



Τί είναι τα SmartGrids και ο ρόλος των Διαχειριστών των Συστημάτων Διανομής

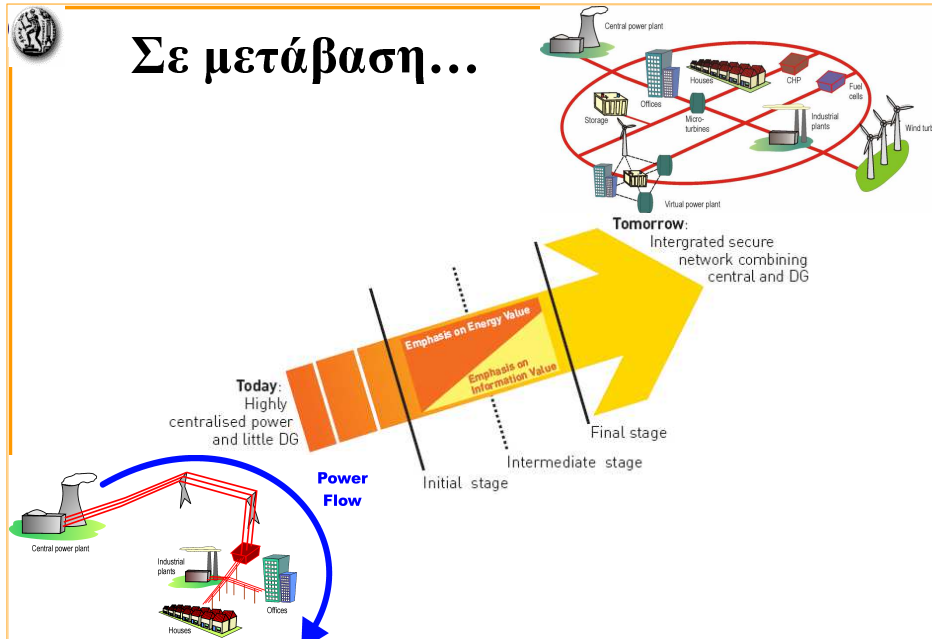
Νίκος Χατζηαργυρίου
Άρης Δημέας
ΕΜΠ

e-mail: nh@power.ece.ntua.gr, adimeas@power.ece.ntua.gr
<http://www.smartrue.gr>

Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



Σε μετάβαση...



Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



Κινητήριες Δυνάμεις εξέλιξης

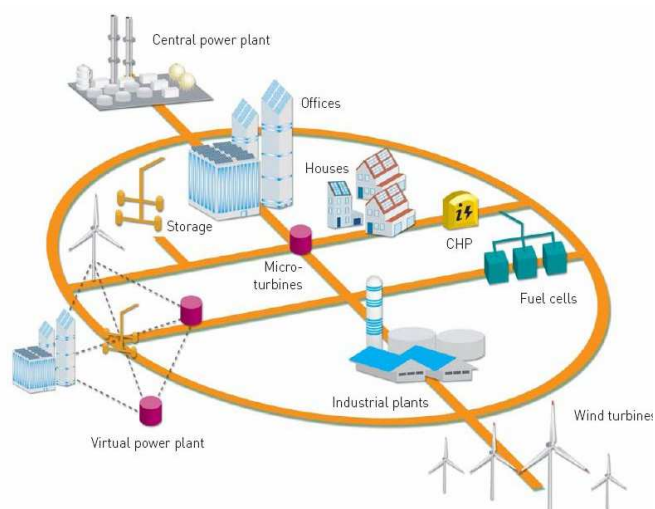
- Οι περιβαλλοντικές Ευρωπαϊκές και εθνικές πολιτικές ενίσχυσης ΑΠΕ και μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας
- Ανάγκη μεγαλύτερης ενσωμάτωσης ΑΠΕ και ΔΠ στα δίκτυα
- Μεγαλύτερη συμμετοχή του καταναλωτή/πελάτη
- Ανανέωση του παλαιωμένου εξοπλισμού
- Αντιμετώπιση συμφορήσεων στο δίκτυο (με όρους αγοράς ενέργειας)
- Τεχνολογικές εξελίξεις

Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



Αυριανά Δίκτυα

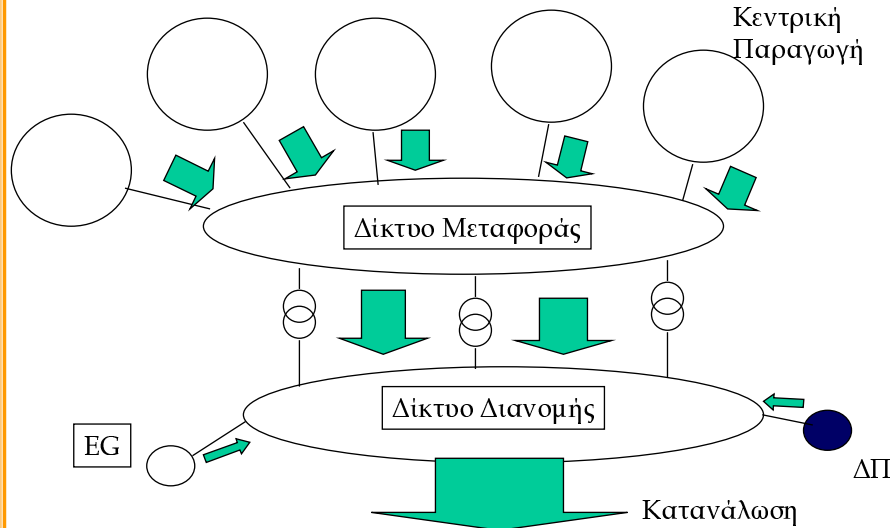
Ευρεία
ενσωμάτωση
Διεσπαρμένης
Παραγωγής
στην λειτουργία
του δικτύου



Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



Διεσπαρμένη Παραγωγή



Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



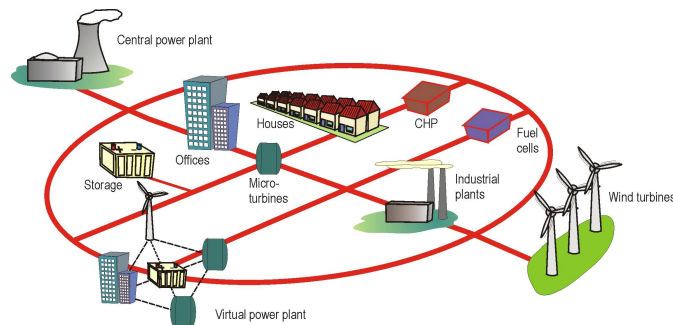
Πλεονεκτήματα της Διεσπαρμένης Παραγωγής

- Μείωση της συνολικής πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης
- Μικρότερη επίδραση στο περιβάλλον
- Βελτίωση της αξιοπιστίας παροχής ενέργειας και ποιότητας ισχύος
- Πλεονεκτήματα στην λειτουργία του δικτύου (απώλειες, συμφορήσεις, επαναφορά...)
- Πιο αποδοτικές στρατηγικές επενδύσεων κεφαλαίου για την αντικατάσταση παλαιωμένου εξοπλισμού



Τι είναι το Έξυπνο Δίκτυο;

Το έξυπνο δίκτυο είναι ένα ηλεκτρικό δίκτυο το οποίο με ευφυή τρόπο επιτρέπει την ένταξη όλων χρηστών που είναι συνδεδεμένοι σε αυτό: παραγωγών και καταναλωτών με στόχο την αποδοτική χρήση της ενέργειας.



Η έννοια των «Έξυπνων Δικτύων» SmartGrids

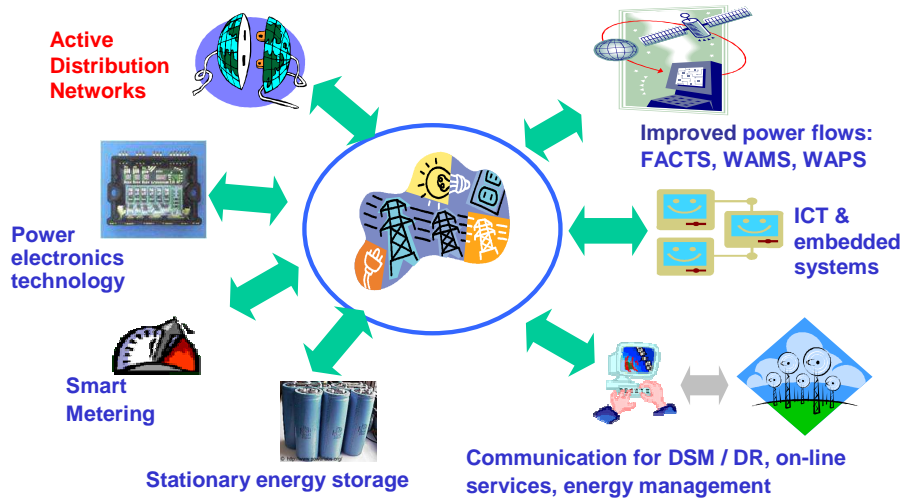
- ❑ "Ευφυής" συνύπαρξη της κεντρικής και δεσπαρμένης παραγωγής με αποτέλεσμα την μείωση της χρήσης άνθρακα και ορθολογική διαχείριση της ζήτησης
- ❑ Εμπορία ενέργειας και βελτιστοποίηση κόστους μέσω χρονομεταβλητών τιμολογίων και διαφόρων κινήτρων εξαρτώμενων από την μεταβαλλόμενη κατανάλωση
- ❑ Ενεργός συμμετοχή του πελάτη με αμφίδρομη επικοινωνία και ευρεία πληροφόρηση



Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



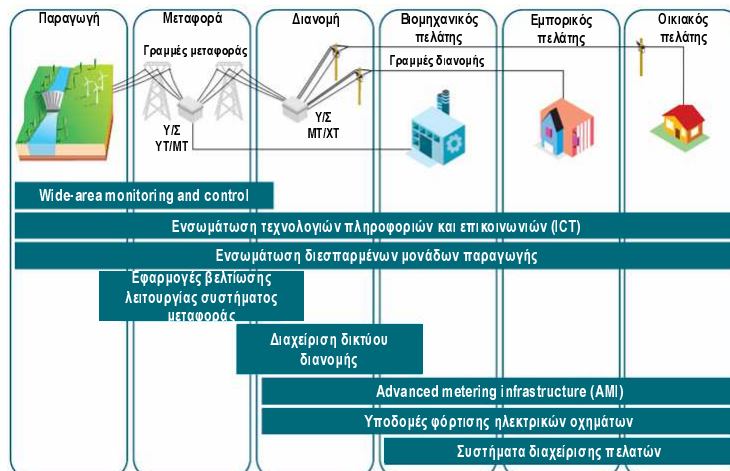
Τεχνολογικές Εξελίξεις



Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



Εφαρμογές της έννοιας Έξυπνων δικτύων σε όλη την δομή των Συστημάτων Ηλ. Ενέργειας



Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



Τεχνολογίες έξυπνων δικτύων

Technology area	Hardware	Systems & software
Wide-area monitoring and control	Phasor measurement units (PMU) and other sensor equipment	SCADA, wide-area monitoring systems (WAMS), wide-area adaptive protection, control and automation (WAAPCE), wide-area situational awareness (WASA)
Information & communication technology integration	Communication equipment (power line carrier, WIMAX, LTE, RF mesh network, cellular), routers, relays, switches, gateway, computers (servers)	Enterprise resource planning software (ERP), customer information systems (CIS)
Renewable & distributed generation integration	Power conditioning equipment for bulk power and grid support, communication and control hardware for generation and enabling storage technology	Energy management system (EMS), distribution management system (DMS), SCADA, geographic information system (GIS)
Transmission enhancement	Superconductors, FACTS, HVDC	Network stability analysis, automatic recovery systems
Distribution grid management	Automated re-closers, switches and capacitors, remote controlled distributed generation and storage, transformer sensors, wire and cable sensors	Geographic information system (GIS), distribution management system (DMS), outage management system (OMS), workforce management system (WMS)
Advanced metering infrastructure	Smart meter, in-home displays, servers, relays	Meter data management system (MDMS)
Electric vehicle charging infrastructure	Charging infrastructure, batteries, inverters	Energy billing, smart grid-to-vehicle charging (G2V) and discharging vehicle-to-grid (V2G) methodologies
Customer-side systems	Smart appliances, routers, in-home display, building automation systems, thermal accumulators, smart thermostat	Energy dashboards, energy management systems, energy applications for smart phones and tablets

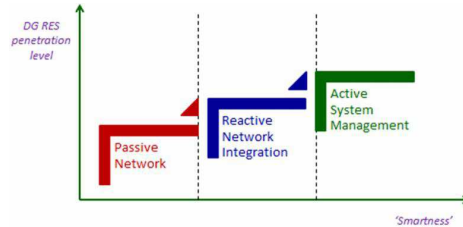


Μέσω αυτών επιδιώκεται...

- Η σύνδεση και λειτουργία μονάδων παραγωγής διαφόρων μεγεθών και τεχνολογιών,
 - Η συμμετοχή των καταναλωτών στην βέλτιστη λειτουργία του Δικτύου,
 - η παροχή ευρείας πληροφόρησης στους καταναλωτές για την επιλογή προμηθευτή,
 - η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την λειτουργία του συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας,
 - η διατήρηση υψηλών επιπέδων αξιοπιστίας, ασφάλειας και ποιότητας υπηρεσιών και η βελτίωση αυτών,
 - η προώθηση της ενοποίησης των ευρωπαϊκών αγορών ενέργειας.
- Η παροχή ευελιξίας στους χρήστες του ΔΔ (παραγωγοί, καταναλωτές) μέσω καινοτόμων λύσεων τηλεπικοινωνιών και πληροφορικής (ICT) και παράλληλη προσαρμογή του ρυθμιστικού πλαισίου θα κάνουν δυνατή → αποτελεσματικότερη χρήση υπάρχοντων δικτύων, κατά το δυνατόν ελαχιστοποίηση απαιτούμενων επεκτάσεων (νέων επενδύσεων).
- Έννοια της ενεργού διαχείρισης διανομής (active distribution management).



Μετάβαση από τα παθητικά δίκτυα στην ενεργό διαχείριση της διανομής



Παθητικό ΔΔ

- Προσέγγιση 'fit-and-forget': πιθανά προβλήματα επιλύονται κατά το στάδιο του σχεδιασμού → υπερδιαστασιολόγηση του δικτύου, χαμηλή ευελιξία
- Περιορισμένες δυνατότητες παρακολούθησης και ελέγχου μέσω συμβατικού SCADA → χαμηλή ευελιξία, αδυναμία συμμετοχής μονάδων DG στην βέλτιστη λειτουργία του δικτύου
- Περιορισμένη ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ TSO/DER και DSO
- Αδυναμία συμβολής μονάδων DG στη βελτίωση του συντελεστή ισχύος, αδυναμία ανάπτυξης μονάδων αποθήκευσης και ενσωμάτωσης ηλεκτρικών οχημάτων

Ενεργό ΔΔ

- "Only Operation": επίλυση προβλημάτων κατά τη λειτουργία → περιορισμός στην έγχυση ενέργειας από μονάδες DG (αντικίνητρο για την επένδυση σε DG)
- Αιζημένες δυνατότητες παρακολούθησης και ελέγχου μέσω SCADA και μετρήσεων από μονάδες DG → περικοπή παραγωγής σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης
- Ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ TSO/DER και DSO σε υψηλό επίπεδο
- Βελτιωμένα συστήματα διασύνδεσης μονάδων DG (π.χ. αντιστροφείς) παρέχουν δυνατότητες ελέγχου επιπέδου τάσης και συντελεστή ισχύος

Ενεργός Διαχείριση του ΔΔ

- Συνδυασμένη επίλυση προβλημάτων σχεδιασμού και λειτουργίας: ενεργός έλεγχος ισχύος και απολαίων μέσω της παροχής επικουρικών υπηρεσιών από τις ελεύκτες μονάδες DG
- Ανταλλαγή δομημένων πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο και μη, μέχρι και το επίπεδο XT (Advanced Distribution Management System)
- Διαμόρφωση κατάλληλων ρυθμίσεων προστασίας, fault ride through, voltage droop
- Εγκατάσταση μονάδων αποθήκευσης και ηλεκτρικών οχημάτων



Ο ρόλος του Διαχειριστή ΔΔ αλλάζει

- Ο Διαχειριστής ΔΔ:
 - είναι υπεύθυνος για την αξιόπιστη λειτουργία των ΔΔ και αναλαμβάνει το ρόλο του ουδέτερου παράγοντα που διευκολύνει τη λειτουργία της αγοράς (market facilitator),
 - διασφαλίζει την ομοιόμορφη και εναρμονισμένη ανάπτυξη του «έξυπνου δικτύου»,
 - διαχειρίζεται τις νέες ευκαιρίες και τους κινδύνους σχετικά με τα δίκτυα διασφαλίζοντας παράλληλα την ποιότητα τροφοδοσίας.

Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



Στο πλαίσιο του νέου ρόλου ο Διαχειριστής ΔΔ επιφορτίζεται με νέες αρμοδιότητες...

- Εξισορρόπηση σε τοπικό επίπεδο παραγωγής-κατανάλωσης (ενδεχομένως με χρήση τεχνολογιών αποθήκευσης): παροχή επικουρικών υπηρεσιών, δευτερεύουσα, τριτεύουσα ρύθμιση → αρμοδιότητα που μπορεί να αναληφθεί από κοινού με τον Διαχειριστή Συστήματος ή από τον ένα εκ των δύο
- Διευκόλυνση της λειτουργίας της λιανικής αγοράς με αποδοτικό και διαφανή τρόπο, χωρίς διακρίσεις
- Κατοχή και λειτουργία Συστημάτων Αυτόματης Μέτρησης (Ηλεκτρονικών Μετρητών)
- Αποθήκευση και διάθεση δεδομένων παραγωγής και κατανάλωσης
- Διαφάνεια κατά τη διάθεση δεδομένων μέσω προτυποποιημένων πρωτοκόλλων
- Διευκόλυνση ενεργού συμμετοχής της ζήτησης (προσφορά υπηρεσιών για περικοπή αιχμών και ελέγχου φορτίου εν γένει).
- Διαχείριση υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, παροχή υπηρεσιών ενεργειακής αποδοτικότητας (αναλόγως με το εκάστοτε ρυθμιστικό πλαίσιο).

Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



..και αντιμετωπίζει νέες προκλήσεις

- Κατά τη διαδικασία ανάπτυξης των έξυπνων δικτύων:
 - Τεχνικές προκλήσεις στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και η διαδικασία προτυποποίησης.
 - Σχεδιασμός της αγοράς: ορισμός κανόνων για την ενσωμάτωση της στοχαστικής παραγωγής από ΑΠΕ και της ενεργού διαχείρισης ζήτησης.
 - Διαφάνεια και ασφάλεια κατά τη διαχείριση των δεδομένων
 - Προσαρμογή ρυθμιστικού πλαισίου ώστε να παρέχει κατάλληλα κίνητρα στους παρόχους υπηρεσιών και στους χρήστες για τη δημιουργία ενός πιο αποδοτικού συστήματος ηλεκτρισμού
 - Κοινωνική αποδοχή: δημιουργία σχέσης εμπιστοσύνης με τους καταναλωτές, διασφάλιση ιδιωτικότητας, απορρήτου δεδομένων, ανάδειξη απτών πλεονεκτημάτων και ωφελημάτων
 - Προστασία εύλωτων καταναλωτών

Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014



Συμπεράσματα ΔΔ σε μεταβατική περίοδο...

ΑΠΟ

- Δίκτυα Διανομής
- Σύνδεση Διεσπαρμένων Πηγών Ενέργειας
- Εξυπηρέτηση παθητικού καταναλωτή
- Παθητικά Δίκτυα Διανομής
- Προσαρμογή Παραγωγής και λειτουργίας Δικτύου στην κατανάλωση

ΣΕ

- Συστήματα Διανομής
- Ενσωμάτωση Διεσπαρμένων Πηγών Ενέργειας
- Συμμετοχή του ενεργού καταναλωτή
- Ενεργά Δίκτυα Διανομής
- Συντονισμός μεταξύ χρηστών Δικτύου και Διαχειριστών Δικτύου

Εφαρμογές Έξυπνων Δικτύων και τεχνολογιών ICT σε κτήρια Νοέμβριος 2014