

Έκθεση για τις Φωτοβολταϊκές
Εγκαταστάσεις του Ειδικού
Προγράμματος Ανάπτυξης
Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε Στέγες

ΜΑΙΟΣ 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	Εισαγωγή	1
2	Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε Στέγες – Αδειοδοτική Διαδικασία – Κίνητρα	1
3	Φωτοβολταϊκά Συστήματα σε Στέγες – Σημερινή κατάσταση.....	3
3.1	Στοιχεία Υπαρχουσών Εγκαταστάσεων.....	3
3.2	Κατανομή εγκαταστάσεων σε περιοχές της Χώρας.....	7
4	Αποτίμηση Οικονομικής Απόδοσης Φ/Β Εγκαταστάσεων σε Στέγες	9
5	Σύνοψη - Συμπεράσματα	16

1 Εισαγωγή

Στην παρούσα έκθεση περιγράφεται η τρέχουσα κατάσταση για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις σε στέγες, όπως έχει διαμορφωθεί από την έναρξη ισχύος του Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων μέχρι 10 kWp σε κτιριακές εγκαταστάσεις, που χρησιμοποιούνται για κατοικία ή στέγαση πολύ μικρών επιχειρήσεων.

Έως σήμερα (Απρίλιος 2013) έχουν εγκατασταθεί φωτοβολταϊκά συστήματα σε στέγες συνολικής ονομαστικής ισχύος 341 MWp, που αντιστοιχούν περίπου σε 38.000 εγκαταστάσεις.

Παρακάτω θα αναλυθούν και θα παρουσιαστούν στοιχεία σχετικά με:

- α) την αδειοδοτική διαδικασία και τα κίνητρα (εγγυημένη τιμή, φορολογικές απαλλαγές) που παρέχονται σε φωτοβολταϊκούς σταθμούς σε στέγες,
- β) την εξέλιξη της εγκατεστημένης ισχύος, την ετήσια παραγόμενη ενέργεια και την αποζημίωση των εν λόγω σταθμών καθώς και
- γ) την οικονομική απόδοση μιας τέτοιας εγκατάστασης.

2 Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε Στέγες – Αδειοδοτική Διαδικασία – Κίνητρα

Το Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων μέχρι 10 kWp (εφεξής Πρόγραμμα), έχει εφαρμογή σε κτιριακές εγκαταστάσεις, που χρησιμοποιούνται για κατοικία ή στέγαση πολύ μικρών επιχειρήσεων.

Το Πρόγραμμα ξεκίνησε¹ την 1η Ιουλίου 2009 στην Ηπειρωτική Χώρα και στα Διασυνδεδεμένα σε αυτή Νησιά, ενώ για τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΜΔΝ), μετά τη διερεύνηση που έγινε για τα διαθέσιμα περιθώρια ισχύος στον ηλεκτρικό χώρο κάθε νησιού, η εφαρμογή του Προγράμματος ξεκίνησε την 10η Ιανουαρίου 2011, σε εφαρμογή της 1251/2010 Απόφασης της ΡΑΕ². Το Πρόγραμμα θα ισχύει μέχρι την 31η Δεκεμβρίου 2019.

Ως μέγιστη ισχύς των φωτοβολταϊκών συστημάτων ανά εγκατάσταση στο πλαίσιο του Προγράμματος ορίζεται:

- για την ηπειρωτική χώρα, τα Διασυνδεδεμένα με το Σύστημα νησιά και την Κρήτη τα 10kWp
- για τα λοιπά Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά τα 5kWp.

Το πρόγραμμα αφορά σε φωτοβολταϊκά συστήματα για παραγωγή ενέργειας που εγχέεται στο Δίκτυο, τα οποία εγκαθίστανται στο δώμα ή τη στέγη κτιρίου, συμπεριλαμβανομένων στεγάστρων βεραντών, προσόψεων και σκιάστρων, καθώς και βοηθητικών χώρων του κτιρίου όπως αποθήκες και χώροι στάθμευσης, όπως αυτά ορίζονται στον Γ.Ο.Κ.

Δικαίωμα ένταξης στο Πρόγραμμα έχουν φυσικά πρόσωπα μη επιτηδευματίες και φυσικά ή νομικά πρόσωπα επιτηδευματίες που κατατάσσονται στις πολύ μικρές επιχειρήσεις, τα οποία έχουν στην κυριότητα τους το χώρο στον οποίο εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα. Στην περίπτωση φωτοβολταϊκού συστήματος σε κοινόχρηστο ή κοινόκτητο χώρο κτιρίου, επιτρέπεται η εγκατάσταση ενός και μόνο συστήματος, μετά την σύμφωνη γνώμη των συνιδιοκτητών.

Δικαίωμα ένταξης στο Πρόγραμμα έχουν επίσης τα Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ.) και τα Νομικά Πρόσωπα Ιδιωτικού Δικαίου (Ν.Π.Ι.Δ.) μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, τα οποία έχουν στην κυριότητα τους το χώρο στον οποίο εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα. Το δικαίωμα

¹ Κοινή Υπουργική Απόφαση «Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων» (ΦΕΚ Β' 1079 04/06/2009).

² Απόφαση ΡΑΕ υπ' αριθμ. 1251/2010 «Αξιοποίηση των περιθωρίων ισχύος για φωτοβολταϊκούς σταθμούς στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά και από σταθμούς που εντάσσονται στο Ειδικό Πρόγραμμα της παρ. 3 του άρθρου 14 του ν. 3468/2006, όπως ισχύει».

εγκατάστασης φωτοβολταϊκού συστήματος σε κτίριο ιδιοκτησίας Νομικού Προσώπου Δημοσίου Δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ.), τη χρήση του οποίου έχει αναλάβει διαχειριστής (π.χ. σχολική επιτροπή), παρέχεται στο διαχειριστή, μετά από συναίνεση του κυρίου του κτιρίου.

Προϋποθέσεις για την ένταξη φωτοβολταϊκού συστήματος στο Πρόγραμμα είναι:

1. η ύπαρξη ενεργής σύνδεσης κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος στο όνομα του κυρίου του φωτοβολταϊκού στο κτίριο όπου το σύστημα εγκαθίσταται,
2. μέρος των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης της ιδιοκτησίας του κυρίου του φωτοβολταϊκού, εφόσον αυτή χρησιμοποιείται για κατοικία, πρέπει να καλύπτεται με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ενδεικτικά ηλιοθερμικά, ηλιακοί θερμοσίφωνες,
3. η μη ύπαρξη δημόσιας ενίσχυσης

Η αδειοδοτική διαδικασία, όπως αυτή προβλέπεται στο υφιστάμενο κανονιστικό πλαίσιο, περιγράφεται συνοπτικά στο διάγραμμα ροής του Παραρτήματος.

Η Σύμβαση Συμψηφισμού για φωτοβολταϊκό σύστημα συνάπτεται μεταξύ του κυρίου του φωτοβολταϊκού και τη ΔΕΗ ΑΕ ή άλλου προμηθευτή που ηλεκτροδοτεί τις καταναλώσεις του στο κτίριο.

Η εν λόγω Σύμβαση:

- έχει εικοσιπενταετή (25 έτη) διάρκεια με έναρξη ισχύος την ημερομηνία ενεργοποίησης της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος.
- συνομολογείται με σταθερή τιμή αναφοράς³ η οποία αντιστοιχεί στην τιμή που ισχύει κατά τη χρονική στιγμή που αυτή (η Σύμβαση) συνάπτεται.⁴

Στην περίπτωση που ο κύριος του φωτοβολταϊκού αλλάξει προμηθευτή για την ηλεκτροδότηση των καταναλώσεών του στο κτίριο, λήγει αυτοδικαίως η Σύμβαση Συμψηφισμού και συνάπτεται νέα Σύμβαση Συμψηφισμού για το υπολειπόμενο εκ των είκοσι πέντε (25) ετών διάστημα μεταξύ κυρίου του φωτοβολταϊκού και του νέου προμηθευτή.

Η έως σήμερα εξέλιξη της εγγυημένη τιμής με την οποία αποζημιώνεται η παραγόμενη από φωτοβολταϊκό σύστημα ηλεκτρική ενέργεια, στο πλαίσιο του Προγράμματος, που εγχέεται στο δίκτυο παρουσιάζεται στον Πίνακα 1 που ακολουθεί.

Η φορολογική αντιμετώπιση και οι αντίστοιχες υποχρεώσεις των κυρίων φωτοβολταϊκών συστημάτων μέχρι 10 kW_p σε κτιριακές εγκαταστάσεις κατοικιών ή πολύ μικρών επιχειρήσεων καθορίζονται με τις διατάξεις της Κ.Υ.Α. «Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων» (ΦΕΚ Β' 1079 04/06/2009) όπως αυτές εξειδικεύονται στην εγκύκλιο του Υπουργείου Οικονομικών (ΠΟΛ 1101/6.08.2009).

Συγκεκριμένα:

- ο κύριος του φωτοβολταϊκού συστήματος που εγκαθίσταται σε στέγες κατοικιών ή επαγγελματικών εγκαταστάσεων μικρών επιχειρήσεων, δεν χαρακτηρίζεται ως επιτηδευματίας για τη δραστηριότητά του αυτή και συνεπώς δεν υποχρεούται σε τήρηση βιβλίων – έκδοση στοιχείων και γενικότερα δεν υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις του Κώδικα Βιβλίων και Στοιχείων. (π.δ.186/1992 – ΦΕΚ 84 Α')
- η έγχυση της παραγόμενης ενέργειας στο δίκτυο δε συνιστά φορολογητέα πράξη παράδοσης αγαθού, σύμφωνα με τις διατάξεις των άρθρων 2 και 5 του Κώδικα Φ.Π.Α. (ν.2859/2000) και δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του Φ.Π.Α.
- τα κέρδη των φυσικών προσώπων (μη επιτηδευματιών) καθώς και των πολύ μικρών επιχειρήσεων⁵ (ατομικών επιχειρήσεων, προσωπικών εταιρειών κλπ), τα οποία προέρχονται

³ Η τιμή στην οποία συνομολογείται η Σύμβαση Συμψηφισμού αναπροσαρμόζεται κάθε έτος, κατά ποσοστό 25% του δείκτη τιμών καταναλωτή του προηγούμενου έτους, όπως αυτός καθορίζεται από την Ελληνική Στατιστική Αρχή.

⁴ Υπό την προϋπόθεση ενεργοποίησης της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος εντός έξι (6) μηνών από τη σύναψη της Σύμβασης Συμψηφισμού. Σε αντίθετη περίπτωση, ως τιμή αναφοράς θα λαμβάνεται η τιμή που ισχύει τη χρονική στιγμή που πραγματοποιείται η ενεργοποίηση της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος.

από τη διάθεση παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, στο πλαίσιο του Προγράμματος, απαλλάσσονται της φορολογίας.

Πίνακας 1. Εξέλιξη της εγγυημένης τιμής αποζημίωσης της ενέργειας από Φ/Β εγκαταστάσεις σε στέγες

Φ/Β Σταθμοί ≤ 10kWp		
Έτος/ Μήνας	Εγγυημένη Τιμή (€/MWh)	Υπουργική Απόφαση
2009	550	ΦΕΚ Β' 1079 04/06/2009
2010	550	
2011	550	
Ιαν. 2012	522,5	ΦΕΚ Β' 97 31/01/2012
Φεβ. 2012	495	
Αυγ. 2012	250	ΦΕΚ Β' 2317 10/08/2012
Φεβ. 2013	238,75	

3 Φωτοβολταϊκά Συστήματα σε Στέγες – Σημερινή κατάσταση

3.1 Στοιχεία Υπαρχουσών Εγκαταστάσεων

Η εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ στην επικράτεια (Διάγραμμα 1), σύμφωνα με στοιχεία του ΛΑΓΗΕ και των Διαχειριστών, τον Μάρτιο του 2013 ήταν 4.473 MW, εκ των οποίων το 44,6%, ήτοι 1997 MW, είναι φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις επί εδάφους και το 7,6% (341 MW) φωτοβολταϊκά σε στέγες.

Ειδικότερα, η ισχύς των εν λειτουργία φωτοβολταϊκών συστημάτων στη Χαμηλή και Μέση Τάση για την επικράτεια, μέχρι το Μάρτιο του 2013, ανερχόταν σε 2337 MW, εκ των οποίων το 14,6% (341 MW) αφορά φωτοβολταϊκά συστήματα του Ειδικού Προγράμματος Στεγών (Διάγραμμα 2).

Η έντονη αποκλιμάκωση του κόστους κατασκευής των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων μετά το δεύτερο εξάμηνο του 2011 (θα συζητηθεί στην επόμενη ενότητα) είχε ως αποτέλεσμα η μέση μηνιαία διείσδυση για το έτος 2012, σε σχέση με το έτος 2011 (7 MW), να διπλασιαστεί αντιστοιχώντας σε 17 MW. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι παρά τη μείωση, τον Αύγουστο του 2012, κατά 50% των εγγυημένων τιμών με την απόφαση Υ.Α.Π.Ε./Φ1/2301/οικ.16933 (ΦΕΚ Β' 2317), τους τρεις πρώτους μήνες του 2013 η μέση μηνιαία διείσδυση συνέχισε να είναι έντονη προσεγγίζοντας τα 14 MW (Διάγραμμα 3).

Η μεγάλη διείσδυση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων σε στέγες που σημειώθηκε κατά τη διάρκεια του 2012 (203 MW) σε συνδυασμό αφενός με τις υψηλές εγγυημένες τιμές αφετέρου με την πρόβλεψη της διατήρησης της εγγυημένης τιμής για ένα εξάμηνο μετά την υπογραφή της Σύμβασης Συμψηφισμού

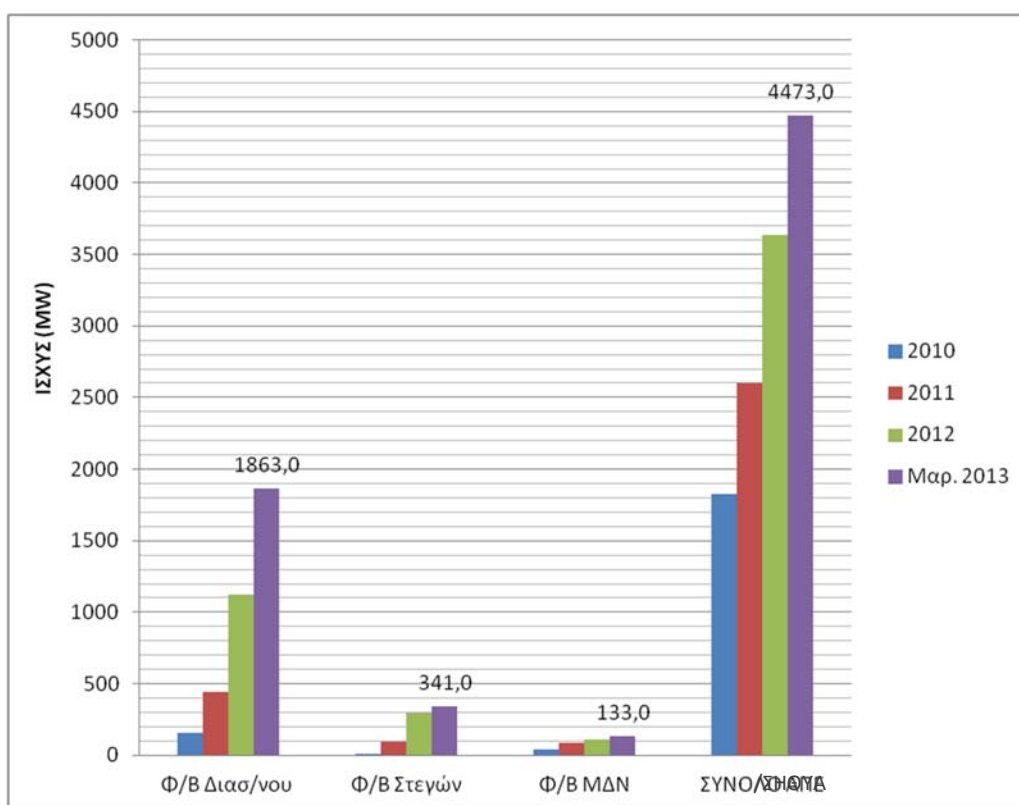
⁵ Ως πολύ μικρή επιχείρηση, σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ.3 του άρθρου 2 του Παραρτήματος της Σύστασης 2003/361/ΕΚ της Επιτροπής της 6ης Μαΐου 2003, θεωρείται η επιχείρηση η οποία απασχολεί λιγότερους από δέκα εργαζομένους και της οποίας ο ετήσιος κύκλος εργασιών ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού δεν υπερβαίνει τα 2 εκατομμύρια ευρώ.

είχε ως αποτέλεσμα να παρατηρείται ασυμμετρία μεταξύ της συμμετοχής των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων σε στέγες στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ και της αποζημίωσης που απορροφούν.

Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα Διάγραμμα 4 και Διάγραμμα 5, για το χρονικό διάστημα από το 2010 έως τον Μάρτιο του 2013 το μερίδιο των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων σε στέγες στη συνολική παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ ήταν περίπου 2,4% (0,4 TWh σε σύνολο 17,4 TWh) δημιουργώντας δυσανάλογη απαίτηση αποζημίωσης της τάξεως των 224 εκ. € ($\approx 10\%$ της συνολικής αποζημίωσης της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ). Για το έτος 2011 τα παραπάνω ποσοστά ήταν αντίστοιχα 1,1% και 5,6%, ενώ το έτος 2012, κατά το οποίο καταγράφηκε έντονη διείσδυση, τα ποσοστά ήταν αντίστοιχα 4,3% και 14,5%.

Επιπλέον, όπως προκύπτει από τα Διάγραμμα 4 και Διάγραμμα 5 αλλά και σύμφωνα με τα στοιχεία των Μηνιαίων Δελτίων Ειδικού Λογαριασμού ΑΠΕ&ΣΗΘΥΑ του ΛΑΓΗΕ⁶ η μεσοσταθμική τιμή της παραγόμενης ενέργειας από φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις σε στέγες για το έτος 2012 ήταν 549⁷ €/MWh, σχεδόν τριπλάσια σε σχέση με τη συνολική μεσοσταθμική τιμή ενέργειας ΑΠΕ που ισούταν με 186 €/MWh.

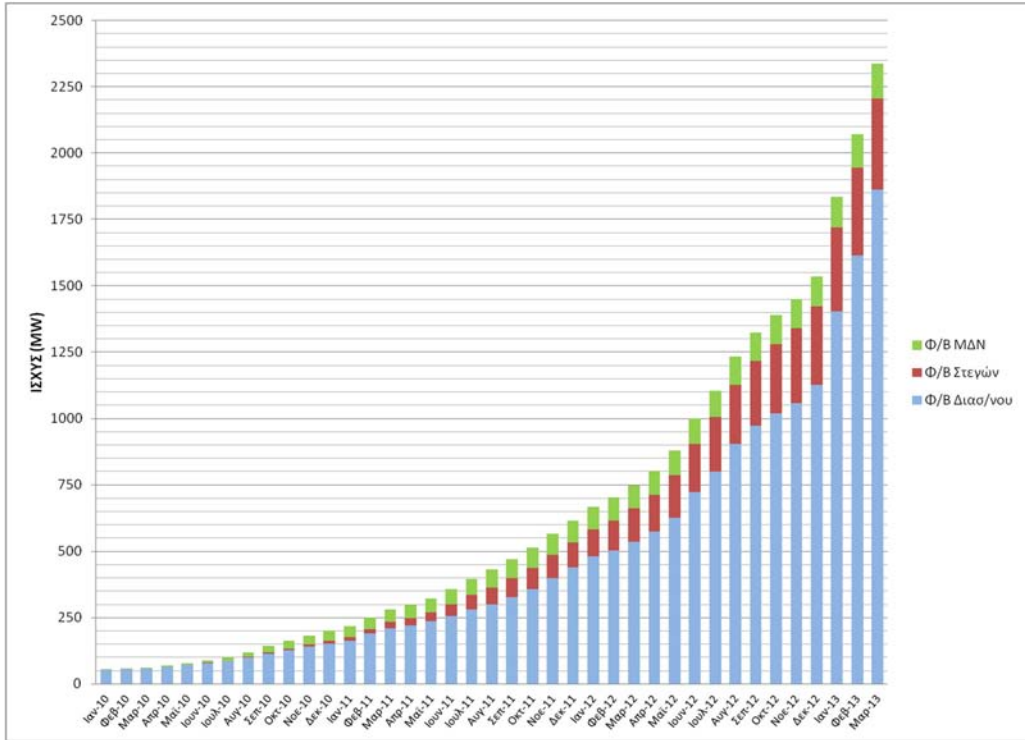
Διάγραμμα 1. Εγκατεστημένη Ισχύς ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ και Φ/Β Σταθμών στην Επικράτεια



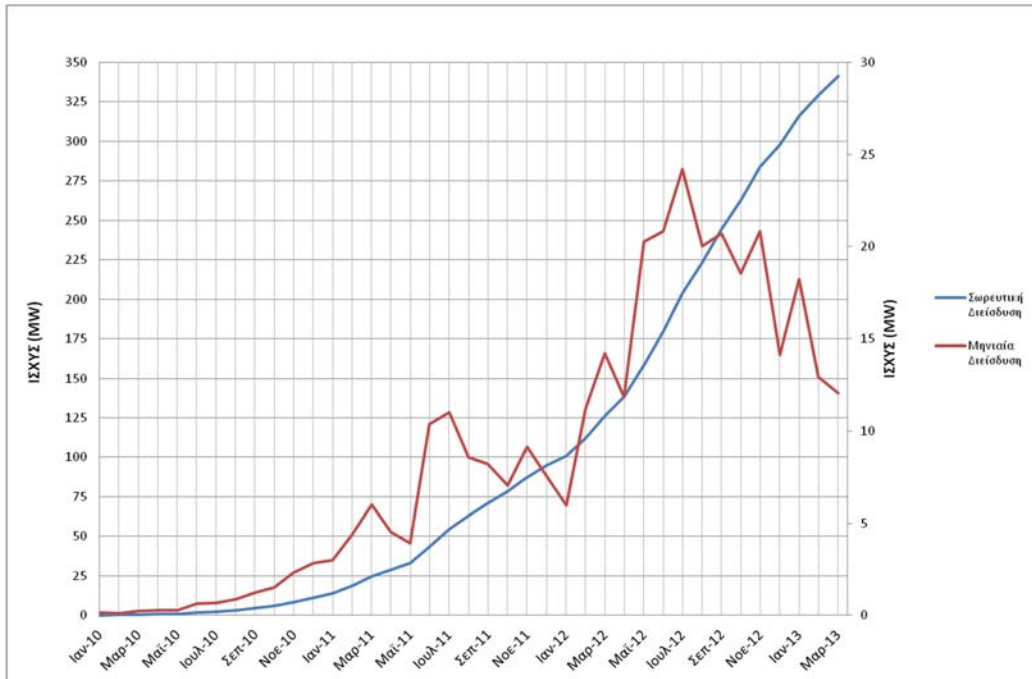
⁶ <http://www.lagie.gr/systima-eggymenon-timon/ape-sithya/miniaia-deltia-eidikoy-logarismoy-ape-sithya/>

⁷ Παρά τη μείωση των εγγυημένων τιμών των Φ/Β σε στέγες δύο φορές εντός του 2012, η μεσοσταθμική τιμή αποζημίωσης για το έτος 2012 συνέχισε να είναι υψηλή και ίση με 550 €/MWh εξαιτίας της πρόβλεψης σχετικά με τη διατήρηση της εγγυημένης τιμής για ένα εξάμηνο μετά την υπογραφή της Σύμβασης Συμφητισμού, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα η επίδραση της όποιας μείωσης των FIT's να μετατοπίζεται σχεδόν κατά ένα εξάμηνο

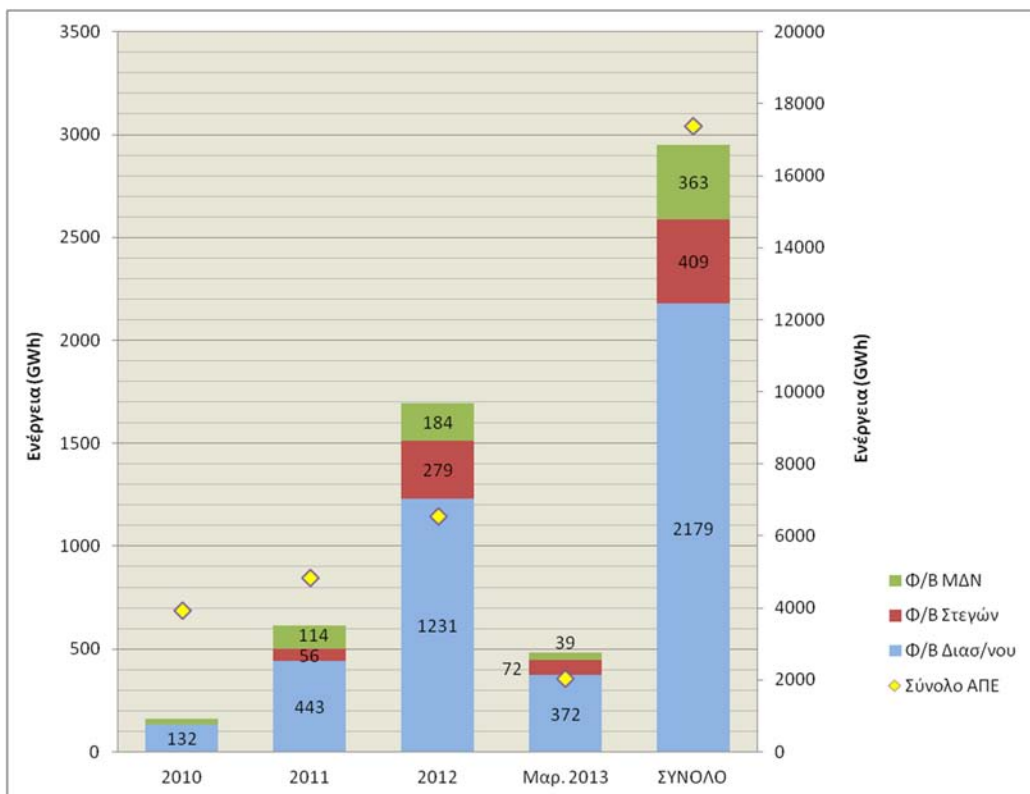
Διάγραμμα 2. Εγκατεστημένη Ισχύς Φ/Β συστημάτων από Ιαν. 2010 έως Μάρ. 2013 στην Επικράτεια



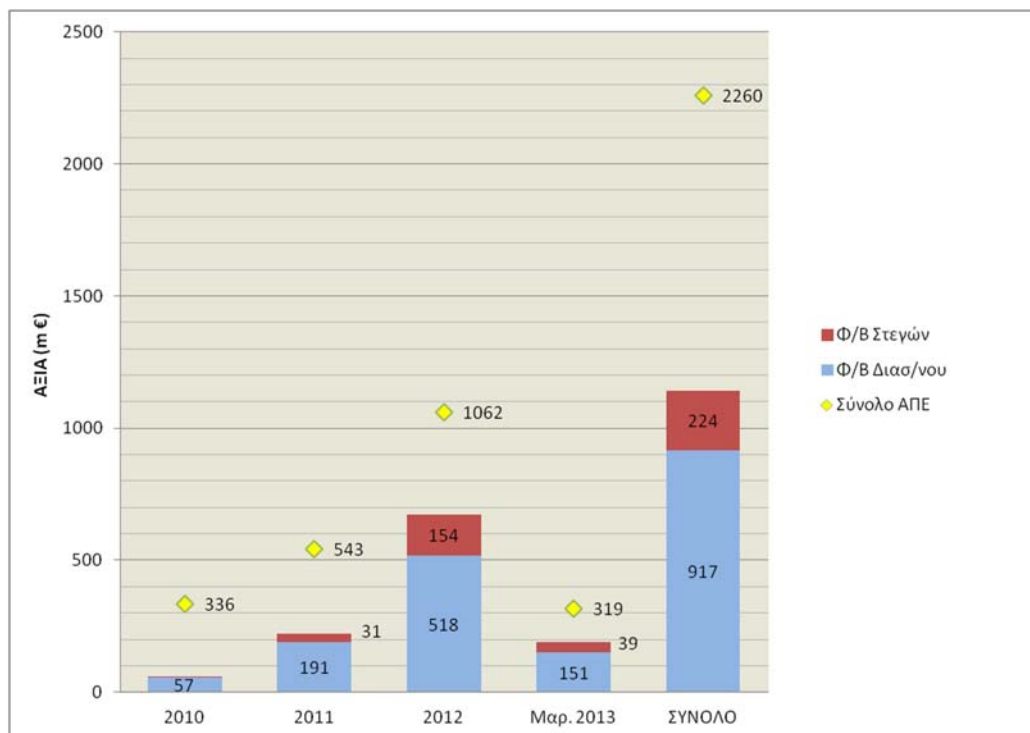
Διάγραμμα 3. Διείσδυση Φ/Β εγκαταστάσεων σε στέγες στην Επικράτεια



Διάγραμμα 4. Παραγόμενη ενέργεια από Φ/Β σταθμούς και σταθμούς ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ στην Επικράτεια



Διάγραμμα 5. Αξία παραγόμενης ενέργειας Φ/Β σταθμών και σταθμών ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ



3.2 Κατανομή εγκαταστάσεων σε περιοχές της Χώρας

Σύμφωνα με στοιχεία της Γενικής Δ/σης Εμπορίας της ΔΕΗ Α.Ε. (Πίνακας 2 και Πίνακας 3) έως και τον Σεπτέμβριο του 2012, για το Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς (ΔΣΜ), σε σύνολο 45.442 αιτήσεων το 13% (5.876 αιτήσεις) είχε ανακληθεί. Από τις αιτήσεις σε ισχύ (39.566) το 66% είχε ενεργοποιηθεί (ενεργοποιημένη ισχύς το Σεπ. 2012 ίση με 238 MW).

Αντίστοιχα για τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΜΔΝ) (στοιχεία έως Ιούνιος 2012) σε σύνολο 6.937 αιτήσεων περίπου το 45% (3.140 αιτήσεις) είχαν ανακληθεί, ενώ από τις εν ισχύ αιτήσεις (3.797) το 54% είχε ενεργοποιηθεί (ενεργοποιημένη ισχύς τον Ιουν. 2012 ίση με 29 MW)

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία των παρακάτω Πινάκων (αριθμός ενεργοποιημένων αιτήσεων, ενεργοποιημένη ισχύς) η μέση ονομαστική ισχύς ανά εγκατάσταση είναι περίπου ίση με: α) 9 kWp στο ΔΣΜ (237.918 kWp/26.235 ενεργ. Αιτήσεις), β) 9 kWp στην Κρήτη (11.653 kWp/1288 ενεργ. Αιτήσεις) και γ) 4,8 kWp στα ΜΔΝ (3653 kWp/751 ενεργ. Αιτήσεις) .

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι ο μεγαλύτερος αριθμός ενεργοποιημένων αιτήσεων (1.126 ενεργοποιήσεις) και κατ' επέκταση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων παρατηρείται στην περιοχή Φιλοθέης – Κηφισιάς, σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακας 2.

Η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται από την εγκατεστημένη ισχύ του σταθμού ΑΠΕ και τον συντελεστή χρησιμοποίησης που αντιστοιχεί στον εκάστοτε σταθμό. Ο συντελεστής χρησιμοποίησης είναι συνάρτηση κυρίως του διαθέσιμου δυναμικού και των τεχνολογικών παραμέτρων εκμετάλλευσης του διαθέσιμου δυναμικού.

Για την περίπτωση των φωτοβολταϊκών σταθμών σε στέγες, λαμβάνοντας υπόψη απολογιστικά στοιχεία του ΛΑΓΗΕ και των Διαχειριστών, βιβλιογραφικά δεδομένα καθώς και στοιχεία από φορείς της αγοράς, ο μέσος ετήσιος συντελεστής χρησιμοποίησης ισούται με 16%, γεγονός που σημαίνει ότι η μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια ανά μονάδα ονομαστικής ισχύος είναι ίση με 1400 kWh/kWp.

Περιοχή	Αιτήσεις	Αιτήσεις Σε Ισχύ	Ενεργοποιήσιμες	Εκκρεμείς	Άκυρες	Συνολική Ισχύς (kWp)	Ενεργοποιημένη Ισχύς	Μη Ενεργοποιημένη Ισχύς
ΔΣΜ	45.442	39.566	26.235	13.331	5.876	362.225,64	237.918,95	124.306,69
1	1060	929	686	243	131	7.963,77	5.790,19	2.173,58
Π.Αθήνας	122	105	78	27	17	780,45	573,63	206,82
Π.Περιστέρου	938	824	608	216	114	7.183,33	5.216,57	1.966,76
6	1599	1399	995	404	200	11.828,83	8.282,23	3.546,59
Π.Ελευσίνας	389	328	210	118	61	2.895,61	1.816,61	1.080,00
Π.Καλλιθέας	778	712	578	134	66	5.935,10	4.787,46	1.147,65
Π.Πειραιά	432	359	207	152	73	2.997,11	1.678,16	1.318,95
7	3559	3166	2136	1030	393	26.884,36	17.908,29	8.976,07
Π.Μεσογείων	1728	1506	1010	496	222	12.763,36	8.415,75	4.347,61
Π.Φιλοθέης-Κηφισιάς	1831	1660	1126	534	171	14.120,99	9.492,54	4.628,45
2	6104	5322	3236	2086	782	48.198,03	28.889,94	19.308,09
Π.Ανατολικής Θεσσαλονίκης	1486	1361	906	455	125	11.866,99	7.768,10	4.098,90
Π.Δυτικής Θεσσαλονίκης	1866	1462	679	783	404	13.541,48	6.189,84	7.351,64
Π.Κεντρικής Θεσσαλονίκης	402	361	268	93	41	3.003,83	2.203,63	800,20
Π.Κιλκίς	1176	1094	724	370	82	10.471,14	6.899,96	3.571,18
Π.Πολύγυρου	1174	1044	659	385	130	9.314,60	5.828,41	3.486,18
8	13934	12419	8579	3840	1515	116.490,31	79.896,86	36.593,45
Π.Αλεξανδρούπολης	1268	1107	679	428	161	10.330,32	6.271,87	4.058,46
Π.Βέροιας	1118	1012	646	366	106	9.620,60	6.097,11	3.523,50
Π.Δράμας	1603	1381	974	407	222	13.082,94	9.145,15	3.937,79
Π.Έδεσσας	1098	997	654	343	101	9.490,67	6.189,81	3.300,85
Π.Καβάλας	1179	985	680	305	194	8.791,71	5.979,88	2.811,83
Π.Καστοριάς	484	444	334	110	40	4.164,72	3.101,97	1.062,75
Π.Κατερίνης	1633	1427	1059	368	206	13.504,10	9.977,36	3.526,74
Π.Κοζάνης	1378	1218	864	354	160	11.374,88	8.043,13	3.331,75
Π.Κομοτηνής	988	934	678	256	54	8.837,15	6.383,72	2.453,43
Π.Ξάνθης	723	640	471	169	83	5.988,26	4.367,37	1.620,89
Π.Σερρών	1845	1707	1112	595	138	16.041,74	10.384,98	5.656,77
Π.Φλώρινας	617	567	428	139	50	5.263,21	3.954,51	1.308,70
3	7432	6524	4260	2264	908	59.906,82	38.789,26	21.117,56
Π.Αιγίου	533	487	335	152	46	4.366,92	2.969,88	1.397,04
Π.Καλαμάτας	1375	1235	719	516	140	11.547,08	6.717,95	4.829,13
Π.Κορίνθου	1282	1103	770	333	179	10.032,69	6.973,68	3.059,01
Π.Ναυπλίου	830	673	498	175	157	6.318,47	4.661,23	1.657,23
Π.Πάτρας	1128	1002	594	408	126	8.792,44	5.076,22	3.716,22
Π.Πύργου	1009	909	643	266	100	8.469,96	5.930,68	2.539,29
Π.Σπάρτης	623	519	269	250	104	4.775,21	2.413,74	2.361,47
Π.Τρίπολης	652	596	432	164	56	5.604,06	4.045,89	1.558,17
9	5109	4360	2655	1705	748	40.657,59	24.568,38	16.089,21
Π.Αργινίου	1567	1392	854	538	175	12.967,04	7.880,03	5.087,01
Π.Αρμεσσίας	242	202	158	44	40	1.808,13	1.389,30	418,83
Π.Αρτας	1515	1288	798	490	227	12.220,90	7.523,28	4.697,62
Π.Ζακύνθου	146	116	53	63	30	1.043,89	464,24	579,65
Π.Ψαωνίων	1427	1233	749	484	194	11.538,02	6.976,68	4.561,34
Π.Κέρκυρας	101	78	26	52	23	671,21	217,41	453,80
Π.Κεφαλονιάς	111	51	17	34	60	408,40	117,44	290,97
4	6645	5447	3688	1759	1198	50.295,94	33.793,80	16.502,14
Π.Αιθιόπης	388	214	130	84	174	1.938,03	1.146,89	791,14
Π.Βόλου	787	739	538	201	48	6.650,43	4.765,21	1.885,22
Π.Θήβας	338	259	185	74	79	2.418,95	1.713,70	705,26
Π.Καρδίτσας	611	536	404	132	75	4.997,76	3.730,51	1.267,26
Π.Λαμίας	1474	1292	864	428	182	11.986,76	7.961,97	4.024,79
Π.Λάρισας	1125	874	494	380	251	8.133,36	4.558,34	3.575,01
Π.Λεβαδιάς	712	614	484	130	98	5.808,49	4.569,78	1.238,71
Π.Τρικάλων	592	508	352	156	84	4.730,23	3.269,95	1.460,29
Π.Χαλκίδας	618	411	237	174	207	3.631,94	2.077,46	1.554,48

Πίνακας 2. Αιτήσεις και ενεργοποιημένη ισχύς Φ/Β σε στέγες στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς

Περιοχή	Αιτήσεις	Αιτήσεις Σε Ισχύ	Ενεργοποιήσιμες	Εκκρεμείς	Άκυρες	Συνολική Ισχύς (kWp)	Ενεργοποιημένη Ισχύς	Μη Ενεργοποιημένη Ισχύς
ΜΔΝ	6.937	3.797	2.039	1.758	3.140	29.034,02	15.307,16	13.726,87
Π. Αγ. Νικολάου	632	252	141	111	380	2.303,16	1.310,12	993,04
Π. Αιθιόπης (Σκήρα)	10	5	3	2	5	24,56	14,81	9,75
Π. Δυτικών Φυλάδων	67	55	29	26	12	268,44	140,27	128,18
Π. Ηρακλείου	2179	1384	583	801	795	12.538,74	5.227,01	7.311,72
Π. Κω	79	50	15	35	29	297,82	74,11	163,72
Π. Λέσβου	122	72	19	53	50	332,75	86,69	251,06
Π. Ρεθύμνου	831	194	146	48	637	1.755,10	1.325,74	429,36
Π. Ρόδου	530	363	233	130	167	1.768,48	1.135,67	632,81
Π. Σάμου	134	27	4	23	107	131,18	19,79	111,40
Π. Σύρου	547	395	234	161	152	1.917,39	1.134,25	783,14
Π. Χανίων	1.288	667	418	249	621	6.119,29	3.791,08	2.328,22
Π. Χίου	518	333	214	119	185	1.632,12	1.047,64	584,48

Πίνακας 3. Αιτήσεις και ενεργοποιημένη ισχύς Φ/Β σε στέγες στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά

4 Αποτίμηση Οικονομικής Απόδοσης Φ/Β Εγκαταστάσεων σε Στέγες

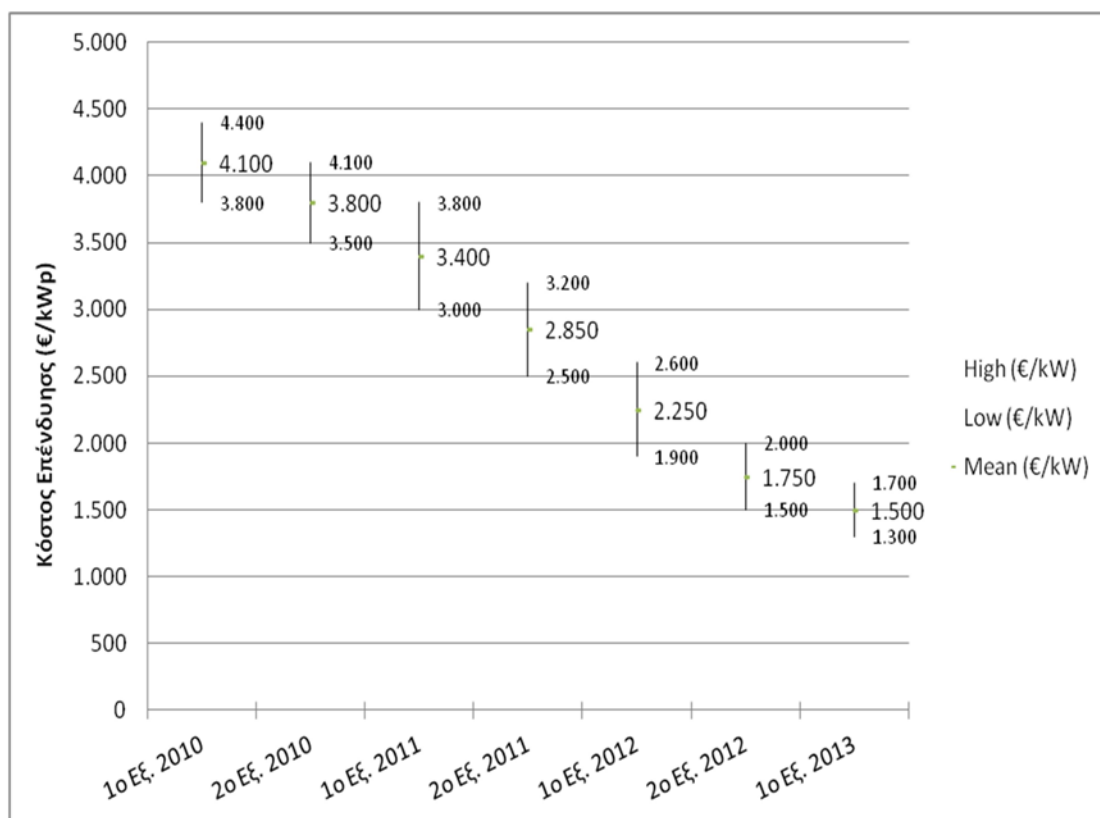
Η ελκυστική οικονομική απόδοση αποτελεί το κίνητρο που έχει χρησιμοποιηθεί για την προώθηση των εγκαταστάσεων αυτού του τύπου και εξασφαλίζεται μέσω της εγγυημένης τιμής αγοράς της Ηλεκτρικής Ενέργειας που παράγεται, και το σύνολο της διατίθεται εξασφαλισμένα στο δίκτυο. Οι αποδόσεις που συνδέονται με τις τιμές που θεσμοθετήθηκαν από την αρχή εφαρμογής του προγράμματος ήταν ιδιαίτερα ελκυστικές, γεγονός που οδήγησε στην μεγάλη διείσδυση που παρατηρείται σήμερα. Παρακάτω γίνεται ανάλυση των αποδόσεων από την αρχή του προγράμματος, για να δοθεί μια εικόνα των οφελών που απολαμβάνουν όσοι έχουν προχωρήσει σε πραγματοποίηση τέτοιων εγκαταστάσεων.

Για την εκτίμηση της απόδοσης αναλύονται τα χαρακτηριστικά υλοποίησης της επένδυσης για την πραγματοποίηση μιας εγκατάστασης. Παίρνονται υπόψη όλα τα στοιχεία της επένδυσης, όπως εξηγείται παρακάτω.

Κόστος Κατασκευής

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρατέθηκαν παραπάνω από το 2010 έως σήμερα το μέσο κόστος επένδυσης μιας φωτοβολταϊκής εγκατάστασης ισχύος έως 10 kWp έχει απομειωθεί κατά 64% (Διάγραμμα 6).

Διάγραμμα 6. Εξαμηνιαία εξέλιξη Κόστους Επένδυσης (συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ και κόστους σύνδεσης) Φ/Β εγκαταστάσεων σε Στέγες



Στο Διάγραμμα 6 αποτυπώνεται η εξαμηνιαία εξέλιξη του κόστους εγκατάστασης. Επειδή το κόστος εγκατάστασης εξαρτάται από την προέλευση (χώρα και κατασκευαστής) των βασικών στοιχείων του συστήματος (Φ/Β πλαίσια και μετατροπείς) και την τεχνολογία των φωτοβολταϊκών πλαισίων στο εν λόγω διάγραμμα απεικονίζεται, για κάθε εξάμηνο από το έτος 2010 έως και σήμερα, ένα εύρος τιμών (διάστημα) καθώς και ο αριθμητικός μέσος όρος των ακραίων τιμών κάθε διαστήματος. Για τις ανάγκες

της παρούσας έκθεσης θα υπολογιστούν οι οικονομικοί δείκτες για μια τυπική εγκατάσταση ονομαστικής ισχύος 9 kWp για κάθε μία από τις εικονιζόμενες στο Διάγραμμα 6 τιμές.

Σύμφωνα με στοιχεία του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας⁸ (ΚΑΠΕ) για την περίοδο από το έτος 2007 έως τον Σεπτέμβριο του 2012 περί το 60%, και με αυξητική τάση τα τελευταία χρόνια, των εγκατεστημένων φωτοβολταϊκών συστημάτων ονομαστικής ισχύος άνω του 1 MWp χρησιμοποίησαν Κινέζικα φωτοβολταϊκά πλαίσια.

Κόστος Συντήρησης και Λειτουργίας

Οι ετήσιες δαπάνες (μεταβλητές/σταθερές) κατά τη διάρκεια λειτουργίας, οι οποίες αναλύονται σε πολλές διαφορετικές συνιστώσες, σχετίζονται και με την παραγωγή του υπό εξέταση σταθμού ΑΠΕ. Ειδικά για την περίπτωση των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων σε στέγες εξαιτίας του ότι οι εν λόγω δαπάνες είναι ιδιαίτερα μικρές γίνεται η θεώρηση ότι είναι ίσες με 800 € ανά έτος (το ποσό αυτό θεωρείται οροφή και επιτρέπει σημαντικά περιθώρια μείωσης).

Τρόπος χρηματοδότησης

Το χρηματοδοτικό σχήμα για την υλοποίηση της επένδυσης μπορεί να περιλαμβάνει εισροές από τις ακόλουθες πηγές:

- Ίδια κεφάλαια
- Μακροπρόθεσμος τραπεζικός δανεισμός

Παρατηρούμε εδώ ότι η κατασκευή τέτοιων εγκαταστάσεων γίνεται κατά κύριο λόγο από φυσικά πρόσωπα μη επιτηδευματίες, που εκμεταλλεύονται την ευκαιρία που τους προσφέρει το πρόγραμμα για αυξημένες αποδόσεις (όπως θα φανεί από τα στοιχεία παρακάτω), συγκριτικά με τις όποιες δυνατότητες έχει συνήθως ένα φυσικό πρόσωπο για αξιοποίηση χρημάτων που διαθέτει. Η περίπτωση λοιπόν της πλήρους χρηματοδότησης με ίδια κεφάλαια είναι περισσότερο συχνή απ ό τι σε περιπτώσεις που οι δραστηριοποιούμενοι είναι επιχειρηματίες.

Στην περίπτωση σύναψης δανείου για την κάλυψη μέρους της χρηματοδότησης του έργου, προβλέπεται κάθε έτος η καταβολή τοκοχρεολυσίων. Χαρακτηριστικά μεγέθη του δανείου αποτελούν το δανειακό κεφάλαιο, το επιτόκιο δανεισμού, ο χρόνος εξόφλησης του, ο τρόπος αποπληρωμής (σταθερό ή μεταβλητό τοκοχρεολύσιο) και η πιθανή περίοδος χάριτος (δηλαδή το χρονικό διάστημα που δεν υπάρχει υποχρέωση καταβολής χρεολυτικών δόσεων).

Στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων σε στέγες το ύψος του επιτοκίου δανεισμού εξαρτάται από το είδος της πίστωσης, με ή χωρίς εμπράγματα εξασφαλίσεις. Για παράδειγμα, σήμερα (Απρίλιος – Μάιος 2013), η Εθνική Τράπεζα⁹ για χορήγηση δανείου με εμπράγματα εξασφαλίσεις προσφέρει κυμαινόμενο επιτόκιο ίσο με 5,2% (euribor 3 μηνών + σταθερό περιθώριο 5%) ενώ για χορήγηση δανείου χωρίς εμπράγματα εξασφαλίσεις το αντίστοιχο επιτόκιο είναι ίσο με 8,7% (euribor 3 μηνών + σταθερό περιθώριο 8,5%). Αντίστοιχα η Τράπεζα Πειραιώς προσφέρει επιτόκια από 4% έως και 8,75%.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω καθώς και το γεγονός ότι ειδικά το τελευταίο έτος αυξήθηκε το κόστος χρηματοδότησης, για τις ανάγκες της παρούσας έκθεσης θα χρησιμοποιηθεί μέσο επιτόκιο δανεισμού ίσο με 7,5% για το διάστημα από 2010 έως σήμερα. Να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι οι παραδοχές σχετικά με το τραπεζικό επιτόκιο δεν επηρεάζουν το Project IRR.

⁸ «Στατιστική Ανάλυση στοιχείων Φ/Β Σταθμών εγκατεστημένης ισχύος άνω του 1 MWp για το χρονικό διάστημα 2007-2012», Τσελέπης Στάθης, ΚΑΠΕ, 2012

⁹ http://www.nbg.gr/wps/wcm/connect/9b438e8a-5812-4a64-9cad-3314a5838f19/web_portal_elliniko_epitokia_%26_timologio_daneiwn.pdf?MOD=AJPERES

Επιπλέον σχετικά με τη χρηματοδοτική διάρθρωση θα αναλυθούν δύο σενάρια. Στο Σενάριο 1 θα γίνει η υπόθεση ότι το 50% του κόστους επένδυσης θα καλυφθεί με τραπεζικό δανεισμό ενώ στο Σενάριο 2 ο τραπεζικός δανεισμός θα καλύπτει το 75% του κόστους επένδυσης. Ο χρόνος εξόφλησης θα είναι ίσος με 10 έτη.

Συντελεστής χρησιμοποίησης

Τα ετήσια έσοδα της επένδυσης διαμορφώνονται από την καθορισμένη τιμή πώλησης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (€/MWh) και την ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Σύμφωνα με όσα αναλύθηκαν στη δεύτερη ενότητα της παρούσας έκθεσης η μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια ανά μονάδα ονομαστικής ισχύος είναι ίση με 1400 kWh/kWp.

Δείκτης Τιμών Καταναλωτή

Ο ρυθμός αύξησης της τιμής πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας συνδέεται άμεσα με τον ΔTK (ποσοστό 50% για όλες τις τεχνολογίες εκτός Φ/Β που είναι 25%) και επηρεάζει άμεσα τα έσοδα του έργου.

Για τους σκοπούς της παρούσας έκθεσης, λαμβάνεται υπόψη μεσοσταθμικά πληθωρισμός της τάξης του 2% συνυπολογίζοντας και τις βραχυπρόθεσμες εκτιμήσεις για την εξέλιξη της Ελληνικής Οικονομίας.

Υπολογιζόμενες Αποδόσεις

Το σύνολο των παραπάνω παραδοχών παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 4). Παρουσιάζονται αναλυτικά οι παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της απόδοσης (IRR project & IRR equity) μιας φωτοβολταϊκής εγκατάστασης σε στέγη, από την αρχή της εφαρμογής του προγράμματος. Με χρήση των τιμών του πίνακα αυτού γίνεται μια ανάλυση επένδυσης για κάθε περίπτωση, με τη χρήση επιχειρηματικού μοντέλου που τροφοδοτείται με τα στοιχεία αυτά, και προκύπτουν τα χαρακτηριστικά της .

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 5). Παρουσιάζεται ο βαθμός απόδοσης του έργου- IRR project, η απόδοση ίδιων κεφαλαίων – IRR equity, καθώς και ένα άλλο ενδεικτικό μέγεθος της απόδοσης, ο χρόνος αποπληρωμής, για μια τυπική φωτοβολταϊκή εγκατάσταση ονομαστικής ισχύος 9 kWp σε στέγη.

Πίνακας 4. Παραδοχές για την εκτίμηση της απόδοσης της επένδυσης

Παραδοχές για την εκτίμηση της απόδοσης της επένδυσης	Α' Εξάμηνο 2010	Β' Εξάμηνο 2010	Α' Εξάμηνο 2011	Β' Εξάμηνο 2011	Α' Εξάμηνο 2012	Β' Εξάμηνο 2012	Α' Εξάμηνο 2013
Τυπικό μέγεθος μονάδας (kWp)	9	9	9	9	9	9	9
Ανηγμένο κόστος επένδυσης – Εύρος Τιμών (€/kW)	4.400-3.800	4.100-3.500	3.800-3.000	3.200-2.500	2.600-1.900	2.000-1.500	1.700-1.300
Μέσο Ανηγμένο κόστος επένδυσης (€/kW)	4.100	3.800	3.400	2.850	2.250	1.750	1.500
Κόστος συντήρησης και λειτουργίας (€/y)	800	800	800	800	800	800	800
Συντελεστής Χρησιμοποίησης-cf (%)	16	16	16	16	16	16	16
Ενεργειακή Απόδοση (kWh/kWp)	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Τιμή Πώλησης (€/MWh)	550	550	550	550	495	250	238,75
Ετήσια μείωση παραγόμενης ενέργειας μετά το 6 ^ο έτος(%)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Ονομαστικό επιτόκιο δανεισμού (%)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Ποσοστό ιδίων κεφαλαίων (%)	50& 25	50& 25	50& 25	50& 25	50& 25	50& 25	50& 25
Ποσοστό δανειακών κεφαλαίων (%)	50 & 75	50 & 75	50 & 75	50 & 75	50 & 75	50 & 75	50 & 75
Διάρκεια αποπληρωμής δανείου (έτη)	10	10	10	10	10	10	10
Φορολόγηση (%)	-	-	-	-	-	-	-
Διάρκεια ζωής (έτη)	25	25	25	25	25	25	25
% Προσαύξηση τιμής πώλησης (% του ΔTK)	25	25	25	25	25	25	25
Πληθωρισμός (%)	2	2	2	2	2	2	2

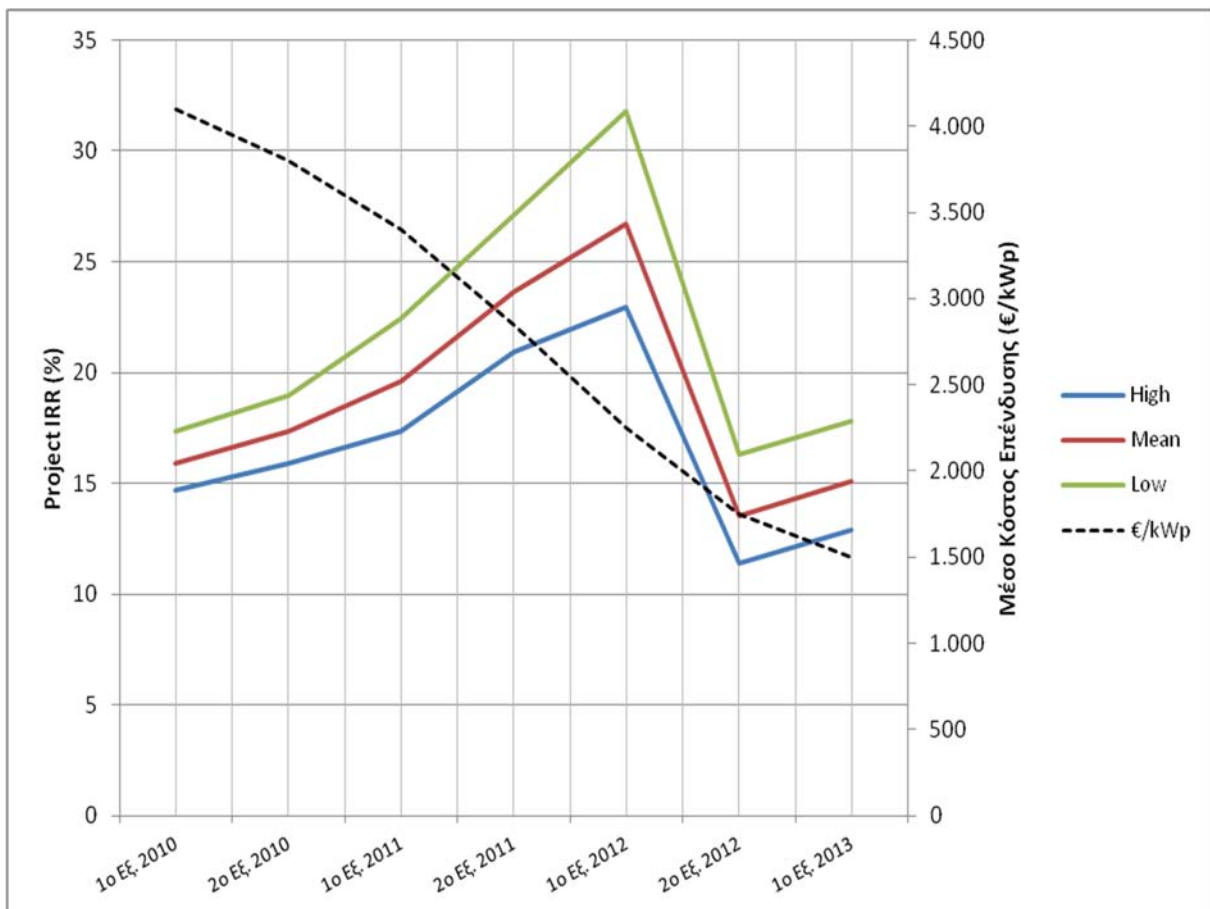
Πίνακας 5. Οικονομικοί Δείκτες για Φ/Β εγκατάσταση σε στέγη

Εξάμηνο	Κόστος Επένδυσης (€/kWp)	IRR equity στα 25 έτη (%) – Δανεισμός 75%	IRR equity στα 25 έτη (%) – Δανεισμός 50%	IRR project στα 25 έτη (%) (Χωρίς Δανεισμό)	Περίοδος Αποπληρωμής Έργου (έτη)	Καθαρό κέρδος στην 25ετία (€)
Α' Εξάμηνο 2010	4.400	23	18	15	6	101.491
	4.100	27	20	16	5	104.191
	3.800	31	23	17	5	106.891
Β' Εξάμηνο 2010	4.100	27	20	16	5	104.191
	3.800	31	23	17	5	106.891
	3.500	36	26	19	5	109.591
Α' Εξάμηνο 2011	3.800	31	23	17	5	106.891
	3.400	38	27	20	4	110.491
	3.000	49	32	22	4	114.091
Β' Εξάμηνο 2011	3.200	43	29	21	4	112.291
	2.850	53	34	24	4	115.441
	2.500	66	41	27	3	118.591
Α' Εξάμηνο 2012	2.600	51	33	23	4	101.019
	2.250	65	40	27	3	104.169
	1.900	85	50	32	3	107.319
Β' Εξάμηνο 2012	2.000	15	13	11	7	32.155
	1.750	20	17	14	6	34.405
	1.500	28	21	16	5	36.655
Α' Εξάμηνο 2013	1.700	19	16	13	6	31.445
	1.500	25	19	15	6	33.245
	1.300	33	24	18	5	35.045

Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 7 το Project IRR (βαθμός απόδοσης του έργου στα 25 έτη) εγκαταστάσεων που κατασκευάστηκαν και ενεργοποιήθηκαν μεταξύ του 1^{ου} Εξαμήνου του 2011 και του 2^{ου} Εξαμήνου του 2012 ξεπερνούν το 20% φτάνοντας ακόμη και το 32%, στην περίπτωση που το κόστος εγκατάστασης για κάθε ένα από τα εξάμηνα από το 2010 έως σήμερα λαμβάνεται ίσο με το κάτω όριο του εύρους τιμών (καμπύλη Low στο Διάγραμμα 7). Ακόμη όμως και στην περίπτωση που το κόστος εγκατάστασης λαμβάνεται ίσο με το άνω όριο του εύρους τιμών (αυξημένο κόστος

εγκατάστασης) η επένδυση συνεχίζει να είναι ιδιαίτερα αποδοτική παρουσιάζοντας για το ίδιο χρονικό διάστημα βαθμούς απόδοσης από 17% έως και 23% (καμπύλη High στο Διάγραμμα 7). Είναι εμφανές (Πίνακας 5 & Διάγραμμα 7) ότι οι εγγυημένες τιμές αποζημίωσης της παραγόμενης ενέργειας, από την έναρξη εφαρμογής του Προγράμματος έως και τον Αύγουστο του 2012, ήταν υψηλές και δεν ακολούθησαν τη μείωση του κόστους κατασκευής (διακεκομμένη καμπύλη στο Διάγραμμα 7) με αποτέλεσμα να οδηγούν σε υψηλούς, μη βιώσιμους, βαθμούς απόδοσης. Η μείωση των τιμών με την Υ.Α. του Αυγούστου του 2012 οδήγησε μεν σε χαμηλότερες αποδόσεις διατηρώντας όμως το Project IRR σε πολύ ικανοποιητικά επίπεδα (άνω του 11%).

Διάγραμμα 7. Project IRR στα 25 έτη & Μέσο Κόστος Επένδυσης Φ/Β σταθμών σε στέγες



Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 5, το 2^ο Εξάμηνο του 2012 το κόστος επένδυσης ενός Φ/Β σταθμού εγκατεστημένης ισχύος 9 kWp (άνω όριο διαστήματος – επένδυση υψηλού κόστους) ήταν 18.000 €. Η εν λόγω επένδυση είχε Project IRR στην 25ετία 11% αποδίδοντας έσοδα της τάξης των 50.000 € για το ίδιο χρονικό διάστημα (κατά μέσο όρο 2.000 € το έτος). Την ίδια περίοδο εάν κάποιος κατέθετε αντίστοιχο ποσό σε προθεσμιακή κατάθεση με ετήσιο επιτόκιο της τάξης του 4,5%, θα είχε ετήσια έσοδα από τόκους (προ φόρων) περί τα 810 € και η απόδοση (IRR) της τοποθέτησης σε βάθος 25ετίας θα ήταν περί το 4,4% .

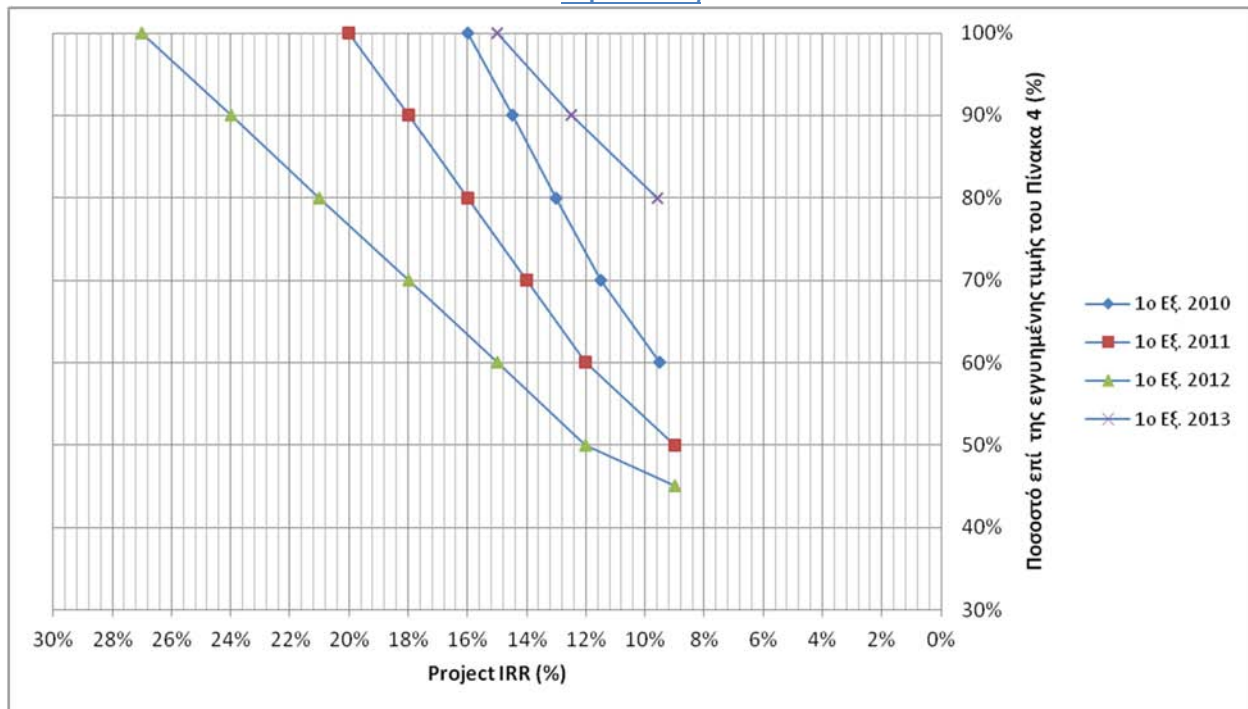
Καθορισμός "Εύλογης Απόδοσης"

Στο σημείο αυτό είναι χρήσιμο να σχολιαστεί ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να αποτιμηθεί το κατά πόσον μια συγκεκριμένη Εγγυημένη τιμή οδηγεί σε "εύλογη" απόδοση για τον ενδιαφερόμενο που προχωρεί σε υλοποίηση μιας τέτοιας εγκατάστασης.

Η μεθοδολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι να γίνει συσχέτιση της Εγγυημένης τιμής με την απόδοση που αυτή επιφέρει, όπως αναλύθηκε παραπάνω. Ένα παράδειγμα τέτοιας συσχέτισης φαίνεται στο Διάγραμμα 8.

Στο Διάγραμμα 8 παρουσιάζονται καμπύλες, που απεικονίζουν τη μεταβολή των εγγυημένων τιμών σε σχέση με το Project IRR, για ενδεικτικές περιπτώσεις του Πίνακα 5. Συγκεκριμένα, αναλύθηκαν τυπικές εγκαταστάσεις ονομαστικής εγκατεστημένης ισχύος 9 kWp. Το κόστος επένδυσης λήφθηκε ίσο με το μέσο κόστος, όπως αυτό υπολογίστηκε ως αριθμητικός μέσος όρος των ακραίων τιμών του διαστήματος, ενώ η χρηματοδότηση της επένδυσης γίνεται κατά 50% με δανεισμό και κατά 50% με ίδια κεφάλαια. Οι εγγυημένες τιμές παρουσιάζονται σαν ποσοστό τις τιμές που ισχύει για την κάθε περίοδο.

Διάγραμμα 8. Μεταβολή της εγγυημένης τιμής σε σχέση με το Βαθμό Απόδοσης (Project IRR) για τυπικές περιπτώσεις



Σημειώνεται ότι τη μέθοδο αυτή έχει υιοθετήσει η ΡΑΕ στη γνωμοδότηση της **RAE 2-2013**, για το ύψος των εγγυημένων τιμών σε ΦΒ εγκαταστάσεις.

Έχοντας τη συσχέτιση αυτή μπορεί κανείς να κρίνει το κατά πόσον μια συγκεκριμένη εγγυημένη τιμή δίνει απόδοση που μπορεί να χαρακτηριστεί ικανοποιητική (η αντίστοιχα ανεπαρκής ή υπερβολικά υψηλή κλπ). Στην αποτίμηση για το πώς κρίνεται η απόδοση μιας τέτοιας εγκατάστασης θα πρέπει να ληφθούν υπ όψη τα παρακάτω:

- η αγορά των ΑΠΕ είναι μια προστατευμένη αγορά (εγγυημένες τιμές που οδηγούν σε υψηλές αποδόσεις, προτεραιότητα στην έγχυση της παραγόμενης ενέργειας, πώληση του συνόλου της παραγόμενης ενέργειας),

- οι αποδόσεις των εν λόγω επενδύσεων με τα μέχρι σήμερα δεδομένα μπορούν να θεωρηθούν έως και ιδιαίτερα υψηλές, είναι δε πολλαπλά υψηλότερες αυτών που προσφέρονται από το τραπεζικό σύστημα για καταθέσεις (οι τραπεζικές καταθέσεις αποτελούν το συχνότερα χρησιμοποιούμενο τρόπο αξιοποίησης οικονομικών φυσικών προσώπων, που ουσιαστικά αποτελούν τους ενδιαφερόμενους για τέτοιες εγκαταστάσεις)

Από την άποψη της κεντρικής διαχείρισης από πλευράς ενεργειακής πολιτικής, μπορεί να αναφερθεί ότι η αγορά των Φωτοβολταϊκών είναι πλέον ώριμη, παρουσιάζοντας μάλιστα σημάδια υπερθέρμανσης στο τελευταίο διάστημα, έχοντας κινηθεί προς μεγέθη που έχουν ξεπεράσει κάθε προσδοκία και τους στόχους που η πολιτεία επίσημα έχει θέσει. Τέλος, οι εγκαταστάσεις αυτού του τύπου χαίρουν μέχρι σήμερα ιδιαίτερα υψηλών τιμών συγκριτικά με άλλες τεχνολογίες, κάτι που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην προσπάθεια για τη μείωση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία αποτελεί βασικό παραγωγικό πόρο.

5 Σύνοψη - Συμπεράσματα

Τα κύρια συμπεράσματα από την παραπάνω ανάλυση μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Από την έναρξη εφαρμογής του Ειδικού Προγράμματος φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων σε στέγες, Ιούλιος 2009, έως και τον Μάρτιο του 2013 έχουν εγκατασταθεί Φ/Β σταθμοί ονομαστικής ισχύος 341 MW, οι οποίοι αντιστοιχούν σε περίπου 38.000 εγκαταστάσεις.
- Κατά την ίδια χρονική περίοδο έχουν παραχθεί από τους εν λόγω σταθμούς 0,4 TWh ηλεκτρικής ενέργειας (2,4% της συνολικά παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ) δημιουργώντας αντίστοιχα απαίτηση αποζημίωσης της τάξεως των 224 εκ. € (10% της συνολικής αποζημίωσης της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ).
- Η μέση ονομαστική ισχύς ανά εγκατάσταση είναι περίπου ίση με 9 kWp στο ΔΣΜ και στην Κρήτη σε αντίθεση με τα ΜΔΝ που το αντίστοιχο μέγεθος ισούται με 4,8 kWp.
- Η μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια ανά μονάδα ονομαστικής ισχύος είναι ίση με 1400 kWh/kWp.
- Η μεσοσταθμική τιμή της παραγόμενης ενέργειας από φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις σε στέγες για το έτος 2012 ήταν 549 €/MWh, σχεδόν τριπλάσια σε σχέση με τη συνολική μεσοσταθμική τιμή ενέργειας ΑΠΕ που ισούταν με 186 €/MWh
- Η Σύμβαση Συμψηφισμού (Σύμβαση Πώλησης) που συνάπτει ο κύριος της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης με τον εκάστοτε Προμηθευτή έχει εικοσιπενταετή (25 έτη) διάρκεια και συνομολογείται με σταθερή τιμή αναφοράς που αντιστοιχεί στην τιμή που ισχύει κατά τη χρονική στιγμή που αυτή (η Σύμβαση) συνάπτεται, υπό την προϋπόθεση ενεργοποίησης της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος εντός έξι (6) μηνών από τη σύναψη της Σύμβασης Συμψηφισμού.
- Ο κύριος της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης απαλλάσσεται από φορολογικές υποχρεώσεις (φορολογία κερδών από πώληση παραγόμενης ενέργειας, καταβολή ΦΠΑ).
- Το μέσο κόστος κατασκευής μιας φωτοβολταϊκής εγκατάστασης σε στέγη μειώθηκε από το Α' εξάμηνο του 2010 έως σήμερα σχεδόν κατά 64%.
- Οι εγγυημένες τιμές αποζημίωσης της παραγόμενης ενέργειας, από την έναρξη εφαρμογής του Προγράμματος έως και τον Αύγουστο του 2012, ήταν υψηλές και δεν ακολούθησαν τη μείωση του κόστους κατασκευής με αποτέλεσμα να οδηγούν σε υψηλούς βαθμούς απόδοσης (Project IRR) που κυμαίνονται από 14% έως και 27%.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΦΒ ΣΤΑΘΜΟΥ ΤΟΥ ΕΙΔΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

