

Επείγει η αποθήκευση ηλεκτρισμού

Η αποθήκευση μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ασφάλεια, αξιοπιστία και οικονομία του μικρού και απομονωμένου ηλεκτρικού δικτύου στην Κύπρο

Του Χριστάκη Χατζηλαού*



Το ηλεκτρικό σύστημα της Κύπρου είναι μικρό και απομονωμένο και στηρίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό στην εισαγωγή ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ο ήλιος και ο άνεμος, μπορεί να συμβάλει δραστικά στη μείωση της εξάρτησης από τα εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα και στη συνεπαγόμενη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης. Ωστόσο, η βέλτιστη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας απαιτεί και την ταυτόχρονη ανάπτυξη αποτελεσματικών τεχνολογιών αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Η αποθήκευση, σε συνάρτηση με την ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ασφάλεια, αξιοπιστία και οικονομία του μικρού και απομονωμένου ηλεκτρικού δικτύου στην Κύπρο. Παραδείγματος χάριν, τα συστήματα αποθήκευσης θα μπορούν να εγχέουν ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο κατά τις περιόδους υψηλής ζήτησης ή αιχμών σύντομης διάρκειας και να απορροφούν όταν θα υπάρχει πλεόνασμα ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας, αποτρέποντας με αυτό τον τρόπο την εκτέλεση περικοπών. Συνεπώς, τα συστήματα αποθήκευσης θα μπορούν να συμβάλλουν στην απορρόφηση της αστάθειας της μη ελεγχόμενης ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας και να προάγουν την ασφάλεια, αξιοπιστία και οικονομία του δικτύου.

Είδη συστημάτων αποθήκευσης

Υπάρχουν διάφορα είδη συστημάτων αποθήκευσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η επιλογή του κατάλληλου είδους αποθήκευσης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και πρέπει να γίνεται με βάση τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου ή εφαρμογής. Ανάμεσα σε αυτά τα συστήματα είναι:

Συστήματα αποθήκευσης μπαταριών: Οι μπαταρίες είναι αποδοτικές στην αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας και χρησιμοποιούνται συνήθως σε οικιακές και βιομηχανικές εφαρμογές μικρής κλίμακας. Παρέχουν υψηλή ενεργειακή πυκνότητα και μικρό μέγεθος, ενώ μπορούν να φορτιστούν και να εκφορτιστούν πολλές φορές σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα. Ωστόσο, έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής και περιέχουν βαρέα μέταλλα, που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά το περιβάλλον.

Συστήματα αποθήκευσης υδρογόνου: Είναι τεχνολογία που αποθηκεύει ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές σε δεξαμενές υψηλής



Βασική επένδυση για την Κύπρο η αποθήκευση

Η εγκατάσταση αποθηκευτικών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο αποτελεί μια αναγκαιότητα για το μικρό και απομονωμένο ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας. Η χρήση αυτών των συστημάτων θα δώσει τη δυνατότητα στην Κύπρο να αυξήσει τη διείσδυση ΑΠΕ καθώς θα επιτρέπει την αποθήκευση της πλεονάζουσας ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας αποτρέποντας τις περικοπές. Η αυξημένη διείσδυση ΑΠΕ θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της εξάρτησης της Κύπρου από την εισαγωγή ορυκτών καυσίμων. Επιπλέον, η εγκατάσταση αποθηκευτικών συστημάτων θα βελτιώσει τη διαχείριση του ηλεκτρικού δικτύου της Κύπρου καθώς θα επιτρέπει βέλτιστη διαχείριση της παραγωγής και της ζήτησης και θα προσφέρει επικουρικές υπηρεσίες ασφάλειας. Ο συνδυασμός της κεντρικής και της διάσπαρτης αποθήκευσης, σύμφωνα με τις ανάγκες του ηλεκτρικού δικτύου, θα συμβάλει στην πιο αποτελε-

σματική λειτουργία του δικτύου.

Συμπερασματικά, η εγκατάσταση αποθηκευτικών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας για σκοπούς ασφαλούς διείσδυσης ΑΠΕ, αποτελεί μια βασική επένδυση για την Κύπρο, καθώς θα επιτρέψει στη χώρα να επιτύχει τους στόχους της για την αειφόρο ανάπτυξη και τη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα. Όσον αφορά την επιλογή και τον τρόπο λειτουργίας του κατάλληλου συστήματος αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, πρέπει να εκτιμηθούν οι ανάγκες του δικτύου σε σχέση με την ηλεκτρική ενέργεια, οι προτεραιότητές ως προς τον τρόπο εφαρμογής, η διάρκεια ζωής καθώς και ο διαθέσιμος προϋπολογισμός. Επιπλέον είναι εξίσου σημαντικό να εξεταστούν τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη καθώς και το κόστος κάθε τεχνολογίας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας.

πίσης, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Παρέχουν υψηλή ενεργειακή πυκνότητα και έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής αλλά είναι πολύ δαπανηρά και πολύπλοκα στην εγκατάσταση. Είναι κατάλληλα για εφαρμογές μεγάλης κλίμακας.

Συστήματα αποθήκευσης θερμότητας: Είναι τεχνολογία αποθήκευσης ενέργειας σχετικά υψηλού κόστους που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση θερμότητας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε μεγάλες ποσότητες. Η τεχνολογία αυτή αποθηκεύει θερμότητα σε μεσαίους ή μεγάλους όγκους, όπως δεξαμενές νερού ή αλάτων. Η αποθήκευση αυτή γίνεται σε υψηλές θερμοκρασίες και η ενέργεια απελευθερώνεται όταν χρειαστεί από το δίκτυο, χρησιμοποιώντας εναλλάκτες θερμότητας ή συστήματα παραγωγής ατμού.

Συστήματα αντλησιοταμίευσης: Η τεχνολογία αυτή, που είναι επίσης σημαντικού κόστους, λειτουργεί με το να χρησιμοποιεί την υπερχειλίση του νερού σε υδάτινους φράκτες ή δεξαμενές για τη δημιουργία δυναμικής ενέργειας. Όταν χρειαστεί ηλεκτρική ενέργεια, το νερό από το φράγμα ή τη δεξαμενή αφήνεται να κατακυλήσει σε

μια τουρμπίνα, παράγοντας ηλεκτρική ενέργεια. Στη συνέχεια, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να αποθηκευτεί σε μπαταρίες ή να σταλεί στο δίκτυο ως άμεσα διαθέσιμη ενέργεια.

Σύγκριση των συστημάτων αποθήκευσης

Μετά την παρουσίαση των διαφόρων συστημάτων αποθήκευσης, θα επιχειρηθεί επιγραμματική σύγκριση του κόστους, των πλεονεκτημάτων και των προκλήσεων τους. Τα συστήματα αποθήκευσης μπαταριών έχουν σημαντικό κόστος αγοράς και εγκατάστασης αλλά είναι αξιόπιστα και έχουν υψηλή απόδοση για εφαρμογές μικρής κλίμακας.

Τα συστήματα υδρογόνου έχουν ψηλότερο κόστος και είναι λιγότερο αποδοτικά από τα συστήματα μπαταριών αλλά βρίσκουν εφαρμογή σε ευρεία κλίμακα και έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

Τα συστήματα θερμότητας έχουν επίσης ψηλότερο κόστος σε σύγκριση με τα συστήματα αποθήκευσης μπαταριών αλλά είναι απλά στην κατασκευή και συντήρηση και προσφέρουν αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας.

Τέλος, τα συστήματα αντλησιοταμίευσης έχουν επίσης σημαντικό κόστος αλλά προσφέρουν σταθερή παραγωγή ενέργειας, χωρίς εκπομπές ρύπων και μεγάλη διάρκεια ζωής.

Διάσπαρτη vs κεντρική αποθήκευση

Στην περίπτωση της Κύπρου, ως μικρού και απομονωμένου ηλεκτρικού δικτύου, η διάσπαρτη αποθήκευση ενέργειας σε μικρές κλίμακες στον τοπικό εξοπλισμό παραγωγής και της κατανάλωσης μπορεί να αποτελέσει μια αποδοτική λύση, καθώς μειώνει την απώλεια ενέργειας, που συνήθως συμβαίνει κατά τη μεταφορά της ενέργειας από απομακρυσμένες πηγές παραγωγής στα κέντρα κατανάλωσης.

Όμως, μια κεντρική αποθήκευση ενέργειας μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική για τη διαχείριση της παραγωγής και της κατανάλωσης ενέργειας στην Κύπρο σε μεγάλη κλίμακα και για την προσφορά επικουρικών υπηρεσιών για την ασφάλεια του ηλεκτρικού δικτύου. Η κεντρική αποθήκευση ενέργειας, εφόσον μπορεί να προσφέρει βελτιωμένη αξιοπιστία και ασφάλεια στο δίκτυο, θα έχει και θετικό αντίκτυπο στη μείωση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας.

Πέραν τούτων, θα μπορεί να αποθηκεύει την πλεονάζουσα ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια, αποτρέποντας τις περικοπές και να την απελευθερώνει όταν αυτή απαιτείται από το δίκτυο. Από την άλλη πλευρά, όμως, η κεντρική αποθήκευση έχει ψηλότερο κόστος εγκατάστασης, δύναται να επιδρά στη διακύμανση των τιμών και απαιτεί εξειδικευμένη τεχνολογία και συντήρηση.

Συμπερασματικά, η βέλτιστη λύση είναι ο συνδυασμός της κεντρικής και της διάσπαρτης αποθήκευσης σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες του ηλεκτρικού δικτύου.

* Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, με πολυετή πείρα στη λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος

Επιλογή στη βάση προτεραιοτήτων

Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος αποθήκευσης εξαρτάται από τις ανάγκες και τις προτεραιότητες του κάθε χρήστη. Εάν η προτεραιότητα είναι η αξιοπιστία και η απόδοση σε μικρή κλίμακα, τότε ένα σύστημα αποθήκευσης μπαταριών μπορεί να είναι η καλύτερη επιλογή. Αντίθετα, εάν η προτεραιότητα είναι η αποθήκευση ενέργειας σε ευρεία κλίμακα και μεγάλη διάρκεια ζωής, τότε το σύστημα υδρογόνου μπορεί να είναι προτιμότερο. Πέραν τούτων, σημειώνεται ότι η αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας επιτυγχάνεται καλύτερα με τα συστήματα θερμότητας, ενώ τα συστήματα αντλησιοταμίευσης είναι τα πλέον φιλικά προς το περιβάλλον. Καταληκτικά, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας συνεχώς βελτιώνονται και αλλάζουν, οπότε οι χρήστες θα πρέπει να ενημερώνονται συνεχώς σχετικά με τις τελευταίες εξελίξεις για να κάνουν την καλύτερη επιλογή σύμφωνα με τις ανάγκες τους.