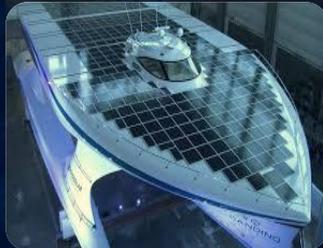


Φ/Β Συστήματα στην Ελλάδα Προοπτικές & Προβληματισμοί

Τμήμα Φ/Β συστημάτων &
Διεσπαρμένης Παραγωγής



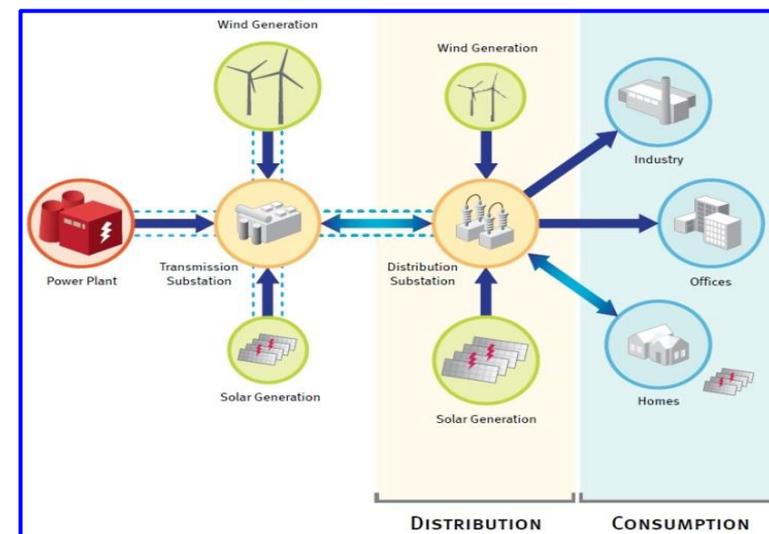
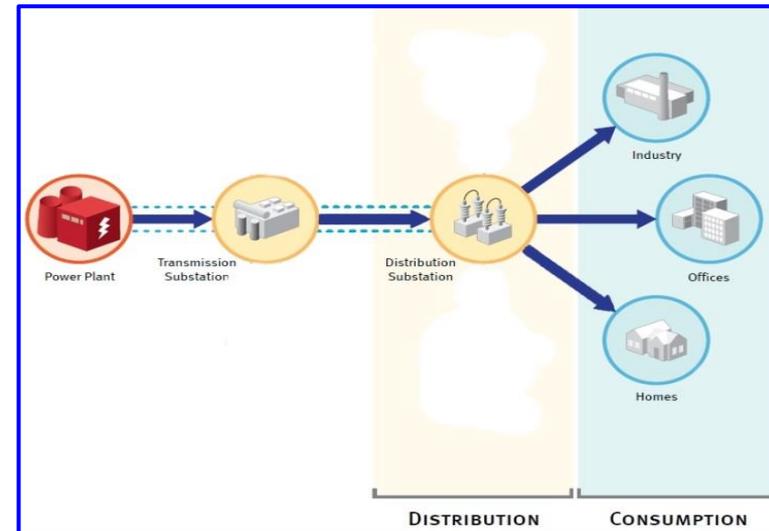
Ταυτότητα του τμήματος Φ/Β Συστημάτων & Διεσπαρμένης Παραγωγής

- **Δραστηριοποιείται** στον τομέα της εφαρμοσμένης έρευνας, ελέγχοντας, αξιολογώντας, χαρακτηρίζοντας και δοκιμάζοντας μεμονωμένα τμήματα ή και ολοκληρωμένα συστήματα σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα (*Μικροδίκτυο/Υβριδικό σύστημα, εργαστήρια δοκιμών Φ/Β πλαισίων/κελιών, αντιστροφών και συσσωρευτών*)
- **Πραγματοποιεί** σημαντική έρευνα σε Smart & micro Grids, VPP, την ανάπτυξη αρχιτεκτονικών για τη διαμόρφωση της ηλεκτρικής ζήτησης, τον αποτελεσματικό έλεγχο των ΑΠΕ και την ένταξή τους τόσο στον ηλεκτρικό προγραμματισμό όσο και στην ευστάθεια του συστήματος
- **Συνεργάζεται** με φορείς προώθησης των Φ/Β συστημάτων, της διεσπαρμένης παραγωγή και των έξυπνων δικτύων, όπως η EPIA, την European Electricity Grid Initiative, τη ETP for Photovoltaics, EERA PV και Smartgrids Joint Programmes



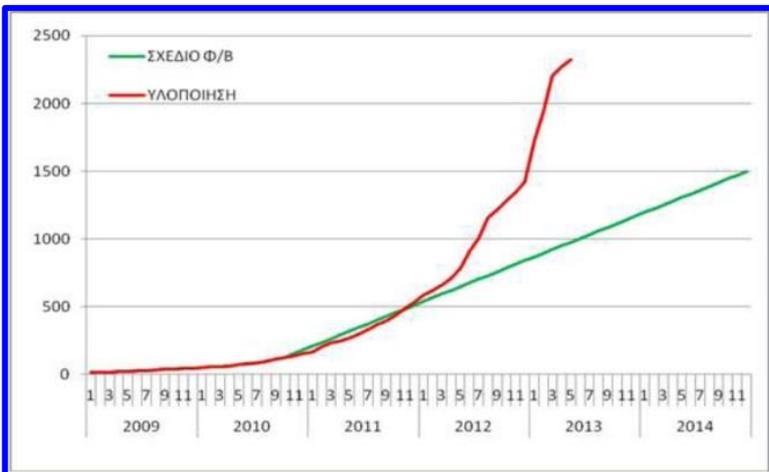
Διασύνδεση ΑΠΕ σε παραδοσιακά Σ.Η.Ε.

- ❑ Τα Σ.Η.Ε. σχεδιάστηκαν για να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια σε μεγάλους ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς. Η ενέργεια μεταφέρεται και διανέμεται στους καταναλωτές μέσω των γραμμών μεταφοράς και των δικτύων διανομής.
- ❑ Τα τελευταία χρόνια πολλές μονάδες ΑΠΕ συνδέονται στα Ευρωπαϊκά ηλεκτρικά δίκτυα, προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος του 20% για τις ΑΠΕ. Εκτιμάται πως το 1/3 της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτ. ενέργειας της ΕΕ θα παράγεται από ΑΠΕ. Το σημαντικότερο μερίδιο αυτών θα εγκατασταθεί σε δίκτυα Μ.Τ. και Χ.Τ.



Ο Ευρωπαϊκός στόχος 20-20-20 για το 2020 και οι δεσμεύσεις της Ελλάδας

- ❑ 20% μείωση των εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου σε σχέση με το 1990 (**Οδηγία 2009/29/ΕΚ**)
- ❑ 20% συμμετοχή των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας έως το 2020,
- ❑ 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας,
- ❑ 10% συμμετοχή στις μεταφορές
- Η επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος ανά τεχνολογία Α.Π.Ε. και κατηγορία παραγωγού καθώς και η κατανομή της στο χρόνο (έτη αναφοράς 2014 & 2020) καθορίστηκαν από το **Νόμο 3851/2010**



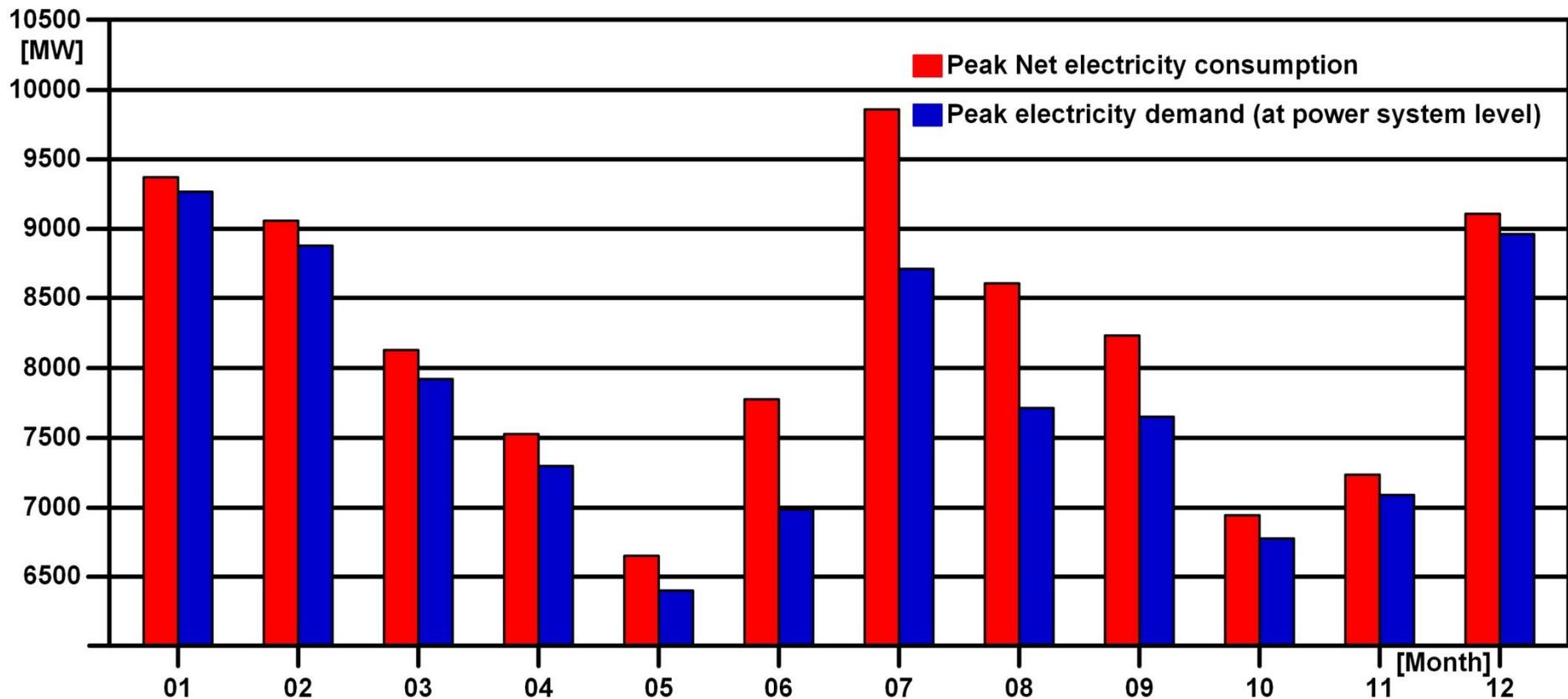
Έτος	2014	2020
Ισχύς	1500MW	2200MW (350MW Φ/Β στέγες)

Συμμετοχή των ΑΠΕ στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας I

RES TYPE	[MW]
Cumulative installed Wind power capacity (42.89%)	2047
Cumulative installed Small Hydro power capacity	223
Cumulative installed Biogas/Biomass power capacity	58
Cumulative installed PV plants power capacity (43.87%)	2094
Cumulative installed residential PVs (<10kW) power capacity (7.35%)	351
Total RES capacity	4773

- Η εγκατεστημένη ισχύς όλων των ηλεκτροπαραγωγικών συστημάτων ανέρχεται στα **18.01GWp** εκ των οποίων τα **4.77GWp** είναι ΑΠΕ
- Την τελευταία τριετία (2014-2016) η ενέργεια που παράχθηκε από τα διασυνδεδεμένα συστήματα ΑΠΕ ανήλθε στο **17.41%**, **18,52%** και **19,81%** της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

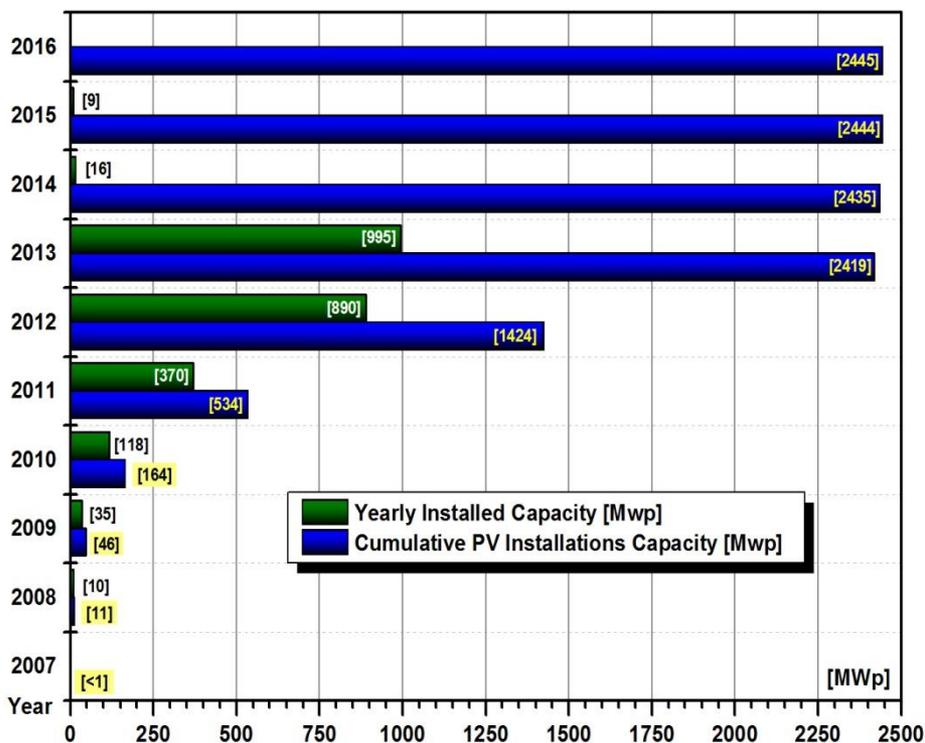
Συμμετοχή των ΑΠΕ στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας II



- Η επίδραση των διεσπαρμένων μονάδων ΑΠΕ στην μέγιστη τιμή της ηλεκτρικής ζήτησης (στο επίπεδο του συστήματος) το 2015

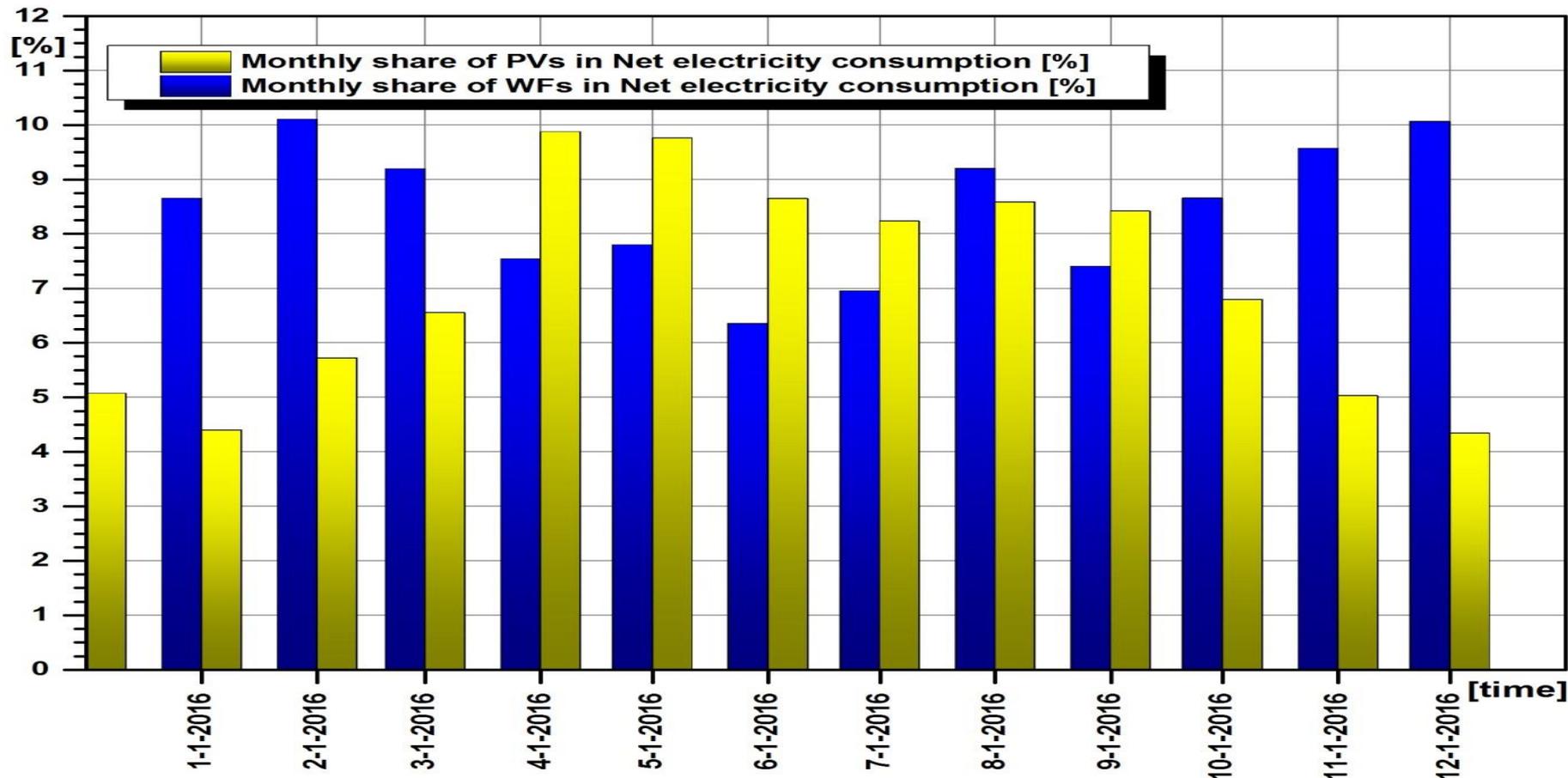
Συμμετοχή των Φ/Β στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας I

- Στην περίοδο 2008-2013 επενδύθηκαν συνολικά 5 δισεκατομμύρια ευρώ για την ανάπτυξη Φ/Β ηλεκτροπαραγωγικών. Καθοριστικό ρόλο για την επένδυση αυτού του ποσού ήταν τα ελκυστικά feed-in tariff συμβόλαια



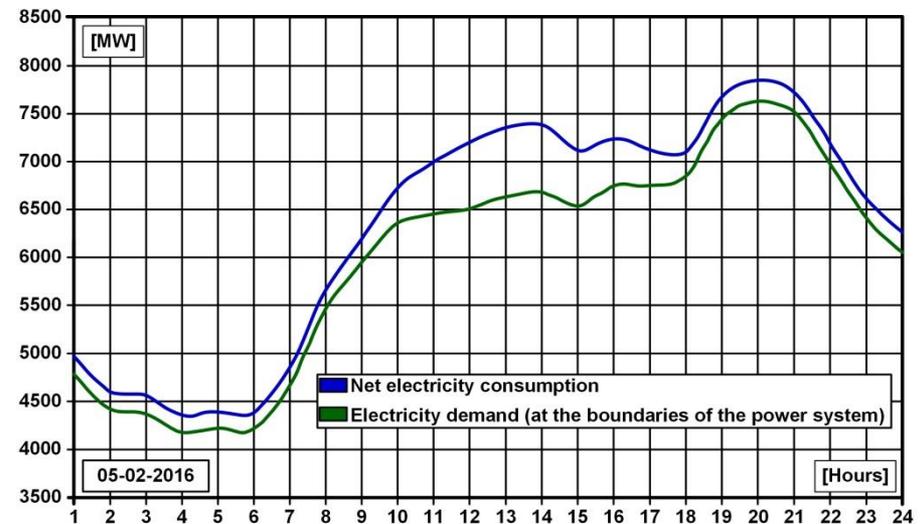
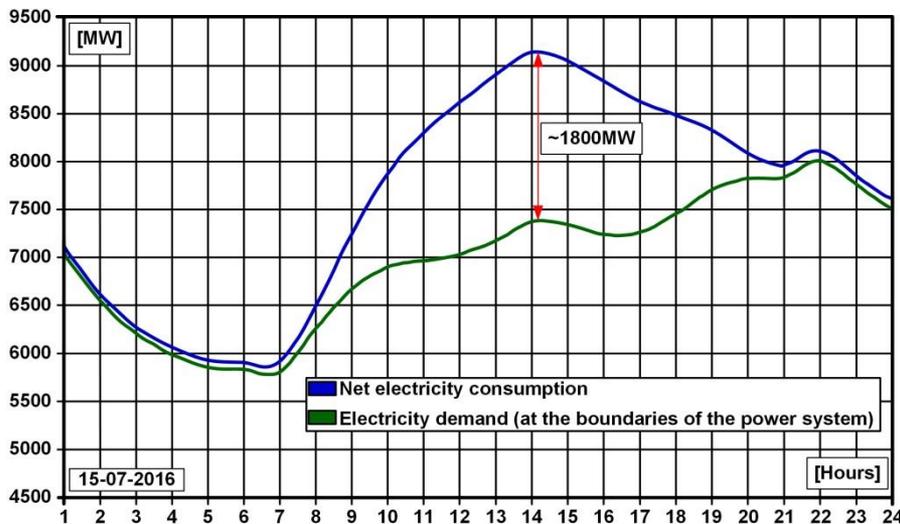
- Η εγκατεστημένη ισχύς των Φ/Β συστημάτων ανέρχεται στα 2.6 GWp (Δ.Σ & Φ/Β στέγες: 2.45M GWp Μ.Δ.Ν.: 0.15GWp)
- Η συμβολαιοποιημένη ισχύς των Φ/Β συστημάτων ανέρχεται στα 3.1GWp.
- Η ενέργεια που παράχθηκε από τα διασυνδεδεμένα Φ/Β συστήματα ξεπέρασε το 7.06%, 7.17% και 7.2% της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

Συμμετοχή των Φ/Β στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας II



- Net electricity consumption” το άθροισμα της παραγωγής από α) συμβατικούς σταθμούς και ΑΠΕ (στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής) β) εισαγωγές, μείον τις εξαγωγές.

Συμμετοχή των Φ/Β στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας II



- Ηλεκτρική ζήτηση (στο επίπεδο του συστήματος) και “Net electricity consumption”, σε ωριαία βάση για τη μέρα με τη μέγιστη κατανάλωση: β) Ιούλιος και β) Φεβρουάριος 2016.
- Οι ΑΠΕ (κυρίως Φ/Β) συνεισέφεραν σχεδόν 20% στη μέγιστη ημερήσια ηλεκτρική ζήτηση (σε ωριαία βάση) της 15-07-2016. Αντίστοιχα στην Ιταλία και Γερμανία η παραγόμενη ενέργεια από τα Φ/Β μπορεί να ανέρθει σχεδόν στο 16% και 14% της μέγιστης ημερήσιας ηλεκτρικής ζήτησης αντιστοίχως.

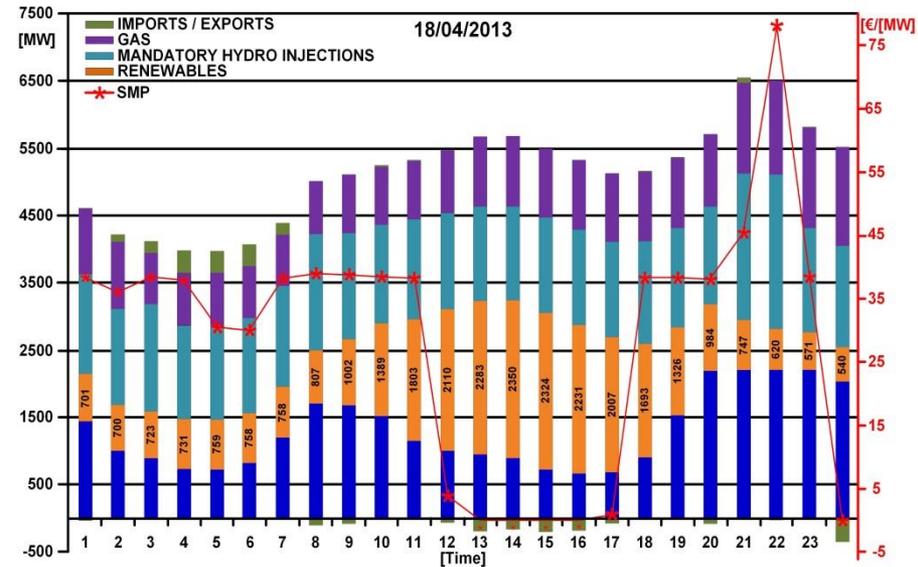
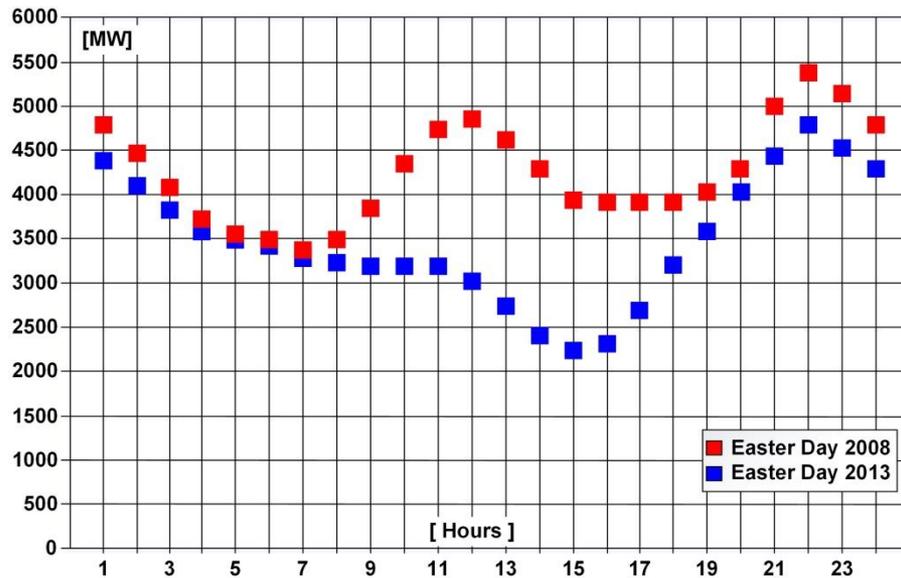
Πιθανά προβλήματα εξαιτίας της μεγάλης διείσδυσης Φ/Β μονάδων στα παραδοσιακά δομημένα Σ.Η.Ε. Ι

- Τα σημαντικότερα προβλήματα των Φ/Β είναι διαλείπων χαρακτήρας τους και η μεγάλη διακύμανση της παραγωγής



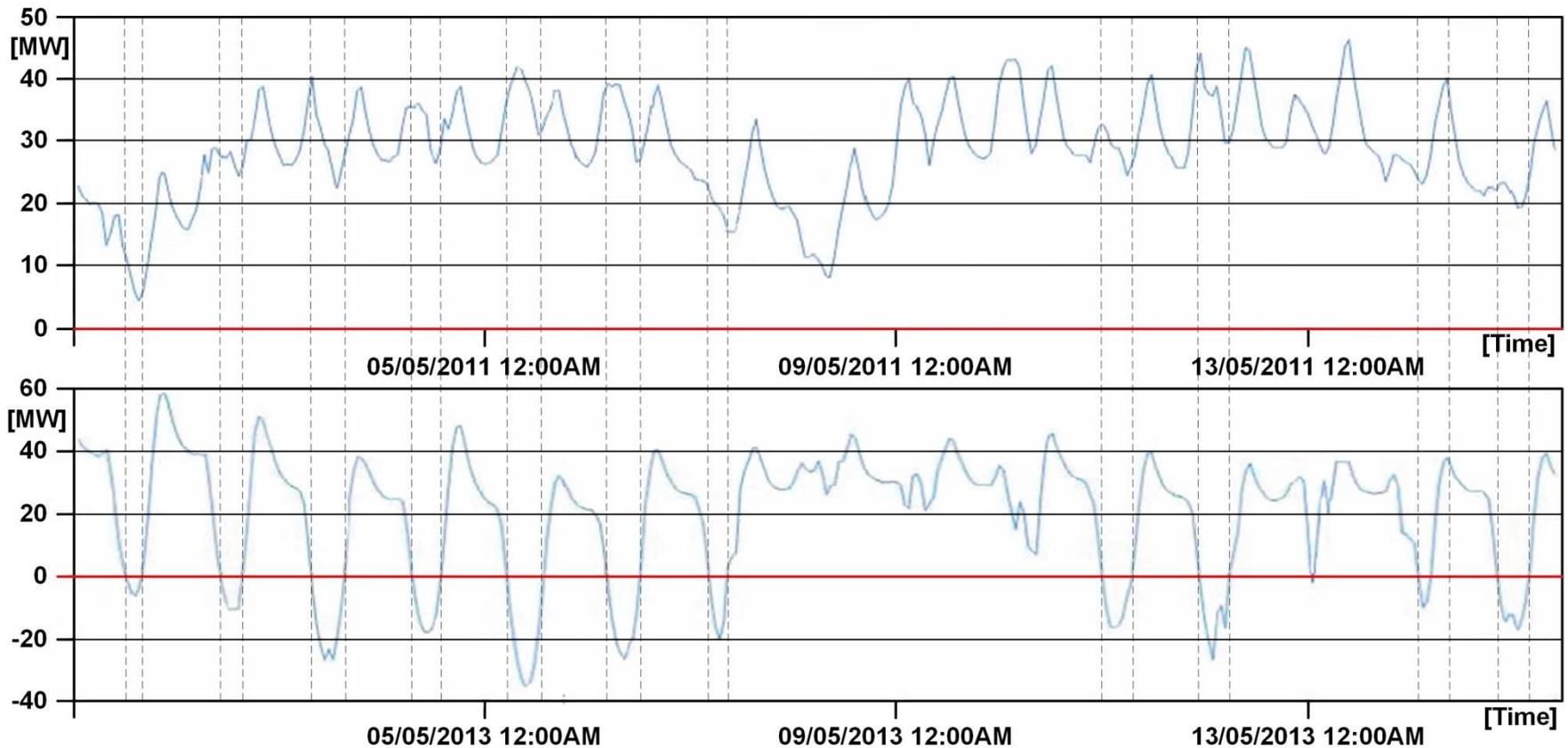
- Ο διαλείπων ηλεκτροπαραγωγικός χαρακτήρας των Φ/Β διαταράσσει την τάση και κυρίως τη συχνότητα των ΣΗΕ σε περιπτώσεις υψηλής διείσδυσης.
- Η διακύμανση της παραγωγής δημιουργεί απρόβλεπτες ροές ισχύος σε γραμμές μεταφοράς και σε διασυνδεδετικές γραμμές, θέτοντας σε κίνδυνο την ασφάλεια τροφοδοσίας σε μεγάλες γεωγραφικές εκτάσεις.
- Ανάγκη διατήρησης πολύ μεγαλύτερης πρωτεύουσας και δευτερεύουσας εφεδρείας συγκριτικά με την περίπτωση αποκλειστικής παραγωγής από συμβατικές μονάδες.
- Διαταράσσει τα προγράμματα εισαγωγών-εξαγωγών στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας, θέτοντας σε κίνδυνο τη λειτουργία συμβατικών μονάδων παραγωγής (παραβίαση του τεχνικού μεγίστου ή του τεχνικού ελαχίστου).

Πιθανά προβλήματα εξαιτίας της μεγάλης διείσδυσης Φ/Β μονάδων στα παραδοσιακά δομημένα Σ.Η.Ε. II



- Ηλεκτρικής ζήτησης σε ωριαία βάση (στο επίπεδο του συστήματος) για τη μέρα του Πάσχα του 2008 και 2013.
- Ωριαίες τιμές ηλεκτρικής παραγωγής (ανά τεχνολογία) και η οριακή τιμή του συστήματος 18/04/2013. (Οι ΑΠΕ (κυρίως Φ/Β) συνεισέφεραν σχεδόν 42% στη μέγιστη ημερήσια ηλεκτρική ζήτηση (σε ωριαία βάση))

Πιθανά προβλήματα εξαιτίας της μεγάλης διείσδυσης Φ/Β μονάδων στα παραδοσιακά δομημένα Σ.Η.Ε. III

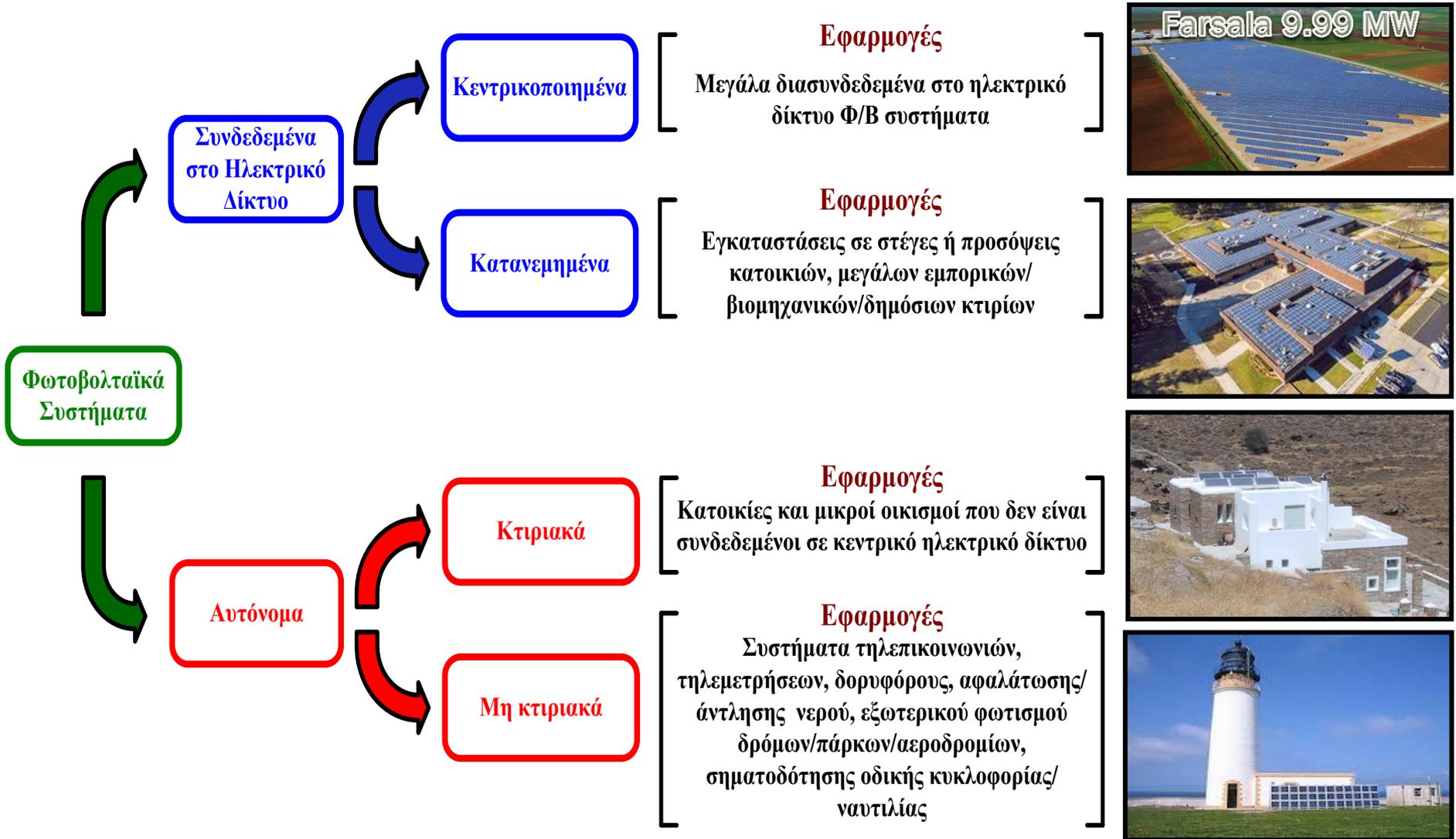


- Ροές ηλεκτρικής ισχύος σε ένα Μ/Σ. (HV/MV) για δύο διαφορετικές χρονιές μια πριν (2011) και μία μετά (2013) την εγκατάσταση μεγάλου όγκου Φ/Β συστημάτων

Πως μπορεί να αυξηθεί η διείσδυση των Φ/Β σε ένα Σ.Η.Ε;

- ❑ Επενδύσεις για την αλλαγή της λειτουργικής συμπεριφοράς των ΑΠΕ και της συμμετοχής τους στα ΣΗΕ ως συμβατικές μονάδες (πρωτεύουσα-δευτερεύουσα ρύθμιση, αντοχή σε διαταραχές τάσης-συχνότητας, επικουρικές υπηρεσίες).
- ❑ Επενδύσεις για την παρακολούθηση και διαχείριση των μονάδων ΑΠΕ από τα Κέντρα Κατανομής σε πραγματικό χρόνο , ανεξάρτητα από το επίπεδο τάσης στο οποίο συνδέονται (εντολές κατανομής, ένταξης, περικοπής φορτίου, υποστήριξης τάσης κλπ).
- ❑ Επενδύσεις σε συστήματα ασφαλούς πρόβλεψης της παραγωγής από ΑΠΕ για τη σωστή κατάστρωση του Ημερήσιου Ενεργειακού Προγραμματισμού.
- ❑ Επενδύσεις σε συστήματα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- ❖ Στις μέρες μας πολλοί Φ/Β αντιστροφείς παρέχουν νέες υπηρεσίες όπως η μείωση ενεργού ισχύος σε περίπτωση αύξησης της συχνότητας, στατικής διατήρησης της τάσης μέσω αέργου ισχύος και δυναμική υποστήριξη δικτύου.

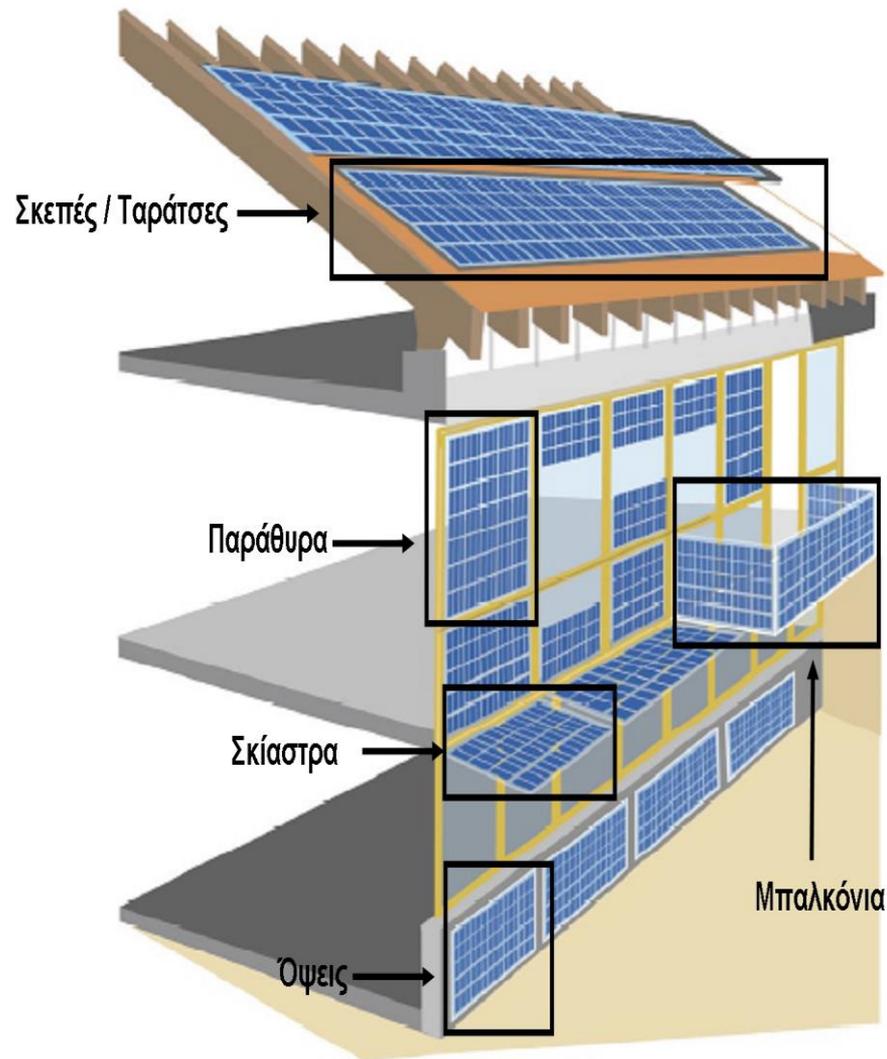
Συμβολή των Φ/Β Συστημάτων στην Ηλεκτροπαραγωγή



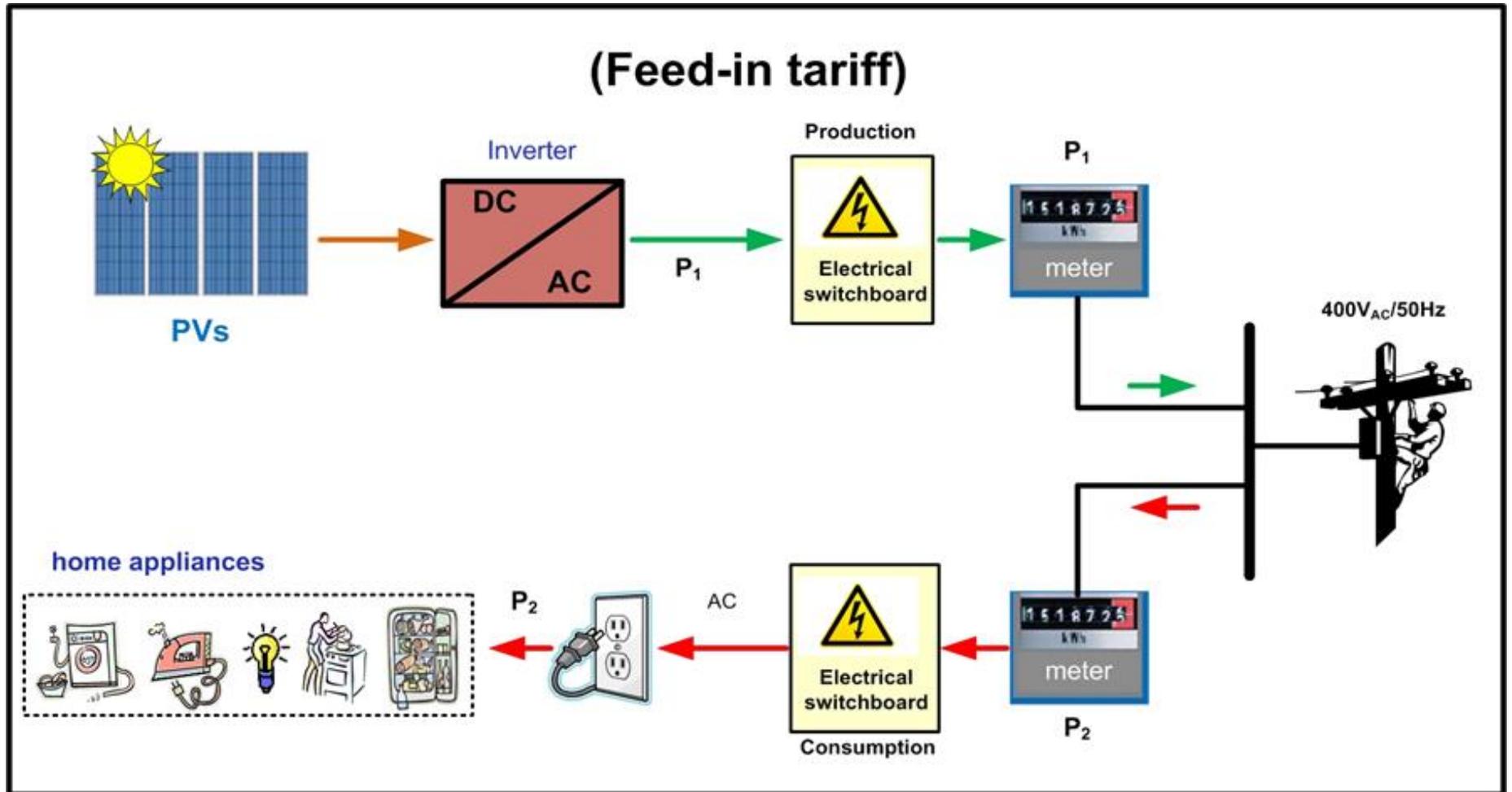
Κτιριακά Φ/Β Συστήματα Ι

α) ως δομικά στοιχεία (συνήθως στον εξ' αρχής σχεδιασμό του κτηρίου) **BIPV** (*Building Integrated Photovoltaics*),

β) ως πρόσθετα στοιχεία (προϋπάρχουσα κτηριακή εγκατάσταση) **BAPV** (*Building Applied Photovoltaics*)

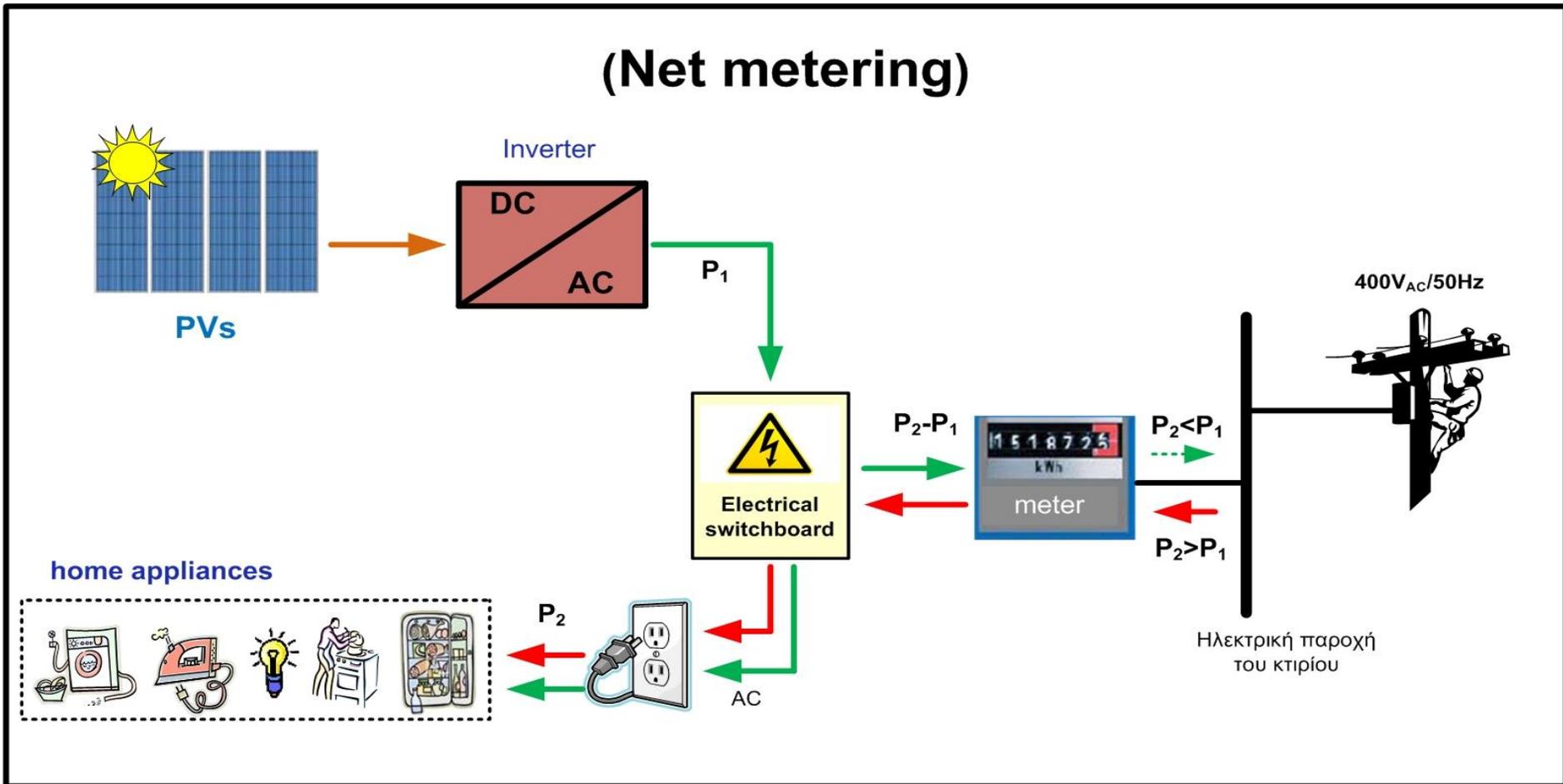


Κτιριακά Φ/Β Συστήματα II

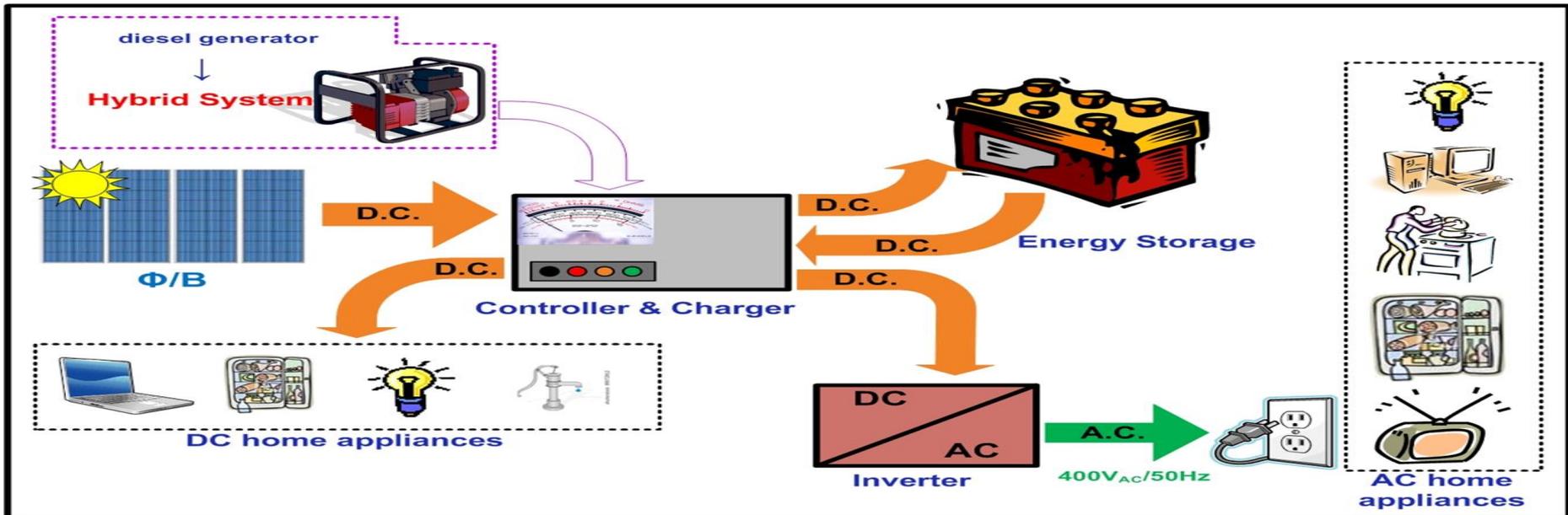
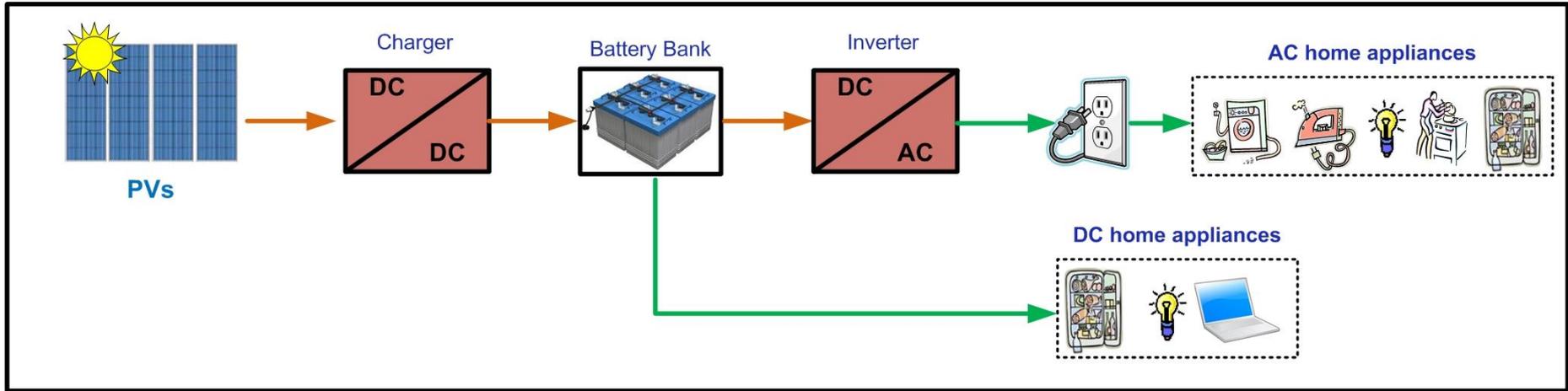


Κτιριακά Φ/Β Συστήματα III

(Net metering)



Αυτόνομα & Υβριδικά Φ/Β συστήματα



Το θεσμικό πλαίσιο (Ν.4414/2016) για την πιλοτική ανταγωνιστική διαδικασία για Φ/Β εγκαταστάσεις

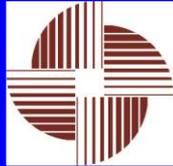
□ από 1ης Ιανουαρίου 2016

- ❖ οι ενισχύσεις χορηγούνται ως προσαύξηση, επιπλέον της αγοραίας τιμής με την οποία οι παραγωγοί πωλούν την ηλεκτρική ενέργεια απευθείας στην αγορά
- ❖ οι δικαιούχοι συμμετέχουν σε μηχανισμούς της αγοράς (υπόκεινται στις ανταγωνιστικές ενδοημερήσιες αγορές ενέργειας).

□ Ειδικότερα για τα Φ/Β συστήματα προβλέπονται τα εξής

- ❖ Για έργα ισχύος μέχρι 500 κιλοβάτ (kWp), θα ισχύει ο υποστηρικτικός μηχανισμός των εγγυημένων σταθερών τιμών (feed-in-tariffs)
- ❖ για έργα ισχύος μεγαλύτερης των 500 kWp οι ενισχύσεις χορηγούνται ως διαφορική προσαύξηση, επιπλέον της αγοραίας τιμής με την οποία οι παραγωγοί πωλούν την ηλεκτρική ενέργεια απευθείας στην αγορά, **ισχύει δηλαδή ο υποστηρικτικός μηχανισμός των εγγυημένων διαφορικών τιμών (feed-in-premium)**. Επιπλέον, οι ενισχύσεις για τα έργα αυτής της κλίμακας θα χορηγούνται στο πλαίσιο μιας ανταγωνιστικής διαδικασίας.

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!



**ΚΑΠΕ
CRÉS**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

