**Σχεδιασμός και Οικονομική Αξιολόγηση Συστημάτων Αποθήκευσης Ενέργειας για τον Τριτογενή Τομέα**

**Α. Καφετζής1,2,\* , Κ. Πανόπουλος1, Π. Σεφερλής2**

1Ινστιτούτο Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

2Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

*\** [*akafetzi@certh.gr*](mailto:akafetzi@certh.gr)

Μια βιώσιμη, οικονομικά αποδοτική και αξιόπιστη λύση στην παραγωγή και κατανάλωση πράσινης ενέργειας αποτελούν τα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας που εκμεταλλεύονται ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ). Ο τριτογενής τομέας στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών του θερμοκηπίου των εμπορικών κτιρίων, ακολουθώντας την παγκόσμια τάση για τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Υβριδικά συστήματα βασισμένα στο υδρογόνο, ενσωματωμένα με κυψέλες καυσίμου (FC), ηλεκτρολύτες (EL) και μπαταρίες (BAT) μπορούν να αυτονομήσουν ενεργειακά ένα κτήριο και να παρέχουν μεσοπρόθεσμες έως μακροπρόθεσμες δυνατότητες αποθήκευσης (από αρκετές ημέρες έως μήνες) χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες ΑΠΕ. Για τον σκοπό αυτό, χρειάζεται να εισαχθούν στον εμπορικό τομέα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας για την ικανοποίηση των ενεργειακών του αναγκών.

Ένα δύσκολο ζήτημα κατά το σχεδιασμό τέτοιων συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας είναι ο χειρισμός των διαφορετικών δυναμικών των υποσυστημάτων και των πολλαπλών διακριτών αποφάσεων που πρέπει να ληφθούν ταυτόχρονα για να εξασφαλιστεί μια βελτιστοποιημένη λειτουργία. Σε αυτό το πλαίσιο, η φάση σχεδιασμού του συστήματος θα πρέπει να πλαισιώνεται από μια κατάλληλη μέθοδο ελέγχου που είναι σε θέση να χειριστεί τη λειτουργία του εφαρμόζοντας μια κατάλληλη στρατηγική διαχείρισης ενέργειας (EMS). Αυτή η εργασία περιγράφει μια γενική στρατηγική διαχείρισης ενέργειας που αναπτύχθηκε σε συνδυασμό με έναν αλγόριθμο λήψης αποφάσεων. Ο εν λόγω αλγόριθμος που ονομάζεται Finite State Machine (FSM), ενσωματώνει μια λογική που αξιολογεί την κατάσταση κάθε υποσυστήματος και οδηγεί στη μετάβαση σε μια νέα κατάσταση σύμφωνα με τις αρχές λειτουργίας του ολοκληρωμένου συστήματος [1].

Το προτεινόμενο πλαίσιο υλοποιείται για το σχεδιασμό και τη διαστασιολόγηση των υποσυστημάτων αποθήκευσης (υδρογόνο, μπαταρίες) ενός κτιρίου τριτογενούς τομέα που λειτουργεί ως ιατρείο. Ο στόχος αυτής της μελέτης είναι να ορίσει την κατανομή του μεγέθους της αποθήκευσης ενέργειας μεταξύ μπαταριών και υδρογόνου, έτσι ώστε η κάλυψη φορτίου του κτιρίου να πραγματοποιείται με ποσοστό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας >99%. Τέλος, η μείωση της δαπάνης κεφαλαίου στα μελλοντικά έτη υπολογίζεται προκειμένου να εφαρμοστούν λύσεις πράσινης αποθήκευσης όχι μόνο σε εξειδικευμένες αγορές αλλά και σε κτίρια του τριτογενούς τομέα.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Αποθήκευση ενέργειας, Τριτογενής Τομέας, Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Στρατηγική Ελέγχου

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου «: Αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ σε συσσωρευτές ιόντων-λιθίου με επίτευξη βέλτιστης φόρτιση και λειτουργίας για χρήση στον τριτογενή τομέα περιοχών σε απομακρυσμένα σημεία δικτύου – TESTORE”. Το έργο υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-00363)

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

1. Kafetzis A., Ziogou C., Panopoulos K.D., Papadopoulou S., Seferlis P., Voutetakis S., 2020, Energy management strategies based on hybrid automata for islanded microgrids with renewable sources, batteries and hydrogen, *Renew Sust Energ Rev*, 134, 1364-0321