

Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΔΙΑΣΧΟΛΙΚΟ ΜΑΘΗΜΑ 8ΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

ΑΘΗΝΑ, 10-5-2017



Ο Ηλεκτρισμός ως προϊόν - 1

- Παράγεται ως προϊόν (commodity) και πωλείται ως υπηρεσία (service)
- Δεν αποθηκεύεται, καταναλώνεται τη στιγμή που παράγεται
- Ο ηλεκτρισμός είναι επί τοις ουσίας τρία προϊόντα που το καθένα μπορεί να τιμολογηθεί χωριστά. Όταν καταναλώνει ο πελάτης έχει τη δυνατότητα:
 - Να καταναλώσει ηλεκτρική ενέργεια
 - Τη στιγμή που τη χρειάζεται
 - Με την αξιοπιστία που απαιτεί

Ο Ηλεκτρισμός ως προϊόν - 2

Ο ηλεκτρισμός είναι δημόσιο προϊόν?

- Ή μήπως η ασφάλεια εφοδιασμού είναι?

Σε τι συνίσταται η ασφάλεια εφοδιασμού?

- Σε επαρκείς πόρους, (ισχύς) (Insurance payment)
- Σε ασφαλή λειτουργία του συστήματος (“tax” payment)

Ο ηλεκτρισμός είναι προϊόν με σημαντικές εξωτερικότητες:

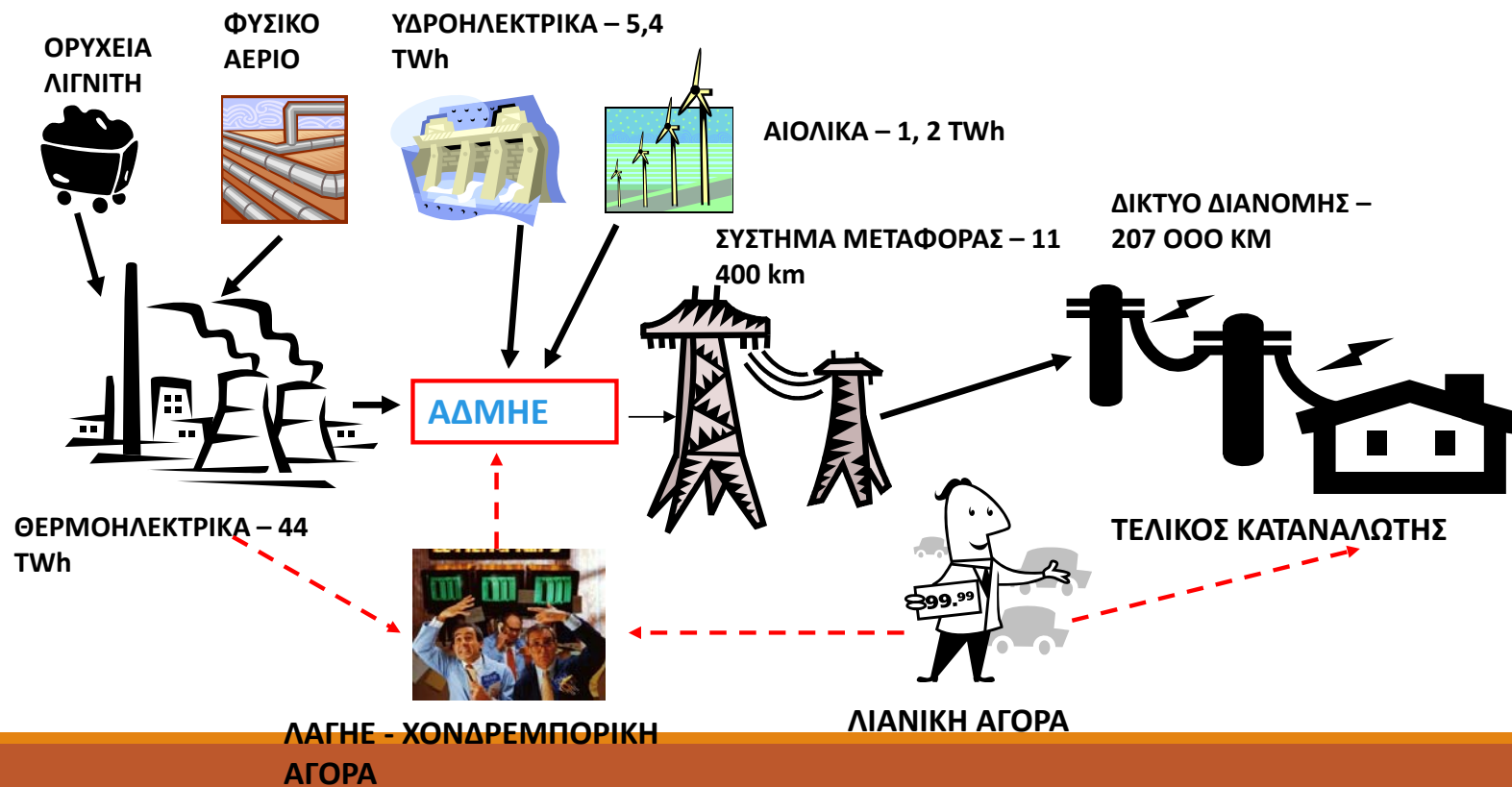
- Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις
- Ασφάλεια Εφοδιασμού

Ο καταναλωτής δεν αντιλαμβάνεται άμεσα τους λόγους που χρεώνεται τις εξωτερικότητες αυτές

Τι κοστίζουν όλα αυτά?

 Ο λογαριασμός σας συνοπτικά		Αξία σε €
ΠΑΓΙΑ ΧΡΕΩΣΗ		4,88
kWh 2494x0,10252€/kWh=		255,69
ΠΑΓΙΑ ΧΡΕΩΣΗ ΝΥΚΤΑΣ		2,04
kWh 1559x0,06609€/kWh=		103,04
ΧΡΕΩΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ :		365,65
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ Η/Ε :	15,79	
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Η/Ε :	59,34	
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ Η/Ε :	113,30	
ΕΙΔ.ΤΕΛ.ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ		106,59
kWh 4053 x 0,02630 €/kWh		1,87
ΛΟΙΠΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ :		296,89
ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ :		
ΜΕΙΟΝ ΑΞΙΑ ΡΕΥΜ.ΕΝΑΝΤΙ	-233,35	
ΤΟΚΟΙ ΥΠΕΡΗΜΕΡΙΑΣ	1,60	
ΧΑΡΤΟΣΗΜΟ ΤΟΚΩΝ 3,6%	0,06	
ΕΙΔ.ΤΕΛ.5ο/οο Ν.2093/92	2,82	
ΕΦΚ (Ν.3336/05)	8,92	
ΠΟΣΟ ΣΤΡΟΓΓ.ΠΡΩΗΓ/ΝΟΥ ΛΟΓ.	-0,31	
ΣΤΡΟΓΓ/ΣΗ ΠΛΗΡΩΤΕΟΥ ΠΟΣΟΥ	0,17	
ΓΙΑ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΠΛΗΡΩΝΕΤΕ :	442,45	
ΦΠΑ	438,11 x 13%	= 56,96
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ & ΦΠΑ:		499,41

Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας - 1



Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας - 2

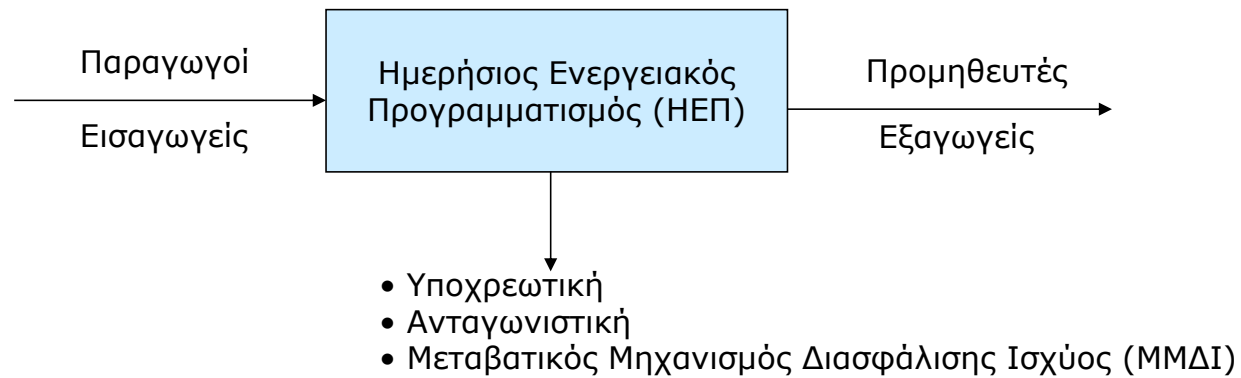
Αλληλουχία πολλαπλών ενεργειών οι οποίες απαιτούν αποτελεσματικό συντονισμό:

- Προμήθεια καυσίμου (εξόρυξη Λιγνίτη, προμήθεια Φυσικού Αέριου, διαχείριση Νερών)
- Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας στις εγκαταστάσεις παραγωγής
- Μεταφορά Ηλεκτρικής Ενέργειας
- Διανομή Ηλεκτρικής Ενέργειας
- Εμπορία Ηλεκτρικής Ενέργειας και Προμήθεια σε Τελικούς Καταναλωτές

Χονδρεμπορική Αγορά

Χονδρεμπορική Αγορά Η/Ε

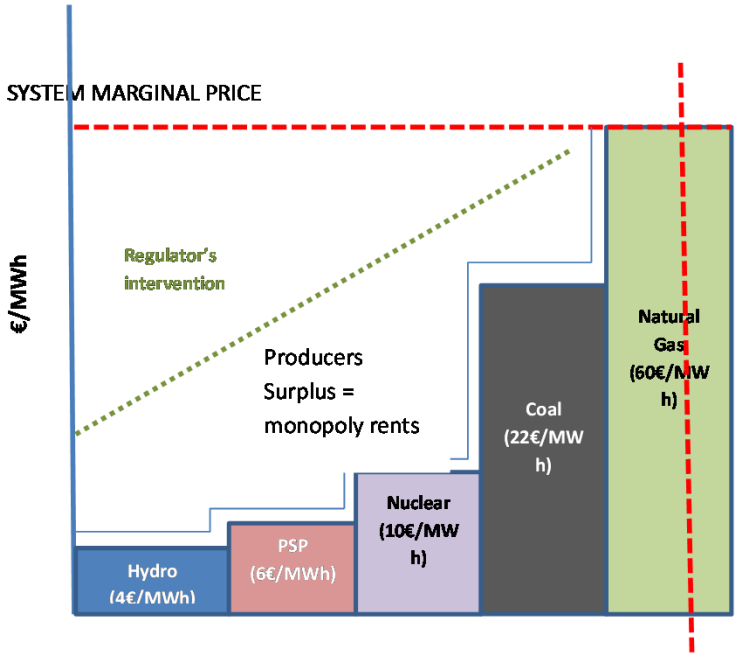
ΟΤΣ



Οριακή Τιμή Συστήματος

- ❑ Η Οριακή Τιμή του Συστήματος προσδιορίζεται με βάση την τελευταία πιο ακριβή ωριαία προσφορά έγχυσης ενέργειας στο σύστημα που είναι απαραίτητη για τη κάλυψη της ζήτησης.
- ❑ Η χονδρεμπορική τιμή είναι η τιμή την οποία εισπράττουν όλοι όσοι εγχέουν την ώρα αυτή ηλεκτρική ενέργεια στο σύστημα και πληρώνουν όλοι όσοι την αγοράζουν.

Rents



Πως συναλλάσσεται η ηλεκτρική ενέργεια

Μέχρι και την 10ετία του 1980:

- Δεν υπήρχαν χονδρεμπορικές αγορές, όλοι οι καταναλωτές αγόραζαν από την μια, καθετοποιημένη εταιρεία
- Στην πραγματικότητα είχαμε: μακροχρόνιες διμερείς συμβάσεις που εκκαθαρίζονταν βάσει τιμολογίου πώλησης

Άνοιγμα των αγορών

Περισσότεροι του ενός μπορούν να συμμετέχουν τόσο στην προμήθεια προς καταναλωτές όσο και στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας:

- Δυνατότητα διμερών συναλλαγών μεταξύ των συμμετεχόντων, αλλά...και
- Ανάγκη για την δημιουργία χονδρεμπορικών αγορών, που να επιτρέπουν τη συναλλαγή μεταξύ των συμμετεχόντων τόσο στην παραγωγή όσο και στην προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας

Χρηματιστήρια vs διμερείς συμβάσεις - 1

Τα Χρηματιστήρια οργανώνονται:

- Κεντρικά
- Πολλοί συμμετέχοντες (εγγεγραμμένοι)
- Διαφανή τρόπο
- Ανώνυμες προσφορές

Παρέχουν

- Τυποποιημένα προϊόντα
 - Μέγεθος (πχ 1 MWh)
 - Χρόνος παράδοσης (πχ 24 – ώρες, day ahead)
- Πλήρως ανταλλάξιμα προϊόντα

Μόνο βάσει των προσφορών καθορίζονται οι τιμές και οι όγκοι

Χρηματιστήρια vs διμερείς συμβάσεις - 2

Τα Χρηματιστήρια συνήθως παρέχουν :

- Clearing Services ή συνεργάζονται με clearing Houses αναλαμβάνοντας:
 - Εκκαθαρίσεις ποσών/ποσοτήτων (settlements)
 - Διακανονισμούς/ συμφηφισμούς/χρηματικές συναλλαγές (clearing)

Με μηχανισμούς και διαδικασίες που εξασφαλίζουν την μείωση του ρίσκου των συναλλαγών μεταξύ των συμμετεχόντων στο χρηματιστήριο

- Υπηρεσίες Risk Management (credit risk, market risk, fx risk)
- Υπηρεσίες monitoring and reporting
- Ανάλυση κινδύνων συναλλαγών έναντι αμοιβής

Χρηματιστήρια vs διμερείς συμβάσεις - 3

Ειδικές περιπτώσεις χρηματιστηρίων: Κοινοπραξία αγορών (pool)

- Τα pools έχουν βασικά χαρακτηριστικά χρηματιστηρίου, αλλά διέπονται και από άλλες τεχνικές παραμέτρους, οι οποίες μπορεί να επηρεάζουν τον σχηματισμό της τιμής, πέραν των προσφορών των συμμετεχόντων.
- Τα pools είναι ενδιαφέρουσες περιπτώσεις, σε ανώριμες αγορές, όπου όπου το επίπεδο των διμερών συμφωνιών, άλλα ούτε το επίπεδο ενός απλού (χωρίς τεχνικούς περιορισμούς) χρηματιστήριο μπορεί να λειτουργήσει με την ελάχιστη αναγκαία ρευστότητα (liquidity), ώστε να έχει νόημα η οργάνωση μιας χρηματιστηριακής αγοράς.
- Κυρίως, βοηθούν την σύγκλιση μεταξύ κανόνων της αγοράς και τεχνικών δεδομένων και περιορισμών, με σκοπό την ελαχιστοποίησή του κόστους. Συνήθως αυτό μπορεί να γίνει με πολύ πολύπλοκο τρόπο, μαθηματικούς αλγόριθμους κλπ.

Χρηματιστήρια vs διμερείς συμβάσεις - 4

Διμερείς συμβάσεις:

- Μακροχρόνιες Συμβάσεις (*Επιτροπή Ανταγωνισμού: ελέγχει περιπτώσεις Long Term PPAs για κρατικές ενισχύσεις, καθώς και για περιορισμό ανταγωνισμού (exclusion practices)*)
- OTC (over the counter)
 - Βραχυχρόνιες και μακροχρόνιες, ακόμα και για πανομοιότυπα προϊόντα που συναλλάσσονται σε μια οργανωμένη αγορά (exchange), που πραγματοποιούνται μέσω διαμεσολαβητών (brokers)
 - Δεν υπάρχει καμία εποπτεία, κάθε συναλλασσόμενος πρέπει να αναλάβει το κίνδυνο της συναλλαγής του (counterparty risk)

Ενιαία αγορά

Η ΕΕ προωθεί τη ζεύξη αγορών (market coupling), και μάλιστα στην πλέον προωθημένη μορφή της, τη ζεύξη τιμών (price coupling), με σκοπό την αποδοτικότερη χρήση των υποδομών.

Δεν θα υπάρξει διαδικασία εκχώρησης διασυνδεδετικών δικαιωμάτων, ιδίως για τις day-ahead, intraday και balancing αγορές, τα οποία θα εκχωρούνται διαμέσου των ενεργειακών συναλλαγών και ταυτοχρόνως με αυτές.

Η χωρητικότητα των διασυνδέσεων θα υπολογίζεται βάσει των πραγματικών δυνατοτήτων ροών ηλεκτρικής ενέργειας, όπως θα διαμορφώνονται από τις συνθήκες της «ενιαίας» αγοράς.

Απώτερος στόχος του σχεδίου είναι να διαμορφώνεται ενιαία τιμή για όλες τις χώρες, η οποία μπορεί να διαφοροποιείται μόνο σε περιπτώσεις τοπικών προβλημάτων συμφόρησης.

Βασικά στοιχεία προτεινόμενου ευρωπαϊκού μοντέλου (target model)

Ανάπτυξη τεσσάρων βασικών αγορών (επιπέδων συναλλαγών):

1. Αγορές προηγούμενης ημέρας (day ahead): ζεύξη αγορών, **μία τιμή στην Ευρώπη**.
2. Αγορές κατά τη διάρκεια της ημέρας (Intraday), αγορά που προσαρμόζεται στις πραγματικές συνθήκες κατανάλωσης, μπορούν να έχουν και περιφερειακό χαρακτήρα.
3. Αγορές αποκλίσεων (balancing), αγορά που αντιμετωπίζει βλάβες μονάδων και άλλα συμβάντα, που σχετίζονται με τεχνικά θέματα των μονάδων και των δικτύων, όπως και τη μεταβλητότητα του φορτίου.
4. Αγορές Μελλοντικού Χρόνου (forward markets), οι οποίες κυρίως επικεντρώνονται στην εκχώρηση μακροχρόνιων διασυνδεδετικών δικαιωμάτων, η εξέλιξη των οποίων σηματοδοτεί και τη μακροχρόνια τιμολόγηση ηλεκτρικής ενέργειας.

Κρίσιμα στοιχεία νέας οργάνωσης

Κάθε χώρα θεωρητικά μπορεί να οργανώσει με το δικό της τρόπο τη χονδρεμπορική αγορά της, αλλά πρακτικά δεν μπορεί να παρά να εναρμονιστεί με το ενιαίο μοντέλο: αυτό σημαίνει ότι **κάθε χώρα πρέπει ακόμα και με ρυθμιστικά μέτρα να δημιουργήσει ως το 2015 τις αναγκαίες συνθήκες στη χονδρεμπορική αλλά και λιανική αγορά, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει το νέο μοντέλο.**

Κομβικός ρόλος του Διαχειριστή του Συστήματος, ο οποίος συμμετέχει στην πανευρωπαϊκή οργάνωση των Διαχειριστών, καθορίζοντας σε συνεργασία με τους άλλους Διαχειριστές τις διαθεσιμότητες των διασυνδέσεων.

Ο Διαχειριστής αναλαμβάνει και τη λειτουργία ορισμένων αγορών, και τουλάχιστο τη balancing αγορά, την οποία και εκκαθαρίζει. Δεν είναι πρακτικά εφικτό να διαχωριστεί ο Διαχειριστής από τη λειτουργία της αγοράς. **Η οργάνωση των αγορών που λειτουργεί ο Διαχειριστής, γίνεται με τρόπο που να μη αποκλείεται η λειτουργία και άλλων – παράλληλων - αγορών ενέργειας.**

Τι μας επιφυλάσσει το μέλλον

Η στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας επιφυλάσσει νέες συνθήκες και στην οικονομική ζωή(?)

- Ο ηλεκτρισμός και γενικά η τεχνολογική διαχείριση της ενέργειας προσέφερε την ανεξαρτητοποίηση του ανθρώπου από τους περιορισμούς της φύσης
- ...όμως με τις Ανανεώσιμες Πηγές μήπως ξαναγυρίζουμε στην εξάρτηση άλλων εποχών?
Προφανώς όχι! πλέον η τεχνολογία ήδη μας προσφέρει ή θα μας προσφέρει δυνατότητες να συνεχίσουμε να διαθέτουμε το ίδιο επίπεδο παροχής ενέργειας ως προς την ασφάλεια εφοδιασμού και της αξιοπιστίας, με άλλου τύπου μέσα, διαφορετικά από τα σημερινά.

Σήμερα-Μελλοντικά

Σήμερα: Κεντρικά διαχειριζόμενα συστήματα, επενδύσεις πολύ υψηλής έντασης κεφαλαίου

Μελλοντικά: Διεσπαρμένη παραγωγή, υψηλού επίπεδου επικοινωνία μεταξύ των σημειακών υποδομών θα επιτρέπει την αποδοτική (συν) διαχείρισή τους, κατανομή βαρών και ρίσκου

Πολιτική Ευρωπαϊκής Πολιτικής

Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Ένωση: εξασφάλιση για **ασφαλή, οικονομικά προσιτή και φιλο-περιβαλλοντική** ενέργεια για τους πολίτες και τις επιχειρήσεις της ΕΕ.

Στόχος 2050: μείωση CO2 80% σε σχέση με το 1990

Παρίσι 2015: Δεσμευτικοί στόχοι για 2030:

- 40% μείωση CO2
- 27% Παραγωγή από ΑΠΕ
- 27% ενεργειακή αποδοτικότητα

«Η ενέργεια θα ρέει ελεύθερα διαμέσου των εθνικών συνόρων στην ΕΕ. Με τη βοήθεια νέων τεχνολογιών μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και ανακαινισμένων υποδομών θα μειωθούν οι λογαριασμοί των νοικοκυριών, θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας και δεξιότητες, και θα τονωθούν η ανάπτυξη και οι εξαγωγές.»

Πως μοιάζει ότι θα επιτευχθούν

Υποδομές για την επικοινωνία και ελεύθερη ροή ενέργειας μεταξύ Μελών-Καρτών αλλά και παραγωγών και καταναλωτών: **Έξυπνα δίκτυα**

Συστήματα αποθήκευσης, που θα επιτρέψουν τη διαχείριση της μεταβλητότητας της παραγωγής των ΑΠΕ: **Μπαταρίες**

Ενεργή συμμετοχή των καταναλωτών στη διαμόρφωση των συνθηκών ζήτησης:
Διαχείριση της ελαστικότητας ζήτησης

Νέες Τεχνολογίες

Ευφυή Δίκτυα: Συστήματα που θα μπορούν να διαχειρισθούν διεσπαρμένη παραγωγή από ΑΠΕ, συστήματα εξοικονόμησης και αποθήκευσης, παρέχοντας υψηλού επίπεδου αξιοπιστία και οικονομικότητα, και επιτρέποντας την ενεργή συμμετοχή του καταναλωτή στη διαμόρφωση της ζήτησης.

Μετατόπιση του κέντρου βάρους των ηλεκτρικών αγορών από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στη διαχείριση ηλεκτρικής ενέργειας σε επίπεδο δικτύων χαμηλών τάσεων

Αποθήκευση

Συστηματική υποκατάσταση ενέργειας που σήμερα καταναλώνεται για θέρμανση και μεταφορές μπορούν να υποστηριχθούν από αποκεντρωμένα συστήματα με αποθήκευση με πολύ υψηλή αποδοτικότητα.

Tesla Home Battery: 3000\$ for 7 KWs

Όλη η φιλοσοφία των σημερινών συστημάτων βασιζόταν στην πεποίθηση ότι η ηλεκτρική ενέργεια δεν αποθηκεύεται

Αλλάζει το οικονομικό υπόδειγμα των ηλεκτρικών αγορών

Ελαστικότητα ζήτησης

Δυνατότητα του καταναλωτή να αποφασίζει εάν θέλει να συνεχίσει να καταναλώνει βάση τιμής, όρων και δικών του (οικονομικών) αποφάσεων, που σχετίζονται τόσο με την ίδια παροχή ενέργειας όσο και με την αξιοπιστία παροχής.

Νέος Ρόλος των διαχειριστών

Διαχειριστές συστημάτων:

- Υψηλό επίπεδο ηλεκτρονικής τεχνολογίας και επικοινωνιών
- Υψηλό επίπεδο συνεργασίας μεταξύ των Διαχωριστών των Κρατών μελών
- Υψηλό επίπεδο αποτελεσματικότητας στην λειτουργία και συντήρηση των δικτύων μεταφοράς

Νέος ρόλος των προμηθευτών

Διαχειριστές Ρίσκου.

Αναλυτές των δεδομένων: αποθήκευσης, παραγωγής από ΑΠΕ, αποφάσεων των καταναλωτών, ώστε για κάθε στιγμή να χρησιμοποιούν κατάλληλο μίγμα από τις διαθέσιμες πηγές ενέργειας (θετικές ή αρνητικές)

Αποφάσεις με οικονομικά κριτήρια

Ευχαριστώ πολύ

Miltos.aslanoglou@gmail.com

