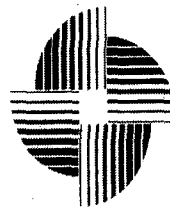




ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ



ΚΑΠΕ  
CRES

## ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ & ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

Ημερίδα ΚΑΠΕ – ΙΕΝΕ

Ίδρυμα Ευγενίδου, Πέμπτη 16 Νοεμβρίου 2006

**Εφαρμογές Φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα**

*Ιωάννης Χατζηβασιλειάδης,*

*Μηχ.-Ηλεκ. Πρόεδρος Επιτροπής ΑΠΕ ΙΕΝΕ*

Στην Ελλάδα οι πρώτες φωτοβολταϊκές εφαρμογές άρχισαν το 1980 στα πλαίσια προγραμμάτων τεχνολογικής έρευνας και ανάπτυξης και συνεχίστηκαν στη δεκαετία του '80 με κύριες εφαρμογές στα νησιά και με μεγάλη συμβολή στην τεχνολογική ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Εκτεταμένες εφαρμογές φωτοβολταϊκών συστημάτων έγινε από την Υπηρεσία Φάρων για την ναυσιπλοία.

Έκτοτε οι εφαρμογές είναι πολύ περιορισμένες με μια μικρή αγορά που αφορά κυρίως μικρά αυτόνομα συστήματα, κυρίως για την κινητή τηλεφωνία. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς σήμερα είναι της τάξης μερικών MW και η ανάπτυξη των εφαρμογών κινείται με πολύ βραδείς ρυθμούς παρόλο το υψηλό δυναμικό εφαρμογών στη χώρα.

Το ανεπαρκές θεσμικό πλαίσιο και τα προβλήματα πρόσβασης και σύνδεσης στο δίκτυο είναι τα βασικά προβλήματα για τον βραδύ ρυθμό των φωτοβολταϊκών εφαρμογών στη Ελλάδα.

Ο Ν2244 του 1994 σηματοδότησε την ανάπτυξη των ΑΠΕ στη χώρα. Στη συνέχεια άλλοι νόμοι και ένα πλήθος από υπουργικές αποφάσεις, κοινές υπουργικές αποφάσεις και σχετικές εγκύκλιοι έχουν καταστήσει απρόβλεπτη και δαπανηρή περιπέτεια την υλοποίηση μιας απλής εγκατάστασης φωτοβολταϊκών. Ο νέος νόμος 3468/27 Ιουνίου 2006 που δίνει υψηλές τιμές στην αγορά της ενέργειας των Φ/Β δεν έχει καταστεί ακόμη λειτουργικός. Η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα ακολουθεί πολύ αργούς ρυθμούς με αποτέλεσμα να μην έχει δραστηριοποιηθεί ακόμη ο Διαχειριστής του Συστήματος Διανομής για το δίκτυο ΜΤ και ΧΤ. Ο ρόλος του ΔΣΔ είναι σημαντικός για την ανάπτυξη των ΑΠΕ σχετικά με πρόσβαση και σύνδεση στο δίκτυο.

### **Προτεινόμενο Πρόγραμμα Φωτοβολταϊκών Εφαρμογών και Στόχοι**

Στόχος των φωτοβολταϊκών εφαρμογών για αυξημένη συμβολή και ωφελιμότητα είναι οι μικρές αποκεντρωμένες μονάδες του οικιακού και κτιριακού τομέα και συνδέονται στο δίκτυο χαμηλής τάσεως. Αυτές προσφέρονται ως βέλτιστες εφαρμογές σε αστικό περιβάλλον και με ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών στο κέλυφος του κτιρίου τόσο από οικιακούς καταναλωτές όσο και από τον τριτογενή ή άλλον παραγωγικό τομέα.

Περιορισμένος αριθμός εφαρμογών μεγαλύτερων μονάδων της τάξης του MW με σύνδεση στη μέση τάση μπορούν να έχουν εφαρμογή κατά προτίμηση εκεί που μπορεί να είναι ανταγωνιστικά, όπως πχ στα νησιά, αλλά και για εμπειρίες με την σταδιακή εισαγωγή στα μεγάλα μεγέθη.

Προτεραιότητα δίδεται **στα νησιά** με ξεχωριστούς στόχους και εν συνεχεία στην ηπειρωτική χώρα με αντίστοιχους στόχους.

Οι προτεινόμενοι στόχοι βασίζονται κυρίως στις παρακάτω παραμέτρους:

- Ωφελιμότητα των εφαρμογών, ποιοτική και οικονομική με προσφορά στο ηλεκτρικό σύστημα ενέργειας και ισχύος (με πρόβλεψη και αέργου ισχύος σύντομα για βελτίωση τάσεως), ουσιαστική υποστήριξη σε αδύνατα ηλεκτρικά δίκτυα και ιδιαίτερα στα νησιωτικά, μείωση απωλειών δικτύου
- Δημιουργία και λειτουργία της αγοράς με μηχανισμούς υποστήριξης για οικονομικά βιώσιμες εφαρμογές, με αποτέλεσμα μείωση κόστους εφαρμογών, περισσότερη απασχόληση, ευνοϊκές συνθήκες για κατασκευαστικές και βιομηχανικές δραστηριότητες όπως πχ μονάδα κατασκευής φωτοβολταϊκών κλπ,
- Στη διεθνή εμπειρία και ιδιαίτερα στην Ευρωπαϊκή εμπειρία από τη Γερμανία, Ισπανία, Πορτογαλία, Ιταλία κλπ σχετικά με το στόχο και τύπους των εφαρμογών, τον εφικτό ρυθμό ανάπτυξης των εφαρμογών και της αγοράς, τη διεθνή κατάσταση διάθεσης φωτοβολταϊκών πλασίων λόγω υψηλής ζήτησης τα τελευταία χρόνια (ομαλοποίηση αναμένεται το 2007-2008), τις νέες θέσεις εργασίας που δημιουργήθηκαν,
- Στις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες των ηλεκτρικών συστημάτων της χώρας για την εξυπηρέτηση των καταναλωτών ιδιαίτερα στην θερινή περίοδο υψηλής ζήτησης, τις πολύ ευνοϊκές συνθήκες ηλιακής ακτινοβολίας στη χώρα, την υψηλή κοινωνική αποδοχή εφαρμογών ηλιακής ενέργειας στη χώρα,
- Στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας, ιδιαίτερα με εφαρμογές στον τριτογενή τομέα και ανάδειξη του οικολογικού τουρισμού,
- Στην μεγαλύτερη δυνατή προσέγγιση του εθνικού στόχου που θέτει η Οδηγία της ΕΕ,
- Στην αναμενόμενη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου,
- Συμβολή στην περιφερειακή ανάπτυξη,
- Αύξηση της απασχόλησης,
- Τέλος, στο ενδιαφέρον που επιδεικνύουν οι καταναλωτές και γενικά οι επενδυτές στο τελευταίο διάστημα όταν φάνηκαν ικανοποιητικές τιμές αγοράς Φ/Κ kWh στο νέο Ν3468/27 Ιουνίου 2006.

Η μελέτη και ανάλυση των σχετικών παραμέτρων οδηγεί στους παρακάτω εφικτούς στόχους με νέες Φ/Βεφαρμογές για το 2010:

- Νησιωτικά Συστήματα 120 MWp, νησιά που δεν συνδέονται με το σύστημα της ηπειρωτικής χώρας.
  - 90 MWp (75%) μικρές μονάδες μέχρι 100 kWp που συνδέονται στη XT,
  - 18 MWp (15%) μεσαίου μεγέθους μονάδες από 0,1 έως 1 MWp στη MT, και
  - 12 MWp (10%) μερικές μονάδες της τάξης μερικών MWp (< 5 MWp) στη MT.
- Διασυνδεδεμένο Σύστημα (ηπειρωτική χώρα) 80 MWp.
  - 65 MWp (≈80%) μικρές μονάδες μέχρι 100 kWp που συνδέονται στη XT, και
  - 15 MWp (≈20%) μεσαίου μεγέθους μονάδες από 0,1 έως 1 MWp στη MT

Η αναμενόμενη ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εκτιμάται,

- για τα νησιά σε 180 GWh/y, που αντιστοιχεί σε διείσδυση ενέργειας Φ/Β στα νησιά περίπου 3% το 2010,
- για το ηπειρωτικό σύστημα σε 115 GWh/y που αντιστοιχεί σε διείσδυση ενέργειας Φ/Β περίπου 0,2% το 2010

### **Συνοδευτικά μέτρα υποστήριξης των εφαρμογών**

Ειδικότερα, οι μικρές Φ/Β εφαρμογές από οικιακούς καταναλωτές που παρέχουν μεγαλύτερα οφέλη για να γίνουν πιο ελκυστικές στο ξεκίνημα χρειάζονται ξεχωριστή υποστήριξη. Για τον οικιακό καταναλωτή-επενδυτή με μικρές Φ/Β μονάδες δεν θεωρείται κανένα έσοδο από την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας στον διαχειριστή του δικτύου και δεν φορολογείται επειδή θεωρείται αμελητέο εισόδημα. Απλώς πρέπει να βρεθεί μηχανισμός για την έκδοση τιμολογίου είσπραξης και επιστροφής του ΦΠΑ.

Η επεξεργασία Τεχνικών Οδηγιών και η εφαρμογή Κανονισμών και Προτύπων είναι πρωταρχικός στόχος μιας δράσης με μεγάλη προτεραιότητα για αποδοτικές και ασφαλείς Φ/Β εφαρμογές λαμβάνοντας υπόψη τα ηλεκτρικά δίκτυα στα νησιά και το διασυνδεδεμένο σύστημα.

Η εκπαίδευση των τεχνικών, ιδιαίτερα των ηλεκτρολόγων εγκαταστατών, είναι αναγκαία για την εφαρμογή των σχετικών κανονισμών για τεχνικά άρθρες, αποδοτικές και ασφαλείς Φ/Β εγκαταστάσεις, όπως και εκπαίδευση στα ΤΕΕ, ΤΕΙ, ΑΕΙ.

Η ενσωμάτωση των Φ/Β στο κέλυφος του κτιρίου και γενικά η ένταξή τους στο αστικό ή μη αστικό περιβάλλον απαιτεί την συμμετοχή και συμβολή του αρχιτέκτονα για επιτυχείς λύσεις. Η Ελλάδα προσφέρει αρκετές προκλήσεις για τέτοιες εφαρμογές τόσο στην νησιωτική χώρα όσο και στην ηπειρωτική. Θα χρειασθούν επιδεικτικές αρχιτεκτονικές εφαρμογές και ιδέες ένταξης Φ/Β σε κτίρια, κοινόχρηστους χώρους και γενικά στο δομημένο περιβάλλον. Έμφαση δίδεται στην αναζήτηση επιτυχών λύσεων σε προστατευόμενους οικισμούς, κτίρια και προστατευόμενες περιοχές.

### **Διείσδυση των Φ/Β στα ηλεκτρικά συστήματα και πιθανά όρια**

Οι εφαρμογές των Φ/Β αναφέρονται κατά προτεραιότητα στα αυτόνομα νησιωτικά συστήματα και κατά ένα μικρότερο μέρος στο διασυνδεδεμένο σύστημα. Το πλεονέκτημα της διασποράς των Φ/Β συστημάτων ιδιαίτερα στα αδύνατα δίκτυα των νησιών είναι η μικρότερη δυνατή ταλάντωση ισχύος στο σύστημα από οδεύοντα σύννεφα με έντονα μεταβαλλόμενη την ηλιακή ακτινοβολία και της παραγόμενης ισχύος πράγμα που δεν συμβαίνει με τους μεγάλους κεντρικούς Φ/Β σταθμούς όπου η ταλάντωση είναι πολύ έντονη.

Η συνεισφορά της ηλεκτρικής ενέργειας των Φ/Β στα συστήματα των νησιών αναφέρεται στα φορτία της ημέρας τα οποία είναι αυξημένα με ελάχιστο φορτίο τη νύχτα. Η μεγιστοποίηση της παραγωγής (κοντά στην ονομαστική) αναμένεται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και ώρες. Δηλαδή, η παραγωγή των Φ/Β μπορεί να παρακολουθεί τη ζήτηση και λόγω των φορτίων κλιματισμού που δημιουργούν την αιχμή ζήτησης το καλοκαίρι.

Για τους παραπάνω λόγους, η διείσδυση των Φ/Β στα συστήματα από άποψη ισχύος μπορεί να είναι της τάξης του 40% έως 50% της μέγιστης ζήτησης ισχύος του έτους (στα αιολικά είναι μέχρι 30% λόγω του ελάχιστου της νύχτας) ενώ σε ό,τι αφορά στην ενέργεια η διείσδυση σε ετήσια βάση είναι πολύ χαμηλότερη και διαφέρει από σύστημα σε σύστημα λόγω του διαφορετικού ετήσιου συντελεστή φορτίου.