



ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Φωτοβολταϊκά Συστήματα

**Νόμος 3468/06 για την προώθηση των ΑΠΕ και την
ανάπτυξη φωτοβολταϊκών (Φ/Β) συστημάτων**

Ημερίδα ΚΑΠΕ- IENE, Πέμπτη 16 Νοεμβρίου 2006,
Ευγενίδειο Ιδρυμα, Αθήνα

— Δρ. Ευστάθιος Τσελεπής
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων και Διασπαρμένης Παραγωγής,
ΚΑΠΕ



ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

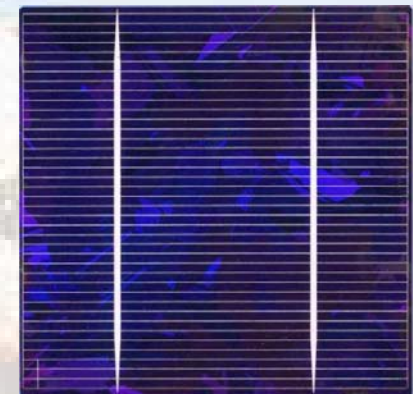
- **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Φ/Β**
- **Η ΑΓΟΡΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**
- **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**
- **ΝΟΜΟΣ 3468/06**
- **ΚΙΝΗΤΡΑ ΣΕ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**
- **ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**



Το Φωτοβολταϊκό Φαινόμενο

Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο πρωτοανακαλύφθηκε το 1839, αλλά οι πρώτες εφαρμογές του έγιναν δυνατές μετά την ανακάλυψη των ημιαγωγών, το 1954.

Το φαινόμενο αναφέρεται στην απευθείας μετατροπή της ακτινοβολίας που προσπίπτει σε μια επιφάνεια σε ηλεκτρικό ρεύμα.





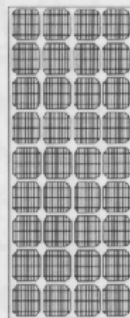
Φ/Β Στοιχείο

Cell



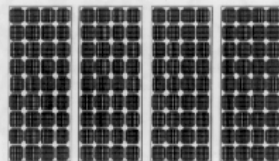
Φ/Β Πλαίσιο

Module

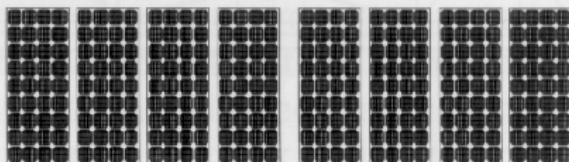


Φ/Β ομάδα

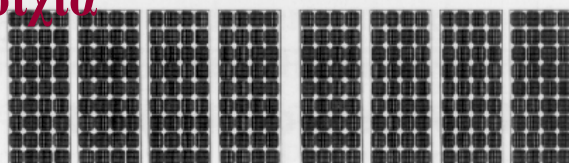
Panel



Array

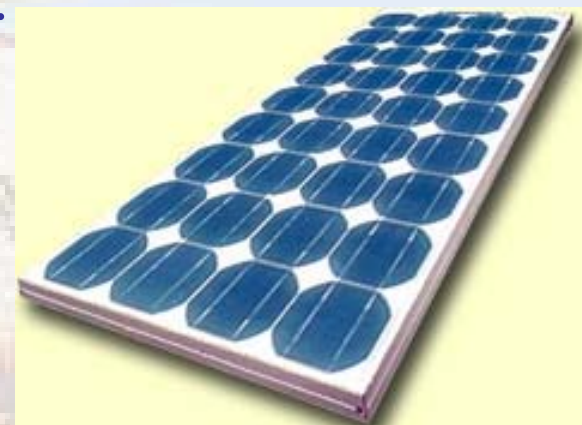


Φ/Β Συστοιχία



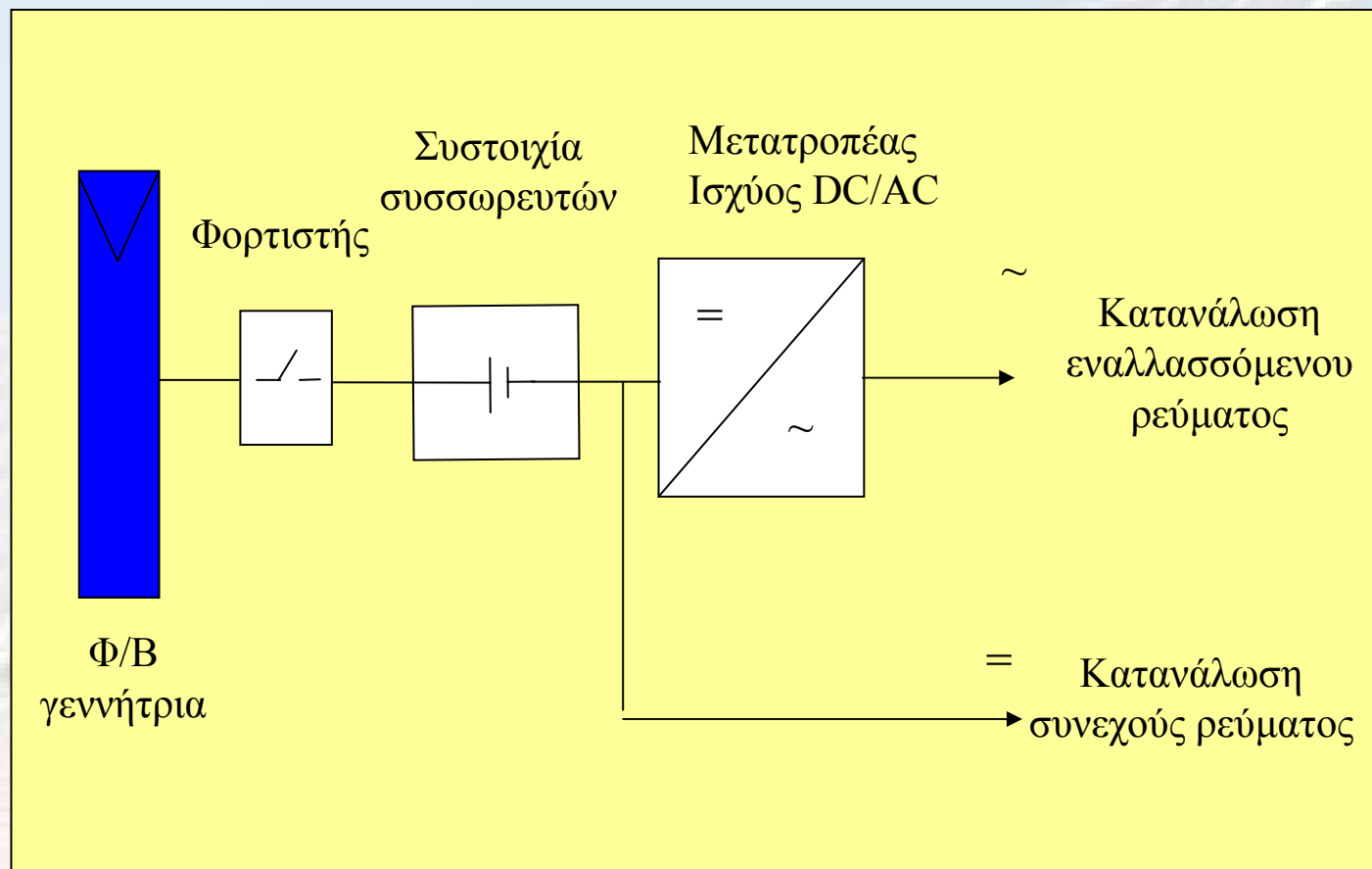
Φ/Β Στοιχείο -> Συστοιχία

Το επιθυμητό ρεύμα και τάση μπορεί να επιτευχθεί με την σύνδεση Φ/Β πλαισίων σε σειρά και εν παραλλήλω όπως γίνεται και με τις μπαταρίες. Όταν τα Φ/Β πλαίσια είναι τοποθετημένα σε κοινό βάση ονομάζονται ομάδα (πάνελ) και όταν δύο ή περισσότερες ομάδες χρησιμοποιούνται μαζί λέγονται συστοιχία.





Αυτόνομο Φ/Β Σύστημα





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Φ/Β Σύστημα Διασυνδεδεμένο στο Ηλεκτρικό Δίκτυο

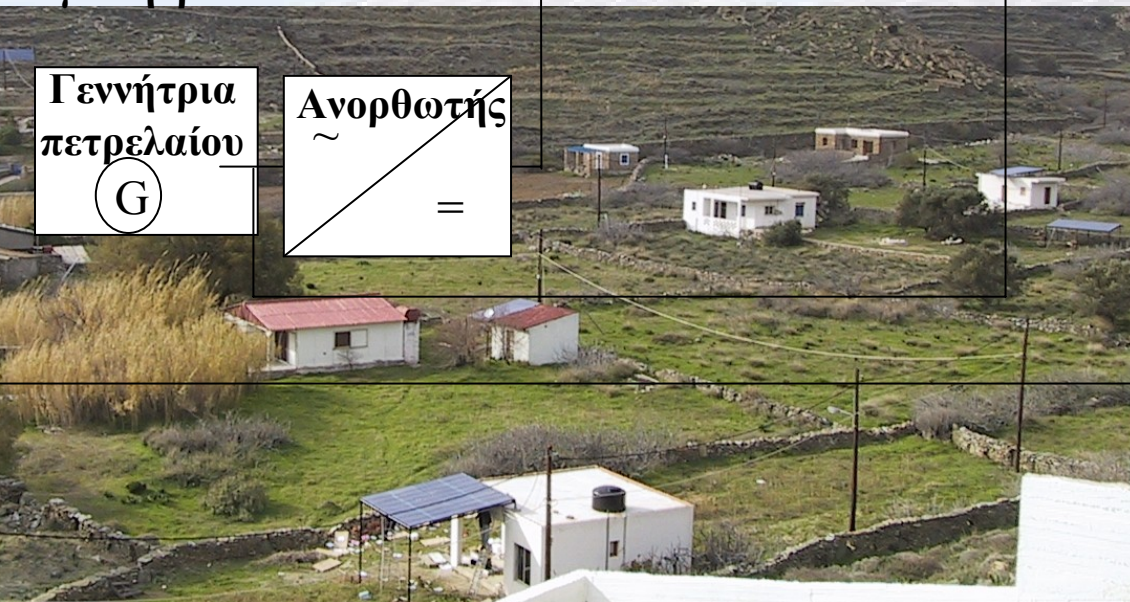
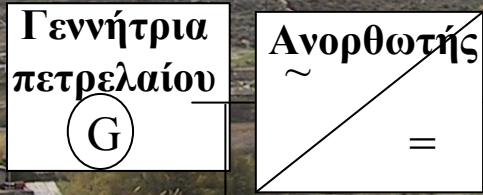
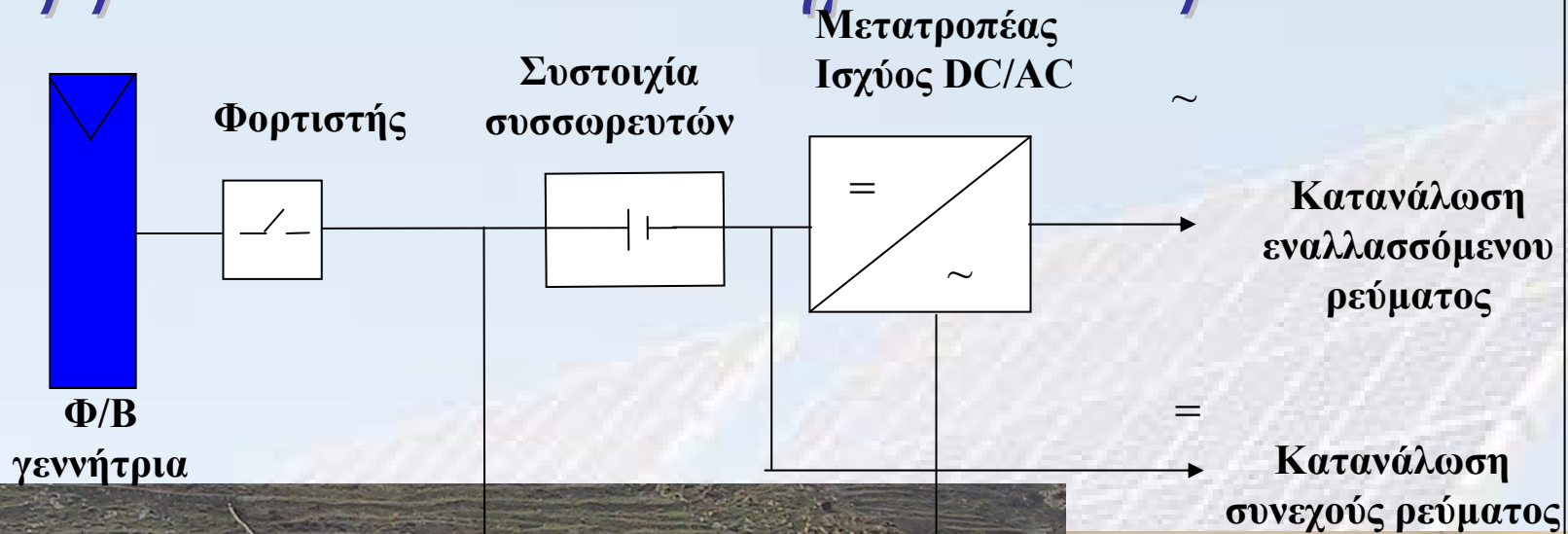




ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Υβριδικό Φ/Β Σύστημα - Μικροδίκτυο





Φωτοβολταϊκά Συστήματα 1

Πλεονεκτήματα

- υψηλή αξιοπιστία
- δυνατότητα κάλυψης ευρείας κλίμακας εφαρμογών (λίγα watt - αρκετά MW)
- ευκολία στην επέκταση του συστήματος
- μηδενικές εκπομπές ρύπων κατά τη λειτουργία
- μεγάλη διάρκεια ζωής

Σοβαρότερο εμπόδιο :

- κόστος

Φ/Β εφαρμογές σε απομακρυσμένες περιοχές θεωρούνται βιώσιμη οικονομικά λύση





Φωτοβολταϊκά Συστήματα 2

Συστήματα μικρής ισχύος

Οι εφαρμογές αφορούν καταναλωτικά προϊόντα, όπως :

- αριθμομηχανές χειρός,
- φακούς,
- τροχόσπιτα,
- σκάφη αναψυχής
- φωτισμό δρόμων,
- συστήματα σηματοδότησης





Φωτοβολταϊκά Συστήματα 3

**Συστήματα μεσαίου
μεγέθους (1-50kWp)**

κατοικίες
μικρούς οικισμούς
άντληση
αφαλάτωση νερού
τηλεπικοινωνίες

Μεγάλα συστήματα (> 50 kWp)

- κεντρικά συστήματα συνδεδεμένα στο ηλεκτρικό δίκτυο
- συστήματα που τροφοδοτούν κτίρια και η πλεονάζουσα ενέργεια διοχετεύεται στο δίκτυο.





Φωτοβολταϊκά Συστήματα 4

Τα Φ/Β πλαίσια που κυκλοφορούν στην αγορά,

- Κρυσταλλικού Πυριτίου (Μόνο και Πόλυ): Απόδοση 11-18%.
(Ένα πλαίσιο επιφάνειας 1 m² παράγει 110 -180 Wp) *
- Αμόρφου Πυριτίου : 4 - 6% (40-60 Wp/ m²) *

* Πρότυπες Συνθήκες Δοκιμών (ΠΣΔ): Θερμοκρασία = 25 °C,
Ένταση ηλιακής ακτινοβολίας = 1.000 W/m², Αέρια μάζα = AM 1.5



Φωτοβολταϊκά Συστήματα 5

- CIS, CIGS (Δισεληνοϊνδιούχος Χαλκός, $\text{Cu}(\text{InGa})(\text{Se,S})_2$): Απόδοση 8 - 9%.
- CdTe (Τελλουριούχο Κάδμιο) : 7 - 8%
- GaAs (Αρσενιούχο Γάλλιο) : >25% μη-εμπορικά
- Φωτο-ηλεκτροχημικά ηλιακά στοιχεία (dye doped Titania solar cell). Απόδοση μικρών δοκιμίων 10%, ασταθή, αλλά με δυνατότητα μικρού κόστους παραγωγής.



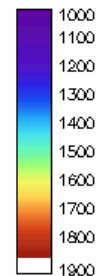
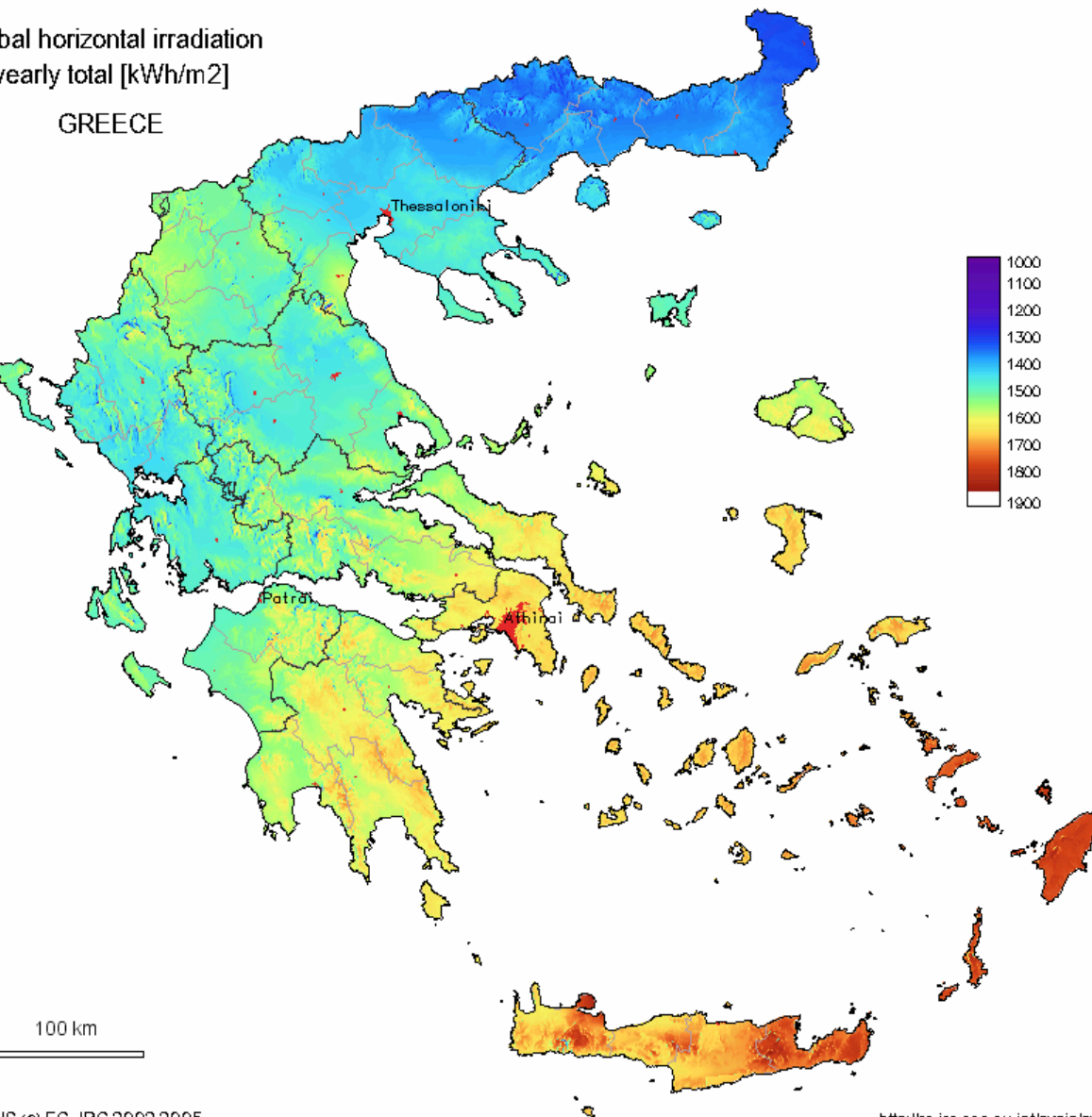
ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Global horizontal irradiation
yearly total [kWh/m²]

GREECE



**Μέση ετήσια ολική
ηλιακή ακτινοβολία
στο οριζόντιο επίπεδο
σε kWh/m²**

**Η μέση ετήσια προσπίπτουσα
ηλιακή ακτινοβολία στο
οριζόντιο επίπεδο στην
Ελλάδα κυμαίνεται
από 1.300 έως 1800 kWh/m²**

**Ενα Φ/Β σύστημα
ονομαστικής ισχύος 3 kWp
έχει την δυνατότητα
παραγωγής 4.500 kWh/έτος.**

**Αντιστοιχεί σε αποφυγή
παραγωγής 4,5 t CO₂ από
λιγνίτη.**

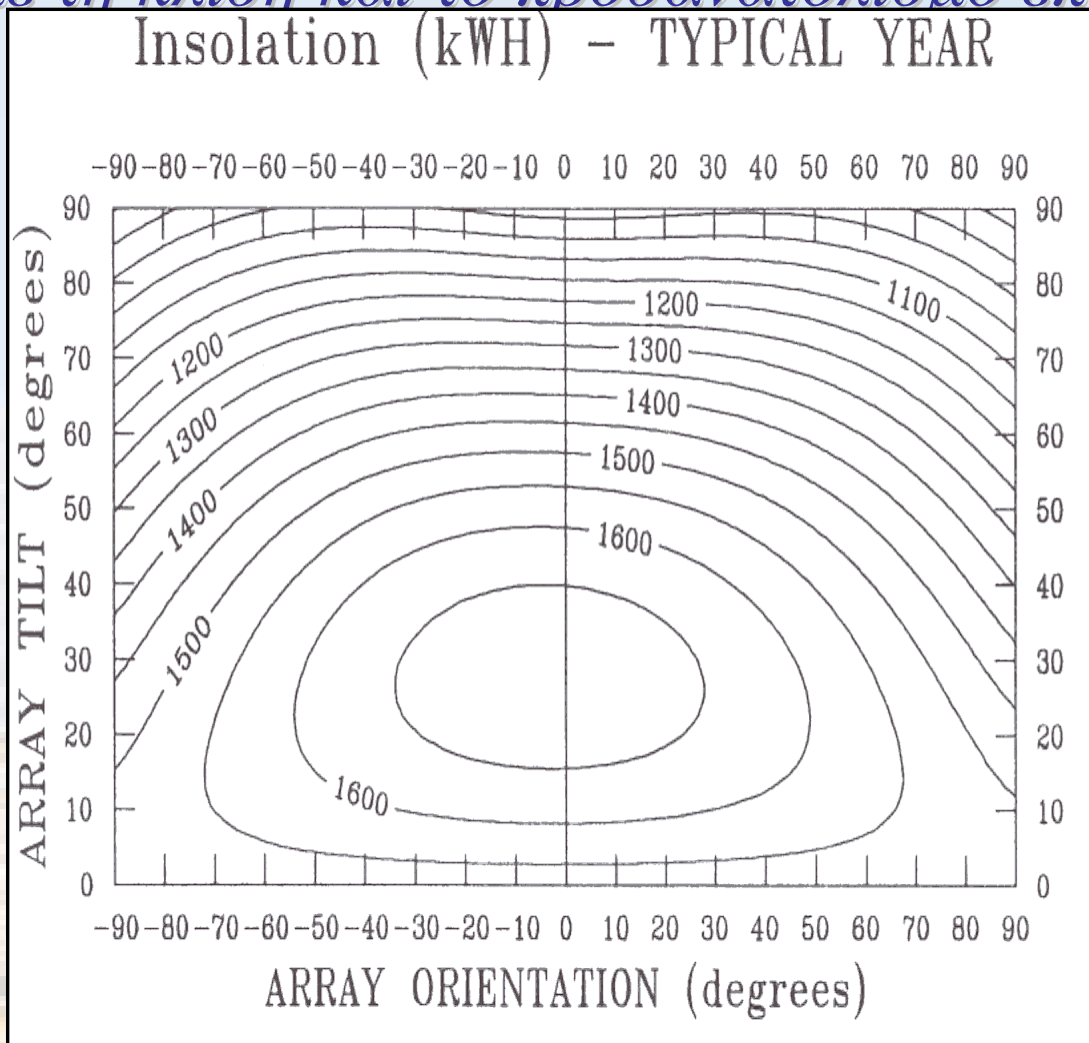


ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Συνολική ετήσια ακτινοβολία για την περιοχή της Αθήνας,
σε σχέση με τη κλίση και το προσανατολισμό επιφάνειας

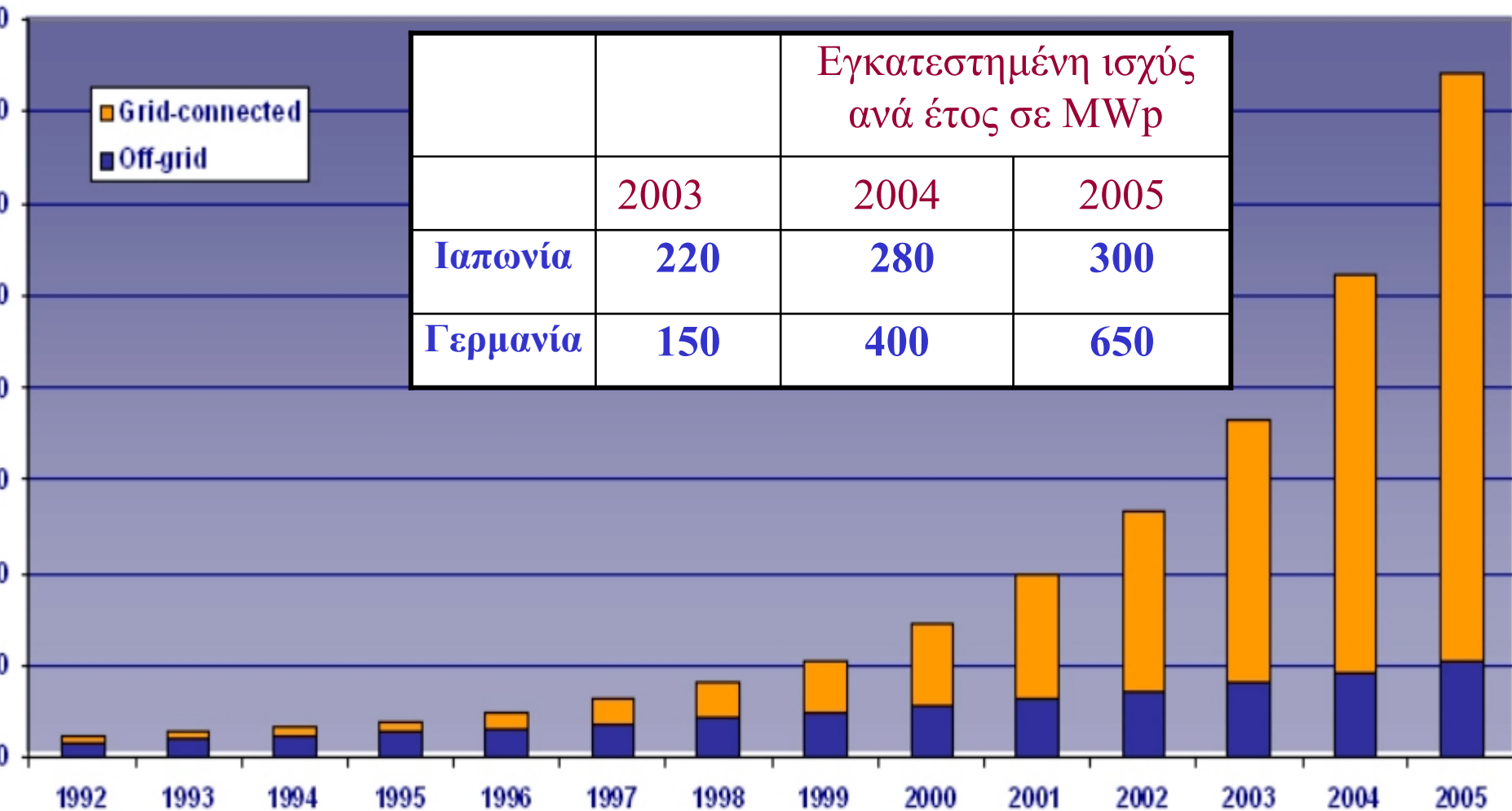




ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων



Συνολική εγκατεστημένη ισχύς στις χώρες που συμμετέχουν στον ΙΕΑ από το 1992 μέχρι 2005 και ανά κατηγορία εφαρμογής



ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Χώρα	Συνολική εγκατεστημένη ισχύς στις χώρες της Ε.Ε (σε MWp)					
	Διασυνδεδεμένα		Αυτόνομα		Σύνολο	
Χώρα \ Έτος	2000	2005	2000	2005	2000	2005
Γερμανία	100	1508	13,8	29	114	1537
Ιταλία	9	23	13	13	22	36
Ολλανδία	8,7	46,3	4,1	4,93	12,8	51,2
Ισπανία	2,9	42,5	9,2	15,2	12,1	57,7
Γαλλία	0,6	13,8	10,7	18,867	11,3	32,667
Αυστρία	3,2	18,223	1,7	3,207	4,9	21,43
Σουηδία	0,1	0,254	2,7	3,922	2,8	4,176
Φιλανδία	0,1	0,223	2,5	3,779	2,6	4,002
Μ. Βρετανία	1,5	9,786	0,4	0,878	1,9	10,664
Δανία	1,3	2,335	0,255	0,305	1,5	2,64
Πορτογαλία	0,3	0,6	0,7	2,7	1	3,3
Ελλάς	0,2	1,412	0,7	4,032	0,9	5,444
Βέλγιο	0,1	1,712	0,1	0,1	0,2	1,765
Πολωνία	-	0,085	-	0,232	-	0,317
Λουξεμβούργο	-	23,266	-	0	-	23,266
Σύνολο Ε.Ε.	128	1691,5	59,8	100,15	187,8	1791,6



ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

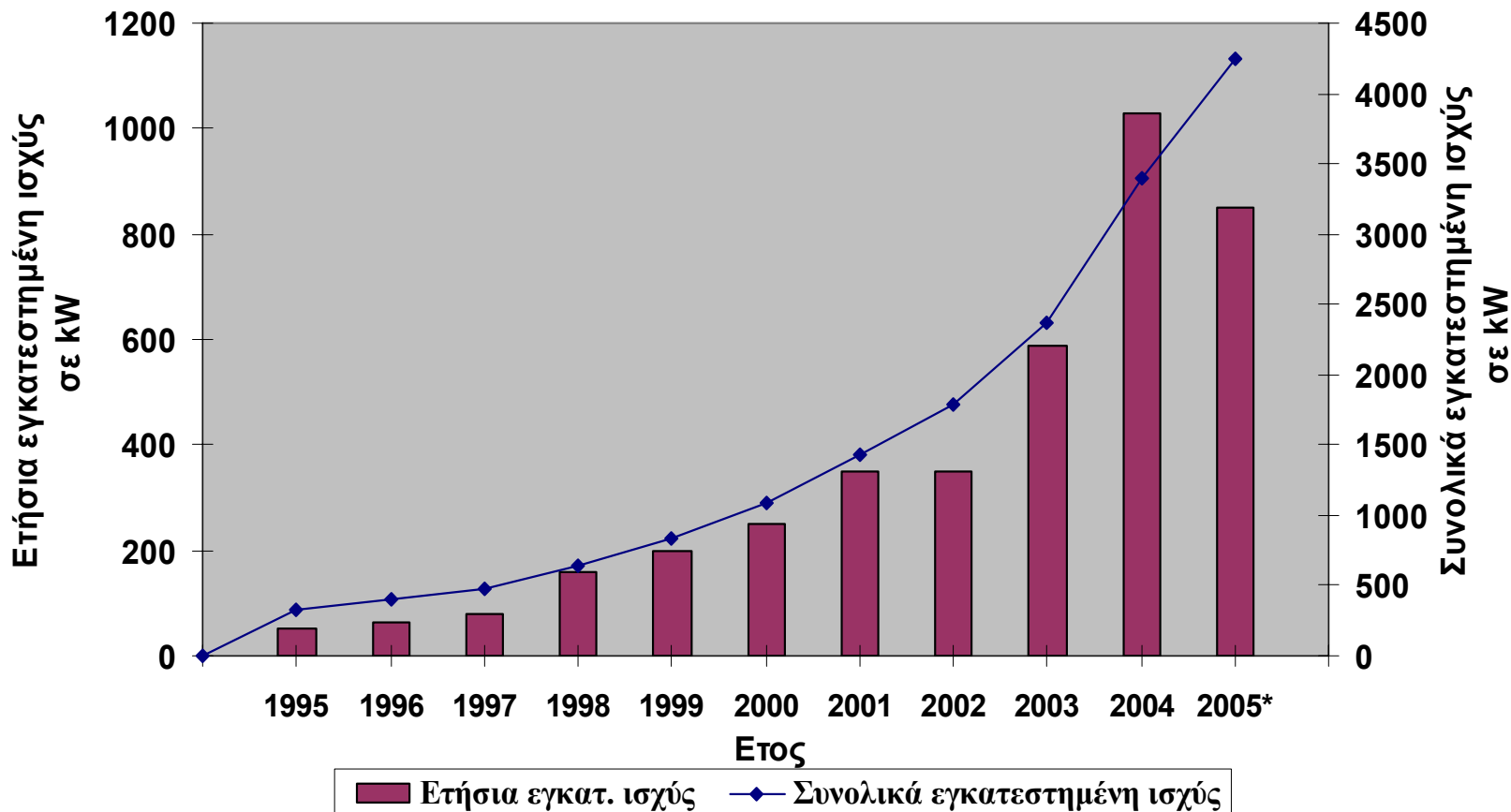
Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Εγκατεστημένη Ισχύς Φ/Β συστημάτων στην Ελλάδα

Εγκατεστημένη Ισχύ Φ/Β Συστημάτων στην Ελλάδα

(* 2005 εκτιμήσεις ΚΑΠΕ)





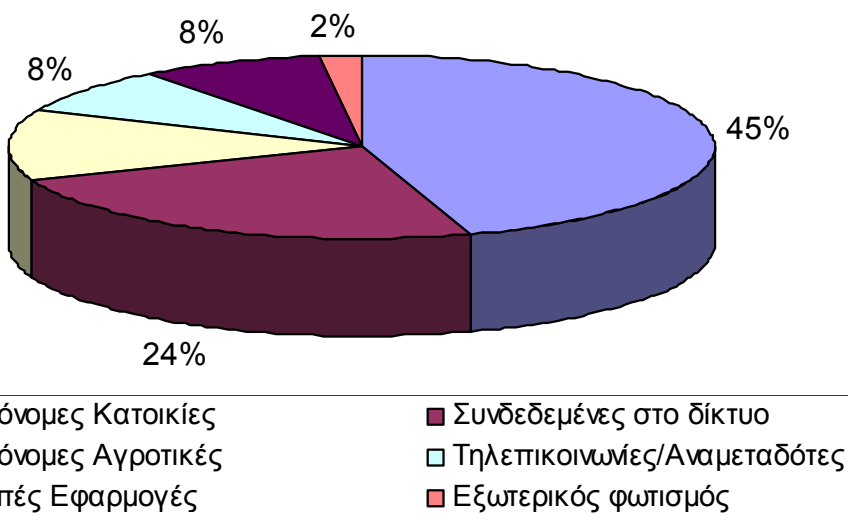
ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

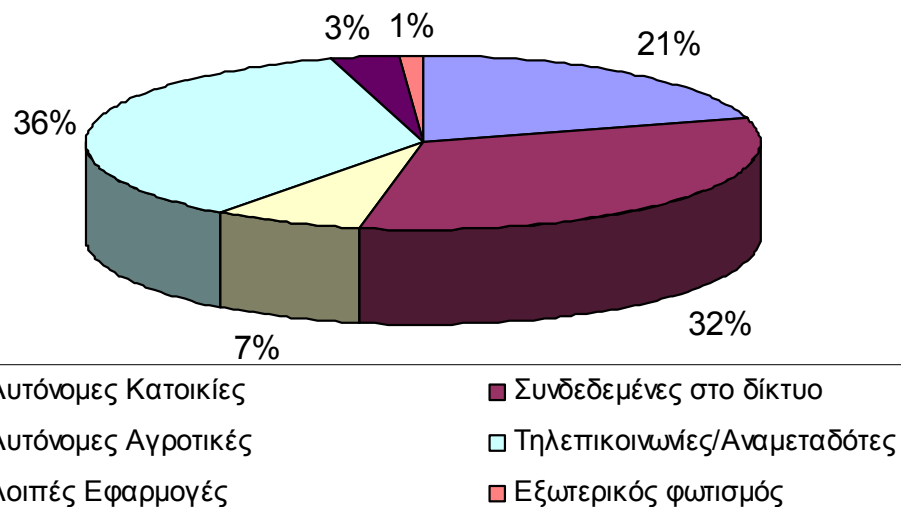
Μερίδια Αγοράς Φ/Β Συστημάτων στην Ελλάδα

Μερίδια Αγοράς Φ/Β Συστημάτων, Έρευνα ΚΑΠΕ 1998



1998: 24% συνδεδεμένα στο δίκτυο, 76% αυτόνομα

Μερίδια Αγοράς Φ/Β Συστημάτων, εκτιμήσεις ΚΑΠΕ 2004



2004: 32% συνδεδεμένα στο δίκτυο, 68% αυτόνομα



Φ/Β Ελληνικής κατασκευής

- SOLAR TECHNOLOGIES A.E. που διαθέτει μονάδα συναρμολόγησης Φ/Β γεννητριών κρυσταλλικού Πυριτίου στην ΒΙΠΕ Ιωαννίνων με δυνατότητα παραγωγής 1.5 MWp ετησίως
- SOLAR CELLS HELLAS SA, υλοποιεί στη ΒΙ.ΠΕ. Πάτρας επένδυση 40 εκ. Ευρώ, ενταγμένη στον αναπτυξιακό νόμο (2006) και θα δημιουργήσει 120 νέες θέσεις εργασίας. Μονάδα παραγωγής Φωτοβολταϊκών στοιχείων πολυκρυσταλλικού πυριτίου 30 MWp και συναρμολόγησης Φ/Β πλαισίων.
- ΗΛΙΟΔΟΜΗ Α.Ε. η οποία εντάχθηκε επίσης στον αναπτυξιακό νόμο το 2001, αλλά λόγω οικονομικής δυσχέρειας της μητρικής τεχνικής εταιρίας ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ.
- ENERGY SOLUTIONS SA, θυγατρική του ομίλου εταιριών της ΒΙΟΧΑΛΚΟ άρχισε την συναρμολόγηση φωτοβολταϊκών γεννητριών κρυσταλλικού πυριτίου δυναμικότητας 1 MWp ετησίως το 2005 με προοπτική το 2007 να φθάσει τα 8 MWp, στην πόλη Πέρνικ της Βουλγαρίας.

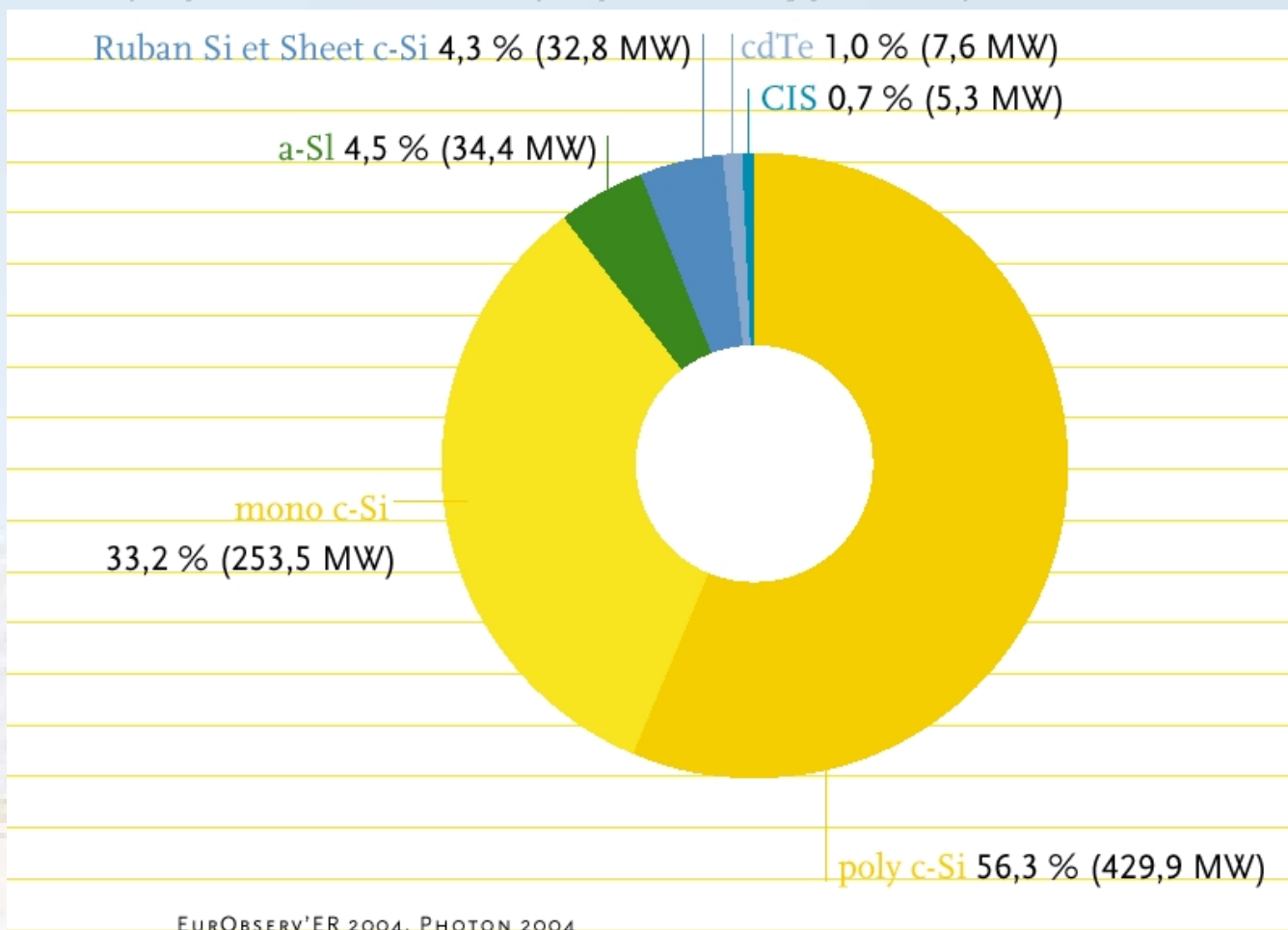


ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Μερίδιο αγοράς των διάφορων τεχνολογιών Φ/Β στοιχείων



2003: 764 MWp

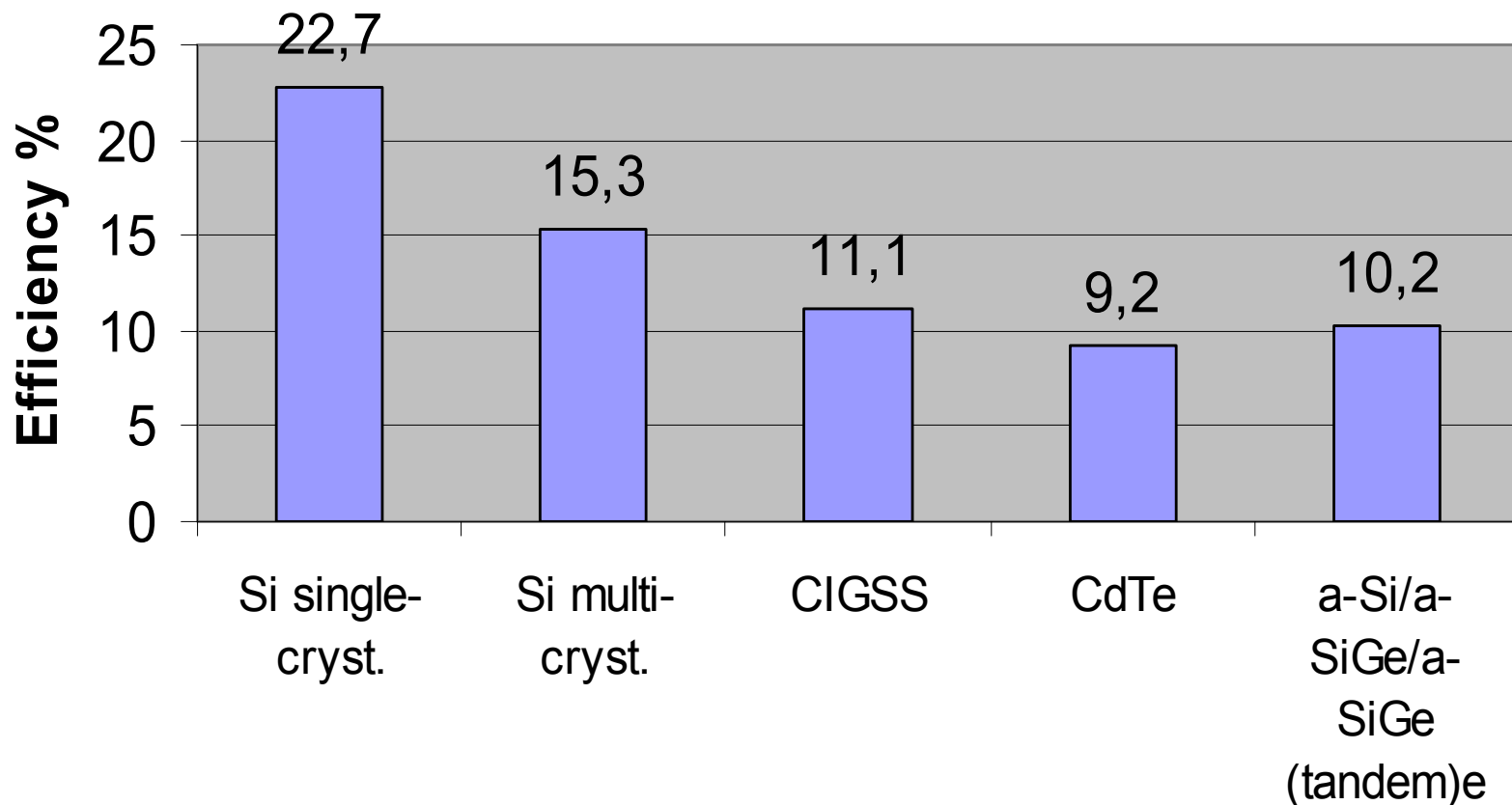
2004: 1200 MWp

2005: 1727 MWp



Επιβεβαιωμένες Αποδόσεις Φ/Β πλαισίων

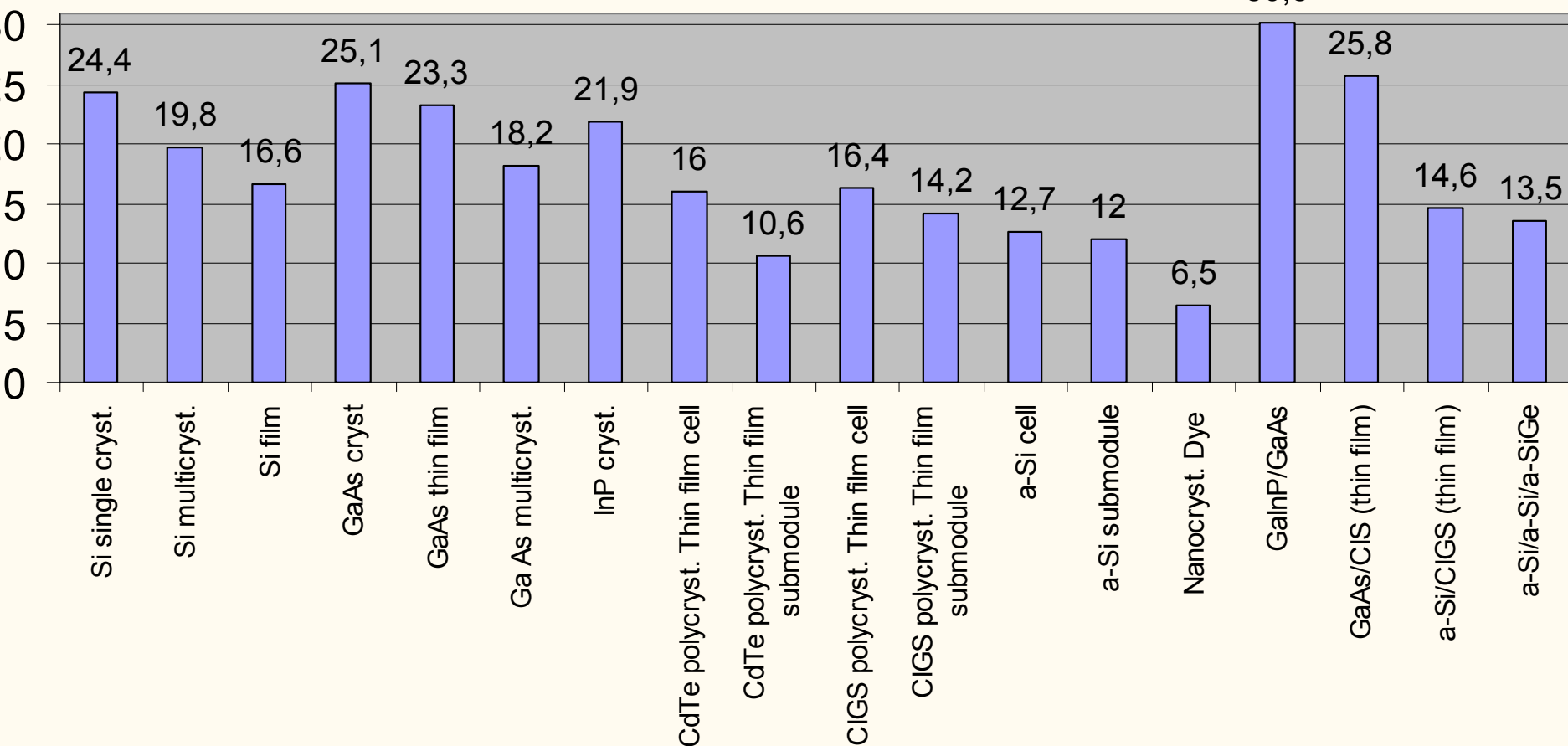
**Highest Confirmed Module Efficiencies under AM1.5,
1000W/cm², 25°C**





Επιβεβαιωμένες Αποδόσεις Φ/Β στοιχείων και υποπλασίων

**Highest Confirmed cell and submodule Efficiencies, AM1.5,
1000W/cm², 25°C**



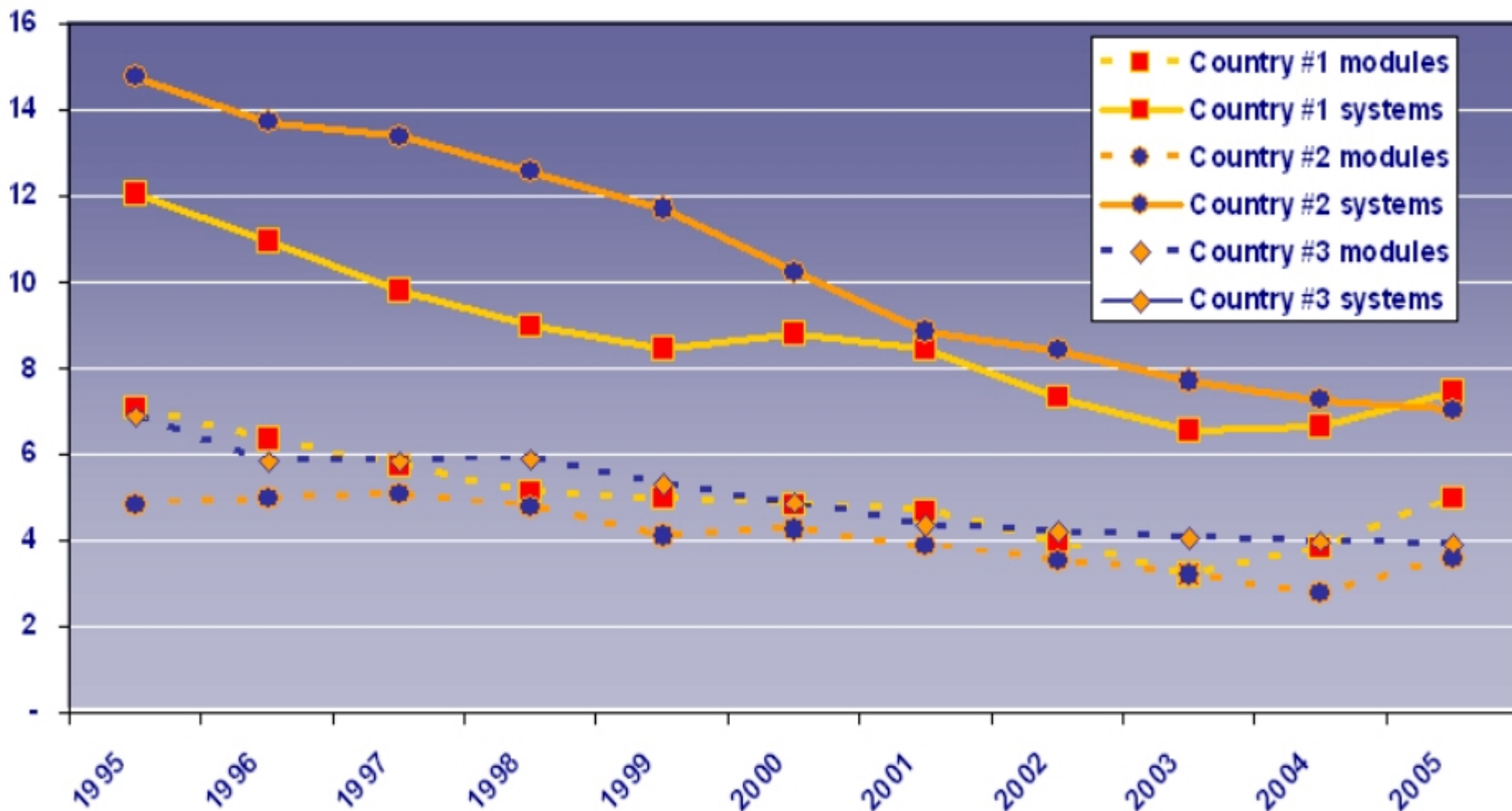


ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

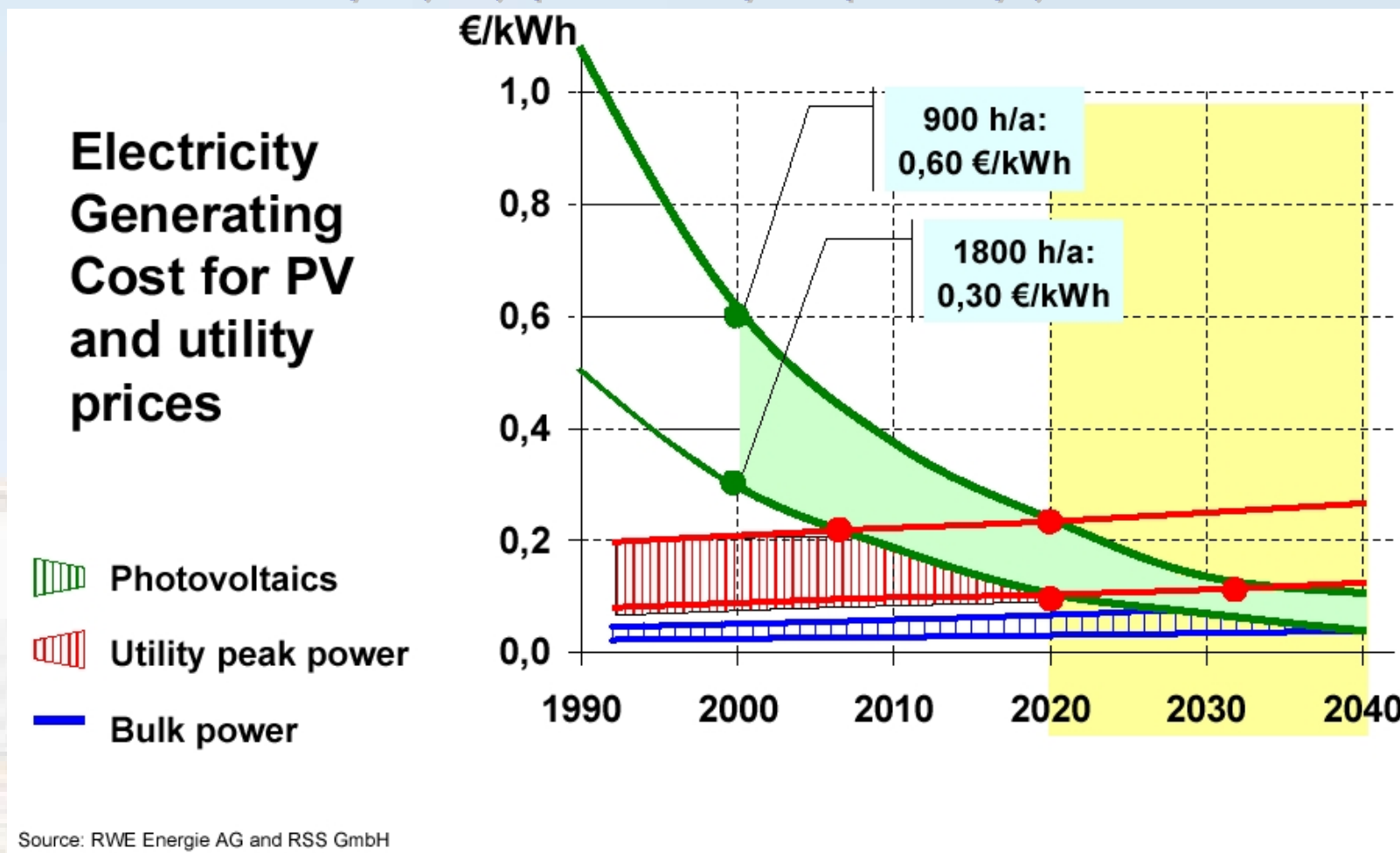
Η εξέλιξη των τιμών Φ/Β πλαισίων και Συστημάτων σε USD/Wp



τοιχεία τιμών Φ/Β πλαισίων και Συστημάτων από χώρες του ΙΕΑ σε σταθερές τιμές 1995



Κόστος Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από Φ/Β



Εκτιμώμενη εξέλιξη των τιμών κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Φ/Β συναρτήσει των συμβατικών μεθόδων παραγωγής



ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων



Στέγη – αντικατάσταση
υλικών





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων



Προσόψεις



ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Σκίαστρα





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

άλινες Επιφάνειες





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Στέγαστρα





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Ηχοπετάσματα



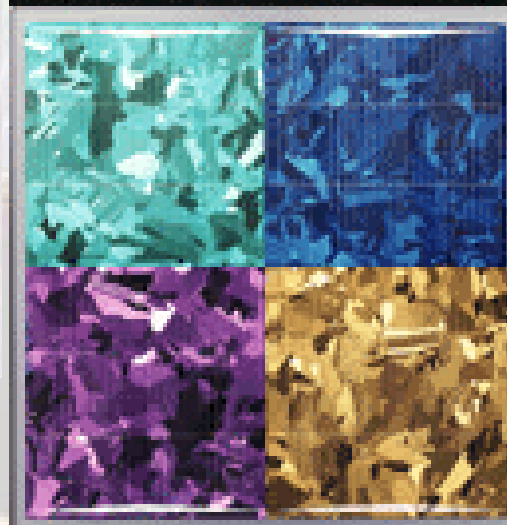
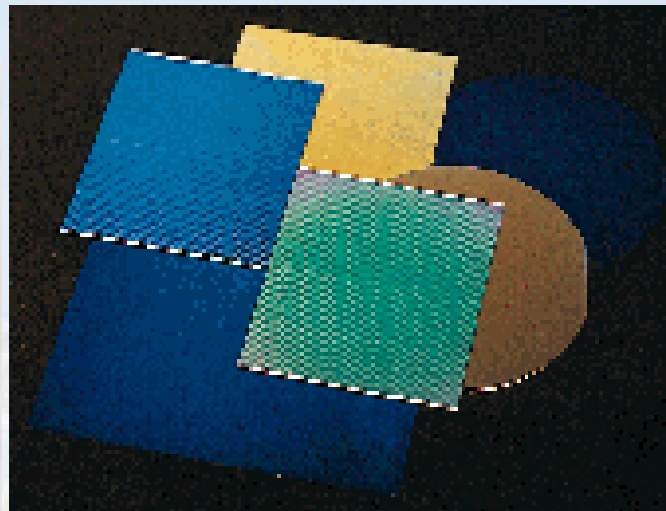


ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Λύσεις Ενσωμάτωσης





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Εσωτερική άποψη μιας πλαϊνής όψης και της οροφής κτιρίου
καλυμμένες με μερικώς διάφανα Φ/Β πλαίσια





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Φ/Β ενσωματωμένα σε κτίρια
BIPV





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

12 kWp, Πολυκατοικία, Ταύρος



10 kWp, Γραφεία Τεχνικής
εταιρίας TERNICA, Μαρούσι





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Φ/Β σύστημα σε Πρατήριο Βενζίνης 4,6 kWp, Βάρη





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

*172 kWp συνδεδεμένα στο δίκτυο,
ΡΟΚΑΣ ΑΕ, Πλακοκερατειά Σητείας, Κρήτη*





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

ΚΑΠΕ,
Κτίριο Φ/Β
Συστημάτων





Εθνικά Προγράμματα

Ενσωμάτωση Φ/Β πανέλων στο στέγαστρο του ΚΑΠΕ
Εγκατεστημένη Ισχύς: 5kW_p



Εγκατάσταση: Ιανουάριος 2000



Ευρωπαϊκά Έργα

Εγκατάσταση πρωτότυπης Φ/Β συστοιχίας συνολικής ισχύος
 60kW_p στη Σίφνο



ΤHERMIE-A Project
SE/0135/96-HE-DE-IT

Μετέχοντες: ΚΑΠΕ, ΔΕΗ/
ΔΕΜΕ, ΑΝΙΤ, SMA

Διάρκεια: Δεκ'96-Μαρ'00



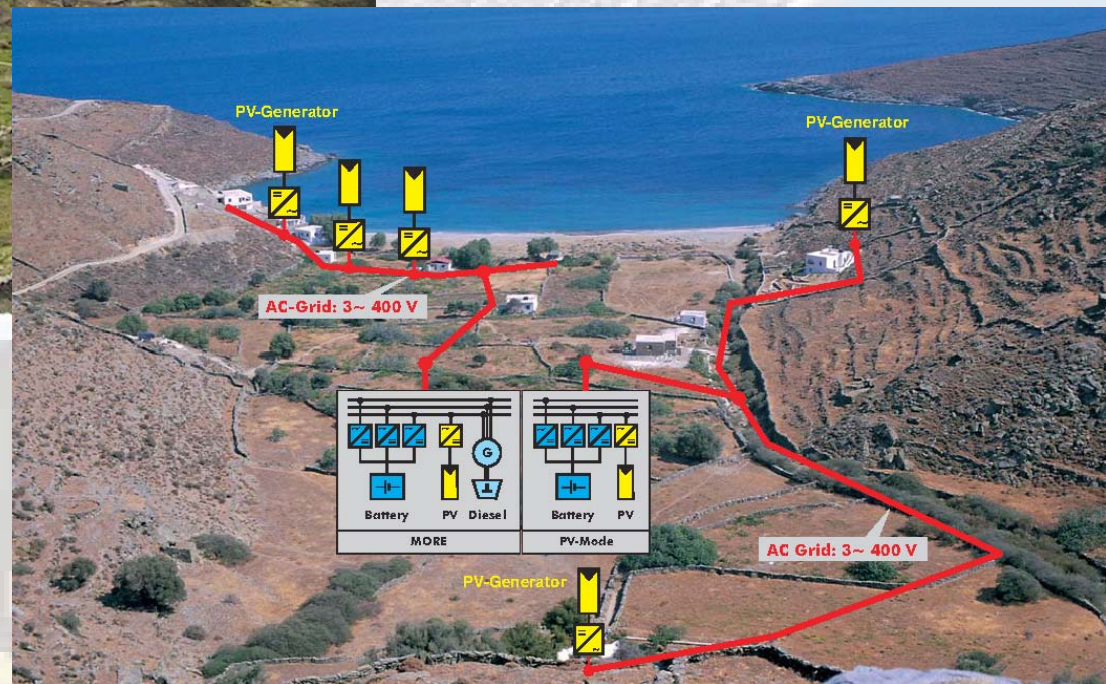
ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Ευρωπαϊκά Έργα

Αυτόνομος Φ/Β-Υβριδικός σταθμός-Μικροδίκτυο για
κεντρωμένη ηλεκτροδότηση, Γαιδουρόμαντρα, Κύθνος





ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Κατοικία στην Κύθνο με αυτόνομο Φ/Β σύστημα 1kWp





Πλεονεκτήματα Διάσπαρτης παραγωγής από μικρές μονάδες

- Τα Φ/Β αποτελούν τη κυριότερη τεχνολογία ανανεώσιμων που μπορεί να ενταχθεί ευρέως στις πόλεις με αποδεκτές αισθητικές λύσεις
- μείωση της ζήτησης και ειδικά όταν η ηλεκτρική παραγωγή από Φ/Β συμπίπτει με την αιχμή ζήτησης, όπως οι καλοκαιρινές αιχμές λόγω χρήσης κλιματιστικών
- την μείωση των απωλειών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας
- την αύξηση της αξιοπιστίας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο
- αντικατάσταση ή αναβολή επέκτασης συμβατικών σταθμών παραγωγής με θετικά αποτελέσματα για το περιβάλλον
- δεν χρειάζεται να γίνουν νέα δίκτυα άρα επενδύσεις για την απορρόφηση την ενέργειας
- σύντομος χρόνος ένταξης μονάδων Φ/Β στο δίκτυο
- διείσδυση χωρίς κανένα πρόβλημα μέχρι βαθμό διείσδυσης περίπου 25 με 30% του μέγιστου φορτίου του συστήματος, χωρίς να δημιουργούνται προβλήματα συνεργασίας και ασφάλειας με το ηλεκτρικό σύστημα



NOMOS 3468/06

- Ο Ν.3468/06 ενσωματώνει στο ελληνικό δίκαιο την 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 (ΑΠΕ) στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας»
- και αφ' ετέρου προωθεί κατά προτεραιότητα με κανόνες και αρχές, την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και μονάδες Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (ΣΗΘΥΑ)



ΚΙΝΗΤΡΑ ΣΕ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

- Για την προώθηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από Φ/Β σταθμούς, καταρτίζεται από τη Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ) και εγκρίνεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Σταθμών.
- Το Πρόγραμμα αυτό, του οποίου η πρώτη φάση υλοποίησης αρχίζει από την έναρξη ισχύος του νέου νόμου και λήγει την 31.12.2020, αφορά την ανάπτυξη Φ/Β σταθμών που εγκαθίστανται στην ελληνική επικράτεια,
 1. συνολικής ισχύος τουλάχιστον 500 MW_{peak} για σταθμούς που συνδέονται με το Σύστημα, απευθείας ή μέσω Δικτύου και
 2. συνολικής ισχύος τουλάχιστον 200 MW_{peak}, για σταθμούς που συνδέονται στο Δίκτυο των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών.



ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Παραγωγή ηλεκτρική ενέργειας από	Τιμή Ενέργειας (€/MWh)	
	Διασυνδεδεμένο Σύστημα	Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά
α) Αιολική ενέργεια	73	84,6
β) Αιολική ενέργεια από αιολικά πάρκα στη θάλασσα	90	
γ) Υδραυλική ενέργεια που αξιοποιείται με μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς με εγκατεστημένη Ισχύ έως είκοσι (20) MWe	73	84,6
δ) Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται από φωτοβολταϊκές μονάδες, με εγκατεστημένη Ισχύ μικρότερη ή ίση των εκατό (100) kW, οι οποίες εγκαθίστανται σε ακίνητο ιδιοκτησίας ή νόμιμης κατοχής, ή όμορα κίνητα του ίδιου ιδιοκτήτη ή νομίμου κατόχου	450	500
ε) Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται από φωτοβολταϊκές μονάδες, με εγκατεστημένη Ισχύ μεγαλύτερη των εκατό (100) kW	400	450
στ) Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται από μονάδες άλλης τεχνολογίας, πλην αυτής των φωτοβολταϊκών, με Εγκατεστημένη Ισχύ έως πέντε (5) MWe	250	270
ζ) Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται από μονάδες άλλης τεχνολογίας, πλην αυτής των φωτοβολταϊκών, με Εγκατεστημένη Ισχύ μεγαλύτερη των πέντε (5) Mwe	230	250
η) Γεωθερμική ενέργεια, βιομάζα, αέρια εκλυόμενα από χώρους υγειονομικής ταφής και από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και βιοαέρια	73	84,6
θ) Λοιπές Α.Π.Ε.	73	84,6
ι) Σ.Η.Θ.Υ.Α.	73	84,6



Διαδικασία Αδειοδότησης 1

- Για εγκαταστάσεις έως 20 kWp (μέγιστη αποδιδόμενη ισχύ του Φ/Β συστήματος) εφόσον βρίσκονται εκτός περιοχών NATURA 2000, εθνικών δρυμών, παραδοσιακών οικισμών και περιοχών αρχαιολογικού ενδιαφέροντος σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 145799/2005 δεν απαιτούνται περιβαλλοντική αδειοδότηση όσον και οι άδειες παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας.
- Ωστόσο απαιτείται ή αίτηση σύνδεσης που απευθύνεται στην ΔΕΗ, όπου η ΔΕΗ ενημερώνεται για τη θέση και την ισχύ των εγκαταστάσεων, τα σχέδια και την τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος.
- Αν παραλειφθεί αυτή η διαδικασία η λειτουργία των εγκαταστάσεων αποβαίνει παράνομη.
- Ο αρμόδιος Διαχειριστής ενημερώνει, στο τέλος κάθε διμήνου, τον Υπουργό Ανάπτυξης και τη ΡΑΕ για την εγκατάσταση των ανωτέρω συστημάτων.



Διαδικασία Αδειοδότησης 2

- Για εγκαταστάσεις από 20kWe έως 150kWe, δεν απαιτούνται άδειες παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας, αλλά
- **Αίτηση για εξαίρεση από την άδεια παραγωγής.**
- Οι περιπτώσεις εξαίρεσης από τη λήψη άδειας παραγωγής διαπιστώνονται με απόφαση της ΡΑΕ που εκδίδεται εντός δέκα (10) εργασίμων ημερών από την υποβολή σχετικής αίτησης, εφόσον η αίτηση αυτή συνοδεύεται από όλα τα αναγκαία στοιχεία ή από τη συμπλήρωση των στοιχείων αυτών.
- Επίσης για εγκαταστάσεις από 20kWe έως 150kWe για τη λειτουργία της εγκατάστασης απαιτείται σχετική Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ), με διαδικασίες που απαιτούν σχετικές μελέτες και διαρκούν 3-5 μήνες.



Διαδικασία Αδειοδότησης 3

- Η απόφαση εξαίρεσης δεν απαιτείται για σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ έως είκοσι (20) kWe, εκτός εάν πρόκειται να εγκατασταθούν σε Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά ή περιοχές όπου υφίσταται κορεσμός του δικτύου, που διαπιστώνεται με απόφαση της ΡΑΕ.
- Οι περιοχές με κορεσμό και οι δυνατότητες απορρόφησης ηλεκτρικής ενέργειας θα καθορισθούν με απόφαση της ΡΑΕ, η οποία αναμένεται μέσα στους επόμενους 2 μήνες.
- Σύμφωνα με απόφαση της ΡΑΕ (Αρ. 136, 20/7/06), μέχρι τον προσδιορισμό των κορεσμένων περιοχών και τον προσδιορισμό του περιορισμού απορρόφησης ισχύος σε αυτές δεν υποβάλλονται αιτήσεις για εξαίρεση λήψης άδειας παραγωγής, για τα νησιά, συμπεριλαμβανομένης της Εύβοιας.



Διαδικασία Αδειοδότησης 4

- Για εγκαταστάσεις άνω των 150kWe, απαιτείται η λήψη άδειας παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας.
- Για την έκδοση της άδειας παραγωγής απαιτείται αίτηση στη ΡΑΕ η οποία συνοδεύεται από Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ).
- Η αίτηση περιλαμβάνει μία αναλυτική τεχνικοοικονομική μελέτη του έργου.
- Οι σχετικές διαδικασίες απαιτούν 5-7 μήνες.
- Η άδεια παραγωγής σε κάθε περίπτωση ισχύει για 25 χρόνια με δυνατότητα ανανέωσης άλλων 25 χρόνων.
- Η άδεια εγκατάστασης εκδίδεται από τον Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας εντός 15 ημερών από την υποβολή της σχετικής αίτησης του ενδιαφερομένου, τα περιεχόμενα της οποίας θα καθορισθούν με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης.



Διαδικασία Αδειοδότησης 5

- Ιδιαίτερα, για εγκαταστάσεις σε προστατευόμενες περιοχές Ramsar, Natura 2000, εθνικούς δρυμούς και αισθητικά δάση, για τις οποίες η άδεια εγκατάστασης εκδίδεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης εντός 1 μηνός από την αίτηση.
- Η άδεια λειτουργίας εκδίδεται από το ίδιο όργανο που εκδίδει την άδεια εγκατάστασης (Περιφέρεια ή ΥΠΑΝ), μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου.
- Η άδεια λειτουργίας ισχύει για 20 χρόνια και μπορεί να ανανεωθεί για άλλα 20 χρόνια.



Σύμβαση Πώλησης Ηλεκτρικής Ενέργειας

- Σε όλες τις περιπτώσεις, για τη σύνδεση των Φ/Β σταθμών με το δίκτυο απαιτείται σχετική μελέτη η οποία εγκρίνεται από τον Αρμόδιο Διαχειριστή (ΔΕΗ ή ΔΕΣΜΗΕ).
- Η πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται κατόπιν σύναψης σύμβασης με τον ΔΕΣΜΗΕ ή ΔΕΗ στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά η οποία ισχύει για 10 χρόνια και μπορεί να παρατείνεται για άλλα 10 χρόνια, μονομερώς με έγγραφη δήλωση του παραγωγού, εφόσον αυτή υποβάλλεται τουλάχιστον 3 μήνες πριν από τη λήξη της αρχικής σύμβασης.



Οικονομική αξιολόγηση επένδυσης σε Φ/Β σύστημα από ανεξάρτητο παραγωγό

Υποθέσεις:

- Τα Φ/Β συστήματα παράγουν 1500 kWh AC ανά kWp εγκατεστημένης ισχύος τον χρόνο.
- Η τιμή τιμολόγησης της ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται κατά 2% ετησίως.
- Δαπάνες συντήρησης και λειτουργίας 1% του κόστους επένδυσης ανά έτος.
- Το αρχικό κεφάλαιο διατίθεται από τον επενδυτή



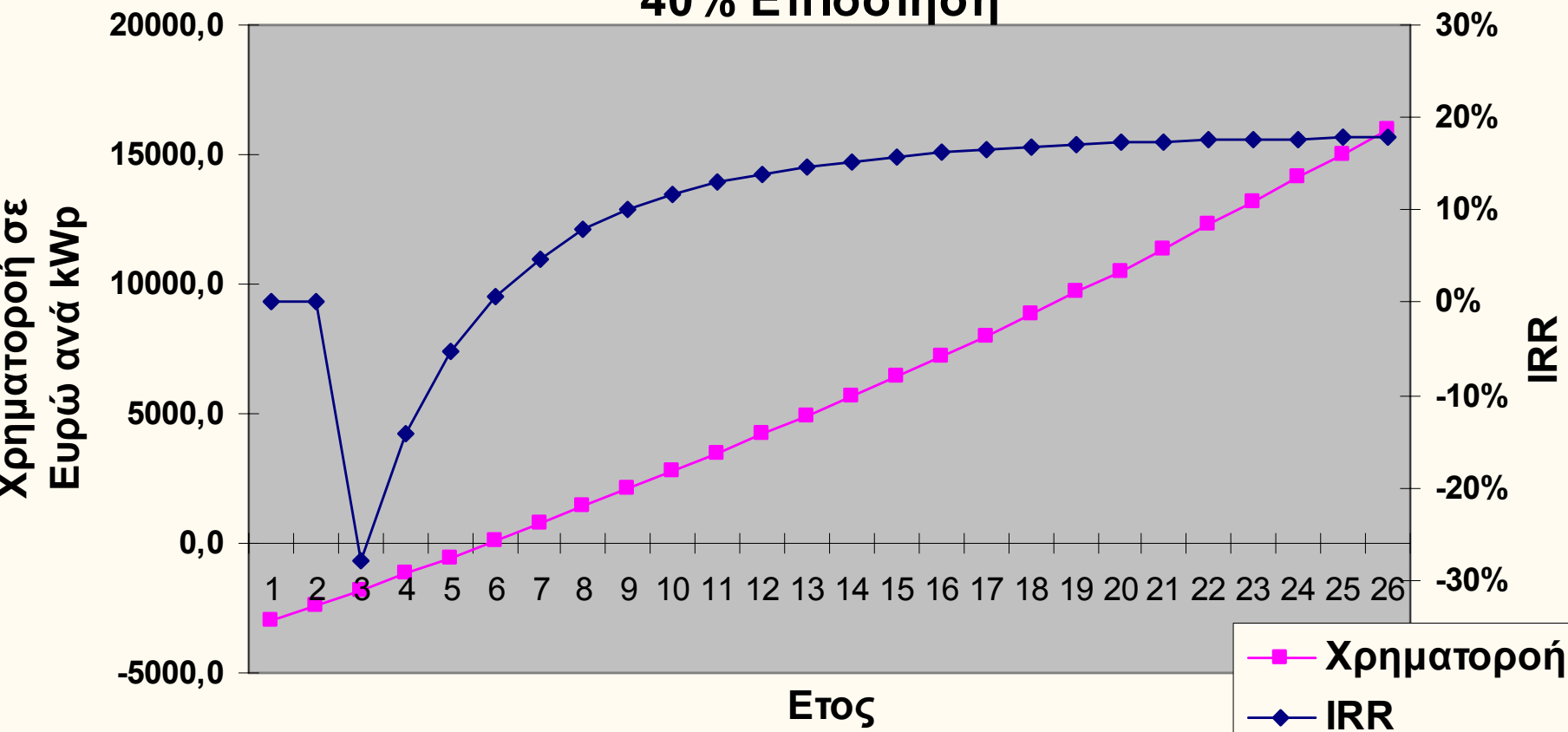
ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Φ/Β Σύστημα >100 kWp, 6000€/kWp, Διασυνδεδεμένο, Ανεξαρτητος Παραγωγός

**Φ/Β Σύστημα >100kWp, 6000€/kWp, Διασυνδεδεδνο,
40% Επιδότηση**





Οικονομική αξιολόγηση επένδυσης σε Φ/Β σύστημα από φυσικό πρόσωπο, Χωρίς επιδότηση

Υποθέσεις:

- Τα Φ/Β συστήματα παράγουν 1500 kWh AC ανά kWp εγκατεστημένης ισχύος τον χρόνο.
- Η τιμή τιμολόγησης της ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται κατά 2% ετησίως.
- Δαπάνες συντήρησης και λειτουργίας 1% του κόστους επένδυσης ανά έτος.
- Το αρχικό κεφάλαιο διατίθεται από τον επενδυτή
- Το πλεόνασμα της ηλεκτρικής ενέργειας που διατίθεται στο Σύστημα ή στο Δίκτυο μπορεί να ανέλθει μέχρι ποσοστό 20% της συνολικά παραγόμενης σε ετήσια βάση.
- Για τα φυσικά πρόσωπα, ισχύει η αφαίρεση από το φορολογητέο εισόδημα του ποσοστού 20% της δαπάνης για την αγορά και εγκατάσταση συστήματος Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας μέχρι του ποσού των 500 Ευρώ, ενώ η ανώτατη έκπτωση από το εισόδημα θα ανέρχεται στα 700 Ευρώ από την 1/1/2007.

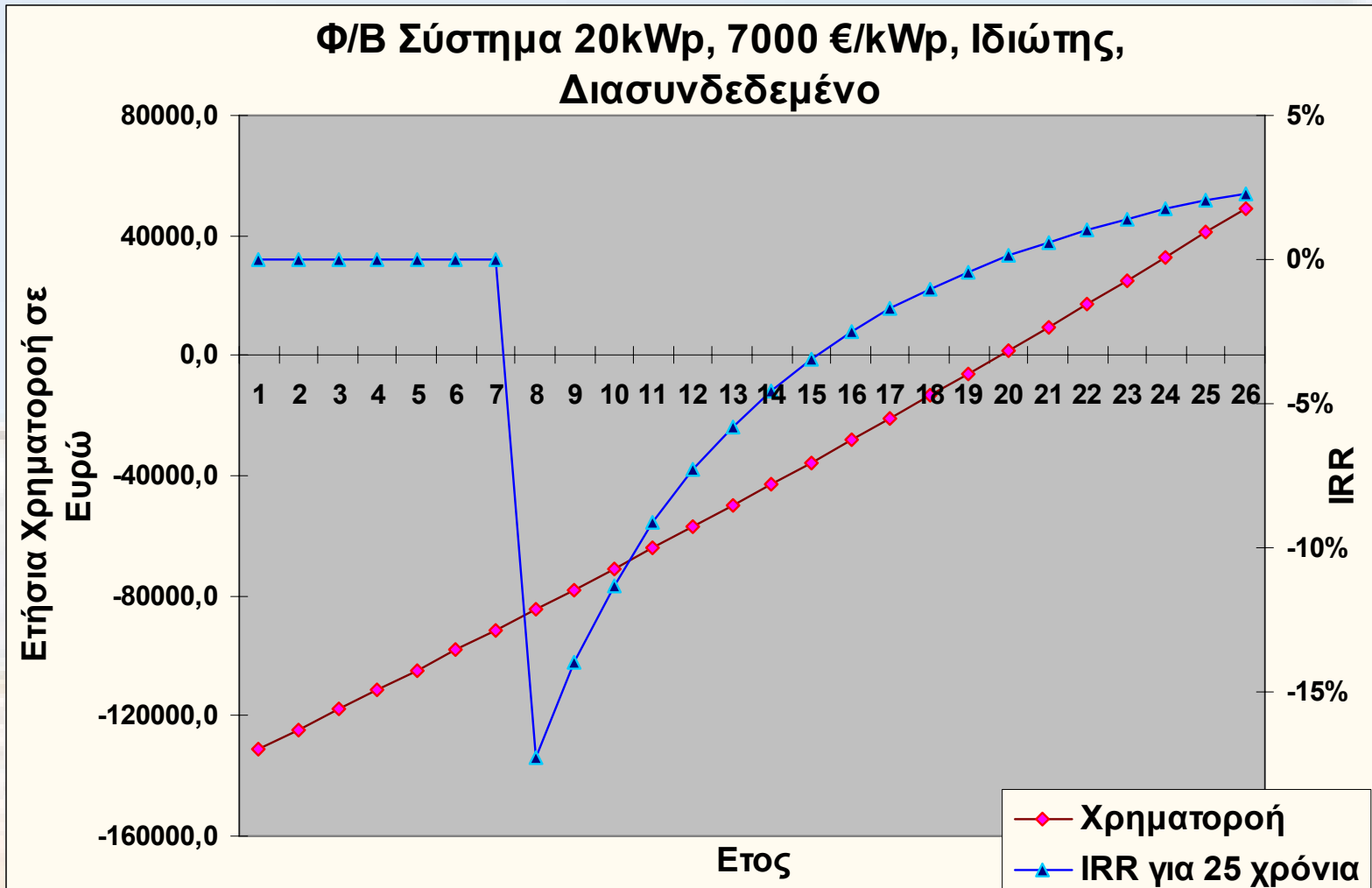


ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμήμα Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Φ/Β Σύστημα 20 kWp, 7000 €/kWp, Διασυνδεδεμένο, Αυτοπαραγωγός, Χωρίς Επιδότηση





Προσφερόμενες Υπηρεσίες ΚΑΠΕ

- Τεχνο-οικονομικές μελέτες
- Μετρήσεις ηλιακού δυναμικού
- Αποτίμηση λειτουργίας Φ/Β σταθμού
- Μετρήσεις Φ/Β γεννητριών και στοιχείων
- Μετρήσεις και Δοκιμές μπαταριών σύμφωνα με διεθνή πρότυπα
- Μετρήσεις και δοκιμές ηλεκτρονικών ισχύος
- Αξιολόγηση λειτουργίας Υβριδικών συστημάτων
- Σχεδιασμός και Διαστασιολόγηση Φ/Β-Υβριδικών συστημάτων
- Ενεργειακές μετρήσεις σε συστήματα παροχής ισχύος