

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα επιτακτικά ζητήματα της έλλειψης ενέργειας, των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και της εξάντλησης των ορυκτών πόρων σε συνδυασμό με τις ταχέως αυξανόμενες ανθρώπινες ανάγκες ασκούν πίεση στα κράτη και στις βιομηχανίες για αναβάθμιση των τωρινών επιχειρηματικών μοντέλων μέσω υιοθέτησης πολιτικών που λαμβάνουν υπόψη το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα και την ενεργειακή αποδοτικότητα. Επιπρόσθετα, ο υπερπληθυσμός και η τάση των ανθρώπων να συγκεντρώνονται στις πόλεις κάνουν την κατάσταση του τωρινού ενεργειακού δικτύου ακόμα χειρότερη καθιστώντας την δημιουργία βιώσιμων λύσεων καθοριστική. Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση πυροδότησε την μεταμόρφωση προς την ψηφιοποίηση, αποκεντροποίηση και την ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μεταξύ άλλων, παρουσιάζοντας νέες τεχνολογίες, μοντέλα και αρχές. Κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου, η συνεχής, αξιόπιστη και αμφίδρομη ροή δεδομένων, η οποία θεωρείται αφετηρία για την αναβάθμιση των τωρινών ενεργειακών, βιομηχανικών συστημάτων και συστημάτων αγοράς, έγινε εφικτή χάρη στην παροχή φθηνών συσκευών συλλογής δεδομένων. Η παρούσα έρευνα στοχεύει στην εξέταση του πώς οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η ενεργειακή αποδοτικότητα και οι τεχνολογίες της 4^{ης} Βιομηχανικής επανάστασης μπορούν να οδηγήσουν προς την πιο αποδοτική διαχείριση των πόρων και την ενεργειακή βιωσιμότητα και αναδεικνύοντας την σημασία της πραγματοποίησης του συστήματος μέσω της αρχιτεκτονικής που παρουσιάζεται. Η παρακολούθηση και ανάλυση αυτών των δεδομένων μέσω των Ψηφιακών διδύμων και αλγορίθμων μπορούν να προσφέρουν ευφυείς διορθώσεις και λύσεις για την βελτιστοποίηση μηχανικών κατεργασιών, παροχής ενέργειας και συντήρησης μεταξύ άλλων. Το ψηφιακό δίδυμο είναι μία μέθοδος προσομοίωσης που αποτελείται από μία εικονική απομίμηση του πραγματικού περιβάλλοντος ή μηχανήματος που μελετάται και μπορεί να παρέχει δεδομένα που αφορούν τις ακριβείς συνθήκες του μέσω της επικοινωνίας με τις συσκευές συλλογής δεδομένων. Μέσω προσομοίωσης διορθώσεις μπορούν να δοκιμαστούν για βελτιστοποίηση χωρίς να διακοπεί το πραγματικό σύστημα, ενώ κάνει δυνατή την πρόβλεψη μελλοντικών συμβάντων που μπορεί να διακόψουν την λειτουργία τμημάτων ή ολική διακοπή ρεύματος. Επομένως, η προτεινόμενη αρχιτεκτονική παρουσιάζει την ανάπτυξη ενός συστήματος βασισμένο στην Τεχνολογία του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things) που συλλέγει και αναλύει δεδομένα για να παράσχει έξυπνες διορθώσεις και προειδοποιήσεις στοχεύοντας στην βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας της παροχής ενέργειας.

Λέξεις κλειδιά

Ψηφιακό Δίδυμο, 4^η Βιομηχανική επανάσταση, Ενεργειακή βιωσιμότητα, Ενεργειακή
αποδοτικότητα

ABSTRACT

With the urgent issues of lack of energy, CO₂ emissions and depletion of fossil fuels, in combination with the rapidly growing people energy needs, a lot of pressure is put on countries and industries for upgrading the current business models adopting policies that consider their ecological impact and energy efficiency. In addition, overpopulation and the trend of people gathering to cities make the situation of the current energy network even worse making the creation of sustainable solutions vital. The 4th industrial revolution triggered the transformation towards digitalization, decentralization and renewables among others, introducing new technologies, business models and principles. During this period, the constant, reliable and bidirectional data flow, which is considered the starting point of the upgrade of current energy, industrial, market etc. systems, became feasible thanks to the provision of low-cost data acquisition devices. This research is aiming on discussing how renewables, energy efficiency and Industry 4.0 technologies can lead towards the most efficient resource management and energy sustainability and prove the significance of the implementation of the system through the proposed architecture. The monitoring and analysis of this data through Digital Twins and machine learning algorithms can offer intelligent near real-time adjustments and solutions for the optimization of machine processes, energy supply, maintenance among others. The DT is a simulation method consisting of a virtual replica of the actual studied environment and can provide live data concerning its conditions by communicating with the DAQ devices. Through simulation adjustments can be tried out, for optimization without disturbing the actual system, while making possible the forecast of future events that may result in downtime of components or blackouts. Therefore, the proposed DT architecture presents the development of an IoT system that collects and analyzes data to provide smart adjustments and warnings aiming for the optimization of energy supply efficiency.

Key words:

Industry 4.0, Energy sustainability, Energy efficiency, Digital Twin