι γνωστό το κόστος των δικτύων επιμερίζεται στους καταναλωτές στην βάση της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (ασχέτως προελεύσεως) και διακριτών σχετικών χρεώσεων απευθείας στους λογαριασμούς τους μέσω των Προμηθευτών. Πολύ περισσότερο μάλιστα, επιβλήθηκε από την ΕΕ το σπάσιμο (unbundling) παραδοσιακών καθετοποιημένων μονοπωλίων ώστε οι φορείς των δικτύων να καταστούν ανεξάρτητες οντότητες από άλλες δραστηριότητες στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και έτσι ο ανταγωνισμός μεταξύ των παραγωγών ή των προμηθευτών να καταστεί ισότιμος.

Κατά τον ίδιο τρόπο η μετάβαση στις ΑΠΕ ξεκινά από την ανάγκη των πολιτών/καταναλωτών να ζήσουν σε ένα φιλικότερο και αειφόρο οικολογικά περιβάλλον αναστέλλοντας την κλιματική αλλαγή που προκαλούν οι ρύποι των συμβατικών τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής. Προς εξυπηρέτηση του σκοπού αυτού οι μονάδες αποθήκευσης ιδίως της μεγάλης κλίμακας αποτελούν κρίσιμη υποδομή και «κρίκο» στην αλυσίδα μετάβασης σε υψηλές διεισδύσεις ανανεώσιμης ενέργειας στην ηλεκτρική αγορά. Το κόστος της υποδομής αυτής νομοτελειακά οφείλει να επιστρέφει στους καταναλωτές όπως ακριβώς συμβαίνει και με τα δίκτυα. Παρέκκλιση από τον εφαρμοζόμενο για δεκαετίες (στα δίκτυα) αυτό κανόνα, ενδέχεται να δημιουργήσει στρεβλώσεις και αθέμιτες πρακτικές ανταγωνισμού έως και κανιβαλισμού μεταξύ των ΑΠΕ, οδηγώντας εν τέλει στην υπερσυγκέντρωση του κλάδου σε ελάχιστους συμμετέχοντες και χωρίς εν τέλει να διασφαλίζεται κάτι καλύτερο για τους καταναλωτές, οι οποίοι σε κάθε περίπτωση νομοτελειακά θα κληθούν να καλύψουν το κόστος των υποδομών αποθήκευσης αυτών. Συνεπώς το κόστος των υποδομών αποθήκευσης και πολύ περισσότερο των κεντροποιημένων μεγάλης κλίμακας οφείλει κατά την άποψη μας να κατανέμεται στους Προμηθευτές, ώστε αυτοί με την σειρά τους να το ενσωματώνουν ορθολογικά στους λογαριασμούς των πελατών τους όπως πράττουν για τα κόστη δικτύου.

Σε ότι αφορά την αποκεντρωμένη αποθήκευση πίσω από το μετρητή, δηλαδή τις μικρές μονάδες, οφείλει να υπογραμμιστεί πως το κόστος τους, παρά την συντελεσθείσα πτώση, παραμένει απαγορευτικό για εμπορική ευρεία χρήση στο διασυνδεδεμένο σύστημα, αφού θα οδηγούσε τον ηλεκτρισμό από μονάδες ΑΠΕ σε πολύ υψηλότερα επίπεδα σε σχέση με την Τιμή Εκκαθάρισης της Αγοράς. Έτσι δεν βλέπουμε, σήμερα τουλάχιστον, ακόμη ορατή την δυνατότητα χρήσης διεσπαρμένων μονάδων αποθήκευσης πίσω από τον μετρητή σε συνδυασμό με ΑΠΕ για εμπορική παραγωγική λειτουργία στο ηπειρωτικό σύστημα.

4. Αποθηκευτικές μονάδες σε εγκαταστάσεις καταναλωτών

- Δυνατότητες και περιορισμοί για την ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις καταναλωτών με ή χωρίς αυτοπαραγωγή. Συσχέτιση με πλαίσιο ενεργειακού συμψηφισμού, τρόπος συμμετοχής στις αγορές.

ΣΠΕΦ: Όπως έχει το προηγούμενο διάστημα με αρκετές μελέτες ποσοτικά τεκμηριωθεί στον δημόσιο διάλογο, τα σχήματα net-metering είναι πολύ περισσότερο οικονομικώς ελκυστικά σε σχέση με αντίστοιχης ισχύος υβριδικά, δηλαδή συνδυασμών ΑΠΕ με αποθήκευση για χρήση σε εγκαταστάσεις καταναλωτών. Υπό το φως αυτό και μέχρι το net-metering να αποσυρθεί ή να υπάρξουν άλλους είδους οικονομικά σήματα στην αγορά, δεν θα προσδοκούσαμε μαζική ανταπόκριση των καταναλωτών.

5. Πλαίσιο αδειοδότησης και σύνδεσης αποθηκευτικών σταθμών στο δίκτυο/σύστημα

- Διαδικασία αδειοδότησης (κριτήρια, περιβαλλοντική αδειοδότηση, κλπ).
- Όροι σύνδεσης, τεχνικές απαιτήσεις, λειτουργικοί περιορισμοί για καθαρούς σταθμούς αποθήκευσης και για ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση.

ΣΠΕΦ: Οι αποθηκευτικές μονάδες δύνανται να εγχέουν αλλά και να απορροφούν ενέργεια από το σύστημα. Έτσι μπορούν να συμπεριφέρονται αφενός ως οιονεί παραγωγοί στηριζόμενοι στα οφέλη από το arbitrage τιμών που επιτυγχάνουν δραστηριοποιούμενοι μεταξύ διαφορετικών ζωνών της Προμερήσιας αγοράς και αφετέρου να εγχέουν ή να απορροφούν ενέργεια στοχεύοντας σε ανάγκες διόρθωσης θέσεων άλλων συμμετεχόντων και εξισορρόπησης του συστήματος στην Ενδομερήσια και την αγορά Εξισορρόπησης αντίστοιχα.

Για την αδειοδότηση ιδίως των κεντροποιημένων μονάδων εκτιμούμε πως δεν αρκεί να αντιμετωπίζονται μόνο ως παραγωγοί, αφού η απορρόφηση ενέργειας συνιστά συμμετρως την υπόλοιπη μισή τους όψη, τα χαρακτηριστικά της οποίας πρέπει να εξετάζονται εξίσου, ώστε ως σύνολο να επιτελούν κατά βέλτιστο τρόπο τον σκοπό τους. Το πλαίσιο αδειοδότησης οφείλει κατά την άποψη μας να εξετάζει την ονομαστική (εγκατεστημένη) ισχύ παραγωγής, την εγγυημένη ισχύ παραγωγής για χρόνο συνεχούς έγχυσης, την ισχύ απορρόφησης, την ονομαστική και την ωφέλιμη χωρητικότητα αποθήκευσης, τον βαθμό απόδοσης, τον ρυθμό ανόδου και καθόδου της ισχύος παραγωγής και απορρόφησης, τα τεχνικά τους ελάχιστα, την δυνατότητα ταυτόχρονης απορρόφησης και παραγωγής, τους τυχόν επιμέρους χρονικούς περιορισμούς στην εναλλαγή αυτή, τον εκτιμώμενο χρόνο ζωής τους, το περιβαλλοντικό αποτύπωμα τόσο κατά την κατασκευή και λειτουργία τους όσο και την αποξήλωση / αποκομιδή στο τέλος του κύκλου ζωής τους.

Σε ότι αφορά τους διεσπαρμένους σταθμούς αποθήκευσης πίσω από τον μετρητή και μέχρι κάποιο όριο ισχύος ανά τεχνολογία, επειδή πιθανόν δεν θα είναι δυνατόν να συμμετέχουν απευθείας στις αγορές παρά μόνο μέσω aggregators, η αδειοδοτική διαδικασία θα μπορούσε να είναι απλούστερη θέτοντας κάποιες ελάχιστες τυποποιημένες προδιαγραφές που θα διασφαλίζουν πως οι μονάδες που αναπτύσσονται ακολουθούν την τεχνολογική πρόοδο και δεν επιβαρύνουν υπέρμετρα το περιβάλλον ή την περιοχή στην οποία εγκαθίστανται. Σε ότι αφορά το πλαίσιο

συμμετοχής στις αγορές, για όσους σταθμούς που ένεκα μικρού μεγέθους συμμετέχουν μόνο μέσω aggregators, οι όποιες διατάξεις περί της συμμετοχής οφείλουν να αφορούν και να εφαρμόζονται μόνο σε αυτό το σωρευτικό επίπεδο.

Αναφορικά με την περίπτωση η μονάδα αποθήκευσης να λειτουργεί επικουρικά ενός σταθμού ΑΠΕ για την εξομάλυνση της παραγωγής του και χωρίς να απορροφά ενέργεια από το δίκτυο, εκτιμούμε πως σε τέτοιες περιπτώσεις δεν υφίσταται λόγος καν αδειοδότησης της μονάδας αποθήκευσης πέρα από απλή δήλωση της στο Διαχειριστή για λόγους τήρησης μητρώου.

- Δυνατότητες αποθήκευσης να συμβάλει στην αποσυμφόρηση κορεσμένων δικτύων, τρόποι παροχής τέτοιων υπηρεσιών.

ΣΠΕΦ: Μονάδες αποθήκευσης μεσαίας κλίμακας μπροστά από τον μετρητή τοποθετημένες σε περιφερειακό επίπεδο εκεί που υπάρχει μεγαλύτερη συγκέντρωση μονάδων ΑΠΕ ή ακόμη και κορεσμός γραμμών MT του δικτύου διανομής, θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ευεργετικά για την αποσυμφόρηση του, αφού η διαλείπουσα λειτουργία των ανανεώσιμων δεν επιβαρύνει σταθερά και όλες τις ώρες τις γραμμές. Έτσι με την μετατόπιση-διασπορά δια της αποθήκευσης των αιχμών σε άλλες ώρες θα εξομαλύνεται η καμπύλη φόρτισης της/των γραμμών μιας περιοχής, με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η περαιτέρω αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ χωρίς μάλιστα κίνδυνο περικοπών παραγωγής σε περιοχές που έχουν το ανάλογο ανανεώσιμο δυναμικό αλλά και χωροταξικά την δυνατότητα υποδοχής περαιτέρω επενδύσεων.

Η παράμετρος του κόστους βεβαίως των αποκεντρωμένων αυτών υποδομών, καταρχήν αναλόγως της διαστασιολόγησης τους σύμφωνα με τις ανάγκες της/των γραμμών μιας περιοχής αλλά και του που/πως αυτό επιμερίζεται στους συμμετέχοντες ή/και τους καταναλωτές, παραμένει κομβική για το εγχείρημα.

6. Εναλλακτικές πηγές εσόδων και σχήματα ενίσχυσης εγκαταστάσεων αποθήκευσης

- Μηχανισμοί ενίσχυσης αποθηκευτικών σταθμών αγοράς και εγκαταστάσεων «πίσω από τον μετρητή». Σκοπιμότητα, τρόπος ενίσχυσης, όροι και προϋποθέσεις, συνοδευτικές υποχρεώσεις δραστηριοποίησης και περιορισμοί λειτουργίας.

ΣΠΕΦ: Όπως προαναφέραμε το κόστος των υποδομών αποθήκευσης ιδίως για χρήση «πίσω από τον μετρητή», δηλαδή μικρή έως μεσαία κλίμακα παραμένει απαγορευτικό για το διασυνδεδεμένο σύστημα. Οπότε η χρήση μηχανισμών ενίσχυσης, πέραν δηλαδή των εσόδων από την αγορά, μοιάζει επιβεβλημένη. Εφόσον η Πολιτεία επιθυμεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων αυτόνομα ή για χρήση σε μονάδες ΑΠΕ με σκοπό την βελτιστοποίηση του παραγωγικού προφίλ τους (μείωση μεταβλητότητας παραγωγής), για την απλότητα του πλαισίου θα μπορούσε αυτό καταρχήν να εστιάζει σε κομβικές και αντικειμενικές παραμέτρους του συστήματος, όπως λ.χ. είναι η εγκατεστημένη ισχύς και η χωρητικότητα της υποδομής αποθήκευσης αναλόγως και της εγκατεστημένης ισχύος της μονάδας ΑΠΕ που πιθανόν

*να συνοδεύει, αλλά και τα χαρακτηριστικά απόκρισης/ευελιξίας που προσφέρει υπό την μορφή *threshold*, δηλαδή να πρέπει να είναι εντός κάποιων τυπικών ορίων.*

- Πρόσθετες υπηρεσίες που μπορούν να παράσχουν στο σύστημα εκτός πλαισίου αγορών, τρόπος προμήθειας και πλαίσιο αμοιβής.



Αθήνα, 29 Απριλίου 2021

Θέμα: Πρόσκληση σε φορείς από την ΟΔΕ αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Απόψεις ΔΕΗ

Η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε., ως ένας από τους άμεσα ενδιαφερόμενους φορείς, με ιδιαίτερη χαρά ανταποκρίνεται στην πρόσκληση του ΥΠΕΝ για συμμετοχή στη διαδικασία συνδιαμόρφωσης του ρυθμιστικού πλαισίου που θα επιτρέψει την αποτελεσματική είσοδο της αποθήκευσης στο ενεργειακό σύστημα της χώρας προς όφελος τόσο της κοινωνίας όσο και του επενδυτικού κόσμου.

Στον περιορισμένο χρόνο που ήταν διαθέσιμος στο πλαίσιο της παρούσας πρόσκλησης, καταβλήθηκε από τη ΔΕΗ κάθε προσπάθεια για μια ουσιαστική συμμετοχή της, καταθέτοντας συνοπτικά τις βασικές της θέσεις στα ερωτήματα που τέθηκαν από πλευράς του ΥΠΕΝ. Θα εκτιμούσαμε τη δυνατότητα αναλυτικής παράθεσης των απόψεών μας στα επόμενα στάδια της διαδικασίας προκειμένου να συμβάλουμε στη διασφάλιση της λειτουργικότητας και αποτελεσματικότητας του ρυθμιστικού πλαισίου που θα διαμορφωθεί.

Εισαγωγικές παρατηρήσεις.

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι η εισαγωγή αποθηκευτικών σταθμών στο ενεργειακό σύστημα είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την περαιτέρω ανάπτυξη σταθμών ΑΠΕ και αντίστοιχα τον περιορισμό της λειτουργίας των συμβατικών σταθμών. Προκειμένου να καταστεί δυνατή αυτή η μεγάλη αλλαγή απαιτούνται προσεκτικά βήματα, τα οποία θα πρέπει να πραγματοποιηθούν σταδιακά στο χρόνο με προσεκτική, επίσης σταδιακή ανάπτυξη του ρυθμιστικού πλαισίου.

Με το Ευρωπαϊκό νομοθετικό πακέτο «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους» (Clean Energy Package - CEP) ορίστηκε για πρώτη φορά η Αποθήκευση Ενέργειας κατά τρόπο ενιαίο, αποσαφηνίζοντας ότι το κανονιστικό πλαίσιο της συμπεριλαμβάνει όλους τους τύπους αποθήκευσης ενέργειας, ήτοι τόσο την αποθήκευση «power-to-power» όσο και την αποθήκευση «power-to-X». Κατά συνέπεια, είναι αυτονόητο ότι το υπό επεξεργασία θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο για την αποθήκευση ενέργειας στην Ελλάδα θα ενσωματώνει πλήρως τις σχετικές προβλέψεις που υπάρχουν σε νομοθετήματα του CEP αλλά και την Ευρωπαϊκή νομοθεσία που αφορά στην ανάπτυξη και λειτουργία των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και τη διασφάλιση ισότιμου ανταγωνισμού στο πλαίσιο τους.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει ειδική μνεία στις ήδη υφιστάμενες ή/και υπό ανάπτυξη εγκαταστάσεις αντλησιοταμίευσης, οι οποίες αποτελούν επίσης δόκιμο τρόπο μαζικής αποθήκευσης ενέργειας, δεδομένου ότι παγκοσμίως υπάρχει εγκατεστημένη ισχύς 145.000 MW, εκ των οποίων τα 51.000 MW στην Ευρώπη, με συνεχώς αυξανόμενη τάση.

Ειδικότερα, αναφορικά με τις νέες επενδύσεις έργων αντλησιοταμίευσης, σημειώνεται ότι είναι επενδύσεις εντάσεως κεφαλαίου και η βιωσιμότητά τους σε διάστημα 40 - 80 χρόνων εξαρτάται απόλυτα από τη διασφάλιση των εσόδων λειτουργίας τους. Λαμβάνοντας υπόψη την αδυναμία μακροχρόνιας πρόβλεψης τιμών αγοράς και ρυθμιστικών κανόνων για τόσο μεγάλα χρονικά διαστήματα, ώστε να διασφαλίζεται η βιωσιμότητά τους, η ανάπτυξη ενός πλαισίου μηχανισμών οικονομικής στήριξης αυτών των έργων κρίνεται αναγκαία, τόσο για τα υφιστάμενα όσο και για τα νέα.

Κατόπιν των ανωτέρω, είναι ευκαίιο να εφαρμοστεί σε πλήρη έκταση η ποικιλία των δυνατοτήτων και επενδυτικών ευκαιριών που προσφέρουν οι κάθε τύπου αποθηκευτικοί σταθμοί, ώστε να επωφεληθεί το ενεργειακό σύστημα και εν τέλει η κοινωνία. Στο πλαίσιο αυτό θα απαιτηθεί η ανάπτυξη νέων πληροφοριακών συστημάτων από τους φορείς που δραστηριοποιούνται στο ενεργειακό σύστημα (Διαχειριστές, ΔΑΠΕΕΠ, ΕΧΕ, ΦΟΣΕ, Παραγωγό κ.ο.κ.), τα οποία θα καταστήσουν εφικτή την παρακολούθηση / έλεγχο / λειτουργία των αποθηκευτικών σταθμών για τη συμμετοχή τους στις ενεργειακές αγορές.

Θεματολογία για διατύπωση απόψεων

1. Κανόνες συμμετοχής αποθηκευτικών σταθμών στις αγορές ηλεκτρισμού

- ***Εργαλεία δραστηριοποίησης, περιορισμοί, υποχρεώσεις για την αποτελεσματική συμμετοχή των αποθηκευτικών σταθμών σε όλες τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας του Target Model.***

Επισημαίνεται ότι τόσο στον Κανονισμό 2019/943/ΕΕ όσο και στην Οδηγία 2019/944/ΕΕ σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας του CΕP, προβλέπεται με σαφήνεια η υποχρέωση ουδέτερης αντιμετώπισης των εγκαταστάσεων αποθήκευσης ενέργειας, τόσο σε ό,τι αφορά το είδος της τεχνολογίας αποθήκευσης (ίση μεταχείριση για ίδιες προσφερόμενες υπηρεσίες ανεξαρτήτως τεχνολογίας), όσο και την προέλευση της παραγόμενης ενέργειας (συμβατική ή ΑΠΕ). Επίσης το θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο οφείλει να αντιμετωπίζει χωρίς διάκριση την παραγωγή, την απόκριση ζήτησης και την αποθήκευση ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών του συστήματος.

Ειδικότερα για την Ελλάδα, το ισχύον ρυθμιστικό πλαίσιο καλύπτει επί του παρόντος αποκλειστικά και μόνο τη συμμετοχή στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας των αντλησιοταμιευτικών Μονάδων. Είναι, επομένως, απαραίτητο να καθοριστεί το πλαίσιο συμμετοχής και των λοιπών τύπων σταθμών αποθήκευσης στις τέσσερις (4) αγορές ηλεκτρικής ενέργειας. Προφανώς θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την ίση μεταχείριση των υφιστάμενων αντλησιοταμιευτικών σταθμών με τους νέους σταθμούς αποθήκευσης κάθε τύπου σε ό,τι αφορά την αποζημίωσή τους και την πρόσβασή τους σε πηγές εσόδων, στο πλαίσιο τόσο των αγορών ενέργειας όσο και υπηρεσιών προς το δίκτυο.

Εν τούτοις, η αποζημίωση των σταθμών μέσα από την αποκλειστική συμμετοχή τους στις ανωτέρω αγορές, ενδέχεται να μην επαρκεί για την εξασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας επενδύσεων σε έργα αποθήκευσης. Στο πλαίσιο αυτό κρίνεται σκόπιμη η εξέταση της διασφάλισης επιπρόσθετων εσόδων μέσω της θεσμοθέτησης και νέων αγορών υπηρεσιών, στις οποίες είναι σε θέση να συμμετέχουν και οι αποθηκευτικοί σταθμοί (black start, ρύθμιση τάσης κ.λπ.). Αυτονόητο είναι, ότι η συμμετοχή στις υπόψη αγορές θα επεκτείνεται στο σύνολο των εγκαταστάσεων παραγωγής, απόκρισης ζήτησης και αποθήκευσης σε ισότιμη βάση καθορίζοντας με σαφήνεια τις υπηρεσίες που δύναται να συνδυαστούν σε μια εγκατάσταση (multi-stacking), επιτρέποντάς της έτσι να έχει πρόσβαση σε διαφορετικές πηγές εσόδων .

Επίσης, θεωρείται σκόπιμο να εξεταστεί η παροχή της δυνατότητας σύναψης διμερών συμβάσεων εγκαταστάσεων αποθήκευσης για προμήθεια ενέργειας ή/και υπηρεσιών, προκειμένου να αυξηθεί η επενδυτική ασφάλεια και να επιταχυνθεί η ανάπτυξη εγκαταστάσεων αποθήκευσης. Σε κάθε περίπτωση η ανάπτυξη κατάλληλων, παράλληλων μηχανισμών οικονομικής υποστήριξης θα πρέπει να περιορίζεται στο μέτρο που είναι απολύτως αναγκαίο και δεν εισάγει σημαντικές στρεβλώσεις στην αγορά.

Τέλος, ιδιαίτερης μέριμνας θα πρέπει να τύχει η αποφυγή διπλών χρεώσεων χρήσης συστήματος μεταφοράς ή/και διανομής καθώς και των λοιπών ρυθμιζόμενων χρεώσεων, τελών και φόρων για την ενέργεια που απορροφούν από το Σύστημα για σκοπούς αποθήκευσης.

2. Σωρευτική εκπροσώπηση αποθηκευτικών σταθμών

- ***Δυνατότητες και σκοπιμότητα, όρια μεγέθους χαρτοφυλακίων και επιμέρους συμμετεχόντων σε αυτά, απαιτήσεις και υποχρεώσεις για τους φορείς σωρευτικής εκπροσώπησης.***

Η εκπροσώπηση των αποθηκευτικών σταθμών στις αγορές του Target Model είναι σκόπιμο να γίνεται μέσω του υφιστάμενου ρυθμιστικού και κανονιστικού πλαισίου Φορέων Σωρευτικής Εκπροσώπησης, κατ' αναλογία και σύμφωνα με τα ισχύοντα για τους σταθμούς ΑΠΕ, με ευελιξία ως προς τις αναγκαίες υποχρεώσεις για το πλήθος και το μέγεθος των αποθηκευτικών σταθμών που θα περιλαμβάνονται στο χαρτοφυλάκιο τους.

3. Συνέργειες αποθηκευτικών μονάδων με σταθμούς ΑΠΕ

- ***Εναλλακτικές δυνατότητες και μοντέλα συνεργασίας ΑΠΕ με μονάδες αποθήκευσης «μπροστά» ή και «πίσω» από τον μετρητή στο πλαίσιο των αγορών και εκτός αυτών (π.χ. κοινά χαρτοφυλάκια αποθήκευσης και ΑΠΕ, PPAs). ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση: αναγκαιότητα, σκοπιμότητα και πλαίσιο ενίσχυσης, συμμετοχή σε αγορές, περιορισμοί και υποχρεώσεις.***

Σε αυτήν την κατεύθυνση προτείνεται να είναι εφικτές οι εξής επιλογές:

- Μονάδες αποθήκευσης που θα λειτουργούν χωρίς κάποια συνέργεια με σταθμούς ΑΠΕ. Δραστηριοποίηση στις αγορές ως stand alone με έσοδα και ενίσχυση όπως περιγράφονται στις υπόλοιπες παραγράφους.
- Μονάδες αποθήκευσης με εικονική (μη ηλεκτρική σύνδεση) συνεργασία «μπροστά» από τον μετρητή με συγκεκριμένο/ους σταθμούς ΑΠΕ. Σύμπραξη σε θέματα διασύνδεσης και περικοπών με συγκεκριμένο/ους σταθμούς ΑΠΕ επιπλέον άλλων εσόδων από δραστηριοποίηση τύπου «stand alone» του αποθηκευτικού σταθμού.
- Μονάδες αποθήκευσης με ηλεκτρική σύνδεση «πίσω» από τον μετρητή (τύπου υβριδικού σταθμού). Δραστηριοποίηση ως ενός πλήρως (ή/και μερικώς) ελεγχόμενου σταθμού.

Τα ανωτέρω θα μπορούσαν να ενοποιηθούν σε ενιαία χαρτοφυλάκια.

- Διενέργεια ανταγωνιστικών διαδικασιών για την εξασφάλιση τιμής αναφοράς για την αποζημίωση υβριδικών (συνδεδεμένων ή εικονικών) έργων (ΑΠΕ και σταθμοί αποθήκευσης ενέργειας).
- Σύναψη συμβάσεων αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας (bilateral PPAs) για την

3
αποζημίωση υβριδικών έργων, απουσία ανώτατου ορίου στα διμερή συμβόλαια για

τους καθετοποιημένους προμηθευτές. Σύναψη μεικτών συμβάσεων αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας για έργο ΑΠΕ, 1ον ως αποκλειστικά έργο ΑΠΕ και 2ον ως υβριδικό έργο (ΑΠΕ και σταθμός αποθήκευσης).

4. Αποθηκευτικές μονάδες σε εγκαταστάσεις καταναλωτών

- ***Δυνατότητες και περιορισμοί για την ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης σε εγκαταστάσεις καταναλωτών με ή χωρίς αυτοπαραγωγή. Συσχέτιση με πλαίσιο ενεργειακού συμψηφισμού, τρόπος συμμετοχής στις αγορές.***

Είναι προφανής η αναγκαιότητα να εξεταστεί η παροχή κινήτρων στους καταναλωτές (είτε οικιακούς είτε βιομηχανικούς) να επενδύσουν στην αποθήκευση και να συμμετέχουν ενεργά στη στήριξη του Συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας παρέχοντας ενέργεια ή/και υπηρεσίες ευελιξίας.

5. Πλαίσιο αδειοδότησης και σύνδεσης αποθηκευτικών σταθμών στο δίκτυο/σύστημα

- ***Διαδικασία αδειοδότησης (κριτήρια, περιβαλλοντική αδειοδότηση, κλπ).***
- ***Όροι σύνδεσης, τεχνικές απαιτήσεις, λειτουργικοί περιορισμοί για καθαρούς σταθμούς αποθήκευσης και για ΑΠΕ με ενσωματωμένη αποθήκευση.***
- ***Δυνατότητες αποθήκευσης να συμβάλει στην αποσυμφόρηση κορεσμένων δικτύων, τρόποι παροχής τέτοιων υπηρεσιών.***

Προτείνεται να υπάρχει μία ευέλικτη αδειοδοτική και ρυθμιστική διαδικασία ώστε αφενός να είναι εφικτή η εύκολη και σύντομη μεταβολή των αδειοδοτημένων μεγεθών ισχύος και ενέργειας και αφετέρου τα μεγέθη ισχύος και ενέργειας που θα δηλώνονται για την δραστηριοποίηση των αποθηκευτικών σταθμών σε κάθε αγορά να δύνανται να διαφοροποιούνται (προφανώς προς τα κάτω) ως προς τα ονομαστικά αδειοδοτημένα. Επιπλέον, λόγω της τεχνολογικής εξέλιξης, των διαφορετικών τεχνολογιών και της μη ύπαρξης ομοιόμορφης κβάντισης στα ονομαστικά μεγέθη θα μπορούσε να παρέχεται η ευχέρεια η αδειοδότηση να καθορίζει μεγέθη τα οποία απλά να φράσουν από τα άνω τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που τελικά θα εγκατασταθεί.

Προτείνονται τα εξής:

- Η διαδικασία αδειοδότησης θα πρέπει να είναι η ίδια με την εν γένει διαδικασία αδειοδότησης σταθμών ΑΠΕ (Βεβαίωση Παραγωγού, Άδειες Εγκατάστασης και Λειτουργίας, Προσφορές Σύνδεσης κο.κ.). Αυτό θεωρούμε ότι είναι εύλογο καθώς οι αποθηκευτικοί σταθμοί προσομοιάζουν πάρα πολύ με τους σταθμούς αποθήκευσης τόσο ως προς την γεωγραφική τους διασπορά (και άρα ταιριάζουν στην αδειοδοτική τους ανάπτυξη με σταθμούς ΑΠΕ) όσο και ως προς το μέγεθος ισχύος τους και την εσωτερική τους ηλεκτρολογική δομή (και άρα ταιριάζουν στην μελετητική τους ανάπτυξη με σταθμούς ΑΠΕ). Επιπλέον, αυτό θα εξυπηρετούσε τόσο τους δημόσιους κεντρικούς και αποκεντρωμένους αδειοδοτικούς μηχανισμούς, οι οποίοι είναι πλέον απολύτως εξοικειωμένοι με την αδειοδοτική διαδικασία για τους σταθμούς ΑΠΕ. Τέλος, δεδομένου ότι ήδη οι αποθηκευτικοί σταθμοί εισάγουν καινοτομίες και άρα προκλήσεις και ασάφειες ως προς την αποζημίωσή τους και την λειτουργία τους, θα ήταν προς όφελος της γρήγορης επιχειρηματικής ανάπτυξής αυτής της αγοράς να μην εισαχθεί μία περαιτέρω πρόκληση που θα αφορά την αδειοδοτική τους ωρίμανση δεδομένου ότι υπάρχει ήδη πλαίσιο που λειτουργεί.

- Η διαδικασία έκδοσης προσφορών σύνδεσης θα πρέπει να είναι παρόμοια με αυτή που ήδη υπάρχει για σταθμούς ΑΠΕ, τόσο ως προς το είδος των μελετών όσο και ως προς την χρονική απαίτηση διενέργειας αυτών. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην εξέταση της δυνατότητας διασύνδεσης αυτών των σταθμών σε περιοχές και σε ηλεκτρικά σημεία που ίσως θα θεωρούνταν «οριακά» ως προς το εφικτό της διασύνδεσης σταθμών ΑΠΕ. Οι Διαχειριστές με κατάλληλη μεθοδολογία θα πρέπει να εισάγουν διαφορετικούς κανόνες χωρητικότητας υποδοχής αποθηκευτικών σταθμών σε σχέση με τους αντίστοιχους για σταθμούς ΑΠΕ. Αυτό εξυπακούεται ότι πρέπει να γίνει καθώς οι αποθηκευτικοί σταθμοί εκ φύσεως είναι και καταναλωτές αλλά και ελεγχόμενες μονάδες, κάτι που τους προσδίδει εξαιρετικές ικανότητες ευελιξίας.
- Βασιζόμενοι και στην τελευταία πρόταση της προηγούμενης παραγράφου, είναι σημαντικό το ρυθμιστικό πλαίσιο να δίνει την δυνατότητα οι αποθηκευτικοί σταθμοί να λειτουργούν -και αντίστοιχα να αποζημιώνονται- προκειμένου να υπάρχει αποσυμφόρηση των κορεσμένων δικτύων ή σημείων που είναι κοντά στον κορεσμό. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί είτε με κάποιον κεντρικό έλεγχο (όχι επενδυτικό) της αναγκαιότητας ύπαρξης αποθηκευτικών σταθμών σε κάποιο/α σημείο/α από τους Διαχειριστές, είτε μέσα από τους όρους των Προσφορών Σύνδεσης, είτε μέσα από προτάσεις των Παραγωγών (ως stand alone ή με ηλεκτρική, «μπροστά από τον μετρητή», σύνδεση σταθμού ΑΠΕ και αποθηκευτικού σταθμού). Σε κάθε περίπτωση οι τελευταίες δύο επιλογές θα πρέπει να εφαρμόζονται με λελογισμένο τρόπο και με βάση ένα δίκαιο και πρακτικό ρυθμιστικό πλαίσιο και πάντα με ξεκάθαρο σύστημα αποζημίωσης και λειτουργίας.

6. Εναλλακτικές πηγές εσόδων και σχήματα ενίσχυσης εγκαταστάσεων αποθήκευσης

- ***Μηχανισμοί ενίσχυσης αποθηκευτικών σταθμών αγοράς και εγκαταστάσεων «πίσω από τον μετρητή». Σκοπιμότητα, τρόπος ενίσχυσης, όροι και προϋποθέσεις, συνοδευτικές υποχρεώσεις δραστηριοποίησης και περιορισμοί λειτουργίας.***
- ***Πρόσθετες υπηρεσίες που μπορούν να παράσχουν στο σύστημα εκτός πλαισίου αγορών, τρόπος προμήθειας και πλαίσιο αμοιβής.***

Είναι γνωστό ότι οι δυναμικές πηγές εσόδων αποθηκευτικών σταθμών, πέραν της συμμετοχής τους στις αγορές, είναι θεωρητικά πάρα πολλές. Εν τούτοις, θεωρούμε ότι είναι εφικτό να εφαρμοστούν κάποιες από τις παρακάτω αναφερόμενες, καθώς παρουσιάζουν μία τεχνολογική και ρυθμιστική ωριμότητα σε παγκόσμιο επίπεδο. Προτείνονται λοιπόν τα εξής:

- Η δημιουργία ενός αποδοτικού Μηχανισμού Διαθεσιμότητας Ισχύος, με τη διενέργεια δημοπρασιών, που θα διασφαλίζει την επάρκεια του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας και την οικονομική βιωσιμότητα των επενδύσεων σε σταθμούς αποθήκευσης αποκλειστικά.
- Η δημιουργία ενός Μηχανισμού Αποζημίωσης για εγκατάσταση αποθηκευτικών σταθμών σε σημεία που βρίσκονται σε κορεσμό ή κοντά σε κορεσμό με βάση τους λειτουργούντες σταθμούς ΑΠΕ ή ενδεχομένως θα βρίσκονται κοντά σε κορεσμό με βάση τις αιτήσεις σταθμών ΑΠΕ. Πρόκειται για το κόστος αποφυγής αναβάθμισης Δικτύων του Συστήματος και της Διανομής από τους Διαχειριστές (T&D Grid Upgrade Deferral Cost). Σε αυτό τον Μηχανισμό θα μπορούσε ευλόγως να συμπεριληφθεί και η λειτουργία της μπαταρίας με σκοπό τη διαχείριση της ενέργειας και της ενδεχομένης συμφόρησης, πέρα από τη διευκόλυνση της μη πραγματοποίησης δαπανών ενίσχυσης

και αναβάθμισης του Συστήματος και του Δικτύου.

- Μηχανισμός Αποζημίωσης για παροχής έργου ισχύος τόσο στο Σύστημα όσο και στα Δίκτυα Διανομής εάν απαιτείται. Αντίστοιχοι Μηχανισμοί θα μπορούσαν να δημιουργηθούν για την ρύθμιση/έλεγχο τάσης και συχνότητας.
- Μηχανισμός Αποζημίωσης για περιορισμό περικοπών παραγωγής από σταθμούς ΑΠΕ, ενδεχομένως λόγω λειτουργικών περιορισμών του Συστήματος.

Λοιπά Θέματα προς αξιολόγηση: Ρύθμιση αποθήκευσης ενέργειας στα νησιά

Καθίσταται αναγκαία η αναθεώρηση των τεχνικών και εμπορικών απαιτήσεων και προβλέψεων του ελληνικού κανονιστικού πλαισίου (π.χ. Κώδικες Δικτύων) λαμβάνοντας υπόψη την αποθήκευση ενέργειας ως διακριτό παράγοντα του ηλεκτρικού συστήματος. Αυτό είναι ιδιαίτερος κρίσιμος για τα νησιωτικά ηλεκτρικά συστήματα. Έως σήμερα, η αποθήκευση ενέργειας εμφανίζεται στο κανονιστικό πλαίσιο (π.χ. Κώδικας ΜΔΝ) μόνο ως συνιστώσα υβριδικών σταθμών. Αυτό, με βάση τις προβλέψεις του CEP και όπως περιγράψαμε και παραπάνω, οφείλει πλέον να τροποποιηθεί, λαμβάνοντας υπόψη φυσικά τις ιδιαιτερότητες των μη διασυνδεδεμένων ηλεκτρικών συστημάτων των νησιών.

Συγκεκριμένα:

- Θεωρούμε ότι πρέπει το κανονιστικό πλαίσιο (Κώδικας ΜΔΝ) να συμπεριλάβει τις μονάδες αποθήκευσης ενέργειας, πλέον των υβριδικών σταθμών με ΑΠΕ, και:
 - i. Ως αυτόνομες εγκαταστάσεις δυνάμενες να παρέχουν υπηρεσίες:
 - (α) στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής,
 - (β) σε μονάδες παραγωγής (συμβατικές ή ΑΠΕ) μέσω διμερών συμβολαίων,
 - ii. Σε συνδυασμό με μονάδες συμβατικής παραγωγής, με στόχο:
 - (α) τη σημαντική μείωση κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων των συμβατικών μονάδων μέσω βελτιστοποίησης της λειτουργίας τους και αύξησης της ενεργειακής τους απόδοσης,
 - (β) τη διασφάλιση εξασφαλισμένης επάρκειας ισχύος και επαυξημένων δυνατοτήτων επικουρικών υπηρεσιών, ανθεκτικότητας και σταθερότητας ηλεκτροδότησης του νησιωτικού συστήματος, τόσο βραχυπρόθεσμα (σε επίπεδο ωρών) όσο και μεσο/μακρο-πρόθεσμα (σε επίπεδο ημερών).
- Χρειάζεται η θέσπιση προβλέψεων για την ανάπτυξη, λειτουργία και συμμετοχή στις αγορές των Μονάδων αποθήκευσης ενέργειας που εγκαθίστανται σε νησιωτικά ηλεκτρικά συστήματα που είναι αρχικώς αυτόνομα και εν συνεχεία διασυνδέονται με το ηπειρωτικό σύστημα. Ο ρόλος της αποθήκευσης ενέργειας σε ένα νησί, τόσο πριν όσο και μετά τη διασύνδεσή του, είναι πολύ διαφορετικός από αυτόν μιας αποθηκευτικής εγκατάστασης του ηπειρωτικού δικτύου. Κρίνουμε επομένως αναγκαίο να αποτυπωθεί η αυξημένη αυτή προστιθέμενη αξία της αποθήκευσης ενέργειας στα νησιά, προκειμένου να υπάρχει κατάλληλο θετικό κίνητρο ανάπτυξης τέτοιου τύπου εγκαταστάσεων στα ηλεκτρικά τους συστήματα, χωρίς φυσικά να προκαλείται δυσανάλογα υψηλή προνομιακή τους αντιμετώπιση ως προς αποθηκευτικούς σταθμούς του ηπειρωτικού δικτύου.