

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

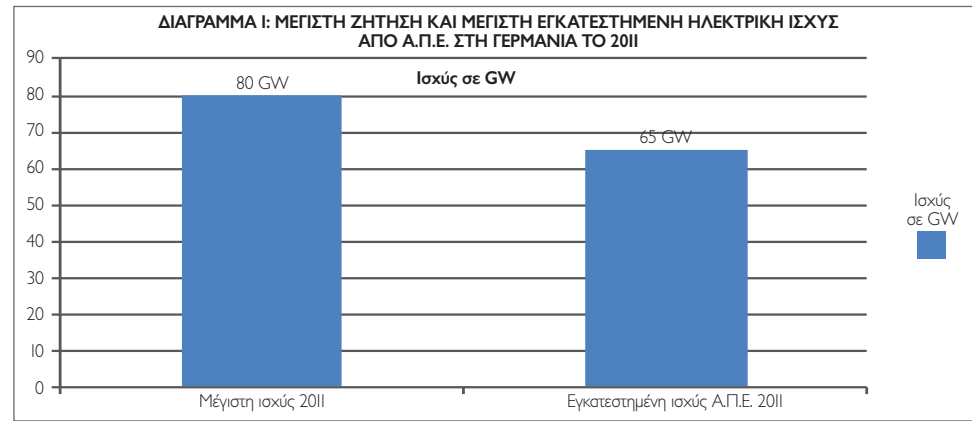
ΤΟ "ΕΞΥΓΝΟ" ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ



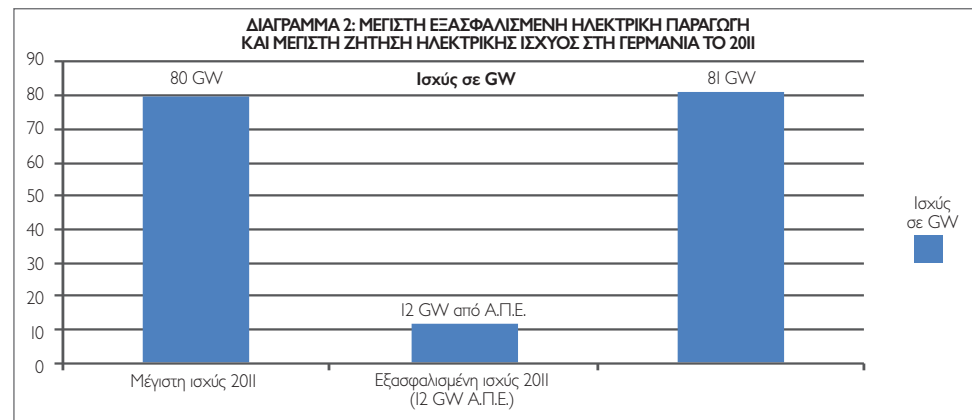
Η σημερινή ραγδαία αστικοποίηση της κοινωνίας και η ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη και αύξηση της χρήσης των Α.Π.Ε. επιβάλλουν την ανάπτυξη και εφαρμογή πολιτικών διαχείρισης της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια και στις πόλεις.

Άρθρο των ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΤΣΙΑΜΗΤΡΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΣΤΗΜΟΝΙΑΡΗ,
 Δρ ηλεκτρολόγων μηχανικών & μηχανικών υπολογιστών, επίκουρων καθηγητών Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας, Εργαστηρίου Έξυπνων Δικτύων και Διαχείρισης Ενέργειας σε Κτίρια

- 1 Μέσω της οθόνης προβολής πληροφοριών οι χρήστες μπορούν να ελέγχουν και να διαχειρίζονται με ορθό τρόπο τα συστήματα της εγκατάστασης.
- 2 Ψηφιακός μετρητής
- 3 Οικιακή εγκατάσταση KNX.
- 4 Κεντρικός πίνακας διανομής KNX.
- 5 Ένα γυμνάσιο στη Σουηδία, το οποίο εξοικονομεί έως και 30% του ενεργειακού κόστους με ένα έξυπνο σύστημα KNX.



Πηγή: Technische Universität Darmstadt, Dipl.-Ing. Lutz Steiner



Πηγή: Technische Universität Darmstadt, Dipl.-Ing. Lutz Steiner

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για να αναμετωπιστεί η σημερινή ραγδαία αστικοποίηση της κοινωνίας μας και η ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη και αύξηση της χρήσης των Α.Π.Ε., επιβάλλεται η ανάπτυξη και εφαρμογή πολιτικών διαχείρισης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια και στις πόλεις. Σε αστικά περιβάλλοντα, η διαλειτουργικότητα ανάμεσα στους ψηφιακούς - έξυπνους μετρητές και τα υπάρχοντα συστήματα οικιακού αυτοματισμού (bus automation systems) είναι επιβεβλημένη. Έτσι, διευκολύνεται η διείσδυση νέων μονάδων διανεμημένης παραγωγής από Α.Π.Ε., καθιστώντας εύκολα τους οικιακούς καταναλωτές σε εικονικές μονάδες παραγωγής ισχύος (virtual power plants). Εκτός από τις εικονικές μονάδες, ζητήματα ασφαλούς διαλειτουργικότητας πρέπει να αντιμετωπιστούν με άλλες τεχνολογίες όπως τα συστήματα διαχείρισης μικροδικτύων, τα συστήματα οικιακών αυτοματισμών (BAS-KNX) και τις τεχνολογίες ευφυών συστημάτων μεταφορών ειδικά για τον έλεγχο φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.



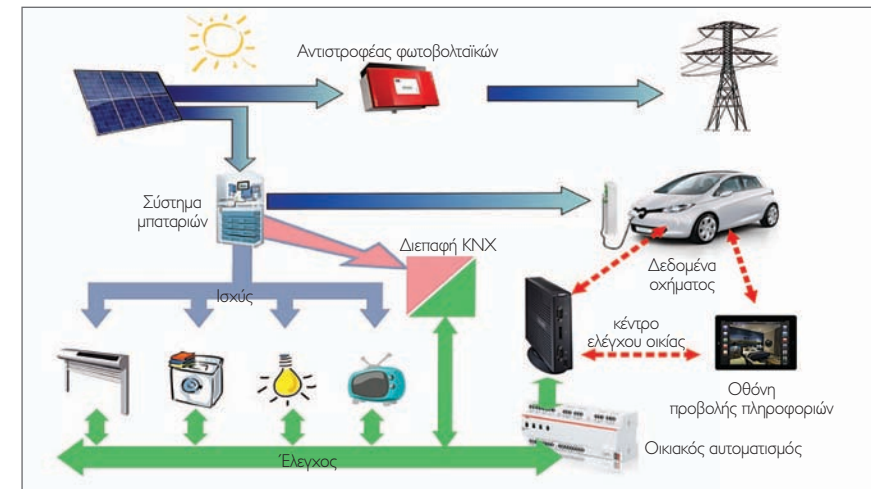
1



2

Σήμερα, το 68% του πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης ζει σε πόλεις, καταναλώνοντας περίπου το 70% της συνολικής ενέργειας. Επιπρόσθετως, οι τάσεις για επιπλέον αστικοποίηση, για αύξηση των ηλεκτρικών συσκευών και ειδικά των αντλιών θερμότητας και των ηλεκτρικών ή υβριδικών οχημάτων οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια σε αστικές περιοχές στην Ευρώπη θα αυξηθεί κατακόρυφα στο εγγύς μέλλον. Από την άλλη, όλες οι ευρωπαϊκές χώρες έχουν δεσμευτεί να αυξήσουν το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.), οι οποίες όμως παρουσιάζουν σημαντικές διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια της ημέρας, ως εξαρτώμενες από τις καιρικές συνθήκες. Συνεπώς, Α.Π.Ε., όπως τα φωτοβολταϊκά πάρκα ή τα αιολικά πάρκα, στις περισσότερες ευρωπαϊκές

χώρες λειτουργούν με σκοπό να παράγουν τη μέγιστη ισχύ που είναι τεχνικά εφικτή κάθε χρονική στιγμή, ώστε να είναι μέγιστη η συμμετοχή των Α.Π.Ε. στο ενεργειακό μείγμα της κάθε χώρας. Αυτό σημαίνει ότι η ηλεκτρική παραγωγή από Α.Π.Ε. είναι ανεξάρτητη της ζήτησης και ανεξάρτητη από την ηλεκτρική παραγωγή των άλλων συμβατικών σταθμών παραγωγής (λιγνιτικά, φυσικό αέριο κτλ.). Σε περιπτώσεις με υψηλή διείσδυση Α.Π.Ε. και ειδικά όταν αυτό συμβαίνει σε απομακρυσμένα μικρά δίκτυα διανομής (ορεινές περιοχές) ή απομονωμένα δίκτυα (π.χ. ελληνικά νησιά), τα παραπάνω γεγονότα και οι τάσεις οδηγούν σε κίνδυνο μειωμένης αξιοπιστίας της παρεχόμενης ηλεκτρικής ισχύος στους καταναλωτές. Άρα, απαιτείται μία ολοκληρωμένη και βιώσιμη προσέγγιση, που θα παρέχει τεχνολογικά προηγ-



3



4



5

μένες, οικονομικές και αντιγράψιμες λύσεις, που θα συνδέουν τους τομείς της ενέργειας, των μεταφορών, της τεχνολογίας πληροφορικής και υπολογιστών και θα μπορούν να εφαρμοστούν σε επίπεδο κτιρίου, δηλαδή σε αστικά περιβάλλοντα. Υπάρχουν ήδη θετικές τάσεις προς αυτή την κατεύθυνση, οι οποίες είναι οι εξής:

- Η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια, που οδηγεί αναπόφευκτα στην υιοθέτηση αυτοματισμών κτιρίων (BAS). Τέτοια συστήματα με κύριο το πρότυπο KNX έχουν εφαρμοστεί ήδη στην Ελλάδα σε μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες, εμπορικά και συνεδριακά κέντρα, ακόμη και κατοικίες. Η ενσωμάτωση δε της κοινοτικής οδηγίας να καταστούν όλα τα κτίρια "σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης - NZEB" καθιστά ου-

σιαστικά υποχρεωτική την εφαρμογή των συστημάτων αυτών σε όλα τα κτίρια NZEB.

- Η τάση της πρόσνης κινητικότητας - ηλεκτροκινητικότητας, που μετατρέπει το αυτοκίνητο σε αποθηκευτικό μέσο ενέργειας και μέρος του ηλεκτρικού δικτύου.
- Η τάση των τεχνολογιών έξυπνων ηλεκτρικών δικτύων, που θα κάνει δυνατή την έξυπνη διαχείριση της ηλεκτρικής ενέργειας και του ηλεκτρικού δικτύου.
- Οι έξυπνοι μετρητές, πρώτο κομμάτι του έξυπνου ηλεκτρικού δικτύου, που εγκαθίστανται σε νοικοκυριά στην Ευρώπη και κάνουν δυνατή τη χρέωση ηλεκτρικής ενέργειας με δυναμικό τρόπο κατά τη διάρκεια της ημέρας. Ήδη στην Ελλάδα σε βιομηχανικούς καταναλωτές μέσης και υψηλής τάσης έχει ήδη ολοκληρωθεί αντικα-

τάσταση των παλαιού τύπου με τους νέους ψηφιακούς μετρητές, κάνοντας αδύνατη τη ρευστοκλοπή και παρέχοντας τη δυνατότητα για απομακρυσμένη παρακολούθηση της καταναλισκόμενης ενέργειας.

Η αναγκαιότητα συνέργειας κτιρίων & ηλεκτρικών δικτύων

Για να γίνει περισσότερο κατανοητή η αναγκαιότητα συνέργειας μεταξύ των κτιρίων, δηλαδή της ηλεκτρικής ζήτησης σε αστικά περιβάλλοντα και του ηλεκτρικού δικτύου, παρατίθενται τα διαγράμματα 1 και 2. Στο πρώτο διάγραμμα παρουσιάζεται η μεγάλη ποσότητα μονάδων από Α.Π.Ε. στη Γερμανία (65 GW), η οποία είναι κοντά στη μέγιστη ζήτηση (80 GW). Θα περίμενε, λοιπόν, κανείς ότι η συμμετο-

1
Εργαστήριο στο Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας.
2
Το πανεπιστήμιο του Darmstadt πήρε βραβείο για μια εκπαιδευτική εγκατάσταση που αποτελεί προσομοίωση μιας πλήρους εγκατάστασης KNX σε ένα σπίτι και που παρακινεί τους φοιτητές να βρουν πρακτικές ιδέες για νέες λειτουργίες KNX.
3
Τα κεντρικά γραφεία της ασφαλιστικής εταιρείας HDI-Gerling στο Ανόβερο. Το KNX ελέγχει τον τεχνητό φωτισμό ανάλογα με το φως της ημέρας και τους ανικνευτές παρουσίας. Ενεργοποιεί προκαθορισμένες σκηνές σε αίθουσες συνεδριάσεων. Έλεγχει τις περσίδες, τη θερμοκρασία δωματίου, όπως επίσης εκτελεί έξυπνες μετρήσεις και τεχνικές λειτουργίες παρακολούθησης. Με την αποδοτικότητα αυτών των εφαρμογών KNX το κτίριο πήρε πιστοποίηση Gold του Γερμανικού Ιστιτούτου Βιώσιμου Κτιρίου (DGNB).



1



2

χί τους και στην ημερήσια παραγωγή ισχύος θα είναι ανάλογη. Αντίθετα όμως, όπως φαίνεται από το δεύτερο διάγραμμα, μόλις 12 GW (λιγότερο από το 1/5 της εγκατεστημένης) είναι η μέγιστη συμμετοχή των Α.Π.Ε. στην παραγόμενη ισχύ. Οι λόγοι είναι οι καιρικές συνθήκες, η γεωγραφική διασπορά τους που προκαλεί τεχνικούς περιορισμούς, και κυρίως η διαφορετική ώρα μέσα στην ημέρα, κατά την οποία εμφανίζεται η μέγιστη ζήτηση ισχύος (βραδινές ώρες) και η μέγιστη παραγωγή από Α.Π.Ε. (μεσημεριανές ώρες). Αυτό το φαινόμενο μπορεί να γίνει αντιληπτό και με ένα άλλο παράδειγμα: Σε μια τυπική ημερήσια καμπύλη ζήτησης ηλεκτρικής ισχύος σήμερα εμφανίζεται το μέγιστό της τις απογευματινές προς βραδινές ώρες (8.00 - 9.00 μ.μ.), καθώς και ένα μικρότερο μέγιστο τις ώρες 11.00 π.μ. - 12.00 μ. Με την αυξημένη διείσδυση των Α.Π.Ε. και κατά συνέπεια την κάλυψη της ηλεκτρικής ζήτησης από πολλές μικρές μονάδες διεσπαρμένης παραγωγής

πλησίον της ζήτησης (φωτοβολταϊκά κτλ.), οι συμβατικές (φυσικό αέριο, λιγνιτικές, πετρελαίου κτλ.) μονάδες παραγωγής θα βρεθούν αντιμέτωπες με το φαινόμενο να πρέπει να λειτουργούν σε χαμηλή ισχύ, άρα μειωμένη απόδοση και ασύμφορη λειτουργία (ακριβή τιμή παραγόμενης kWh) ή ακόμη και παύση λειτουργίας, ενώ τις απογευματινές ώρες (μετά τις 5.00 μ.μ.) θα πρέπει να εμφανίσουν υψηλό ρυθμό ανάληψης φορτίου, γεγονός που καταπονεί και το ηλεκτρικό δίκτυο. Οι δυνατότητες που διαφαίνονται για την αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος είναι οι εξής:

- Η αναβάθμιση - επέκταση του ηλεκτρικού δικτύου εντός του αστικού ιστού, λύση που είναι πάρα πολύ ακριβή και τεχνο-οικονομικά ασύμφορη.
- Η αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας (πλησίον των Α.Π.Ε. ή με τη βοήθεια των ηλεκτρικών αυτοκινήτων). Αυτή η λύση είναι βιώσιμη, αλλά όχι ακόμη τεχνολογικά έτοιμη και οικονομική.

- Η χρονική μετάθεση της ηλεκτρικής κατανάλωσης στο αστικό περιβάλλον, δηλαδή η προσπάθεια χρονικής συσχέτισης (matching) των καταναλωτών με τους αντίστοιχους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό σημαίνει ουσιαστικά να πεισθούν οι καταναλωτές άμεσα ή με αυτόματο τρόπο, ώστε η ζήτηση ενέργειας στα κτίρια να συμπέσει χρονικά με την οικονομικότερη και περιβαλλοντικά πιο αποδοτική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Από μελέτες έχει αποδειχθεί η πιο αποτελεσματική, έτοιμη τεχνολογικά και λιγότερο ακριβή λύση.

Οι τεχνολογικές λύσεις για τη συνέργεια κτιρίων & ηλεκτρικού δικτύου

Οι συσκευές, που βρίσκονται εντός των κτιρίων ή τα πλαισιώνουν και που με τροποποιήσεις μπορούν να συνεισφέρουν στη συνέργεια κτιρίου και δικτύου, δηλαδή στη χρονική μετάθεση της ζήτησης ενέργειας των κτιρίων, είναι οι ακόλουθες:



3

- Ο έλεγχος των θερμοστατικά ελεγχόμενων ηλεκτρικών συσκευών, που μπορούν να εκμεταλλευτούν τη θερμική αδράνεια του χώρου - μέσου που ψύχουν ή θερμαίνουν (π.χ. αντλίες θερμότητας για τον έλεγχο της θερμοκρασίας χώρου, ψυγεία, κλιματιστικά, ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες κτλ.).
- Οι ηλεκτρικές συσκευές αποθήκευσης ενέργειας (μπαταρίες, ηλεκτρικά ποδηλάτα, ηλεκτρικά ή υβριδικά plug-in οχήματα, οι κυψέλες καυσίμου υδρογόνου κτλ.).
- Άλλες ηλεκτρικές συσκευές (πλυντήρια πιάτων και ρούχων κτλ.).

Οι τροποποιήσεις που πρέπει να εφαρμοστούν σ' αυτές τις συσκευές αφορούν στον έλεγχό τους (ενεργοποίηση, απενεργοποίηση, ρύθμιση ζήτησης) την κατάλληλη χρονική περίοδο. Έτσι, μπορούν να ελεγχθούν:

A) Απευθείας από τους καταναλωτές, εάν αυτοί ανταποκριθούν σε μειωμένες τιμές παρεχόμενης

ηλεκτρικής ενέργειας ή ανταποκριθούν σε περιόδους υψηλής διείσδυσης Α.Π.Ε. στο ενεργειακό μείγμα ή ανταποκριθούν σε κίνητρα (οικονομική ενίσχυση, περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση - μείωση CO₂ κτλ.). Σ' αυτή την περίπτωση, απαιτείται η άμεση συμμετοχή του καταναλωτή, όπως συμβαίνει και σήμερα με τη νυχτερινή χρέωση του ηλεκτρικού ρεύματος. Βέβαια, η χρήση των σημερινών "έξυπνων" τηλεφώνων (smart phones) και των εφαρμογών τους θα μπορούσε να κάνει δυνατή την εφαρμογή ενός πιο ευέλικτου ωραρίου χρέωσης σε ημερήσια βάση (αλλαγή τιμής kWh κάθε ώρα).

B) Με αυτοματοποιημένο τρόπο, μετά από ενσωμάτωση σ' αυτές πρόσθετων χαρακτηριστικών και μετά από πρότερη συνεννόηση με τον πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας. Σήμερα, κάποιες ηλεκτρικές συσκευές έχουν τέτοιες βασικές αυτοματοποιημένες δυνατότητες, που μπορούν να φανούν χρήσιμες στην εφαρμο-

Η ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ & ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Είναι προφανές, ότι όλες αυτές οι νέες συσκευές του κτιρίου και του ηλεκτρικού δικτύου (μετρητές, σθόνες, σημεία συλλογής των μετρήσεων - σημεία πρόσβασης, KNX συσκευές κτλ.) θα πρέπει να επικοινωνούν μεταξύ τους για να υλοποιήσουν την ευφυή διανομή ηλεκτρικής ενέργειας, που είναι και το ζητούμενο. Ανακύπτουν συνεπώς σοβαρά θέματα συμβατότητας και ασφάλειας δεδομένων. Αυτά τα μελλοντικά προβλήματα προσπαθεί να επιλύσει το έργο της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας (Γ.Γ.Ε.Τ.) του διμερούς προγράμματος Ελλάδος - Τουρκίας 2007 - 2013 με ακρωνύμιο SEEM-BEET μεταξύ του Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας και του Πολυτεχνείου Κωνσταντινούπολης (ITU). Στο πλαίσιο αυτού του έργου, σε πραγματικό εργαστηριακό περιβάλλον στο Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας και σε περιβάλλον προσομοίωσης, που αναπτύχθηκε από την τουρκική πλευρά, δοκιμάζεται η αμφίδρομη επικοινωνία και η συνέργεια συστήματος οικιακού αυτοματισμού KNX και ενός συστήματος που ελέγχει μικρά ή και μεγαλύτερα δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Σε μια προσπάθεια να μετουσιωθεί η παραπάνω πειραματική έρευνα σε εφαρμογή, γίνεται προσπάθεια να αναπτυχθούν και να εφαρμοστούν πολιτικές διαχείρισης της ζήτησης που θα βασίζονται στο νέο ψηφιακό ραδιοφωνικό πρότυπο μονόδρομης μετάδοσης δεδομένων Digital Audio Broadcasting (DAB standard) και ειδικά στην ασφαλή διαλειτουργικότητά του με τους ψηφιακούς μετρητές και τα πρότυπα οικιακών αυτοματισμών-KNX. Η βασική ιδέα είναι η προσαρμογή ενός DAB δέκτη σε όλες τις ηλεκτρικές συσκευές (από μικρές οικιακές μέχρι ηλεκτρικά αυτοκίνητα), ώστε να γίνει δυνατός ο έλεγχος ηλεκτρικών φορτίων μέσω σημάτων DAB.

γή πολιτικών μετάθεσης της ζήτησης, όπως για παράδειγμα η επιλογή χρονοκαθυστερήσεως στα πλυντήρια ρούχων ή πιάτων. Παρ' όλα αυτά, οι πιο χρήσιμες συσκευές που δεν αλλάζουν το δείκτη άνεσης του καταναλωτή είναι οι θερμοστατικά ελεγχόμενες συσκευές και τα ηλεκτρικά οχήματα. Αυτές μπορούν να ελεγχθούν με τη χρήση ενός αποκεντρωμένου συστήματος ελέγχου, που μπορεί να ενεργοποιήσει ή όχι τη συσκευή ανάλογα με συγκεκριμένες μετρήσεις ή πληροφορίες. Ένα τέτοιο αποκεντρωμένο σύστημα - πρότυπο είναι το KNX. Ουσιαστικά το KNX είναι μια εξελεγχμένη μορφή ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων. Το κύκλωμα ισχύος είναι πολύ πιο απλό, αφού δεν παρεμβάλλονται διακόπτες, αλλά προστίθενται πλέον στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση δύο ακόμη χαρακτηριστικά:

- Ένα ζεύγος καλωδίων που διατρέχει την εγκατάσταση, στο οποίο μεταφέρονται μόνο δεδο-

1
Στο ξενοδοχείο La Marquise στη Ρόδο, το σύστημα KNX χρησιμοποιείται για το φωτισμό, τη σκίαση, τον κλιματισμό, τα συστήματα ήχου / εικόνας και το συναγερμό, TIW σκηνές δωματίου, όπως και για την παρακολούθηση του εξοπλισμού.



2
Το κεντρικό σύστημα ελέγχου KNX στο Gran Melià Resort και στις πολυτελείς βίλες Daios Cove στην Κρήτη περιλαμβάνει περισσότερες από 300 γραμμές και 6.728 συσκευές, που διανέμονται σε 32 διαφορετικές ζώνες και συνδέονται μεταξύ τους μέσω διακομιστών IPC. Απομακρυσμένη συντήρηση μπορεί να πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε στιγμή της ημέρας ή της νύχτας.



2
μένα για ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση με το πρωτόκολλο KNX (KNX data bus). Η μεταφορά δεδομένων γίνεται πλέον και ασύρματα (KNX RF), καθιστώντας την αντικατάσταση της συμβατικής εγκατάστασης πολύ εύκολη.

• Οι συσκευές ελέγχου που είναι πιστοποιημένες κατά KNX (διακόπτες, αισθητήρες κτλ.) προσαρμόζονται σε οικιακές ή ηλεκτρικές συσκευές (φωτισμός, αντλίες θερμότητας, κλιματιστικά κτλ.) και παρουσιάζουν τεράστιες δυνατότητες ελέγχου της καταναλισκόμενης ενέργειας, αφού είναι προγραμματιζόμενες η κάθε μία ξεχωριστά. Για παράδειγμα, ο φωτισμός χώρου μπορεί να ελέγχεται από το διακόπτη χώρου σε συνδυασμό όμως με έναν αισθητήρα φωτεινότητας –σε περίπτωση που το επίπεδο φωτεινότητας κατά τη διάρκεια της ημέρας στο χώρο είναι το απαιτούμενο, δεν θα επιτρέπεται η έναυση των φωτιστικών, για προφανείς λόγους εξοικονόμησης ενέργειας. Στο εξής μια οικιακή εγκατάσταση KNX, μπορεί να αλληλεπιδράσει με ελεγκτές φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων KNX, με μια φωτοβολταϊκή εγκατάσταση KNX και με KNX ψηφιακούς μετρητές, ώστε να μετατρέψει τον οικιακό καταναλωτή σε "οικιακή εικονική μονά-

δα παραγωγής ισχύος" ή αλλιώς αυτοπαραγωγό. Συσκευές, όπως για παράδειγμα τα κλιματιστικά ενός κυρίου, ελεγχόμενα από θερμοστάτες τύπου KNX μπορούν να αποτελέσουν μέρος του έξυπνου ηλεκτρικού δικτύου μιας πόλης. Από την άλλη πλευρά, αυτή του δικτύου, ήδη σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, οι διαχειριστές του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας (στην Ελλάδα Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε.) και οι πάροχοι ηλεκτρικής ενέργειας αρχίζουν να εξοπλίζουν βάσει κοινοτικής οδηγίας όλους τους καταναλωτές με έξυπνους -ψηφιακούς μετρητές. Αυτοί είναι ψηφιακοί και προς το παρόν, στην Ελλάδα τουλάχιστον, μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας στέλνουν κάθε μήνα τη μέτρηση στον πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας. Η σχετική ευρωπαϊκή οδηγία, με την οποία καλούνται όλοι να εναρμονιστούν, υπαγορεύει αποστολή των μετρήσεων των ψηφιακών μετρητών κάθε 15 λεπτά σε οθόνη, που θα βρίσκεται σε ευκρινές σημείο της οικίας, ώστε να παρέχεται συνεχής ενημέρωση στους καταναλωτές. Επίσης, σταδιακά θα πρέπει αυτές οι μετρήσεις να αποστέλλονται και στους διακομιστές (κεντρικούς υπολογιστές) των διαχειριστών του δικτύου και των παρόχων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- KNX International Association, www.knx.org.
- SEEMBEET project, available online at <http://www.edalab.itu.edu.tr/seembeet/sym/index.html>.
- Digital Audio Broadcasting connectors: online at www.ugreen.eu

ΣΧΕΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΣΤΟ "ΚΤΙΡΙΟ"

- **Ασύρματοι αυτοματισμοί κτιρίων.**
Τεύχος 7/2012, σελ. 63.
- **Αφιέρωμα: Το "έξυπνο" σπίτι: Αυτοματισμοί για το φωτισμό, την ασφάλεια, τον έλεγχο & τη διαχείριση Η/Μ εγκαταστάσεων.**
Τεύχος 8/2009, σελ. 101.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΒΡΕΙΤΕ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ
Υ - ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ 2017
Χρήσιμα υλικά δόμησης

ή επισκεφθείτε το www.ktiro.gr