

Δυνατότητες για την Ανάπτυξη των Εφαρμογών Φωτοβολταϊκών Συστημάτων στην Ελλάδα

Χρήστος Πρωτογερόπουλος

Δρ Μηχανολόγος Μηχανικός

Phönix Solar

SonnenStrom

Electricidad Solar

Elettricità Solare

Solar Electricity

Électricité Solaire

Περιεχόμενα Παρουσίασης

1. Κύριες αγορές Φ/Β στην Ελλάδα
2. Ανταγωνιστικότητα της Φ/Β τεχνολογίας
3. Προοπτικές για την ανάπτυξη της αγοράς Φ/Β στην Ελλάδα
4. Ο ρόλος των χρηματοπιστωτικών οργανισμών
5. Μπορούν τα Φ/Β να αποτελέσουν «Σταθμούς Βάσης»;
6. Ο πρώτος Φ/Β σταθμός ισχύος MW στην Ελλάδα
7. Τεχνολογικές εξελίξεις και καινοτομίες στα Φ/Β
8. Προτάσεις προς την Πολιτεία για την ανάπτυξη των εφαρμογών



1. Μικρά συστήματα ισχύος έως 20kWp

Περιλαμβάνονται τα Φ/Β συστήματα στον οικιακό τομέα, αυτόνομες εφαρμογές σε νησιά και απομακρυσμένες περιοχές, επαγγελματικές εφαρμογές όπως τηλεπικοινωνιακά και φαρικά συστήματα.

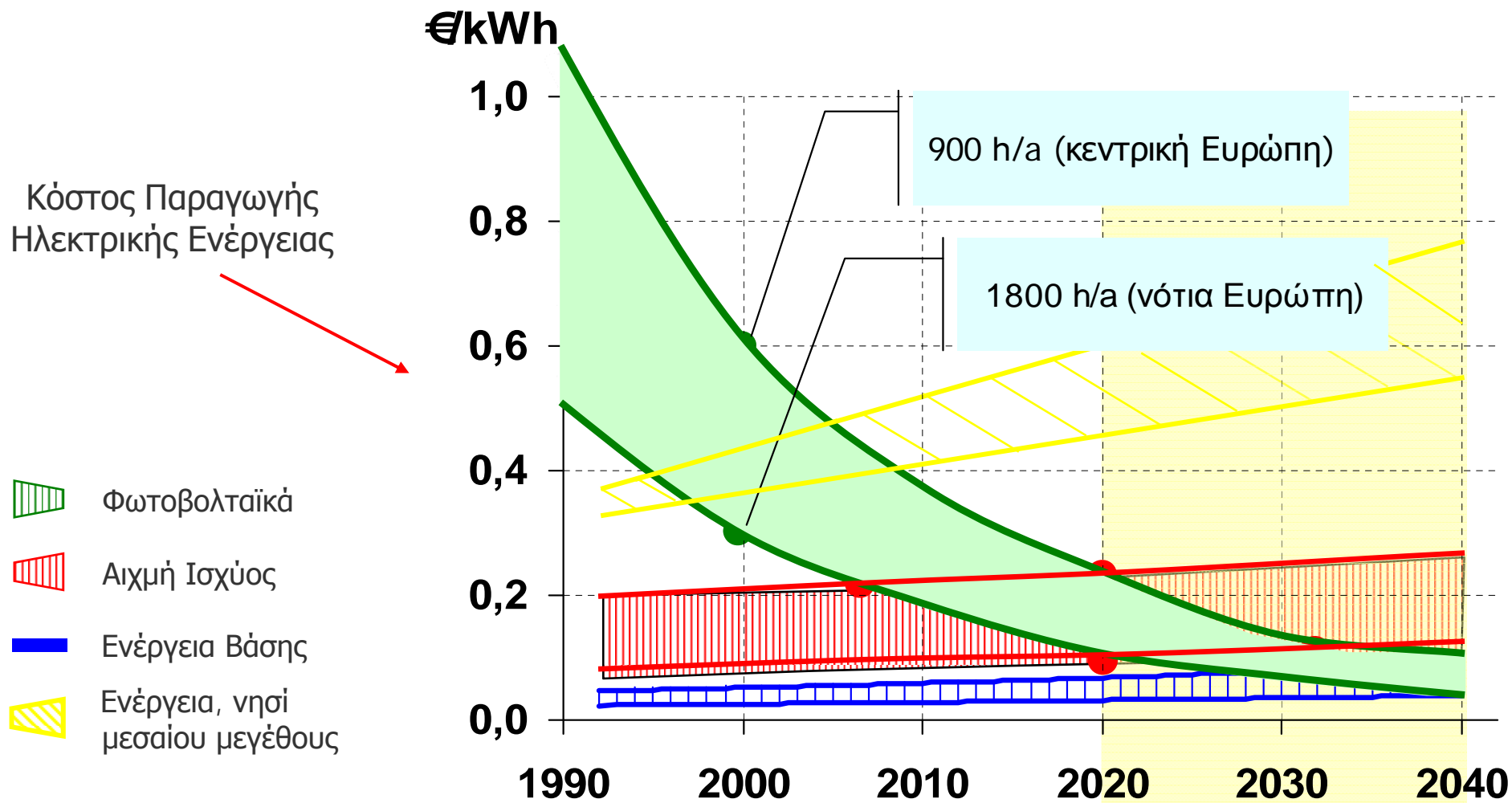
2. Φ/Β συστήματα μεσαίου μεγέθους, ισχύος $20kWp < P \leq 150kWp$

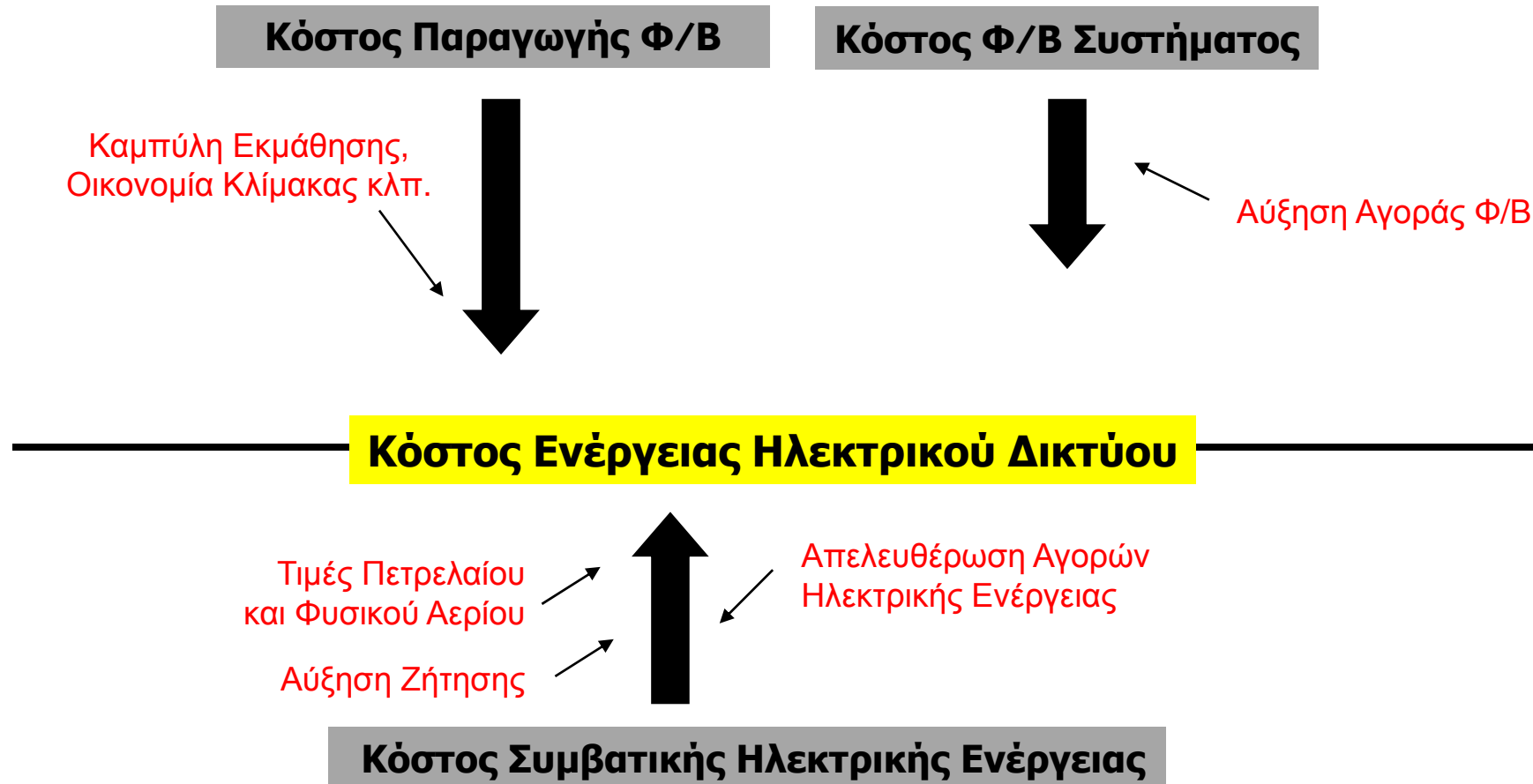
Εξαιρούνται από τη διαδικασία έκδοσης Άδειας Παραγωγής Ενέργειας από τη ΡΑΕ. Η ως τώρα συνολική αιτηθείσα ισχύς στην κατηγορία αυτή ανέρχεται σε περίπου 750MW.

3. Κεντρικοί Φ/Β σταθμοί ισχύος τουλάχιστον 150kWp

Διακρίνονται δύο υποκατηγορίες: $150kWp < P \leq 2MWp$ και $P > 2MWp$. Η ως τώρα συνολική αιτηθείσα ισχύς στην κατηγορία αυτή ανέρχεται σε περίπου 3GW.

Ανταγωνιστικότητα της Φ/Β Τεχνολογίας ⁽¹⁾





- Πως ορίζεται και υπολογίζεται στο ενεργειακό σύνολο η ισχύς ενός Φ/Β σταθμού;
 - Κατά την τιμολόγηση του έργου
 - Μετά την εγκατάσταση του κύριου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού
 - Μετά τη διασύνδεση με το δίκτυο και την έναρξη λειτουργίας του σταθμού
- Θα ήταν χρήσιμο αν κάποιος ανεξάρτητος οργανισμός (το ΚΑΠΕ;) αναλάμβανε να προσδιορίσει το θέμα αυτό ώστε να υπάρχει μια κοινή βάση υπολογισμού για όλους τους εμπλεκόμενους φορείς.
- Εκτιμάται ότι το 2009 θα είναι καθοριστική χρονιά για την ανάπτυξη των Φ/Β στην Ελλάδα, λαμβάνοντας υπόψη την εξαγγελθείσα από το ΥΠΑν νομοθετική ρύθμιση σχετικά με την αποκλιμάκωση της kWh.

- Για το 2009 η εκτίμηση είναι ότι οι νέες εγκαταστάσεις Φ/Β σταθμών θα είναι ισχύος τάξης μεγέθους (35–40)MW, υπολογίζοντας συστήματα διασυνδεδεμένα στο δίκτυο. Η ισχύς αυτή περιλαμβάνει συστήματα μεσαίου και μεγάλου μεγέθους στην ηπειρωτική χώρα και τα νησιά, αλλά όχι εφαρμογές στον οικιακό τομέα.
- Από το 2010, αν ο μέσος ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης της αγοράς Φ/Β στην Ελλάδα θεωρηθεί (60–70)% θα έχει ως αποτέλεσμα συνολική ισχύ τάξης μεγέθους **1.200MW** έως το **2015**.
- Επιπλέον **700MW** θα μπορούσε να είναι ο στόχος για την αγορά Φ/Β στον **κτιριακό τομέα** στην Ελλάδα έως το 2015.

- Ο ρόλος των χρηματοπιστωτικών οργανισμών για την ανάπτυξη των Φ/Β στην Ελλάδα θα είναι εξαιρετικά σημαντικός καθότι ο τραπεζικός δανεισμός θα αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο κάθε επένδυσης.
- Η αξιολόγηση μιας επένδυσης στα Φ/Β θα έπρεπε να βασίζεται σε τρία κύρια κριτήρια:
 - Επιχειρηματικό σχέδιο επένδυσης
 - Χρηματοπιστωτική δυνατότητα επενδυτή ή εταιρικού σχήματος
 - Αξιοπιστία προτεινόμενου αναδόχου (κατασκευαστή) του έργου
- Ειδικά για το τρίτο κριτήριο, οι τραπεζικοί φορείς που θα εμπλακούν σε χρηματοδοτήσεις Φ/Β εγκαταστάσεων είναι απαραίτητο να εξετάζουν την εμπειρία του αναδόχου και να αξιολογούν τις εγγυήσεις που παρέχονται για τον εξοπλισμό και τη συντήρηση μιας εγκατάστασης.
- Με τον τρόπο αυτό θα προστατεύεται ο επενδυτής και θα εξασφαλίζεται κατά το δυνατόν η αποπληρωμή του δανείου και η απρόσκοπτη λειτουργία του Φ/Β σταθμού σε βάθος χρόνου, άρα η ίδια η επένδυση.

Μπορούν τα Φ/Β να αποτελέσουν Σταθμούς Βάσης; ⁽¹⁾



- Το ερώτημα αυτό πλέον προβάλλει ως το κύριο πρόβλημα για τη Φ/Β τεχνολογία, αλλά και άλλες ΑΠΕ, σε σχέση με τα επιτρεπτά όρια διείσδυσης των τεχνολογιών αυτών στα σύγχρονα ηλεκτρικά δίκτυα.
- Έχει παρατηρηθεί σχετική αρθρογραφία και απόψεις σε έντυπα ευρείας κυκλοφορίας το τελευταίο διάστημα.
- Λόγω της φύσης της πρωτογενούς πηγής ενέργειας (δηλ. του ήλιου), τα Φ/Β ως έχουν παρέχουν «ασυνεχή» (intermittent) ή «μη ελεγχόμενη» ισχύ κατά τη λειτουργία τους. Η ίδια παρατήρηση ισχύει και για τα, π.χ. αιολικά συστήματα.
- Η φαινομενική αδυναμία των Φ/Β συστημάτων να εξυπηρετήσουν τη ζήτηση σε περιόδους μεταβαλλόμενης ηλιοφάνειας έχει τεχνολογικά αντιμετωπιστεί και μάλιστα με επιτυχία.
- Σε μικρού μεγέθους συστήματα ισχύος έως 1MW, χρησιμοποιούνται συστοιχίες συσσωρευτών διαφόρων τεχνολογιών, όπως Pb, Ni, Li κλπ.



- Η ανάπτυξη των ηλεκτρονικών δίνει τη δυνατότητα σε σύγχρονους σταθμούς ΑΠΕ τη βέλτιστη διαχείριση συνδυασμένων τεχνολογιών, δηλ. υβριδικών συστημάτων, με δυνατότητα ελέγχου της ροής ενέργειας από και προς όλα τα υποσυστήματα με ιδιαίτερα αποδοτικό τρόπο ώστε τελικώς το κόστος της παραγόμενης kWh να είναι ανταγωνιστικό.
- Σε μεγαλύτερες μονάδες, π.χ. σε συστήματα διεσπαρμένης παραγωγής ενέργειας ισχύος μερικών δεκάδων MW, στον σχεδιασμό υπολογίζονται και θερμοικοί ή πετρελαϊκοί σταθμοί, περισσότερο όμως με υποστηρικτικό ρόλο, παρά με πρωτεύοντα! Σχετική έρευνα πραγματοποιείται σήμερα εντατικά από ερευνητικά προγράμματα της ΕΕ.
- Τέλος, οι νέες τεχνολογίες για κεντρική αποθήκευση ενέργειας, όπως σφόνδυλοι, υδρογόνο, συμπιεσμένος αέρας, υπερ-πυκνωτές κλπ., βρίσκονται σήμερα σε συνεχή τεχνολογική εξέλιξη και αναμένεται η ένταξη σύγχρονων μονάδων στα ηλεκτρικά δίκτυα τα επόμενα 5 χρόνια.

Ο Πρώτος Φ/Β Σταθμός Ισχύος 1MW στην Ελλάδα ⁽¹⁾



Η εγκατάσταση και διασύνδεση με το δίκτυο του πρώτου Φ/Β σταθμού ισχύος τάξης μεγέθους MW στην Ελλάδα ολοκληρώθηκε από τη Phoenix Solar πρόσφατα και αποτελεί ορόσημο για την ανάπτυξη των Φ/Β στη χώρα μας.

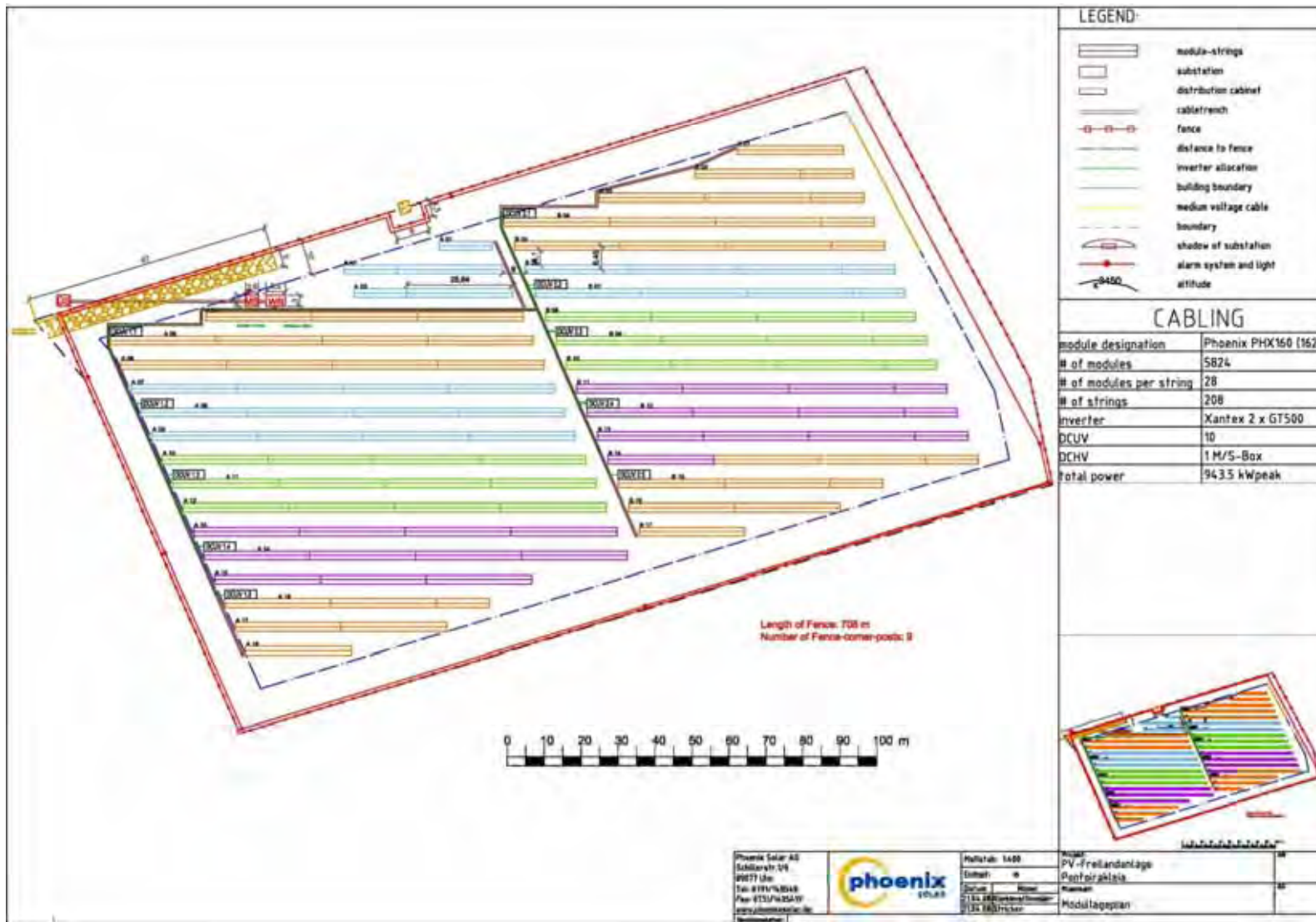
Γενικές Πληροφορίες

Τοποθεσία:	Ποντοηράκλεια, Κιλκίς
Επενδυτής:	Sunergy ΑΕ, Θεσσαλονίκη
Σχεδιασμός/κατασκευή:	Phoenix Solar AG, Γερμανία
Διάρκεια ανέγερσης:	12 εβδομάδες (31 Μαρτίου – 23 Ιουνίου 2008)
Διασύνδεση:	23 Ιουλίου 2008

Τεχνικά Στοιχεία

Τύπος Φ/Β πλαισίων:	PHX 160 (Sharp), c-Si, ισχύς 162Wp
Αριθμός πλαισίων:	5824
Συνολική ισχύς:	943,5kWp
Αντιστροφείς:	2 Xantrex, τύπος GT500

Ο Πρώτος Φ/Β Σταθμός Ισχύος 1MW στην Ελλάδα (2)



Τεχνικός
σχεδιασμός και
χωροθέτηση του
Φ/Β σταθμού
ισχύος 1MWp
στην
Ποντοηράκλεια



Ο Πρώτος Φ/Β Σταθμός Ισχύος 1MW στην Ελλάδα ⁽³⁾



Εργασίες κατά την εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων

Γενική άποψη του Φ/Β σταθμού κατά την ανέγερση



Φ/Β πλαίσιο Solyndra



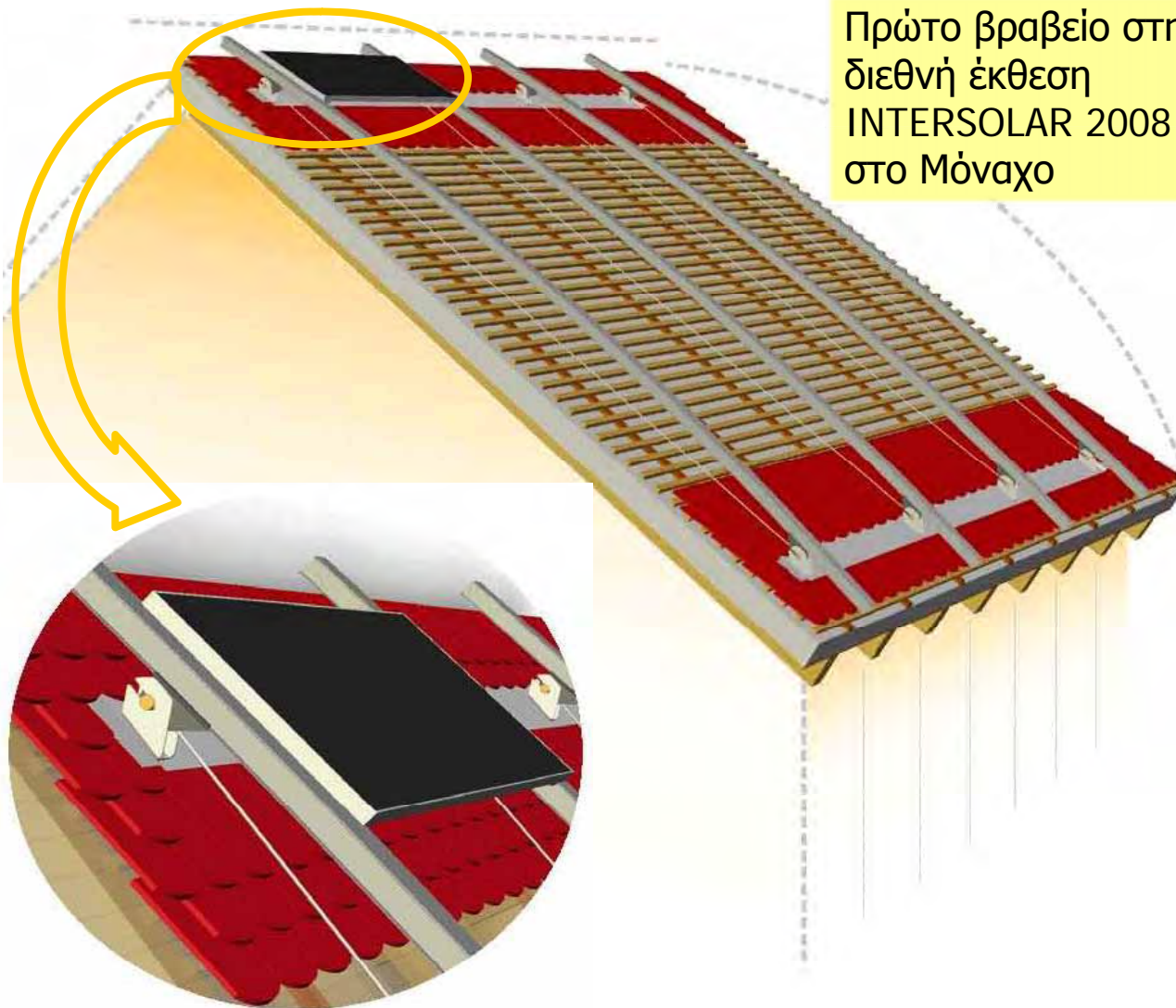
- Τεχνολογία λεπτών μεμβρανών CIGS
- Φ/Β στοιχεία σε κυλινδρική μορφή, $1,82\mu \times 1,08\mu$
- Το πλαίσιο είναι σταθερό αλλά λειτουργεί σα να έχει μηχανισμό παρακολούθησης του ηλίου
- Κατάλληλο για εφαρμογές σε κτίρια

Εγκατάσταση Φ/Β
πλαισίων στη στέγη
κτιρίου



Μηχανισμός στήριξης Φ/Β πλαισίων: Phoenix Power Bridge

- Απλουστευμένη διαδικασία τοποθέτησης σε υπάρχουσες κατασκευές με ελάχιστες παρεμβάσεις
- Μικρότερο συνολικό φορτίο στη στέγη, βέλτιστη σταθερότητα
- Μείωση χρόνου εγκατάστασης κατά 40%
- Μικρότερο συνολικό κόστος συστήματος σε σχέση με συμβατικές κατασκευές
- Κατασκευή υψηλής αισθητικής αξίας για αρχιτεκτονικές εφαρμογές σε κτίρια



Πρώτο βραβείο στη διεθνή έκθεση INTERSOLAR 2008 στο Μόναχο



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟ

Αρ. Φύλλου 129

27 Ιουνίου 2006

ΝΟΜΟΣ ΥΠ'ΑΡΙΘ. 3468

Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α΄

Άρθρο 1 Σκοπός

Με τις διατάξεις του παρόντος νόμου αφ' ενός μεταφέρεται στο ελληνικό δίκαιο η Οδηγία 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Σεπτεμβρίου 2001 για την «προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας» (ΕΕΕΚ L 283) και αφ' ετέρου προωθείται, κατά προτεραιότητα, στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, με κανόνες και αρχές, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) και μονάδες Συμπαράγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (Σ.Η.Θ.Υ.Α.).

4. Αυτόνομος Παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε.: Ο Παραγωγός που παράγει ηλεκτρική ενέργεια από Α.Π.Ε. και του οποίου ο σταθμός δεν είναι συνδεδεμένος με το Σύστημα ή το Δίκτυο.

5. Αυτόνομο Ηλεκτρικό Σύστημα Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών: Το ηλεκτρικό σύστημα που τροφοδοτεί τους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας ενός ή περισσότερων νησιών, διασυνδεδεμένων μεταξύ τους, το οποίο δεν είναι συνδεδεμένο με το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο ή το Σύστημα και περιλαμβάνει, ιδίως, σταθμούς παραγωγής, δίκτυο χαμηλής, μέσης ή και υψηλής τάσης, υποσταθμούς υποβιβασμού της τάσης και κάθε άλλο εξοπλισμό αναγκαίο για τη λειτουργία του.

6. Αυτοπαραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α.: Ο Παραγωγός που παράγει ηλεκτρική ενέργεια από μονάδες Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α. κυρίως για δική του χρήση και διοχετεύει τυχόν πλεόνασμα της ενέργειας αυτής στο Σύστημα ή στο Δίκτυο.

7. Βιοκαύσιμο: Το υγρό ή αέριο καύσιμο που παράγεται από βιομάζα και ειδικότερα:

α) Βιοντίζελ (πετρέλαιο βιολογικής προέλευσης): Οι

Η ανάπτυξη και εκμετάλλευση των εγχώριων φυσικών πόρων αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο βέλτιστου ενεργειακού σχεδιασμού για τη χώρα.



- Επίσπευση της αδειοδοτικής διαδικασίας για την έκδοσης άδειας παραγωγής ενέργειας ή εξαίρεσης από αυτήν.
- Άμεση προώθηση και εφαρμογή της ΚΥΑ για τον χωροταξικό σχεδιασμό των ΑΠΕ στη χώρα.
- Συστηματική ενημέρωση των τοπικών φορέων και αρχών οι οποίες γνωμοδοτούν για την έγκριση ενός Φ/Β έργου για άμεση εφαρμογή των νέων κανονισμών και απεμπλοκή από πολύμηνες γραφειοκρατικές διαδικασίες.
- Θεσμοθέτηση νέων μέτρων και απλουστευμένων διαδικασιών για την εφαρμογή Φ/Β συστημάτων στον οικιακό τομέα για μικρές Φ/Β εγκαταστάσεις έως 20kW. Στον ευρύτερο κτιριακό τομέα, πρέπει να δοθεί προτεραιότητα για εφαρμογή ηλιακών τεχνολογιών, κατά το παράδειγμα της Ισπανίας όπου επιβάλλεται η χρήση ηλιακών τεχνολογιών σε νέα κτίρια μεσαίου και μεγάλου μεγέθους.
- Ανάπτυξη της βιομηχανίας Φ/Β και τεχνογνωσίας μέσω στοχευμένης έρευνας.
- Μακρόχρονος ενεργειακός σχεδιασμός με αποτέλεσμα τη σταδιακή απεξάρτηση της χώρας από εισαγόμενους ενεργειακούς πόρους.

Σας Ευχαριστώ για την Προσοχή Σας

Phoenix Solar ΕΠΕ

Λ. Πεντέλης 104 & Μεταμορφώσεως 1
Χαλάνδρι 152 34, Αθήνα

t: 210 6838 386

f: 210 6838 361

e: c.protogeropoulos@phoenixsolar.gr

w: www.phoenixsolar.gr