

# Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ στην επίτευξη των Ευρωπαϊκών στόχων για τις ΑΠΕ

Γ. Καμπούρης  
Διευθυντής Σχεδιασμού Ανάπτυξης Συστήματος – ADMHE  
[kabouris@admie.gr](mailto:kabouris@admie.gr)

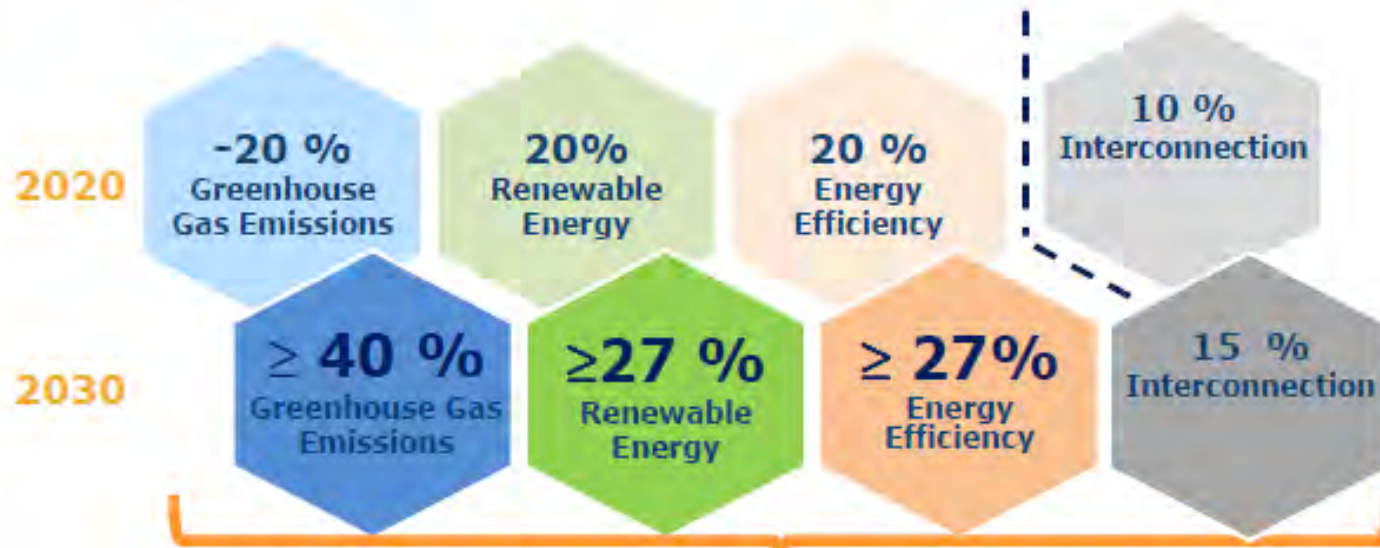


# Γιατί (Κινητήρια Δύναμη – Driving Forces)

- Μείωση ενεργειακών πόρων → βέλτιστη χρήση τους
- Κλιματική αλλαγή και στόχοι «απανθρακοποίησης»
- Ευρώπη: Αύξηση της συμμετοχής εγχώριων πόρων → μεγιστοποίηση μεριδίου ΑΠΕ
- Κλιματικοί και Ενεργειακοί Στόχοι στην Ευρώπη

## 2030 Climate and Energy Framework

### October European Council: Headline targets



# Στο νέο επιδιωκόμενο τοπίο της ηλεκτροπαραγωγής:

- Περισσότερες ΑΠΕ - μακριά από τα φορτία
- Διακίνηση μεγάλων ποσοτήτων ηλ. Ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις
- Αύξηση χρήσης ηλεκτρισμού για θέρμανση/ψύξη και ηλεκτροκίνηση
- Ανάπτυξη εσωτερικής αγοράς ηλ. Ενέργειας και αύξηση Εμπορικών ανταλλαγών

**Η ανάπτυξη των δικτύων κεντρικό και πρώτη προτεραιότητα θέμα**  
**Ανάγκες «διασυνοριακής» ρύθμισης φορτίου**

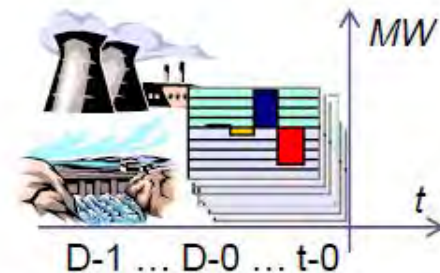
## Key impacts



*Intermittent generation  
(wind, solar power)  
with low predictability*



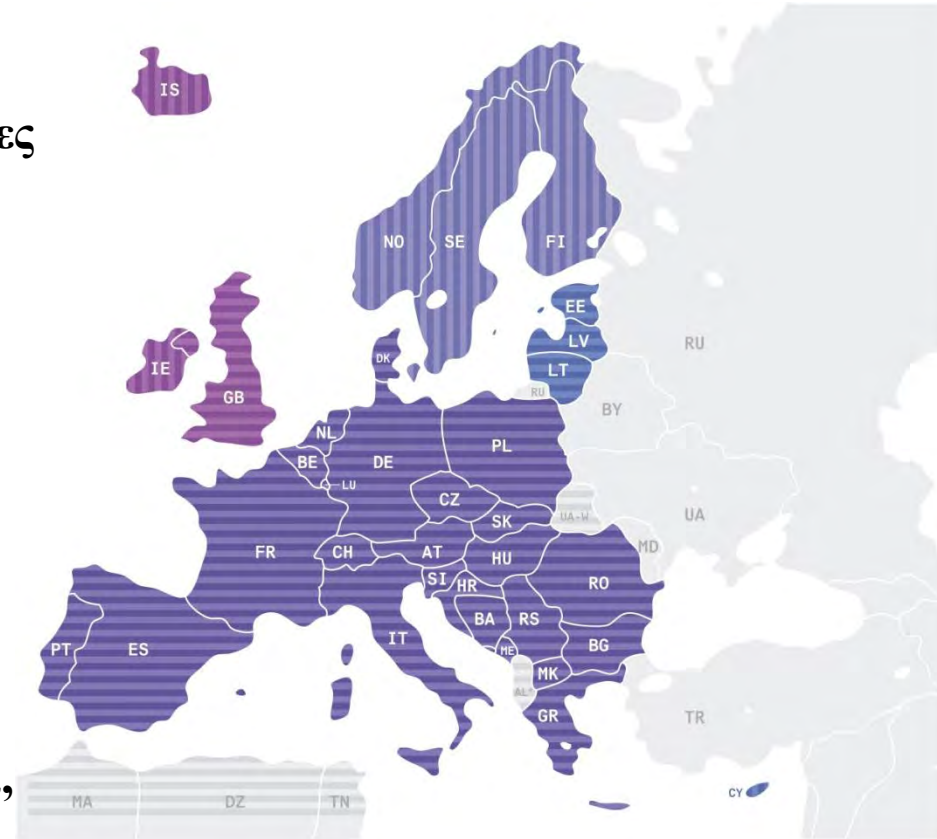
*Massive growth of  
cross-border trade  
and transits*



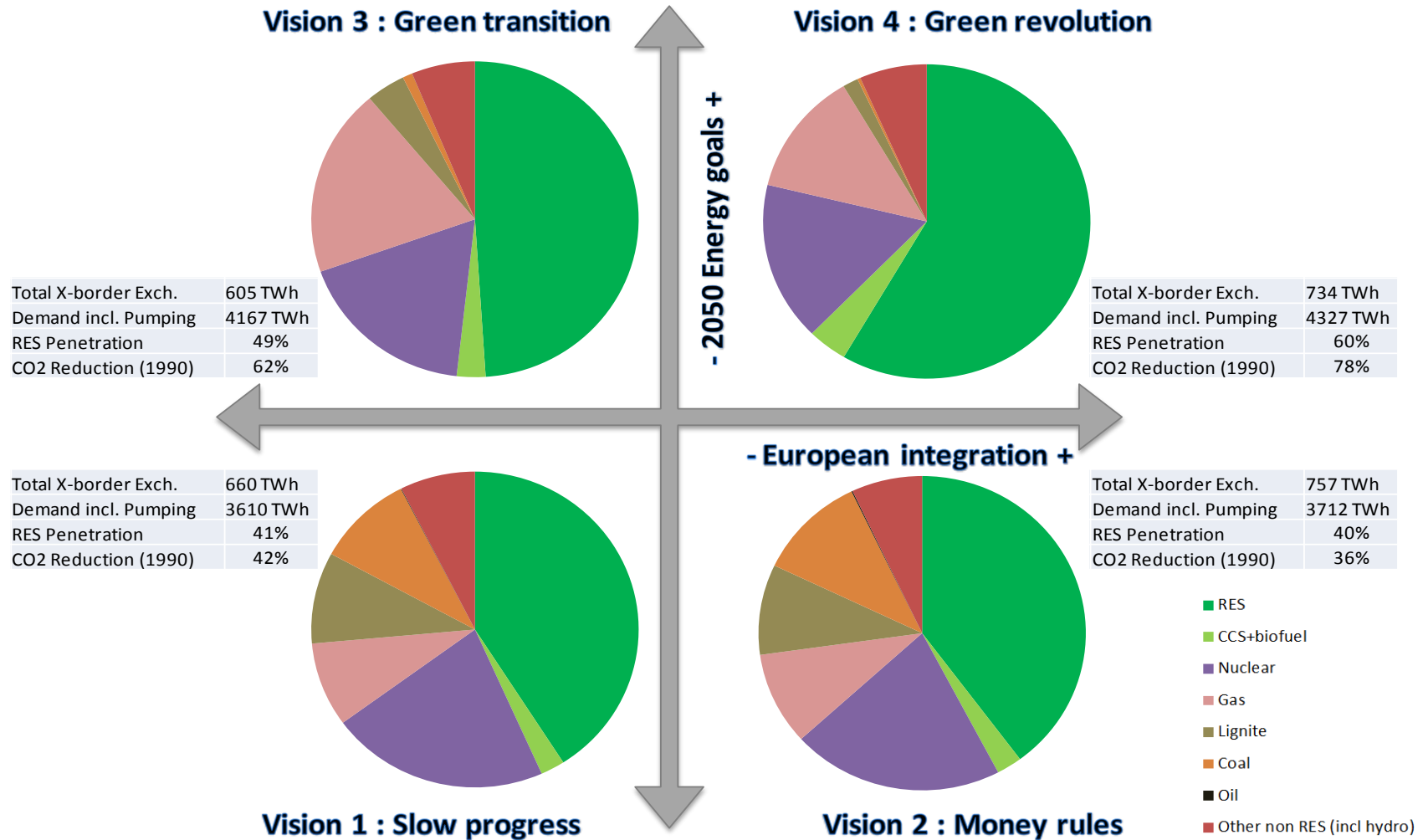
*Generation allocation  
close to real-time and  
continuously changing*

# ENTSO-E: Διευρωπαϊκό Δίκτυο Διαχειριστών

- Απαίτηση της Οδηγίας 714/2009
- Σε πλήρη λειτουργία από τον Ιούλιο 2009
- Αντιπροσωπεύει 41 Διαχειριστές από 34 χώρες
  - 530 εκατομ. καταναλωτές
  - ικανότητα παραγωγής 828 GW
  - 305,000 Km γραμμών μεταφοράς
  - Συνολική Ζήτηση: 3,400 TWh/έτος
  - Ογκος Εμπορίου ΗΕ: 400 TWh/έτος
- Αντικατέστησε όλους τους παλαιότερους οργανισμούς: UCTE, ETSO, NORDEL, UKTSOA, ATSOI, BALTSO
- 4 Επιτροπές (Ανάπτυξη Δικτύων, Λειτουργία, Αγορές, Έρευνα & Ανάπτυξη)
- > 40 Ομάδες Εργασίας



# Δεκαετής Πρόγραμμα Ανάπτυξης entso-e (TYNDP-2014): 4 Σενάρια με σημαντικές διαφορές για το 2030 (“Visions”)



# Κυριότερα ευρήματα και δείκτες (TYNDP-2014):



150 δις € για έργα με  
“Πανευρωπαϊκή” επίδραση έως το  
2030 (~1 €/MWh)



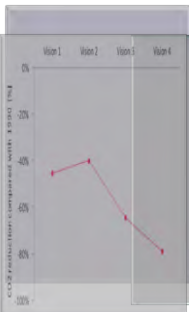
Μείωση των τιμών ηλ. Ενέργειας  
κατά -2 έως -5 €/MWh  
μέχρι το 2030



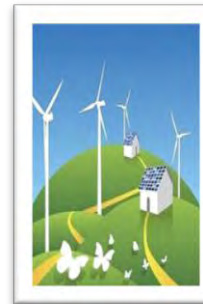
50000 km νέα δίκτυα (και  
αναβαθμίσεις υφιστάμενων) έως το  
2030: +1%/έτος



Μειωμένη περιβαλλοντική  
επίδραση: μόνο το 4% των νέων  
οδεύσεων διασχίζουν κατοικημένες  
περιοχές και ~5% προστατευόμενες  
περιοχές



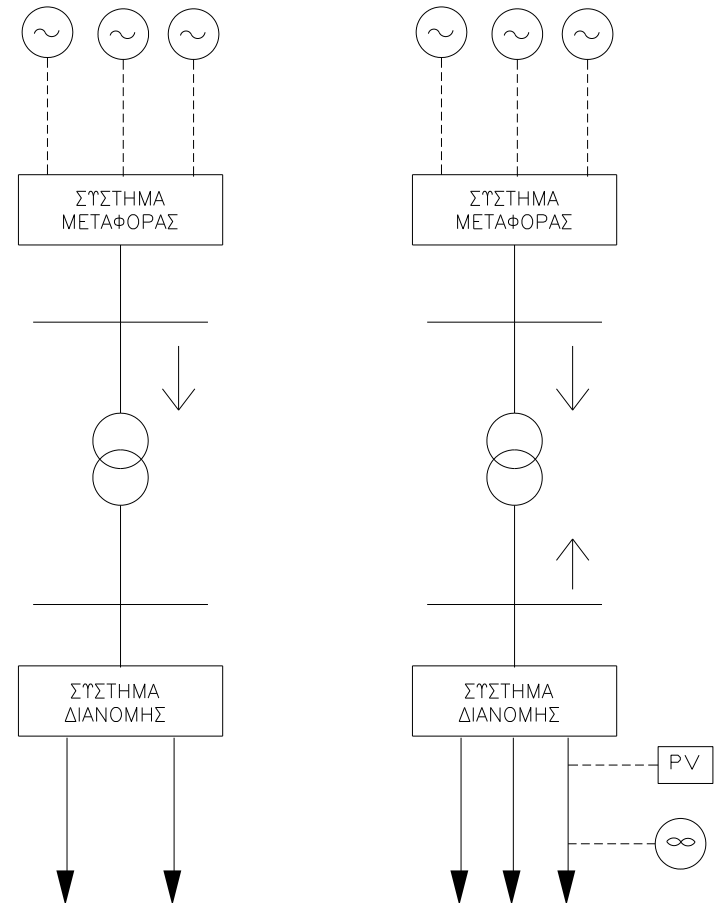
Συνεισφορά κατά 20% στη  
μείωση εκπομπών CO2 από την  
ηλεκτροπαραγωγή έως το 2030



Συμμετοχή των ΑΠΕ σε ποσοστό  
40-60% στο ενεργειακό ισοζύγιο της  
ηλεκτροπαραγωγής το 2030

# ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΣ - ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΔΡΟΜΟΣ: Ανάπτυξη Διεσπαρμένης Παραγωγής ΑΠΕ

- Διεσπαρμένη παραγωγή: → παραγωγή «κοντά» στο φορτίο
- Εξοικονόμηση πόρων μεταφοράς – παραγωγής ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (CAPACITY CREDIT για ΑΠΕ)
  - Μείωση Απωλειών
  - Λιγότερα Δίκτυα Υψηλής και μέσης τάσης (επενδύσεις/περιβαλλοντική όχληση)
  - Διαχείριση φορτίου
  - «Επιπεδοποίηση» καμπύλης φορτίου
  - Capacity Sharing & Διασυνδέσεις
- Αξιοποίηση δυνατοτήτων Τηλεπικοινωνιών – IT



Αντίστροφες ροές από ΜΤ->ΥΤ  
Αναθεώρηση προσασιών  
Νησιδοποίηση  
Επάρκεια Μ/Σ Μ.Τ./Υ.Τ?

**ΠΟΣΑ ΔΙΚΤΥΑ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ ?**

**Κίνδυνοι ανενεργών επενδύσεων !!!**

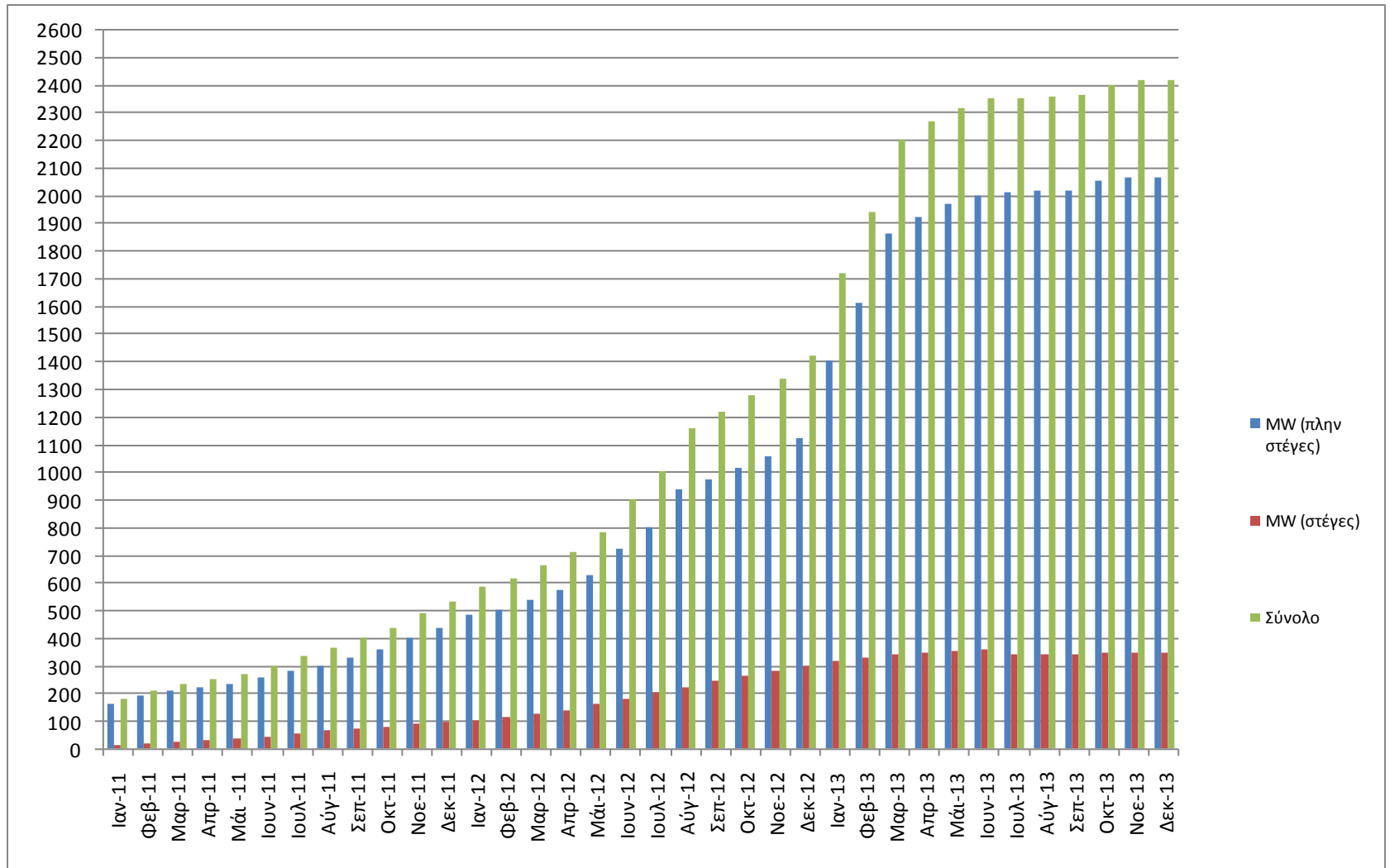
# Διαπιστωμένες επιδράσεις Διεσπαρμένης Παραγωγής (ΔΠ) στα Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας



- Τα τελευταία χρόνια μια συνέπεια της ύφεσης, είναι μια σημαντική **μείωση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας**:
  - Μείωση κατά περίπου **3,7%** στο ΕΣΜΗΕ το 2013 σε σχέση με το 2012 και **0,9%** το 2014 σε σχέση με το 2013
  - Μείωση κατά περίπου **10,8%** σε σχέση με τη μέγιστη ζήτηση (είχε σημειωθεί το 2008)
- Παράλληλη αύξηση της **διεσπαρμένης παραγωγής** (κυρίως Φ/Β), οδηγεί σε μείωση των αιχμών και των απαιτήσεων διακίνησης ενέργειας (~9% συμβολή το 2014) για την εξυπηρέτηση των ηλεκτρικών φορτίων από το Σύστημα Μεταφοράς.
  - δυνατότητα χρονικής μετάθεσης ορισμένων έργων Μεταφοράς που σχετίζονται κυρίως με την εξυπηρέτηση φορτίων, χωρίς αυτό να έχει αρνητική επίπτωση στην ασφάλεια λειτουργίας του Συστήματος.
- **Παράμετροι που Οδηγούν την ανάπτυξη του Συστήματος**:
  - **σύνδεση σταθμών ΑΠΕ για κάλυψη των στόχων για αυξημένη διείσδυση ΑΠΕ** (40% διείσδυση στον τομέα Ηλεκτρισμού)
  - **Διασυνδέσεις νησιών** (ασφάλεια εφοδιασμού, μείωση κόστους καυσίμων, περιβαλλοντική ελάφρυνση)

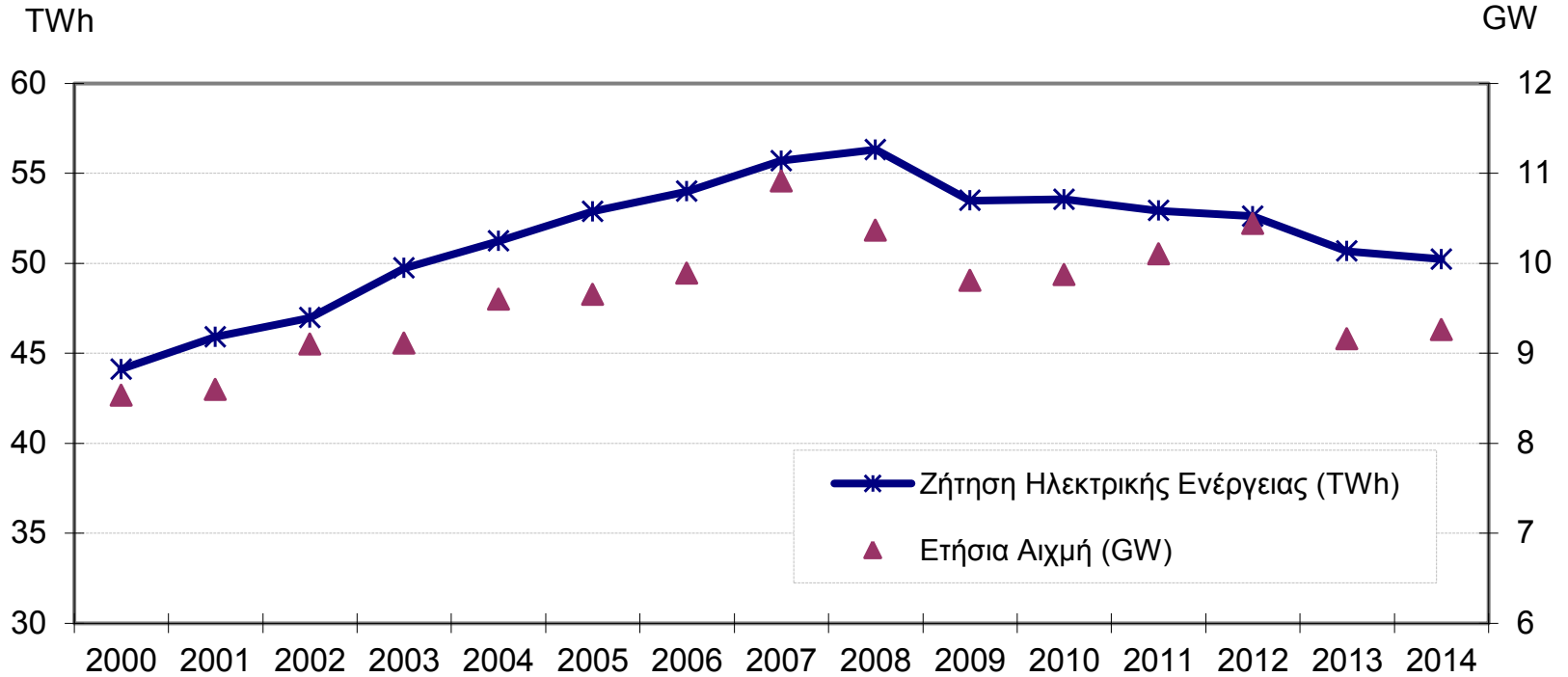


# Εξέλιξη Διεισπαρμένης Παραγωγής (Φ/Β) την τριετία 2011-2013



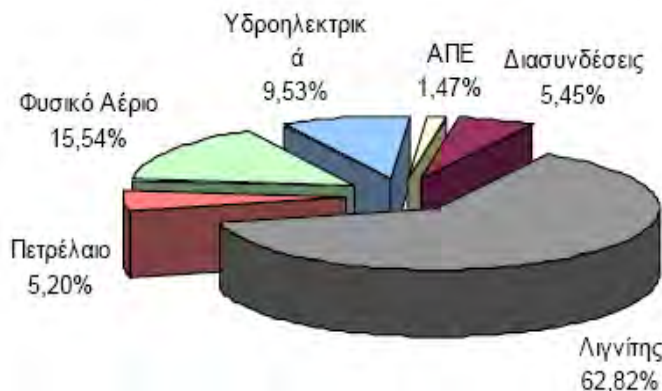
# Εξέλιξη Συνολικής Καθαρής Ζήτησης (χωρίς άντληση)

## Εξέλιξη Συνολικής Ζήτησης

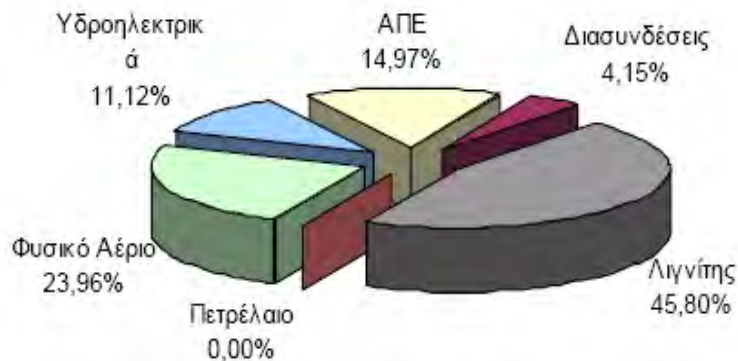


# Εξέλιξη Ενεργειακού Ισοζυγίου

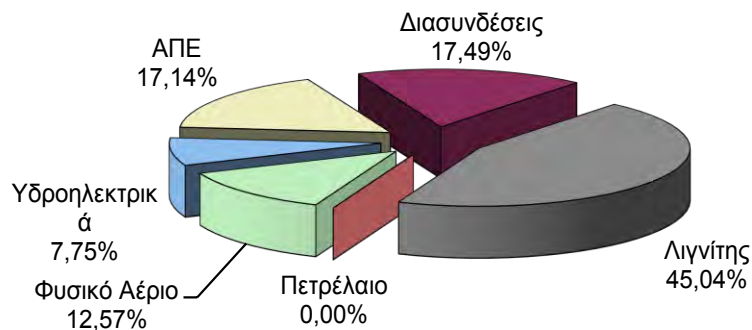
Κατανομή Ισοζυγίου Παραγωγής για το 2004



Κατανομή Ισοζυγίου Παραγωγής για το 2013



Κατανομή Ισοζυγίου Παραγωγής για το 2014

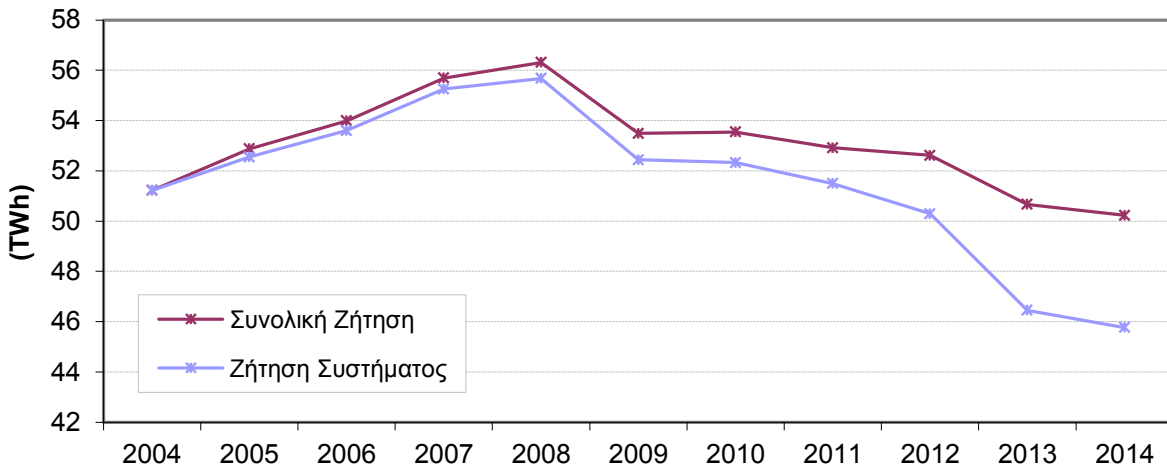


Μερίδιο ΑΠΕ το  
2014 ~ 26%

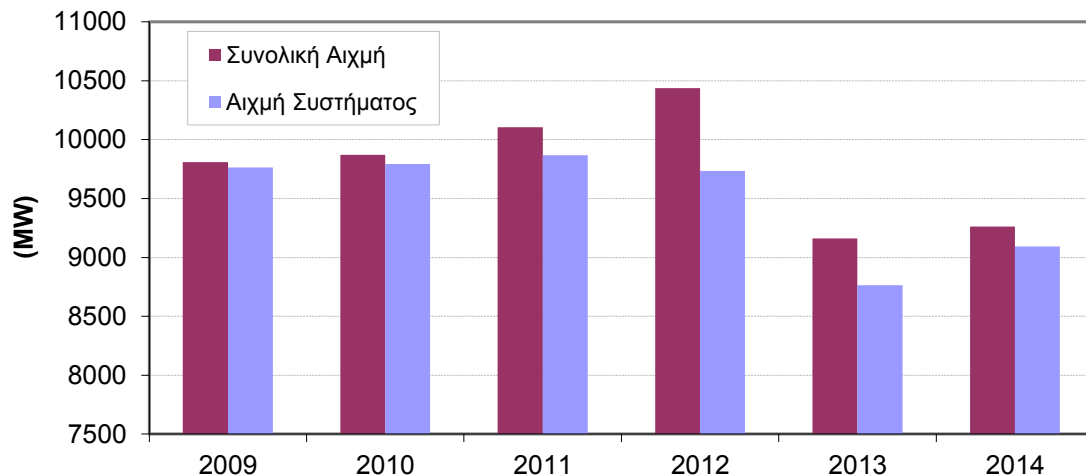
# Επίδραση διεσπαρμένης παραγωγής στο Σύστημα Μεταφοράς



## Επίδραση διεσπαρμένης παραγωγής από ΑΠΕ στη Ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας



## Επίδραση διεσπαρμένης παραγωγής από ΑΠΕ στην Ετήσια Αιχμή Φορτίου

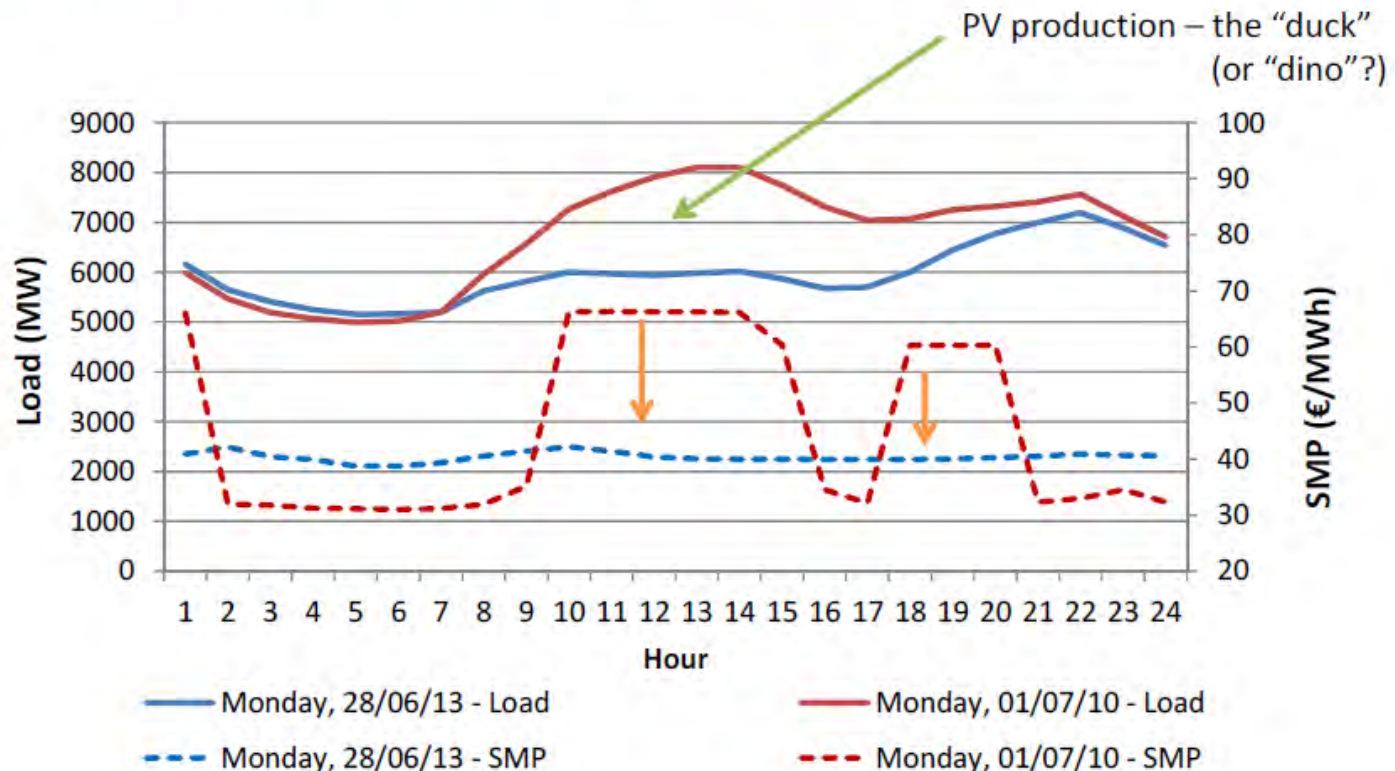


Μειωμένες ανάγκες νέων έργων μεταφοράς και Διανομής

# Επίδραση διεσπαρμένης παραγωγής στις Αγορές

## □ Effect on wholesale market prices

- The PV “duck effect” and wholesale market prices
- Reduced profitability of pumped storage plants



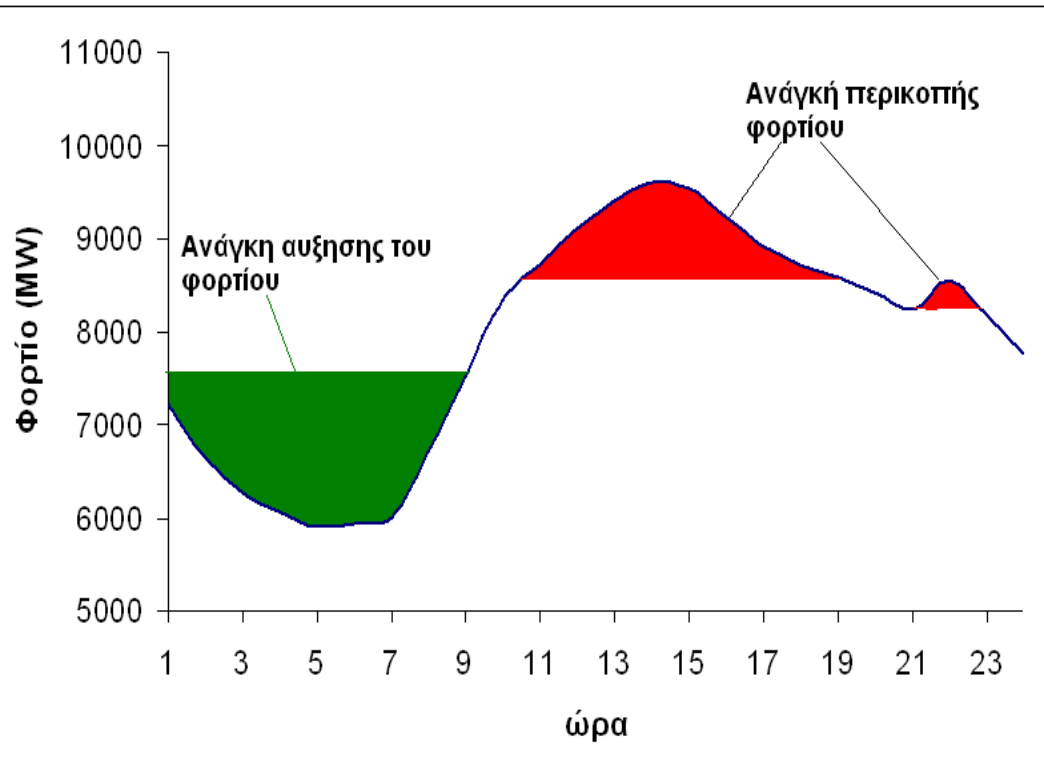
# Δυνατότητες Συμβολής της ΔΠ στους Στόχους

Αποτελεσματική χρήση ΟΛΩΝ των διαθέσιμων «πόρων» στα Συστήματα Ηλ. Ενέργειας (τεχνικά και οικονομικά) - πόροι «κρυμμένοι» στα δίκτυα μέσης και χαμηλής τάσης που μπορούν να συμβάλλουν σε:

- Μείωση κόστους παραγωγής
- Αντιμετώπιση τυχαιότητας και μεταβλητότητας ΑΠΕ
- Μείωση επενδύσεων σε παραγωγή και μεταφορά
- Επικουρικές υπηρεσιών (ρύθμιση τάσης και συχνότητας)
- Εξισορρόπηση φορτίου (balancing)
- Αύξηση Ευελιξίας (flexibility)
- Αντιμετώπιση επιπτώσεων μειωμένης Αδράνειας
- Αποκατάσταση μετά από μεγάλες διαταραχές (restoration)

# Διαχείριση της Ζήτησης

## ΚΛΕΙΔΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΕΣΠΑΡΜΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



Διαχείριση φορτίου  
- Τιμολόγια

Μεσοπρόθεσμα  
- Ανάπτυξη αντλητικών σταθμών

Μελλοντικά

- Ηλ. Αυτοκίνητα
- Ευφυή δίκτυα – smart grids,
- Οικονομία υδρογόνου

Απαιτούνται κατάλληλες ρυθμιστικές πολιτικές και αποσαφήνιση ρόλων – δραστηριοτήτων – κατανομή οφέλους (ρυθμίσεις ή αγορές)

**ΠΟΛΛΟΙ ΝΕΟΙ ΠΑΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΡΟΛΟΙ (Πραγματική Αγορά)**

**ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ**

# “Smart” Grids – Έξυπνα Δίκτυα



## Ενεργητικός ρόλος στις μονάδες διεσπαρμένης παραγωγής και τα φορτία

- Αναφέρεται στα δίκτυα Μ.Τ. τα οποία θα αποκτήσουν ιδιότητες των Συστημάτων ΥΤ με σημαντική συμβολή στην αύξηση της αξιοπιστίας τροφοδότησης και μείωση κόστους
- Διεσπαρμένη παραγωγή
- Ρυθμιζόμενα φορτία (ενεργητική συμμετοχή)
- **Micro Grids – Μικροδίκτυα**
- Απομονωμένη λειτουργία αλλά και δυνατότητες σύνδεσης με «Δημόσια» δίκτυα
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΥΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ και ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΣΗΕ
- ΠΡΙΝ: ΟΔΗΓΟΣ τα φορτία, μεγάλοι ΣΠ (συμβατικοί ή ΑΠΕ)
- ΜΕΤΑ: ΟΔΗΓΟΣ τα φορτία, οι συμβατικοί ΣΠ και η διεσπαρμένη παραγωγή



# Μελλοντική Δομή Τομέα – Έξυπνα Δίκτυα



Source: EURELECTRIC 10 Steps to Smart Grids

# ΣΤΟ ΝΕΟ ΤΟΠΙΟ

- Εισαγωγή νέων παικτών
  - **Prosumers:** PROduce and conSUME → PROSUMER (π.χ. Ηλεκτρικά Αυτοκίνητα, συσσωρευτές, ...)
  - **Aggregators:** Virtual Power Plants, Εκπρόσωποι ΔΠ και φορτίων, ...
- Εξυπνοι Μετρητές - Smart metering
- Η αποτελεσματική λειτουργία «έξυπνων δικτύων» εισάγει μεγάλη πολυπλοκότητα που αφορά:
  - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
  - ΑΓΟΡΕΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ
  - ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ
  - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (μετρήσεις, επισκόπηση – monitoring κ.λ.π.)
- Η έκταση των αλλαγών συναρτάται ευθέως από το ρυθμό διεξόδου της διεσπαρμένης παραγωγής

# Ρόλοι Διαχειριστών Μεταφοράς (TSOs) και Διανομής (DSOs)

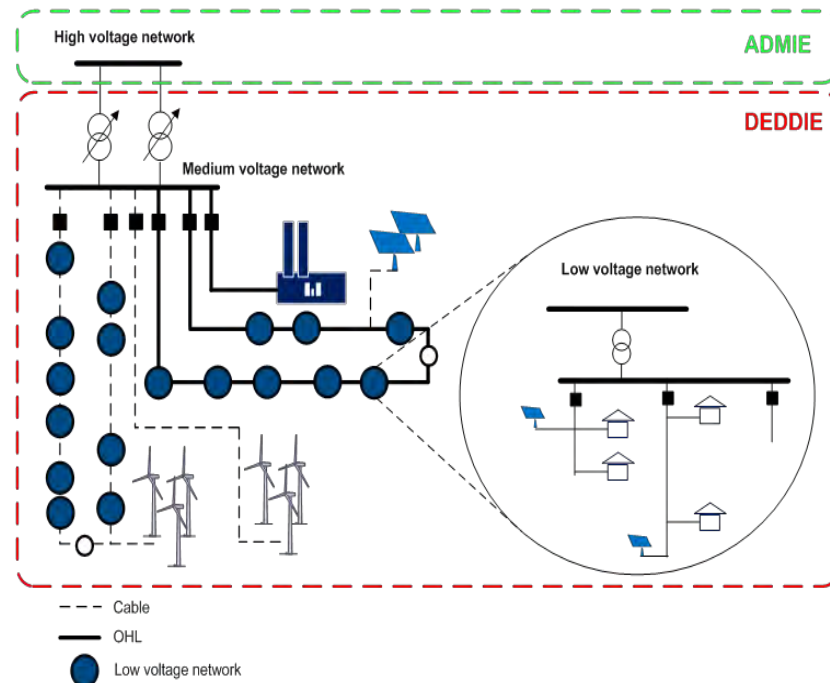
Για την επιτυχή υλοποίηση απαιτείται από κοινού αντιμετώπιση Διαχειριστών Μεταφοράς (TSOs) και Διανομής (DSOs) με κοινή προσέγγιση

- Ανά περιοχή Ελέγχου: → Ενας TSO αλλά Πολλοί DSOs

Διαχωρισμός αρμοδιοτήτων και Όρια Αρμοδιότητας  
Κανόνες και **Κώδικες**  
Ρυθμιστικά θέματα

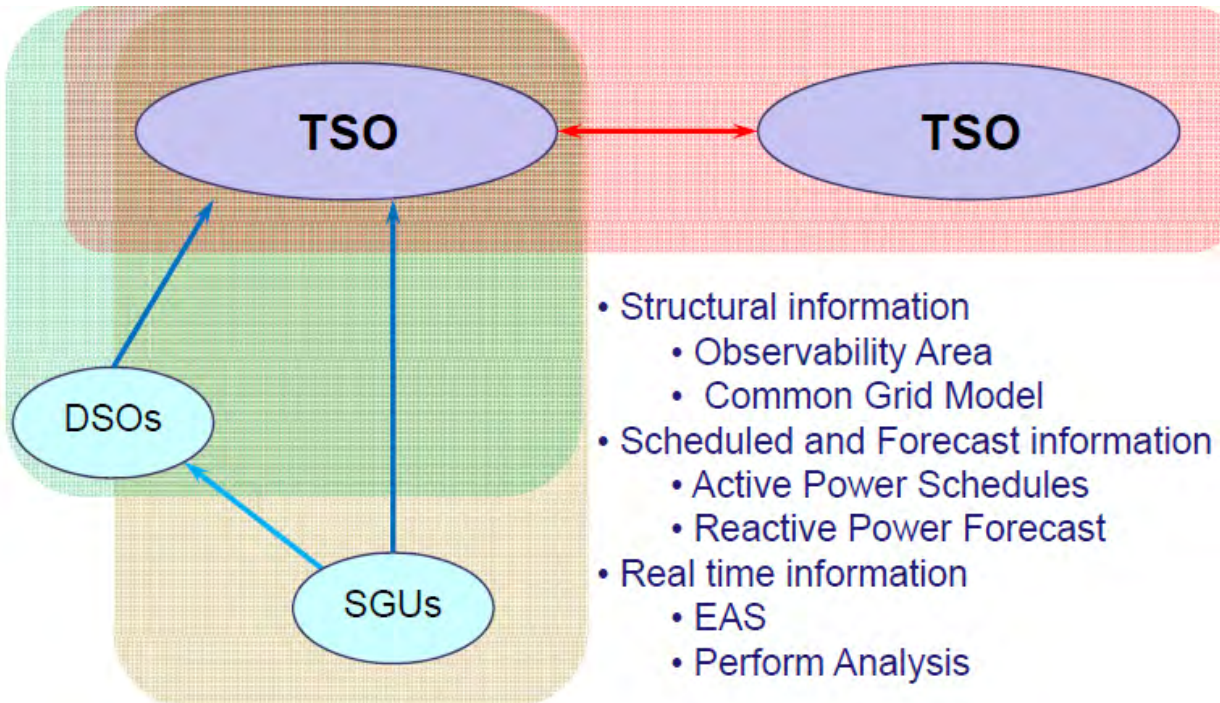
**Κοινή ομάδα entso-e και DSOs με στόχο:**

- Κοινές Αρχές
- Αποκρυστάλλωση κοινών κανόνων και συστάσεων (αρχικά)
- Συνεργασία στη διαμόρφωση αντίστοιχων Κωδίκων (Μεταφοράς – Διανομής)



# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- Αυξημένες ανάγκες «παρατηρησιμότητας» (observability) της διεσπαρμένης παραγωγής και φορτίων που αποκρίνονται στη ζήτηση
- Ανταλλαγή δεδομένων πραγματικού χρόνου μεταξύ TSO – DSOs και χρηστών
- Διαχείριση τεράστιου όγκου δεδομένων – ρόλος των τεχνολογιών IT
- Κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας η αξιόπιστη διεπαφή και αξιόπιστη ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ TSO – DSOs
- Ανάγκη ανάπτυξης προδιαγραφών (Standards) και προβλέψεων στους Κώδικες
- Θέματα κόστους και επενδύσεων



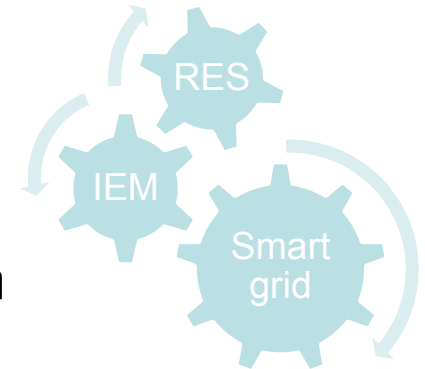
# ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ του τομέα Ηλεκτροπαραγωγής

- Ανάγκη Διασυνοριακής ρύθμισης
  - Περιφερειακά κέντρα για τον συντονισμό μέτρων για ασφάλεια λειτουργίας – Αναθεώρηση πρακτικών ?
- Πολλοί Διαχειριστές Διανομής – Κέντρα Ελέγχου δικτύων Διανομής και επικοινωνία με Εθνικά ΚΕΕ σε πραγματικό χρόνο
  - Εκτεταμένη χρήση δυνατοτήτων τηλεπικοινωνιών
  - Μικροδίκτυα (Microgrids) στο μέλλον
- Υιοθέτηση πρακτικών Διαχ. Μεταφοράς στη Διανομή – Εξυπνα δίκτυα
- Η μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ οδηγείται και οδηγεί νεωτερισμούς στην τεχνολογία

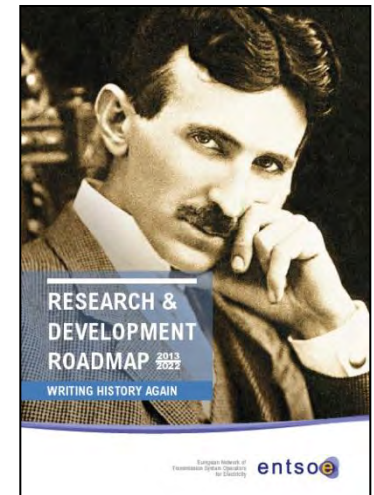
# Οδικός Χάρτης για την Έρευνα και Ανάπτυξη (R&D)

Άρθρο 8 (5) της Οδηγίας 714/2009:

*“The annual work programme...shall contain ...Research and Development activities...”*



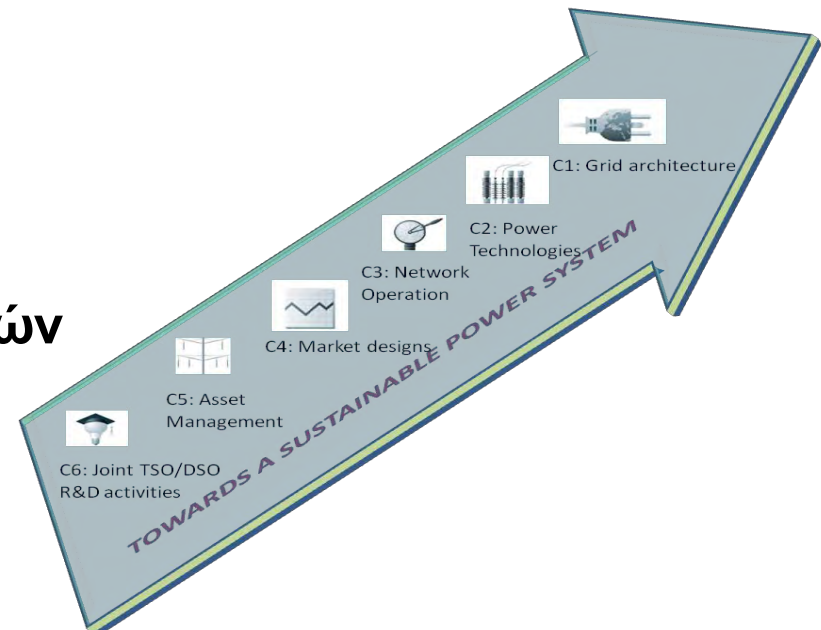
- Έκδοση Οδικού Χάρτη από entso-e για ανάγκες σε Έρευνα και Ανάπτυξη (ανά διετία)
- Περιέχει τις απαραίτητες δράσεις R&D για την επίτευξη των στόχων 2020 και τη συνολική στρατηγική για το 2050
- Σε συνεργασία με όλους τους ενδιαφερόμενους κατόπιν Δημόσιων Διαβουλεύσεων
- Σε συνεννόηση μεταξύ ENTSO-E, ACER, Κρατών-μελών και Ευρωπαϊκής Επιτροπής
- Πρώτη Έκδοση από Επιτροπή R&D το 2013
- **Ανάγκη χρηματοδότησης των Διαχ/στών για την Έρευνα**
  - **Δραστική μείωση των κονδυλίων για έρευνα μετά την απελευθέρωση**
  - **Απαιτούνται ρυθμίσεις για την ανάκτηση του κόστους έρευνας από τους Διαχειριστές**
  - **150 δισ € για δίκτυα, 60 δισ € για επιδοτήσεις, ~1 δισ € για R&D**



Electricity Highways  
Νέες τεχνολογίες ΑΠΕ  
Αντιρρυπαντικές τεχνολογίες, CCS  
Ευφυή δίκτυα (Smart grids)  
Εποπτεία και Έλεγχος εκτενών δικτύων  
Νέες τεχνολογίες μεταφοράς ηλ.  
Ενέργειας  
Ηλεκτρικά οχήματα, κλπ,

## ΕΞΙ ΤΟΜΕΙΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

- Αρχιτεκτονική – Δομή Δικτύου
- Νέες Τεχνολογίες ισχύος
- Λειτουργία και Έλεγχος Συστήματος
- Δομή Αγορών Ηλ. Ενέργειας
- Διαχείριση Παγίων
- Διεπαφή και Συνεργασία Διαχειριστών  
Μεταφοράς - Διανομής

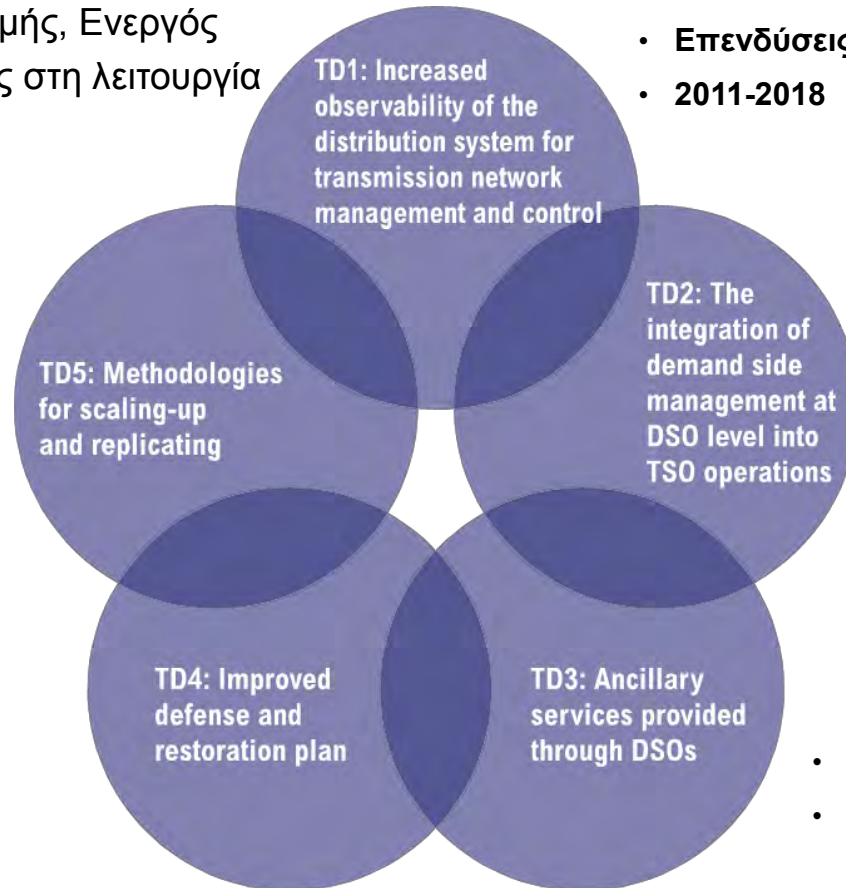


# Τομέας 6: Συνεργασία Διαχ/στών Μεταφοράς - Διανομής

Διερεύνηση ασθενών σημείων στη συνεργασία Διαχ/στών Μεταφοράς – Διανομής, Ενεργός συμμετοχή Διαχ/στών Διανομής στη λειτουργία

- Επενδύσεις: 40 Μ€
- 2011-2018

- Επενδύσεις: 45 Μ€
- 2011-2018



- Επενδύσεις: 45 Μ€
- 2011-2018

- Επενδύσεις: 70 Μ€
- 2012-2018

- Επενδύσεις: 50 Μ€
- 2014-2018

**EcoGrid**<sup>eu</sup>  
www.eu-ecogrid.net

SafeWind

Συνολικός προϋπολογισμός προγράμματος R&D: **1005 Μ€**

Για Τομέα 6 (Συνεργασία Διαχ/στών Μεταφοράς – Διανομής): **250 Μ€**



## Εν Κατακλείδι ...



Η Διεσπαρμένη παραγωγή έχει ήδη σημαντική ανάπτυξη και η επίδρασή της στη λειτουργία των ΣΗΕ θέτει σημαντικά θέματα προς διερεύνηση

Η ανάπτυξή της απαραίτητος πυλώνας για την μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ και την επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων με τρόπο τεχνικά και οικονομικά βιώσιμο

Στόχος η εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που παρέχει για την ασφαλή και οικονομική λειτουργία η ΔΠ (“κρυμμένοι” πόροι στα δίκτυα διανομής)

Η υιοθέτηση πρακτικών και τεχνικών για την υλοποίηση “έξυπνων” δικτύων απαιτεί σημαντικές επενδύσεις, εισάγει σημαντική πολυπλοκότητα και αλλάζει δραστικά τα μελλοντικά δίκτυα

Η στενή συνεργασία Διαχειριστών Μεταφοράς και Διανομής απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία του εγχειρήματος – Καθυστέρηση σε πολλούς τομείς

**Έχουν γίνει μικρά βήματα, ο δρόμος είναι μακρύς, αλλά το μέλλον είναι κοντά**

**Ευχαριστώ**

[www.admie.gr](http://www.admie.gr)

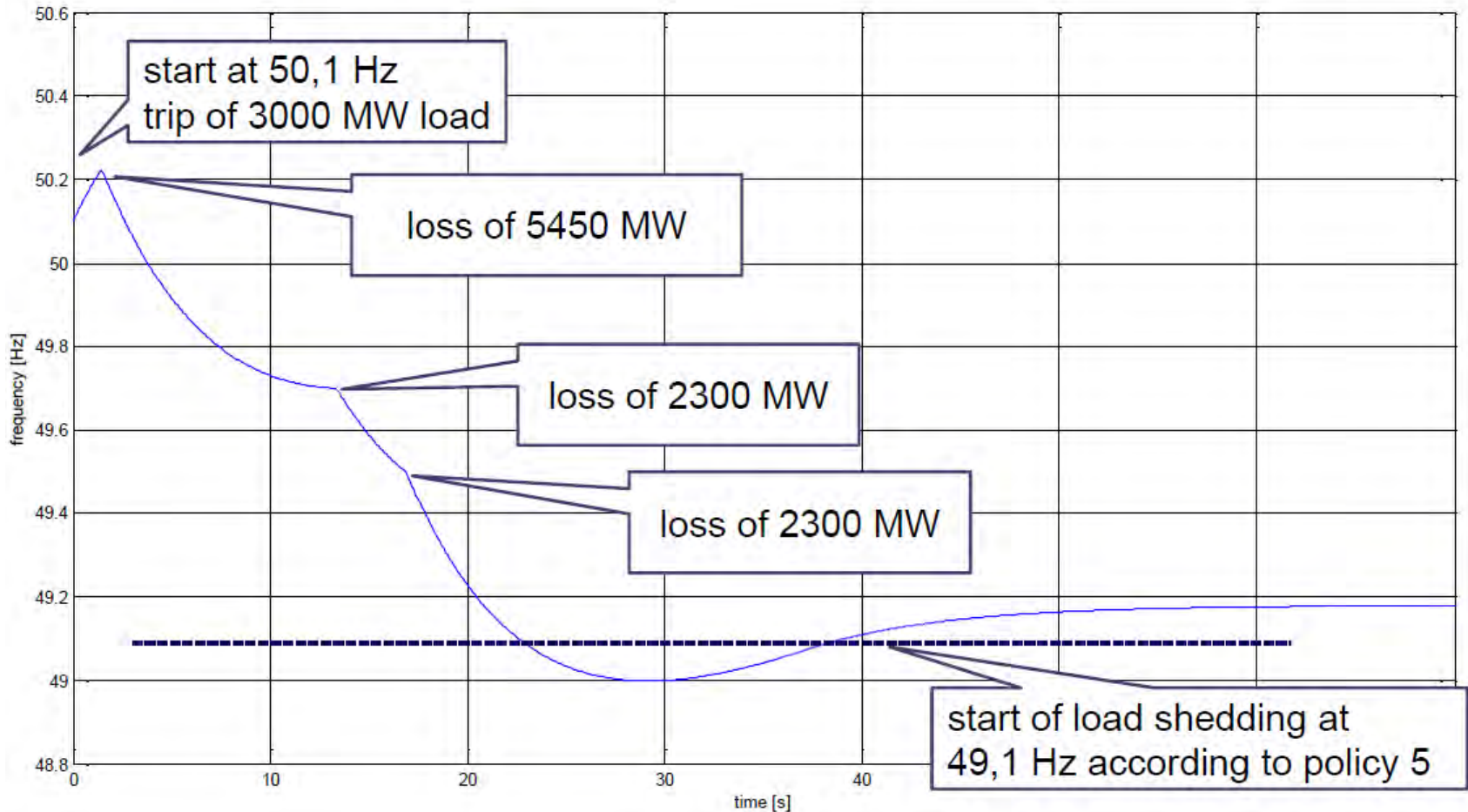
*kabouris @admie.gr*



## Επίδραση Διεσπαρμένων Φ/Β Συστημάτων

- Σήμερα, τα Φ/Β συστήματα που λειτουργούν στην Ευρώπη αποσυνδέονται όταν η συχνότητα ξεπεράσει κάποιο όριο πάνω ή κάτω από τα 50Hz.
- Για το Ελληνικό Σύστημα τα παραπάνω όρια είναι 49.5 Hz και 50.5Hz.
- Σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες το άνω όριο μπορεί να είναι χαμηλότερα, έως και 50.2Hz.
- Τα παραπάνω έχουν σαν αποτέλεσμα, σε περίπτωση που η συχνότητα του Ευρωπαϊκού Συστήματος ξεπεράσει τα παραπάνω όρια, να οδηγηθούμε σε ραγδαία απώλεια παραγωγής με πιθανά δυσχερή αποτελέσματα για την ασφαλή λειτουργία του Συστήματος.

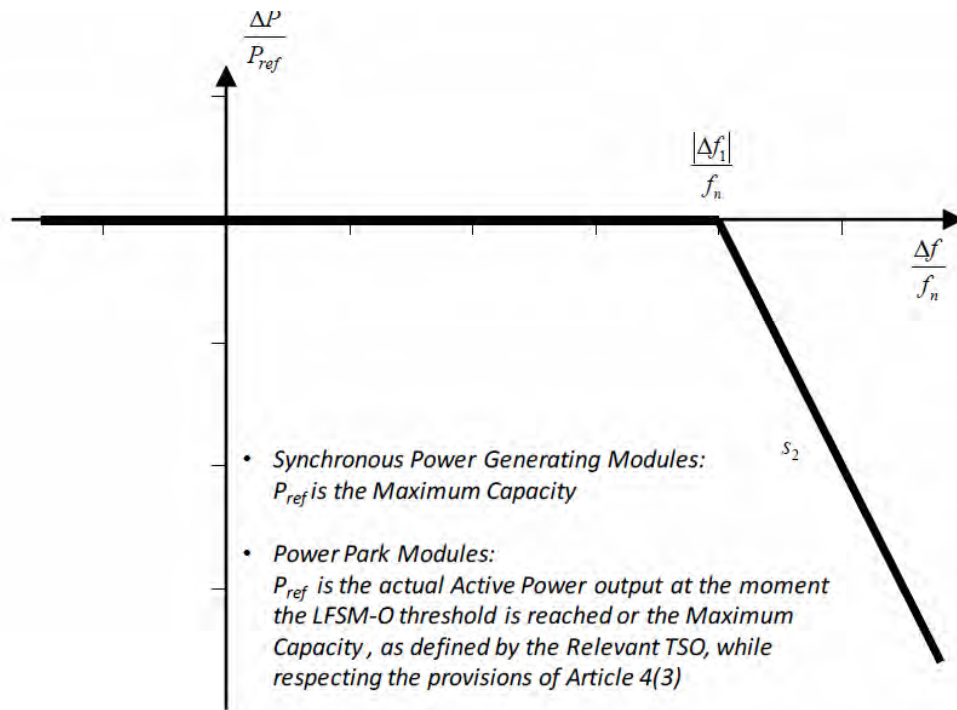
# Αποτελέσματα προσομοίωσης της επίδρασης Φ/Β στην ευστάθεια συχνότητας του Ευρωπαϊκού Συστήματος (Συμβάν της 6 Μαΐου 2011)



Απαιτήσεις του Κώδικα του ENTSO-E (όρια συχνότητας που πρέπει να μένουν συνδεδεμένες οι μονάδες παραγωγής)

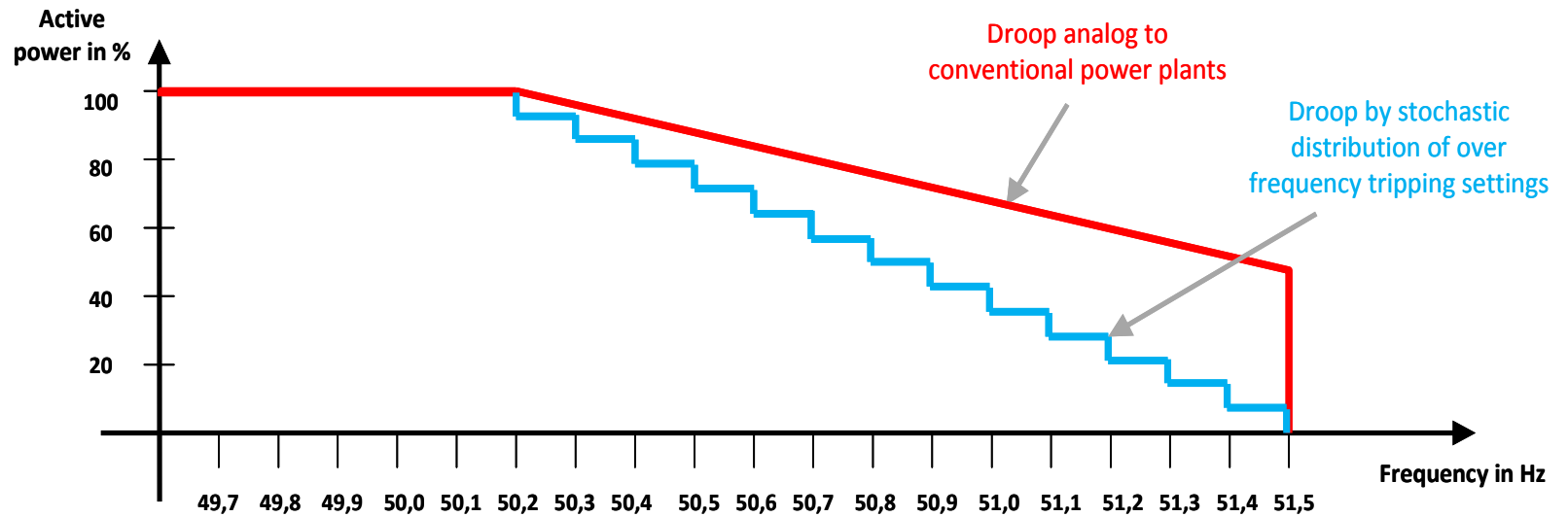
Synchronous Area	Frequency Range	Time period for operation
Continental Europe	47.5 Hz – 48.5 Hz	To be defined by each TSO while respecting the provisions of Article 4(3), but not less than 30 minutes
	48.5 Hz – 49.0 Hz	To be defined by each TSO while respecting the provisions of Article 4(3), but not less than the period for 47.5 Hz – 48.5 Hz
	49.0 Hz – 51.0 Hz	Unlimited
	51.0 Hz – 51.5 Hz	30 minutes

# Απαιτήσεις του Κώδικα του ENTSO-E για την συμπεριφορά των Φ/Β σε καταστάσεις υπερσυχνότητας



Για τιμές της συχνότητας πάνω από ένα κατώφλι που θα είναι στην περιοχή 50.2-50.5 Hz τα Φ/Β συστήματα θα πρέπει να μπορούν να μειώνουν την παραγωγή τους με ένα ρυθμό 2-12%

# VDE 4105 (2011): Λύση από τη Γερμανία



# Μέτρα ρύθμισης τάσης από την πλευρά του DSO

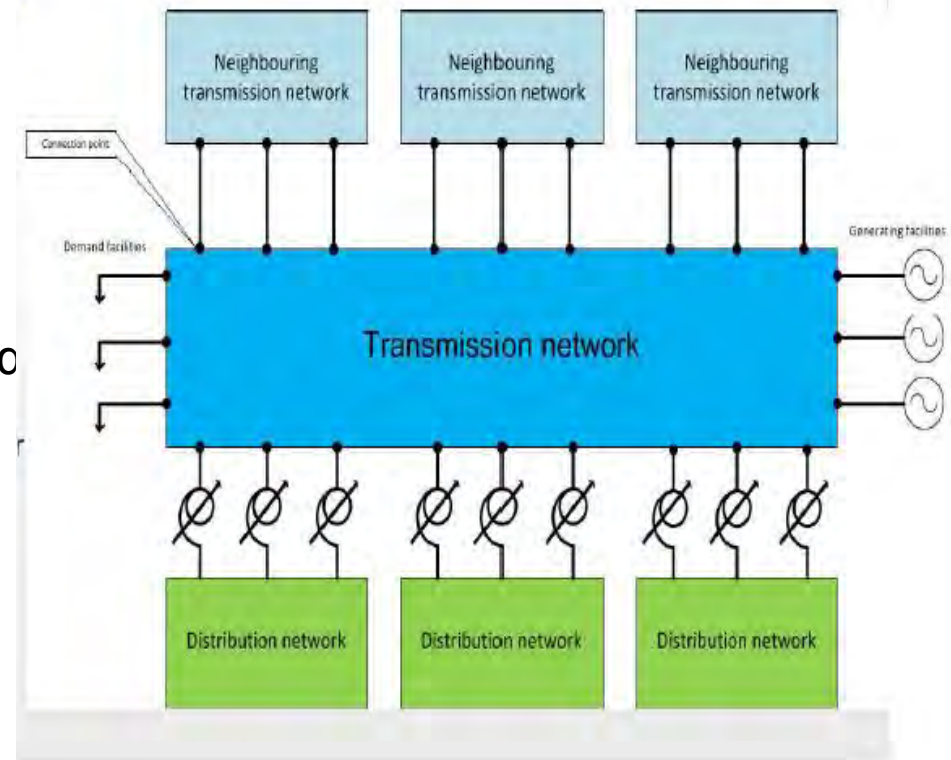
Επισκόπηση και έλεγχος της τάσης και της ροής αέργου ισχύος σε πραγματικό χρόνο

Ορια τάσης και αέργου ισχύος στα Σημεία Σύνδεσης

Σχέδια διορθωτικών ελέγχων και παρεμβάσεων σε περιπτώσεις παραβίασης ορίων

Σε περιπτώσεις παραβιάσεων οι DSOs κο να μπλοκάρουν τα ΣΑΤΥΦ ή να συνδέουν και αποσυνδέουν φορτία ώστε να τηρούν συμφωνημένα με τον TSO όρια

Οι πάροχοι αέργου ισχύος πρέπει να πληροφορούν σε σχεδόν πραγματικό χρόνο τον TSO για τις δυνατότητές τους





# Κριτήρια Εξέτασης σήμερα (από DSOs)

- Επάρκεια στοιχείων του Δικτύου (Μ/Σ, γραμμών κλπ.)
- Συμβολή στη στάθμη βραχυκύκλωσης
- Εξοπλισμός ζεύξης και προστασίας
- Επιπτώσεις στα συστήματα Τηλεχειρισμού Ακουστικής Συχνότητας (ripple control)

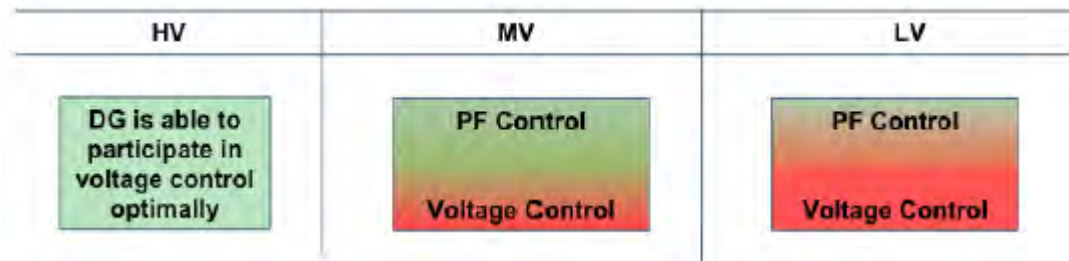
## ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΙΣΧΥΟΣ

- Αργές μεταβολές της τάσης (μέσες τιμές 10-λέπτου)
- Ταχείες διακυμάνσεις της τάσης (κανονικής λειτουργίας & χειρισμών)
- Εκπομπές flicker (κανονικής λειτουργίας & χειρισμών)
- Εκπομπές αρμονικών (κανονικής λειτουργίας)

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΑΠΟ ΔΔ**

# ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ Δ.Π. ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΣΗΕ

- Αμφίδρομες ροές – Αναθεώρηση προστασιών
- Προστασία έναντι νησιδοποίησης
- Τοπική ρύθμιση τάσης (σημερινό πρόβλημα αλλά και ευκαιρία πιο ενεργητικού ρόλου στη ΔΠ
- 



- Επίδραση στην ισχύ βραχ/σεως (ανάγκη αναθεώρησης προτύπων IEC ?)

# ΘΕΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

- Η Διεσπαρμένη παραγωγή υποκαθιστά συμβατικούς ΣΠ:  
Σε συνθήκες μεγάλης διείσδυσης ΑΠΕ οι TSO θα έχουν μειωμένους «πόρους» για την παροχή «επικουρικών υπηρεσιών» για ρύθμιση, οικονομική και “καλή” λειτουργία του συστήματος
- Ρύθμιση συχνότητας
- Ρύθμιση τάσεων
- Αδράνεια
- Αποκατάσταση μετά από μεγάλες διαταραχές
- Αυξημένο κόστος για επικουρικές υπηρεσίες αν δεν συμμετέχει η Διεσπαρμένη παραγωγή
- (Εφεδρείες, στρεφόμενες μονάδες, προβλήματα τεχνικών ελαχίστων, ...)
- Ποιότητα ισχύος
- TSO: Συνολική ευθύνη για την ασφάλεια του Συστήματος
- DSO: Ευθύνη «καλής» λειτουργίας δικτύων διανομής - Σημαντικός ρόλος στη ρύθμιση τάσεων

# ΘΕΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

- Αυξημένες ανάγκες «παρατηρησιμότητας» (observability) της διεσπαρμένης παραγωγής και φορτίων που αποκρίνονται στη ζήτηση
- Βελτιωμένες προβλέψεις φορτίου και παραγωγής διεσπαρμένων ΑΠΕ
- ΜΕΤΡΑ πρόληψης Συνωστισμού (?) congestion
- Καθορισμός αναγκών σε επικουρικές υπηρεσίες
- Συμμετοχή στη ρύθμιση φορτίου (balancing)
- Η Συνεργασία και συμφωνημένοι κανόνες άμυνας έναντι μεγάλων διαταραχών (σήμερα: Η/Ν υποσυχνότητας)
- Αποσαφήνιση διαδικασιών και αμοιβαίων υποχρεώσεων:  
Συμβόλαια TSOs – DSOs – System Operation Agreements

# ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

- ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΚΑΙ «ΑΠΟ ΚΟΙΝΟΥ» ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ (Integrated Planning)
- Συμμετοχή των DSOs στα σενάρια που εξετάζονται για το μακροχρόνιο σχεδιασμό (φορτία αλλά και προβλέψεις για ανάπτυξη διεσπαρμένης παραγωγής και φορτίων που αποκρίνονται στη ζήτηση)
- ΔΙΑΡΚΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ με ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΤΡΟΠΟ
- Συνεργασία στη διαδικασία παροχής πρόσβασης σε χρήστες (Όροι Σύνδεσης και εναρμονισμένοι κανόνες)
- Εκτίμηση δυναμικού παροχής επικουρικών υπηρεσιών (.....)
- Οι DSOs χρειάζονται νέα εργαλεία (Κέντρα ελέγχου, S/W, διαδικασίες, κλπ)
- Συμπληρωματικοί ρόλοι TSO - DSOs

Η εκμετάλλευση των πόρων στη Διανομή απαιτεί κατάλληλους μηχανισμούς αγοράς – Δημιουργεί συνθήκες ανάπτυξης των αγορών

- Εξαιρετικά μεγάλες τεχνικές δυσκολίες στην αναγνώριση / μέτρηση των προσφερόμενων επικουρικών υπηρεσιών (ρύθμιση συχνότητας, παροχή αέργου ισχύος, παροχή εφεδρειών και υπηρεσιών εξισορρόπησης φορτίου, τρόποι αύξησης της «ευελιξίας»)
- Συμμετοχή στην αγορά (?) Χονδρικής (?) ή ρυθμιζόμενα τιμολόγια με κατανομή κόστους / ωφελειών
- Προαπαιτούμενα:
  - ώριμες αγορές λιανικής
  - απλότητα κανόνων και ρυθμίσεων
- Συμβατότητα αγορών χονδρικής – λιανικής
- Μπορούν οι DSOs να έχουν διπλό ρόλο (operators + service providers?)
- Σημαντικότερος ο ρόλος των Aggregators