

Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Κύπρο Προκλήσεις και Προοπτικές

Κωνσταντίνος Ρούβας Ph.D.

22 Ιανουαρίου 2019



Περιεχόμενα

- Ευρωπαϊκοί και Εθνικοί στόχοι ΑΠΕ
- Πρόοδος μέχρι σήμερα
- Προκλήσεις
- Προοπτικές
- Συμπεράσματα

Γιατί ΑΠΕ;

- Υποχρέωση λόγω ΕΕ
- Κλιματική αλλαγή
- Μείωση ρύπων
- Ενεργειακή ασφάλεια
- (Ευκαιρία για) μείωση κόστους

Βασικές αρχές ενεργειακής πολιτικής

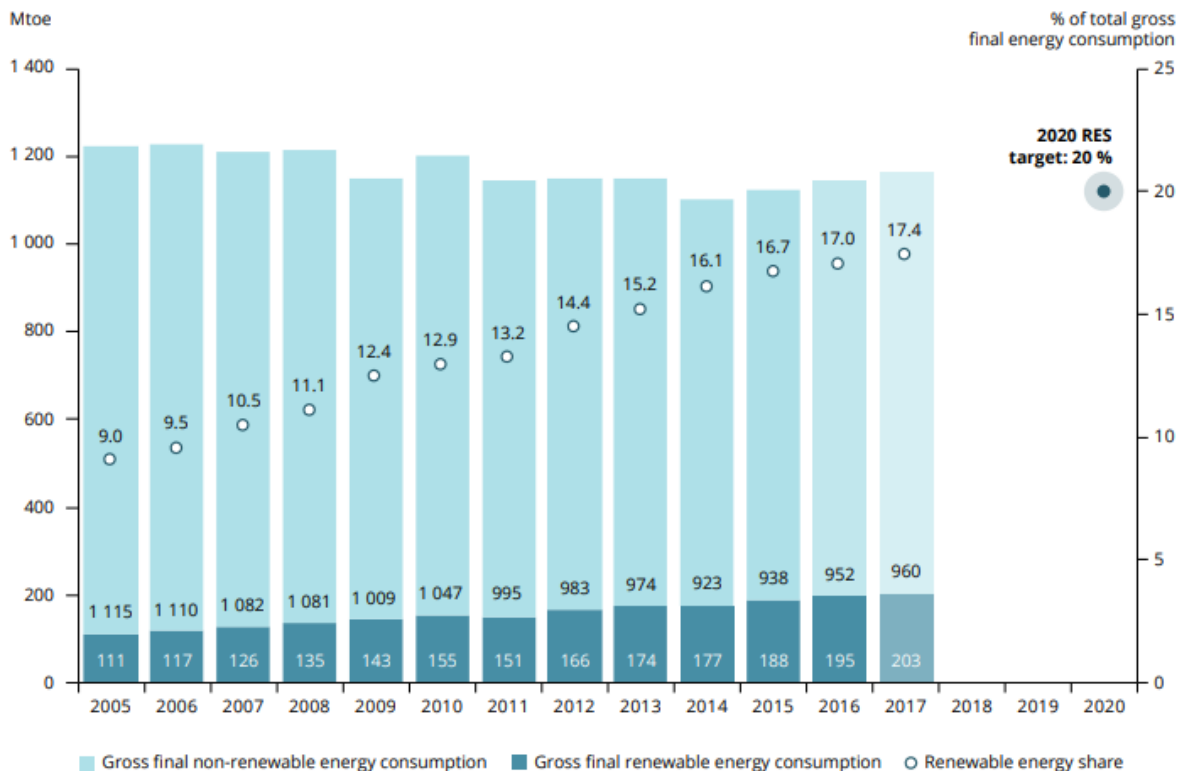
- Αποτελεσματική - Effective
- Αποδοτική - Efficient

- Ευρωπαϊκός στόχος 2020
 - 20% μείωση εκπομπών θερμοκηπιακών αερίων (vs 1990)
 - 20% ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας
 - 20% βελτίωση στην οικονομική απόδοση
- Υποχρέωση συνεισφοράς των κρατών μελών
- Κύπρος: υποχρέωση για 13% ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας
- Εθνικό σχέδιο ΑΠΕ Κύπρου (13%)
 - Ηλεκτρισμός 16%
 - Μεταφορές 10%
 - Θέρμανση-Ψύξη 23,5%

- Συμφωνία του Παρισιού (2015)
 - Μείωση αύξησης θερμοκρασίας κάτω των 2°C
 - Προσπάθεια για περιορισμό αύξησης σε 1,5°C
- Ενεργειακοί στόχοι ΕΕ για το 2030
 - 45% μείωση θερμοκηπιακών αερίων
 - 32% ΑΠΕ
 - 32,5% βελτίωση ενεργειακής απόδοσης
- Ενοποιημένη ενεργειακή πολιτική
 - Απεξάρτηση από άνθρακα (decarbonisation)
 - Εκπομπές θερμοκηπιακών αερίων
 - ΑΠΕ
 - Ενεργειακή απόδοση
 - Ενεργειακή ασφάλεια
 - Εσωτερική αγορά ενέργειας
 - Έρευνα, καινοτομία, ανταγωνιστικότητα

- Ευρωπαϊκός στόχος 2050
 - 80-95% μείωση εκπομπών θερμοκηπιακών αερίων
- Απαιτείται ριζική αλλαγή στα ενεργειακά συστήματα
 - Εξοικονόμηση
 - ΑΠΕ
 - Μεταφορές
 - Αποθήκευση ενέργειας
 - Έξυπνα δίκτυα
 - Δέσμευση CO₂ (+βιομάζα)
 - ...

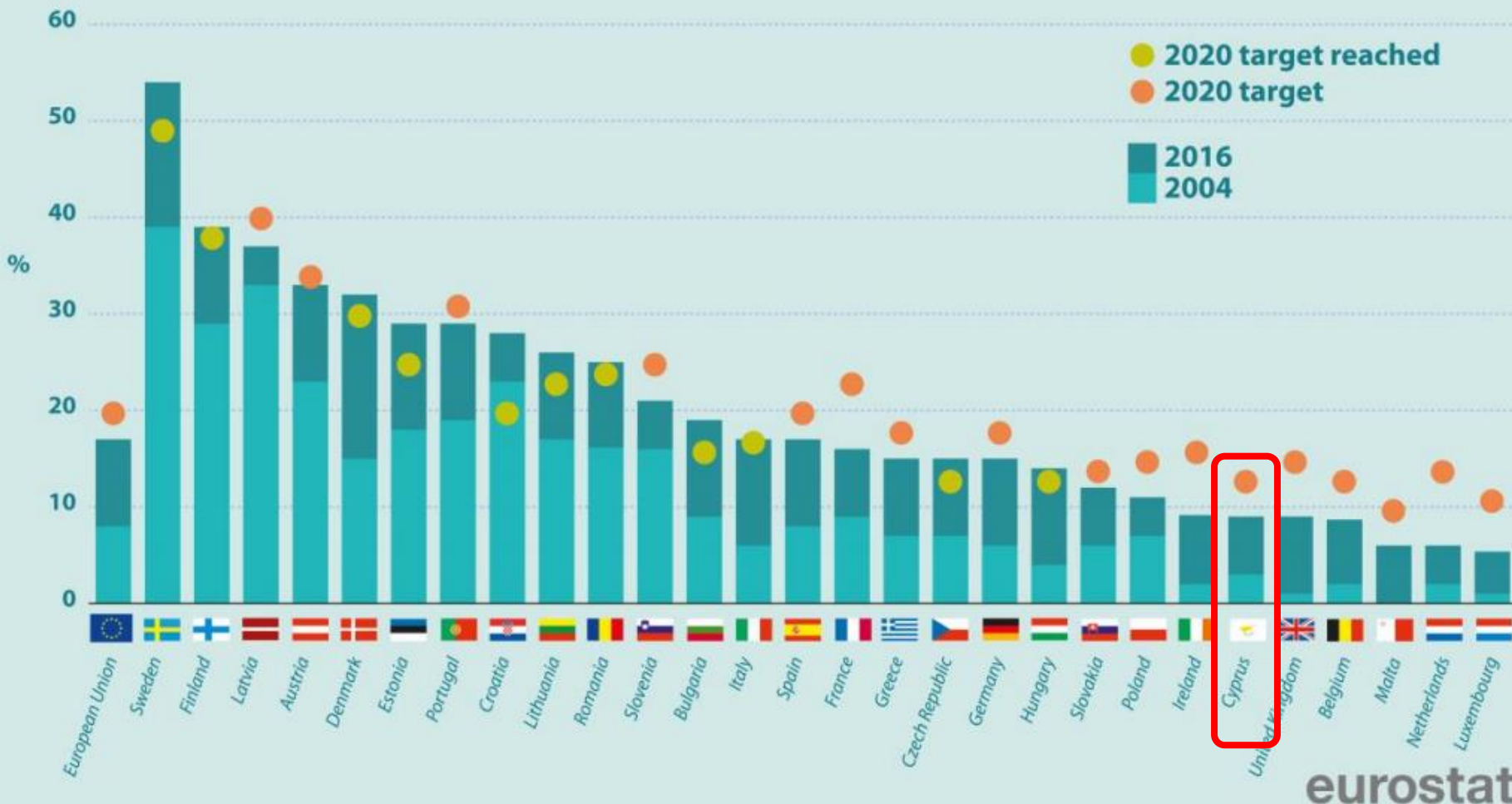
Πρόοδος σε Ευρωπαϊκό επίπεδο (2017)



- Επιβράδυνση προόδου
- Ο στόχος συνεχίζει να είναι εφικτός
- Αυξημένη κατανάλωση
- Εμπόδια ένταξης ΑΠΕ
- 16 χώρες με ικανοποιητική πρόοδο, από τις οποίες
- 11 χώρες ικανοποίησαν τον στόχο τους για το 2020

Source: European Environment Agency (EEA)

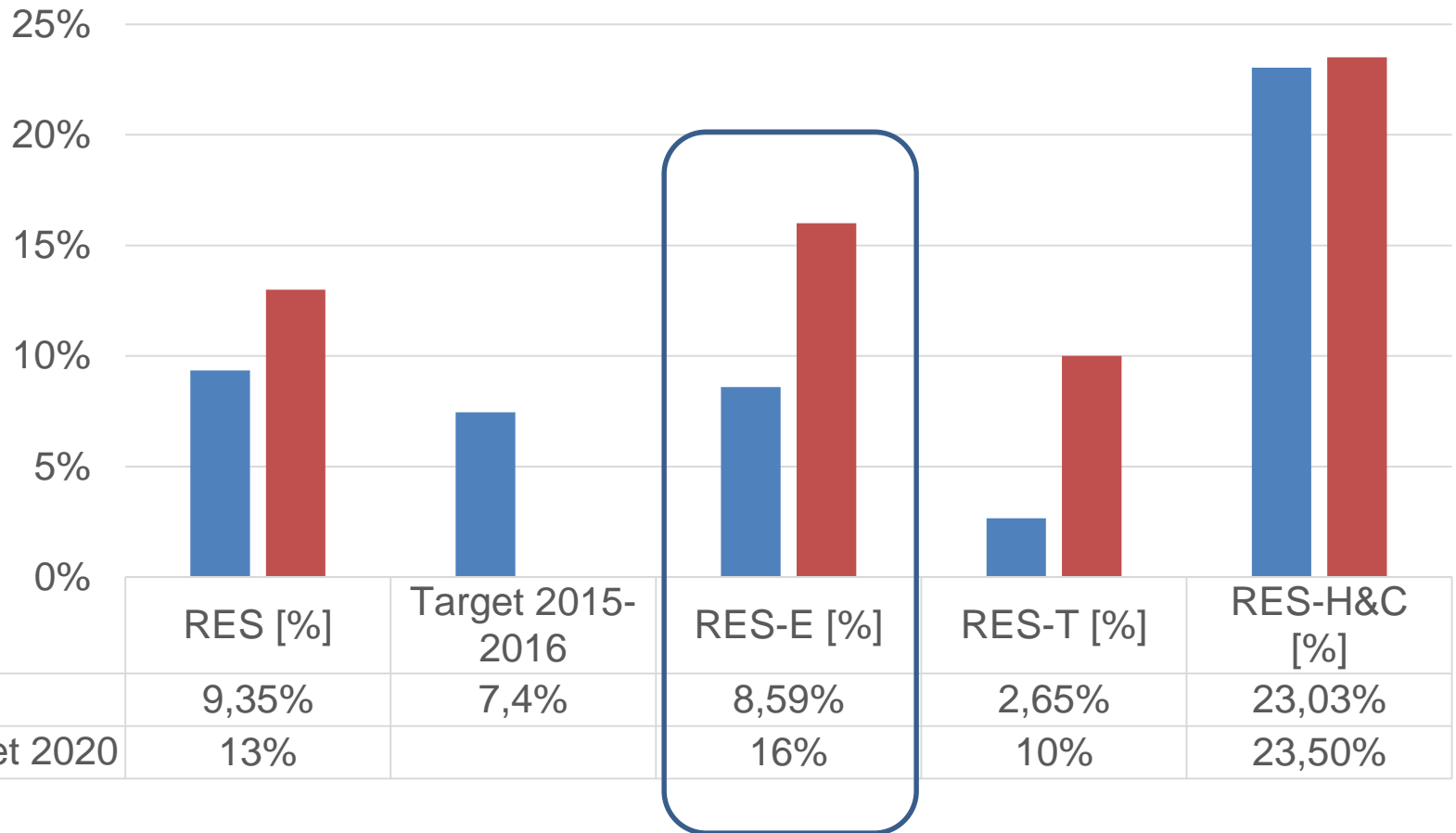
Πρόοδος ανά χώρα (2016)



	2004	2013	2014	2015	2016	2020 target
EU	8,5	15,2	16,1	16,7	17,0	20
Cyprus	3,1	8,1	8,9	9,4	9,3	13

Πρόοδος μέχρι σήμερα

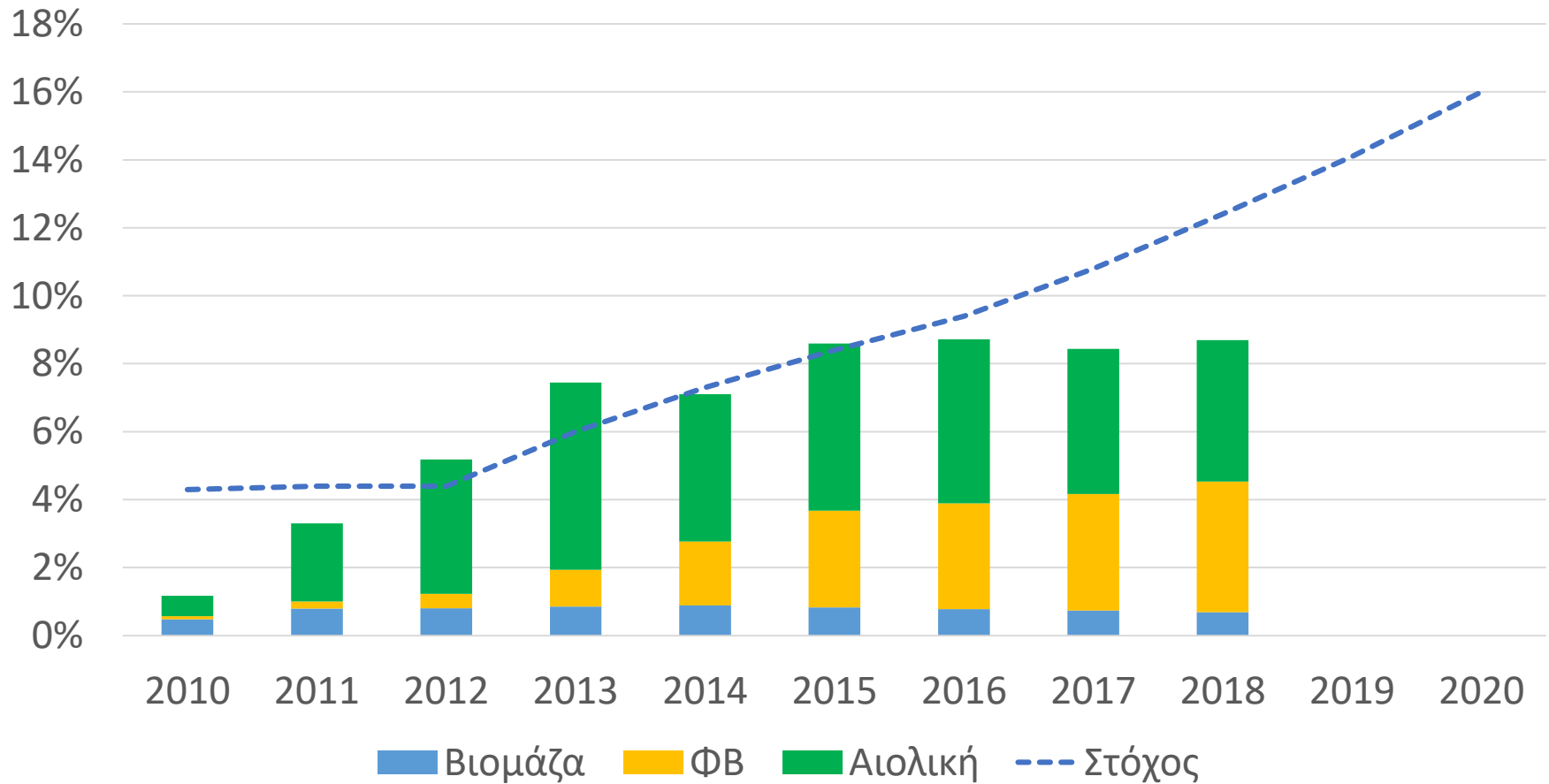
2016 Progress



Source: Eurostat - SHARES

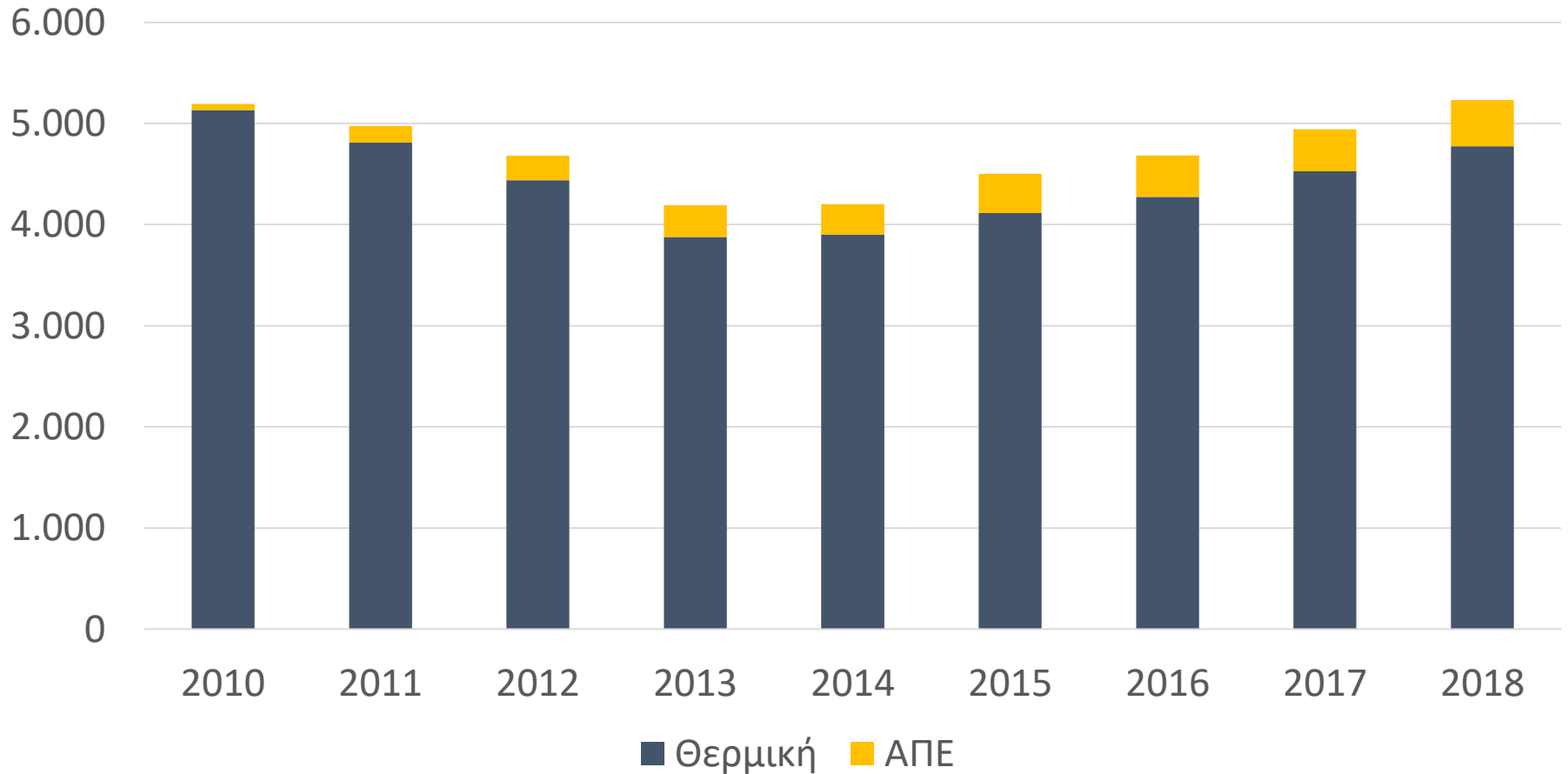
Ποσοστά ΑΠΕ - Η

Ποσοστά ΑΠΕ-Η

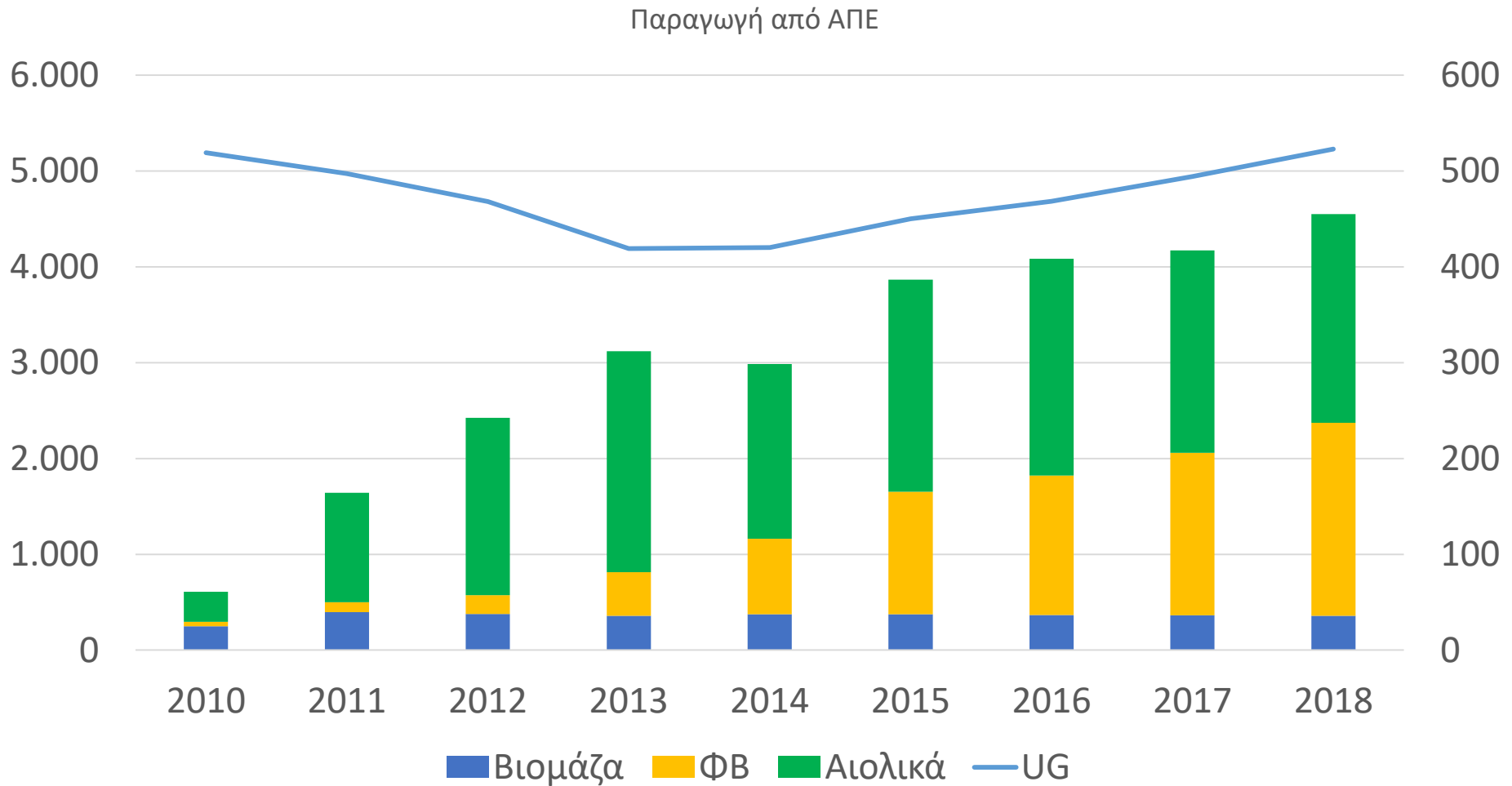


Ποσότητες ΑΠΕ - Η

Ποσότητες Θερμική + ΑΠΕ-Η (GWh)



Παραγωγή από ΑΠΕ



Κατάσταση Στόχου για τομέα Ηλεκτρισμού



Εγκατεστημένη Ισχύς	ΦΒ	ΑΠ	ΒΙΟ	Η/Θ
Υφιστάμενες εγκαταστάσεις Ιουν. 2018 (MW)	115	157,5	12,6	0
Εγκαταστάσεις για το 2020 σύμφωνα με το ΕΣΔ - ΑΠΕ (MW)	288	175	15	50
Υπολείπονται (MW)	173	17,5	2,4	50

Τύπος ΦΒ συστήματος	Ισχύς
Υπό σταθερή διατίμηση (<150kW)	46
Συμψηφισμός μετρήσεων (net metering)	37
Ιδιοκατανάλωση (self consumption)	5
Μεγάλα Φ/Β (FIT)	33
Διάφορα	2
ΣΥΝΟΛΟ (IAN 2019)	123

Source: ΥΕΕΒ (Ιουν 2018)
ΔΣΔ (IAN 2019)

Καθεστώτα ένταξης ΑΠΕ – μέχρι 2013

- 2004-2008: Πρώτο καθεστώς στήριξης
 - δεν είχε ουσιαστική συμμετοχή
- 2009 – 2013: Δεύτερο καθεστώς στήριξης
 - Αιολικά: 16,6 c/kWh
 - ΦΒ (μέχρι 150kW) : 36 → 13,8 c/kWh (2009 → 2013)
 - Βιοαέριο: 11,5 c/kWh
- 2013: Μειοδοτικός διαγωνισμός για μεγάλα ΦΒ
 - 50 MW συνολικά
 - Έργα ισχύος 1 – 10 MW
 - Τιμές από 7,4 μέχρι 9,9 c/kWh
- Εγγυημένη σταθερή διατίμηση από το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ & ΕΞΕ
- 2013: πρώτα σχέδια συμψηφισμού μετρήσεων και ιδιοκατανάλωσης

Δομή σταθερής διατίμησης

(Α) ΑΗΚ: Κόστος αποφυγής – μεταβλητό

+

(Β) Ειδικό Ταμείο: Επιδότηση – μεταβλητό

=

(Γ) Σταθερή διατίμηση

- Κόστος αποφυγής: μεταβάλλεται αναλόγως τιμής καυσίμων. Ρυθμίζεται από τη ΡΑΕΚ
- Ειδικό Ταμείο: Τέλος ΑΠΕ & ΕΞΕ, βάσει της κατανάλωσης



- Καθορίζονται βάσει σχεδίων που εκδίδει το ΥΕΕΒ
- Απόφαση ΥΣ για κατάργηση επιδοτήσεων
- Συμψηφισμός μετρήσεων (net metering)
 - Αφορά μικρά συστήματα μέχρι 10 kW
 - A1. Οικιακοί καταναλωτές
 - A2. Εμπορικοί & βιομηχανικοί καταναλωτές
- Συμψηφισμός λογαριασμών (net billing)
 - Μεγαλύτερα συστήματα (10kW μέχρι 10MW)
 - Εμπορικοί & βιομηχανικοί καταναλωτές
 - Αντικαθιστά το σχέδιο ιδιοκατανάλωσης
- Μεταβατική Αγορά Ηλεκτρισμού

- **Ανταγωνιστική Αγορά Ηλεκτρισμού (ΑΑΗ)**
 - Πλήρης ένταξη ΑΠΕ στο ηλεκτρικό σύστημα
 - Έσοδα ΑΠΕ βάσει τιμής αγοράς
 - Δεν υπάρχουν επιδοτήσεις
 - Οι επενδυτές σε ΑΠΕ (και οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία) αναλαμβάνουν επιχειρηματικό ρίσκο
 - Αναμένεται ότι ο ανταγωνισμός θα μειώσει τις τιμές ηλεκτρισμού
- Όμως:
 - Υπάρχει καθυστέρηση στη λειτουργία της ΑΑΗ
- **Μεταβατική αγορά ηλεκτρισμού**
 - Απλοποιημένη αγορά ηλεκτρισμού
 - Δυνατότητα ένταξης ανεξάρτητων παραγωγών
 - Δυνατότητα ένταξης ανεξάρτητων προμηθευτών
 - ΑΠΕ εντάσσονται μέσω Σχεδίου του ΥΕΕΒ

Προκλήσεις

- Καθεστώς επιδοτήσεων
- Σχέδια ΥΕΕΒ
- Νομοθετικό και Ρυθμιστικό πλαίσιο
- Αδειοδότηση
- Περιορισμοί δικτύου

- Μια κεντρική αρχή καθορίζει το ύψος των επιδοτήσεων
 - Τεχνολογίες υπό συνεχή ανάπτυξη και συνεχή μείωση κόστους
 - Χαμηλή τιμή επιδότησης → ανεπαρκής συμμετοχή επενδυτών
 - Ψηλή τιμή επιδότησης → αυξημένο κόστος υλοποίησης στόχων
- Μειοδοτική δημοπρασία
 - Ανταγωνιστικός καθορισμός ύψους επιδοτήσεων
 - Κριτήρια συμμετοχής
 - Διάρκεια διαδικασίας
 - Χρόνος υλοποίησης

Σχέδια συμψηφισμού μετρήσεων και ιδιοκατανάλωσης



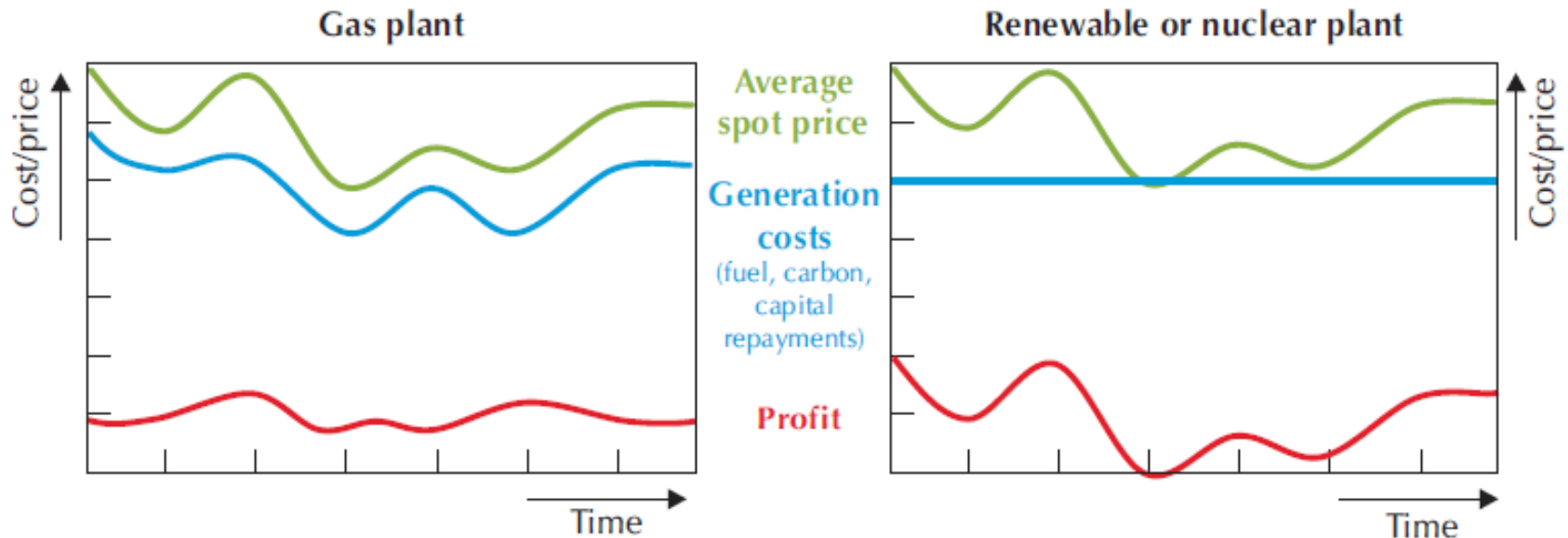
- Προσέγγιση αγοράς (Market orientation)
 - Αντικατάσταση κόστους αγοράς ενέργειας με κεφαλαιουχικό κόστος
- Επιτρέπουν ιδιωτική / μικρής κλίμακας συμμετοχή
- Σταδιακή εξέλιξη των σχεδίων
 - Αύξηση δυναμικότητας
 - Αύξηση συμμετοχής
 - Εξέλιξη σχεδίου ιδιοκατανάλωσης σε συμψηφισμό χρεώσεων
- Ευκαιρίες βελτίωσης
 - Ενσωμάτωση κινήτρων για αποθήκευση

- ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΛΗΞΗ ΤΗΝ ΕΝΤΑΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ (ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ)
 - Οκτώβριος 2017
 - Έγκριση έργων συνολικής ισχύος 120 MW
 - Κόστος αποφυγής μέχρι τη λειτουργία της ΑΑΗ
 - Ένταξη στην ΑΑΗ όταν λειτουργήσει
 - Εγγυητική πιστής εκτέλεσης
 - Υποβλήθηκαν αιτήσεις για συνολικά 380 MW
- Επιλύει το πρόβλημα ένταξης ΑΠΕ εν αναμονή της λειτουργίας της ΑΑΗ
- Όμως:
 - Τεχνητός περιορισμός διαθέσιμης δυνατότητας
 - Περιορισμένος χρόνος συμμετοχής
 - Κριτήρια συμμετοχής – πολλαπλές αρχές για έγκριση
 - Πιθανότητα κερδοσκοπίας;

- Ισότιμη ένταξη ΑΠΕ στο σύστημα ηλεκτρισμού
- Οι τιμές καθορίζονται με δύο τρόπους
 - Διμερή συμβόλαια (μεταξύ παραγωγού και προμηθευτή)
 - Προ-ημερήσια αγορά-ΠΗΑ (τιμές ανά ημίωρο)
- Πληρωμές ΠΗΑ στην τιμή εκκαθάρισης (pay as cleared)
- Ποια μονάδα παραγωγής καθορίζει την τιμή;
- Συμπέρασμα:
 - Εντός ΠΗΑ οι ΑΠΕ δεν φαίνεται να προσφέρουν όφελος στον καταναλωτή
 - Πιθανόν όφελος μέσω διμερών συμβολαίων

Κίνδυνοι αγοράς στην ΑΑΗ

- Οι κίνδυνοι αγοράς (market risk) παραμένουν στον επενδυτή



- Οι ΑΠΕ είναι πιο ευάλωτες σε κινδύνους αγοράς
 - Πιθανά υπερκέρδη, αλλά
 - Πιθανόν και ζημίες
 - Αυξημένο κόστος χρηματοδότησης

Αδειοδότηση ΑΠΕ

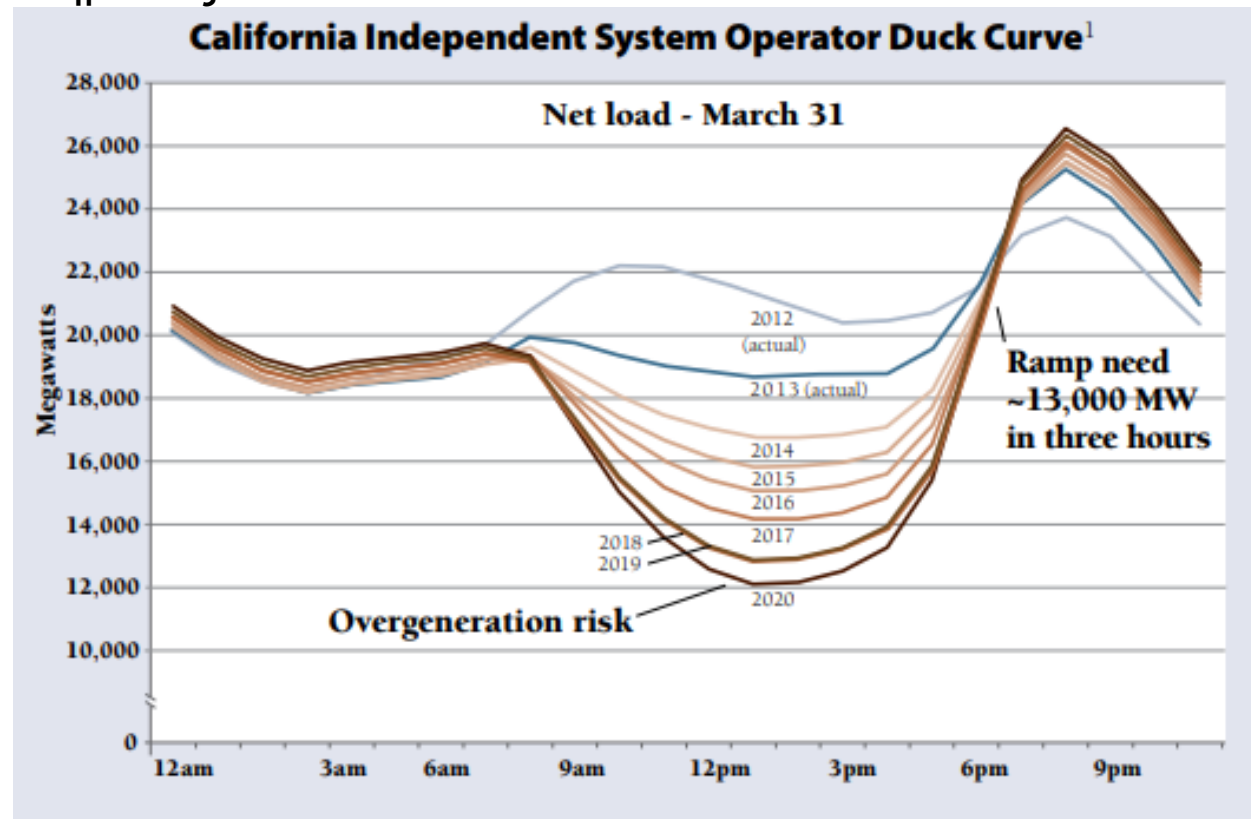
- ΥΕΕΒ: Σχέδιο ένταξης
- ΡΑΕΚ: Άδεια κατασκευής και Άδεια λειτουργίας
- ΔΣΜΚ/ ΔΣΔ: Σύνδεση στο δίκτυο
- Πολεοδομία: Πολεοδομική άδεια
 - ΜΕΕΠ
 - Απόψεις Τμημάτων
- Τοπική Αρχή: Άδεια Οικοδομής

Μηχανισμοί αδειοδότησης

- Μηχανισμοί αδειοδότησης
 - Περιπλοκότητα
 - Ασάφεια
 - Αδιαφάνεια
 - Εμπλοκή πολλών τμημάτων και αρχών
- Τι χρειάζεται:
 - Σαφής και δηλωμένη πολιτική και διαδικασίες αδειοδότησης
 - Συνεννόηση μεταξύ αρχών και τμημάτων
 - Δεσμευτικοί χρόνοι ανταπόκρισης
- Ιδανικά: One stop shop
- Χωροθέτηση
 - Οροφές
 - Εγκαταστάσεις σε οροφές: ~42 MW σε 5 χρόνια
 - Επί εδάφους
 - Απαιτήσεις γης για ΦΒ συστήματα: ~1,5-1,7 εκτ./MW
 - Για 300 MW χρειάζονται περίπου 500 εκτάρια
 - Διαθέσιμη γεωργική γη (2016): 126,000 εκτάρια

Περιορισμοί δικτύου

- Τεχνικοί περιορισμοί
 - Χωρητικότητα δικτύου
 - Ευστάθεια δικτύου
 - Επικουρικές υπηρεσίες
 - Duck curve

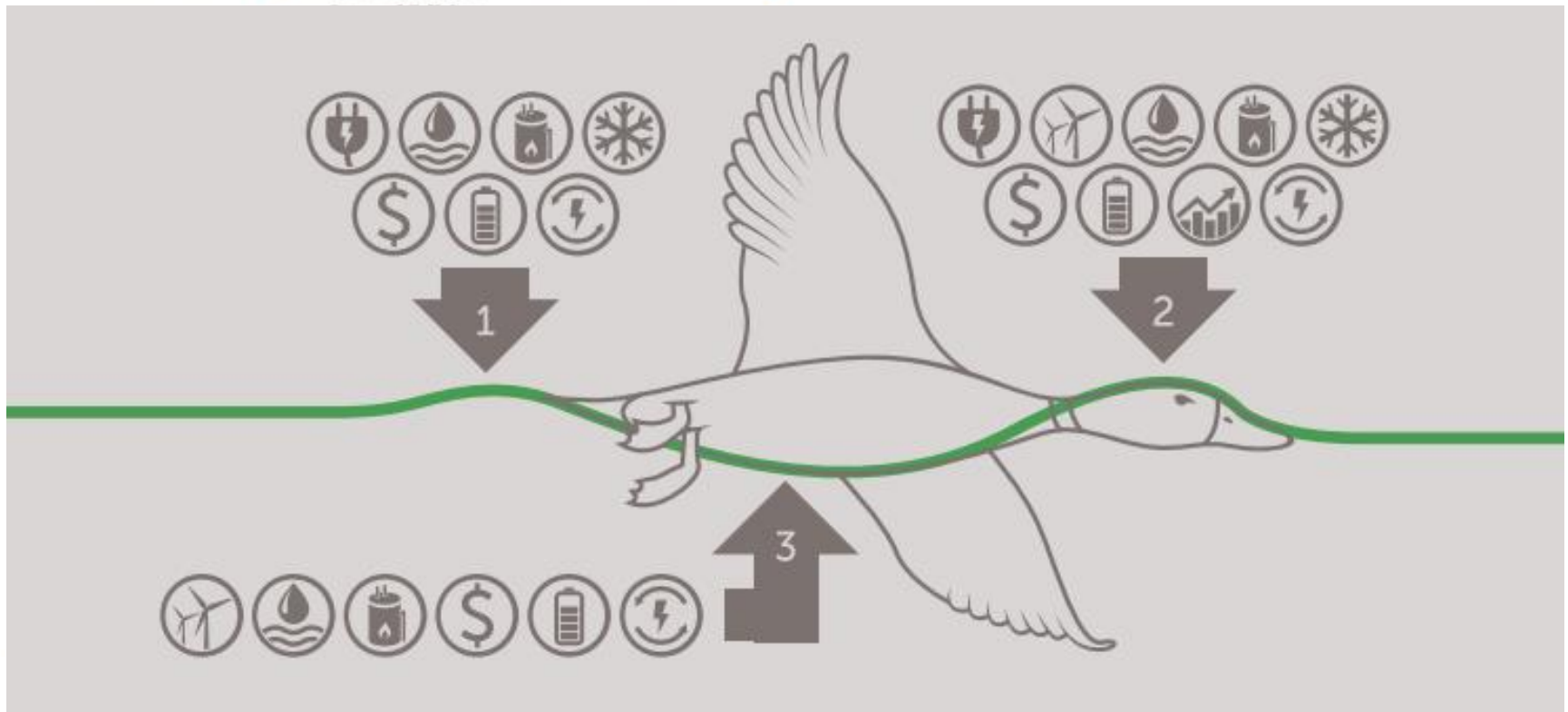


Πετάει η πάπια;



Lazar, J. (2016). Teaching the “Duck” to Fly, Second Edition. Montpelier, VT: The Regulatory Assistance Project.

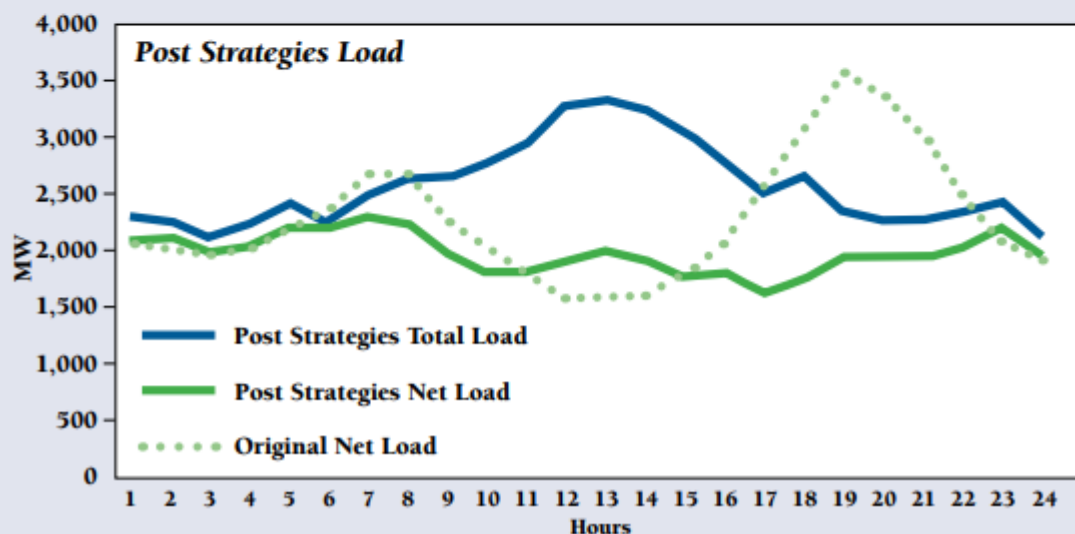
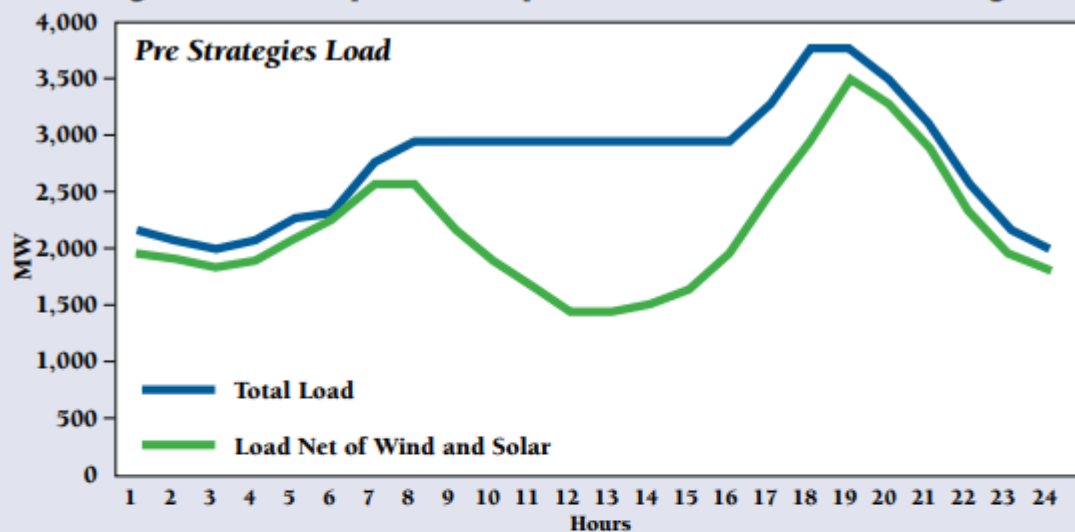
Teaching the “Duck” to Fly



Στρατηγικές προσαρμογής φορτίου



Change in Load Shape From Implementation of the Ten Strategies



- Στοχευμένα μέτρα αποδοτικότητας
- Στοχευμένες ΑΠΕ
- Διαχείριση αντλιών
- Διαχείριση ηλεκτρικής θέρμανσης
- Αποθήκευση ψύξης
- Διατιμήσεις
- Αποθήκευση ενέργειας
- Ανταπόκριση ζήτησης
- Διασυνδέσεις
- Αντικατάσταση παλαιών τεχνολογιών παραγωγής

Στόχος Θ - Ψ

- Ουσιαστική επίτευξη στόχου ΑΠΕ Θ-Ψ από το 2016 !



Στόχος Θ - Ψ



	1	2	3	4	5
POWER					
Renewable power capacity (including hydropower)	China	United States	Brazil	Germany	India
Renewable power capacity (not including hydropower)	China	United States	Germany	India	Japan
Renewable power capacity <i>per capita</i> (not including hydro) ³	Iceland	Denmark	Germany/Sweden		Finland
🌱 Bio-power generation	China	United States	Brazil	Germany	Japan
🌱 Bio-power capacity	United States	Brazil	China	India	Germany
🔌 Geothermal power capacity	United States	Philippines	Indonesia	Turkey	New Zealand
🌊 Hydropower capacity ⁴	China	Brazil	Canada	United States	Russian Federation
🌊 Hydropower generation ⁴	China	Brazil	Canada	United States	Russian Federation
☀️ Solar PV capacity	China	United States	Japan	Germany	Italy
☀️ Solar PV capacity <i>per capita</i>	Germany	Japan	Belgium	Italy	Australia
☀️ Concentrating solar thermal power (CSP)	Spain	United States	South Africa	India	Morocco
🌬️ Wind power capacity	China	United States	Germany	India	Spain
🌬️ Wind power capacity <i>per capita</i>	Denmark	Ireland	Sweden	Germany	Portugal
HEAT					
☀️ Solar water heating collector capacity ⁵	China	United States	Turkey	Germany	Brazil
☀️ Solar water heating collector capacity <i>per capita</i>	Barbados	Austria	Cyprus	Israel	Greece
🔌 Geothermal heat capacity ⁶	China	Turkey	Iceland	Japan	Hungary

Στόχος Θ - Ψ

- Ουσιαστική επίτευξη στόχου ΑΠΕ Θ-Ψ από το 2016 !



Συμπέρασμα: Η Κύπρος μπορεί **αποδοτικά** να **πρωτοπορήσει** στις ΑΠΕ

Προοπτικές

- Προοπτική για σημαντική διείσδυση ΑΠΕ
- Προοπτική για βελτίωση κόστους ηλεκτρικής ενέργειας
- Μείωση εξάρτησης από εισαγωγές καυσίμου
- Μείωση ΘΑ
- Μείωση ρύπων

- Νέες τεχνολογίες
 - Συμμετοχή καταναλωτή (άμεση, έμμεση)
 - Έξυπνα δίκτυα, έξυπνοι μετρητές
 - Συστήματα αποθήκευσης
 - Ηλεκτρικά συστήματα Θ-Ψ
 - Ηλεκτρικά αυτοκίνητα

Συμπεράσματα

- Μπορούμε να επιτύχουμε;
 - Ψηλή διείσδυση ΑΠΕ
 - Χαμηλό κόστος
- Τι χρειαζόμαστε:
 - Νομοθετική και ρυθμιστική σταθερότητα
 - Σταθερό πλαίσιο
 - Κοστοστρέφεια
 - Μείωση αστάθμητων παραγόντων
 - Σαφές πλαίσιο αδειοδότησης
 - Προσαρμογή σε νέες τεχνολογίες

Τέλος παρουσίασης