



Επιδράσεις και αναγκαίες προσαρμογές για τη μεγάλης κλίμακας διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή

**Μονάδα Παρακολούθησης και Ανάλυσης του
Τομέα Ηλεκτρικής Ενέργειας**





Δομή παρουσίασης

1. Εισαγωγή
2. ΑΠΕ – αναγκαιότητα, στόχοι και εμπόδια
3. Επίδραση στο σύστημα παραγωγής
4. Επίδραση στο σύστημα μεταφοράς και στο δίκτυο διανομής
5. Επίδραση στην οικονομία
6. Συμπεράσματα

Μονάδα Παρακολούθησης και Ανάλυσης του Τομέα Ηλεκτρικής Ενέργειας

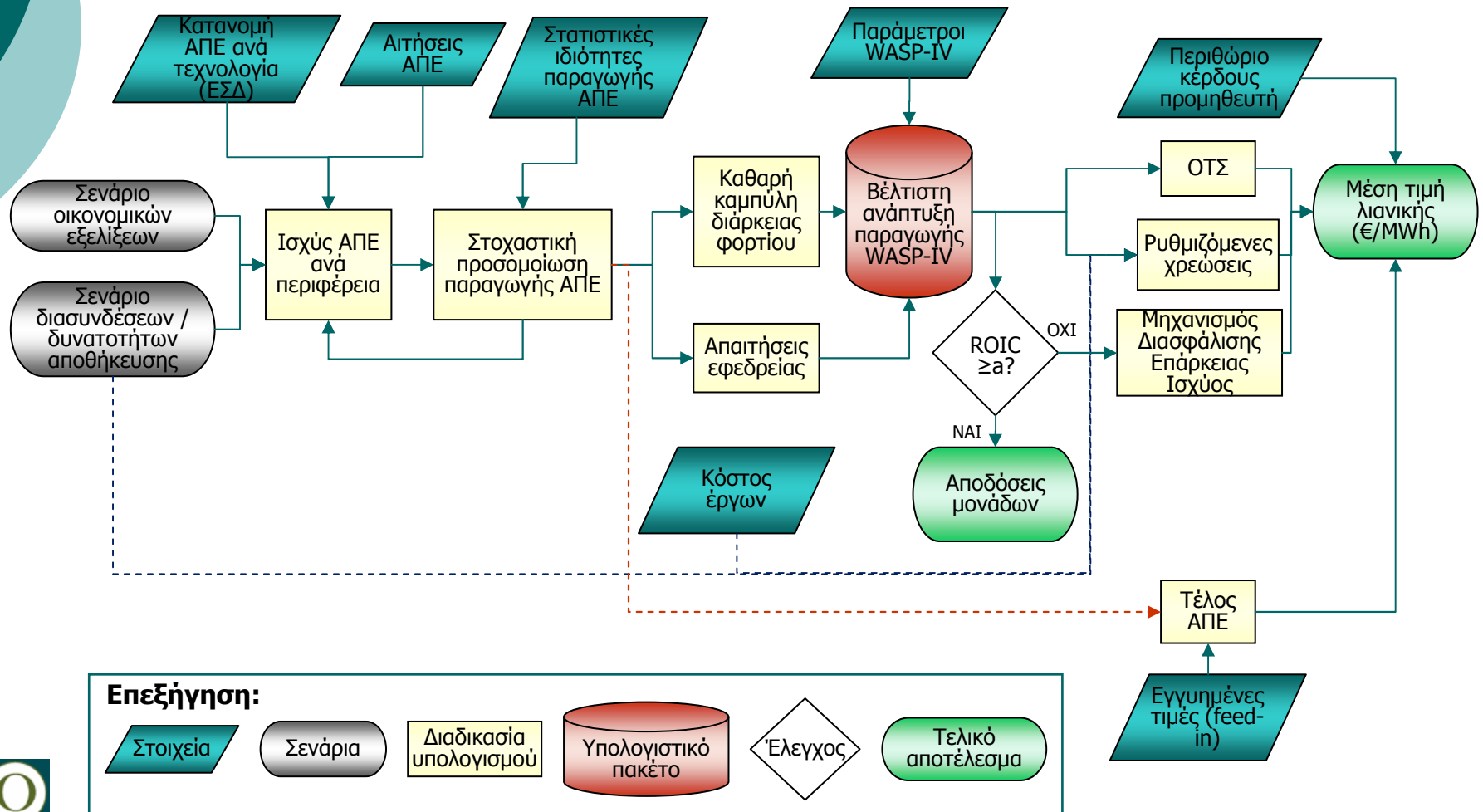
- Συστάθηκε το Νοέμβριο του 2009 με τη στήριξη του **Συνδέσμου Επιχειρήσεων Ηλεκτρισμού Ελλάδος**
- Έχει ως αντικείμενο τη συστηματική παρακολούθηση, ανάλυση και αξιολόγηση των τεχνικών, οικονομικών και στατιστικών δεδομένων του κλάδου, καθώς και του θεσμικού πλαισίου, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε διεθνές επίπεδο
- Εκπονεί ετήσια επισκόπηση του τομέα, ενδιάμεση έκθεση και μελέτες πάνω σε ειδικά θέματα

Σκοπός της μελέτης

- Εξέταση των επιπτώσεων από μια μεγάλης κλίμακας διείσδυση των ΑΠΕ, όπου **η υποδομή του συστήματος δεν αποτελεί περιορισμό**
- Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης:
 - Ποιες είναι οι **απαιτούμενες προσαρμογές** για να διασφαλιστεί η αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής και μεταφοράς;
 - Ποιες είναι οι **οικονομικές επιδράσεις** από την αναδιάρθρωση του συστήματος ηλεκτρισμού;

Η μεγάλης κλίμακας ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι εθνική προτεραιότητα και αποτελεί απαραίτητο πυλώνα της αναδιάρθρωσης του ενεργειακού συστήματος

Μεθοδολογία



Εξετάσαμε 3 (+1) σενάρια διασυνδέσεων / δυνατοτήτων αποθήκευσης

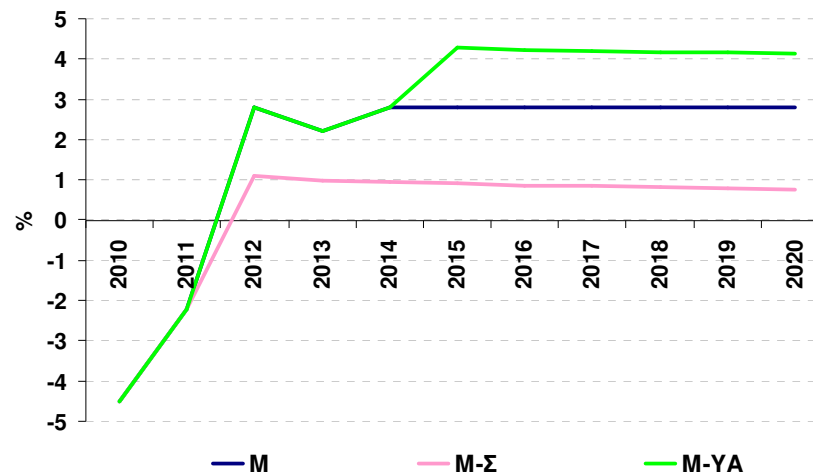
Σενάριο	Έργα ΜΑΣΜ 2008-2012	Διασύνδεση Βόρειου Αιγαίου	Διασύνδεση Κρήτης & Νότιου Αιγαίου	Επιπλέον αντλησιο-ταμίευση	Επιπλέον διεθνείς διασυνδέσεις
Βασικό (B)	✓	X	X	X	X
Ενδιάμεσο (M)	✓	✓	X	365 MW	X
Φιλόδοξο (Φ)	✓	✓	✓	865 MW	1.000 MW

- Στο πρόσθετο σενάριο (ΕΣΔ) εκτιμήθηκαν οι επιδράσεις της διείσδυσης με βάση το ενδιάμεσο σενάριο (M) και τις υποθέσεις ζήτησης στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης

Στο πλαίσιο ανάλυσης ευαισθησίας εκτιμήθηκαν εναλλακτικά σενάρια οικονομικών εξελίξεων

- Τα εναλλακτικά σενάρια ευαισθησίας διαφοροποιούνται από το ενδιάμεσο σενάριο διασύνδεσης (M) ως προς το ρυθμό ανάπτυξης της οικονομίας και την εξέλιξη των τιμών CO₂ και εισαγόμενων καυσίμων
- Υποθέσεις για τις τιμές:
 - Σενάριο στασιμότητας (M-Σ): **€10**/τόνο CO₂ & πτώση των πραγματικών τιμών φυσικού αερίου
 - Ενδιάμεσο σενάριο (M): **€25**/τόνο CO₂ & διατήρηση των πραγματικών τιμών φυσικού αερίου (**388 €/toe**)
 - Σενάριο υψηλής ανάπτυξης (M-YA): **€35**/τόνο CO₂ & αύξηση των πραγματικών τιμών φυσικού αερίου

Ρυθμοί ανάπτυξης της ελληνικής οικονομίας



Υπόλοιπες βασικές υποθέσεις της ανάλυσης

- Πιθανότητα Απώλειας Φορτίου (LOLP) το πολύ **2,5%**
- Μηχανισμός Διασφάλισης Επάρκειας Ισχύος: κάθε θερμική μονάδα παραγωγής λαμβάνει την ελάχιστη πληρωμή που διασφαλίζει τουλάχιστον **10%** απόδοση κεφαλαίου
- Μέχρι το 2020 αποσύρονται **2,9** GW θερμικές μονάδες, εκ των οποίων **1,7** GW λιγνιτικές, **512** MW ΦΑ και όλες οι πετρελαϊκές (**718** MW) στο ΔΣ
- Η απαιτούμενη εφεδρεία θα πρέπει να είναι τουλάχιστο ίση με **300** MW ώστε να καλύπτεται το ενδεχόμενο απώλειας μιας συμβατικής μονάδας και να καλύπτει το σφάλμα πρόβλεψης της παραγωγής ΑΠΕ (λαμβάνεται ίσο προς **30%** με ορίζοντα 24 ωρών)
- Για την επιλογή των υπόλοιπων βασικών παραμέτρων της ανάλυσης, βασιστήκαμε στο υφιστάμενο ρυθμιστικό πλαίσιο, σε υφιστάμενες μελέτες και σε εκτιμήσεις ειδικών:

Παράμετρος	Τιμή
Συντελεστής απόσβεσης	5%
Ποσοστό αύξησης των απασχολούμενων κεφαλαίων στην διανομή	0%
Εύλογη απόδοση δικτύων	8%
Μεταβολή Δ.Τ.Κ. (2013-2020)	1,8%
Εύλογη βελτίωση της παραγωγικότητας στο δίκτυο διανομής	2%
Εύλογη βελτίωση της παραγωγικότητας στο σύστημα μεταφοράς	0,20%
Απαιτούμενη αύξηση της απόδοσης στην παραγωγή στα ΜΔΝ	2%
Εύλογο περιθώριο προμηθευτή	10%
Κόστος διασύνδεσης Κυκλάδων (Παρούσα αξία, €'10)	400.000.000
Κόστος επέκτασης προς Θήρα-Ιο (Παρούσα αξία, €'10)	120.000.000
Κόστος διασύνδεσης Βόρειου Αιγαίου (Παρούσα αξία, €'10)	697.000.000
Κόστος διασύνδεσης Κρήτης & Δωδεκανήσων (Παρούσα αξία, €'10)	935.162.000



2. ΑΠΕ – αναγκαιότητα, στόχοι και εμπόδια



Η στροφή προς τις ΑΠΕ είναι απολύτως αναγκαία για να αποφευχθούν οι δυσμενείς συνέπειες από την υπερθέρμανση του πλανήτη



Η καύση ορυκτών
καυσίμων δημιουργεί
εκπομπές CO₂

Το CO₂, μαζί με CH₄,
N₂O και άλλα αέρια
δημιουργούν το
φαινόμενο του
θερμοκηπίου

Το φαινόμενο του
θερμοκηπίου
ανατρέπει το κλίμα
με δυσμενείς και
ενδεχομένως
καταστροφικές
συνέπειες

Η υψηλή διείσδυση των ΑΠΕ αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της μετάβασης προς μια οικονομία με χαμηλές εκπομπές άνθρακα...



Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της Τράπεζας της Ελλάδος, το Σενάριο Μετριασμού των επιπτώσεων για τη χώρα μας εκτιμάται ότι θα εξοικονομήσει €265 δισ. μέχρι το 2100 σε σύγκριση με το «Σενάριο Μη Δράσης»

...γεγονός που έχει αναγνωριστεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση με τη θέσπιση του πακέτου πολιτικής 20-20-20

- Η ταχεία προώθηση των ΑΠΕ αποτελεί έναν από τους θεμελιώδεις άξονες πολιτικής της ΕΕ, μαζί με το δραστικό περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και την εξοικονόμηση ενέργειας
- Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό σχεδιασμό μέχρι το 2020 το 20% του συνόλου της ενέργειας που καταναλώνεται στην ΕΕ θα πρέπει να προέρχεται από ΑΠΕ
- Ο στόχος έχει επιμεριστεί δεσμευτικά στα κράτη μέλη και η επίτευξή του συνοδεύεται από πρόσθετα οφέλη, όπως:
 - Βελτίωση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού
 - Τόνωση της ευρωπαϊκής οικονομίας, η βιομηχανία της οποίας πρωτοπορεί τεχνολογικά στην κατασκευή του απαιτούμενου εξοπλισμού
 - Αποφυγή μεγάλης έκτασης εξαγωγής συναλλάγματος για εισαγωγές συμβατικών καυσίμων από όλες τις χώρες μέλη της ΕΕ
- Η προσπάθεια δεν πρόκειται να σταματήσει το 2020
 - Ο Οδικός Χάρτης για το Κλίμα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Μάρτιος 2011) προβλέπει ακόμα μεγαλύτερους στόχους μείωσης των εκπομπών μέχρι το 2050
 - Ο μετασχηματισμός του ενεργειακού συστήματος με τεχνολογίες χαμηλών ή μηδενικών εκπομπών, όπως η πλειονότητα των τεχνολογιών ΑΠΕ, θα αποτελέσει μονόδρομο

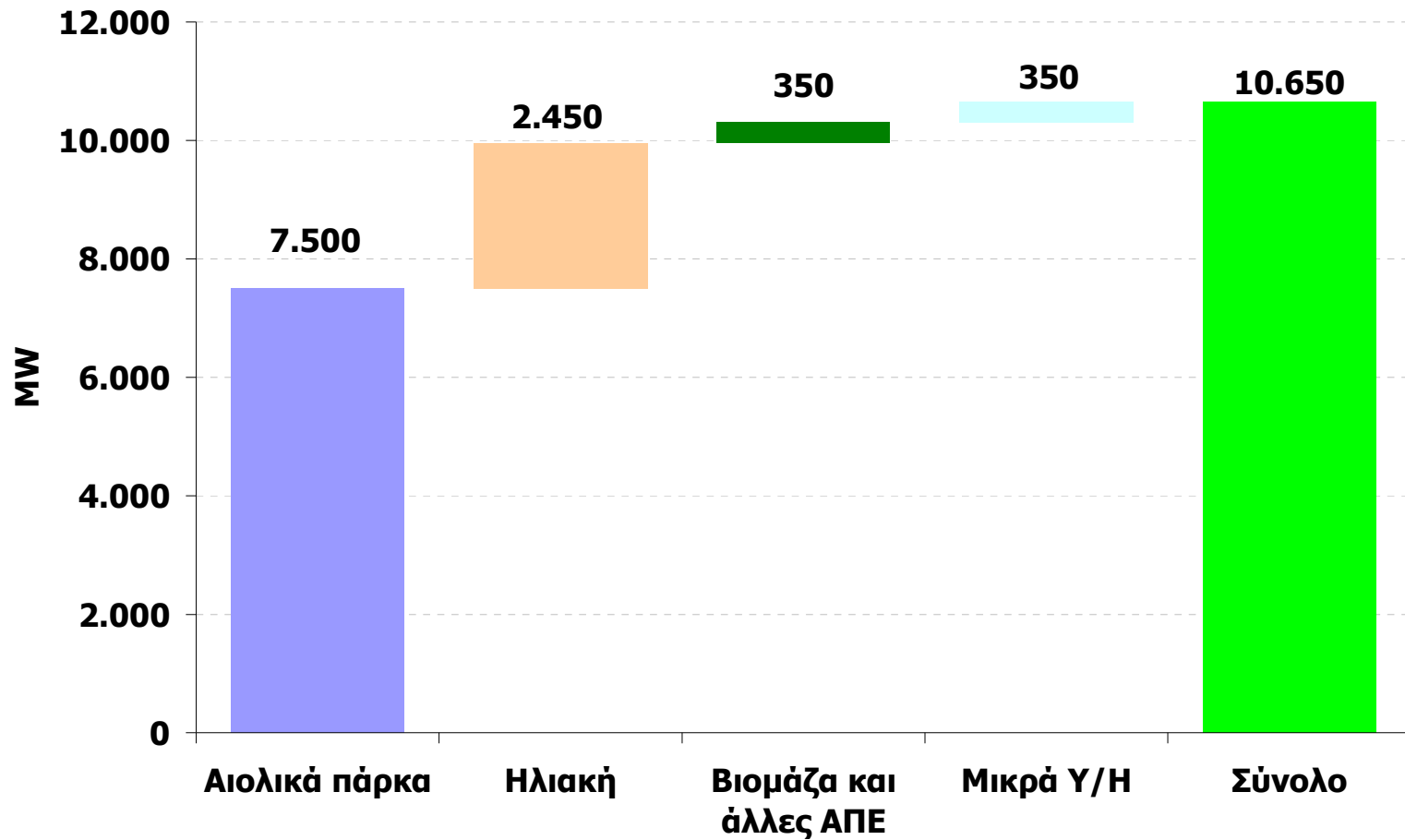
Στο πλαίσιο της μετάβασης προς μια οικονομία με χαμηλές εκπομπές το μείγμα τεχνολογιών που ελαχιστοποιεί το κόστος εμπεριέχει υψηλή διείσδυση ΑΠΕ

Μερίδιο ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα



Πηγή: ΔΕΣΜΗΕ, Eurostat, Επεξεργασία στοιχείων: IOBE

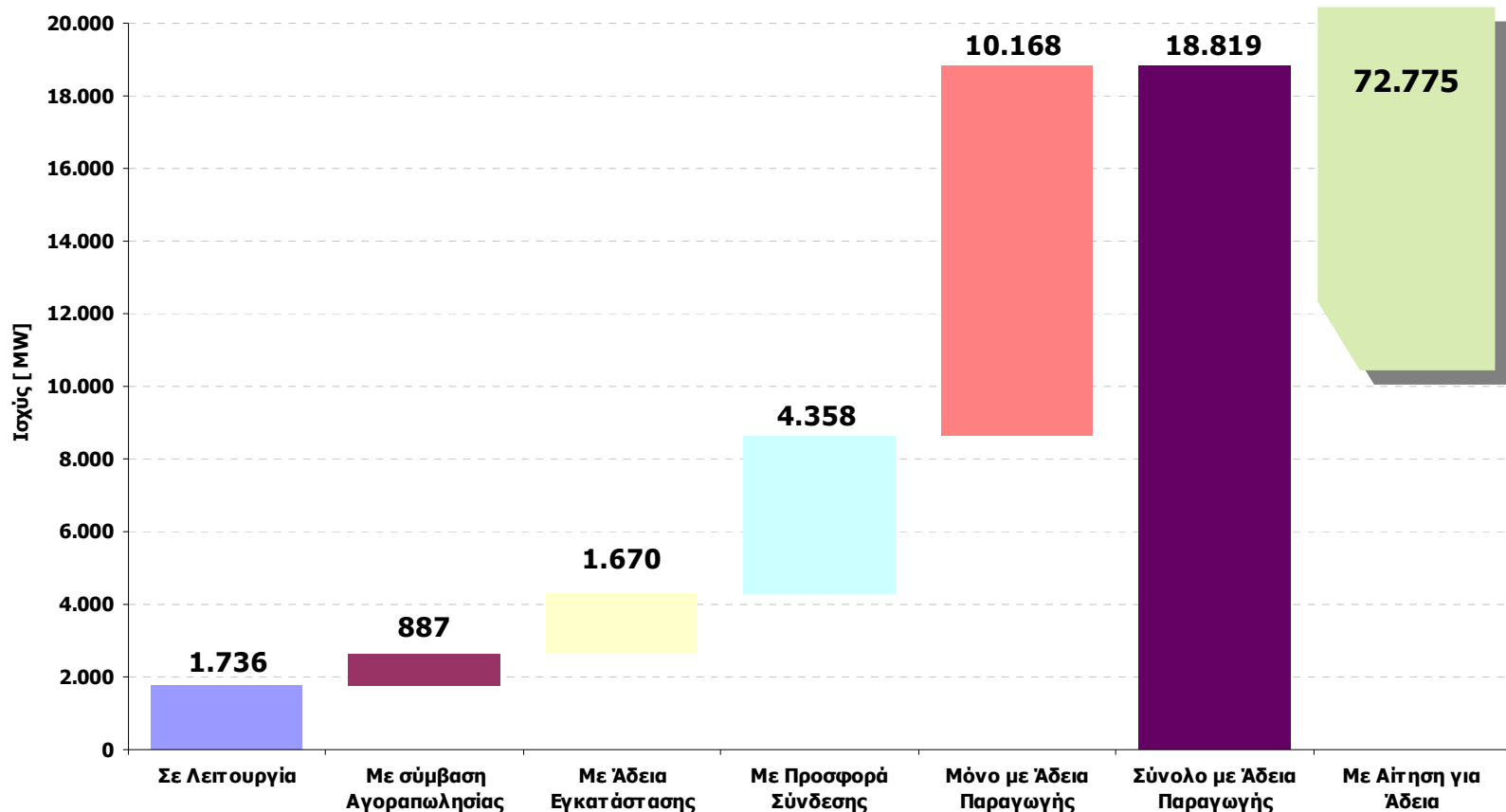
Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης ΑΠΕ προβλέπει 10,7 GW ισχύος (εκτός μεγ. Υ/Η) το 2020 έναντι 1,7 GW το 2010



Πηγή: ΥΠΕΚΑ, Απόφαση ΦΕΚ Β' 1630/11.10.2010

Το επιχειρηματικό ενδιαφέρον (άδειες παραγωγής + αιτήσεις σε εκκρεμότητα) υπερκαλύπτει το στόχο κατά 7 φορές

Κατάσταση έργων ΑΠΕ [31.12.2010]



Πηγή: ΥΠΕΚΑ, Υπηρεσία ΑΠΕ

Ωστόσο, η επίτευξη του στόχου εμποδίζεται από πληθώρα παραγόντων και απαιτείται επιπλέον στήριξη της προσπάθειας

- Σημαντικότερα εμπόδια:
 - Χρηματοδοτικά ζητήματα
 - Δυσκολία πρόσβασης στα δίκτυα
 - Αντιδράσεις από τοπικές κοινωνίες, ΜΚΟ κ.ά.
 - Χωροταξικά ζητήματα
- Πρόσθετα μέτρα:
 - Μείωση του ρυθμιστικού κινδύνου
 - Περιβαλλοντική εκπαίδευση
 - Εγγύηση των δανείων για τις επενδύσεις ΑΠΕ
 - «Πράσινα ομόλογα»
 - Δημιουργία ειδικής τράπεζας / ταμείου για την χρηματοδότηση των ΑΠΕ



3. Επίδραση στο σύστημα παραγωγής



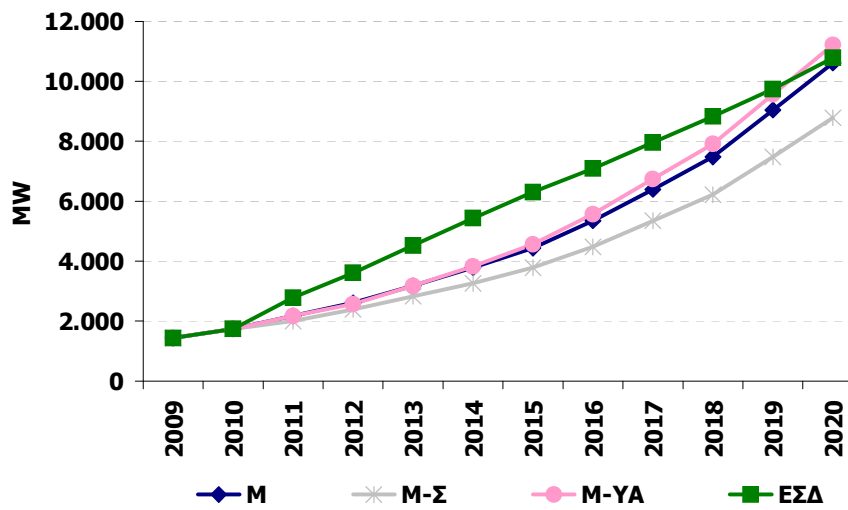
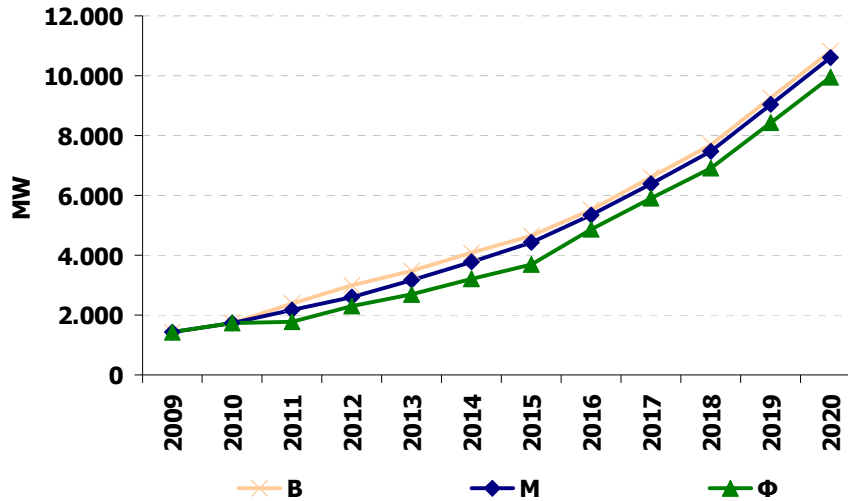
Η μεγάλης κλίμακας διείσδυση των ΑΠΕ επηρεάζει σημαντικά τη λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος

- Διείσδυση αιολικών έως 5,5 GW στο ελληνικό σύστημα δεν δημιουργεί ιδιαίτερα προβλήματα
 - Η επίτευξη των στόχων απαιτεί υψηλότερη διείσδυση
- Η μεγαλύτερης κλίμακας διείσδυση των ΑΠΕ απαιτεί επανεξέταση:
 - των αναγκών για επικουρικές υπηρεσίες
 - των απαιτήσεων εφεδρείας
 - του τρόπου λειτουργίας των θερμικών μονάδων
- Η ανάπτυξη έργων αντλησιοταμίευσης που λειτουργούν ως «αποθήκες» ενέργειας είναι απαραίτητη για την ενίσχυση του ηλεκτρικού συστήματος και την υποστήριξη της εκτατικής ανάπτυξης των ΑΠΕ

Η ομαλή ένταξη των ΑΠΕ απαιτεί προσαρμογές σε τεχνολογικό, επιχειρηματικό και ρυθμιστικό επίπεδο

Για την επίτευξη του στόχου διείσδυσης απαιτούνται 9,1 GW νέας* ισχύος ΑΠΕ το 2020 (Σενάριο M)

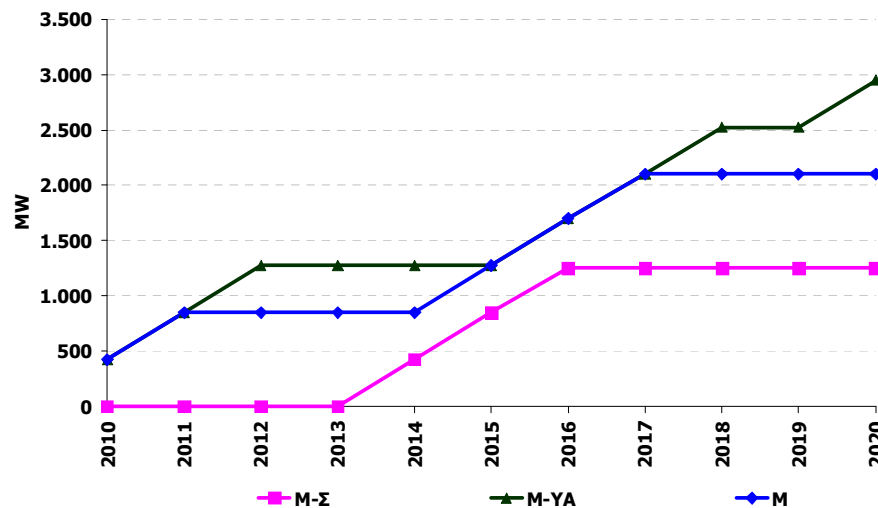
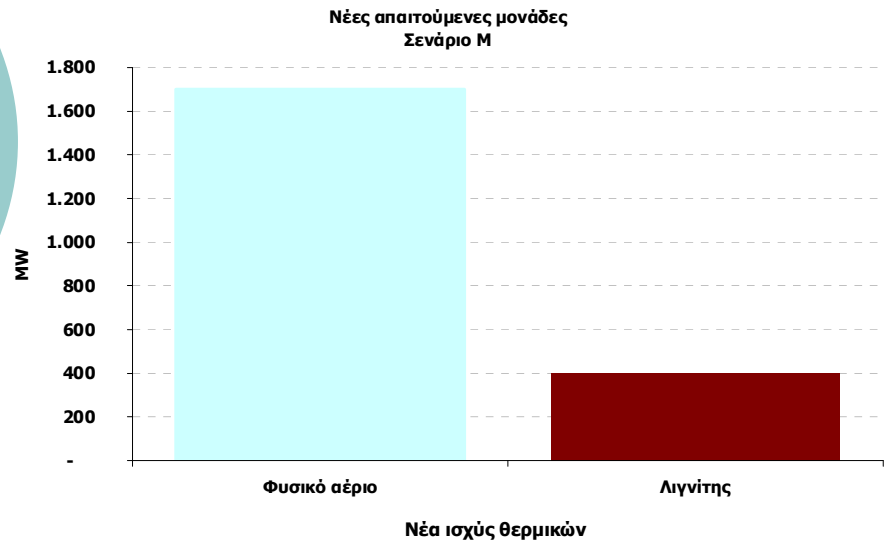
Ισχύς στην επικράτεια: ΑΠΕ (εκτός μεγ. Υ/Η)



- Με υψηλότερο βαθμό διασύνδεσης (Σενάριο Φ) η απαιτούμενη νέα ισχύς είναι μικρότερη (**8,5 GW**)
- Ακόμα μικρότερη (**7,3 GW**) είναι η νέα ισχύς στο σενάριο με χαμηλότερη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας (**M-Σ**)
- Αντίθετα στο σενάριο με υψηλή ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας (**M-YA**), η νέα ισχύς είναι υψηλότερη (**9,8 GW**).

* Σε σύγκριση με το 2009

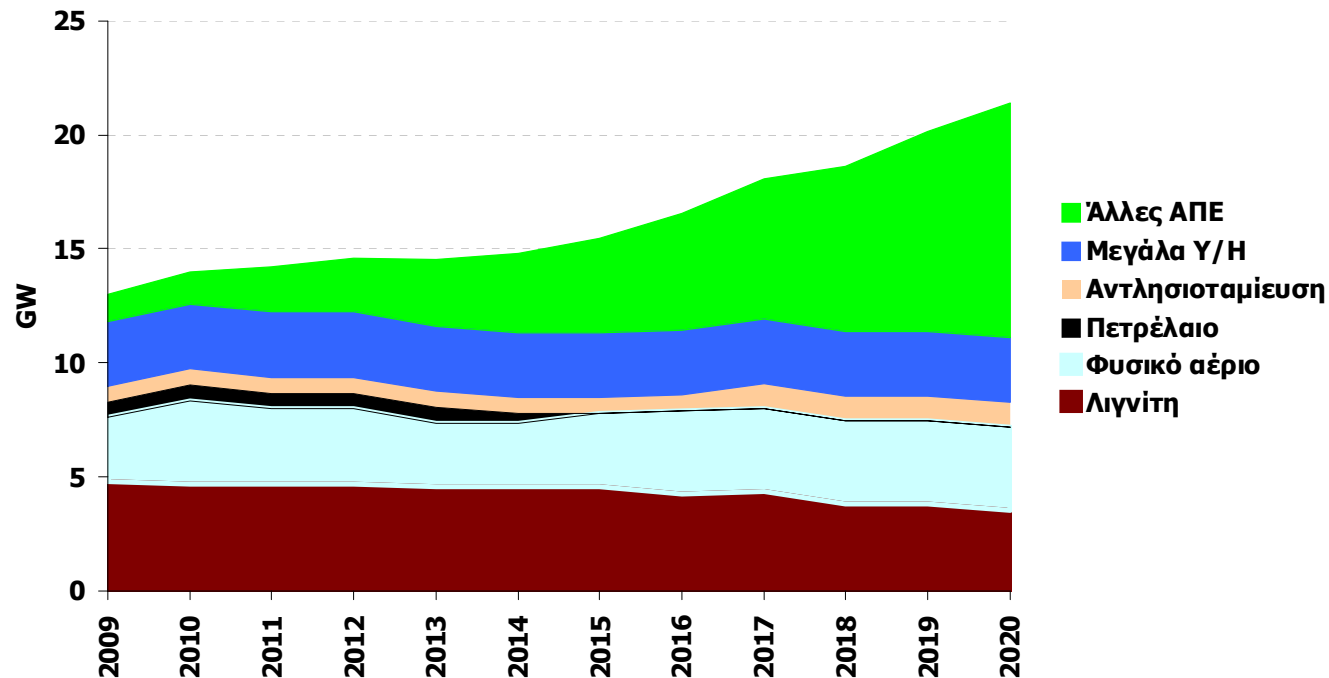
Με δεδομένο το σχέδιο απόσυρσης μονάδων, το βέλτιστο πρόγραμμα ανάπτυξης προβλέπει την εγκατάσταση νέων θερμικών μονάδων



- Η συνολική απαιτούμενη νέα θερμική ισχύς στο Σενάριο M 2010-2020 είναι **2,1** GW (με διακύμανση από **1,3** έως **3,0** GW στα άλλα σενάρια)
 - Συνδυασμένου κύκλου (ΣΚ): **1,7** GW
 - Λιγνίτη: **400** MW
- Ήδη το 2010 εντάχθηκαν 2 μονάδες ΣΚ με καθαρή ισχύ 832 MW
- Μέσα στο 2011 αναμένεται να ενταχθεί μια ακόμα μονάδα ΣΚ ισχύος 444 MW

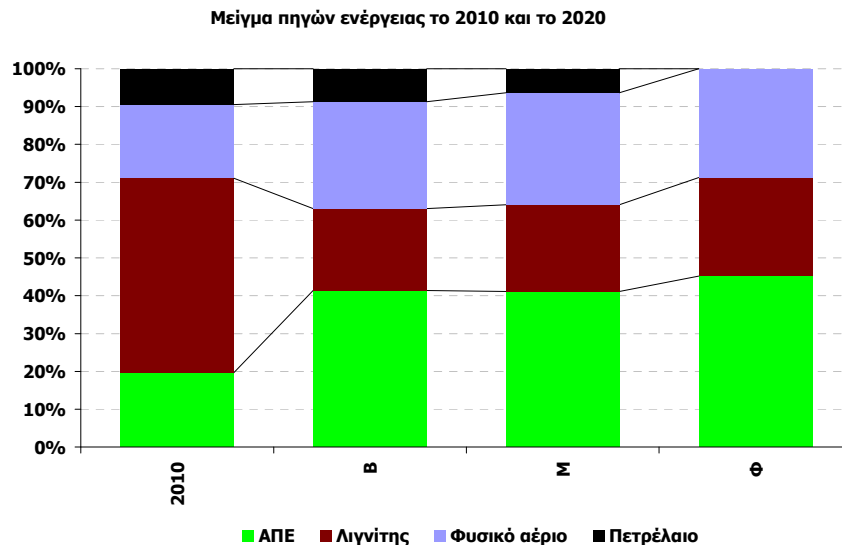
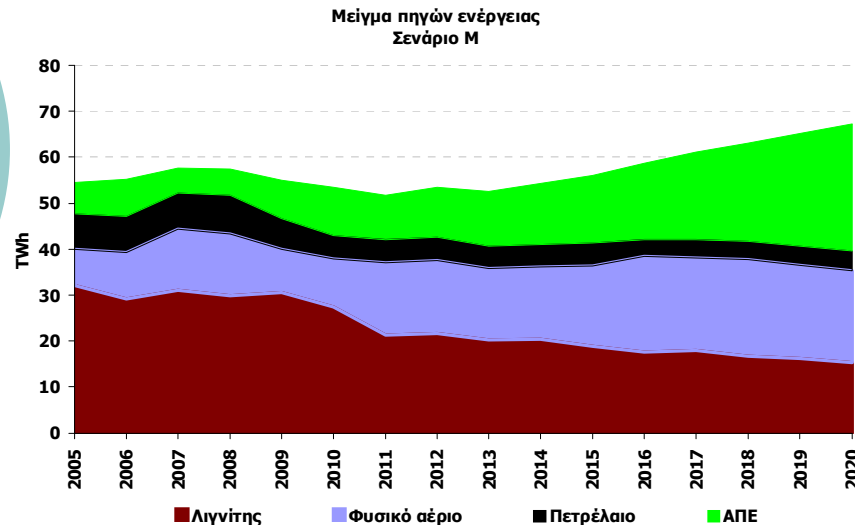
Οι νέες θερμικές μονάδες αντικαθιστούν μέρος της ισχύος των μονάδων που αποσύρονται

Εγκατεστημένη Ισχύς στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα
Σενάριο Μ



- Η εγκατεστημένη ισχύς των θερμικών μονάδων στο ΔΣ το 2020 ανέρχεται σε **7,2 GW** στο ενδιάμεσο σενάριο, έναντι **9,0 GW** το **2010**.
- Οι ΑΠΕ (εκτός από τους μεγάλους Υ/Η σταθμούς) το **2020** έχουν μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ από τις θερμικές μονάδες (**10,3 GW** στο ΔΣ).

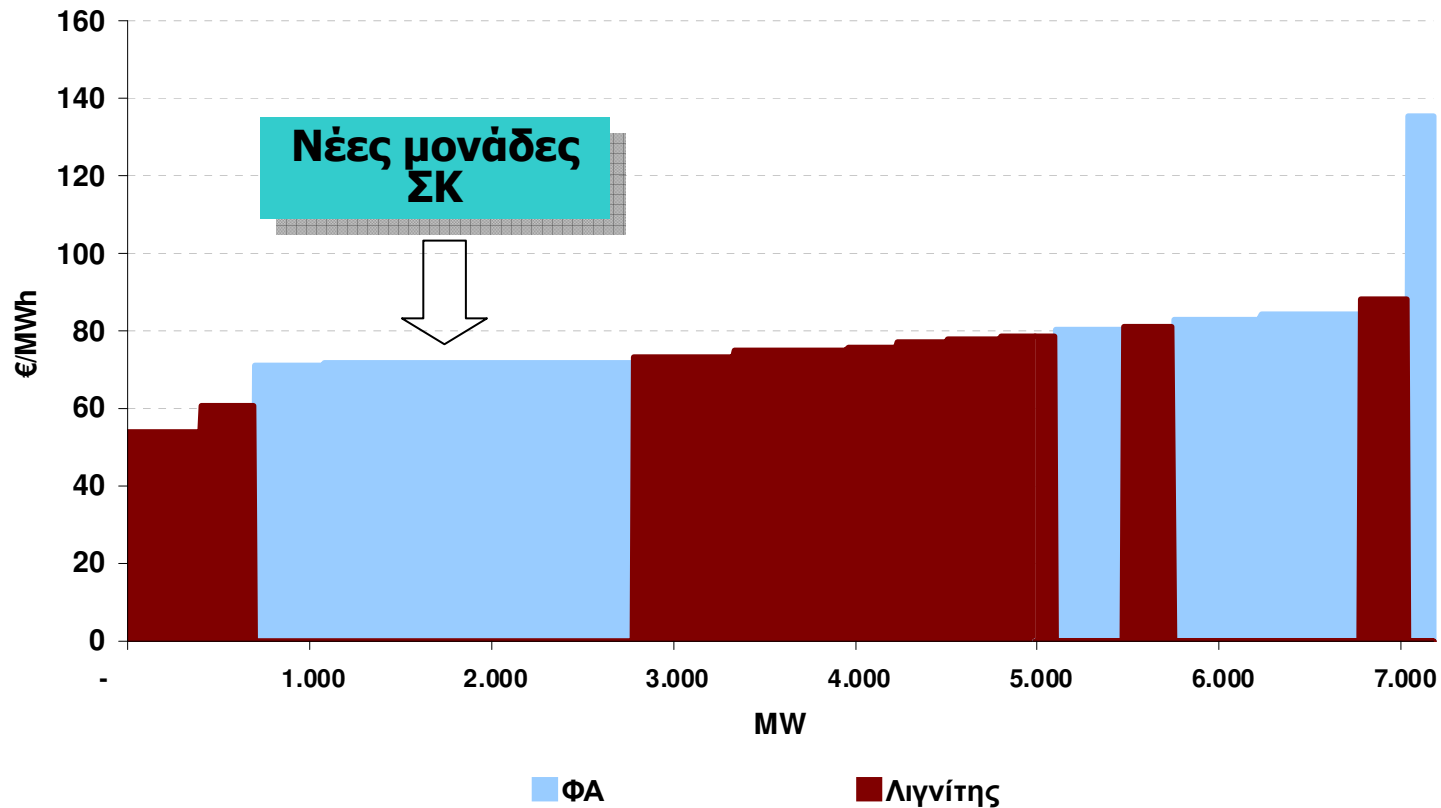
Η παραγωγή ΑΠΕ εκτοπίζει κυρίως ηλεκτροπαραγωγή με λιγνίτη



- Το μερίδιο της ηλεκτροπαραγωγής με λιγνίτη μειώνεται από **51%** το **2010** σε **23%** στο ενδιάμεσο σενάριο (19-27% στα υπόλοιπα σενάρια) το **2020**
- Η ηλεκτροπαραγωγή με φυσικό αέριο ενισχύει το μερίδιό της από **19%** το **2010** σε **30%** (24-33% στα εναλλακτικά σενάρια) το **2020**
- Η χρήση πετρελαίου μειώνεται ανάλογα με το σενάριο διασύνδεσης νησιών από **9,5%** το **2010** σε **8,8% (B)**, **6,4% (M)** και **0% (Φ)** το **2020**

Οι διαφορές στο μεταβλητό κόστος των μονάδων ενδέχεται να είναι πολύ μικρές μετά το 2013

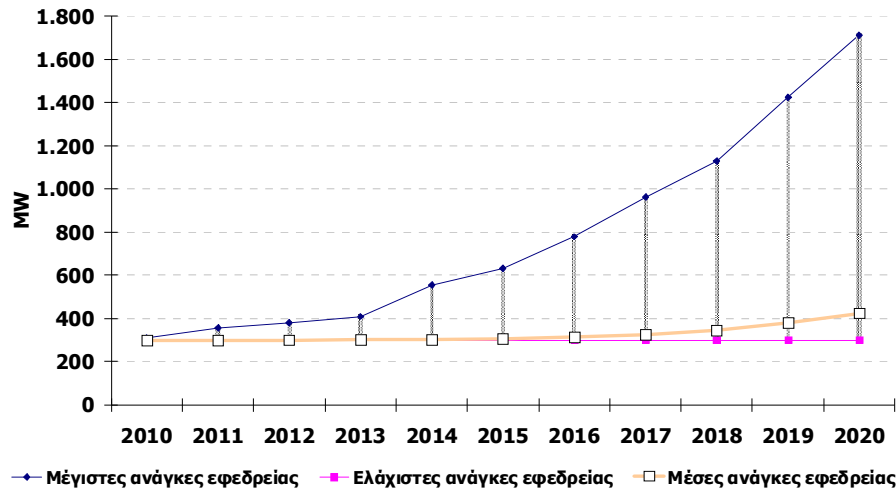
Κατάταξη μονάδων με βάση τα τεchnοοικονομικά τους χαρακτηριστικά
2020, Σενάριο M



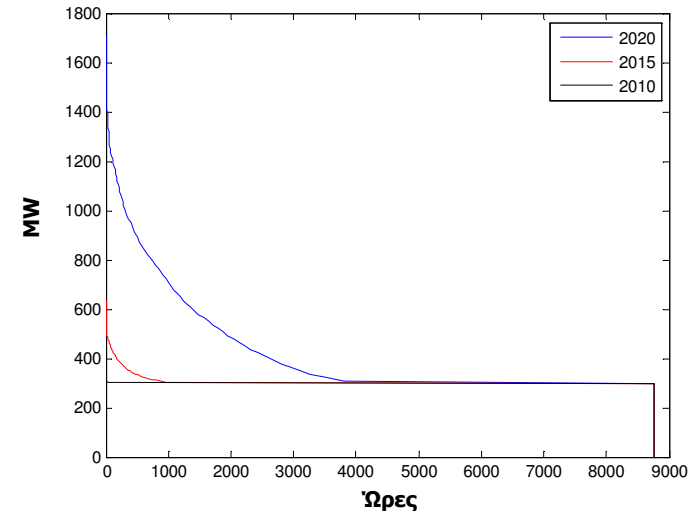
Μικρές αλλαγές στις σχετικές τιμές του φυσικού αερίου και των δικαιωμάτων CO₂ θα επηρεάζουν έντονα το μείγμα καυσίμων

Το 2020 το 69% των ωρών του έτους οι ανάγκες εφεδρείας δεν υπερβαίνουν τα 400 MW

Ανάγκες εφεδρείας - Σενάριο M



Καμπύλη διάρκειας αναγκών εφεδρείας

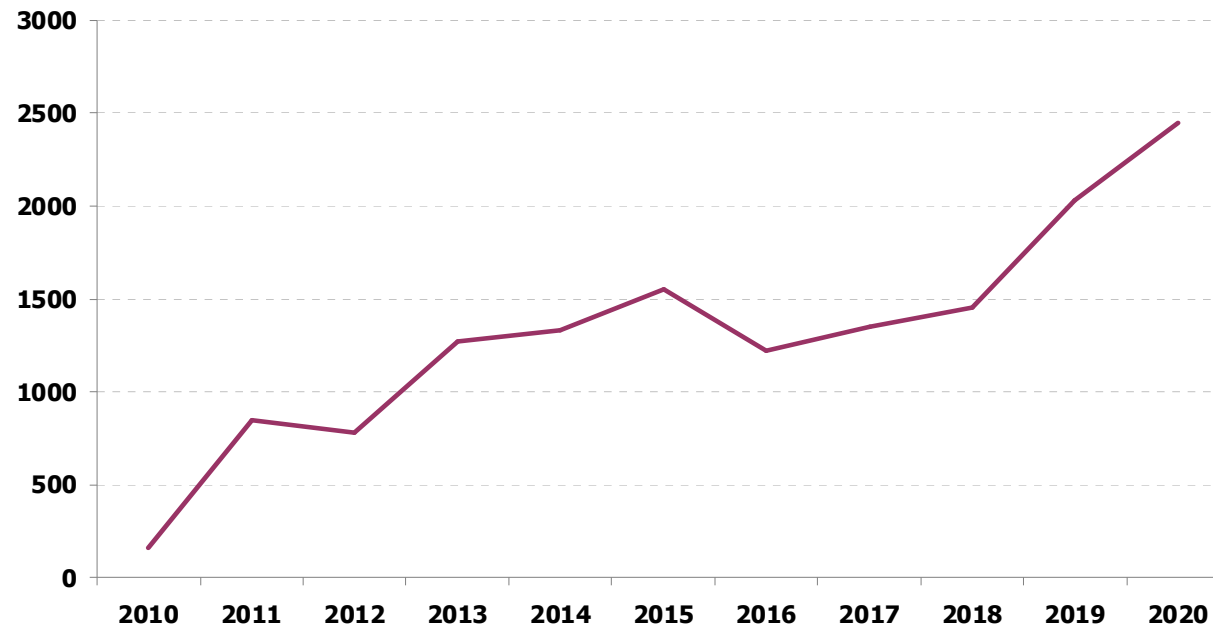


- Η μέση τιμή των αναγκών εφεδρείας είναι μόλις 400 MW το 2020
- Οι ανάγκες εφεδρείας υπερβαίνουν το 1 GW μόλις το 3,7% του χρόνου το 2020
- Η ελαχιστοποίηση του σφάλματος πρόβλεψης παραγωγής ΑΠΕ προϋποθέτει προσαρμογές στο ρυθμιστικό πλαίσιο και στις τεχνικές υποδομές του συστήματος

Απαιτούνται ευέλικτες μονάδες και ρυθμιστικό πλαίσιο που να επιτρέπει την ικανοποιητική τους οικονομική απόδοση

Με 40% διείσδυση των ΑΠΕ απορρίπτεται μόλις το 4% της αιολικής παραγωγής το 2020 λόγω υπερβάλλουσας προσφοράς (Σενάριο Μ)

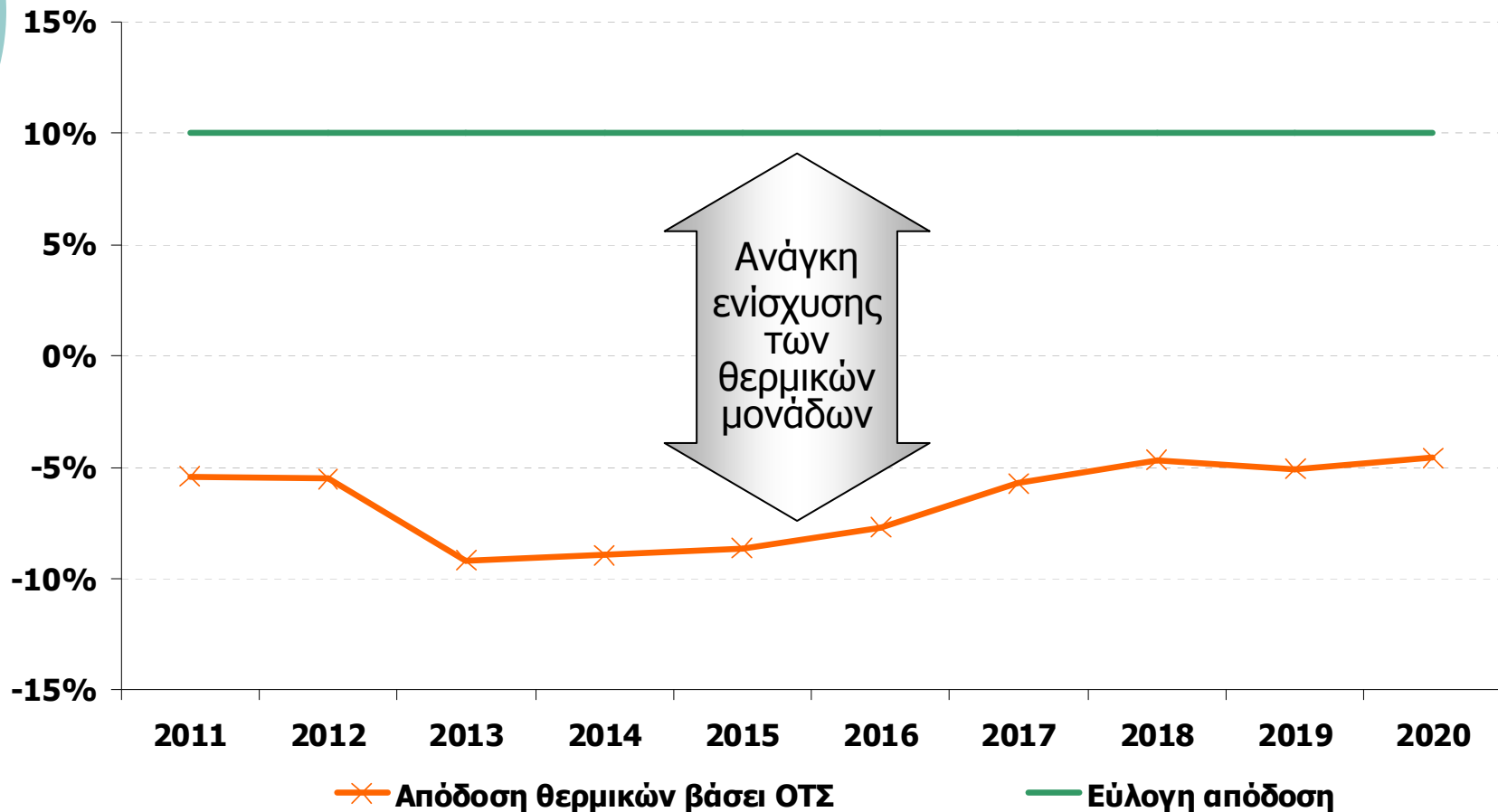
Ώρες με υπερβάλλουσα προσφορά ισχύος
Σενάριο Μ



- Αν και συνθήκες υπερβάλλουσας προσφοράς ισχύος επικρατούν το **28%** των ωρών του έτους το 2020 στο Σενάριο Μ...
- ...απορρίπτονται **686** GWh, που αντιστοιχούν μόλις στο **4%** της παραγωγής των αιολικών μονάδων

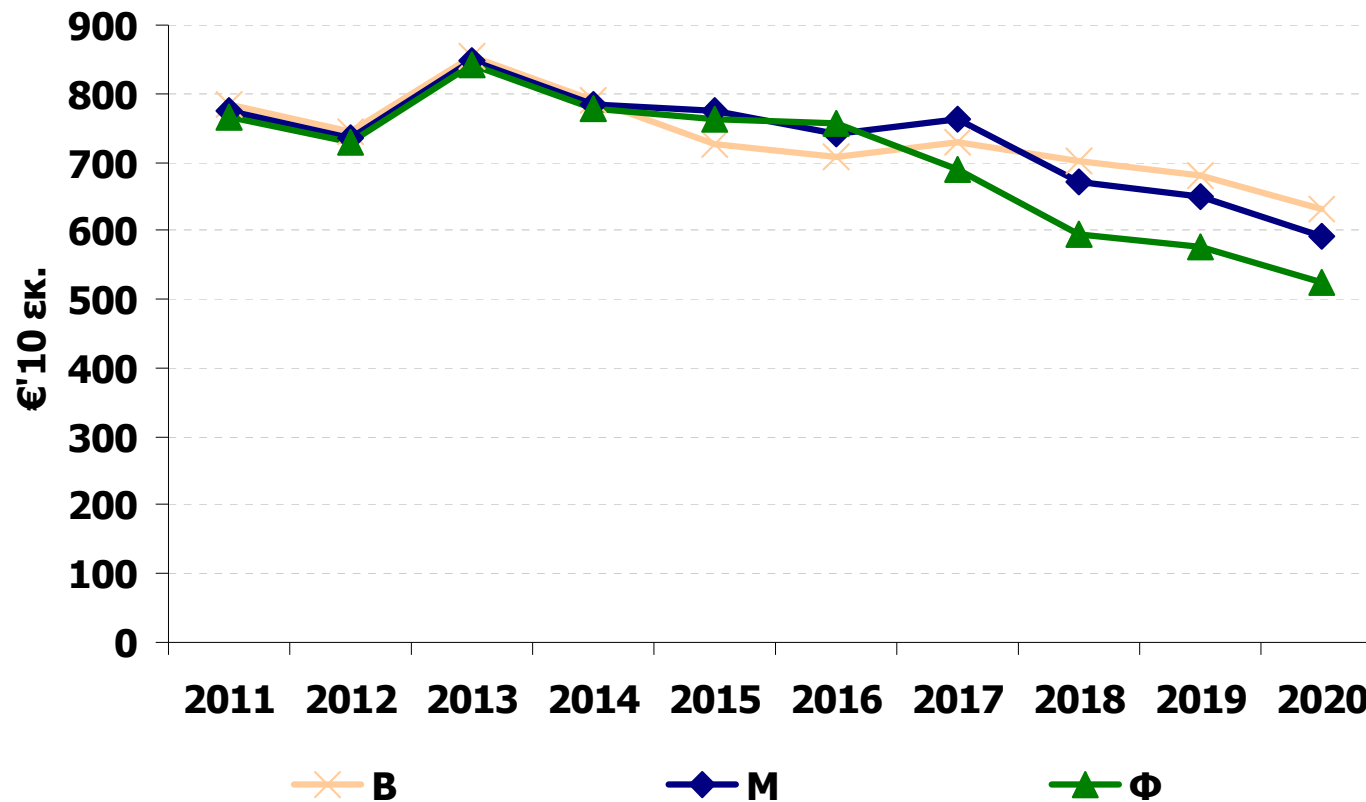
Για να έχει το θερμικό σύστημα ικανοποιητική οικονομική απόδοση υπάρχει ανάγκη ανταμοιβής της διαθεσιμότητας ισχύος

Οικονομική απόδοση των θερμικών μονάδων
Σενάριο Μ



Το κόστος του ΜΔΕΙ μειώνεται διαχρονικά ως αποτέλεσμα της ανανέωσης του παραγωγικού δυναμικού και της συσσώρευσης των αποσβέσεων

Συνολικό κόστος Μηχανισμού Διασφάλισης Επάρκειας Ισχύος



Όσο μεγαλύτερη η ευελιξία του συστήματος, τόσο χαμηλότερο το κόστος διασφάλισης της επάρκειας ισχύος



4. Επίδραση στο σύστημα μεταφοράς και στα δίκτυα διανομής



Το σύστημα μεταφοράς δε σχεδιάστηκε για υψηλή διείσδυση αιολικών και αντιμετωπίζει μία σειρά τεχνολογικών προκλήσεων

- Εκεί που υπάρχουν δίκτυα δεν υπάρχει κατ' ανάγκη και αιολικό δυναμικό, και αντιστρόφως
- Κυριότερες τεχνολογικές προκλήσεις:
 - Ρύθμιση τάσης και παροχή αέργου ισχύος
 - Παρακολούθηση φορτίου και ρύθμιση φορτίου-συχνότητας
 - Πρόβλεψη της αιολικής παραγωγής και του υπολειπόμενου φορτίου

Τα τεχνολογικής φύσεως ζητήματα των αιολικών μονάδων αντιμετωπίζονται σε μεγάλο βαθμό στις σύγχρονες ανεμογεννήτριες

- Οι ανεμογεννήτριες παλαιότερης γενιάς δεν έχουν σχεδιαστεί για την παροχή επικουρικών υπηρεσιών
- Οι Α/Γ πρέπει να είναι εφοδιασμένες με την **ικανότητα αδιάλειπτης λειτουργίας** μετά από σφάλμα (fault ride-through capability)
 - Η απαιτούμενη τεχνολογία είναι **διαθέσιμη** από τους μεγάλους κατασκευαστές Α/Γ
 - **Απαίτηση** στις περισσότερες χώρες της ΕΕ
 - Έχει **ενσωματωθεί και στον ΚΔΣ & ΣΗΕ**
- Οι τεχνολογίες των ηλεκτρονικών ισχύος **στις σύγχρονες Α/Γ** προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες για **ρύθμιση** του συντελεστή **ισχύος** και **έλεγχο τάσεως**

Για ομαλότερη ενσωμάτωση της υψηλής διείσδυσης αιολικών μονάδων απαιτούνται παρεμβάσεις

- Έργα ενίσχυσης του συστήματος μεταφοράς
- Πρόσθετη αντλησιοταμίευση
- Αλλαγές στην καθημερινή λειτουργία των Κέντρων Ελέγχου Ενέργειας (ΚΕΕ)
- Νέες τηλεπικοινωνιακές υποδομές
- Διασυνδέσεις των νησιών
- Στροφή από Εθνική σε Ευρωπαϊκή προοπτική

Η πλήρης υλοποίηση των έργων που προβλέπονται στη ΜΑΣΜ θα αυξήσει την ικανότητα απορρόφησης ισχύος από Α/Π σε τουλάχιστον 8,5 GW

Σημαντικό ρόλο καλούνται να αναλάβουν και τα Έξυπνα Δίκτυα Διανομής

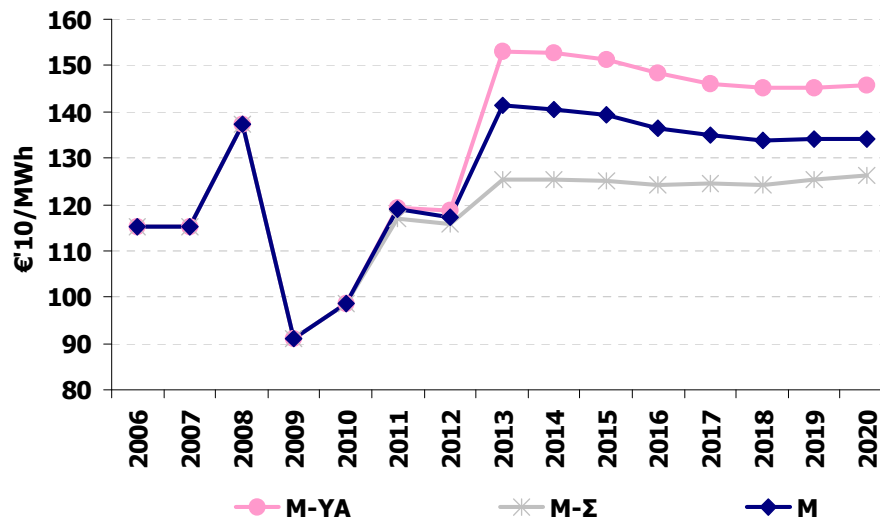
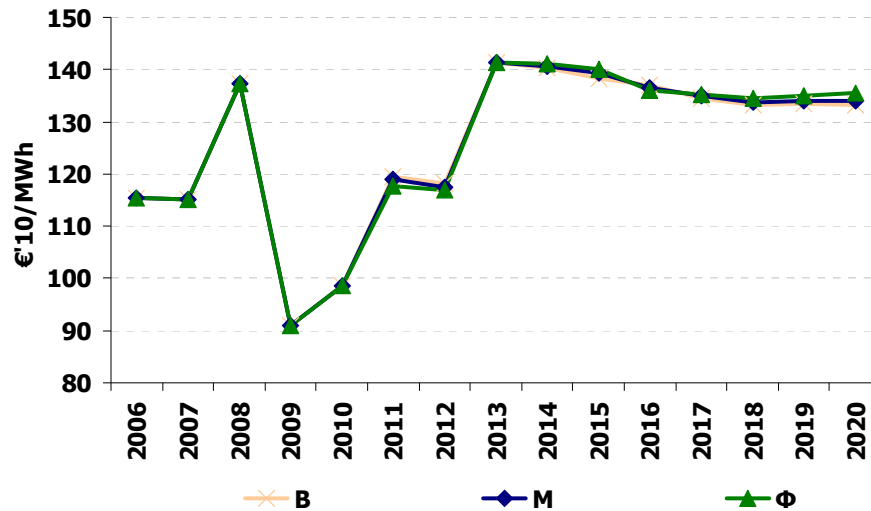
- Τα «Έξυπνα Δίκτυα» επιτρέπουν την **μεταφορά όχι μόνο της ενέργειας αλλά και δεδομένων**
 - Είναι απαραίτητα για τη βέλτιστη ενσωμάτωση της διεσπαρμένης παραγωγής (φωτοβολταϊκά, μικροτουρμπίνες, κυψέλες καυσίμου, μικρές ανεμογεννήτριες)
- Τα **μικροδίκτυα** προσφέρουν τη δυνατότητα εφαρμογής **αποκεντρωμένου ελέγχου**, συνεισφέροντας έτσι στην **ευελιξία** και **αξιοπιστία** των δικτύων διανομής
- Οι σχετικές τεχνολογικές προκλήσεις αντιμετωπίζονται ήδη επιτυχώς σε μικρή κλίμακα στα πλαίσια ερευνητικών προγραμμάτων (MoreMicrogrids, SmartHouse/SmartGrid)



5. Επίδραση στην οικονομία



Η διείσδυση των ΑΠΕ δεν οδηγεί σε αύξηση της εύλογης μέσης χρέωσης μετά την κατάργηση της δωρεάν διάθεσης δικαιωμάτων CO₂ το 2013

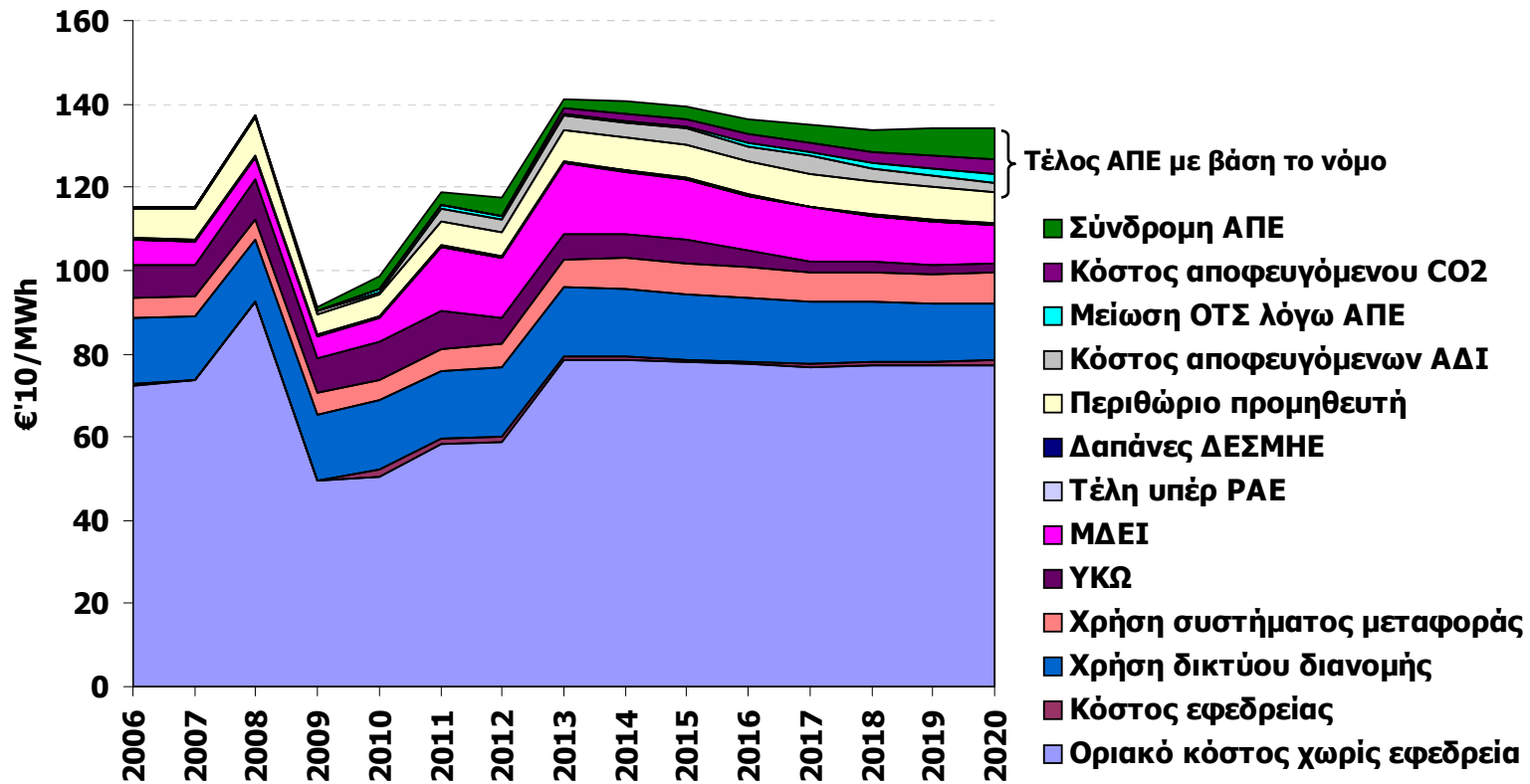


ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

- Η εύλογη μέση χρέωση (θεωρητική τιμή καταναλωτή) ανέρχεται σε **134** €/10/MWh το 2020 από περίπου **100** €/10/MWh το 2010
 - Στο σενάριο υψηλής ανάπτυξης η εύλογη μέση χρέωση φτάνει στα **146** €/10/MWh
 - Υπό συνθήκες χαμηλών τιμών καυσίμων και δικαιωμάτων CO₂, η μέση χρέωση περιορίζεται σε **126** €/10/MWh
- Σε σύγκριση με το 2008, όταν σημειώθηκαν εξαιρετικά υψηλές τιμές πετρελαίου, η μέση χρέωση είναι χαμηλότερη κατά **2,3%**

Η επιπλέον ανάγκη στήριξης ΑΠΕ αντισταθμίζεται από βελτιώσεις της παραγωγικότητας στα δίκτυα και στο σύστημα παραγωγής

Χρεώσεις, Σενάριο Μ



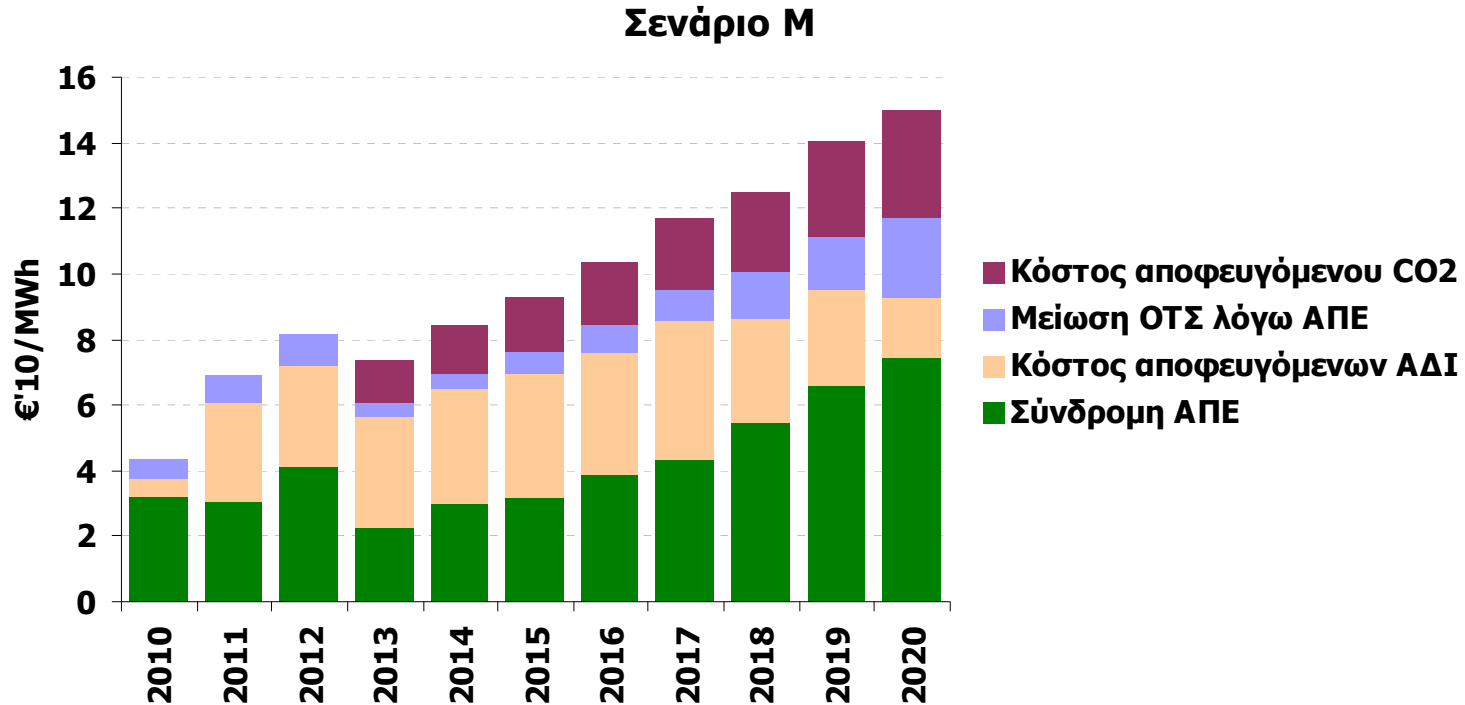
- Ο εκσυγχρονισμός του συστήματος παραγωγής και οι διασυνδέσεις νησιών οδηγούν σε μειώσεις των χρεώσεων ΥΚΩ και ΜΔΕΙ

Η στήριξη των ΑΠΕ, παρά την αυξανόμενη διείσδυση, αποτελεί μικρό μέρος της συνολικής χρέωσης (3,3% κατά Μ.Ο. τη δεκαετία 2011-20)

Χρέωση	€'10/MWh									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Σενάριο Μ										
Οριακή τιμή συστήματος	58,24	58,62	78,57	78,67	77,88	77,54	76,81	77,12	76,96	77,20
Περιθώριο προμηθευτή	5,82	5,86	7,86	7,87	7,79	7,75	7,68	7,71	7,70	7,72
Κόστος εφεδρείας	1,56	1,65	0,57	0,58	0,61	0,67	0,72	0,91	0,95	1,25
Κόστος ΜΔΙ	15,57	14,28	16,77	15,02	14,36	13,15	13,06	11,14	10,49	9,26
Τέλος ΑΠΕ	6,91	8,12	7,37	8,44	9,28	10,35	11,72	12,51	14,03	14,99
<i>Κόστος αποφευγόμενων ΑΔΙ</i>	<i>3,01</i>	<i>3,10</i>	<i>3,41</i>	<i>3,49</i>	<i>3,83</i>	<i>3,79</i>	<i>4,23</i>	<i>3,16</i>	<i>2,90</i>	<i>1,88</i>
<i>Μείωση ΟΤΣ λόγω ΑΠΕ</i>	<i>0,85</i>	<i>0,94</i>	<i>0,41</i>	<i>0,48</i>	<i>0,62</i>	<i>0,80</i>	<i>0,97</i>	<i>1,38</i>	<i>1,61</i>	<i>2,42</i>
<i>Κόστος αποφευγόμενου CO2</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>1,31</i>	<i>1,49</i>	<i>1,68</i>	<i>1,92</i>	<i>2,21</i>	<i>2,48</i>	<i>2,89</i>	<i>3,28</i>
<i>Συνδρομή ΑΠΕ</i>	<i>3,05</i>	<i>4,09</i>	<i>2,23</i>	<i>2,98</i>	<i>3,15</i>	<i>3,84</i>	<i>4,32</i>	<i>5,49</i>	<i>6,62</i>	<i>7,42</i>
ΥΚΩ	8,94	6,04	6,20	5,92	5,62	3,96	2,48	2,39	2,30	2,21
Χρήση συστήματος μεταφοράς	5,13	5,96	6,81	7,34	7,60	7,38	7,22	7,13	7,10	7,17
Χρήση δικτύου διανομής	16,25	16,39	16,71	16,26	15,83	15,24	14,78	14,42	14,08	13,77
Τέλη υπέρ ΡΑΕ	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Δαπάνες ΔΕΣΜΗΕ	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Σύνολο	118,85	117,35	141,27	140,52	139,39	136,49	134,90	133,75	134,03	134,00
Συνδρομή ΑΠΕ ως % του συνόλου	2,6%	3,5%	1,6%	2,1%	2,3%	2,8%	3,2%	4,1%	4,9%	5,5%
Συνδρομή ΑΠΕ ως % του Τέλους ΑΠΕ	44,1%	50,3%	30,3%	35,3%	34,0%	37,1%	36,8%	43,8%	47,2%	49,5%

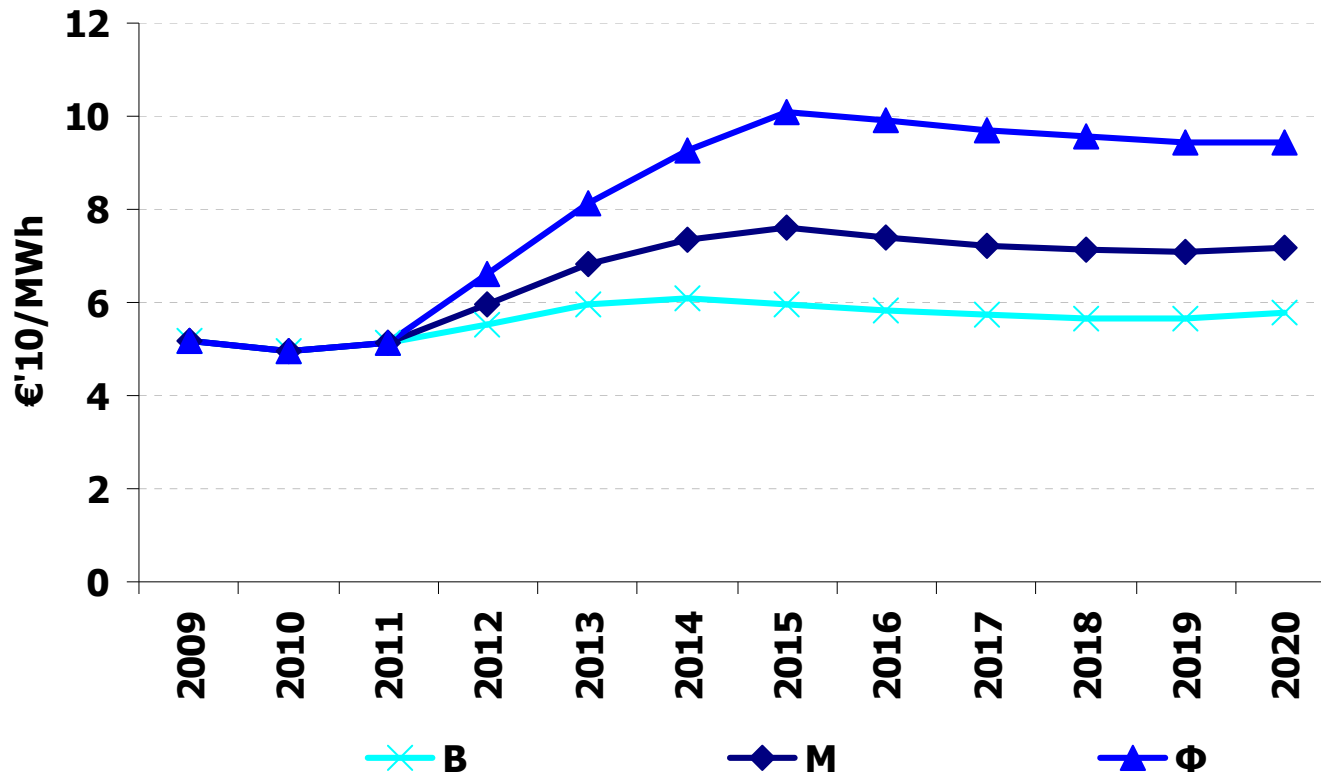
- Η συνδρομή ΑΠΕ περιορίζεται σε **3,3%** της συνολικής χρέωσης κατά Μ.Ο. τη δεκαετία 2011-20 στο Σενάριο Μ
- Με την αυξανόμενη διείσδυση των ΑΠΕ η συνδρομή ΑΠΕ αυξάνει σταδιακά από **1,6% το 2013 σε 5,5%** της συνολικής χρέωσης το **2020**
- Η συνδρομή ΑΠΕ αποτελεί μόνο **40,8%** του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ (ΜΟ 2011-20)

Σημαντικό μέρος του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ, όπως υπολογίζεται σήμερα, αντιστοιχεί στην πραγματικότητα σε κόστος που αποφεύγεται χάρη στις ΑΠΕ



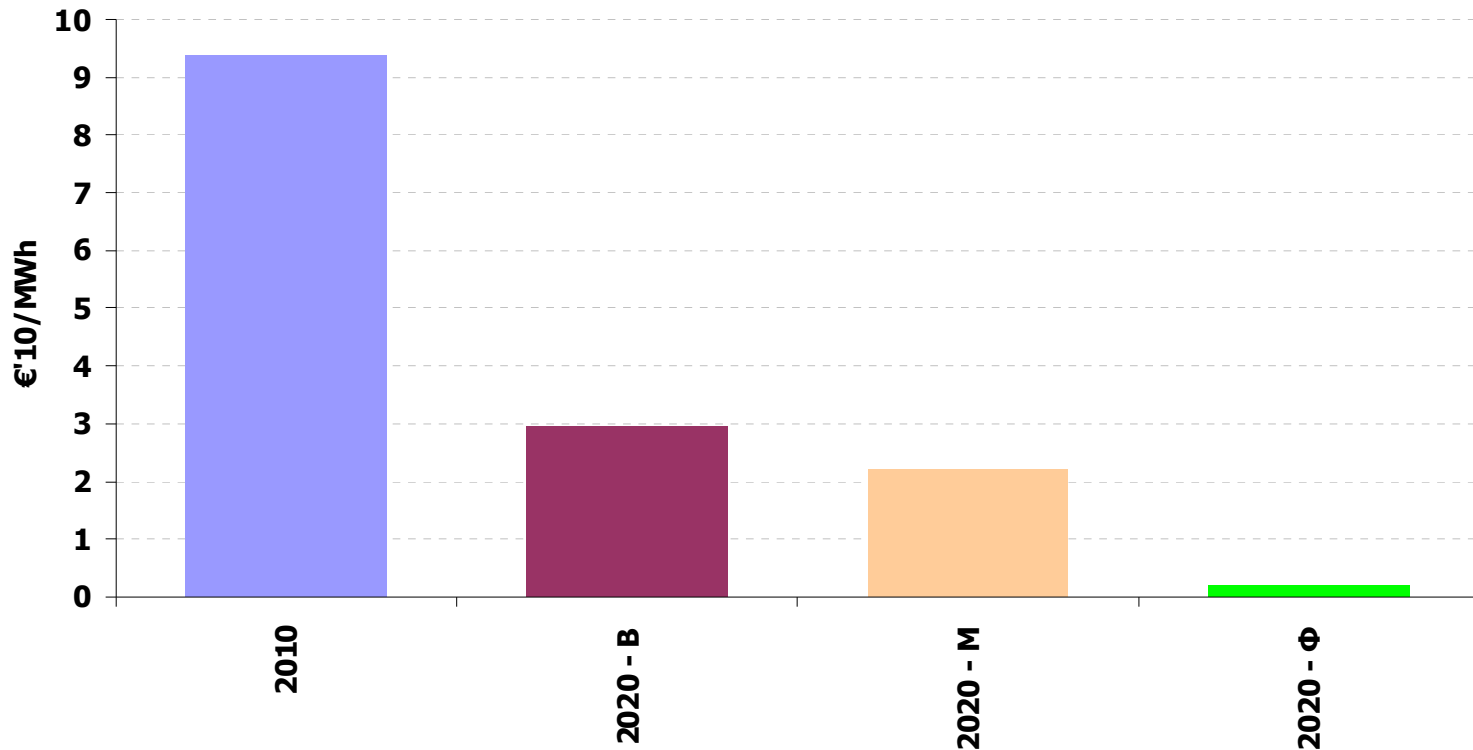
Οι ΑΠΕ μειώνουν το κόστος για δικαιώματα εκπομπών CO₂ και την Οριακή Τιμή Συστήματος και επίσης συνεισφέρουν ισχύ στο σύστημα

Τα πρόσθετα έργα στο σύστημα μεταφοράς θα επιφέρουν υψηλότερη χρέωση για τη χρήση του...



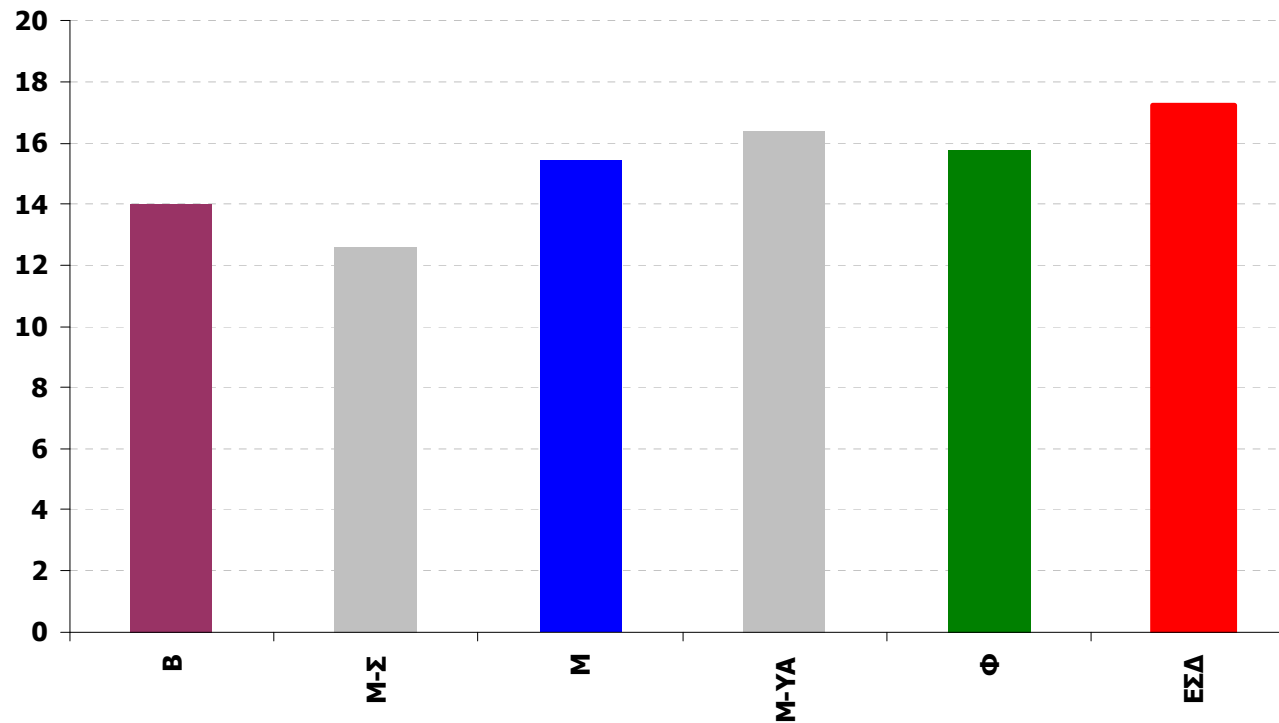
- Στο ενδιάμεσο σενάριο η χρέωση χρήσης του συστήματος μεταφοράς ανέρχεται σε **7,2** €/10/MWh το 2020 από **5,0** €/10/MWh το 2010.
- Το ύψος της ΧΧΣΜ το 2020 κυμαίνεται από **5,8** €/10/MWh στο σενάριο Β έως **9,4** €/10/MWh στο σενάριο Φ.

... αλλά θα μειώσουν τις χρεώσεις ΥΚΩ λόγω της δραστηρικής μείωσης του κόστους παραγωγής στα νησιά



- Η έκταση της διασύνδεσης των νησιών προσδιορίζει ανάλογα και τη μείωση της αντίστοιχης χρέωσης για ΥΚΩ.
- Η χρέωση για τις ΥΚΩ έχει σημαντικά περιθώρια μείωσης ως αποτέλεσμα της ανανέωσης του παραγωγικού δυναμικού στα μη διασυνδεδεμένα νησιά.

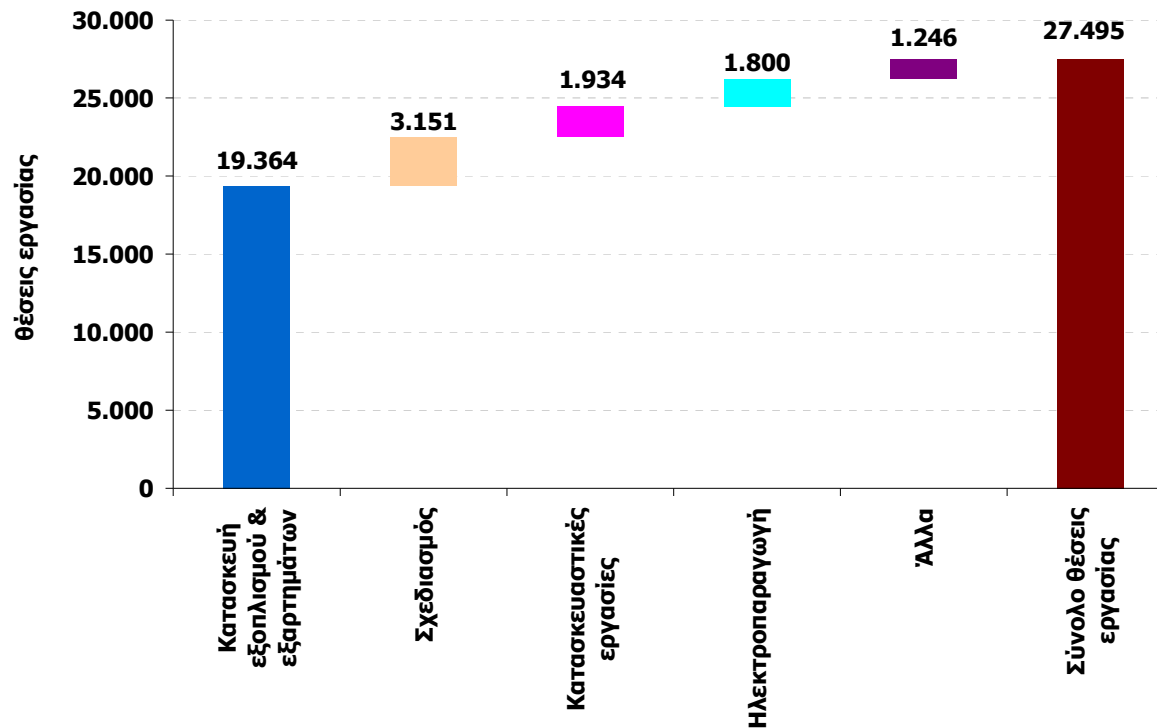
Οι επενδύσεις σε ΑΠΕ (νέα ισχύς και έργα στο σύστημα μεταφοράς) στο σενάριο Μ την περίοδο 2011-2020 ανέρχονται σε €15,4 δισ.



- Ακόμα μεγαλύτερες είναι οι επενδύσεις στο σενάριο ΕΣΔ (€17,2 δισ.)
- Το ετήσιο ύψος των επενδύσεων σε ΑΠΕ φτάνει μέχρι και €2,2 δισ.
 - Για σύγκριση, αυτό αντιστοιχεί σε **6,6%** του συνολικού ακαθάριστου σχηματισμού κεφαλαίου (επενδύσεις) της ελληνικής οικονομίας για το 2010

Επενδύσεις τέτοιου ύψους έχουν ευεργετική επίδραση στην οικονομική δραστηριότητα και στην απασχόληση

- Η εγκατάσταση **10,5 GW** θα δημιουργήσει τουλάχιστον* **27 χιλ.** θέσεις εργασίας το 2020 (στην Ελλάδα και εκτός)



Πηγή: European Wind Energy Association (2008), Wind at Work; Εκτιμήσεις IOBE

* Η εκτίμηση αυτή έχει βασιστεί σε δείκτες που αφορούν μόνο εγκαταστάσεις επίγειων αιολικών πάρκων. Η υλοποίηση έργων ΑΠΕ, τα οποία χαρακτηρίζει ακόμη υψηλότερη προστιθέμενη αξία (π.χ. θαλάσσια αιολικά πάρκα, υδροηλεκτρική σταθμοί, κ.ά.) αναμένεται να πολλαπλασιάσουν τις θέσεις εργασίας.



6. Συμπεράσματα



Συμπεράσματα (1/2)

- Για την επίτευξη του στόχου διείσδυσης απαιτούνται 9,1 GW νέας ισχύος ΑΠΕ το 2020
- Το επενδυτικό ενδιαφέρον επαρκεί για την επίτευξη αυτού του στόχου
 - Ωστόσο, πρέπει να ξεπεραστούν σημαντικά εμπόδια στη χρηματοδότηση, στις αδειοδοτικές διαδικασίες, στην πρόσβαση στα δίκτυα, στο χωροταξικό και στην κοινωνική αποδοχή
- Η μεγάλη διείσδυση των ΑΠΕ δεν οδηγεί σε περαιτέρω αύξηση της εύλογης μέσης χρέωσης μετά την κατάργηση της δωρεάν διάθεσης δικαιωμάτων CO₂ το 2013
 - Η στήριξη των ΑΠΕ, παρά την αυξανόμενη διείσδυση, εξακολουθεί να αποτελεί σχετικά μικρό μέρος της συνολικής χρέωσης, 3,3% κατά Μ.Ο. τη δεκαετία 2011-20
 - Οι ΑΠΕ μειώνουν το κόστος για δικαιώματα εκπομπών CO₂. Παράλληλα μειώνουν την Οριακή Τιμή Συστήματος και συνεισφέρουν ισχύ στο σύστημα
 - Έτσι η συνδρομή της ενίσχυσης των ΑΠΕ αποτελεί μέρος μόνο του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ, όπως υπολογίζεται σήμερα, 41% κατά μέσον όρο τη δεκαετία 2011-20

Συμπεράσματα (2/2)

- Η μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ κινητοποιεί σημαντικό ύψος κεφαλαίων, με ευεργετική επίδραση στην οικονομική δραστηριότητα και στην απασχόληση, κάτι ιδιαίτερα χρήσιμο στην παρούσα συγκυρία. Επιπλέον, ιδιαίτερα σημαντική εκτιμάται ότι θα είναι η προκύπτουσα μείωση των πληρωμών για εισαγόμενα καύσιμα.
- Η ομαλή ένταξη των ΑΠΕ απαιτεί προσαρμογές σε τεχνολογικό, επιχειρηματικό και ρυθμιστικό επίπεδο στο θερμικό σύστημα παραγωγής και στη λειτουργία της αγοράς
- Οι τεχνολογικές δυσκολίες για το σύστημα μεταφοράς και το δίκτυο διανομής από την μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ αντιμετωπίζονται επαρκώς με την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών
- Η ομαλότερη ενσωμάτωση της μεγάλης διείσδυσης προϋποθέτει την πλήρη υλοποίηση των έργων που σχεδιάζει ο Διαχειριστής του Συστήματος



Σας ευχαριστούμε για την προσοχή σας

Τζωρτζίνα Ασημακοπούλου, asimakopoulou@iobe.gr

Μανόλης Βουμβουλάκης, voumnoulakis@iobe.gr

Svetoslav Danchev, danchev@iobe.gr

Γιώργος Μανιάτης, maniatis@iobe.gr

