

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ (ΙΟΤ) ΣΕ ΕΞΥΠΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ)****Χ. Ζιώγου<sup>1\*</sup>, Σ. Παπαδοπούλου<sup>2</sup>, Σ. Βουτετάκης<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ)<sup>2</sup>Τμήμα Μηχανικών Αυτοματισμού, Αλεξάνδρειο ΤΕΙ Θεσσαλονίκης(\*[czioqou@cperi.certh.gr](mailto:czioqou@cperi.certh.gr))**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η αυξανόμενη ζήτηση για ενέργεια, σε συνδυασμό με την απαίτηση για διαχείριση της ενέργειας με ασφάλεια αποτελούν βασικά κίνητρα για την ανάπτυξη των έξυπνων ενεργειακών δικτύων και των αντίστοιχων συστημάτων παρακολούθησης αλλά και βέλτιστης αξιοποίησης των διαθέσιμων ενεργειακών πόρων. Γενικά τα έξυπνα δίκτυα ενέργειας αποτελούνται είτε από κόμβους που καταναλώνουν είτε παράγουν ενέργεια ή και τα δύο. Επιπρόσθετα μπορεί να υπάρχουν κόμβοι που περιλαμβάνουν συστήματα ανανεώσιμων Πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και μπαταρίες για την αποθήκευση της ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό, η διασύνδεση και η διαλειτουργικότητα των επιμέρους υποσυστημάτων αλλά και δικτύων είναι βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων διαχείρισης της ενέργειας<sup>[1]</sup>. Επιπλέον η ανάπτυξη και αξιοποίηση μεθόδων διαχείρισης και ανταλλαγής πληροφοριών σχετικά με την ενέργεια μεταξύ των κόμβων ενός δικτύου είναι ένα ερευνητικό αντικείμενο υψηλού ενδιαφέροντος που συμβάλλει στη συνολική βελτιστοποίηση της λειτουργίας τέτοιων δικτύων.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει ένα πλαίσιο επικοινωνίας βασισμένο στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things - IoT) χρησιμοποιώντας ένα τυποποιημένο μοντέλο πληροφοριών (Common Information Model - CIM)<sup>[2]</sup>. Το CIM διευκολύνει την συνδεσιμότητα των κόμβων που γίνεται σύμφωνα με την ζήτηση ενέργειας και οι αποφάσεις ανταλλαγής ενέργειας μεταξύ των εμπλεκόμενων κόμβων διαμορφώνονται λαμβάνοντας υπόψη την τιμή της ενέργειας, διάφορα άλλα κίνητρα αλλά και την κατάσταση των υποσυστημάτων ανά κόμβο. Το CIM ορίζει ένα γενικευμένο μοντέλο πληροφοριών που η χρήση του επιτρέπει στα συστήματα ελέγχου να διαχειρίζονται τις διαθέσιμες πηγές ενέργειας και τις απαιτήσεις για ανταλλαγή. Στην παρούσα εργασία, το CIM εφαρμόζεται σε συστήματα κατανάλωσης, παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας σε ένα έξυπνο δίκτυο με ΑΠΕ. Οι αποφάσεις για σύνδεση και ανταλλαγή ενέργειας εκτελούνται με αποκεντρωμένο τρόπο εξετάζοντας τη διαθεσιμότητα του τοπικού εξοπλισμού σε συνδυασμό με ενεργειακούς δείκτες απόδοσης (energy Key Performance Indicators - eKPI) σε επίπεδο δικτύου.

Στη παρούσα εργασία χρησιμοποιείται ένα IoT μοντέλο που περιγράφει το πεδίο των έξυπνων δικτύων<sup>[3]</sup> και περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες παραμέτρους και βασικές στρατηγικές διαχείρισης ενέργειας (ΣΔΕ). Το IoT μοντέλο χρησιμοποιείται από το CIM, προκειμένου να γίνει η ανάλυση των ενεργειακών δεδομένων με βάση τα eKPIs. Τέλος, για να δείξουμε την εφαρμογή της προτεινόμενης προσέγγισης, θα χρησιμοποιηθεί ένα έξυπνο δίκτυο με συμβατικούς κόμβους και κόμβους με ΑΠΕ. Η λειτουργία θα αξιολογηθεί με διάφορα προκαθορισμένα eKPIs. Συνολικά, τα eKPI θα υπολογιστούν σε επίπεδο κόμβων και θα διερευνηθεί η απόκριση των κόμβων υπό διαφορετικές συνθήκες. Θα εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο η ιεράρχηση των eKPIs επηρεάζει τις αποφάσεις ενεργειακής ανταλλαγής και τη λειτουργία κάθε κόμβου κάτω από διαφορετικά σενάρια λειτουργίας. Επίσης, τα σενάρια θα εξετάσουν την επίδραση που έχει η μετατόπιση της ζήτησης ενέργειας σε περιόδους αιχμής ή η εξομάλυνση των αιχμών ζήτησης με την υιοθέτηση κινήτρων.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1] C. Ziogou, S. Voutetakis, S. Papadopoulou. (2016). 23rd IEEE International Conference on Telecommunications (ICT), 28-30 May 2016, Thessaloniki, Greece.
- [2] A. Bassi, M., Bauer, M., Fiedler, T., Kramp, R., van Kranenburg, S., Lange, S., Meissner, (2013), IoT Architectural Reference Model, Springer, 1-349
- [3] C. Ziogou, S. Voutetakis, S. Papadopoulou. (2017). *Computer Aided Chemical Engineering*, 40:2473-2478.