
Η Μετάβαση σε Ηλεκτροπαραγωγή Χαμηλών Εκπομπών Ανθρακα: Δράσεις του entso-e σε Πανευρωπαϊκό Επίπεδο



Hellenic TSO (IPTO S.A.)



Γιάννης Καμπούρης

ΑΔΜΗΕ, Συν/στης Περιφ. Ομάδας ΝΑ Ευρώπης του entso-e

ΙΕΝΕ – Αθήνα 3-4 Δεκεμβρίου 2013

Η ενεργειακή πολιτική της ΕΕ

- Σταδιακή μετάβαση σε ηλεκτροπαραγωγή χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα - τρεις πρωταρχικοί στόχοι:
 - Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου,
 - Μαζική διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
 - Ορθολογική Διαχείριση και εξοικονόμηση ενέργειας.
- Αναπτυξιακή στρατηγική της ΕΕ - Βασικοί πυλώνες :
 - Η ανάπτυξη των ΑΠΕ, με στόχο:
 - την διασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού
 - την οικονομική αποδοτικότητα.
 - Η δημιουργία και εφαρμογή κατά τρόπο αποτελεσματικό ανοικτής, ολοκληρωμένης ενιαίας αγοράς ενέργειας που λειτουργεί στο πλαίσιο του ελεύθερου ανταγωνισμού.
- Η ενεργειακή προοπτική της Ένωσης για ελαχιστοποίηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το 2050, "Energy Roadmap 2050", βασίζεται στους πυλώνες αυτούς.
- Η Ευρ. Επιτροπή έχει θέσει σε διαβούλευση την Πράσινη Βίβλο «Πλαίσιο για τις πολιτικές που αφορούν το κλίμα και την ενέργεια με χρονικό ορίζοντα το έτος 2030»
- **Ανεξάρτητα από την εναλλακτική πορεία προς τον στόχο, είναι βέβαιο ότι το 2050 οι ΑΠΕ θα έχουν το μεγαλύτερο μερίδιο στην παραγωγή ενέργειας.**

Η νέα Ευρωπαϊκή πραγματικότητα

- Η Ευρωπαϊκή οικονομία, προσπαθεί, εναγωνίως, να επιστρέψει σε ανάπτυξη.
- Η εσωτερική κατανάλωση έχει μειωθεί σημαντικά - οι εξαγωγές έχουν αποκτήσει μεγάλη σημασία
- Η εξέλιξη των ασιατικών οικονομιών αποτελεί συγχρόνως μία νέα αγορά και κυρίως έναν αναδυόμενο ανταγωνιστή.
- Σημαντική διεύρυνση της διαφοράς τιμών ενέργειας ΗΠΑ -ΕΕ - μειωμένη ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής βιομηχανίας.
- Περιορισμός καθεστώτων στήριξης για την επίτευξη των φιλόδοξων κλιματικών στόχων.
- Συμβούλιο Κορυφής του Μαΐου: έμφαση στην ανάγκη μείωσης του κόστους της ενέργειας για αύξηση της ανταγωνιστικότητας.

Κύριοι Στόχοι Πολιτικής της Ε.Ε.

Μακροπρόθεσμοι Στόχοι:

- **Ελαχιστοποίηση αερίων θερμοκηπίου -ηλεκτροπαραγωγή “μηδενικών” εκπομπών άνθρακα**
- **Αύξηση μεριδίου “εγχώριων πηγών”- μείωση ενεργειακής εξάρτησης και Ασφάλεια εφοδιασμού**

Μέσα:

- **Ανάπτυξη/ολοκλήρωση εσωτερικής αγοράς ηλ. Ενέργειας** | ?
- **ΜΕΓΑΛΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΑΠΕ**
- **Ορθολογική χρήση Ενέργειας**
- **Ερευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη (R&D)**

Θεσμικές Δράσεις:

- **3^ο Ενεργειακό Πακέτο**
- **Πακέτο Ενεργειακών Υποδομών**
- **Εθνικοί Δεσμευτικοί στόχοι (NREAPs)**

ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΚΟΙΝΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΕΝΗ ΔΡΑΣΗ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Από το 3^ο Πακέτο

Κύριοι στόχοι

- **Αειφορία (Sustainability):**

- Περισσότερες ΑΠΕ μακριά από τα φορτία
- Αύξηση χρήσης ηλεκτρισμού για θέρμανση/ψύξη και ηλεκτροκίνηση

- **Ανταγωνιστικότητα/Ανάπτυξη αγορών:**

- Διακίνηση μεγάλων ποσοτήτων ηλ. Ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις

- **Ασφάλεια εφοδιασμού:**

- Αύξηση της διείσδυσης ενδογενών πηγών ενέργειας
- Βέλτιστη και από κοινού χρήση των ενεργειακών πόρων

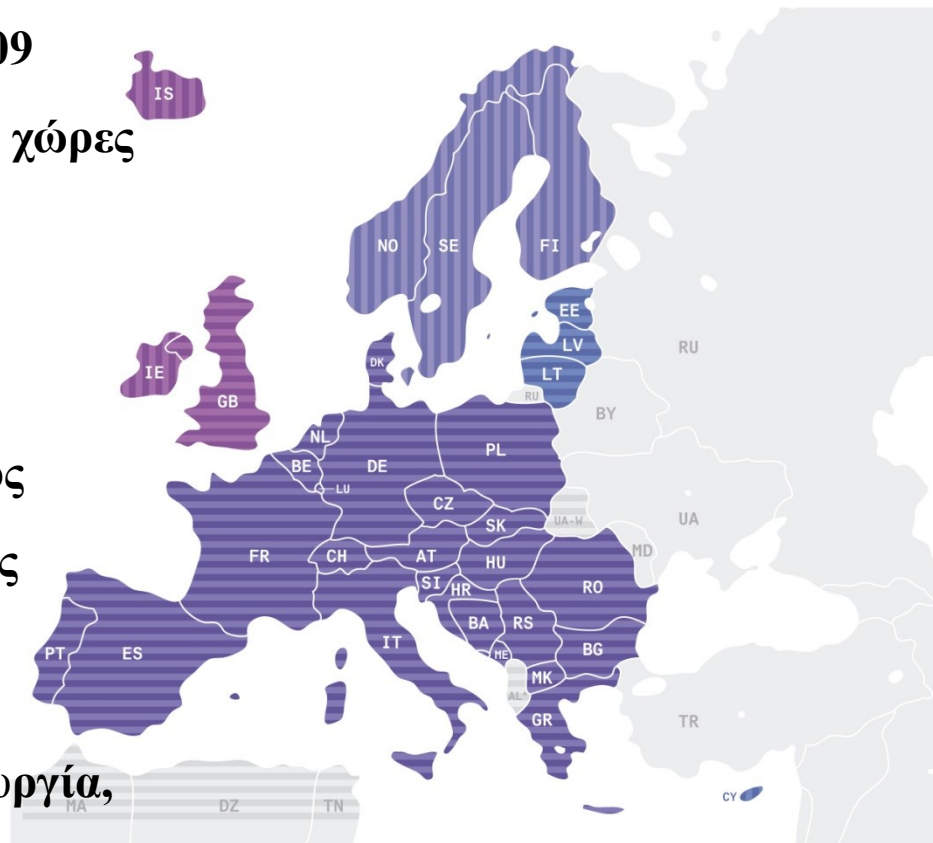
Απαιτείται σημαντική ανάπτυξη των δικτύων

Γενικοί Άξονες

- Η επίτευξη των στόχων απαιτεί μεγάλες αλλαγές και θέτει μεγάλες προκλήσεις όσον αφορά:
 - **Τεχνικά-τεχνολογικά θέματα**
 - **Ρυθμιστικό πλαίσιο αγορών ηλ. ενέργειας**
- Απαιτείται κοινή & **εναρμονισμένη** προσπάθεια σε επίπεδο Ε.Ε.
- Αναζήτηση κοινωνικής συναίνεσης μέσω διαδικασιών ανοιχτών διαβουλεύσεων
- Η ανάπτυξη δικτύων σε πρώτη προτεραιότητα
- Οι Διαχειριστές Συστημάτων Μεταφοράς καλούνται να αναλάβουν κεντρικό και κρίσιμο ρόλο για την υλοποίηση των απαιτούμενων αλλαγών στη μετάβαση σε οικονομία χαμηλών εκπομπών

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
 - Όγκος 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



Οδηγία 714/2009 – Υποχρεώσεις του ENTSO-E

Άρθρο 4: Αποστολή του European Network of Transmission System Operators for Electricity

- Ανάπτυξη και λειτουργία των αγορών και του διασυνοριακού εμπορίου ηλ. Ενέργειας
- Βέλτιστοποίηση της λειτουργίας και ανάπτυξη του Ευρωπαϊκού δικτύου

• Άρθρο 8: Υποχρεώσεις του ENTSO-e

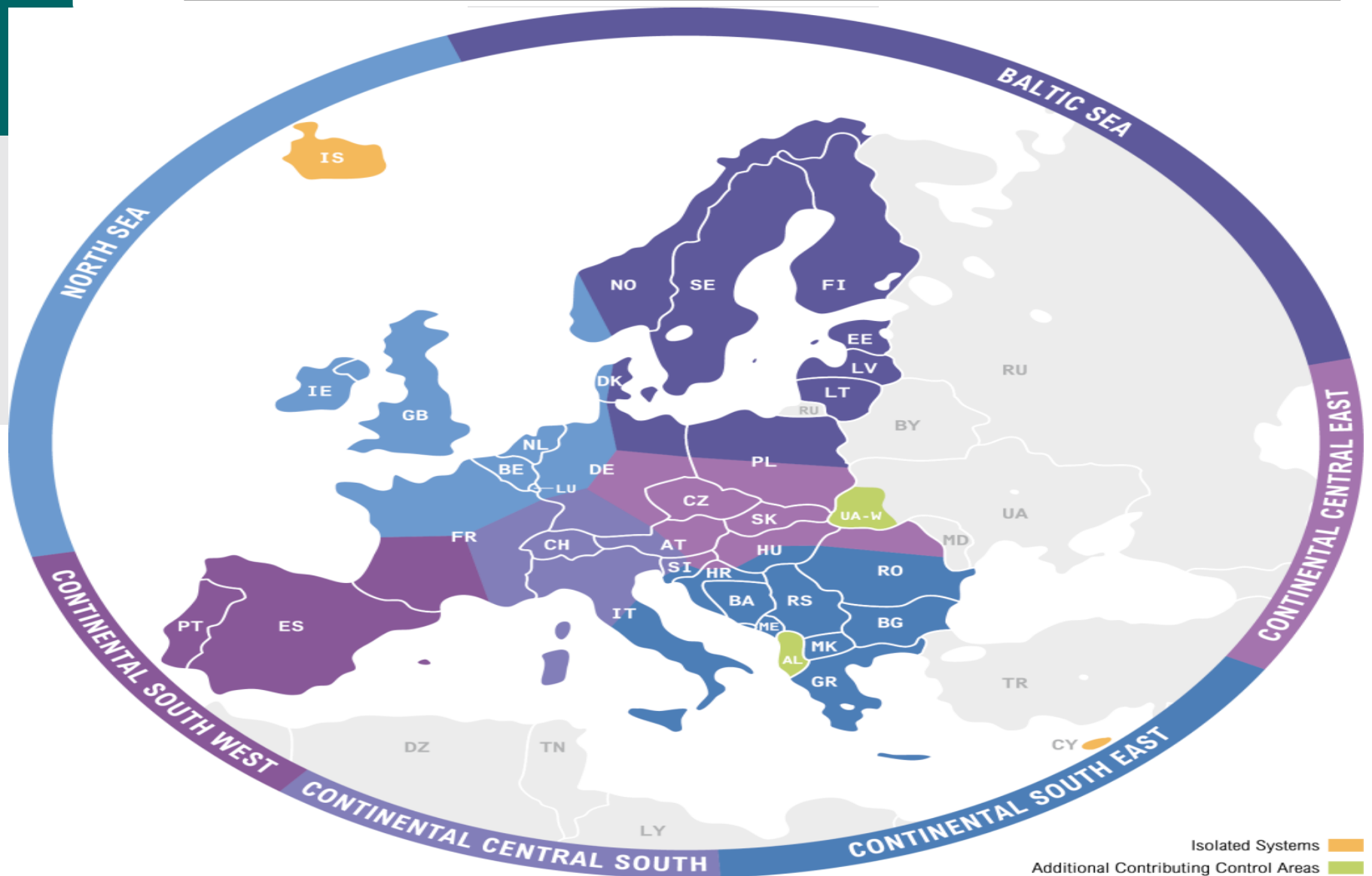
- Μη δεσμευτικό **Δεκαετές πλάνο ανάπτυξης (TYNDP)**, ανά διετία
- Κοινός κανόνας λειτουργίας και **Ανάπτυξη Κωδίκων**
- **Εναρμονισμένος Οδικός Χάρτης για την Έρευνα και Ανάπτυξη (R&D)**
- Παρακολούθηση και Ετήσιες αναφορές σχετικά με την επάρκεια ισχύος (Χειμώνας, Καλοκαίρι)
- Περιφερειακά 10-ετή προγράμματα ανάπτυξης (Μη δεσμευτικά)
- Εθνικά 10-ετή προγράμματα ανάπτυξης (Δεσμευτικά)

ΔΗΜΟΣΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ

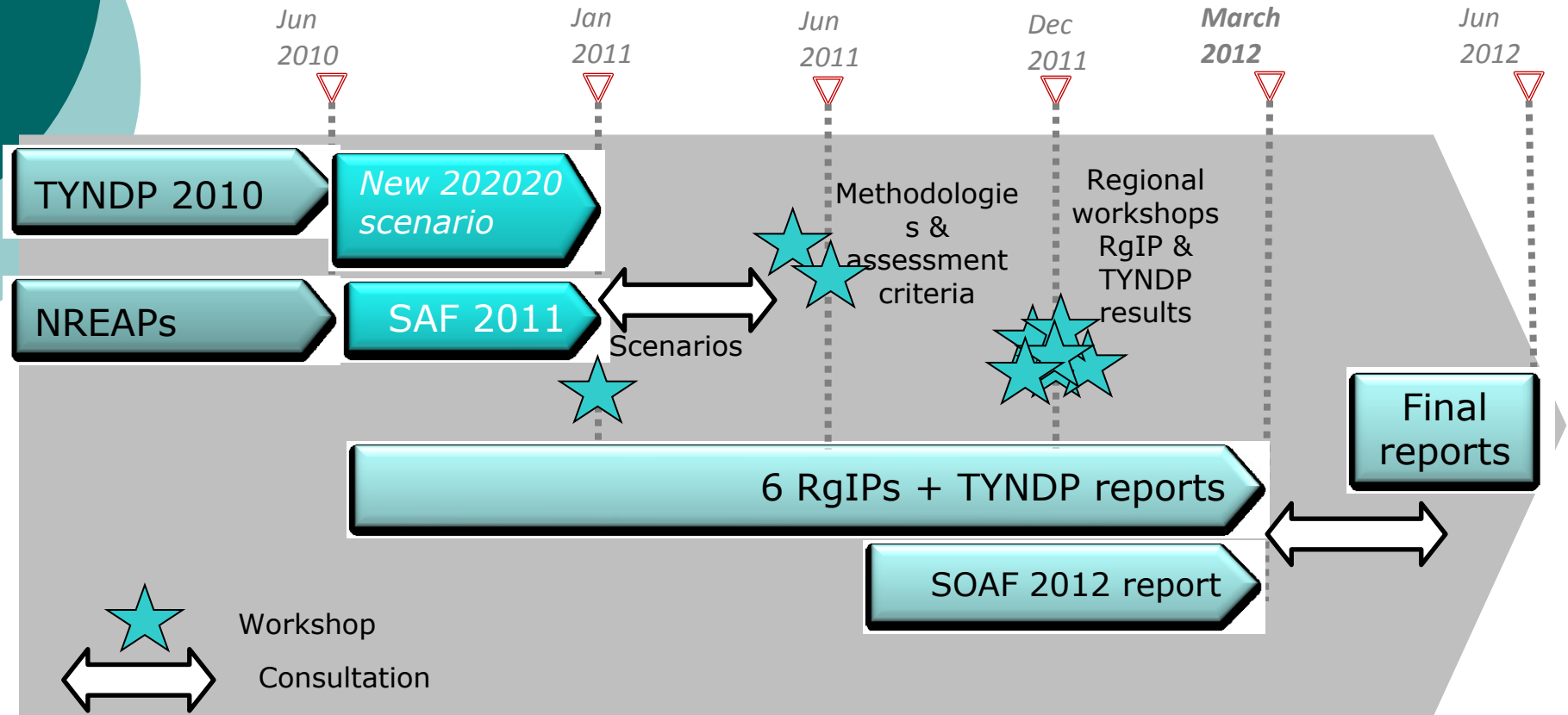
Το Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης (Ten Year Network Development Plan – TYNDP) του entso-e

- Εκδίδεται ανά διετία και δεν είναι δεσμευτικό
- Περιλαμβάνει έργα γενικότερου Ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος
- Συνοδεύεται από 6 Περιφερειακά προγράμματα
- Κύριος Στόχος **η ενημέρωση όλων των ενδιαφερομένων** (Συμμετέχοντες στην αγορά ηλ. Ενέργειας, Βιομηχανία, Κατασκευαστές, κλπ)
- 1^η έκδοση το 2010 (Πιλοτικά)
- 2^η έκδοση το 2012 (κατόπιν εκτεταμένης Δημόσιας Διαβούλευσης)
 - 10 Ημερίδες για Δημόσια Διαβούλευση

6 Περιφέρειες (Regions)



Εκπόνηση του TYNDP 2012 - Χρονικός Ορίζοντας 2020



2010

ENTSO-E external workshops (10)

Acer ENTSO-E meetings (8)

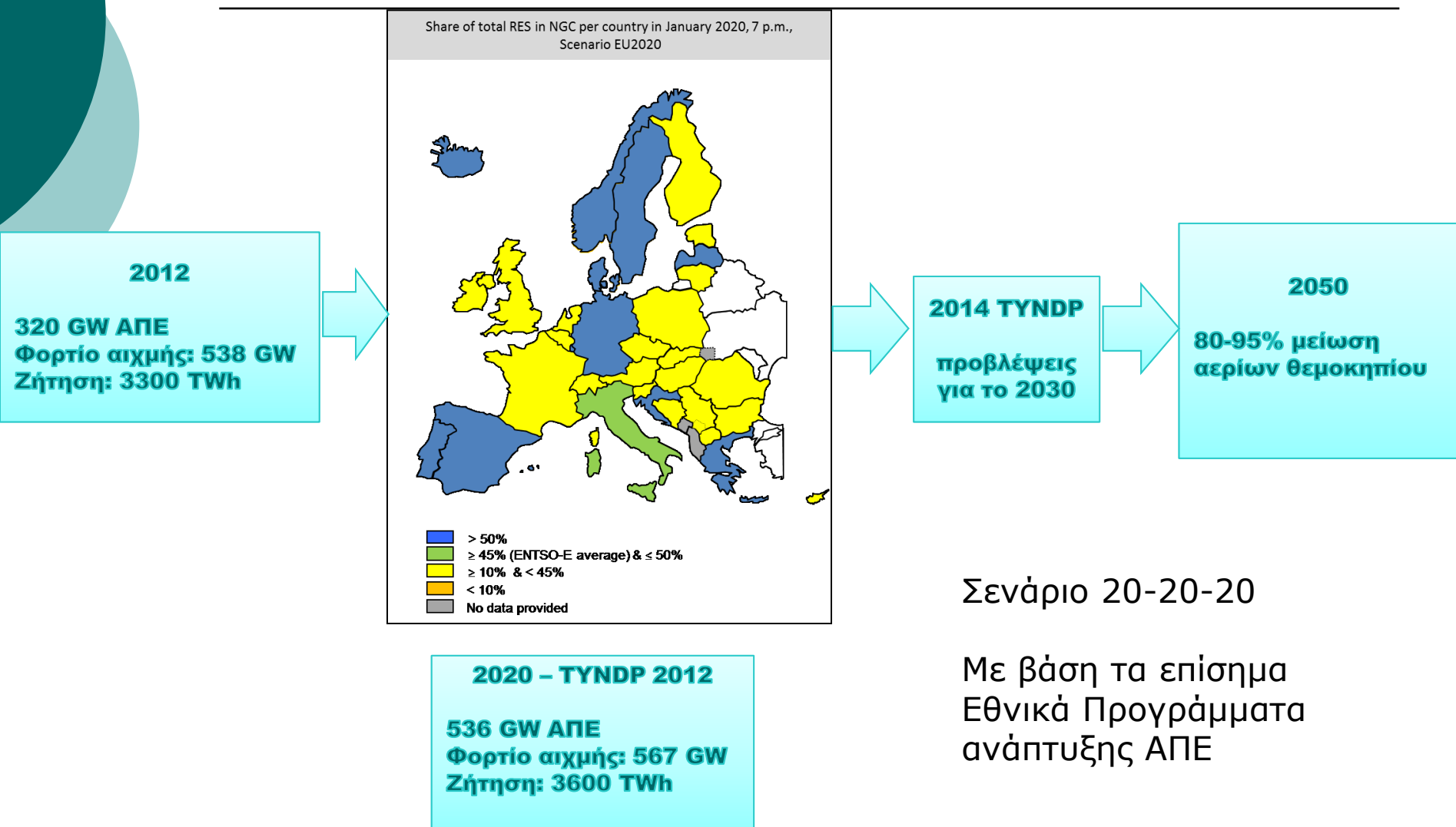
ENTSO-E internal workshops (11)

2011

29 Internal/
external
workshops for the
TYNDP 2012

2012

Σενάριο Ανάπτυξης ΑΠΕ σε επίπεδο ENTSO-E

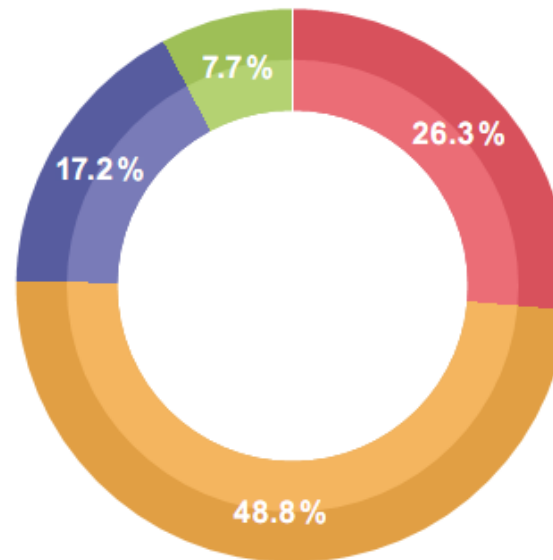


Σημερινή Κατάσταση στην Ευρώπη

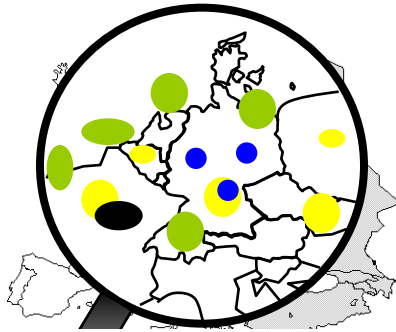
Generation 2012

Generation mix in ENTSO-E member TSOs' countries¹

	GWh
Thermal nuclear	895887
Fossil fuels (lignite and hard coal, gas, fuel oil, mixed fuels, peat)	1660915
Hydraulic generation (storage, run of river, pumped storage)	584143
Other sources (wind, solar, geothermal, waste, bio fuels, non identifiable generation)	263692

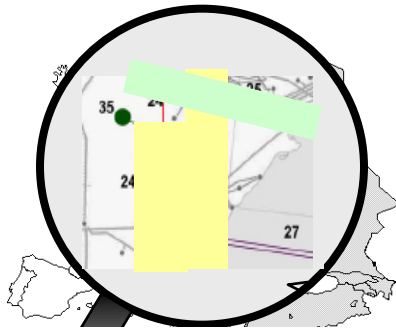


Πληροφορία από το ΤΥΝΔΡ 2012



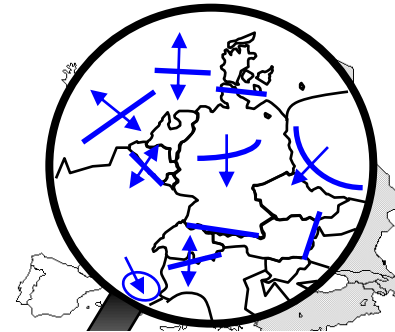
G/L + ανάγκες ενίσχυσης

NTCs 2010



Προτεινόμενα Έργα

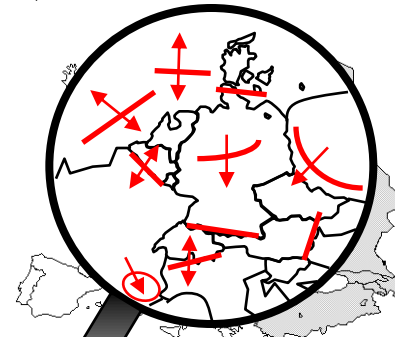
Μελέτες Αγοράς



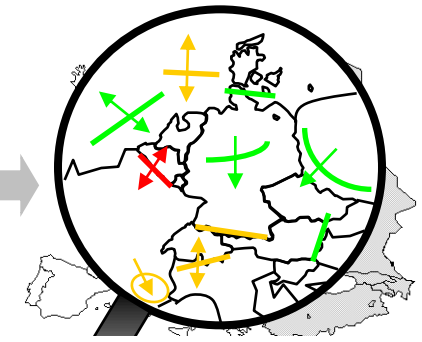
Κύριες ροές Ισχύος

**2020
in 2020
(+)**

Μελέτες Δικτύου

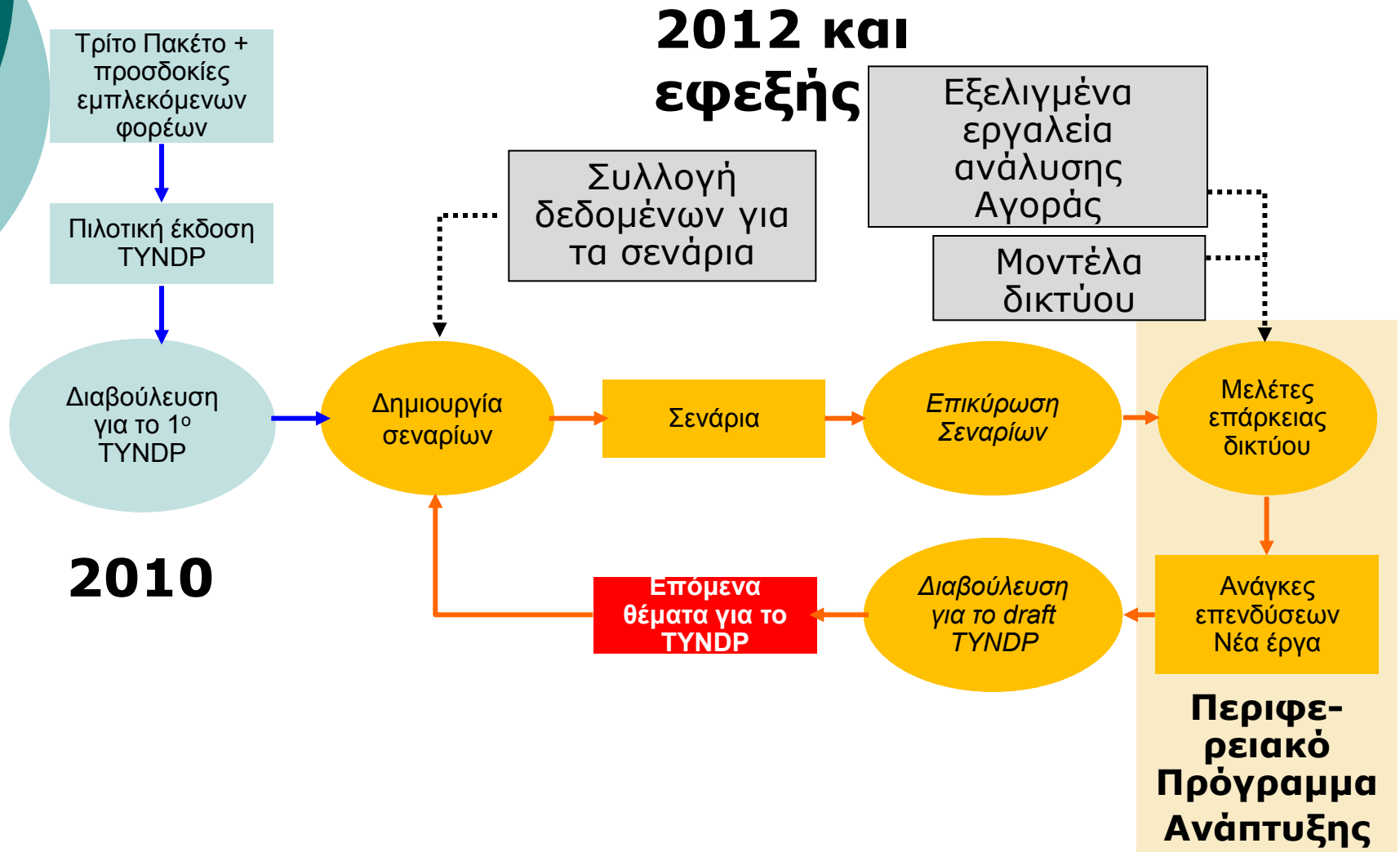


Αύξηση Ικανότητας Μεταφοράς

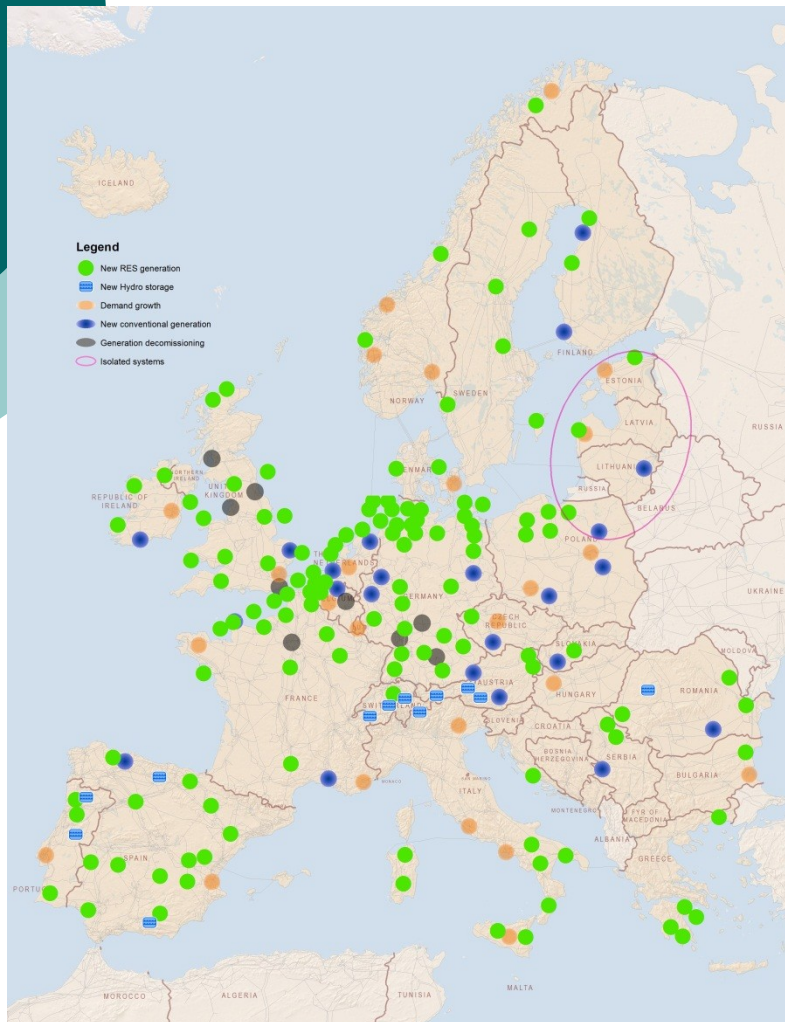


Επάρκεια Συστ/τος Μεταφοράς

Διαδικασία Εκπόνησης



Τεράστια αύξηση των εγκαταστάσεων ΑΠΕ ως το 2020 – συνεισφορά κατά 38% στην κάλυψη της ζήτησης



Το 1/3 του υφιστάμενου παραγωγικού δυναμικού θα αντικατασταθεί στην τρέχουσα δεκαετία **+3% ανά έτος**

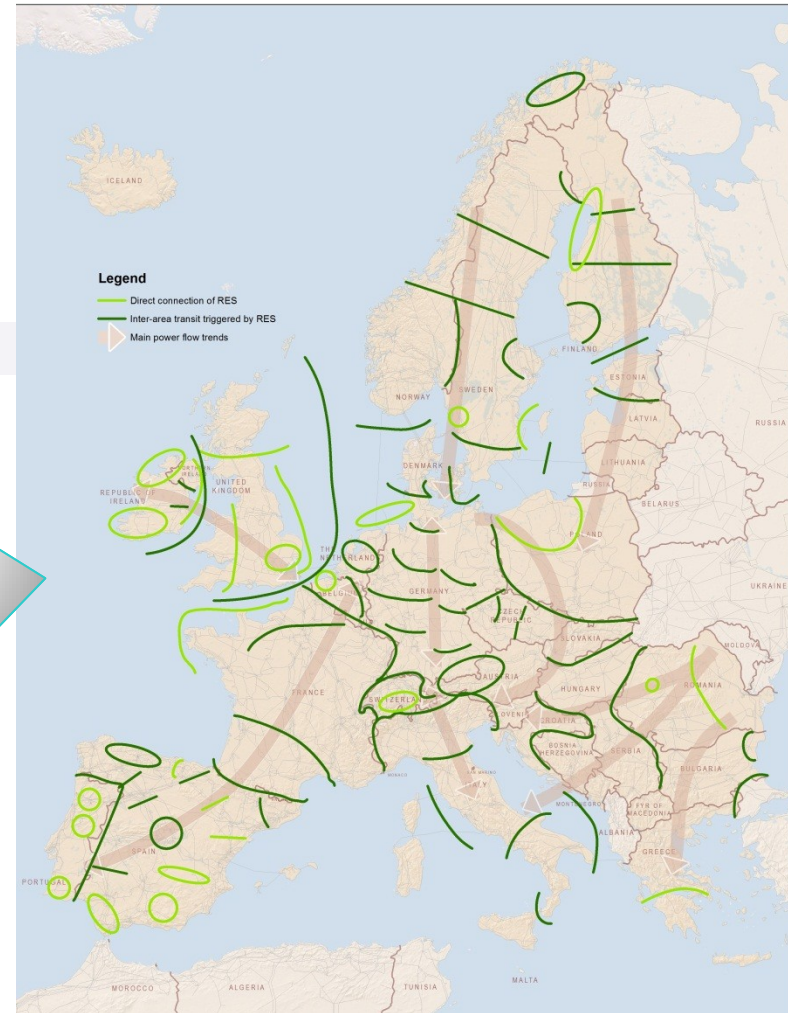
Αύξηση αιχμής **+1.7% ανά έτος**

Αύξηση μήκους δικτύων **+1.3% ανά έτος**

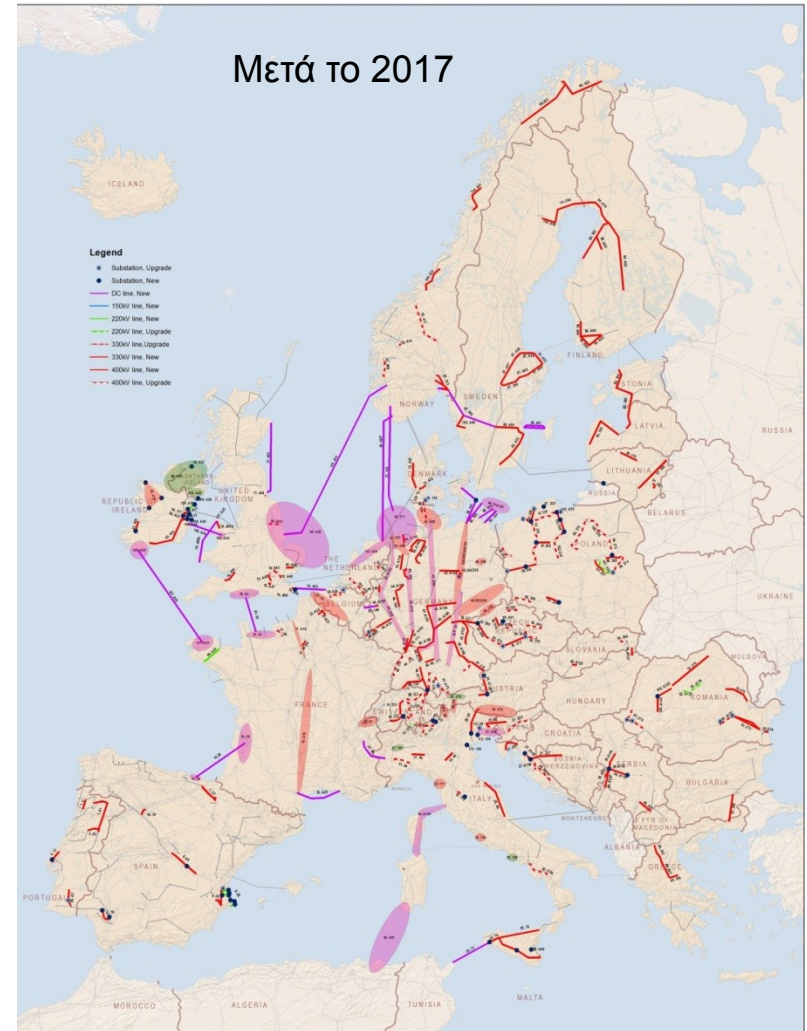
Περίπου 100 αδύνατα σημεία (bottlenecks) στο σύστημα μεταφοράς



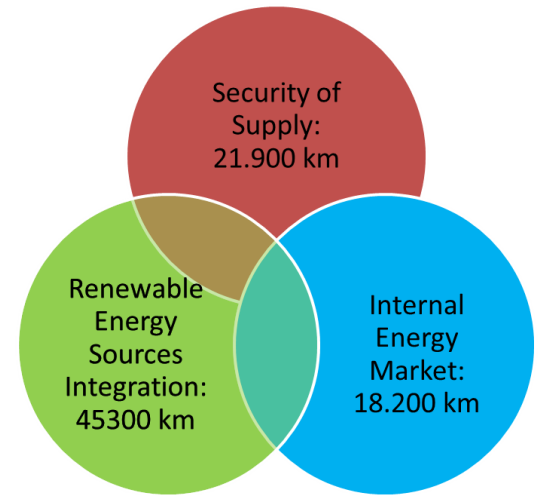
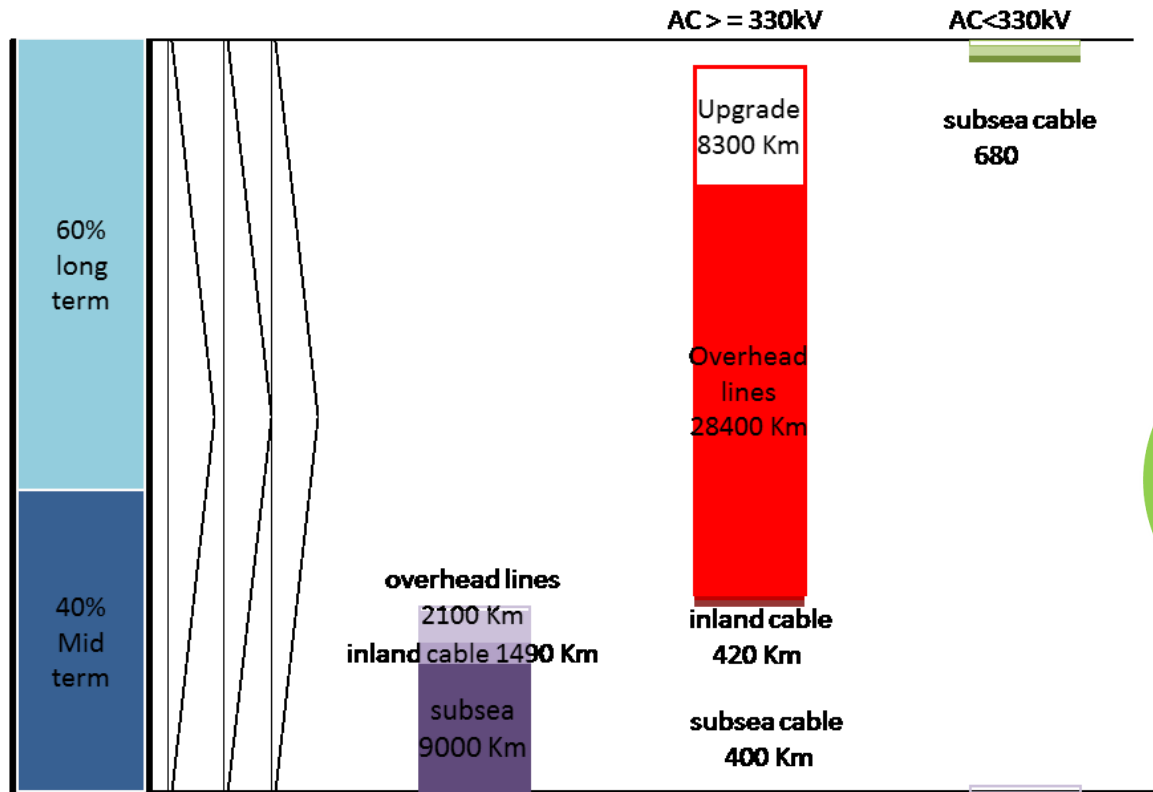
Το 80%
της
ανάπτυξης
νέων
δικτύων
οδηγείται
από τις
ΑΠΕ



2020 – 17% αύξηση των υποδομών μεταφοράς



2020: 52300 km νέες γραμμές μεταφοράς



Απαιτούμενες Επενδύσεις στην επόμενη Δεκαετία

- **Περίπου 100 δις € σε υποδομές δικτύων ...**
- **≈ 1.5-2 €/MWh**
- **≈ 2% αύξηση στις τιμές χονδρικής,**
- **Αύξηση ≈ 1% στο λογαριασμό του τελικού καταναλωτή για τα νέα δίκτυα**

	billion €		billion €
Austria	1.1	Ireland	3.9
Belgium	1.9	Latvia	0.4
Bosnia-Herzegovina	0.0	Lithuania	0.7
Bulgaria	0.2	Luxembourg	0.3
Croatia	0.2	Montenegro	0.4
Czech Republic	1.7	Netherlands	3.3
Cyprus	0.0	Norway	6.5
Denmark	1.4	Poland	2.9
Estonia	0.3	Portugal	1.5
Finland	0.8	Romania	0.7
France	8.8	Serbia	0.2
FYROM	0.1	Slovakia	0.3
Germany	30.1	Slovenia	0.3
Greece	0.3	Spain	4.8
Hungary	0.1	Sweden	2.0
Iceland	0.0	Switzerland	1.7
Italy	7.1	United Kingdom	19.0

Total ENTSOE perimeter	104
------------------------	-----

ΕΜΠΟΔΙΑ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ

Αδυναμία κατασκευής νέων υποδομών μεταφοράς

- Έντονες Κοινωνικές αντιδράσεις
- Χρονοβόρες και ατελέσφορες διαδικασίες αδειοδότησης
- Απαιτούνται υποδομές με πολύ υψηλό κόστος – θέματα χρηματοδότησης
- Απαιτούνται συντονισμένες παρεμβάσεις σε επίπεδο ΕΕ
- Αύξηση αποδοτικότητας υφιστάμενων εγκαταστάσεων
 - (νέοι αγωγοί, μείωση βοηθητικών, παρακολούθηση εξοπλισμού σε πραγματικό χρόνο, *dynamic thermal rating*, αύξηση επιπέδων τάσης ?, Χρήση ευέλικτων συστημάτων μεταφοράς-FACTS)
- Τεχνικές προκλήσεις – Δίκτυα ΣΡ και καλωδιακές συνδέσεις
- Ρυθμιστικά θέματα
- Χρηματοδότηση και επιδράσεις στο κόστος μεταφοράς

Άμεση προτεραιότητα

Το πακέτο Ενεργειακών Υποδομών

- ~ 4.5 δις ευρώ για αέριο, πετρέλαιο και ηλεκτρισμό (?? Στον ηλεκτρισμό)
- Χαρακτηρισμός Έργων Κοινού Ενδιαφέροντος (ΕΚΕ)
- Το Δεκαετές του Entso-e βάση για την επιλογή των ΕΚΕ
- Κριτήρια παρόμοια με αυτά του Δεκαετούς
- Δυνατότητα υποβολής έργων τρίτων (πλήν Διαχειριστών)
- Αναμενόμενα οφέλη:
 - Διευκόλυνση αδειοδότησης ??
 - Πιθανότητα Μικρής χρηματοδότησης
 - Διευκόλυνση χρηματοδότησης μέσω ομολόγων συνδεδεμένων με τα έργα (project bonds)
- Ο entso-e υπεύθυνος για την αξιολόγηση των έργων
- Η τελική λίστα των επιλεγέντων έργων ανακοινώθηκε τον Οκτώβριο 2013



To TYNDP 2014

Εκπόνηση του ΤΥΝDP 2014 (σε εξέλιξη)

- Εξετάζεται χρονικός ορίζοντας έως το **2030**
- Διαδικασίες για την ενσωμάτωση έργων τρίτων
- Δημιουργία από τον ENTSO-E νέας Ο.Ε. με αποκλειστική αποστολή τη Διαβούλευση με τους ενδιαφερόμενους φορείς (stakeholders group)
- Αξιολόγηση των έργων βάσει μεθοδολογίας ανάλυσης κόστους-οφέλους (CBA methodology)
- Ανάπτυξη μεθοδολογίας από τον ENTSO-E και αποδοχή από τον ACER κατόπιν ευρείας Δημόσιας Διαβούλευσης
- Πολυκριτηριακή αντιμετώπιση και ποσοτικοποίηση οφέλους μέσω υπολογισμού διαφόρων Δεικτών (συμβολή στην Κοινωνική ευημερία, την ασφάλεια τροφοδότησης, την ανάπτυξη ΑΠΕ, την ασφαλή λειτουργία, τη μείωση απωλειών κλπ)
- Εκτεταμένη Δημ. Διαβούλευση – Ημερίδα 25 Νοεμβρίου
- Η έκδοση του ΤΥΝDP 2014 προγραμματίζεται για το Δεκέμβριο του 2014.

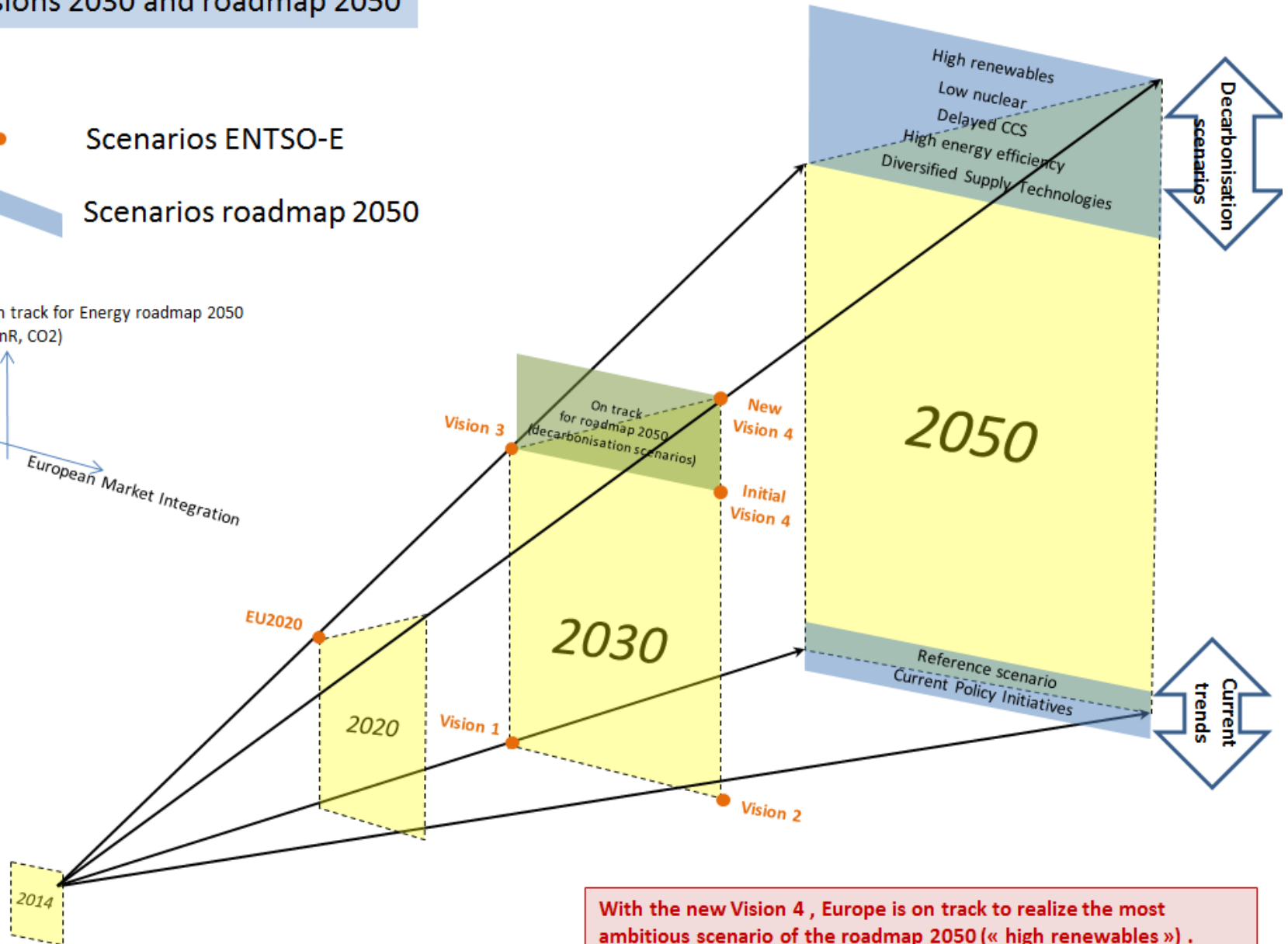
Σενάρια (visions) για το 2030 Κατόπιν Δημ. Διαβούλευσης

Visions 2030 and roadmap 2050

- Scenarios ENTSO-E
- ▬ Scenarios roadmap 2050

On track for Energy roadmap 2050
(EnR, CO₂)

European Market Integration



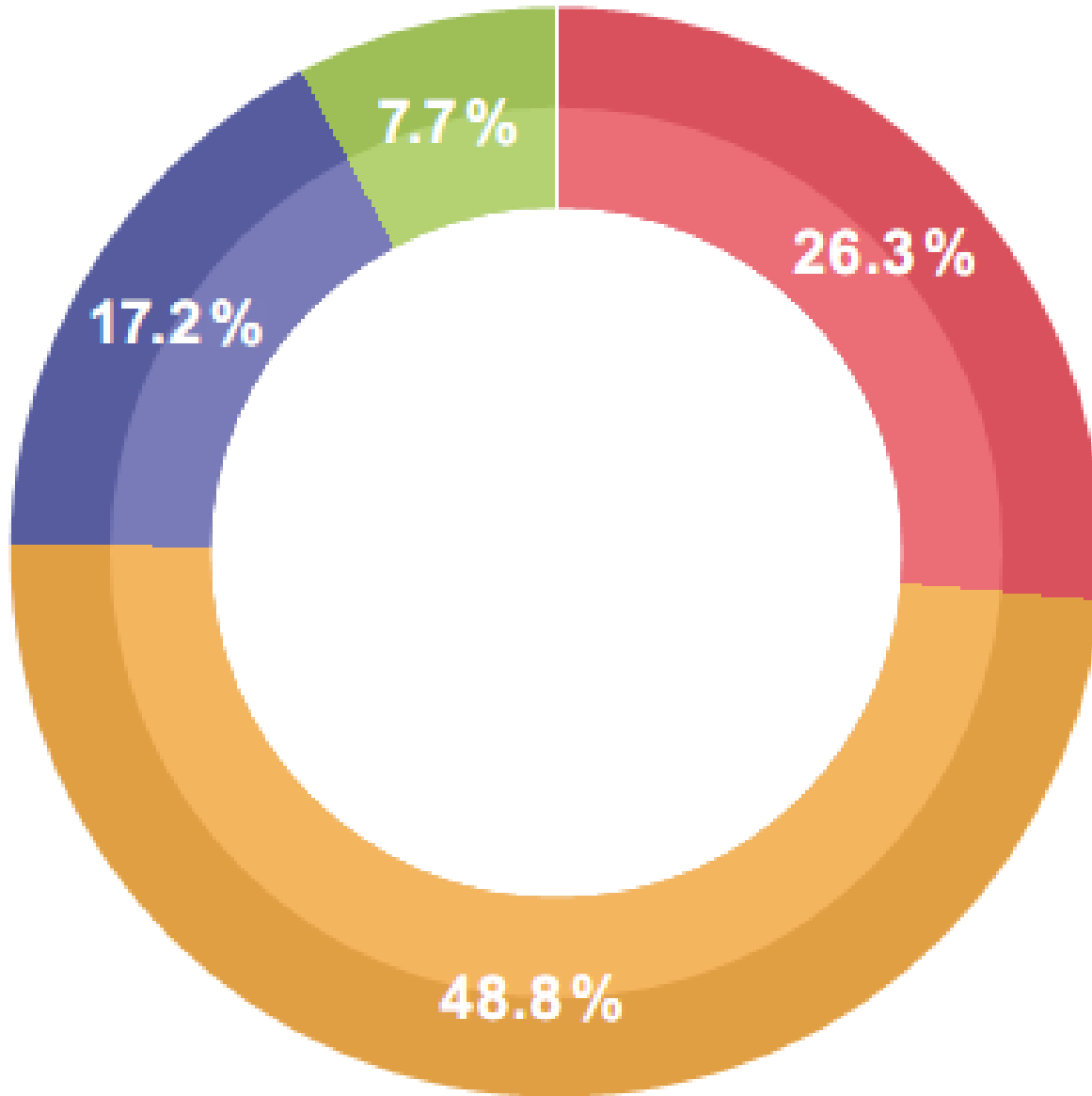
With the new Vision 4, Europe is on track to realize the most ambitious scenario of the roadmap 2050 (« high renewables »).

Ενεργειακά Ισοζύγια για κάθε σενάριο

generation mix new vision 4



- RES penetration: 59%
- CO2 reduction (vs. 1990 level): 77%



Remedial actions from SDC



(incl hydro)

/h

- ES penetration: 49%
- O2 reduction (vs. 1990 level): 62%

(incl hydro)

/h

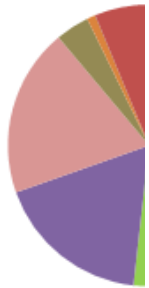
degree of integration in internal electricity market

RES penetration ~40%

(incl hydro)

: 757 TWh

generati



- Total cross-border exchange
- Load including pumping

generat



- Total cross-border exchange
- Load including pumping



Τεχνικά Θέματα και Κώδικες

ΚΥΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

- Αντιμετώπιση στοχαστικότητας και μεταβλητότητας
- Προτεραιότητα στην κατανομή φορτίου
- Ικανότητα μεταφοράς του Συστήματος – Ανάπτυξη δικτύων
- Παρακολούθηση Φορτίου και Ρύθμιση συχνότητας
- Συνεργασία με συμβατικές θερμικές μονάδες
- Επιδράσεις στις συμβατικές μονάδες και αντανάκλαση στο κόστος ηλ. ενέργειας
- Πρόβλεψη αιολικής παραγωγής
- Λειτουργία, Επιτήρηση και Έλεγχος Συστήματος από τα Κέντρα Ελέγχου
- Δυναμική συμπεριφορά σε μικρές και μεγάλες διαταραχές
- Απαιτήσεις από τους σταθμούς ΑΠΕ
 - Συμπεριφορά κατά την διάρκεια διαταραχών
- Ρύθμιση τάσης
- Ορια ισχύος βραχυκύκλωσης (ιδιαίτερα στα δίκτυα Διανομής)
- **ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΕΦΕΔΡΕΙΩΝ – ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ**

Ρύθμιση Συχνότητας

- Για τη διατήρηση της συχνότητας εντός των ορίων ασφαλείας απαιτείται η διαρκής προσαρμογή της παραγωγής στις συνεχείς τυχαίες διακυμάνσεις του φορτίου
- Η ρύθμιση συχνότητας πραγματοποιείται σήμερα από τις συμβατικές μονάδες.
- Προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή μεγάλη διείσδυση των μονάδων ΑΠΕ στο Ευρωπαϊκό Σύστημα, στο μέλλον θα είναι αναγκαία τη συμμετοχή τους στη ρύθμιση συχνότητας (πρωτεύουσα και δευτερεύουσα)
- Στα πλαίσια αυτά, ο ENTSO-E έχει αναπτύξει σχετικό Κώδικα απαιτήσεων για μονάδες παραγωγής που θα γίνει Ευρωπαϊκός Κανονισμός το 2014-2015.
- Οι απαιτήσεις του Κώδικα αυτού καλύπτουν όλες τις μονάδες παραγωγής (συμβατικές και ΑΠΕ).

Κώδικες

- Υψηλής προτεραιότητας απαίτηση του 3^{ου} πακέτου
- Εναρμόνιση σε Ευρωπαϊκό επίπεδο
- Εκπόνηση από entso-e
- Γνωμοδότηση από ACER
- Διαδικασίες έγκρισης από ΕΕ (comitology)
- Αποδοχή από Ευρ. Κοινοβούλιο → Κανονισμοί
- Προβλέπονται περισσότεροι από 50 Κώδικες που αφορούν διάφορα τεχνικά θέματα και κανόνες αγοράς

**Δημόσια
Διαβούλευση**

Κώδικες σε εξέλιξη

	Κώδικας	Περιεχόμενο
Σύνδεση στο Σύστημα	Requirements for Generators	Απαιτήσεις για τη σύνδεση νέων γεννητριών στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής. Αρμοδιότητες Διαχειριστών
	Demand Connection	Απαιτήσεις για τη σύνδεση νέων χρηστών στο Σύστημα
	HVDC	Απαιτήσεις για συνδέσμους συνεχούς ρεύματος
Λειτουργία	Operational Security	Απαιτήσεις ασφάλειας λειτουργίας του Ευρωπαϊκού Συστήματος Μεταφοράς
	Operational Planning & Scheduling	Απαιτήσεις επάρκειας και ασφάλειας λειτουργίας σε χρονικό ορίζοντα έως και ενός έτους.
	Load Frequency Control & Reserves	Απαιτήσεις ρύθμισης συχνότητας και εφεδρειών
Αγορά	Capacity Allocation & Congestion Management	Δημιουργία κανόνων για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, ερμηνεία υπολογισμού διασυννοριακής ικανότητας μεταφοράς
	Balancing	Δημιουργία κανόνων για την αγορά εξισσορόπησης ισχύος (balancing market). Περιλαμβάνει οικονομικές αρχές για την αποζημίωση αυτών των υπηρεσιών.
	Forward Capacity Allocation	Περιλαμβάνει κανόνες για τον υπολογισμό και την οικονομική αποτίμηση της διασυννοριακής ικανότητας μεταφοράς σε χρονικό ορίζοντα ημέρας

Συμπερασματικά ...

- Η επίτευξη του στόχου για μετάβαση στην εποχή χαμηλών εκπομπών άνθρακα απαιτεί τεράστιες αλλαγές και σημαντικότερες επενδύσεις
- Μεγάλες τεχνικές και θεσμικές προκλήσεις που απαιτούν συντονισμένες δράσεις και εναρμόνιση κανόνων και πρακτικών
- Ο entso-e έχει κεντρικό θεσμικό ρόλο στην απαιτούμενη εναρμόνιση τεχνικών και θεσμικών μέτρων για τη μετάβαση
- Προτεραιότητες μεσοπρόθεσμα:
 - Ανάπτυξη και ενίσχυση δικτύων μεταφοράς (TYNDP)
 - Εναρμόνιση λειτουργικών κανόνων, κανόνων αγοράς και απαιτήσεων από τις μονάδες ΑΠΕ (Κώδικες - Κανονισμοί σε Πανευρωπαϊκό επίπεδο)
- Οι Διαχειριστές και ο entso-e έχουν κεντρικό και κρίσιμο ρόλο στις εξελίξεις

Ευχαριστώ

kabouris@admie.gr

www.admie.gr

www.entsoe.eu

