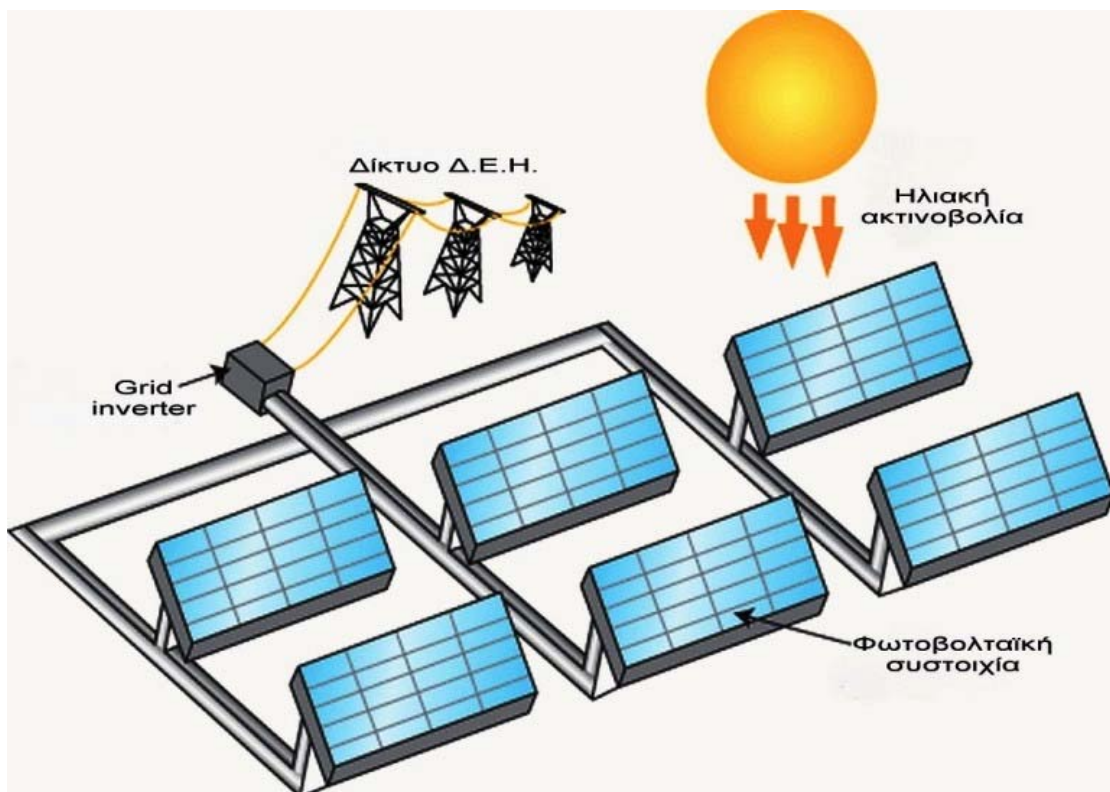


ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΣΕ ΚΤΙΡΙΟ



Σπουδαστές

ΛΟΥΛΑΣ ΑΧΙΛΛΕΑΣ
ΦΑΡΜΑΚΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Εισηγητής

ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ Ιωάννης

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2008

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

- 1.1 Εισαγωγή στην ηλιακή ενέργεια
- 1.2 Φωτοηλεκτρικές μέθοδοι - τεχνολογία / αποδόσεις των φωτοβολταϊκών
- 1.3 Οικονομική σκοπιμότητα και κόστος των φωτοβολταϊκών σταθμών
- 1.4 Χαρακτηριστικά των φωτοβολταϊκών συστημάτων
- 1.5 Πρακτικές ερωτήσεις – απαντήσεις για τα φωτοβολταϊκά στοιχεία
- 1.6 Συγκρότηση του συστήματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

- 2.1 Τύποι Φωτοβολταϊκών Στοιχείων
- 2.2 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα των φωτοβολταϊκών
- 2.3 Ηλιακή ενέργεια στον τουριστικό τομέα και παραδείγματα φωτοβολταϊκών από διάφορες χώρες
- 2.4 Εφαρμογές φωτοβολταϊκών στοιχείων ενσωματωμένων στα κτίρια (εικόνες)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

- 3.1 Συγκεκριμένη εφαρμογή σε σχολικό κτίριο
- 3.2 Υπολογισμός εσόδων – εξόδων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

- 4.1 Σχόλια – Συμπεράσματα
- 4.2 Παράρτημα
- 4.3 Βιβλιογραφία

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας αποτελούν ένα ραγδαία αναπτυσσόμενο επιστημονικό και βιομηχανικό κλάδο πάνω στον οποίο θα στηριχτούν μελλοντικές εξελίξεις με γνώμονα την αύξηση του βιοτικού επιπέδου, χωρίς όμως να επιβαρύνεται το περιβάλλον, γεγονός υψίστης σημασίας, μιας και το περιβάλλον είναι ήδη καταπονημένο από διάφορα "φαινόμενα "(βλ. Φαινόμενο του θερμοκηπίου, τρύπα του όζοντος κ.α).

Ως γνωστό, τα κοιτάσματα πετρελαίου τα τελευταία χρόνια έχουν λιγοστέψει επικίνδυνα , και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αναζήτηση άλλων μορφών ενέργειας, οι οποίες θα πρέπει να είναι φιλικότερες προς το περιβάλλον καθώς επίσης και να υπάρχουν σε αφθονία στην φύση λόγω της μεγάλης ανάγκης παγκοσμίως για ενέργεια.

Μία από αυτές της μορφές ενέργειας είναι και η ηλιακή, η οποία και είναι φιλική προς το περιβάλλον, και υπάρχει άφθονη στην φύση. Έτσι ο άνθρωπος αναζήτησε τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε να δεσμεύσει την ηλιακή ενέργεια και να την μετατρέψει σε ηλεκτρική, που είναι και η ενέργεια με την περισσότερη ζήτηση παγκοσμίως.

Για τον λόγο αυτό το θέμα το οποίο επιλέξαμε αναφέρεται στην εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας και την μετατροπή αυτής σε ηλεκτρική με σκοπό να φωταγωγήσουμε το σχολικό συγκρότημα το οποίο επιλέξαμε χωρίς την συμβολή της Δ.Ε.Η. , αλλά με την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών στοιχείων.

Στο Πρώτο κεφάλαιο θα γίνει μία εισαγωγή όπου σκοπός της είναι η επεξήγηση βασικών εννοιών που θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε καλύτερα την θεωρία γύρω από την Ηλιακή ενέργεια, τις φωτοηλεκτρικές μεθόδους και την τεχνολογία αυτών. Θα δούμε επίσης κάποια γενικά χαρακτηριστικά των φωτοβολταϊκών συστημάτων καθώς και κάποιες πολύ βασικές και συνάμα πρακτικές ερωτήσεις που θα απασχολήσουν οποιονδήποτε έχει σκοπό να ασχοληθεί με τα φωτοβολταϊκά συστήματα και την εγκατάσταση αυτών.

Στο Δεύτερο κεφάλαιο θα μας απασχολήσουν οι διάφοροι τύποι των φωτοβολταϊκών στοιχείων. Θα δούμε επίσης κάποια βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των φωτοβολταϊκών, καθώς επίσης και την σημασία της Ηλιακής ενέργειας στον τουριστικό τομέα. Το κεφάλαιο αυτό θα κλείσει με μερικές φωτογραφίες από εφαρμογές φωτοβολταϊκών στοιχείων από διάφορες χώρες ανάμεσα στις οποίες και η Ελλάδα.

Στο Τρίτο κεφάλαιο θα γίνει μελέτη για εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων σε συγκεκριμένο κτίριο με σκοπό την κάλυψη της φωταγώγησης ενός δημοτικού σχολείου που επιλέχθηκε. Θα αναλύσουμε επίσης και κάποιες έννοιες του προγράμματος το οποίο μας βοήθησε να φέρουμε σε πέρας του υπολογισμού της μελέτης που κάναμε.

Τέλος, θα παραθέσουμε κάποιες παρατηρήσεις και κάποια σχόλια τα οποία προέκυψαν κατά την διάρκεια της εργασίας, που μας απασχόλησαν και θεωρήσαμε καλό να τα επισημάνουμε.

1.1 Εισαγωγή στην ηλιακή ενέργεια

Οι θερμοπυρηνικές αντιδράσεις που γίνονται στον ήλιο εκλύουν ενέργεια με την μορφή ισχυρότατης ακτινοβολίας. Η ακτινοβολούμενη ενέργεια του ήλιου προέρχεται από την μετατροπή 654 εκατομμυρίων τόνων υδρογόνου σε 650 εκατομμύρια τόνους ηλίου ανά δευτερόλεπτο στο εσωτερικό της ηλιακής σφαίρας. Αυτή η σχετικά ελάχιστη διαφορά των 4 εκατομμυρίων τόνων μετατρέπεται σε ενέργεια με ισοδύναμη θερμαντική αξία 20 τόνων άνθρακα για κάθε γραμμάριο υδρογόνου που ξοδεύεται.

Η θερμοκρασία της επιφάνειας του ήλιου είναι γύρω στους 6.000 °C ενώ η μέση θερμοκρασία της γης είναι περίπου 7 °C. Το τμήμα της γης που βλέπει τον ήλιο δέχεται ακτινοβολία περίπου 173.000 TWh ετησίως λόγω της διαφοράς αυτής της θερμοκρασίας. Τελικά στην επιφάνεια της γης φτάνουν περίπου 121.000 TWh ετησίως. Για να καλυφθούν όλες οι ενεργειακές ανάγκες της ανθρωπότητας θα αρκούσε να εκμεταλλευθούμε ένα απειροελάχιστο μέρος αυτής της ενέργειας. Η πλευρά της γης που δεν βλέπει τον ήλιο εκπέμπει προς το διάστημα το ίδιο ποσό ενέργειας ώστε να διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία της γης.

Από την ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στην ατμόσφαιρα της γης το 30% ανακλάται προς το διάστημα. Από το 70% που διαπερνά τελικά την ατμόσφαιρα (όταν είναι αυτή σχετικά καθαρή) το 23% αποτελεί την κινητήρια δύναμη ανέμων, κυμάτων, ρευμάτων κτλ. Τελικά προσροφάται από την ατμόσφαιρα και την επιφάνεια της γης γύρω στο 47%. Έχει υπολογιστεί ότι περίπου 1,36 kW/m² ηλιακής ακτινοβολίας προσκρούει στην εξωτερική ατμόσφαιρα της γης, όμως η μέση ηλιακή ακτινοβολία στην επιφάνεια της γης είναι αρκετά μικρότερη. Σε ορισμένες ορεινές περιοχές η ηλιακή ακτινοβολία αγγίζει τα 12.00 W/m² ενώ στιγμιαία όταν έχουμε φυσική συγκέντρωση ακτινοβολίας μπορεί να προσεγγίσει τα 1.500 W/m². Η ατμόσφαιρα απορροφά ένα μόνο μέρος της ακτινοβολίας διότι περιέχει μόρια υδρατμών που έχουν την ιδιότητα να προσλαμβάνουν ενέργεια (τα μόρια των αερίων της ατμόσφαιρας δεν την απορροφούν). Το εύρος μήκους κύματος της ηλιακής ακτινοβολίας με την περισσότερη ενέργεια κυμαίνεται από 0,3

έως 0,6μ και συμπίπτει με το εύρος που αντιλαμβάνεται το ανθρώπινο μάτι και με αυτό που λειτουργούν τα φωτοβολταϊκά.

Για να αναφερθούμε στην ηλιακή ενέργεια πρέπει πρώτα να αναπτύξουμε κάποιες βασικές έννοιες. Κάθε μέρα η ηλιακή ακτινοβολία διαφέρει από την στιγμή της ανατολής του ήλιου ως την δύση του, την θέση του ήλιου, τον τόπο, την καθαρότητα του ουρανού και το περιεχόμενό του. Η μέγιστη ακτινοβολία είναι διαθέσιμη τη στιγμή που ο ήλιος βρίσκεται στο ζενίθ του ουρανού διότι τότε η ακτινοβολία διαπερνά το μικρότερο πάχος της ατμόσφαιρας και εκείνη η στιγμή θεωρείται ότι είναι στο μέσο ανάμεσα στην ανατολή και την δύση. Ως ακτινοβολία ορίζουμε την ισχύ (ένταση) της ηλιακής ακτινοβολίας σε μια συγκεκριμένη περιοχή μια ορισμένη χρονική στιγμή. Κατά αντιστοιχία ορίζουμε την ηλιακή έκθεση ως την ενέργεια που παραλαμβάνεται από μια συγκεκριμένη περιοχή κατά την διάρκεια ενός χρονικού διαστήματος. Επίσης ο ισοδύναμος αριθμός ωρών ανά μέρα ορίζεται ως ο αριθμός των ωρών με ηλιακή ακτινοβολία 1000 W/m^2 που παρέχει την ίδια ποσότητα ηλιακής ενέργειας εκείνη την μέρα από την ανατολή ως την δύση του ήλιου.

Είναι προφανές ότι η ηλιακή έκθεση και μέση ακτινοβολία μεταβάλλονται εποχιακά λόγω της αλλαγής της σχετικής θέσης της γης ως προς τον ήλιο. Ακριβώς για αυτό τον λόγο υπάρχει συνήθως σε πολλά Φ/Β συστήματα κάποιος μηχανισμός προσανατολισμού έτσι ώστε οι ακτίνες του ήλιου να πέφτουν πάντα κάθετα στην επιφάνεια απορρόφησης. Σε όλα τα μέρη της γης υπάρχει μια διαφορά περίπου 47° ανάμεσα στο θερινό και χειμερινό ηλιοστάσιο. Με άλλα λόγια η κίνηση του ήλιου είναι κατά $23,5^\circ$ βόρεια του ισημερινού κατά το θερινό ηλιοστάσιο ενώ κατά το χειμερινό ηλιοστάσιο είναι $23,5^\circ$ νότια του ισημερινού. Κατά τις ισημερίες ο ήλιος περνά ακριβώς πάνω από τον ισημερινό. Είναι χαρακτηριστικό ότι στον ισημερινό η ηλιακή ακτινοβολία είναι τριπλάσια αυτής των βόρειων χωρών. Ακόμα στην βόρεια Ευρώπη η ακτινοβολία τον χειμώνα είναι δέκα φορές μικρότερη απ' ότι το καλοκαίρι ενώ στον ισημερινό η διαφορά είναι απλώς η μισή. Επιπλέον πρέπει να αναφέρουμε ότι κατά την δίοδο της ακτινοβολίας μέσα στην ατμόσφαιρα, ένα μέρος της διαχέεται (διάχυτη ακτινοβολία), ενώ το υπόλοιπο αποτελεί την άμεση. Η σχέση έμμεσης προς άμεση ακτινοβολία μεταβάλλεται από

τόπο σε τόπο και ως προς την εποχή, έτσι πχ στην Αγγλία το χειμώνα η έμμεση ακτινοβολία αποτελεί το 85% της ολικής.

Η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας γίνεται είτε με παθητικές μεθόδους είτε με διάφορες διατάξεις που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε άλλες χρήσιμες μορφές ενέργειας.

1.2 Φωτοηλεκτρικές μέθοδοι - τεχνολογία / αποδόσεις των φωτοβολταϊκών

Οι φωτοηλεκτρικές μέθοδοι διακρίνονται στη θερμοηλεκτρική, στη θερμοιονική και στην φωτοβολταϊκή. Χαρακτηριστικό πλεονέκτημα και των τριών μεθόδων είναι ότι δεν βασίζονται σε κάποια ενδιάμεσα στάδια ή σε κινούμενα μέρη και γι' αυτό είναι αθόρυβες.

Η θερμοηλεκτρική μέθοδος στηρίζεται στο θερμοηλεκτρικό φαινόμενο, ενώ η θερμοιονική στο θερμοιονικό φαινόμενο. Δυστυχώς, αυτές οι δύο μέθοδοι χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερα χαμηλούς βαθμούς απόδοσης και μεγάλο κόστος διατάξεων, έτσι η φωτοβολταϊκή είναι η πιο ενδιαφέρουσα. Με την φωτοβολταϊκή μέθοδο η παραγόμενη Η/Ε προέρχεται κατευθείαν από τα φωτόνια της ηλιακής ακτινοβολίας και γι' αυτό αποτελεί μια καθαρά φωτονική μέθοδο. Οι διατάξεις που βασίζονται στην παραπάνω αρχή λέγονται φωτοβολταϊκά (Φ/Β) και αποτελούνται από 2 λεπτά στρώματα το καθένα από διαφορετικού τύπου ημιαγωγό (ο ένας τύπος έχει ένα παραπάνω ηλεκτρόνιο ενώ ο άλλος ένα λιγότερο), ενώ έχουν ηλεκτρόδια στην εμπρός και πίσω όψη. Όταν τα στρώματα αυτά εκτεθούν σε ακτινοβολία με φωτόνια ενέργειας πάνω από ένα όριο (μήκος κύματος) τότε στη διαχωριστική επιφάνεια των στρωμάτων δημιουργείται ροή ηλεκτρονίων. Τα φωτόνια που ξεπερνούν αυτό το όριο ενέργειας λέγονται ενεργά. Για το πυρίτιο το όριο αυτό είναι 1,1 eV και αντιστοιχεί σε μήκος κύματος 1100 nm. Τα μεγαλύτερα μήκη κύματος απλώς προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας του Φ/Β. Η ένταση του ρεύματος που αναπτύσσεται είναι ανάλογη με το εμβαδόν του Φ/Β και την περιεκτικότητα της ηλιακής ακτινοβολίας σε ενεργά φωτόνια.

Ορισμένα χαρακτηριστικά πλεονεκτήματα της φωτοβολταϊκής μετατροπής σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους είναι : βασίζεται σε ανεξάντλητη και ελεύθερα διαθέσιμη πηγή ενέργειας, υπάρχει αφθονία υλικών για την κατασκευή Φ/Β, η διάρκεια ζωής των Φ/Β είναι μεγάλη, η Φ/Β μετατροπή δεν στηρίζεται σε κινούμενα μέρη και έτσι δεν χρειάζεται ιδιαίτερη επίβλεψη ούτε συντήρηση, προσδίδει ανεξαρτησία από καύσιμα και μεγάλα δίκτυα διανομής, αποτελεί μια απλή και ασφαλή μέθοδο μετατροπής, εξαιρετικά φιλική προς το περιβάλλον, ιδανική για κάλυψη μικρών φορτίων σε απομακρυσμένες περιοχές και έχει μεγάλη αναλογία ισχύος προς βάρος διάταξης. Τα Φ/Β δυστυχώς έχουν και ορισμένα σοβαρότατα μειονεκτήματα όπως : το σχετικά υψηλό αρχικό κόστος, ο ετεροχρονισμός μεταξύ παραγωγής και ζήτησης Η/Ε και η κάλυψη μεγάλης επιφάνειας εδάφους (βασίζονται σε πολύ αραιή μορφή ενέργειας). Τα Φ/Β υπερτερούν σε σχέση με τα ηλιακά θερμοηλεκτρικά συστήματα σε πολλά σημεία : απαιτούν μικρότερες εκτάσεις γης για την ίδια ηλεκτρική ισχύ, αξιοποιούν την άμεση και την ακτινοβολία διάχυσης (ενώ τα θερμοηλεκτρικά μόνο την άμεση), δεν έχουν τα κινητά μέρη των θερμοηλεκτρικών και επομένως απαιτούν λιγότερη συντήρηση και συγχρόνως έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

Τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) χρησιμοποιούν ιδιότητες των ημιαγωγών υλικών για να μετατρέψουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρισμό. Τα (Φ/Β) παράγονται σε άπειρους συνδυασμούς μεγεθών ανάλογα με την χρήση. Τα πιο συνηθισμένα είδη (Φ/Β) είναι κατασκευασμένα από κράματα πυριτίου και κατατάσσονται ανάλογα με την μορφή του κρυστάλλου του ημιαγωγού σε μονοκρυσταλλικά, λεπτόστρωμα πολυκρυσταλλικά και σε άμορφα. Πέρα από αυτά υπάρχουν (Φ/Β) που κατασκευάζονται και από άλλους ημιαγωγούς με βάση το κάδμιο, το γερμάνιο και άλλα μέταλλα με σκοπό την αύξηση του βαθμού απόδοσης και τελικά την μείωση του κόστους. Αυτά τα (Φ/Β) όμως είναι ακόμα σε αρχικό στάδιο ανάπτυξης. Οι διαφορές ανάμεσα στις κατηγορίες (Φ/Β) είναι κυρίως ως προς το κόστος, τον αρχικό βαθμό απόδοσης και την πτώση του με την πάροδο του χρόνου. Έτσι τα μονοκρυσταλλικά (Φ/Β) έχουν στην πράξη σταθερή απόδοση ως 16 % και είναι τα πιο ακριβά. Αντίθετα τα πολυκρυσταλλικά έχουν απόδοση περίπου 10 – 12 %, όμως στοιχίζουν λιγότερο. Τα άμορφα είναι τα πιο φθηνά, όμως έχουν αρχικό βαθμό απόδοσης 6 – 7 % , ο οποίος μειώνεται σημαντικά στους πρώτους μήνες λειτουργίας και καταλήγει στο 4%. Πρέπει να τονίσουμε ότι αυτά τα στοιχεία

αφορούν τα (Φ/Β) του εμπορίου. Τα εργαστηριακά (Φ/Β) έχουν καλύτερα χαρακτηριστικά απόδοσης για πολλούς λόγους : τα εμπορικά (Φ/Β) παράγονται σε μαζική παραγωγή, είναι συνήθως προστατευμένα με γυαλί, έχουν πιο πολλές ανενεργές επιφάνειες λόγω των πλαισίων, μεγαλύτερες απώλειες αντιστάσεως λόγω των διόδων και των υπολοίπων ηλεκτρικών κυκλωμάτων και επιπλέον μπορεί να έχουν μεταξύ τους διαφορετικές τεχνικές προδιαγραφές. Η θεωρητικά μέγιστη απόδοση που θα μπορούσε να έχει ένα (Φ/Β) μονού στρώματος είναι γύρω 30 – 35 % και αυτό επιτυγχάνεται αν γίνει χρήση όλων των τεχνολογιών παγίδευσης φωτός έτσι ώστε να απορροφώνται πιο πολλά φωτόνια. Στο σχήμα 3.1 φαίνεται η μεταβολή του βαθμού απόδοσης διαφόρων (Φ/Β) σε σχέση με την θερμοκρασία τους και το υλικό των ημιαγωγών. Είναι προφανές ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας μειώνεται ο βαθμός απόδοσης όλων των (Φ/Β). Τα (Φ/Β) πολλαπλών στρωμάτων αποτελούν μια ενδιαφέρουσα τεχνολογία αύξησης του βαθμού απόδοσης των απλών (Φ/Β). Ουσιαστικά αυτή η τεχνολογία επιτρέπει την συνένωση δύο λεπτών στρωμάτων (Φ/Β) διαφορετικών ημιαγωγών, όπου το κάθε στρώμα απορροφά σε μεγάλο βαθμό ένα μόνο μέρος του ηλιακού φάσματος και έτσι ο συνολικός βαθμός απορρόφησης είναι αρκετά μεγαλύτερος σε σχέση με τα απλά (Φ/Β). Τα (Φ/Β) πολλαπλών στρωμάτων έχουν θεωρητική μέγιστη απόδοση ίση με περίπου 66 % . Όμως το υψηλό κόστος αυτών των (Φ/Β) τα καθιστά κατάλληλα μόνο για ειδικές χρήσεις όπου απαιτείται υψηλή απόδοση από μικρή επιφάνεια και βάρος.

1.3 Οικονομική σκοπιμότητα και κόστος φωτοβολταϊκών σταθμών

Το κόστος των φωτοβολταϊκών σταθμών διακρίνεται στο αρχικό κόστος επένδυσης και στο κόστος λειτουργίας και συντήρησης. Το αρχικό κεφάλαιο δεν περιλαμβάνει μόνο το κόστος των φωτοβολταϊκών αλλά και το κόστος των διαφόρων συμπληρωματικών εξαρτημάτων και εργασιών εγκατάστασης όπως: το κόστος αγοράς της γης (εάν δεν ενοικιάζεται), το κόστος σύνδεσης των φωτοβολταϊκών μεταξύ τους, το κόστος των συσσωρευτών (εάν υπάρχουν), το κόστος θεμελίωσης των φωτοβολταϊκών κυψελών, το κόστος των κυκλωμάτων ελέγχου- προστασίας, το κόστος των εναλλακτών συνεχούς- εναλλασσόμενου ρεύματος, το κόστος σύνδεσης με το υπόλοιπο δίκτυο κ.λπ. Το κόστος του φωτοβολταϊκού σταθμού επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το μέρος εγκατάστασης καθώς και από το μέγεθος του σταθμού. Το ελάχιστο κόστος μόνο των φωτοβολταϊκών πλαισίων μπορεί να φτάσει σε ακραίες καταστάσεις σε μεγάλα φωτοβολταϊκά συστήματα 3-4 €/Watt.

Παρόλο που το αρχικό κόστος των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι ιδιαίτερα υψηλό, το κόστος λειτουργίας και συντήρησης είναι πολύ χαμηλότερο σε σχέση με οποιοδήποτε άλλο ενεργειακό σύστημα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η ηλιακή ενέργεια είναι δωρεάν και τα φωτοβολταϊκά δεν χρειάζονται ιδιαίτερη συντήρηση. Βέβαια, πολλές φορές λόγω των ανέμων, των βροχών και της συνεχούς έκθεσης στον ήλιο δημιουργούνται βλάβες στα συμπληρωματικά συστήματα των φωτοβολταϊκών (στις πλακέτες, στις συνδέσεις, στην στήριξη κτλ). Αυτά τα προβλήματα μπορούν να αποφευχθούν κατά την κατασκευή με κατάλληλη επιλογή των υλικών και με επιμελή εγκατάσταση. Το ετήσιο κόστος λειτουργίας και συντήρησης των φωτοβολταϊκών σταθμών περιορίζεται σε λιγότερο από 1% του αρχικού κόστους. Αυτό το κόστος συνήθως περιλαμβάνει τις αμοιβές του προσωπικού που θα αναλάβει να καθαρίζει τα φωτοβολταϊκά 3-4 φορές το χρόνο και να βάψει τα στηρίγματά τους κάθε μερικά χρόνια. Ίσως η πιο πολυέξοδη διαδικασία συντήρησης είναι η αντικατάσταση και συντήρηση συσσωρευτών (εάν υπάρχουν). Η διάρκεια ζωής των σύγχρονων φωτοβολταϊκών είναι μεγαλύτερη από 20 χρόνια. Μάλιστα ορισμένοι κατασκευαστές φωτοβολταϊκών προσφέρουν

25 χρόνια εγγύηση καλής λειτουργίας (συγκεκριμένα οι περισσότερες εγγυήσεις αναφέρουν ότι το φωτοβολταϊκό θα είναι ικανό να αποδώσει πάνω από 80% της ονομαστικής ισχύος του κατά την διάρκεια της εγγύησης).

. Από την διεθνή βιβλιογραφία και έως τώρα εμπειρία προκύπτει ότι τα φωτοβολταϊκά αποτελούν γενικά μια ιδιαίτερα ακριβή τεχνολογία η οποία όμως υπό ορισμένες συνθήκες μπορεί να είναι οικονομικά ανταγωνιστική. Έχει αποδειχτεί γενικά ότι οι φωτοβολταϊκοί σταθμοί (ακόμα και όταν είναι εξοπλισμένοι με συσσωρευτές) αποτελούν ανταγωνιστικές επενδύσεις μόνο για την κάλυψη ιδιαίτερα χαμηλών φορτίων και μόνο όταν υπάρχει ένα αξιόλογο ποσοστό επιδότησης της επένδυσης.

Η συνεχής μείωση του κόστους κεφαλαίου και η αύξηση της απόδοσης των φωτοβολταϊκών, θα ενισχύει διαρκώς αυτή την τεχνολογία. Η πορεία εξέλιξης της τεχνολογίας των φωτοβολταϊκών δείχνει ότι θα αποτελέσει μια όλο και πιο χρησιμοποιούμενη τεχνολογία. Οι φωτοβολταϊκοί σταθμοί πρέπει να κατασκευάζονται μόνο για να καλύψουν τις ανάγκες σε ηλεκτρισμό και όχι για να αποτελούν αποδείξεις εφαρμογής της τεχνολογίας των φωτοβολταϊκών.

ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Μία τυπική Φ/β συστοιχία αποτελείται από ένα ή περισσότερα Φ/Β πλαίσια ηλεκτρικά συνδεδεμένα μεταξύ τους. Όταν τα Φ/Β πλαίσια εκτεθούν στην ηλιακή ακτινοβολία, μετατρέπουν ένα 10% περίπου της προσπίπτουσας ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Επιπλέον, η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική γίνεται αθόρυβα, αξιόπιστα και δίχως καμία επιβάρυνση στο περιβάλλον. Δεδομένου ότι στην Ελλάδα η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία

είναι περίπου 1800 kWh ανά τετραγωνικό μέτρο το έτος , ένα Φ/β σύστημα 3 kWp εγκατεστημένο σε οροφή κατοικίας στη Κρήτη θα μπορούσε να παρέχει 4700 kWh/έτος , όση περίπου και η μέση κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μιας τετραμελούς οικογένειας . Το κόστος ενός αυτόνομου οικιακού συστήματος με αποθήκευση σε μπαταρίες , είναι της τάξης των 7500 με 9000 €/KWp συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ.

Επίσης από υπολογισμούς του ΚΑΠΕ φαίνεται ότι το ανηγμένο κόστος ενέργειας (Levelized Cost of Energy) από Φ/β κυμαίνεται , από 0,50 €/KWh (διασυνδεδεμένο σύστημα) έως 0.65 €/KWh (Αυτόνομο σύστημα AC) για Φ/β συστήματα τάξεως μεγέθους ολίγων KWp.

1.4 Χαρακτηριστικά των φωτοβολταϊκών συστημάτων

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που τα κάνουν να διαφέρουν ανάμεσα στις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τα χαρακτηριστικά αυτά θα εξετασθούν παρακάτω αναλυτικότερα..

Τα βασικά χαρακτηριστικά των Φ/β συστημάτων , που τα διακρίνουν από τις άλλες μορφές ΑΠΕ είναι:

- Απευθείας παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας , ακόμη και σε πολύ μικρή κλίμακα , π.χ. σε επίπεδο μερικών δεκάδων Watt ή και mWatt
 - Είναι εύχρηστα . Σε μικρά συστήματα μπορούν να εγκατασταθούν από τους ίδιους τους χρήστες .
 - Μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στις πόλεις και δεν προσβάλλουν αισθητικά το περιβάλλον

- Μπορούν να συνδυαστούν με άλλες πηγές ενέργειας (υβριδικά συστήματα)
- Μπορούν να επεκταθούν ανά πάσα στιγμή για να αντιμετωπίσουν τις αυξημένες ανάγκες των χρηστών .
- Έχουν αθόρυβη λειτουργία και μηδενικές εκπομπές ρύπων
- Οι απαιτήσεις συντήρησης είναι σχεδόν μηδενικές
- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και αξιοπιστία
- Υψηλό κόστος επένδυσης.

Η ενεργειακή ανεξαρτησία του χρήστη , όπου και να βρίσκεται αυτός είναι το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των Φ/β συστημάτων.

Το κόστος των Φ/β πλαισίων είναι σήμερα το μεγαλύτερο μειονέκτημα των Φ/β συστημάτων. Όμως πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχουν σήμερα αρκετοί χρήστες για τους οποίους το Φ/β σύστημα είναι η πλέον ενδεδειγμένη οικονομική λύση .

Πρέπει να τονιστεί ότι η Φ/β τεχνολογία , όπως άλλωστε και οι περισσότερες τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, παρουσιάζει ιδιαιτερότητες που κάνουν δύσκολη τη σύγκριση της με τις συμβατικές τεχνολογίες π.χ.

Δεν υπάρχει σαφής τρόπος αποτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους των συμβατικών τεχνολογιών. Το κόστος της ενέργειας από Φ/β συστήματα εξαρτάται πάρα πολύ από το κόστος του χρήματος.

1.5 Πρακτικές ερωτήσεις – απαντήσεις για τα φωτοβολταϊκά στοιχεία

Στην ενότητα αυτή θα ασχοληθούμε με κάποιες ερωτήσεις – απαντήσεις που απασχολούν αρκετούς οι οποίοι θα ήθελαν να έχουν μία γενική εικόνα γύρω από τα φωτοβολταϊκά στοιχεία, την φιλοσοφία με την οποία λειτουργούν και πέρα από αυτό, με κάποιες ερωτήσεις που έχουν να κάνουν σχέση με τον οικονομικό τομέα όπως επιδοτήσεις κ.α.

Γιατί να στραφώ στην ηλιακή ενέργεια ;

Για να καλύψετε δύο τουλάχιστον ανάγκες. Την ανάγκη σε ενέργεια και την ανάγκη να προστατευτεί το περιβάλλον. Κάθε κιλοβατώρα ηλεκτρισμού που προμηθευόμαστε από το δίκτυο της ΔΕΗ και παράγεται από ορυκτά καύσιμα, επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με ένα τουλάχιστον κιλό διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι, ως γνωστόν, το σημαντικότερο "αέριο του φαινομένου του θερμοκηπίου" που συμβάλλει στις επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές. Η στροφή στις καθαρές πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή, αποτελεί τη μόνη διέξοδο για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών που απειλούν σήμερα τον πλανήτη. Επιπλέον, η χρήση της ηλιακής ενέργειας συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα καρκινογόνα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου κλπ.). Οι ρύποι αυτοί επιφέρουν σοβαρές βλάβες στην υγεία και το περιβάλλον.

Συμφέρει η ηλιακή ενέργεια ;

Αν το κριτήριο είναι αυστηρά οικονομικό, τότε η απάντηση είναι πως άλλοτε συμφέρει και άλλοτε όχι. Η ηλιακή ενέργεια είναι π.χ. πιο συμφέρουσα στα νησιά όπου η παραγωγή ηλεκτρισμού από συμβατικές πηγές είναι ιδιαίτερα ακριβή. Όμως προφανώς τα κριτήρια δεν πρέπει να είναι μόνο οικονομικά. Στην καθημερινή μας ζωή κάνουμε επιλογές που δεν υπολογίζουν ούτε το κόστος ούτε το χρόνο απόσβεσης. Όταν επιλέγουμε π.χ. έναν ακριβότερο καναπέ σε σχέση με

έναν φθηνότερο που δεν ικανοποιεί το γούστο μας, προφανώς το κριτήριο είναι αισθητικό και όχι οικονομικό.

Τα φωτοβολταϊκά, όπως και όλα σχεδόν τα προϊόντα, πέρα από ενεργειακές υπηρεσίες, προσφέρουν και μία "προστιθέμενη αξία", η οποία θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν όταν υπολογίζουμε το κόστος τους. Όταν ξεκίνησε, για παράδειγμα, η αγορά της κινητής τηλεφωνίας, η τηλεφωνική μονάδα κόστιζε 30-40 φορές περισσότερο από την αντίστοιχη της σταθερής τηλεφωνίας, το δε κόστος κτήσης των κινητών ήταν σχεδόν απαγορευτικό για το μέσο βαλάντιο. Κι όμως, σε λιγότερο από μία δεκαετία τα κινητά τηλέφωνα κατέκτησαν τις διεθνείς αγορές, ακόμη και εκείνες που θα χαρακτηρίζαμε μη αναπτυγμένες. Ακόμη και σήμερα η τιμή της μονάδας της κινητής τηλεφωνίας είναι πολλαπλάσια της αντίστοιχης σταθερής. Κι όμως οι καταναλωτές πληρώνουν πρόθυμα αυτό το επιπλέον κόστος. Γιατί; Μα γιατί τα κινητά προσφέρουν ευελιξία και υπηρεσίες που δεν έχει η σταθερή τηλεφωνία. Αυτή η προστιθέμενη αξία της κινητής τηλεφωνίας, δικαιολογεί το υψηλό κόστος της και βοήθησε την ταχεία ανάπτυξή της.

Την προστιθέμενη αξία των προϊόντων την αναζητά και την εκτιμά σχεδόν πάντα ο καταναλωτής. Επιλέγουμε έναν ακριβό καναπέ ή ένα ακριβό αυτοκίνητο σε σχέση με ένα φθηνότερο που κάνει πρακτικά την ίδια δουλειά, γιατί μας αρέσει περισσότερο, γιατί μας παρέχει περισσότερη ασφάλεια ή κύρος, γιατί απλά έχει για μας μια προστιθέμενη αξία. Και όχι μόνο πληρώνουμε αδιαμαρτύρητα το υπερβάλλον κόστος, αλλά ουδέποτε αναρωτιόμαστε αν και τότε κάνουμε απόσβεση της επένδυσής μας.

Το ίδιο θα έπρεπε να ισχύει και για τα φωτοβολταϊκά.

Πώς λειτουργεί;

Το ηλιακό φως είναι ουσιαστικά μικρά πακέτα ενέργειας που λέγονται φωτόνια. Τα φωτόνια περιέχουν διαφορετικά ποσά ενέργειας ανάλογα με το μήκος του ηλιακού φάσματος. Το γαλάζιο χρώμα ή το υπεριώδες π.χ. έχουν περισσότερη ενέργεια από το κόκκινο ή το υπέρυθρο. Όταν λοιπόν τα φωτόνια προσκρούσουν σε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο (που είναι ουσιαστικά ένας "ημιαγωγός"), άλλα ανακλώνται, άλλα το διαπερνούν και άλλα απορροφώνται από το φωτοβολταϊκό. Αυτά τα τελευταία φωτόνια είναι που παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα. Τα φωτόνια αυτά αναγκάζουν τα ηλεκτρόνια του φωτοβολταϊκού να μετακινηθούν σε άλλη θέση και ως γνωστόν ο ηλεκτρισμός δεν είναι τίποτε άλλο παρά κίνηση ηλεκτρονίων. Σ' αυτή την απλή αρχή της φυσικής λοιπόν βασίζεται μία από τις πιο εξελιγμένες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρισμού στις μέρες μας.

Τι ενεργειακές ανάγκες μπορώ να καλύψω με ένα φωτοβολταϊκό;

Φωτισμός , τηλεπικοινωνίες, ψύξη, ηχητική κάλυψη... οποιαδήποτε ουσιαστικά ενεργειακή ανάγκη μπορεί να καλυφθεί από ένα κατάλληλα σχεδιασμένο φωτοβολταϊκό σύστημα.

Το πρώτο πράγμα που πρέπει να ξέρει κανείς για τα φωτοβολταϊκά είναι ότι παράγουν συνεχές ρεύμα. Αυτό σημαίνει είτε ότι τα χρησιμοποιούμε με συσκευές συνεχούς ρεύματος είτε μετατρέπουμε αυτό το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο 220 V (σε ρεύμα ίδιο με της ΔΕΗ δηλαδή) με τη βοήθεια κάποιων ηλεκτρονικών συσκευών.

Για λόγους απόδοσης και οικονομίας πάντως, δεν συνίσταται η χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων για την τροφοδότηση θερμικών ηλεκτρικών συσκευών, όπως κουζίνες, θερμοσίφωνες, ηλεκτρικά καλοριφέρ ή θερμοσυσσωρευτές. Για τις χρήσεις αυτές υπάρχουν πολύ οικονομικότερες λύσεις που δεν στηρίζονται καθόλου στον ηλεκτρισμό, όπως οι ηλιακοί θερμοσίφωνες, ο

ηλιακός κλιματισμός, οι κουζίνες ή τα συστήματα θέρμανσης φυσικού αερίου, υγραερίου κ.λπ.

Ας πάρουμε το παράδειγμα της θέρμανσης νερού: αν χρησιμοποιήσουμε ηλεκτρικό θερμοσίφωνα που τροφοδοτείται από ένα φωτοβολταϊκό σύστημα, το ηλιακό φως μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό και κατόπιν από το θερμοσίφωνα σε θερμότητα. Το συνολικό κόστος των δύο αυτών συστημάτων είναι πολύ μεγαλύτερο από έναν ηλιακό θερμοσίφωνα που μετατρέπει απευθείας την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα.

Από την άλλη μεριά, ο φωτισμός με λάμπες εξοικονόμησης και η χρήση ηλεκτρονικών συσκευών (υπολογιστές, ηχητικά συστήματα, ψυγεία, τηλεοράσεις, τηλεπικοινωνίες κλπ) αποτελούν ανάγκες που μπορούν να καλυφθούν εύκολα και οικονομικά με φωτοβολταϊκά.

Πρέπει να είμαι συνδεδεμένος με την ΔΕΗ για να αξιοποιήσω την ηλιακή ενέργεια;

Όχι απαραίτητα. Μια φωτοβολταϊκή εγκατάσταση μπορεί να αποτελεί ένα αυτόνομο σύστημα (off-grid system) που να καλύπτει το σύνολο των ενεργειακών αναγκών ενός σπιτιού ή μιας επαγγελματικής χρήσης. Για την συνεχή εξυπηρέτηση του καταναλωτή, η εγκατάσταση θα πρέπει να περιλαμβάνει και μία μονάδα αποθήκευσης (μπαταρίες) και διαχείρισης της ενέργειας.

Εναλλακτικά, ένα σύστημα παραγωγής ηλεκτρισμού με φωτοβολταϊκά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με το δίκτυο της ΔΕΗ (grid-connected system). Στην περίπτωση αυτή, καταναλώνουμε ρεύμα από το δίκτυο όταν το φωτοβολταϊκό σύστημα δεν επαρκεί (π.χ. όταν έχει συννεφιά ή κατά την διάρκεια της νύχτας) και δίνουμε ενέργεια στο δίκτυο όταν η παραγωγή υπερκαλύπτει τις ανάγκες μας (π.χ. τις ηλιόλουστες ημέρες ή όταν λείπουμε).

Κατά κανόνα τα φωτοβολταϊκά συστήματα που έχουν εγκατασταθεί ως τώρα στην Ελλάδα εξυπηρετούν απομονωμένες χρήσεις, σε σημεία όπου δεν υπάρχει δίκτυο της ΔΕΗ επειδή στις περιπτώσεις αυτές η οικονομική βιωσιμότητα του συστήματος είναι πολύ πιο εμφανής. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η εναλλακτική λύση μιας νηξελογεννήτριας αποδεικνύεται μακροπρόθεσμα εξαιρετικά ακριβή.

Αν παίρνω ήδη ρεύμα από την ΔΕΗ, τι λόγους έχω να επενδύσω σε ένα φωτοβολταϊκό σύστημα;

Εξαρτάται πολύ από τις ιδιαιτερότητες των αναγκών μας. Ο "παραδοσιακός" τρόπος παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας σε σταθμούς μεγάλης κλίμακας και η μεταφορά σε καταναλωτές πολλές εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά, με συνεπαγόμενες απώλειες, είναι μια πολύ ακριβή διαδικασία. Συχνά, η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών σε τοπικό επίπεδο είναι πολύ φθηνότερη.

Για παράδειγμα, πολλά μεγάλα κτιριακά συγκροτήματα σε άλλες χώρες διαπίστωσαν ότι τους συνέφερε να επενδύσουν στην ενεργειακή αυτονομία με φωτοβολταϊκά συστήματα. Αντίστοιχα, αν οι ενεργειακές μας ανάγκες είναι πολύ μικρές ή αν χρειαζόμαστε ηλεκτρισμό περιστασιακά (π.χ. σε ένα εξοχικό) μπορεί να διαπιστώσουμε ότι ένα φωτοβολταϊκό σύστημα μας εξυπηρετεί οικονομικά.

Τα φωτοβολταϊκά μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια απευθείας σε ηλεκτρική. Τις ημέρες του χειμώνα που δεν έχει ήλιο τι γίνεται;

Η παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από τον ήλιο με φωτοβολταϊκά χρειάζεται το φως της ηλιακής ακτινοβολίας, όχι την θερμότητά της. Ακόμη και μια συννεφιασμένη χειμωνιάτικη μέρα θα υπάρχει άφθονο διάχυτο και τα φωτοβολταϊκά θα συνεχίσουν να παράγουν ηλεκτρισμό, έστω και με μειωμένη απόδοση (π.χ. ακόμα και με απόλυτη συννεφιά, το φωτοβολταϊκό θα παράγει ένα 5-20% της μέγιστης ισχύος του). Ανάλογα με την ισχύ του συστήματός μας και τις ανάγκες μας, η μειωμένη αυτή παραγωγή μπορεί να μην επαρκεί. Στις

περιπτώσεις αυτές, αν η εγκατάστασή μας είναι συνδεδεμένη με τη ΔΕΗ, θα καταναλώνεται ρεύμα από το δίκτυο.

Μία πλήρως αυτόνομη λύση με καλή σχέση κόστους απόδοσης είναι π.χ. ένας συνδυασμός φωτοβολταϊκών στοιχείων και μιας μικρής ανεμογεννήτριας, δηλαδή ένα υβριδικό σύστημα. Η παραγωγή ηλεκτρισμού από τον ήλιο και τον άνεμο αλληλοσυμπληρώνονται μέσα από το σύστημα παραγωγής και διαχείρισης της ενέργειας.

Η Ελλάδα είναι πάντως ιδιαίτερα ευνοημένη από τον ήλιο καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Αν σκεφτεί κανείς ότι πολλά από τα συστήματα για τα οποία μιλάμε έχουν αναπτυχθεί και αποδίδουν στην βόρεια Ευρώπη, γίνεται κατανοητό ότι οι συνθήκες ηλιοφάνειας στη χώρα μας προσφέρονται για τη συμφέρουσα παραγωγή ενέργειας.

Σε γενικές γραμμές, ένα φωτοβολταϊκό σύστημα στην Ελλάδα παράγει ετησίως περί τις 1000-1600 κιλοβατώρες ανά εγκατεστημένο κιλοβάτ (KWh / έτος / KW). Προφανώς, στις νότιες και πιο ηλιόλουστες περιοχές της χώρας ένα φωτοβολταϊκό παράγει περισσότερο ηλιακό ηλεκτρισμό απ' ότι στις βόρειες. Ενδεικτικά αναφέρουμε πως ένα φωτοβολταϊκό σύστημα στην Αθήνα αποδίδει 1250-1450 KWh / έτος / KW, στη Θεσσαλονίκη 1200-1380 KWh / έτος / KW και στην Κρήτη ή στη Ρόδο 1400-1600 KWh / έτος / KW.

Πόσο ισχυρό πρέπει να είναι ένα φωτοβολταϊκό σύστημα για να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες του σπιτιού μου;

Παρότι μπορεί κανείς να δώσει κάποια γενική κατεύθυνση όπως ότι "ένα φωτοβολταϊκό σύστημα των δύο κιλοβάτ (KWp) μπορεί να καλύψει τις ανάγκες μιας τριμελούς οικογένειας", θα πρέπει να γίνει μία εμπειριστατωμένη μελέτη των αναγκών του σπιτιού μας για να έχουμε μία σαφή απάντηση. Ο χώρος μας, οι ηλεκτρικές συσκευές που διαθέτουμε, το πόσοι και για πόσο χρόνο τις χρησιμοποιούμε, είναι παράγοντες καθοριστικοί για το μέγεθος των ενεργειακών

μας αναγκών. Ενδεχομένως να χρειαζόμαστε μόνο μισό κιλοβάτ για να καλύψουμε το μέρος των αναγκών μας (π.χ. φωτισμό, ψυγείο, τηλεόραση). Παρακάτω κάνουμε μία εκλαϊκευμένη παρουσίαση των στοιχείων που χαρακτηρίζουν τις απαιτήσεις μας σε ηλεκτρική ισχύ.

Το άθροισμα της ισχύος όλων των ηλεκτρικών συσκευών του σπιτιού μας αποτελεί τη λεγόμενη "εγκατεστημένη ισχύ". Αυτή είναι η μέγιστη ισχύς που μπορείτε να καταναλώσετε. Στην πραγματικότητα όμως, οι ενεργειακές μας ανάγκες είναι αρκετά μικρότερες. Είναι απίθανο να ανάψουμε όλες τις ηλεκτρικές συσκευές ταυτόχρονα, ενώ οι χρήσεις πολλών από αυτές είναι συχνά ασύμβατες μεταξύ τους, π.χ. το στερεοφωνικό συγκρότημα και η τηλεόραση. Η ισχύς που καταναλώνουμε όταν έχουμε αναμμένο το μέγιστο (πρακτικά) αριθμό συσκευών ονομάζεται "ισχύς αιχμής" και το σύστημά μας θα πρέπει να μπορεί να την καλύψει όταν και για όσο χρειαστεί. Θα πρέπει επίσης να μπορεί να παρέχει συνέχεια τη "μέση ισχύ" που καταναλώνουμε.

Ο χρόνος για τον οποίο παραμένουν αναμμένες οι συσκευές παίζει καθοριστικό ρόλο. Ένα ψυγείο, για παράδειγμα, καταναλώνει μεγάλη ισχύ όταν λειτουργεί ο κινητήρας του και πολύ μικρότερη όταν βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής. Με τη σειρά του, ο χρόνος που χρειάζεται να λειτουργήσει ο κινητήρας εξαρτάται από τη θέση του θερμοστάτη, τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, ακόμη και τη συχνότητα με την οποία ανοίγουμε την πόρτα του ψυγείου.

Έτσι, το ίδιο σπίτι θα έχει πολύ διαφορετικές ενεργειακές ανάγκες αν χρησιμοποιείται ως κύρια κατοικία ή ως εξοχικό, ανάλογα με την περιοχή στην οποία βρίσκεται, τον αριθμό των ατόμων και τις ώρες που μένουν εκεί, ακόμα και τις συνήθειες τους.

Στην περίπτωση που θέλουμε να εγκαταστήσουμε ένα σύστημα που να συνδέεται με το δίκτυο της ΔΕΗ, τα πράγματα είναι πιο απλά. Το δίκτυο θα μπορεί πάντα να καλύψει τη ζήτηση αιχμής μιας κατοικίας. Το σύστημά μας τότε θα πρέπει να σχεδιαστεί με βάση τη μέση κατανάλωση ισχύος, η οποία προκύπτει άμεσα από τους λογαριασμούς της ΔΕΗ.

Αν όλα τα παραπάνω μοιάζουν περίπλοκα, σκεφτείτε ότι θα μας βοηθήσουν να αποφύγουμε τη σπατάλη χρημάτων. Είναι πολύ εύκολο(και εξαιρετικά ασύμφορο) να εγκαταστήσουμε ένα φωτοβολταϊκό σύστημα που να υπερκαλύπτει όλες τις παρούσες και μελλοντικές ανάγκες μας σε ηλεκτρισμό. Είναι όμως αυτές οι πραγματικές μας ενεργειακές μας ανάγκες; Χρειαζόμαστε οπωσδήποτε ένα τόσο ακριβό σύστημα;

Τα οφέλη από τη χρήση της ηλιακής ενέργειας θα είναι πολύ πιο εμφανή αν εφαρμόσουμε παράλληλα μεθόδους εξοικονόμησης και ορθολογικής χρήσης της ενέργειας. Μη ξεχνάμε ότι η εξοικονόμηση είναι η φθηνότερη και καθαρότερη μορφή ενέργειας

Η οικονομικότερη προσέγγιση επομένως για να αξιοποιήσουμε την ηλιακή ενέργεια, είναι να μειώσουμε όσο γίνεται τις ενεργειακές μας ανάγκες και κατόπιν να καλύψουμε τις ανάγκες αυτές με την παραγωγή ηλεκτρισμού από τον ήλιο ή άλλες καθαρές πηγές ενέργειας.

Κτίζω τώρα την κατοικία μου. Ποια είναι η καλύτερη στιγμή για να σκεφτώ την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών;

Όσο νωρίτερα, τόσο καλύτερα. Καλό είναι το φωτοβολταϊκό σύστημα που θα εγκαταστήσουμε να έχει ενταχθεί από την αρχή στο σχεδιασμό του σπιτιού. Μια συνολική μελέτη που να καλύπτει την εξοικονόμηση ενέργειας (μόνωση, παράθυρα, σκίαση κλπ), τη θέρμανση και τον κλιματισμό και τις ανάγκες σε ηλεκτρισμό (με φωτοβολταϊκά), θα μας βοηθήσει να πετύχουμε το καλύτερο αποτέλεσμα με το μικρότερο κόστος.

Η θέση των φωτοβολταϊκών έχει μεγάλη σημασία για την απόδοσή τους. Αν κτίζουμε τώρα την κατοικία μας μπορούμε να διαμορφώσουμε την στέγη μας κατάλληλα ώστε να υποδεχθεί τα φωτοβολταϊκά πλαίσια. Θα γλιτώσουμε έτσι χώρο από τον κήπο ή την αυλή, καθώς και μέρος των εξόδων στήριξης των

πλαισίων, βελτιστοποιώντας παράλληλα τη θέση των πλαισίων για να αξιοποιούν στο μέγιστο την ηλιοφάνεια.

Είναι το κτίριο που διαθέτω κατάλληλο να δεχθεί φωτοβολταϊκά;

Τα περισσότερα κτήρια είναι κατάλληλα, αρκεί να πληρούνται οι εξής προϋποθέσεις :

1. Να υπάρχει επαρκής ελεύθερος και ασκίαστος χώρος. **Ως ένα πρόχειρο κανόνα υπολογίζουμε πως χρειαζόμαστε περίπου 1 τετραγωνικό μέτρο για κάθε 100 Watt. Προσέχουμε ιδιαίτερα ο χώρος να είναι κατά το δυνατόν 100% ασκίαστος καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Διαφορετικά, το σύστημά μας θα λειτουργεί με μικρότερη απόδοση.**
2. Τα φωτοβολταϊκά έχουν τη μέγιστη απόδοση όταν έχουν νότιο προσανατολισμό. **Αποκλίσεις από το Νότο έως και 45° είναι επιτρεπτές, μειώνουν όμως την απόδοση.**
3. Η σωστή κλίση του φωτοβολταϊκού σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. **Σχεδόν πάντα επιλέγεται μια κλίση που να δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Ένας γενικός κανόνας είναι ότι η βέλτιστη κλίση είναι ίση με τον γεωγραφικό παράλληλο του τόπου. Επειδή βέβαια κάθε κανόνας έχει τις εξαιρέσεις του, σε περιοχές με υγρό κλίμα, όπου λόγω των σταγονιδίων του νερού στην ατμόσφαιρα ένα μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας διαχέεται στον ουρανό, η βέλτιστη κλίση του ηλιακού συλλέκτη για τη διάρκεια ολόκληρου του έτους είναι περίπου 10-15% μικρότερη από τη γωνία του τοπικού γεωγραφικού πλάτους.**
4. **Είμαστε σίγουροι ότι έχουμε τον κατάλληλο χώρο για τα ηλεκτρονικά συστήματα και τις μπαταρίες (αν επιλέξουμε το αυτόνομο σύστημα);**

5. Τέλος, θα πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν ότι μαζί με τις βάσεις, ένα πλήρες φωτοβολταϊκό σύστημα ζυγίζει περίπου 25 κιλά ανά τετραγωνικό μέτρο. Αυτό σχεδόν πάντα δεν συνιστά πρόβλημα. Καλό είναι πάντως να το γνωρίζουμε.

Μπορώ να πάρω επιδότηση για να εγκαταστήσω φωτοβολταϊκά ;

Αν έχουμε εμπορική επιχείρηση ναι. Δυστυχώς όμως, δεν υπάρχουν προς το παρόν κίνητρα για τον οικιακό τομέα.

Η επιδότηση αυτή δίνεται είτε από τα σχετικά προγράμματα του Υπουργείου Ανάπτυξης (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα [ΕΠΑΝ] 2000-2006), είτε μέσω του αναπτυξιακού νομού. Στο ΕΠΑΝ που μόλις έληξε το ποσοστό επιδότησης ήταν 40-50% ανάλογα με την γεωγραφική περιοχή (50% για τους νομούς Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου, 40% για τους νομούς Αττικής και Θεσσαλονίκης και 45% για την υπόλοιπη χώρα). Τα κίνητρα αυτά δεν ισχύουν προς το παρόν για τον οικιακό τομέα.

Ο αναπτυξιακός νόμος στηρίζει εφαρμογές φωτοβολταϊκών παρέχοντας τα εξής πακέτα κινήτρων (ο επενδυτής επιλέγει τον ένα ή τον άλλο τρόπο ενίσχυσης, όχι και τους δύο ταυτόχρονα).

- **Επιχορήγηση κεφαλαίου: 40% του συνολικού κόστους επένδυσης**
Επιδότηση επιτοκίου: 40% του επιτοκίου δανεισμού για επένδυση σε Φ/Β
Επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης: 40%
- **Φορολογική απαλλαγή: 100% του συνολικού κόστους επένδυσης**
Επιδότηση επιτοκίου: 40% του επιτοκίου δανεισμού για επένδυση σε φωτοβολταϊκά

Μπορώ να πουλήσω ρεύμα στο εθνικό δίκτυο (ΔΕΣΜΗΕ);

Ναι, αν είστε συνδεδεμένος με το δίκτυο της ΔΕΗ και έχετε περίσσεια ρεύματος από το φωτοβολταϊκό σας.

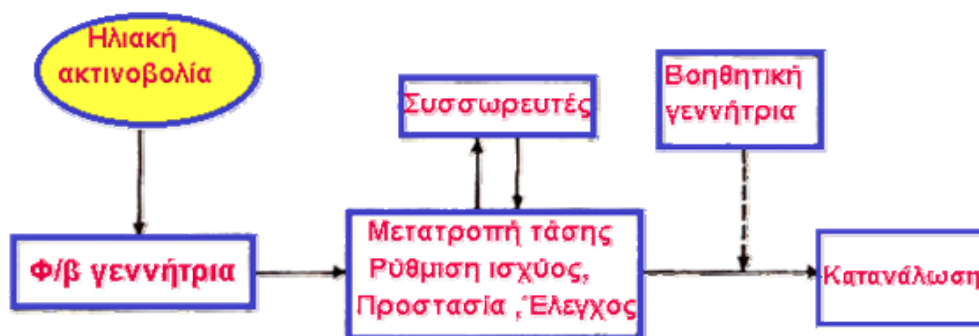
Το τρέχον σύστημα τιμολόγησης της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) που καθιερώθηκε από τους Ν. 2244/94 και 2773/99 διαφοροποιεί τις τιμές ανάλογα με το αν η παραγωγή από φωτοβολταϊκά γίνεται στο ηπειρωτικό σύστημα ή στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και ανάλογα με το αν η ενέργεια προέρχεται από ανεξάρτητο παραγωγό ή αυτοπαραγωγό. Οι ισχύουσες σήμερα τιμές κυμαίνονται από 0,40 ευρώ ανά κιλοβατώρα για τους αυτοπαραγωγούς, έως 0,45 ευρώ ανά κιλοβατώρα για τους ανεξάρτητους παραγωγούς στα μη διασυνδεδεμένα νησιά.

Πώς μπορούμε να παράγουμε ηλεκτρική ενέργεια από τον Ήλιο σήμερα (λιγότερη από 20 KW), βάζοντας ένα φωτοβολταϊκό σύστημα στη στέγη του σπιτιού μας και να είμαστε διασυνδεδεμένοι με το δίκτυο της ΔΕΗ;

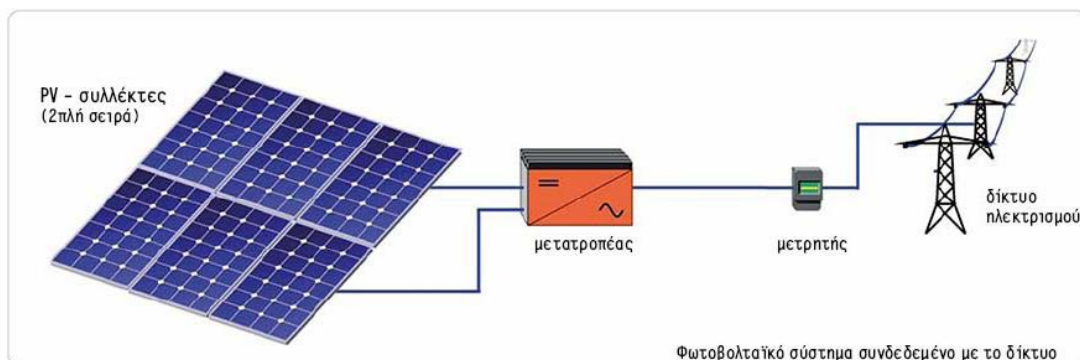
Η διαδικασία χωρίζεται σε δύο μέρη, στην αίτηση του ενδιαφερόμενου και στην υπογραφή των όρων σύμβασης, ενώ παράλληλα πρέπει να γίνουν κάποιες εργασίες και από τα δύο μέρη (ιδιώτη και ΔΕΗ). Επίσης δεν υπάρχει συμψηφισμός στις KWh, αλλά πώληση και αγορά και μάλιστα με διαφορετικές τιμές και διαφορετικά ρολόγια.

1.6 Συγκρότηση του συστήματος

Η παραδοσιακή, αλλά και τεχνολογικά η πληρέστερη, εφαρμογή της φωτοβολταϊκής τεχνολογίας είναι η κατασκευή αυτόνομων φωτοβολταϊκών Φ/Β συστημάτων δηλαδή εγκαταστάσεων που λειτουργούν αυτοδύναμα για την τροφοδότηση καθορισμένων καταναλώσεων, χωρίς να συνδέονται με μεγάλα κεντρικά δίκτυα διανομής, από τα οποία θα μπορούσαν να αντλούν συμπληρωματική ενέργεια ή να στέλνουν την ενδεχόμενη περίσσεια της παραγόμενης φωτοβολταϊκής ηλεκτρικής ενέργειας.



Σχ.1 Παράδειγμα γενικού διαγράμματος ενός αυτόνομου Φ/β συστήματος



Το βασικό συστατικό ενός αυτόνομου Φ/β συστήματος, όπως άλλωστε κάθε Φ/β εγκατάστασης, είναι η Φ/β γεννήτρια, στους ηλιακούς συλλέκτες της οποίας γίνεται η μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική ενέργεια. Συνήθως, όπως δείχνει το **(σχήμα 1)**, το σύστημα περιλαμβάνει επίσης, ανάλογα με το είδος της κατανάλωσης και το βαθμό της απαιτούμενης αξιοπιστίας, συσσωρευτές για την αποθήκευση της περίσσειας της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να χρησιμοποιηθεί όταν η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι ανεπαρκής ή ανύπαρκτη, διατάξεις για ρύθμιση και τη μετατροπή της τάσης και τη ρύθμιση της ισχύος της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να αυξηθεί η απόδοση του συστήματος, άλλες διατάξεις προστασίας και ελέγχου και συχνά μια βοηθητική γεννήτρια, συνήθως ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος που να λειτουργεί με καύση βενζίνης, ή πετρελαίου για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστάσεων (συντήρηση ή βλάβη του συστήματος, τροφοδότηση πρόσθετων φορτίων κλπ.).

Ο συμπληρωματικός εξοπλισμός των Φωτοβολταϊκών συστημάτων πέρα από τη Φ/β γεννήτρια, ονομάζεται συνήθως B.O.S, από τα αρχικά της αγγλικής έκφρασης Balance of the system (υπόλοιπα του συστήματος). Στον πίνακα 1 δείχνεται πως περίπου συμβάλλουν τα διάφορα μέρη που συγκροτούν ένα αυτόνομο Φ/β σύστημα, στη συνολική διαμόρφωση του κόστους του. Δεν αναγράφονται οι δαπάνες για την αγορά και τη διαμόρφωση της απαιτούμενης εδαφικής έκτασης και για την οικοδόμηση του κτιρίου τοποθέτησης των συσσωρευτών κλπ., καθώς και τα διάφορα μεταφορικά, εργατικά και χρηματοοικονομικά έξοδα, διότι κυμαίνονται πολύ ανάλογα με την περίπτωση. Επίσης, δεν αναφέρεται η δαπάνη για την εκτέλεση της μελέτης. Σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν η αμοιβή για την προμελέτη, με τον προκαταρκτικό σχεδιασμό και την εκτίμηση του κόστους της εγκατάστασης, είναι περίπου το 1,75% μέχρι 2,5% της συνολικής δαπάνης,

ανάλογα και με το τελικό ύψος της. Ένα πρόσθετο ποσοστό περίπου 2,4% προβλέπεται για την αμοιβή της πλήρους μελέτης και του ελέγχου των προσφορών για την κατασκευή του έργου.

Πίνακας 1. Παράδειγμα της διαμόρφωσης του κόστους ενός αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος.

Παράγοντας κόστους	Συμβολή στο συνολικό κόστος
Φ/β πλαίσια ή πάνελ για τη Φ/β γεννήτρια	65%
Στηρίγματα των Φ/β συλλεκτών και ηλεκτρικές καλωδιώσεις των Φ/β στοιχείων.	5%
Συσσωρευτές αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας.	15%
Διατάξεις ρυθμίσεων τάσης και ισχύος , μετατροπής τάσης , προστασίας ελέγχου κ.λπ.	12%
Βοηθητική γεννήτρια	3%

2.1 Τύποι Φωτοβολταϊκών Υλικών

Σήμερα στην αγορά υπάρχουν διάφοροι τύποι υλικών βάση των οποίων παράγονται τα φωτοβολταϊκά στοιχεία. Ο κάθε τύπος έχει τα δικά του χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Έτσι ανάλογα με την εφαρμογή επιλέγεται και ο καταλληλότερος τύπος.

Φωτοβολταϊκά στοιχεία Πυριτίου (Si)

Το υλικό που χρησιμοποιείται περισσότερο στην φωτοβολταϊκή βιομηχανία είναι το πυρίτιο. Είναι ίσως και το μοναδικό που παράγεται με μαζικό τρόπο. Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματά του είναι:

- Μπορεί να βρεθεί πάρα πολύ εύκολα στην φύση. Είναι το δεύτερο σε αφθονία υλικό που υπάρχει στον πλανήτη μετά το οξυγόνο. Το οξείδιο του πυριτίου (ή κοινώς η άμμος) και ο χαλαζίτης αποτελούν το 28% του φλοιού της γης. Είναι ιδιαίτερα φιλικό προς το περιβάλλον.

- Μπορεί εύκολα να λιώσει και να μορφοποιηθεί. Επίσης είναι σχετικά εύκολο να μετατραπεί στην μονοκρυσταλλική του μορφή.

Οι ηλεκτρικές του ιδιότητες μπορούν να διατηρηθούν μέχρι και στους 125C κάτι που επιτρέπει την χρήση του πυριτίου σε ιδιαίτερα δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες .

- Μια κατηγοριοποίηση των φωτοβολταϊκών στοιχείων θα μπορούσε να γίνει με βάση το πάχος του υλικού που χρησιμοποιείται.

Τύποι στοιχείων πυριτίου «μεγάλου πάχους»

1) Φ/Β στοιχεία μονοκρυσταλλικού πυριτίου
(Monocrystalline Silicon, sc-Si)

Το πάχος τους είναι γύρω στα 0,3 χιλιοστά. Η απόδοσή τους στην βιομηχανία κυμαίνεται από 15 - 18% για το πλαίσιο. Στο εργαστήριο έχουν επιτευχθεί ακόμα μεγαλύτερες



αποδόσεις έως και 24,7%. Το μονοκρυσταλλικά στοιχεία χαρακτηρίζονται από καλύτερη σχέση απόδοσης / επιφάνειας. Ένα άλλο χαρακτηριστικό είναι το υψηλό κόστος κατασκευής. Βασικές τεχνολογίες παραγωγής είναι η μέθοδος CZ (Czochralski) καθώς και η μέθοδος FZ (float zone) και οι δύο πάντως βασίζονται στην ανάπτυξη ράβδου πυριτίου.

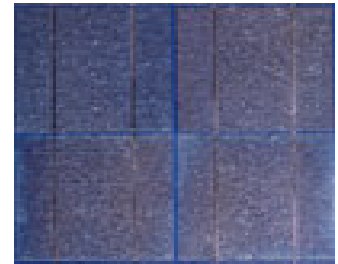
2) Φ/Β στοιχεία πολυκρυσταλλικού πυριτίου (Polycrystalline Silicon, mc-Si)

Το πάχος τους είναι επίσης περίπου 0,3 χιλιοστά. Οπτικά μπορεί κανείς να παρατηρήσει τις επιμέρους μονοκρυσταλλικές περιοχές. Όσο μεγαλύτερες είναι σε έκταση οι μονοκρυσταλλικές περιοχές τόσο μεγαλύτερη είναι και η απόδοση των πολυκρυσταλλικών στοιχείων. Σε εργαστηριακές εφαρμογές έχουν επιτευχθεί αποδόσεις έως και 20% ενώ στο εμπόριο τα πολυκρυσταλλικά διατίθενται με αποδόσεις από 13 έως και 15% για το ΦΒ πλαίσιο. Βασικότερες τεχνολογίες παραγωγής είναι η ανάπτυξη φύλλων πολυκρυσταλλικού υλικού και η μέθοδος εναπόθεσης.



3) Φ/Β στοιχεία ταινίας πυριτίου (Ribbon Silicon)

Πρόκειται ουσιαστικά για μια ταινία πολυκρυσταλλικού υλικού. Δεν υπάρχει προς το παρόν εμπορική εκμετάλλευση λόγω του εξαιρετικά υψηλού κόστους παραγωγής του. Η απόδοση του είναι γύρω στο 12-13% ενώ το πάχος του είναι περίπου 0,3 χιλιοστά.



Φωτοβολταϊκά υλικά λεπτών επιστρώσεων

1) Δισεληνοϊνδιούχος χαλκός (CuInSe₂ ή CIS με προσθήκη γάλλιου CIGS)

Ο Δισεληνοϊνδιούχος Χαλκός έχει εξαιρετική απορροφητικότητα στο προσπίπτων φως αλλά παρόλα αυτά η απόδοση του με τις σύγχρονες τεχνικές κυμαίνεται στο 11% (πλαίσιο).

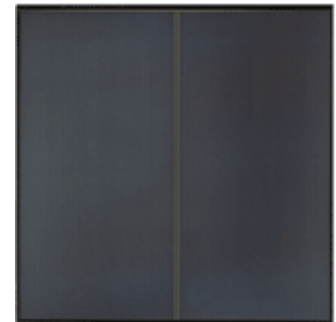
Εργαστηριακά έγινε εφικτή απόδοση στο επίπεδο του 18,8% η οποία είναι και η μεγαλύτερη που έχει επιτευχθεί μεταξύ των τεχνολογιών λεπτής επιστρώσεως . Με την πρόσμιξη γάλλιου η απόδοση του μπορεί να αυξηθεί ακόμα περισσότερο CIGS. Το πρόβλημα που υπάρχει είναι ότι το ίνδιο υπάρχει σε περιορισμένες ποσότητες στην



φύση. Στα επόμενα χρόνια πάντως αναμένεται το κόστος του να είναι αρκετά χαμηλότερο

2) Φ/Β στοιχεία άμορφου πυριτίου (Amorphous ή Thin film Silicon, a-Si)

Τα στοιχεία αυτά έχουν αισθητά χαμηλότερες αποδόσεις σε σχέση με τις δύο προηγούμενες κατηγορίες. Πρόκειται για ταινίες λεπτών επιστρώσεων οι οποίες παράγονται με την εναπόθεση ημιαγωγού υλικού (πυρίτιο στην περίπτωση μας) πάνω σε υπόστρωμα υποστήριξης, χαμηλού κόστους όπως γυαλί ή αλουμίνιο. Έτσι και λόγω της μικρότερης ποσότητας πυριτίου που χρησιμοποιείται η τιμή τους είναι γενικότερα αρκετά χαμηλότερη. Η λέξη άμορφο προέρχεται από τον τυχαίο τρόπο με τον οποίο είναι διατεταγμένα τα άτομα του πυριτίου. Οι επιδόσεις που επιτυγχάνονται με την χρήση των thin films πυριτίου κυμαίνονται για το πλαίσιο από 6 έως 8% ενώ στο εργαστήριο έχουν επιτευχθεί αποδόσεις ακόμα και 14%. Ένα ακόμα χαρακτηριστικό της τεχνολογίας



αυτής είναι η αρκετά μικρότερη διάρκεια ζωής. Το πάχος του πυριτίου είναι περίπου 0,0001 χιλιοστά ενώ το υπόστρωμα μπορεί να είναι από 1 έως 3 χιλιοστά.

3) Τελουριούχο Κάδμιο (CdTe)

Το Τελουριούχο Κάδμιο έχει ενεργειακό διάκενο γύρω στο 1eV το οποίο είναι πολύ κοντά στο ηλιακό φάσμα κάτι που του δίνει σοβαρά πλεονεκτήματα όπως την δυνατότητα να απορροφά το 99% της προσπίπτουσας ακτινοβολίας. Οι σύγχρονες τεχνικές όμως μας προσφέρουν αποδόσεις πλαισίου γύρω στο 6-8%. Στο εργαστήριο η απόδοση φωτοβολταϊκών στοιχείων έχει φθάσει το 16%. Μελλοντικά αναμένεται το κόστος του να πέσει αρκετά. Τροχοπέδη για την χρήση του αποτελεί το γεγονός ότι το κάδμιο σύμφωνα με κάποιες έρευνες είναι καρκινογόνο με αποτέλεσμα να προβληματίζει το ενδεχόμενο της εκτεταμένης χρήσης του. Ήδη η Greenpeace έχει εναντιωθεί στην χρήση του. Επίσης προβληματίζει ή έλλειψη του Τελλουρίου. Σημαντικότερη χρήση του είναι



ή ενθυλάκωση του στο γυαλί ως δομικό υλικό (BIPV Building Integrated Photovoltaic).

4) Αρσενικούχο Γάλλιο (GaAs)

Το Γάλλιο είναι ένα παραπροϊόν της ρευστοποίησης άλλων μετάλλων όπως το αλουμίνιο και ο ψευδάργυρος. Είναι πιο σπάνιο ακόμα και από τον χρυσό. Το Αρσένιο δεν είναι σπάνιο αλλά έχει το μειονέκτημα ότι είναι δηλητηριώδες. Το αρσενικούχο γάλλιο έχει ενεργειακό διάκενο $1,43\text{eV}$ που είναι ιδανικό για την απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας. Η απόδοση του στην μορφή πολλαπλών συνενώσεων (multijunction) είναι η υψηλότερη που έχει επιτευχθεί και αγγίζει το 29%. Επίσης είναι εξαιρετικά ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες γεγονός που επιβάλλει σχεδόν την χρήση του σε εφαρμογές ηλιακών concentrators. Ένα ακόμα πλεονέκτημα είναι το γεγονός ότι αντέχει σε πολύ υψηλές ποσότητες ηλιακής



ακτινοβολίας, για αυτό αλλά και λόγω της πολύ υψηλής απόδοσης του ενδείκνυται για διαστημικές εφαρμογές. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι το υπερβολικό κόστος του μονοκρυσταλλικού GaAs υποστρώματος.

Υβριδικά Φωτοβολταϊκά

Ένα υβριδικό φωτοβολταϊκό στοιχείο αποτελείται από στρώσεις υλικών διαφόρων τεχνολογιών.

- HIT. Το πιο γνωστό εμπορικά υβριδικό φωτοβολταϊκό στοιχείο αποτελείται από δύο στρώσεις άμορφου πυριτίου (πάνω και κάτω) ενώ ενδιάμεσα υπάρχει μια στρώση μονοκρυσταλλικού πυριτίου. Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι ο υψηλός βαθμός απόδοσης του πλαισίου που φτάνει σε εμπορικές εφαρμογές στο 17,2% και το οποίο σημαίνει ότι χρειαζόμαστε μικρότερη επιφάνεια για να έχουμε την ίδια εγκατεστημένη ισχύ. Ένα άλλο πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι η υψηλή του απόδοση σε υψηλές θερμοκρασίες.

Άλλες τεχνολογίες

Η τεχνολογία των φωτοβολταϊκών εξελίσσεται με ραγδαίους ρυθμούς και διάφορα εργαστήρια στον κόσμο παρουσιάζουν νέες πατέντες. Κάποιες από τις τεχνολογίες που φαίνεται να ξεχωρίζουν και μελλοντικά πιθανώς να γίνει ευρεία η χρήση τους είναι:

- Νανοκρυσταλλικά στοιχεία πυριτίου (nc-Si)
- Οργανικά/Πολυμερή στοιχεία

2.2 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα των φωτοβολταϊκών

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι μία σχετικά νέα μέθοδος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, παρόλα αυτά όμως η εξάπλωσή της είναι ταχύτατη. Κάθε χρόνο τα εγκατεστημένα m² ολοένα και αυξάνονται. Γιατί όμως ; Σας παραθέτουμε λοιπόν κάποια από τα γνωστά ως τώρα πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών;

Όταν τα φωτοβολταϊκά εκτεθούν στην ηλιακή ακτινοβολία, μετατρέπουν ένα 5-15% της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Το πόσο ακριβώς είναι αυτό το ποσοστό εξαρτάται από την τεχνολογία που χρησιμοποιούμε. Υπάρχουν π.χ. τα λεγόμενα μονοκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά (τα πιο συνηθισμένα της αγοράς), τα πολυκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά και τα άμορφα. Τα τελευταία έχουν χαμηλότερη απόδοση, είναι όμως σημαντικά φθηνότερα. Η επιλογή του είδους των φωτοβολταϊκών είναι συνάρτηση των αναγκών σας, του διαθέσιμου χώρου ή ακόμα και της οικονομικής μας ευχέρειας. Όλα τα φωτοβολταϊκά πάντως μοιράζονται τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- **μηδενική ρύπανση**
- **αθόρυβη λειτουργία**
- **αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής (που φθάνει τα 30 χρόνια)**
- **απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές**
- **δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες**
- **ελάχιστη συντήρηση**

Τα φωτοβολταϊκά συνεπάγονται σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον και την κοινωνία. Οφέλη για τον καταναλωτή, για τις αγορές ενέργειας και για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Τα φωτοβολταϊκά είναι μία από τις πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες της νέας εποχής που ανατέλλει στο χώρο της ενέργειας, μιας νέας εποχής που θα χαρακτηρίζεται ολοένα και περισσότερο από τις μικρές αποκεντρωμένες εφαρμογές σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς. Τα μικρά, ευέλικτα συστήματα που μπορούν να εφαρμοστούν σε επίπεδο κατοικίας, εμπορικού κτιρίου ή μικρού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής (όπως π.χ. τα φωτοβολταϊκά, τα μικρά συστήματα συμπαραγωγής, οι μικροτουρμπίνες και οι κυψέλες καυσίμου) αναμένεται να κατακτήσουν ένα σημαντικό μερίδιο της ενεργειακής αγοράς στα χρόνια που έρχονται. Ένα επιπλέον κοινό αυτών των νέων τεχνολογιών είναι η φιλικότητά τους προς το περιβάλλον.

Τα φωτοβολταϊκά είναι λειτουργικά καθώς προσφέρουν επεκτασιμότητα της ισχύος τους και δυνατότητα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας (στο δίκτυο ή σε συσσωρευτές) αναιρώντας έτσι το μειονέκτημα της ασυνεχούς παραγωγής ενέργειας. Δίνοντας τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή, και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια, τον καθιστούν πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν έτσι στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας. Η εμπειρία της Δανίας π.χ. έδειξε μείωση της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού από χρήστες φωτοβολταϊκών, της τάξης του 5-10%.

Για τις επιχειρήσεις παραγωγής ηλεκτρισμού, υπάρχουν ευδιάκριτα τεχνικά και εμπορικά πλεονεκτήματα από την εγκατάσταση μικρών συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Όσο περισσότερα συστήματα παραγωγής ενέργειας εγκατασταθούν και συνδεθούν με το δίκτυο ηλεκτροδότησης, τόσα περισσότερα είναι τα οφέλη για τις επιχειρήσεις, όπως π.χ. η βελτίωση της ποιότητας της ηλεκτρικής ισχύος, η σταθερότητα της ηλεκτρικής τάσης και η μείωση των επενδύσεων για νέες γραμμές μεταφοράς.

Η βαθμιαία αύξηση των μικρών ηλεκτροπαραγωγών μπορεί να καλύψει αποτελεσματικά τη διαρκή αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία σε διαφορετική περίπτωση θα έπρεπε να καλυφθεί με μεγάλες επενδύσεις για σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Η παραγωγή ηλεκτρισμού από μικρούς παραγωγούς μπορεί να περιορίσει επίσης την ανάγκη επενδύσεων σε νέες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Το κόστος μιας νέας γραμμής μεταφοράς είναι πολύ υψηλό, αν λάβουμε υπόψη μας πέρα από τον τεχνολογικό εξοπλισμό και θέματα που σχετίζονται με την εξάντληση των φυσικών πόρων και τις αλλαγές στις χρήσεις γης.

Οι διάφοροι μικροί παραγωγοί "πράσινης " ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν ιδανική λύση για τη μελλοντική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στις περιπτώσεις όπου αμφισβητείται η ασφάλεια της παροχής . Η τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δεν δοκιμάζεται από δαπανηρές ενεργειακές απώλειες που αντιμετωπίζει το ηλεκτρικό δίκτυο (απώλειες, οι οποίες στην Ελλάδα ανέρχονται έως και σε 10%). Από την άλλη, η μέγιστη παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού συμπίπτει χρονικά με τις ημερήσιες αιχμές της ζήτησης (ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες), βοηθώντας έτσι την εξομάλυνση των αιχμών φορτίου και στη μείωση του συνολικού κόστους ηλεκτροπαραγωγής, δεδομένου ότι η κάλυψη αυτών των αιχμών είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.

Τα φωτοβολταϊκά, εκτός από καθαρή ενέργεια, παρέχουν ακόμα προσέλκυση πελατών και αξιοπιστία σε ένα απελευθερωμένο περιβάλλον. Σε ένα υψηλά ανταγωνιστικό περιβάλλον, οι επιχειρήσεις παραγωγής ηλεκτρισμού χρειάζονται κίνητρα για να προσελκύσουν και να διατηρήσουν τους πελάτες τους. Τα προγράμματα καθαρής ενέργειας μπορούν να είναι ελκυστικά σε αρκετά μεγάλο αριθμό καταναλωτών που ενδιαφέρονται γενικά για το περιβάλλον και ειδικότερα για τις κλιματικές αλλαγές. Σήμερα οι καταναλωτές στις απελευθερωμένες ενεργειακές αγορές δεν αγοράζουν απλά την φθηνότερη ηλεκτρική ενέργεια, καθώς υπάρχει πλέον θέμα τόσο ποιότητας όσο και υπηρεσιών. Όσων αφορά στην ποιότητα του ηλεκτρισμού, τα θέματα είναι ξεκάθαρα: η ενέργεια που χρησιμοποιώ προέρχεται από θερμοηλεκτρικό σταθμό που χρησιμοποιεί ορυκτά καύσιμα και καταστρέφει το περιβάλλον, ενώ μπορεί να προέλθει από μία μονάδα που δεν ρυπαίνει το περιβάλλον; Ποια ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να αγοράσω;

Μπορώ τουλάχιστον, να αγοράσω μικρές ποσότητες καθαρής ενέργειας για να ενθαρρύνω τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας; Αυτά αποτελούν θέματα που απασχολούν οπωσδήποτε τις "έξυπνες" επιχειρήσεις παραγωγής ενέργειας. Η επιχείρηση που αποδέχεται τα φωτοβολταϊκά συστήματα θα προσελκύσει πελάτες – παραγωγούς που θα χρησιμοποιούν φωτοβολταϊκά και θα πωλούν στην συνέχεια σε αυτή καθαρή ενέργεια. Σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς, τέτοιοι πελάτες – παραγωγοί μπορεί να βρίσκονται οπουδήποτε.

Τα φωτοβολταϊκά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δομικά υλικά παρέχοντας την δυνατότητα για καινοτόμους αρχιτεκτονικούς σχεδιασμούς, καθώς διατίθενται σε ποικιλία χρωμάτων, μεγεθών, σχημάτων και μπορούν να παρέχουν ευελιξία και πλαστικότητα στη φόρμα, ενώ δίνουν και δυνατότητα διαφορικής διαπερατότητας του φωτός ανάλογα με τις ανάγκες του σχεδιασμού.

Ποια είναι τα μειονεκτήματα των φωτοβολταϊκών;

Παρακάτω σας παραθέτουμε και κάποια από τα μειονεκτήματα..

Το σχετικά υψηλό κόστος αγοράς και η έλλειψη επιδοτήσεων στον οικιακό καταναλωτή (κάτι που ισχύει σήμερα στην Ελλάδα, όχι όμως και σε άλλες χώρες). Τα φωτοβολταϊκά όπως άλλωστε και όλες οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), έχουν υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης και ασήμαντο λειτουργικό κόστος, αντίθετα με τις συμβατικές ενεργειακές τεχνολογίες που συνήθως έχουν σχετικά μικρότερο αρχικό επενδυτικό κόστος και υψηλά λειτουργικά κόστη.

Παρόλα αυτά, ήδη το κλίμα φαίνεται να αλλάζει. Πολλές χώρες έχουν ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια σημαντικά προγράμματα ενίσχυσης των φωτοβολταϊκών, με γενναίες επιδοτήσεις τόσο της αγοράς και εγκατάστασης φωτοβολταϊκών, όσο και της παραγόμενης ηλιακής κιλοβατώρας.

Αντίστοιχα προγράμματα έχουν ξεκινήσει και στην Ελλάδα από το 2006, με την ψήφιση του Ν 3468/06, οπότε και εκδηλώθηκε έντονο επενδυτικό ενδιαφέρον για σταθμούς Φ/Β διασυνδεδεμένους με το δίκτυο. Δυστυχώς, όμως, παραμένει η έλλειψη κινήτρων στον οικιακό τομέα τον οποίο αφορούν πρωτίστως τα φωτοβολταϊκά.

2.3 Ηλιακή ενέργεια στον τουριστικό τομέα και παραδείγματα φωτοβολταϊκών από διάφορες χώρες

Ηλιακή ενέργεια στον τουριστικό τομέα

Ο τουρισμός αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα για την οικονομία της Ελλάδας σήμερα. Τα υπέρ του τουρισμού είναι πολλά, αλλά υπάρχουν και παρενέργειες. Έτσι η πολεοδομική χρήση της γης, η υψηλή κατανάλωση ενέργειας από ορυκτά καύσιμα και η συνεχής αύξηση της κυκλοφορίας επιβαρύνουν τόσο τους ντόπιους όσο και τους τουρίστες και συμβάλλουν σημαντικά στην καταστροφή της παγκόσμιας οικολογικής ισορροπίας.

Κυρίως ο τρόπος χρήσης της ενέργειας σήμερα βλάπτει και καταστρέφει το περιβάλλον διαβίωσης άμεσα στον εκάστοτε τόπο ή έμμεσα με την καταστροφή του κλίματος παγκοσμίως.

Στους τομείς της αιολικής, φωτοβολταϊκής και ηλιοθερμικής ενέργειας δημιουργήθηκαν μεγάλοι και σημαντικά ενισχυόμενοι βιομηχανικοί κλάδοι καθώς και πολλές μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Ωστόσο, και στη βιοενέργεια, το βιοαέριο σημειώνονται ρυθμοί ανάπτυξης. Η ανάπτυξη των μικρών υδροηλεκτρικών μονάδων σημειώνει πρόοδο, ενώ αυτό το χρόνο το δίκτυο θα τροφοδοτηθεί για πρώτη φορά με ρεύμα από γεωθερμική ενέργεια. Στον Νόμο περί Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΝΑΠΕ) οφείλονται οι μεγαλύτερες επιτυχίες. Η ενίσχυση της έρευνας για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αυξήθηκε.

Το κόστος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλεί η χρήση μορφών ενέργειας από ορυκτά καύσιμα είναι κατά πολύ μεγαλύτερο από το απαραίτητο κόστος για την διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην αγορά. Στην Ελλάδα οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα μπορούσαν επίσης να συμβάλλουν στην οικονομική άνθηση, να δημιουργήσουν νέες θέσεις εργασίας και να βοηθήσουν στην διατήρηση των θεμελιωδών παραγόντων για την βιομηχανία του τουρισμού.

Τα πλεονεκτήματα είναι προφανή : ενίσχυση της περιφερειακής οικονομικής δύναμης, τοπική παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για ψύξη το καλοκαίρι. Τα ελληνικά νησιά θα μπορούσαν να παράγουν την απαραίτητη για αυτά ενέργεια και, κατά συνέπεια, να μην εξαρτώνται από την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος από την ηπειρωτική Ελλάδα. Η κατά τόπους ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να μειωθεί με ηλεκτροκίνητα από ηλιακή ή αιολική ενέργεια οχήματα ή πλοία υψηλής απόδοσης με κινητήρια δύναμη την ηλιακή ενέργεια. Ταυτόχρονα θα μειωνόταν έτσι, δραστικά η ηχορρύπανση. Η Ελλάδα παρέχει για όλες τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ιδανικές συνθήκες. Οι τεχνολογίες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι ποικίλες, είναι εφαρμόσιμες και είναι οικονομικά προσιτές. Εξασφαλίζουν την τροφοδοσία με ενέργεια, μειώνουν την επιβάρυνση του περιβάλλοντος σε τοπική κλίμακα, προστατεύουν την φύση και η συμβολή τους είναι αναντικατάστατη ως προς την παρεμπόδιση περαιτέρω αύξησης της θερμοκρασίας του κλίματος. Είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση του τουριστικού κλάδου.

Φυσικά σε έναν ολοκληρωμένο τουριστικό κλάδο ανήκουν πολλά περισσότερα από την μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές για την παροχή ενέργειας. Έτσι η μετάβαση αυτή διεξάγεται πιο γρήγορα με την εξοικονόμηση ενέργειας. Επίσης απαιτείται εκτενής σχεδιασμός για την ανάπτυξη της απαραίτητης τουριστικής υποδομής σε αρμονία με το φυσικό περιβάλλον.

Συγκριτικά παρουσιάζεται στη συνέχεια το πλαίσιο που επικρατεί στην Πορτογαλία, σε σχέση με τον τουρισμό και τις ΑΠΕ.

Ο τουρισμός στην Πορτογαλία - μια από τις σημαντικότερες Βιομηχανίες

- Περισσότεροι από 10 εκατομμύρια τουρίστες ετησίως στην Πορτογαλία
- Τα έσοδα από τον εν λόγω τομέα ξεπέρασαν τα 6 δις ευρώ το 2001
- Μεριδίο πάνω από 8 % στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
- **Περιβαλλοντική Πολιτική και Τουρισμός**
- Ανάπτυξη φιλοπεριβαλλοντικών μορφών ενέργειας
- Η κυβέρνηση καθορίζει το θεσμικό πλαίσιο (νέα νομοθεσία περί τροφοδοσίας ισχύος, προώθηση περιβαλλοντικών πιστοποιήσεων στον τουρισμό)
- Νομοθεσία για κατασκευές με αποτελεσματική εκμετάλλευση ενέργειας
- Αυξανόμενο δυναμικό προς χρήση στον τουρισμό, το οποίο δεν έχει αξιοποιηθεί πλήρως ως τώρα

Χρήση φιλοπεριβαλλοντικής Ενέργειας στον τουρισμό

- Εκμετάλλευση ηλιακής ενέργειας (φωτοβολταϊκά δομοστοιχεία, ηλιακοί συλλέκτες) σε συνδυασμό με αιολική ενέργεια σε αγροκτήματα, εγκαταστάσεις αναψυχής και κάμπινγκ, με την βοήθεια περιφερειακών προγραμμάτων ενίσχυσης
- Θέρμανση νερού με ηλιακή ενέργεια (πισίνες)

- Παθητική εκμετάλλευση ηλιακής ενέργειας σε καινούργιες κατασκευές κτιρίων με συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας

Ενέργεια και Περιβάλλον

- Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο οι εκπομπές του CO₂ μπορεί να αυξηθούν κατά 27% από το 2008 έως το 2012
- Ήδη από το 1990 έως το 1999 σημειώθηκε αύξηση κατά 23%
- Το μερίδιο ΑΠΕ στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να ανέρχεται ως το 2010 στο 39%
- Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκε περισσότερο από 34%

Ανάπτυξη Ηλιοθερμίας

- Δυναμικό επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών έως και 2,8 εκ.μ²
- Δημιουργία εθνικής αγοράς για την ηλιοθερμική ενέργεια (έως και σήμερα μόνο 300000 μ² περίπου)
 - 150000 μ² νέων συλλεκτών ανά έτος
 - Έως το 2010 εγκατάσταση 1 εκατ. μ²
- Διαδικασίες Πιστοποίησης / Ενημέρωση
 - 6 χρόνια εγγύησης ποιότητας για τις εγκαταστάσεις
 - Μείωση της ανασφάλειας των καταναλωτών

Προοπτικές φωτοβολταϊκών Συστημάτων

- Στόχος για το 2010 η εγκατάσταση 50 MWp
- Έως τώρα έχει γίνει μόλις περισσότερων από 1 MWp
- Παραγωγή ενέργειας 1000 – 1500 kWh/kWp
- Προώθηση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων 2 έως 3 MWp
- Τιμές τροφοδότησης 0,25 ευρώ/ kWh για εγκαταστάσεις μεγαλύτερες των 5 kWp και 0,5 ευρώ/ kWh για εγκαταστάσεις μικρότερες των 5 kWp

Πρακτικά παραδείγματα εφαρμογής Φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

- Πάνω από 50% ως εναλλακτικές λύσεις για νησιωτικά συστήματα (αγροκτήματα, κτήματα, φάροι)
- 20% για τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης, παρκόμετρα, εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνίας
- Περίπου 30% τροφοδότηση του ηλεκτρικού δικτύου
- Το ηλιακό εργοστάσιο BP SOLAR στη Moura/Alentejo με 64 MWp αποτελεί μεγαλύτερο έργο ως τώρα

Εμπόδια

- Υψηλό κόστος επενδύσεων (περίπου 600 € / m²)
- Άσχημες εμπειρίες σε ότι αφορά την ποιότητα των εγκαταστάσεων
- Ελλιπής πληροφόρηση/ανασφάλεια αγοραστών
- Έως σήμερα ελλιπής πιστοποίηση των παραγόμενων ηλιακών συλλεκτών και των έτοιμων εγκαταστάσεων
- Ακόμα ανεπαρκής παροχή κινήτρων

Κρατικές Επιχορηγήσεις

- Έως το 2010 επενδύσεις ύψους 5 δις €
- Φορολογικά προνόμια
- Χρηματοοικονομική ενίσχυση
- Πιστοποίηση κατασκευαστών και εγκαταστάσεων
- Ενημέρωση

Φορολογικά προνόμια

- Φόρος εισοδήματος
 - 30% του κόστους εγκατάστασης απαλλαγή έως και 700 €
- Φόρος εισοδήματος νομικών προσώπων
 - Καθορισμός 4-ετούς απόσβεσης
- Φόρος προστιθέμενης αξίας
 - Αντί για 19% ΦΠΑ, φορολογικός συντελεστής 12%

Χρηματοοικονομική ενίσχυση

- Κρατικό πρόγραμμα ενίσχυσης – POE
 - Υποστήριξη της εγκατάστασης ηλιακών σταθμών για τις ίδιες ανάγκες και τροφοδοσία τρίτων
 - Ελάχιστος όγκος επενδύσεων 10.000 €
 - Εκπίπτουσες επιχορηγήσεις έως και 40% των δαπανών (το ανώτερο έως και 300.000 €)
 - 50% εξοφλητέα δάνεια, 100% σε δημόσιες εγκαταστάσεις
 - Προϋπόθεση για το πράσινο πιστοποιητικό
 - 6 χρόνια εγγύηση ποιότητας των εγκαταστάσεων

Πράσινη Τιμή

- Ειδική τιμή για ηλεκτρικό ρεύμα από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- Υποχρέωση κατανάλωσης μέσω πορτογαλικής επιχείρησης ηλεκτρικού ρεύματος EDO
- Ελάχιστη τιμή τροφοδότησης ισχύος έως και 0,5 € / kWh
- Διάθεση σταθμών τροφοδοσίας για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις έως και 5 kWp

ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

Κλείνοντας το κεφάλαιο αυτό, θα δούμε συνοπτικά κάποια στοιχεία που αφορούν την ηλιοθερμική αγορά στην Ευρώπη :

Γερμανία : 640.000 m²

Αυστρία : 166.000 m²

Ελλάδα : 162.000 m²

Δανία : 18.000 m²

Σουηδία : 170.00 m²

Ην. Βασίλειο : 18.000 m²

Γαλλία : 20.000 m²

Ελβετία : 28.000 m²

Κάτω χώρες : 30.000 m²

Ιταλία : 68.000 m²

Ισπανία : 86.000 m²

Τα οφέλη της ηλιακής ενέργειας είναι πάρα πολλά και στον τουριστικό τομέα. Η Ελλάδα έχει τη μεγάλη ευκαιρία να αναπτύξει αυτό τον τομέα της αγοράς πρώτη μεταξύ των μεσογειακών χωρών.

2.4 Εφαρμογές φωτοβολταϊκών στοιχείων ενσωματωμένων στα κτίρια

Τα Φ/β συστήματα απευθύνονται σε περιοχές εφαρμογών , όπου το σχετικά υψηλό κόστος τους δεν αποτελεί σημαντικό εμπόδιο. Οι εφαρμογές αυτές συνήθως χαρακτηρίζονται από:

- χαμηλές ενεργειακές ανάγκες
- έλλειψη εναλλακτικών τρόπων παροχής ενέργειας ή , όπου υπάρχουν, αυτοί είναι πολύ ακριβοί (π.χ. σύνδεση με ένα απομακρυσμένο δίκτυο)
- απαιτήσεις υψηλής αξιοπιστίας ή και χαμηλές ανάγκες συντήρησης

Σαν κυριότερες κατηγορίες εφαρμογών Φ/Β συστημάτων μπορούν να θεωρηθούν οι εξής:

α) Καταναλωτικά προϊόντα (0.001-100Wp)

Τα συστήματα της κατηγορίας αυτής χρησιμοποιούνται σε περιοχές που δεν είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο ή σε τροχόσπιτα, σκάφη αναψυχής, κλπ., για την

εξυπηρέτηση αναγκών φωτισμού και ψύξης και για προϊόντα όπως ηλεκτρονικοί υπολογιστές, φανοί κ.ά.

β) Αυτόνομα ή απομονωμένα συστήματα (100Wp –200KWp)

Στην κατηγορία αυτή συγκαταλέγονται συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για κατοικίες και μικρούς οικισμούς που δεν είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο. Ακόμη χρησιμοποιούνται για :

- αφαλάτωση / άντληση / καθαρισμό νερού
- φωτισμό (δρόμων , πάρκων , αεροδρομίων)
- συστήματα τηλεπικοινωνιών , τηλεμετρήσεων και συναγερμού
- συστήματα σηματοδότησης (οδικής κυκλοφορίας, ναυτιλίας, αεροναυτιλίας)
- ψύξη (αγροτικών προϊόντων , φαρμάκων κ.λπ.)

γ) Συστήματα συνδεδεμένα με το δίκτυο (200 KWp - αρκετά MWp)

Στην κατηγορία αυτή, που σύμφωνα με τις συμβατικές θεωρήσεις προς το παρόν δεν αξιολογείται σαν οικονομικά βιώσιμη , διακρίνονται δύο κατηγορίες συστημάτων.

- Φ/Β συστήματα μεγέθους έως μερικών εκατοντάδων KWp που τροφοδοτούν κατοικίες, συγκροτήματα κατοικιών ή άλλα κτίρια και όπου η τυχόν πλεονάζουσα ενέργεια τροφοδοτείται (πωλείται) προς το δίκτυο
- Φ/Β σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπου η παραγόμενη ενέργεια διοχετεύεται απευθείας στο δίκτυο

Για τα Φ/Β συστήματα που αναρτώνται σε κτίρια (σε προσόψεις, οροφές , κλπ.), σε σύνδεση με το δίκτυο, τελευταία έχει εκδηλωθεί ιδιαίτερο ενδιαφέρον . Τα οφέλη που προκύπτουν είναι:

- συγχρονισμός Ψυκτικών φορτίων κτιρίων με μεγίστη παραγόμενη ισχύ από Φ/Β
- αποφυγή χρήσης γης
- αποκεντρωμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Επίσης, γίνεται προσπάθεια για χρήση των Φ/Β και ως δομικών στοιχείων στα κτίρια, αυξάνοντας έτσι τα οικονομικά οφέλη, εκτός από αυτά που ήδη αναφέρθηκαν.

Το βασικό και χαρακτηριστικό κάθε φωτοβολταϊκής εγκατάστασης είναι η Φ/β γεννήτρια, που αποτελείται από τους ηλιακούς συλλέκτες με τα Φ/β ηλιακά στοιχεία. Και εδώ, όπως είδαμε ότι συμβαίνει γενικότερα στη Φ/β ορολογία, χρησιμοποιούνται και άλλες ονομασίες, όπως, ηλιακή μπαταρία, ηλιακή ηλεκτρογεννήτρια κλπ.

Η τάση όμως και η ισχύς των Φ/β στοιχείων είναι πολύ μικρή για να ανταποκριθεί στην τροφοδότηση των συνηθισμένων ηλεκτρικών καταναλώσεων ή για τη φόρτιση των συσσωρευτών.

Ειδικότερα, η τάση που εκδηλώνει ένα συνηθισμένο Φ/β στοιχείο πυριτίου του εμπορίου, σε κανονική ηλιακή ακτινοβολία, είναι μόλις μέχρι 0,5V περίπου και ότι η ηλεκτρική ισχύς που παράγει είναι μόλις 0,4W περίπου. Για αυτό, τα Φ/β στοιχεία που προορίζονται για τη συγκρότηση Φ/β γεννητριών τοποθετούνται, ανά 10 ως 50 περίπου, σε ένα πλαίσιο, με κοινή ηλεκτρική έξοδο. Στο πλαίσιο, τα στοιχεία συνδέονται στη σειρά σε ομάδες κατάλληλου πλήθους για την απόκτηση μιας επιθυμητής τάσης. π.χ. η σύνδεση 35 στοιχείων στη σειρά δίνει περίπου 15-20 V, που είναι κατάλληλη, αν αφαιρέσουμε τις διάφορες απώλειες, για την φόρτιση των συνηθισμένων συσσωρευτών μολύβδου. Τα πλαίσια είναι κατασκευασμένα με μορφή σάντουιτς. Δηλαδή, τα ηλιακά στοιχεία στερεώνονται με κολλητική ουσία σε ένα ανθεκτικό φύλλο από μέταλλο (συνήθως αλουμίνιο) ή από ενισχυμένο πλαστικό, που αποτελεί την πλάτη του πλαισίου, ενώ η εμπρός όψη τους καλύπτεται από ένα προστατευτικό φύλλο γυαλιού ή διαφανούς πλαστικού. Το εμπρός και πίσω φύλλο συγκρατούνται μεταξύ τους, στεγανά και μόνιμα, με την βοήθεια μιας ταινίας από φυσικό ή συνθετικό ελαστικό και συσφίγγονται με ένα περιμετρικό μεταλλικό περίβλημα. Διαμορφώνεται έτσι το Φ/β πλαίσιο, που είναι η δομική μονάδα που κατασκευάζεται βιομηχανικά και κυκλοφορεί στο εμπόριο για να χρησιμοποιηθεί ως συλλέκτης στη συγκρότηση των Φ/β γεννητριών. Λόγω των απαιτούμενων υλικών και εργασιών για την κατασκευή του, το κόστος των Φ/β πλαισίων είναι σημαντικά μεγαλύτερο από το κόστος των ηλιακών στοιχείων που περιέχουν (**πίνακας 2**).

Τα Φ/β πλαίσια του εμπορίου δεν έχουν τυποποιημένες διαστάσεις και ισχύς. Σε συμβατικές συνθήκες αιχμής έχουν συνήθως, ανάλογα με τον τύπο και τον κατασκευαστή, τάση εξόδου από 4 V μέχρι 22 V , και ένταση ρεύματος από περίπου 0,5 A μέχρι 2,5A. Πριν βγουν στο εμπόριο, τα Φ/β πλαίσια υποβάλλονται

συνήθως σε μια σειρά από αυστηρές δοκιμές ποιοτικού ελέγχου με θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις, καθώς και σε δοκιμασία 5ήμερης συνεχούς παραμονής σε ατμόσφαιρα σχετικής υγρασίας 95% και θερμοκρασίας 95 °C, για να ελεγχθεί η στεγανότητά τους.

Πίνακας 2 . Παράδειγμα της διαμόρφωσης του κόστους των συνηθισμένων φωτοβολταϊκών πλαισίων του εμπορίου.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Κόστος ανά μονάδα επιφάνειας του Φ/β πλαισίου
Ηλιακά στοιχεία	120,0 €/m²
Εμπρός φύλλο από γυαλί	3,00 €/m²
Πλαστικό συγκολλητικό φύλλο του γυαλιού	2,00 €/m²
Πλάτη και περιμετρική ταινία από αλουμίνιο	6,00 €/m²
Στεγανωτική ταινία από ελαστικό σιλικόνης	2,50 €/m²
	1,50 €/m²

Ηλεκτρικές συνδέσεις και προστατευτική δίοδος	15,00 €/m ²
Εργατικά συναρμολόγησης ελέγχου και συσκευασίας	150,00 €/m
Σύνολο	

Εικόνα 1 : Ολοκληρωμένη ηλιακή πρόσοψη 2 KW



Εικόνα 2 : Ηλιακό σύστημα ενέργειας πάνω σε οροφή κτιρίου



Εικόνα 3 : Ηλιακοί συλλέκτες τοποθετημένοι σε ταράτσα κτιρίου στο Ανόβερο της Γερμανίας



Εικόνα 4 : Σύστημα εντοπισμού στίγματος δύο αξόνων 30% ενεργειακό πλεόνασμα



Εικόνα 5 : Ομάδα Φ/Β 25 KW



Εικόνα 6 : Μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας



Εικόνα 7 : Μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας



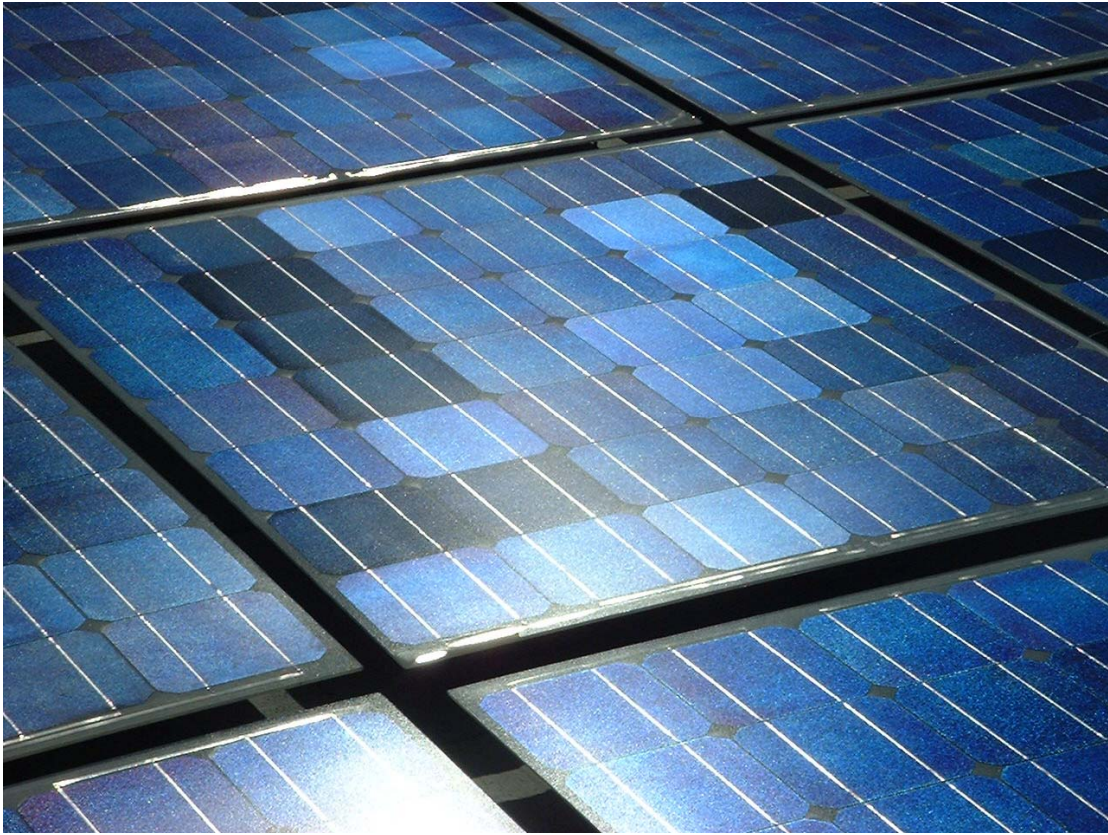
Εικόνα 8 : Διασυνδεδεμένο ηλιακό σύστημα



Εικόνα 9 : Ηλιακό σύστημα 25 KW – 250 m² – 25000 KWh ανά έτος



Εικόνα 10 – 11 : Διάφοροι τύποι ηλιακών συλλεκτών



Εικόνα 11



Εικόνα 12 – 13 : Περιστρεφόμενοι ηλιακοί συλλέκτες βάση της γωνίας ήλιου



Εικόνα 13



Εικόνα 14 : Ολοκληρωμένη ηλιακή πρόσωση



Εικόνα 15 : Ηλιακοί συλλέκτες τοποθετημένοι σε επίπεδη στέγη



Εικόνα 16 : Οροφή με ηλιακούς συλλέκτες, κλειστή πισίνα



Εικόνα 17 : *Τμήμα Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιο Πολυτεχνείου*



Εικόνα 18 : Φωτοβολταϊκό στοιχείο σε εξοχική κατοικία στην Ανατολική Γερμανία



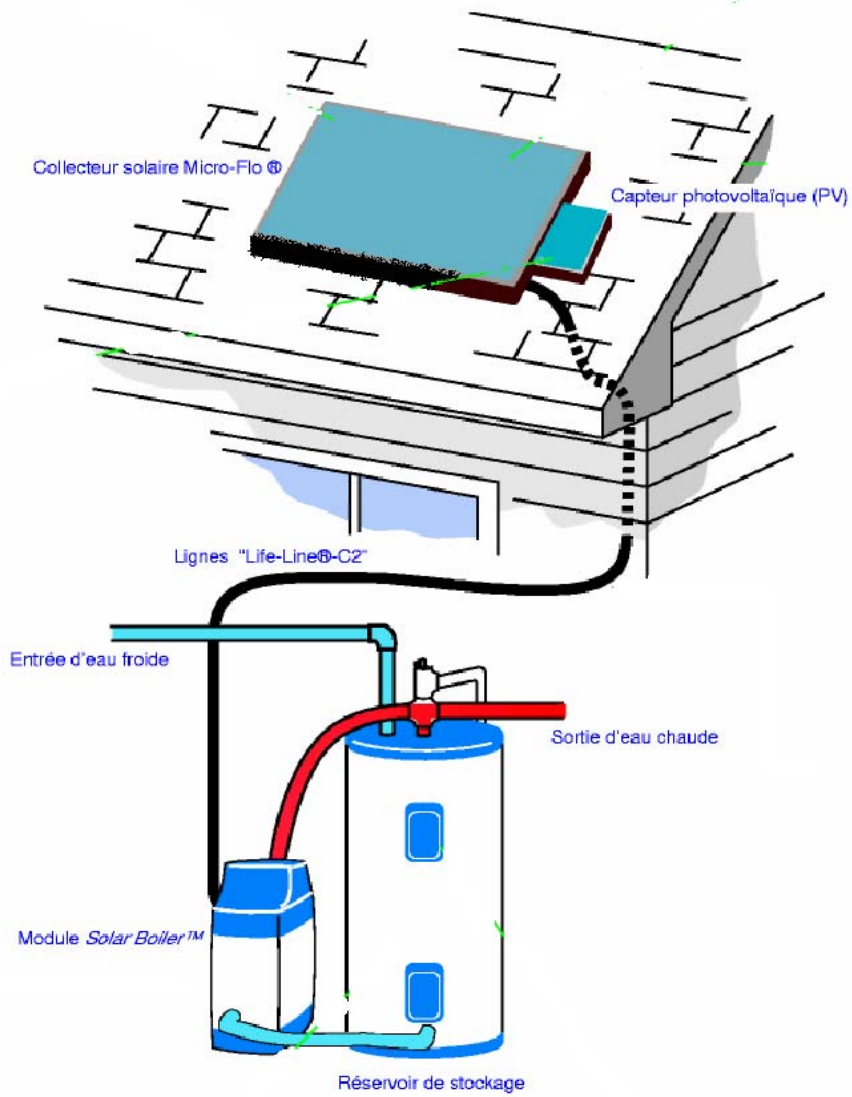
Εικόνα 18 - 19 : Συλλέκτες τοποθετημένοι στο έδαφος, σε εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας



Εικόνα 19



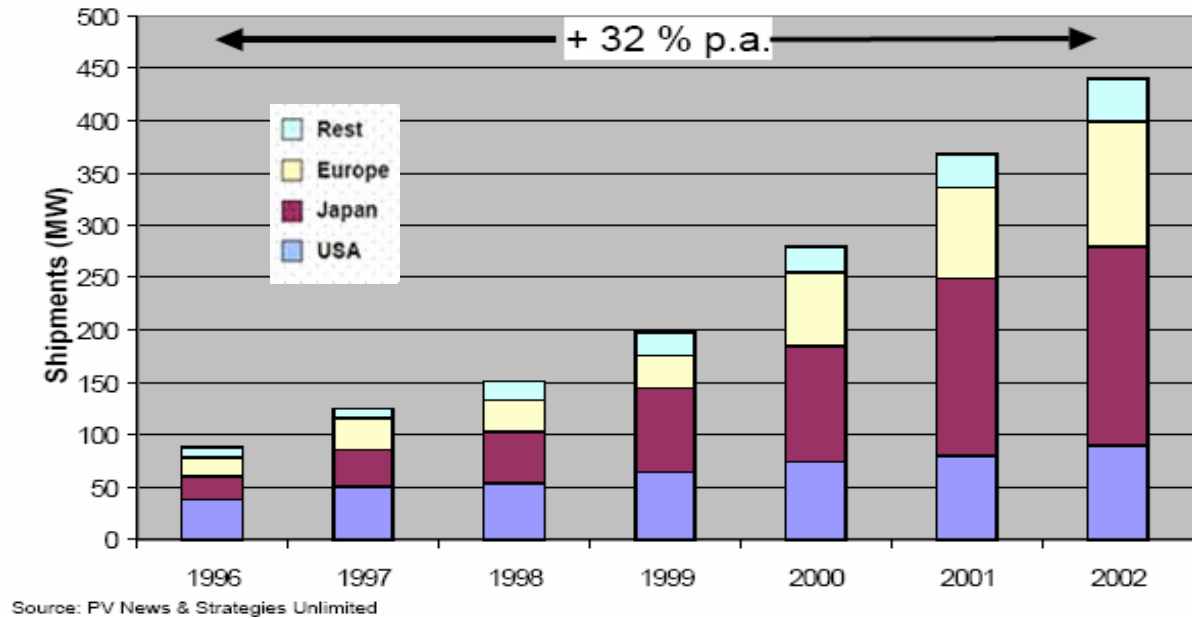
Εικόνα 20 : Στοιχειώδης λειτουργία των φωτοβολταϊκών στοιχείων



Εικόνα 21 : Ηλιακοί συλλέκτες σε ταράτσα εργοστασίου



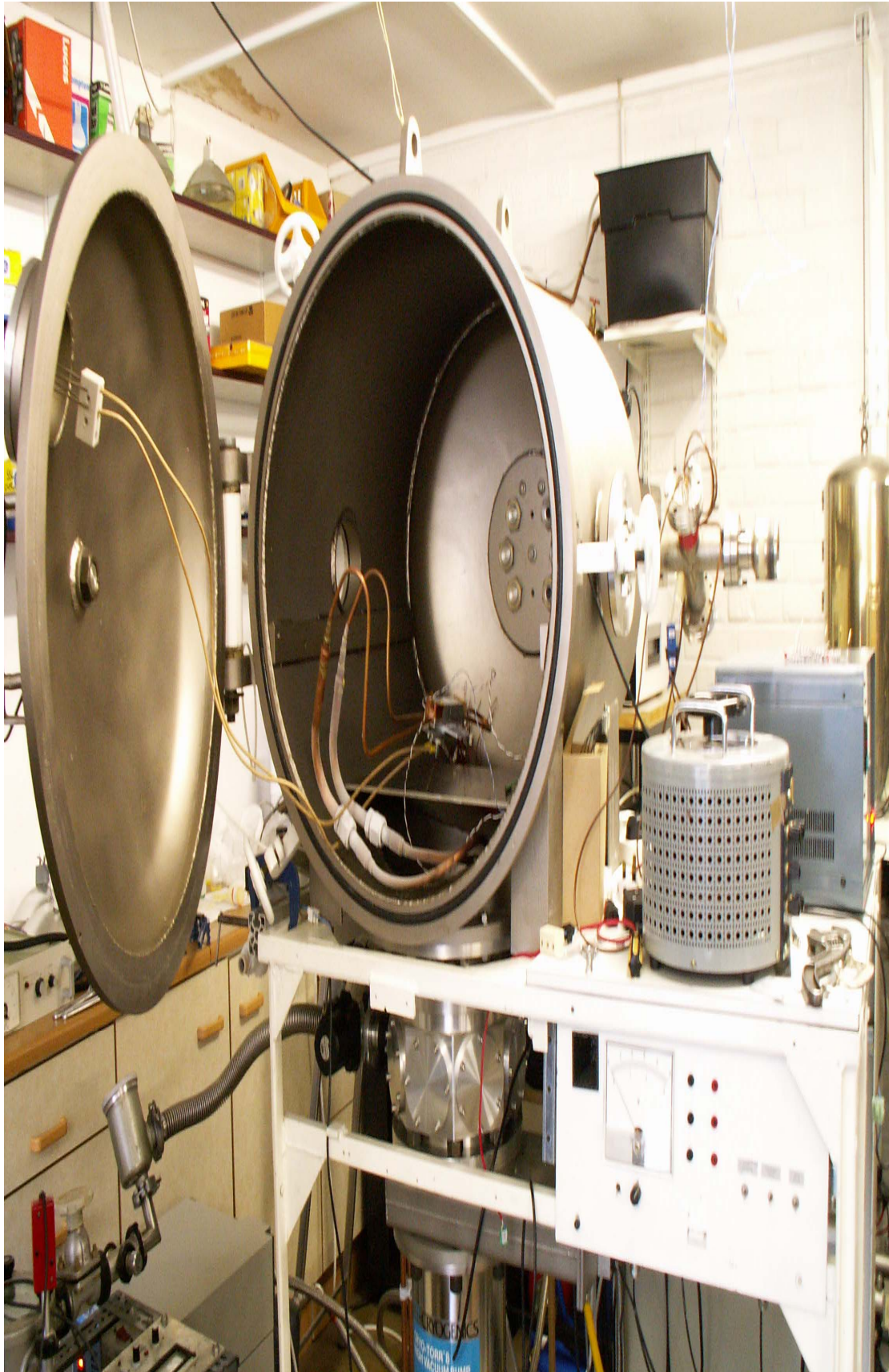
Εικόνα 22 : Διάγραμμα στο οποίο βλέπουμε την αύξουσα πορεία χρήσης φωτοβολταϊκών στοιχείων ανά έτος.



Εικόνα 23 : Ηλιακοί συλλέκτες στην οροφή ξενοδοχείου στην Γερμανία



Εικόνα 24 : Εσωτερικό συσσωρευτή



Φωτογραφίες Φ/Β στην Ελλάδα

Διεθνές αεροδρόμιο Ελ. Βενιζέλος στην Αθήνα

η **Εγκαταστάθηκε τον Ιούνιο του 2004**

η **Παράγει 7500 kWh ετησίως**

η **Μείωση εκπομπών CO₂ κατά 8,5 τόνους**



Τεχνολογικό Πάρκο Θεσσαλονίκης



**Δωδεκαώροφες πολυκατοικίες στην περιοχή του Ταύρου στην
Αθήνα**

- n Εγκαταστάθηκε τον Απρίλιο του 2002**
- n Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς είναι 11,9 kWp**



Κέντρο Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στην Καστοριά
Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς είναι 2,25 kWp



3.1 Συγκεκριμένη εφαρμογή σε σχολικό κτίριο

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με την μελέτη και την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων στο 3^ο Δημοτικό σχολείο Σταυρούπολης. Αρχικά θα γίνει καταμέτρηση των χώρων, καταμέτρηση στοιχείων φωτισμού και ισχύος σε κάθε χώρο ξεχωριστά και συνολικά.

Το σχολείο αποτελείται από : 11 αίθουσες διδασκαλίας, 5 διαδρόμους και 1 κεντρικό διάδρομο, 1 αίθουσα πολλαπλών χρήσεων, 2 γραφεία μικρά, 1 γραφείο μεγάλο, 1 χώρο WC, 1 εργαστήριο φυσικής, 1 χώρο λεβητοστασίου, 1 αποθήκη, 1 χώρο βιβλιοθήκης και 1 κυλικείο.

Ειδικότερα, στο ισόγειο του κτιρίου Α έχουμε : το WC, το εργαστήριο φυσικής, το λεβητοστάσιο, την αποθήκη, την βιβλιοθήκη και 1 διάδρομο. Στον 1^ο όροφο του κτιρίου Α έχουμε : 3 αίθουσες διδασκαλίας και 1 διάδρομο.

Στο ισόγειο του κτιρίου Β έχουμε : τον κεντρικό διάδρομο της εισόδου, την αίθουσα πολλαπλών χρήσεων και το κυλικείο. Στον 1^ο όροφο του κτιρίου Β έχουμε : 2 αίθουσες διδασκαλίας, 1 διάδρομο και 3 γραφεία (2 μικρά και 1 μεγάλο)

Στο ισόγειο του κτιρίου Γ έχουμε : 3 αίθουσες διδασκαλίας και 1 διάδρομο. Στον 1^ο όροφο του κτιρίου Γ έχουμε : 3 αίθουσες διδασκαλίας και 1 διάδρομο.

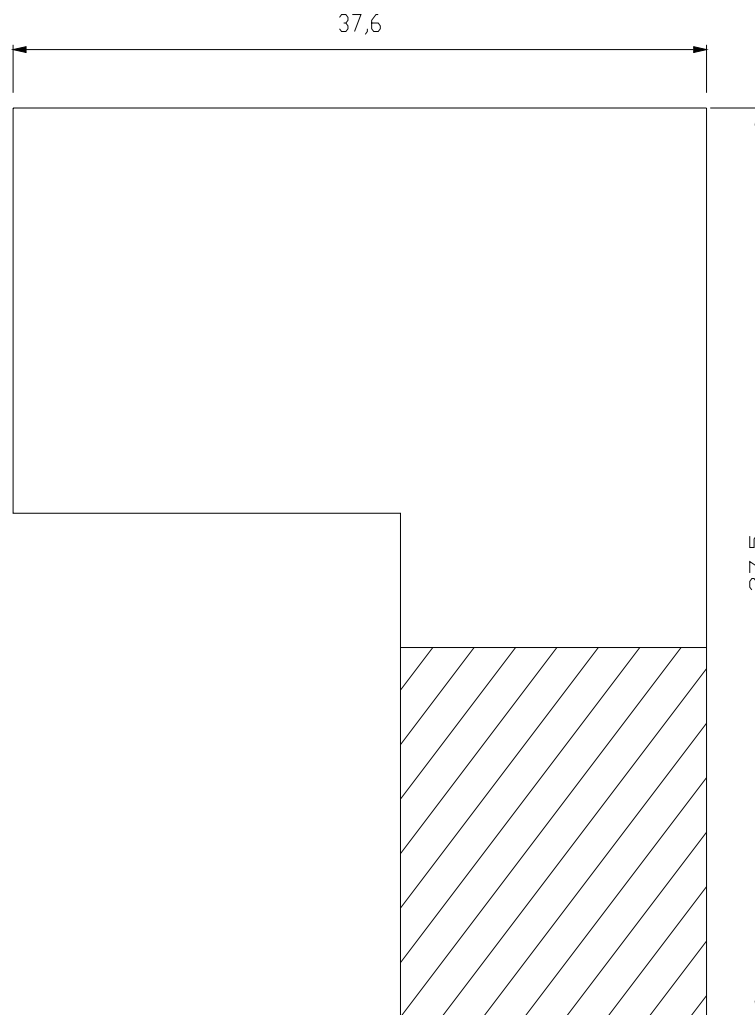
Στις αίθουσες διδασκαλίας, στους διαδρόμους, στα WC, στο εργαστήριο φυσικής, στη βιβλιοθήκη, στην αίθουσα πολλαπλών χρήσεων και στα 3 γραφεία οι λάμπες είναι φθορισμού. Στην αποθήκη και στο λεβητοστάσιο οι λάμπες είναι πυρακτώσεως.

ΧΩΡΟΙ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΩΡΩΝ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΙΣΧΥΣ (WATT)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (WATT)
αίθουσες	11	9 * 2 * 25W	450	4950
διάδρομοι	5	9 * 2 * 25W	450	2250
αίθουσες πολλαπλών χρήσεων	1	12 * 2 * 25W	600	600
γραφεία μικρά	2	2 * 50W	100	200
γραφεία μεγάλα	1	4 * 50W	200	200
WCς	1	6 * 15W	90	90
εργαστήρια φυσικής	1	9 * 2 * 25W	450	450
χώρος λεβητοστασίου	1	2 * 15W	30	30
χώρος βιβλιοθήκης	1	2 * 2 * 25W	100	100
κυλικείο	1	2 * 25W	50	50
κεντρικός διάδρομος	1	6 * 2 * 15W	180	180
αποθήκη	1	3 * 15W	45	45

Σύνολο : 9145
WATT

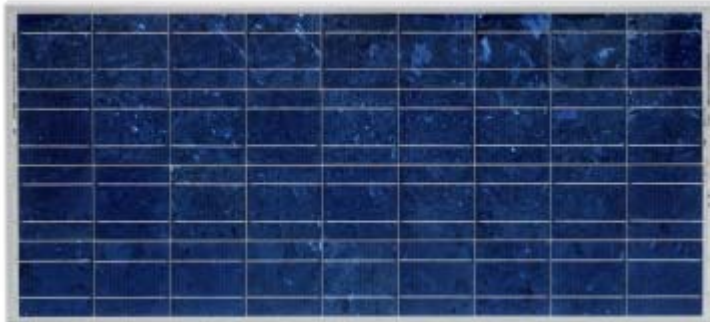
Αίθουσες	11 * 56m ²	616 m ²
Διάδρομοι	5 * 90 m ²	450 m ²
Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	1 * 146 m ²	146 m ²
Γραφεία μικρά	2 * 15 m ²	30 m ²
Γραφεία μεγάλα	1 * 30 m ²	30 m ²
WCs	1 * 60 m ²	60 m ²
Εργαστήριο φυσικής	1 * 56 m ²	56 m ²
Λεβητοστάσιο	1 * 18 m ²	18 m ²
Αποθήκη	1 * 15 m ²	15 m ²
Βιβλιοθήκη	1 * 60 m ²	60 m ²
Κυλικείο	1 * 16 m ²	16 m ²
Διάδρομος κεντρικός	1 * 63 m ²	63 m ²
Σύνολο		1560 m²

Παρακάτω σας παραθέτουμε την κάτοψη του σχολικού συγκροτήματος.
Στο γραμμοσκιασμένο μέρος αντιστοιχεί η επιφάνεια όπου θα εγκατασταθούν τα φωτοβολταϊκά στοιχεία.



Το ολικό εμβαδό της στέγης είναι : $E_{ολ} = 951,20 \text{ m}^2$

Technical Description
Photovoltaic Module NP125GK
Product Code: 13125



36 polycrystalline Si solar cells

Main application: general purpose PV use

Module Electrical Performance under Standard Test Conditions

Refers to standard test conditions of 1000 Wm⁻² solar irradiance, 25°C cell temperature, Air Mass 1.5.

Note: Maximum power point is subject to +/-5% variation. All other values are typical and for guidance only.

Maximum Power Point: 125 Watts, 7.20 Amps at 17.4 Volts.

Short Circuit: 7.85 Amps. Open circuit: 22.0 Volts.

Dimensions and Weight all dimensions +/- 2mm, weight approximately +/- 0.1kg

Length: 1480mm. Width: 670mm. Thickness at edge: 34mm. Weight: 10.5kg

Construction

Top cover material: low iron tempered glass 3mm Rear cover material: Tedlar-Polyester-Tedlar white

Encapsulant (lamination material): EVA / glass fibre Frame: anodised aluminium

2 factory-fitted bypass diodes 1 junction box type S

2 x 4mm earthing holes in frame

Integral mounting holes Along length: 740mm centre to centre, 370mm centre to module edge.

4 holes, size 7mm. Across width: 628mm centre to centre, 21mm centre to module edge.

Cell circuit

Cell dimensions: Length (tab direction) 156mm. Width: 156mm.

Electrical circuit: 36 cells in series

Cell layout: 4 rows, each row is 9 cells long.

Normal Operating Cell Temperature (NOCT)

47°C error in measurement around +/- 2°C

Cell temperature at 800W/m² solar irradiance, 20°C ambient temperature, wind speed ≤1 m/s, free air access to rear.

Efficiencies based on Standard Test Conditions Rating

Module: 12.6% Laminated area: 12.7% Cells alone: 14.3%

Note: Standard Test Conditions efficiency figures should only be used to compare one module with another. These efficiency figures do not apply to actual field performance, for which a careful analysis of operating conditions is necessary to determine the effects of module temperature and other factors.

Τα στοιχεία που είδαμε παραπάνω είναι η τεχνική περιγραφή του φωτοβολταϊκού που επιλέχθηκε έτσι όπως την δίνει ο κατασκευαστής. Τα βασικά στοιχεία που μας ενδιαφέρουν είναι τα εξής:

Τύπος : φωτοβολταϊκό στοιχείο πολυκρυσταλλικού πυριτίου

Μήκος : 1480 mm

Πλάτος : 670 mm

Πάχος : 34 mm

Βάρος : 10.5 kg

Μέγιστη απόδοση : 125 Watts

Από το διάγραμμα κάλυψης του σχολείου βρίσκουμε πως το εμβαδό της στέγης είναι 951,20 m². Έτσι με βάση την επιλογή που κάναμε για το συγκεκριμένο στοιχείο που τα χαρακτηριστικά του δίνονται παραπάνω, φτάνουμε στο συμπέρασμα πως η τοποθέτησή τους θα γίνει σε οριζόντια διάταξη με νότια κατεύθυνση, κλίση 30°, και ενδιάμεση απόσταση μεταξύ των σειρών 1,00m έτσι ώστε να μην σκιάζονται. Στην συνέχεια θα υπολογίσουμε την συνολική ισχύ που θα μας δώσουν τα στοιχεία έτσι ώστε να καλύψουμε το φάσμα των 9145 Watt που ζητάμε για να καλύψουμε τις ανάγκες μας.

Έτσι, στην νότια πλευρά της στέγης τοποθετήσαμε 8 σειρές με 10 στοιχεία στην κάθε σειρά. Άρα θα έχουμε 80 στοιχεία με 125 Watt κάθε στοιχείο, συνεπώς θα παράγουμε 10000 Watt.

3.2 Υπολογισμός εσόδων – εξόδων

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την διεξαγωγή των υπολογισμών, όσο αναφορά το σχολικό συγκρότημα που μελετήθηκε, αναλύεται και περιγράφεται παρακάτω.

Το πρόγραμμα ονομάζεται RETScreen International – Clean Energy Project Analysis Software και είναι ένα πάρα πολύ χρήσιμο εργαλείο για τέτοιου είδους μελέτες.

The screenshot shows the RETScreen International website interface. At the top left, there are logos for Natural Resources Canada and Ressources naturelles Canada. The main title is "RETScreen® International" with the subtitle "Clean Energy Project Analysis Software". Below this is a yellow banner for the "Photovoltaic Project Model". On the left side, there are three main sections: "Click Here to Start" with links for "Description & Flow Chart", "Colour Coding", and "Online Manual"; "Worksheets" with links for "Energy Model", "Solar Resource & System Load", "Cost Analysis", "Greenhouse Gas Analysis", and "Financial Summary"; and "Features" with links for "Product Data", "Weather Data", "Cost Data", "Currency Options", and "Sensitivity Analysis". In the center, there is a circular image showing two men working on a solar panel installation on a roof. On the right side, there is a "Clean Energy Decision Support Centre" section with the website "www.retscreen.net" and a list of services: "Training & Support", "Internet Forums", "Marketplace", "Case Studies", and "e-Textbook". Below this is a "Partners" section with logos for NASA, UNEP, and GEF. At the bottom, there is a dark blue footer bar containing "Version 3.2", "© Minister of Natural Resources Canada 1997-2005.", and "NRCan/CETC - Varennes".

Στο πεδίο που φαίνεται παρακάτω συμπληρώνουμε τα κενά βάση των στοιχείων που έχουμε για την χώρα και την περιοχή στην οποία βρίσκεται το σχολικό συγκρότημά μας, κάποια στοιχεία για την προσπίπτουσα ακτινοβολία και για την μέση ετήσια θερμοκρασία, καθώς και κάποια χαρακτηριστικά του φωτοβολταϊκού συστήματός μας.

Site Conditions		Estimate	Notes/Range
Project name		Plant	See Online Manual
Project location		Greece	
Nearest location for weather data	-	Thessaloniki	→ Complete SR&SL sheet
Latitude of project location	°N	40,5	-90.0 to 90.0
Annual solar radiation (tilted surface)	MWh/m ²	1,61	
Annual average temperature	°C	15,2	-20.0 to 30.0
System Characteristics		Estimate	Notes/Range
Application type	-	On-grid	
Grid type	-	Central-grid	
PV energy absorption rate	%	100,0%	
PV Array			
PV module type	-	User-defined	
PV module manufacturer / model #		poly-SI	See Product Database
Nominal PV module efficiency	%	12,6%	4.0% to 15.0%
NOCT	°C	47	40 to 55
PV temperature coefficient	% / °C	0,33%	0.10% to 0.50%
Miscellaneous PV array losses	%	5,0%	0.0% to 20.0%
Nominal PV array power	kWp	10,00	
PV array area	m ²	79,4	
Power Conditioning			
Average inverter efficiency	%	98%	80% to 95%
Suggested inverter (DC to AC) capacity	kW (AC)	9,8	
Inverter capacity	kW (AC)	9,8	
Miscellaneous power conditioning losses	%	5%	0% to 10%
Annual Energy Production (12,00 months analysed)		Estimate	Notes/Range
Specific yield	kWh/m ²	171,5	
Overall PV system efficiency	%	10,6%	
PV system capacity factor	%	15,5%	
Renewable energy collected	MWh	13,889	
Renewable energy delivered	MWh	13,611	
	kWh	13,611	
Excess RE available	MWh	0,000	Complete Cost Analysis sheet

Στο επόμενο πεδίο σε κάποια από τα κενά συμπληρώνουμε στοιχεία όπως το γεωγραφικό πλάτος, την γωνία κλίσης των φωτοβολταϊκών στοιχείων και την γωνία αζιμουθίου. Λίγο παρακάτω στο πεδίο με τον τίτλο Monthly Inputs συμπληρώνουμε τις στήλες βάση μέσης προσπίπτουσας ακτινοβολίας σε

οριζόντια επιφάνεια για κάθε μήνα, την μέση μηνιαία θερμοκρασία και την μέση προσπίπτουσα ακτινοβολία σε κάθε φωτοβολταϊκό στοιχείο για κάθε μήνα.

RETScreen® Solar Resource and System Load Calculation - Photovoltaic Project

Site Latitude and PV Array Orientation		Estimate	Notes/Range
Nearest location for weather data		Thessaloniki	See Weather Database
Latitude of project location	°N	40,5	-90.0 to 90.0
PV array tracking mode	-	Fixed	
Slope of PV array	°	30,0	0.0 to 90.0
Azimuth of PV array	°	0,0	0.0 to 180.0

Monthly Inputs					
Month	Fraction of month used (0 - 1)	Monthly average daily radiation on horizontal surface (kWh/m ² /d)	Monthly average temperature (°C)	Monthly average daily radiation in plane of PV array (kWh/m ² /d)	Monthly solar fraction (%)
January	1,00	1,84	5,6	2,82	-
February	1,00	2,50	6,4	3,32	-
March	1,00	3,49	9,2	4,07	-
April	1,00	4,51	13,6	4,73	-
May	1,00	5,59	18,6	5,44	-
June	1,00	6,68	23,4	6,26	-
July	1,00	6,68	25,6	6,36	-
August	1,00	5,92	25,3	6,07	-
September	1,00	4,47	21,4	5,09	-
October	1,00	2,87	16,1	3,62	-
November	1,00	1,89	10,7	2,73	-
December	1,00	1,53	6,5	2,38	-
			Annual	Season of use	
Solar radiation (horizontal)		MWh/m ²	1,46	1,46	
Solar radiation (tilted surface)		MWh/m ²	1,61	1,61	
Average temperature		°C	15,2	15,2	

Load Characteristics		Estimate
Application type	-	On-grid

[Return to Energy Model sheet](#)

Type of analysis: **Pre-feasibility**Currency: **Euro symbol**Cost references: **None**

Initial Costs (Credits)	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Relative Costs	Quantity Range	Unit Cost Range
Feasibility Study							
Other - Feasibility study	Cost	1	€ 500	€ 500		-	-
Sub-total :				€ 500	1,0%		
Development							
Other - Development	Cost	1	€ -	€ -		-	-
Sub-total :				€ -	0,0%		
Engineering							
Other - Engineering	Cost	1	€ 3.000	€ 3.000		-	-
Sub-total :				€ 3.000	6,2%		
Energy Equipment							
PV module(s)	kWp	10,00	€ 3.200	€ 32.000		-	-
Transportation	project	0	€ -	€ -		-	-
Other - Energy equipment	Cost	0	€ -	€ -		-	-
Credit - Energy equipment	Credit	0	€ -	€ -		-	-
Sub-total :				€ 32.000	66,2%		
Balance of Equipment							
Module support structure	m ²	79,4	€ 34	€ 2.698		-	-
Inverter	kW AC	9,8	€ 471	€ 4.616		-	-
Other electrical equipment	kWp	10,00	€ 20	€ 200		-	-
System installation	kWp	10,00	€ 300	€ 3.000		-	-
Transportation	project	0	€ -	€ -		-	-
Other - Balance of equipment	Cost	0	€ -	€ -		-	-
Credit - Balance of equipment	Credit	0	€ -	€ -		-	-
Sub-total :				€ 10.514	21,8%		
Miscellaneous							
Training	p-h	6	€ -	€ -		-	-
Contingencies	%	5%	€ 46.014	€ 2.301		-	-
Sub-total :				€ 2.301	4,8%		
Initial Costs - Total				€ 48.315	100,0%		

RETScreen® Financial Summary - Photovoltaic Project

Annual Energy Balance					Yearly Cash Flows			
Project name		Plant			Year #	Pre-tax €	After-tax €	Cumulative €
Project location		Greece	Nominal PV array power	kWp	0	(12.079)	(12.079)	(12.079)
Renewable energy delivered	MWh	13,611			1	1.744	1.744	(10.335)
Firm RE capacity	kW	-			2	1.857	1.857	(8.477)
Application type		On-grid			3	1.974	1.974	(6.504)
					4	2.094	2.094	(4.410)
					5	2.217	2.217	(2.193)
					6	2.344	2.344	152
					7	2.475	2.475	2.627
					8	2.610	2.610	5.237
					9	4.772	4.772	10.009
					10	4.915	4.915	14.925
					11	5.063	5.063	19.987
					12	5.215	5.215	25.202
					13	5.371	5.371	30.573
					14	5.532	5.532	36.105
					15	5.698	5.698	41.804
					16	5.869	5.869	47.673
					17	6.045	6.045	53.718
					18	6.227	6.227	59.944
					19	6.413	6.413	66.358
					20	1.187	1.187	67.545

Financial Parameters				
Avoided cost of energy	€/kWh	0,450	Debt ratio	% 25,0%
RE production credit	€/kWh	-	Debt interest rate	% 7,0%
			Debt term	yr 8
			Income tax analysis?	yes/no No
Energy cost escalation rate	%	3,0%		
Inflation	%	3,0%		
Discount rate	%	7,0%		
Project life	yr	20		

Project Costs and Savings				
Initial Costs			Annual Costs and Debt	
Feasibility study	1,0%	€ 500	O&M	€ 2.467
Development	0,0%	€ -	Fuel	€ -
Engineering	6,2%	€ 3.000	Debt payments - 08 yrs	€ 2.023
Energy equipment	66,2%	€ 32.000	Annual Costs and Debt - Total	€ 4.490
Balance of equipment	21,8%	€ 10.514	Annual Savings or Income	
Miscellaneous	4,8%	€ 2.301	Energy savings/Income	€ 6.125
Initial Costs - Total	100,0%	€ 48.315	Annual Savings - Total	€ 6.125
Incentives/Grants		€ 24.157		
Periodic Costs (Credits)				
Inverter Repair/Replacement		€ -		
		€ -		
		€ -		
End of project life - Cost		€ 3.000	Schedule yr # 20	

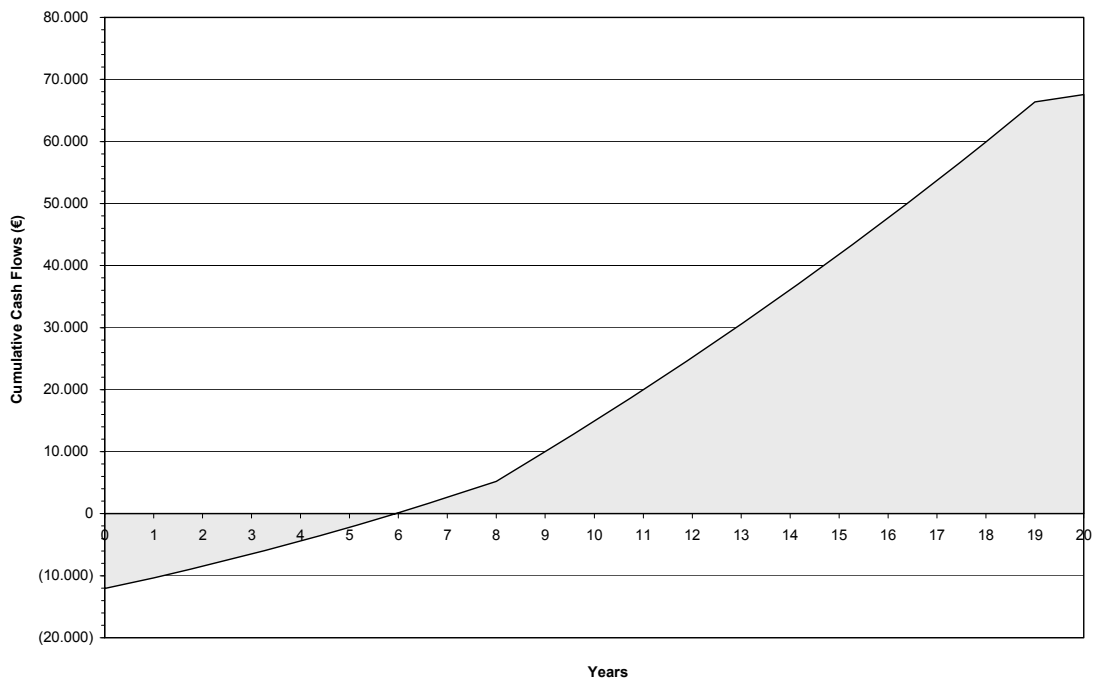
Financial Feasibility				
Pre-tax IRR and ROI	%	21,5%	Calculate energy production cost?	yes/no Yes
After-tax IRR and ROI	%	21,5%	Energy production cost	€/kWh 0,32
Simple Payback	yr	6,6		
Year-to-positive cash flow	yr	5,9	Project equity	€ 36.236
Net Present Value - NPV	€	24.664	Project debt	€ 12.079
Annual Life Cycle Savings	€	2.328	Debt payments	€/yr 2.023
Benefit-Cost (B-C) ratio	-	1,68	Debt service coverage	- 1,86

Cumulative Cash Flows Graph

Photovoltaic Project Cumulative Cash Flows Plant, Greece

Renewable energy delivered (MWh/yr): 13,611

Total Initial Costs: € 48.315



IRR and ROI: 21,5%

Year-to-positive cash flow: 5,9 yr

Net Present Value: € 24.664

Στο σημείο αυτό θεωρήσαμε χρήσιμο να διευκρινιστούν ορισμένες βασικές λέξεις από το πρόγραμμα που δουλέψαμε παραπάνω έτσι ώστε να είναι σαφής και ξεκάθαρες οι έννοιες που υπάρχουν στο πρόγραμμα.

Cost Analysis

Engineering : Το κόστος για την σύνδεση των Φ/Β που πληρώνουμε στην ΔΕΗ.

Feasibility study : Είναι η αμοιβή του μηχανικού επίβλεψης του χώρου.

PV module(s) : Είναι μία σταθερά 3,2 €/ Watt_{peak}. Στην περίπτωση μας η ολική ισχύς που μας παράγουν τα Φ/Β είναι 10,00 KWatt_{peak}. Επομένως, αφού για ένα KWatt_p πληρώνουμε 3200€, άρα για τα 10 KWatt_p θα πληρώσουμε 32000€.

Module support structure : Είναι το κόστος της βάσης στήριξης των Φ/Β. Στην περίπτωση μας ισχύει 34 €/ m².

Other electrical equipment: Κόστος καλωδίωσης, βιδών και λοιπών εξαρτημάτων.

System installation : Είναι το κόστος εγκατάστασης του συστήματος.

Miscellaneous – Contingencies : Είναι μία προσαύξηση της τάξεως του 5% και υπολογίζεται όταν αθροίσουμε όλα τα παραπάνω κόστη και προσθέσουμε ένα 5% του ποσού για απρόβλεπτα έξοδα.

Annual costs : Με τον όρο αυτόν εννοούμε της δαπάνες λειτουργίας.

Property taxes/Insurance : Ασφάλεια εξοπλισμού και ισούται με το 1% του συνολικού κόστους.

p-h (period – hours) : Ο χρόνος έχει 12 μήνες. Ο τεχνικός θα έρχεται 1 φορά στους 3 μήνες, θα επιβλέπει ένα 8ωρο και θα αμείβεται με 55 €/hour. Δηλαδή 1760 € το χρόνο.

Contingencies : Προσαύξηση της τάξεως του 10% των ετήσιων δαπανών λειτουργίας για απρόβλεπτα έξοδα.

End of project life : Είναι το κόστος αποξήλωσης μετά από 20 χρόνια. Η σύμβαση αγοραπωλησίας διαρκεί 10 + 10 χρόνια.

Financial Summary

Financial summary : Οικονομική ανάλυση.

Avoided cost of energy : Με τον όρο αυτόν εννοούμε τα χρήματα που κερδίζουμε πουλώντας το ρεύμα στην ΔΕΗ. Στην περίπτωση μας 0,45€/kwh.

Energy cost escalation rate : Είναι η αύξηση του κόστους ενέργειας ετησίως.

Inflation : Πληθωρισμός (3%).

Discount rate : Επιτόκιο αναγωγής 7%

Yearly cash flows : Χρηματοροές. Τα ποσά τα οποία είναι σε παρένθεση υποδηλώνουν ότι δεν έχει γίνει ακόμα απόσβεση των χρημάτων που διαθέσαμε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Σχόλια και Συμπεράσματα

Κατά την διάρκεια της πτυχιακής εργασίας έπρεπε να παρθούν κάποιες αποφάσεις οι οποίες θα έπαιζαν σπουδαίο ρόλο στην εξέλιξη αυτής. Οι αποφάσεις αυτές είχαν να κάνουν περισσότερο με το κομμάτι στο οποίο θα γίνονταν η μελέτη για τα φωτοβολταϊκά στο σχολείο το οποίο επιλέχθηκε.

Παρακάτω θα αναλυθεί ο τρόπος σκέψης μας βάση του οποίου πάρθηκαν οι αποφάσεις που σας προαναφέραμε..

Η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος έγινε κατόπιν σκέψης και μελέτης.

Σκοπός μας ήταν να αναλάβουμε την μελέτη και ανάλυση ενός θέματος που να τάσσετε υπέρ του περιβάλλοντος, αξιοποιώντας την ενέργεια του, προς όφελος του ανθρώπου χωρίς όμως το περιβάλλον να επιβαρύνεται και έμμεσα να καταστρέφεται. Για τον λόγο αυτό επιλέξαμε την μελέτη και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων σε κάποιο σχολικό συγκρότημα, μιας και τα φωτοβολταϊκά στοιχεία ανήκουν στις Ανανεώσιμες Μορφές Ενέργειας.

Αρκετές χώρες έχουν ασχοληθεί με το αντικείμενο αυτό. Κάποιες από αυτές είναι η Γαλλία, η Πορτογαλία, η Γερμανία, η Σουηδία, η Ιταλία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ελλάδα, η Αυστρία, η Ισπανία κα.

Η Ελλάδα είναι μία πολύ ευνοημένη χώρα για τον λόγο ότι έχει ηλιοφάνεια κατά το 70% του χρόνου. Το γεγονός αυτό ευνοεί κατά πολύ την χώρα μας σε σχέση με κάποιες άλλες όπως η Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο που το ποσοστό ηλιοφάνειας είναι κατά πολύ μικρότερο. Έτσι η Ελλάδα προσπαθεί με διάφορους τρόπους να προωθήσει την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων ολοένα και περισσότερο. Η προώθηση αυτή γίνεται μέσω κάποιων επιδοτήσεων που δίνει το κράτος σε κάποιον που σκέφτεται να κάνει μία τέτοια επένδυση στον τομέα με τα φωτοβολταϊκά.

Τα οφέλη από μία εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων είναι πάρα πολλά τόσο στον οικονομικό τομέα όσο και στον περιβαλλοντικό. Κάποια από τα πλεονεκτήματα είναι τα εξής :

- **μηδενική ρύπανση**
- **αθόρυβη λειτουργία**
- **αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής (που φθάνει τα 30 χρόνια)**
- **απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές**
- **δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες**
- **ελάχιστη συντήρηση**

Παρακάτω σας παραθέτουμε ενδεικτικά ένα στοιχείο το οποίο αξίζει την προσοχή μας :

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

« Οι επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον είναι μόνο θετικές. Με τη χρήση του φωτοβολταϊκού συστήματος, επιτυγχάνεται μείωση των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα. Η σύγκριση έγινε με αντίστοιχη λιγνιτική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος (δημοσίευμα σε εφημερίδα)».

ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ 98 KW	
	kg/year
CO²	98.116,07
NO_x	43,45
SO₂	48,22
Σωματίδια	6.84

Απ' ότι βλέπουμε το όφελος είναι πάρα πολύ μεγάλο ειδικά όταν σκεφτούμε ότι μία αντίστοιχη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με εγκατεστημένα φωτοβολταϊκά στοιχεία θα έχει μηδενική ρύπανση προς το περιβάλλον.

Το ζήτημα είναι όμως ότι δεν υπάρχει ακόμα η κατάλληλη ενημέρωση του απλού πολίτη, και σε συνδυασμό με το ότι το κράτος δεν επιδοτεί την εγκατάσταση στον οικιακό τομέα, όπως επίσης και λόγω του αυξημένου κόστους αγοράς και εγκατάστασης, προς το παρών, κάνει τον κόσμο να μην προτιμά μία τέτοιου είδους επένδυση.

Κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει και στα υπόλοιπα κράτη τα οποία επιδοτούν στον οικιακό τομέα. Ευελπιστούμε κάτι παρόμοιο να γίνει σύντομα και στην Ελλάδα.

Στην εφαρμογή μας τώρα, κάποια από τα σημεία τα οποία μας απασχόλησαν ήταν τα παρακάτω :

- Η επιλογή του σχολικού συγκροτήματος
- Η επιλογή του φωτοβολταϊκού στοιχείου το οποίο θα χρησιμοποιείτο στην συγκεκριμένη εφαρμογή.
- Ο προσανατολισμός των φωτοβολταϊκών στοιχείων κατά την τοποθέτησή τους στην στέγη του σχολείου.
- Η γωνία κλίσης που θα είχαν τα φωτοβολταϊκά στοιχεία.
- Τα m^2 τα οποία θα κάλυπτε η εγκατάσταση
- Η απόσταση μεταξύ των σειρών που θα φιλοξενούσαν τα φωτοβολταϊκά στοιχεία, έτσι ώστε να μην σκιάζονται. και

- Η ισχύ που θα απέδιδαν τα φωτοβολταϊκά στοιχεία σε σχέση με την ισχύ που έπρεπε να καλυφθεί.

Αρχικά, το συγκεκριμένο σχολείο επιλέχθηκε λόγω της αυξημένης ζήτησης σε ηλεκτρική ενέργεια, γεγονός που μας βοήθησε αρκετά στο να καταλήξουμε σε αυτήν την επιλογή και έτσι η μελέτη που θα γίνονταν να αφορούσε το εν λόγω σχολείο. Βέβαια, για να γίνει η πλήρης κάλυψη της ζήτησης σε ηλεκτρικό ρεύμα με την μέθοδο των φωτοβολταϊκών στοιχείων, θα ήταν κάτι το πολύ δαπανηρό και πρακτικά ανέφικτο. Για τον λόγο αυτό αποφασίστηκε η μελέτη που θα γίνονταν να κάλυπτε τις ανάγκες ηλεκτρικού ρεύματος που δαπανιόνταν για τον φωτισμό των σχολικών αιθουσών, των γραφείων των δασκάλων και κάποιων άλλων κοινόχρηστων χώρων όπως το εργαστήριο φυσικής – χημείας και το κυλικείο.

Όσον αφορά την επιλογή του συγκεκριμένου φωτοβολταϊκού στοιχείου, αυτή έγινε βάση των χαρακτηριστικών του. Αυτό που προσέξαμε περισσότερο ήταν η ισχύ που απέδιδε καθώς και οι διαστάσεις του και το βάρος του και τέλος το κόστος του κάθε στοιχείου. Το στοιχείο που θα επιλέγονταν θα έπρεπε να τηρεί τις προϋποθέσεις και έτσι να επιλεγεί. Η μεν ισχύ μας απασχόλησε λόγω του ότι στην μελέτη που έγινε θα έπρεπε να γνωρίζουμε την ισχύ που αποδίδει κάθε στοιχείο, και οπότε εφόσον θα είχε υπολογιστεί η ισχύ που έπρεπε να καλυφθεί μέσω των φωτοβολταϊκών στοιχείων θα γνωρίζαμε τον αριθμό των στοιχείων που θα έπρεπε να χρησιμοποιήσουμε. Οι δε διαστάσεις του

στοιχείου μας απασχόλησαν γιατί μέσω αυτών θα γνωρίζαμε τον χώρο που θα καταλάμβανε εν τέλει η εγκατάσταση των στοιχείων.

Έπειτα ο προσανατολισμός και η γωνία κλίσης που θα είχαν τα φωτοβολταϊκά στοιχεία θα έπαιζε άμεσο ρόλο στην απόδοση της εγκατάστασης αποφασίστηκε η τοποθέτηση των στοιχείων να γίνει με νότιο προσανατολισμό και με γωνία κλίσης κάθε στοιχείου 30° .

Όλοι οι παραπάνω παράμετροι λήφθηκαν υπ' όψιν και χρησιμοποιήθηκαν στο πρόγραμμα με την βοήθεια του οποίου έγινε η μελέτη.

Το πρόγραμμα ονομάζεται RET screen4 και είναι έτσι δομημένο ώστε δίνοντας κάποια στοιχεία και κάποιες παραμέτρους να μας δίνει τα αποτελέσματα τα οποία μας απασχολούν. Είναι ένα πάρα πολύ απλό πρόγραμμα μα συνάμα και πάρα πολύ χρήσιμο διότι συμπυκνώνει την δουλειά που έχουμε να κάνουμε και έτσι μειώνεται αρκετά ο χρόνος που χρειαζόμαστε. Τέλος το πρόγραμμα προϋποθέτει γνώση την Αγγλικής γλώσσας και επίσης γνώση κάποιων μηχανολογικών και οικονομικών ορολογιών.

4.2

Παράρτημα

Τέλος, δημιουργήσαμε ένα παράρτημα στο οποίο αναζητήσαμε, βρήκαμε και συγκεντρώσαμε κάποια έγγραφα που αφορούν διαδικασίες αδειοδότησης, υπουργικές αποφάσεις κ.α σχετικά με την εγκατάσταση και την χρήση φωτοβολταϊκών στοιχείων.

Υπουργική Απόφαση



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

**ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Ταχ.Δ/νση : Μεσογείων 119
101 92 ΑΘΗΝΑ
Πληροφορίες: Γ. Μέντζος-Δ.Τσαλέμης
Τηλέφωνο : 210 6969445
Φαξ: 210 6969448
e-mail: MentzosG@ypan.gr



Αριθ. πρωτ.: Δ6/Φ1/οικ.13310

Α Π Ο Φ Α Σ Η

ΘΕΜΑ: Διαδικασία έκδοσης αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Έχοντας υπόψη:

α) Το Π.Δ. 63/2005 "Κωδικοποίηση της νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά Όργανα" (ΦΕΚ Α' 98).

- β) Το Π.Δ. 381/1989 «Οργανισμός του Υπουργείου Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας» (ΦΕΚ Α' 168) σε συνδυασμό με το Π.Δ. 27/1996 «Συγχώνευση των Υπουργείων Τουρισμού Βιομηχανίας Ενέργειας Τεχνολογίας και Εμπορίου στο Υπουργείο Ανάπτυξης» (ΦΕΚ Α' 19).
- γ) Το Ν. 2647/1998 «Μεταβίβαση αρμοδιοτήτων στις Περιφέρειες και την Αυτοδιοίκηση και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 237).
- δ) Το Ν. 3468/2006 «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 129) και ειδικότερα τις διατάξεις του άρθρου 8.
- ε) Το Ν. 2773/1999 "Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις" (ΦΕΚ Α' 286), όπως ισχύει.
- στ) Του Ν. 2244/1994 "Ρύθμιση θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ Α' 168), όπως ισχύει.
- ζ) Το άρθρο 15 του Ν. 2742/1999 "Χωροταξικός σχεδιασμός και αιεφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ Α' 207), όπως ισχύει.
- η) Το Ν. 2941/2001 "Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιρειών, αδειοδότησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, ρύθμιση θεμάτων της Α.Ε. "ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ" και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ Α' 201), και ειδικότερα του άρθρου 2, όπως ισχύει.
- θ) Το Ν. 1650/1986 "Για την Προστασία του Περιβάλλοντος" (ΦΕΚ Α' 160) και ιδίως το εδάφιο β', της παραγράφου 10 του άρθρου 4, όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του ν. 3010/2002 "Εναρμόνιση του ν. 1650/1986 με τις Οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.λπ." (ΦΕΚ Α' 91) και ισχύει.
- ι) Το Ν. 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000», (ΦΕΚ Α' 280), όπως ισχύει.
- ια) Το Ν. 3017/2002 "Κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο στη Σύμβαση πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος" (ΦΕΚ Α' 117), όπως ισχύει.
- ιβ) Την Οδηγία 97/11/ΕΚ του Συμβουλίου της 3ης Μαρτίου 1997 "Για την τροποποίηση της οδηγίας 85/337/ ΕΟΚ για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον" (ΕΕ L 073/14.03.1997).
- ιγ) Την Οδηγία 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Σεπτεμβρίου 2001 "Για την προαγωγή του ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας" (ΕΕ L 283/27.10.2001).
- ιδ) Την Κοινή Υπουργική Απόφαση Η.Π. 15393/2332/2002 "Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του ν. 1650/1986 όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του ν. 3010/2002 "Εναρμόνιση του ν. 1650/1986 με τις οδηγίες 97/11 και 96/61/ΕΕ κ.λπ. (ΦΕΚ Α' 91)" (ΦΕΚ Β' 1022), όπως συμπληρώθηκε με την κοινή υπουργική απόφαση οικ.145799/2005 (ΦΕΚ Β' 1002) και ισχύει.
- ιε) Την κοινή υπουργική απόφαση Η.Π. 11014/703/Φ104/14.3.2003 «Διαδικασία Προκαταρκτικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (Π.Π.Ε.Α.) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.) σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν. 1650/1986 (Α' 160) όπως αντικαταστάθηκε

με το άρθρο 2 του Ν. 3010/2002 «Εναρμόνιση του Ν. 1650/1986 με τις Οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ ... και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Β' 332).

ιστ) Την Απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης Δ6/Φ1/οικ.18359/14.9.2006 «Τύπος και περιεχόμενο συμβάσεων αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας στο Σύστημα και το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 12 παρ. 3 του ν. 3468/2006» (ΦΕΚ Β' 1442)

ιζ) Την Απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης Δ6/Φ1/οικ.1725/25.1.2007 «Καθορισμός τύπου και περιεχομένου συμβάσεων πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και μέσω Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης στο Δίκτυο των Μη Διασυνδεδεμένων Νήσων σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 12 παρ. 3 του Ν. 3468/2006» (ΦΕΚ Β' 148)

ιη) Την κοινή υπουργική απόφαση οικ.104247/ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ/25.5.2006 "Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (Π.Π.Ε.Α.) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.) έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.), σύμφωνα με το άρθρο 4 του ν. 1650/1986, όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του ν. 3010/2002" (ΦΕΚ Β' 663).

ιθ) Την κοινή υπουργική απόφαση οικ.104248/ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ/25.5.2006 "Περιεχόμενο, δικαιολογητικά και λοιπά στοιχεία των Προμελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Π.Π.Ε.) των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) καθώς και συναφών μελετών περιβάλλοντος, έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας» (ΦΕΚ Β' 663).

κ) Την απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης Δ6/Φ1/οικ.5707/13.5.2007 «Κανονισμός Αδειών Παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και μέσω Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης» (ΦΕΚ Β' 448)

κα) Το γεγονός ότι η εφαρμογή της παρούσας απόφασης δεν επιφέρει οικονομική επιβάρυνση στο Ελληνικό Δημόσιο, αποφασίζουμε:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α' **ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

Άρθρο 1 **Πεδίο εφαρμογής**

1. Οι ρυθμίσεις της παρούσας απόφασης εφαρμόζονται για τη χορήγηση, τροποποίηση ή ανανέωση αδειών εγκατάστασης, επέκτασης και λειτουργίας σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Ν. 3468/2006, καθώς και υδροηλεκτρικών σταθμών με συνολική εγκατεστημένη ισχύ μεγαλύτερη του ορίου του άρθρου 27 παρ. 4 του Ν. 3468/2006, όπως ισχύει.

2. Από την εφαρμογή των διατάξεων της παρούσας δεν επηρεάζεται η διαδικασία χορήγησης αδειών χρήσης νερού και εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων νερού με βάση τις διατάξεις του Ν. 3199/2003 από τις Διευθύνσεις Υδάτων των Περιφερειών και μέχρι τη σύστασή τους από το Τμήμα Διαχείρισης Υδατικού Δυναμικού των Διευθύνσεων Σχεδιασμού και Ανάπτυξης.

Άρθρο 2

Ορισμοί

1. Οι ορισμοί που αναφέρονται στην παρούσα απόφαση έχουν το περιεχόμενο και την έννοια που τους αποδίδεται στο Ν. 3468/2006, τον Κανονισμό Αδειών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μέσω συμπαραγωγής και την κοινή υπουργική απόφαση οικ.104247/ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ/25.5.2006.

2. Ειδικότερα για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης, ισχύουν επιπλέον οι ακόλουθοι ορισμοί:

α) «χώρος εγκατάστασης σταθμού», ο αναγκαίος χώρος για την εγκατάσταση και λειτουργία σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε., όπως αυτός κάθε φορά αναφέρεται στην άδεια παραγωγής. Ειδικά για τους αιολικούς σταθμούς, «χώρος εγκατάστασης σταθμού» νοείται το περιγεγραμμένο πολύγωνο που προσδιορίζεται με βάση τους κύκλους που έχουν κέντρο τις θέσεις των ανεμογεννητριών και ακτίνα έως και $3,5xD$ όπου D η διάμετρος πτερωτής.

β) «αρμόδιος Διαχειριστής» για τους σταθμούς που συνδέονται στο Σύστημα απευθείας ή μέσω του Δικτύου είναι ο Διαχειριστής του Συστήματος, ΔΕΣΜΗΕ Α.Ε. ή ΔΕΣΔΗΕ Α.Ε. σύμφωνα με το άρθρο 12 του Ν. 3426/2005 (ΦΕΚ Α' 309) με το οποίο τροποποιήθηκε το άρθρο 22 του Ν. 2773/1999 και προστέθηκε άρθρο 22α στον ίδιο νόμο και για τους σταθμούς που συνδέονται στο Δίκτυο των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών ο Διαχειριστής Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών σύμφωνα με το άρθρο 14 του Ν. 3426/2005 με το οποίο προστέθηκε άρθρο 23α στο Ν. 2773/1999.

Άρθρο 3

Αρμοδιότητες

1. Επιφυλασσομένων των διατάξεων των παραγράφων 2 και 5 του παρόντος άρθρου οι άδειες εγκατάστασης ή επέκτασης και λειτουργίας σταθμών με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας εκδίδονται σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του άρθρου 1 παρ. 1B περίπτωση 1 του Ν. 2647/1998 από τον Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας μετά από αίτηση του ενδιαφερομένου στην αρμόδια υπηρεσία της Περιφέρειας.

2. Η άδεια εγκατάστασης ή επέκτασης και λειτουργίας για υδροηλεκτρικούς σταθμούς με συνολική ισχύ μεγαλύτερη του άρθρου 27 παρ. 4 του Ν. 3468/2006, όπως ισχύει μετά την αντικατάστασή του με το άρθρο 17 του Ν. 3489/2006 (ΦΕΚ Α' 205), εκδίδεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης κατόπιν υποβολής σχετικής αίτησης στην Κεντρική Υπηρεσία του Υπουργείου Ανάπτυξης.

3. Με την επιφύλαξη της παραγράφου 5 του παρόντος άρθρου, η άδεια εγκατάστασης εκδίδεται με απόφαση του Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας στα όρια της οποίας εγκαθίσταται ο σταθμός εντός αποκλειστικής προθεσμίας δέκα πέντε (15) ημερών από την υποβολή από τον ενδιαφερόμενο της σχετικής αίτησης με τα δικαιολογητικά που καθορίζονται στα άρθρα 4 και 5 της παρούσας.

4. Αν ο αρμόδιος Γενικός Γραμματέας της Περιφέρειας δεν εκδώσει την άδεια εγκατάστασης εντός της προθεσμίας της προηγούμενης παραγράφου, για την έκδοση της αρμόδιος καθίσταται ο Υπουργός Ανάπτυξης στον οποίο ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει την

αίτηση με το συνοδευτικό φάκελο της και την απόφαση Ε.Π.Ο. ή επικυρωμένα αντίγραφα αυτών. Ο Υπουργός Ανάπτυξης εκδίδει την άδεια εγκατάστασης εντός τριάντα (30) ημερών από την παραλαβή των εν λόγω εγγράφων.

5. Η άδεια εγκατάστασης σταθμού που εντάσσεται στην 1^η υποκατηγορία της Α' κατηγορίας, καθώς και για όλα τα έργα Α.Π.Ε. που κατασκευάζονται σε προστατευόμενες περιοχές Ramsar, Natura 2000, εθνικούς δρυμούς και αισθητικά δάση ανεξάρτητα από την κατηγορία των έργων αυτών κατά τις διατάξεις του άρθρου 3 του Ν. 1650/1986 και των κανονιστικών πράξεων που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότηση του, εκδίδεται με κοινή απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης και του κατά περίπτωση αρμόδιου Υπουργού σύμφωνα με τη διαδικασία και εντός της προθεσμίας των τριάντα (30) ημερών που προβλέπονται στην προηγούμενη παράγραφο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β'

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΤΥΠΩΣΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ Η ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

Άρθρο 4

Αίτηση για Προσφορά Σύνδεσης Σταθμού στο Σύστημα ή το Δίκτυο

1. Ο κάτοχος της Άδειας Παραγωγής υποβάλλει στον αρμόδιο Διαχειριστή, αίτημα για τη διατύπωση προσφοράς σύνδεσης του σταθμού, το οποίο περιλαμβάνει περιγραφή του τρόπου σύνδεσης του Σταθμού καθώς και του εκτιμώμενου χρονικού ορίζοντα της σύνδεσης.
2. Με την αίτηση υποβάλλεται αντίγραφο της άδειας παραγωγής που συνοδεύεται από το σκαρίφημα που προβλέπεται στο Μέρος 2 παρ. 8 του Παραρτήματος 1 του Κανονισμού Αδειών Παραγωγής και θα έχει θεωρηθεί από τη ΡΑΕ, καθώς και τα ακόλουθα δικαιολογητικά:
 - α) Τοπογραφικά διαγράμματα σε υπόβαθρο της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (ΓΥΣ) υπό κλίμακα 1:5000 και 1:50.000 με σημειωμένο ευκρινώς τον χώρο εγκατάστασης του σταθμού.
 - β) Διάγραμμα κάλυψης σε κλίμακα 1:200 έως 1:500 των προτεινομένων εγκαταστάσεων, με ένδειξη της θέσης των μονάδων, των υποσταθμών ζεύξης/ανύψωσης και των κτιρίων ελέγχου.
 - γ) Ηλεκτρικό μονογραμμικό διάγραμμα, στο οποίο θα παρουσιάζεται λεπτομερώς ο σημαντικός εξοπλισμός της εγκατάστασης και ιδιαίτερα οι μονάδες παραγωγής όπου κάθε μονάδα θα χαρακτηρίζεται με διακριτή αρίθμηση, οι μετασχηματιστές ανύψωσης τάσης, οι διατάξεις αντιστάθμισης και τα μέσα απόζευξης και προστασίας.
 - δ) Περιγραφή των διατάξεων κεντρικής αντιστάθμισης αέργου ισχύος του σταθμού εάν υπάρχουν, καθώς και του συστήματος ελέγχου αυτών.
 - ε) Περιγραφή των διατάξεων προστασίας, περιλαμβανομένων των δυνατών ή και των συνιστώμενων από τον κατασκευαστή ρυθμίσεων, για κάθε είδος χρησιμοποιούμενης γεννήτριας.

στ) Περιγραφή της διάταξης εκκίνησης/συγχρονισμού για κάθε είδος χρησιμοποιούμενης γεννήτριας. Στην περιγραφή αυτή περιλαμβάνονται ο τρόπος εκκίνησης/συγχρονισμού, οι συγκεκριμένες τιμές για τη χρονική διάρκεια και την ταχύτητα περιστροφής κατά την ζεύξη, καθώς και τα όρια απόκλισης τάσης και συχνότητας που τηρούνται από την διάταξη συγχρονισμού. Εάν το σύστημα εποπτείας και ελέγχου των μονάδων και του σταθμού περιορίζει τη συχνότητα των χειρισμών ή/και το δηλούμενο στο σημείο 7.1. του Παραρτήματος της παρούσας αριθμό των μονάδων που εκκινούν ταυτόχρονα, τότε πρέπει να παρασχεθούν αναλυτικότερες πληροφορίες.

ζ) Περιγραφή της διάταξης αντιστάθμισης για κάθε είδος χρησιμοποιούμενης γεννήτριας, που διαθέτει τοπικές διατάξεις αντιστάθμισης, καθώς πληροφορίες για τυχόν κεντρικές διατάξεις αντιστάθμισης που αναφέρονται στο σύνολο του σταθμού.

η) Προκειμένου για αιολικούς σταθμούς, πιστοποιητικό μετρήσεων των χαρακτηριστικών ποιότητας ισχύος που εκδίδεται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.) ή πιστοποιητικό αλλοδαπού φορέα αναγνωρισμένου από τις αρμόδιες Αρχές της αντίστοιχης χώρας και το οποίο είναι αποδεκτό από το Κ.Α.Π.Ε.. Το πιστοποιητικό αυτό εκδίδεται κατά προτίμηση σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61400-21 ή άλλο αναλόγου περιεχομένου.

θ) Προκειμένου για εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν μετατροπείς ισχύος, πιστοποιητικό μέτρησης του μέγιστου αναμενόμενου πλάτους των αρμονικών εξόδου από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης, καθώς και περιγραφή των φίλτρων αρμονικών εάν υπάρχουν. Ο τρόπος μέτρησης των αρμονικών πρέπει να είναι συμβατός με το πρότυπο IEC 6100047.

ι) Ειδικά για φωτοβολταϊκούς σταθμούς τεχνικά εγχειρίδια και πιστοποιητικά ISO των κατασκευαστών των φωτοβολταϊκών πλαισίων και των αντιστροφών (inverters) στα οποία να αναφέρεται και η ολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος εξόδου των αντιστροφών.

ια) Τα στοιχεία του Παραρτήματος σχετικά με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων παραγωγής.

ιβ) Τυχόν πρόσθετα στοιχεία που απαιτεί ο αρμόδιος Διαχειριστής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον Κώδικα Διαχείρισης Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας και τον Κώδικα Διαχείρισης του Δικτύου και μη Διασυνδεδεμένων Νησιών ή οφείλει να λάβει υπόψη του.

Άρθρο 5

Διαδικασία διατύπωσης Προσφοράς Σύνδεσης στο Σύστημα ή το Δίκτυο

1. Ο αρμόδιος Διαχειριστής αξιολογεί τα στοιχεία που υποβάλλονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 4 παρ. 2 της παρούσας και διατυπώνει την Προσφορά Σύνδεσης, κατά τα προβλεπόμενα στον Κώδικα Διαχείρισης Συστήματος ή Δικτύου ή τον Κώδικα Διαχείρισης Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών. Στην περίπτωση που το αίτημα αφορά σταθμό που συνδέεται στο Σύστημα μέσω του Δικτύου, τα στοιχεία αποστέλλονται στο Διαχειριστή του Δικτύου για αξιολόγηση. Η Προσφορά σύνδεσης κοινοποιείται στη ΡΑΕ.

2. Για τη διατύπωση της Προσφοράς Σύνδεσης ο αρμόδιος Διαχειριστής λαμβάνει υπόψη τις Προσφορές Σύνδεσης που έχουν διατυπωθεί για άλλους χρήστες.
3. Οι όροι και οι απαιτήσεις που περιλαμβάνονται στην Προσφορά αποτελούν τους ελάχιστους όρους και απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιεί το έργο σύνδεσης. Για λόγους που ανάγονται στην ασφάλεια του δικτύου είναι δυνατόν στη σύμβαση σύνδεσης να περιλαμβάνονται πρόσθετοι όροι ή απαιτήσεις.
4. Η Προσφορά Σύνδεσης ισχύει για δύο (2) έτη και μπορεί να ανανεώνεται από τον αρμόδιο Διαχειριστή ιδίως στις περιπτώσεις α' και β' του άρθρου 3 παρ. 4 του Ν. 3468/2006.
5. Για οποιαδήποτε τροποποίηση των στοιχείων που προβλέπονται στο άρθρο 4 της παρούσας ο Παραγωγός οφείλει να ενημερώνει τον αρμόδιο Διαχειριστή, ο οποίος εφόσον το κρίνει αναγκαίο τροποποιεί την προσφορά σύνδεσης.
6. Στο πλαίσιο της διαδικασίας διατύπωσης της προσφοράς σύνδεσης ο Παραγωγός, μετά από αίτηση του στον αρμόδιο Διαχειριστή, δικαιούται να έχει πρόσβαση σε συγκεκριμένα στοιχεία που αφορούν τη σύνδεσή του με το δίκτυο, όπως η όδευση και τύπος υφισταμένων γραμμών, τα μέγιστα και ελάχιστα φορτία και άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά με βάση τα οποία διατυπώνεται η προσφορά σύνδεσης.

Άρθρο 6

Θεώρηση διαγράμματος σύνδεσης σταθμού στο Σύστημα ή το Δίκτυο

1. Μετά τη διατύπωση της προσφοράς σύνδεσης ο κάτοχος της Άδειας Παραγωγής αποτυπώνει σε τοπογραφικό διάγραμμα τον προτεινόμενο από τον αρμόδιο Διαχειριστή τρόπο σύνδεσης του σταθμού στο Σύστημα ή το Δίκτυο και το υποβάλλει στον αρμόδιο Διαχειριστή.
2. Ο τρόπος σύνδεσης αποτυπώνεται σε τοπογραφικά διαγράμματα κλίμακας 1:50.000 και 1: 5.000, σε υπόβαθρο χαρτών της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (ΓΥΣ), όπου αυτοί διατίθενται, υπογεγραμμένα από το μελετητή. Στα τοπογραφικά διαγράμματα αποτυπώνεται και η ακριβής θέση του σταθμού όπως αυτή απεικονίζεται στο σκαρίφημα που συνοδεύει την αίτηση για διατύπωση προσφοράς σύνδεσης κατά το άρθρο 4 παρ. 2 της παρούσας.
3. Σε περίπτωση που ο σταθμός συνδέεται μέσω νέου υποσταθμού μέσης προς υψηλή τάση ο ενδιαφερόμενος οφείλει να προσκομίσει στον αρμόδιο Διαχειριστή, βεβαίωση καταλληλότητας του γηπέδου εγκατάστασης του υποσταθμού, η οποία εκδίδεται μετά από αίτηση του ενδιαφερομένου, από την αρμόδια υπηρεσία του Κυρίου του Συστήματος και Δικτύου (ΔΕΗ Α.Ε./Διεύθυνση Νέων Έργων Μεταφοράς) μέσα σε τρεις (3) μήνες από την υποβολή της. Στα διαγράμματα της παρ. 2 αποτυπώνεται η θέση του υποσταθμού σύμφωνα με τη βεβαίωση καταλληλότητας.
4. Ο αρμόδιος Διαχειριστής θεωρεί τα τοπογραφικά διαγράμματα της παρ. 2 ως προς τη συμβατότητά τους με το περιεχόμενο της προσφοράς σύνδεσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ'

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΑΙΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΛΗΨΗ ΑΔΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Άρθρο 7

Υποβολή στοιχείων

1. Ο κάτοχος της Άδειας Παραγωγής μετά τη θεώρηση των τοπογραφικών διαγραμμάτων κατά τα προβλεπόμενα στο άρθρο 6 υποβάλλει στην Αρχή του άρθρου 3 της παρούσας τους ακόλουθους φακέλους:

α) Φάκελο που περιλαμβάνει την αίτηση για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων του σταθμού, η οποία συνοδεύεται από τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

β) Φάκελο που περιλαμβάνει την αίτηση για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων των έργων σύνδεσης, όπου απαιτείται.

γ) Φάκελο που περιλαμβάνει τα δικαιολογητικά για την έκδοση της έγκρισης επέμβασης όταν αυτή απαιτείται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης δασικής νομοθεσίας.

δ) Φάκελο που περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

i) Αντίγραφο της Άδειας Παραγωγής

ii) Συνοπτική τεχνική περιγραφή του έργου, υπογεγραμμένη από το μελετητή που την εκπόνησε, η οποία περιλαμβάνει τα βασικά τεχνικά στοιχεία του έργου καθώς και τον προϋπολογισμό του έργου και δεν υπερβαίνει τις 10 σελίδες.

iii) Την προσφορά Σύνδεσης του Σταθμού με το Σύστημα ή το Δίκτυο η οποία διατυπώνεται σύμφωνα με το άρθρο 5 της παρούσας.

iv) Τα τοπογραφικά διαγράμματα που θεωρούνται από τον αρμόδιο Διαχειριστή, σύμφωνα με το άρθρο 6 της παρούσας.

2. Πριν από την διαβίβασή της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, η Αρχή του άρθρου 3 της παρούσας διενεργεί έλεγχο ταύτισης των στοιχείων που έχουν υποβληθεί με τα στοιχεία της άδειας παραγωγής. Ο έλεγχος ταύτισης αφορά τη θέση εγκατάστασης του σταθμού, την ονομαστική ηλεκτρική ισχύ του σταθμού, την πρόβλεψη αυτοπαραγωγής (σε περίπτωση άδειας αυτοπαραγωγού) και το πρόσωπο του αιτούντος. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι τα ανωτέρω στοιχεία δεν ταυτίζονται με τα στοιχεία στα οποία βασίσθηκε η άδεια παραγωγής, ζητείται εγγράφως από τον αιτούντα η παροχή διευκρινίσεων μέσα σε πέντε (5) ημέρες από την παραλαβή του σχετικού εγγράφου ή η τροποποίηση των στοιχείων του φακέλου, αν αυτή απαιτείται.

3. Με την επιφύλαξη της παρ. 2 η Αρχή του άρθρου 3 της παρούσας μέσα σε δέκα (10) ημέρες από την υποβολή τους, διαβιβάζει τους φακέλους που αναφέρονται στις περιπτώσεις α', β' και γ' της παρ. 1 στην αρμόδια υπηρεσία περιβαλλοντικής αδειοδότησης, προκειμένου να ακολουθήσει τη διαδικασία έκδοσης Ε.Π.Ο.. Τα στοιχεία που έχουν υποβληθεί διαβιβάζονται από την υπηρεσία περιβαλλοντικής αδειοδότησης στους αρμόδιους φορείς σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, προκειμένου να προβούν στις αναγκαίες ενέργειες για τα θέματα αρμοδιότητάς τους.

Άρθρο 8

Υποβολή αίτησης για λήψη Άδειας Εγκατάστασης

1. Μετά την έκδοση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, ο κάτοχος της άδειας παραγωγής υποβάλλει αίτηση για έκδοση της άδειας εγκατάστασης στην Αρχή του άρθρου 3 της παρούσας.

Η αίτηση συνοδεύεται από τα ακόλουθα δικαιολογητικά:

α) Έγκριση Μελέτης Περιβαλλοντικών Όρων

β) Προσφορά Σύνδεσης του Σταθμού στο Σύστημα ή το Δίκτυο

γ) Νόμιμο αποδεικτικό στοιχείο αποκλειστικής χρήσης του γηπέδου και κάθε άλλου ακινήτου που συνδέεται με την κατασκευή και λειτουργία του, όπως τα έργα σύνδεσης, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του Ν. 3468/2006.

δ) Υπεύθυνη δήλωση του ιδιοκτήτη του σταθμού για την ανάθεση της μελέτης εγκατάστασης, καθώς και υπεύθυνη δήλωση του μελετητή για την ανάληψη της μελέτης εγκατάστασης.

ε) Τα ακόλουθα παραστατικά πληρωμής τελών, κρατήσεων και φόρων:

i) Κράτησης 1ο/οο επί του προϋπολογισμού του έργου υπέρ του Ταμείου Συντάξεως Μηχανικών Εργοληπτών Δημοσίων Έργων (ΤΣΜΕΔΕ) και 0,5ο/οο υπέρ Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ) σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 2326/1940 (ΦΕΚ Α' 145) με ανώτατο όριο των παραπάνω ποσών ευρώ 2,93 και ευρώ 1,47 αντίστοιχα, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου μόνου του ν. 1889/1951 (ΦΕΚ Α' 211) και τους ισχύοντες κανόνες μετατροπής και στρογγυλοποίησης των δραχμών σε ευρώ (€).

ii) Κράτησης 2% επί της αμοιβής μελέτης του έργου υπέρ ΤΣΜΕΔΕ και 1% υπέρ ΕΜΠ σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 11 του Ν. 915/1979 (ΦΕΚ Α' 103) χωρίς περιορισμό ανωτάτου ορίου.

iii) Κατάθεσης ποσοστού 10% της αμοιβής μελέτης του μηχανικού και ειδικά στην περίπτωση μελέτης υδραυλικών έργων και εκτέλεσης τοπογραφικών εργασιών ποσοστού 4% στην οικεία Δημόσια Οικονομική Υπηρεσία, ως προκαταβολής του φόρου εισοδήματος σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 52 του Ν. 2238/1994 (ΦΕΚ Α' 151).

iv) Απόδειξης κατάθεσης στην Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος του ποσού της αμοιβής μελέτης στο όνομα του μηχανικού,

v) Τέλους χαρτοσήμου 2ο/οο επί της αμοιβής του μηχανικού καταβαλλόμενο στην οικεία Δ.Ο.Υ., αντί επικόλλησης κινητού επισήματος στα σχέδια, προϋπολογισμούς, μελέτες καθώς και στα τυχόν αντίγραφα αυτών, σύμφωνα με το άρθρο 25 του Ν. 2873/2000 (ΦΕΚ Α' 285).

vi) Παράβολου 27,88 ευρώ συνολικά υπέρ του Δημοσίου (λογαριασμός αριθ. 1459) για την ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση στο όνομα του ιδιοκτήτη του σταθμού από την οικεία Δημόσια Οικονομική Υπηρεσία σύμφωνα με το άρθρο 2 του Ν.Δ. 1150/1949 (ΦΕΚ Α' 249), το άρθρο μόνο του Ν. 1889/1951, την κοινή υπουργική απόφαση 13959/22.2.1952 και τους ισχύοντες κανόνες μετατροπής και στρογγυλοποίησης των δραχμών σε ευρώ.

Τα αποδεικτικά των περιπτώσεων ii), iii) και iv) δεν απαιτούνται όταν ο μελετητής είναι υπάλληλος του ενδιαφερομένου με σχέση εξαρτημένης εργασίας. Στη περίπτωση αυτή υποβάλλεται το νόμιμο αποδεικτικό στοιχείο της εξαρτημένης εργασίας.

2. Η άδεια εγκατάστασης εκδίδεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 3 της παρούσας.

Άρθρο 9

Σύναψη Συμβάσεων Σύνδεσης και Πώλησης

1. Μετά την έκδοση της άδειας εγκατάστασης του έργου, ο κάτοχος της άδειας παραγωγής υποβάλλει αίτημα στο αρμόδιο Διαχειριστή για σύναψη της Σύμβασης Σύνδεσης στο Σύστημα ή το Δίκτυο. Με την αίτηση υποβάλλει αντίγραφο της άδειας εγκατάστασης, καθώς και της Προσφοράς Σύνδεσης.

2. Για τη σύνδεση των έργων που αναφέρονται στις περιπτώσεις του άρθρου 4 παρ. 1 και 2 του Ν. 3468/2006 για τα οποία δεν απαιτείται η έκδοση της άδειας εγκατάστασης και λειτουργίας, υποβάλλεται από τον παραγωγό αίτηση για σύνδεση του Σταθμού συνοδευόμενη από:

i) Τον τίτλο νόμιμης κατοχής του χώρου εγκατάστασης του σταθμού κατά τις διατάξεις του άρθρου 7 του Ν. 3468/2006.

ii) Την Ε.Π.Ο. όπου αυτή απαιτείται σύμφωνα με τις διατάξεις που ισχύουν κάθε φορά. Στις περιπτώσεις που δεν υφίσταται υποχρέωση λήψης Ε.Π.Ο. ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει υπεύθυνη δήλωση ότι το έργο απαλλάσσεται από την εν λόγω υποχρέωση.

iii) Την άδεια ανέγερσης τυχόν αναγκαίων κτισμάτων στον χώρο εγκατάστασης του σταθμού ή βεβαίωση που εκδίδεται από την αρμόδια υπηρεσία της πολεοδομίας ότι δεν απαιτείται η έκδοση σχετικής οικοδομικής άδειας.

3. Η Σύμβαση Σύνδεσης υπογράφεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στους σχετικούς Κώδικες Διαχείρισης.

4. Μετά τη υπογραφή της Σύμβασης Σύνδεσης συνάπτεται σύμβαση πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας κατόπιν αιτήματος του κατόχου της άδειας παραγωγής σύμφωνα με το άρθρο 12 του Ν. 3468/2006 και τις υπουργικές αποφάσεις Δ6/Φ1/οικ.18359/14.9.2006 και Δ6/Φ1/οικ.1725/ 25.1.2007

5. Αντίγραφα των Συμβάσεων του παρόντος άρθρου κοινοποιούνται στη Ρ.Α.Ε.

Άρθρο 10

Διάρκεια ισχύος Άδειας Εγκατάστασης

1. Η Άδεια εγκατάστασης ισχύει για δύο (2) έτη και μπορεί να παρατείνεται, κατά ανώτατο όριο, για ίσο χρόνο, μετά από αίτηση του κατόχου της, που υποβάλλεται εντός του αρχικού χρόνου ισχύος της άδειας, εφόσον:

α) κατά τη λήξη της διετίας έχει εκτελεσθεί έργο, οι δαπάνες του οποίου καλύπτουν το 50% της επένδυσης ή

β) δεν έχει γίνει έναρξη λειτουργίας του έργου για λόγους που αποδεδειγμένα δεν οφείλονται σε παράλειψη ή σε οποιαδήποτε μορφής υπαιτιότητα του κατόχου της άδειας

εγκατάστασης, με την προϋπόθεση ότι έχουν συναφθεί οι αναγκαίες συμβάσεις για την προμήθεια του εξοπλισμού, ο οποίος είναι απαραίτητος για την υλοποίηση του έργου.

2. Αν ανακληθεί η άδεια παραγωγής ανακαλείται και η άδεια εγκατάστασης με πράξη της αρχής που την εξέδωσε.

Άρθρο 11

Τροποποίηση Άδειας Εγκατάστασης

1. Για την τροποποίηση της άδειας εγκατάστασης, ο παραγωγός υποβάλλει αίτημα σύμφωνα με τον τύπο που ορίζεται στο Παράρτημα της παρούσας στην Αρχή που είναι αρμόδια ή κατέστη αρμόδια για την έκδοση της αρχικής πράξης.

2. Αν εκκρεμεί αίτημα για τροποποίηση της άδειας παραγωγής ή μεταβολής των στοιχείων της, το αίτημα για τροποποίηση της άδειας εγκατάστασης δεν μπορεί να υποβληθεί πριν την έκδοση της πράξης του Υπουργού για την τροποποίηση της άδειας παραγωγής ή της βεβαίωσης της ΡΑΕ ότι έχουν μεταβληθεί τα στοιχεία της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ΄

ΟΡΟΙ ΑΔΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Άρθρο 12

Γενικοί όροι

1. Κατά την εγκατάσταση ή επέκταση σταθμών πρέπει να τηρούνται οι όροι, οι προϋποθέσεις και οι περιορισμοί που τίθενται στην άδεια παραγωγής.

2. Ο κάτοχος της άδειας εγκατάστασης οφείλει να τηρεί κάθε άλλο κανόνα δικαίου που διέπει την δραστηριότητά του.

3. Κατά τις εργασίες εγκατάστασης, ο κάτοχος της άδειας οφείλει να τηρεί αυστηρά τους όρους και τους περιορισμούς που τίθενται στη απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (Ε.Π.Ο.).

4. Στις άδειες εγκατάστασης ή επέκτασης σταθμών ή σε μεταγενέστερη τροποποίησή τους μπορεί να τίθενται πρόσθετοι όροι και περιορισμοί για:

α) την προστασία της ζωής και υγείας των εργαζομένων και του περιβάλλοντος,

β) την εξασφάλιση της τεχνικής αρτιότητας της κατασκευής του σταθμού,

γ) την ασφάλεια των εγκαταστάσεων.

5. Οι πρόσθετοι όροι και περιορισμοί της παρ. 4 δεν μπορεί να οδηγούν σε σημαντική τροποποίηση του αρχικού σχεδιασμού των έργων και μεταβολή των στοιχείων κόστους που αποτέλεσαν τη βάση για τη διατύπωση θετικής γνωμοδότησης της ΡΑΕ προκειμένης της έκδοσης της οικείας άδειας παραγωγής.

6. Η εγκατάσταση των απαιτούμενων μετρητικών διατάξεων πραγματοποιείται σύμφωνα με τους όρους της Σύμβασης Πώλησης που καθορίζονται με τις υπουργικές αποφάσεις Δ6 Δ6/Φ1/ οικ.18359/14.9.2006 και Δ6/Φ1/οικ.1725/25.1.2007.

7. Επιφυλασσομένων των διατάξεων του άρθρου 2 παρ. 7 του Ν. 2941/2001, ο κάτοχος της άδειας εγκατάστασης πριν από κάθε οικοδομική εργασία υποχρεούται εφόσον απαιτείται να εφοδιάζεται με άδεια οικοδομής ή άλλη σχετική θεώρηση από την αρμόδια πολεοδομική Υπηρεσία.

8. Σε περιπτώσεις αιολικών σταθμών πρέπει από τον φάκελο του αιτήματος να προκύπτει ότι έχει προβλεφθεί η τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας ανεμογεννητριών που ορίζονται στο άρθρο 13 της παρούσας.

9. Ο κάτοχος άδειας εγκατάστασης αιολικού σταθμού οφείλει να λαμβάνει κάθε απαραίτητο μέτρο σύμφωνα με το Ν. 2260/1952 (ΦΕΚ Α' 285) και το από 9.4.1955 Β.Δ. "Περί κυρώσεως του Τεχνικού Κανονισμού "περί Καταπολεμήσεως των βιομηχανικών παρασιτών" και εφαρμογής του άρθρου 3 & 4 του ν. 2260/1952» (ΦΕΚ Α' 161).

10. Για εγκατάσταση υδροηλεκτρικών σταθμών ισχύουν επιπρόσθετα οι ειδικοί όροι και περιορισμοί των αδειών χρήσης νερού και εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 3199/2003, όπως ισχύει.

11. Για την εγκατάσταση σταθμών αξιοποίησης γεωθερμικού ρευστού ισχύουν επιπρόσθετα οι ειδικοί όροι και περιορισμοί της οικείας άδειας παραχώρησης του δικαιώματος εκμετάλλευσης του γεωθερμικού δυναμικού σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.Δ. 210/1973 (ΦΕΚ Α' 277), του Ν. 3175/2003 (ΦΕΚ Α' 207), καθώς και του άρθρου 1 παρ. 1Β περίπτωση 5 του Ν. 2647/1998.

12. Για τον προσδιορισμό των παραβάσεων και τη διαδικασία επιβολής κυρώσεων σε περιπτώσεις μη τήρησης των όρων της άδειας εγκατάστασης από τον κάτοχο αυτής, εφαρμόζονται οι συνδυασμένες διατάξεις του άρθρου 1 παρ. 1Α περ. 4 του Ν. 2647/1998 και της υπουργικής απόφασης 13129/1996 (ΦΕΚ Β' 766), καθώς και οι διατάξεις του Ν. 3468/2006.

Άρθρο 13

Αποστάσεις ασφαλείας ανεμογεννητριών

1. Η απόσταση κάθε ανεμογεννήτριας σταθμού από την πλησιέστερη ανεμογεννήτρια σταθμού για τον οποίο έχει εκδοθεί άδεια παραγωγής δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη του επιπλάσιου της διαμέτρου της πτερωτής.

2. Εντός ορίων οικισμού και εφόσον είναι δυνατή η εγκατάσταση αιολικού σταθμού με βάση τις ισχύουσες πολεοδομικές διατάξεις που ισχύουν θα πρέπει η ελάχιστη απόσταση του πλησιέστερου κινητού σημείου ανεμογεννήτριας να είναι από :

α) τα όρια του γειτονικού οικοπέδου τουλάχιστον ίση με το ύψος του πύργου της ανεμογεννήτριας,

β) το έδαφος τουλάχιστον 5 μέτρα,

γ) κτίσμα εντός της ιδιοκτησίας, μια ακτίνα πτερυγίου και πάντως όχι μικρότερη από 3 μέτρα, και από

δ) επαρχιακή οδό, ή ανωτέρας κατηγορίας δρόμο ή κοινόχρηστο χώρο, τουλάχιστον ίση με το ύψος του πύργου της ανεμογεννήτριας,

3. Εκτός ορίων οικισμού και εντός ζώνης οικιστικού ελέγχου η απόσταση του πλησιέστερου κινητού σημείου ανεμογεννήτριας πρέπει να είναι από:

- α) τα όρια του γειτονικού οικοπέδου τουλάχιστον ίση με το μήκος της ακτίνας πτερυγίων,
- β) το έδαφος τουλάχιστον 5 μέτρα,
- γ) το κτίσμα εντός της ιδιοκτησίας, τουλάχιστον το μήκος του πτερυγίου και πάντως όχι μικρότερη από 3 μέτρα και
- δ) από επαρχιακή οδό, ή ανωτέρας κατηγορίας δρόμο ή κοινόχρηστο χώρο, τουλάχιστον ίση με το ύψος του πύργου της ανεμογεννήτριας,

4. Εκτός ορίων οικισμού και εκτός ζώνης οικιστικού ελέγχου (γεωργική γη), πρέπει η απόσταση του πλησιέστερου κινητού σημείου της να είναι από:

- α) τα όρια γειτονικού οικοπέδου τουλάχιστον ίση με μισό μήκος ακτίνας των πτερυγίων,
- β) το έδαφος τουλάχιστον 5 μέτρα,
- γ) κτίσμα εντός της ιδιοκτησίας, τουλάχιστον το μήκος του πτερυγίου και πάντως όχι μικρότερη από 3 μέτρα και
- δ) από επαρχιακή οδό ή ανωτέρας κατηγορίας δρόμο ή κοινόχρηστο χώρο, τουλάχιστον ίση με το ύψος του πύργου της ανεμογεννήτριας,

5. Σε βιομηχανικές περιοχές και βιομηχανικά πάρκα πρέπει η απόσταση του πλησιέστερου κινητού σημείου ανεμογεννήτριας να είναι από:

- α) τα όρια γειτονικού οικοπέδου, τουλάχιστον ίση με το μήκος μίας ακτίνας πτερυγίων,
- β) το έδαφος, τουλάχιστον 8 μέτρα και
- γ) από κτίσμα εντός της ιδιοκτησίας, τουλάχιστον 5 μέτρα.

6. Το ύψος του πύργου των ανεμογεννητριών νοείται από την ανώτερη επιφάνεια του σκυροδέματος των βάσεων μέχρι τον άξονα της ατράκτου και το μήκος των πτερυγίων από τον άξονα της ατράκτου μέχρι το άκρο τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε΄

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ ΑΔΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Άρθρο 14

Προσωρινή σύνδεση και δοκιμαστική λειτουργία σταθμών

1. Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων του σταθμού και πριν την υποβολή της αίτησης για χορήγηση της άδειας λειτουργίας, ο κάτοχος της άδειας εγκατάστασης, υποβάλλει αίτηση στον αρμόδιο Διαχειριστή με τον οποίο συνήψε τη σύμβαση Σύνδεσης, για προσωρινή σύνδεση του σταθμού στο Σύστημα ή το Δίκτυο, προκειμένου να πραγματοποιηθούν οι απαιτούμενες δοκιμές για τη θέση σε λειτουργία των εγκαταστάσεων. Η αίτηση συνοδεύεται από υπεύθυνη δήλωση που υπογράφεται από τον παραγωγό και τον μηχανικό που επιβλέπει την εγκατάσταση, ότι όλα τα έργα εκτελέστηκαν σύμφωνα με την

άδεια εγκατάστασης, τη Σύμβαση Σύνδεσης, τους ισχύοντες κανονισμούς και διατάξεις και τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.

2. Ο Διαχειριστής μετά τη λήψη της αίτησης απευθύνει στον κάτοχο της άδειας εγκατάστασης έγγραφη ειδοποίηση σχετικά με τις προϋποθέσεις πραγματοποίησης της προσωρινής σύνδεσης. Μέσα σε προθεσμία είκοσι (20) ημερών από την ημερομηνία κοινοποίησης της έγγραφης ειδοποίησης και εφόσον ικανοποιείται το σύνολο των εν λόγω προϋποθέσεων, ο Διαχειριστής οφείλει να προβεί στη σύνδεση του σταθμού και την ηλεκτρίση των εγκαταστάσεων του παρουσία του παραγωγού, και να γνωστοποιήσει εγγράφως στον παραγωγό για την ημερομηνία που πραγματοποιήθηκε η ηλεκτρίση των εγκαταστάσεων, η οποία θεωρείται και ημερομηνία έναρξης της δοκιμαστικής λειτουργίας του σταθμού.

3. Ο παραγωγός, μετά από τη διεξαγωγή ελέγχου της εγκατάστασής του, αποστέλλει, μέσα σε είκοσι (20) ημέρες από την προσωρινή σύνδεση του σταθμού του, εφόσον ο σταθμός του συνδέεται το Δίκτυο και μέσα σε τριάντα (30) ημέρες, εφόσον ο σταθμός του Συνδέεται απ' ευθείας στο Σύστημα, δήλωση ετοιμότητας στον αρμόδιο Διαχειριστή, ο οποίος, μέσα σε προθεσμία δέκα πέντε (15) ημερών από την παραλαβή της, προβαίνει σε αυτοψία και έλεγχο των εγκαταστάσεων του παραγωγού. Αν ο Διαχειριστής κατά τον έλεγχο διαπιστώσει ελλείψεις και παρατυπίες, τάσσει προθεσμία στον παραγωγό ώστε αυτός να συμμορφωθεί και διεξάγεται εκ νέου έλεγχος.

4. Σε περίπτωση επιτυχούς ελέγχου του αρμόδιου Διαχειριστή, και εφόσον επιτευχθεί, από το χρονικό αυτό σημείο και έπειτα, λειτουργία του σταθμού και των έργων σύνδεσής του επί δέκα πέντε (15) συνεχείς ημέρες χωρίς προβλήματα, ο Διαχειριστής χορηγεί βεβαίωση στον παραγωγό με την οποία πιστοποιείται ότι έχει περατωθεί η φάση δοκιμαστικής λειτουργίας του σταθμού και ότι έχουν ολοκληρωθεί οι κατασκευές του σχετικού δικτύου σύνδεσης του σταθμού και των λοιπών αναγκαίων εγκαταστάσεων του παραγωγού για την πραγματοποίηση της σύνδεσης, με τήρηση των ελάχιστων προδιαγραφών που προβλέπονται στους Κώδικες Διαχείρισης του Συστήματος ή του Δικτύου ή των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών.

5. Με την επιφύλαξη των παραγράφων 3 και 4 του παρόντος άρθρου διάρκεια δοκιμαστικής λειτουργίας σταθμού υπερβαίνουσα τους τέσσερις (4) μήνες συνεπάγεται την επιβολή των κυρώσεων του άρθρου 17 παρ. 6 της παρούσας.

6. Η δοκιμαστική λειτουργία σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δεν επιτρέπεται πριν από τη σύναψη των Συμβάσεων Πώλησης Ηλεκτρικής Ενέργειας και Σύνδεσης του Σταθμού κατά το άρθρο 9.

7. Το τίμημα για την ενέργεια που διατίθεται κατά την περίοδο της δοκιμαστικής λειτουργίας σταθμού, καταβάλλεται μετά τη λήψη της άδειας λειτουργίας.

Άρθρο 15

Υποβολή αιτήματος για έκδοση άδειας λειτουργίας

1. Ο κάτοχος ισχύουσας άδειας εγκατάστασης υποβάλλει αίτηση για έκδοση της άδειας λειτουργίας στην αρχή που εξέδωσε την άδεια εγκατάστασης.
2. Η αίτηση υποβάλλεται σε δύο (2) αντίγραφα, σύμφωνα με το έντυπο που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα και συνοδεύεται από τα ακόλουθα δικαιολογητικά:
 - α) Επικυρωμένο αντίγραφο της σχετικής σύμβασης σύνδεσης που έχει συναφθεί μεταξύ Παραγωγού και του Αρμόδιου Διαχειριστή κατά τα προβλεπόμενα στο άρθρο 9.
 - β) Επικυρωμένο αντίγραφο της σχετικής σύμβασης Πώλησης που έχει συναφθεί μεταξύ του Παραγωγού και του Αρμόδιου Διαχειριστή κατά τα προβλεπόμενα στο άρθρο 9.
 - γ) Αντίγραφο της βεβαίωσης που εκδίδεται σύμφωνα με το άρθρο 14 παρ. 4.
 - δ) Νόμιμα θεωρημένο αντίγραφο οικοδομικής άδειας εφόσον αυτό απαιτείται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας και με την επιφύλαξη των διατάξεων του άρθρου 2 παρ. 7 του Ν. 2941/2001.
 - ε) Πιστοποιητικό της αρμόδιας Υπηρεσίας του Πυροσβεστικού Σώματος, ότι έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα πυρασφάλειας σύμφωνα με τις υποδείξεις της.
 - στ) Υπεύθυνη δήλωση του κατόχου της άδειας εγκατάστασης με την οποία βεβαιώνεται ότι :
 - i) Έχουν τηρηθεί οι όροι της απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων κατά την φάση κατασκευής του έργου και ότι θα τηρούνται κατά την φάση της λειτουργίας του. Αν διαπιστωθούν διαφοροποιήσεις όρων και περιορισμών τότε θα απαιτηθεί χορήγηση νέας απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων.
 - ii) Η επίβλεψη της λειτουργίας του σταθμού έχει ανατεθεί σε κατά νόμο αρμόδιο μηχανικό.
 - ζ) Υπεύθυνη δήλωση του μηχανικού επίβλεψης της λειτουργίας του σταθμού για αποδοχή της ανάθεσης και της τήρησης κατά τη λειτουργία του σταθμού των όρων και κανονισμών για την προστασία του περιβάλλοντος και για την ασφάλεια και την υγεία των απασχολουμένων στο σταθμό.
3. Η αρμόδια για την έκδοση της άδειας λειτουργίας αρχή, μέσα σε πέντε (5) ημέρες από υποβολή της αίτησης για χορήγηση άδειας λειτουργίας, διαβιβάζει ένα (1) αντίγραφο του υποβαλλόμενου φακέλου κατά την παρ. 2 του παρόντος άρθρου στο Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), το οποίο εκδίδει βεβαίωση για την διασφάλιση των αναγκαίων λειτουργικών και τεχνικών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού του σταθμού, σύμφωνα με το άρθρο 8 παρ. 5 του Ν.3468/2006.

Άρθρο 16

Βεβαιώσεις τήρησης όρων άδειας εγκατάστασης και καλής λειτουργίας σταθμού

1. Η αρμόδια για την έκδοση της άδειας λειτουργίας του σταθμού αρχή προβαίνει σε αυτοψία του σταθμού προκειμένου να διαπιστώσει την τήρηση των όρων και περιορισμών της άδειας εγκατάστασης και συντάσσει σχετική έκθεση η οποία λαμβάνεται υπόψη για την έκδοση της άδειας λειτουργίας του σταθμού.
2. Το ΚΑΠΕ διαβιβάζει την βεβαίωση που προβλέπεται στο άρθρο 15 παρ. 3 στην αρμόδια για την έκδοση της άδειας λειτουργίας αρχή μέσα σε τριάντα (30) ημέρες από την παραλαβή του σχετικού φακέλου.

Άρθρο 17

Όροι άδειας λειτουργίας

1. Κατά τη λειτουργία των σταθμών πρέπει να τηρούνται οι όροι, οι προϋποθέσεις και οι περιορισμοί που τίθενται στην άδεια παραγωγής.
2. Με την άδεια λειτουργίας ή μεταγενέστερη τροποποίησή της μπορεί να επιβάλλονται όροι και περιορισμοί για την ασφαλή λειτουργία των σταθμών, την προστασία της υγείας και ζωής των εργαζομένων και την προστασία του περιβάλλοντος, καθώς και όσοι άλλοι απαιτούνται σε εφαρμογή της κείμενης νομοθεσίας.
3. Ο κάτοχος της άδειας λειτουργίας οφείλει να τηρεί όλα τα απαραίτητα μέτρα πυρασφάλειας, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις και τις υποδείξεις του Πυροσβεστικού Σώματος.
4. Ο κάτοχος της άδειας λειτουργίας οφείλει να επιθεωρεί σε τακτά χρονικά διαστήματα την όλη εγκατάσταση για την αποφυγή κάθε βλάβης που μπορεί να προληφθεί και που θα ήταν δυνατό να έχει επιπτώσεις στην ασφάλεια των εργαζομένων στο σταθμό και περιοίκων, καθώς και στο περιβάλλον.
5. Σε περίπτωση υδροηλεκτρικών σταθμών ισχύουν επιπρόσθετα οι ειδικοί όροι και περιορισμοί των αδειών χρήσης νερού και εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων σύμφωνα τις διατάξεις του Ν. 3199/2006, όπως ισχύει.
6. Για τον προσδιορισμό των παραβάσεων και τη διαδικασία επιβολής κυρώσεων σε περίπτωση μη τήρησης των όρων της άδειας από τον κάτοχο αυτής, εφαρμόζονται οι συνδυασμένες διατάξεις του άρθρου 1 παρ. 1Α περ. 4 του Ν. 2647/1997, της υπουργικής απόφασης 13129/1996, καθώς και του Ν. 3468/2006.
7. Ο κάτοχος της άδειας λειτουργίας οφείλει να τηρεί κάθε άλλο κανόνα δικαίου που διέπει την δραστηριότητά του.

Άρθρο 18

Ισχύς άδειας λειτουργίας

1. Η άδεια λειτουργίας ισχύει για είκοσι (20) έτη και μπορεί να ανανεώνεται μέχρι ίσο χρονικό διάστημα. Η διάρκεια ισχύος δεν μπορεί να υπερβαίνει το χρόνο ισχύος της άδειας παραγωγής και προκειμένου για υδροηλεκτρικούς σταθμούς το χρόνο ισχύος της ενιαίας άδειας χρήσης νερού.
2. Για την ανανέωση της άδειας λειτουργίας ο ενδιαφερόμενος υποβάλει σχετικό αίτημα στην αρμόδια αρχή που εκδίδει την πράξη τουλάχιστον τρεις μήνες πριν τη λήξη της άδειας.
3. Για την ανανέωση της άδειας λειτουργίας απαιτείται η υποβολή σύμβασης πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας που έχει συναφθεί σύμφωνα με το άρθρο 9 της παρούσας και βρίσκεται σε ισχύ.
4. Αν ανακληθεί η άδεια παραγωγής, ανακαλείται και η άδεια λειτουργίας με πράξη της αρχής που την εξέδωσε.

Άρθρο 19

Τροποποίηση άδειας λειτουργίας

1. Για την τροποποίηση της άδειας λειτουργίας ο κάτοχος της άδειας λειτουργίας υποβάλλει αίτημα σύμφωνα με το Παράρτημα της παρούσας στην αρχή που εξέδωσε την πράξη.
2. Αν εκκρεμεί αίτημα για τροποποίηση της άδειας παραγωγής ή μεταβολής των στοιχείων της το αίτημα για τροποποίηση της άδειας λειτουργίας δεν μπορεί να υποβληθεί πριν την τροποποίηση της άδειας παραγωγής ή της έκδοσης βεβαίωσης της ΡΑΕ σχετικά με μεταβολή των στοιχείων της Άδειας Παραγωγής.

Άρθρο 20

Τελικές διατάξεις

1. Από τις ρυθμίσεις της παρούσας δεν θίγεται η ισχύς αδειών εγκατάστασης, επέκτασης και λειτουργίας σταθμών και συμβάσεων αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας που είχαν εκδοθεί ή συναφθεί με τις προϋφιστάμενες διατάξεις.
2. Μέχρι την έκδοση του Κώδικα Διαχείρισης του Δικτύου, για τη σύνδεση σταθμών στο δίκτυο των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών εξακολουθούν να εφαρμόζονται οι υφιστάμενες προδιαγραφές της ΔΕΗ Α.Ε.
3. Επιφυλασσομένων των διατάξεων του Ν. 2773/1999, όπως ισχύει, καθώς και των κατ' εξουσιοδότηση του εκδοθεισών πράξεων, οι ρυθμίσεις της υπουργικής απόφασης 8295/1995 (ΦΕΚ Β' 385), όπως τροποποιήθηκε μεταγενέστερα, εξακολουθούν να ισχύουν για τις υπόλοιπες κατηγορίες σταθμών του Ν. 2244/1994.
4. Εκκρεμείς αιτήσεις που έχουν υποβληθεί με σκοπό τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης, την έγκριση περιβαλλοντικών όρων, τη χορήγηση έγκρισης επέμβασης, την έκδοση απόφασης παραχώρησης δασικής έκτασης ή την έκδοση άδειας λειτουργίας, μετά την έναρξη ισχύος του Ν. 3468/2006 και έως και την ημερομηνία έναρξης ισχύος της παρούσας, καταλαμβάνονται από τις ρυθμίσεις της παρούσας. Προϋπόθεση για την εξέταση των εν λόγω αιτημάτων είναι η ύπαρξη θετικής γνωμοδότησης επί Π.Π.Ε.Α., η οποία, στις περιπτώσεις

που η οικεία άδεια παραγωγής είχε εκδοθεί πριν την έναρξη ισχύος του Ν. 3468/2006, εκδίδεται μετά από αίτημα που υποβάλλεται από τον ενδιαφερόμενο απευθείας στην αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση υπηρεσία.

5. Αιτήσεις για διατύπωση προσφοράς σύνδεσης που έχουν διαβιβασθεί στον αρμόδιο Διαχειριστή παραμένουν σε εκκρεμότητα, έως την διατύπωση θετικής γνωμοδότησης επί της Π.Π.Ε.Α.

Άρθρο 21

Καταργούμενες διατάξεις

Με την επιφύλαξη των διατάξεων του άρθρου 21 παρ. 1 της παρούσας με την έναρξη ισχύος της καταργείται, με εξαίρεση τα άρθρα 20 και 21 αυτής, η υπουργική απόφαση Δ6/Φ1/ 2000/2002 (ΦΕΚ Β' 158) όπως είχε τροποποιηθεί.

Άρθρο 22

Παράρτημα

Προσαρτάται και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας το Παράρτημα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΜΕΡΟΣ 1
ΕΝΤΥΠΟ ΑΙΤΗΣΗΣ
για χορήγηση αδειών Ν. 3468/2006 σε σταθμούς
εμπίπτοντες στις ρυθμίσεις της παρούσας απόφασης

Κωδικός Αριθμός (ΚΑ):

A	B	Γ	Δ	Ε	Ζ	Η				Θ

1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΙΤΟΥΝΤΟΣ	
<p>1.1. Για φυσικά πρόσωπα</p> <p>Επώνυμο: <input type="text"/></p> <p>Όνομα: <input type="text"/></p> <p>Όνομα πατέρα: <input type="text"/></p> <p><i>Διεύθυνση κατοικίας</i></p> <p>Οδός: <input type="text"/></p> <p>Αριθμός: <input type="text"/></p> <p>Τ.Κ.: <input type="text"/></p> <p>Πόλη: <input type="text"/></p> <p>Τηλέφωνο: <input type="text"/></p> <p>Φαξ: <input type="text"/></p> <p>Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: <input type="text"/></p>	<p>1.2. Για νομικά πρόσωπα</p> <p>Επωνυμία: <input type="text"/></p> <p>Διακριτικός τίτλος: <input type="text"/></p> <p><i>Έδρα επιχείρησης</i></p> <p>Οδός: <input type="text"/></p> <p>Αριθμός: <input type="text"/></p> <p>Τ.Κ.: <input type="text"/></p> <p>Πόλη: <input type="text"/></p> <p>Τηλέφωνο: <input type="text"/></p> <p>Φαξ: <input type="text"/></p> <p>Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: <input type="text"/></p>
Στοιχεία δελτίου ταυτότητας αιτούντος	Στοιχεία δελτίου ταυτότητας νομίμου εκπροσώπου
<p>Αριθμός: <input type="text"/></p> <p>Ημερ. έκδοσης: <input type="text"/></p> <p>Εκδούσα αρχή: <input type="text"/></p>	<p>Επώνυμο: <input type="text"/></p> <p>Όνομα: <input type="text"/></p> <p>Όνομα πατρός: <input type="text"/></p> <p>Αριθμός: <input type="text"/></p> <p>Ημερ. έκδοσης: <input type="text"/></p> <p>Εκδούσα αρχή: <input type="text"/></p>

2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΔΕΙΑΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	
2.1. Άδεια εγκατάστασης	<input type="checkbox"/>
2.2. Άδεια επέκτασης	<input type="checkbox"/>
2.3. Ανανέωση άδειας εγκατάστασης ή επέκτασης	<input type="checkbox"/>
2.4. Άδεια ενσωμάτωσης άδειας χρήσης νερού ή της ενιαίας άδειας χρήσης νερού - εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων σε άδεια εγκατάστασης, σε περίπτωση ΥΗΣ	<input type="checkbox"/>
2.5. Τροποποίηση άδειας εγκατάστασης ή επέκτασης	<input type="checkbox"/>
2.6. Άδεια λειτουργίας	<input type="checkbox"/>
2.7. Ανανέωση άδειας λειτουργίας	<input type="checkbox"/>
2.8. Τροποποίηση άδειας λειτουργίας	<input type="checkbox"/>
2.9. Μεταβίβαση άδειας λειτουργίας	<input type="checkbox"/>

3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	
3.1. Αιολικός σταθμός	<input type="checkbox"/>
3.2. Υδροηλεκτρικός σταθμός	<input type="checkbox"/>
3.3. Ηλιακός σταθμός	<input type="checkbox"/>
3.4. Σταθμός βιομάζας	<input type="checkbox"/>
3.5. Γεωθερμικός σταθμός	<input type="checkbox"/>
3.6. Σταθμός παραγωγής ενέργειας από την θάλασσα	<input type="checkbox"/>
3.7. Συνδυασμός <input type="checkbox"/> και <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.8. Συμπαγωγή από ανανεώσιμες πηγές με χρήση <input type="checkbox"/> και <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
4.1. Αυτοπαραγωγός από ΑΠΕ, μη συνδεδεμένος στο Σύστημα ή Δίκτυο	<input type="checkbox"/>
4.2. Αυτοπαραγωγός από ΑΠΕ, συνδεδεμένος στο Σύστημα ή Δίκτυο	<input type="checkbox"/>
4.3. Παραγωγός από ΑΠΕ συνδεδεμένος στο Σύστημα ή σε Δίκτυο, που για τμήμα της αιτουμένης ισχύος είναι αυτοπαραγωγός	<input type="checkbox"/>
4.4. Παραγωγός ΑΠΕ που δεν υπάγεται στις ανωτέρω κατηγορίες	<input type="checkbox"/>
4.5. Παραγωγός από υδροηλεκτρικό σταθμό ισχύος μεγαλύτερης των 15 MW _e	<input type="checkbox"/>

5. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	
5.1. Διασυνδεδεμένο Σύστημα ή Δίκτυο Διασυνδεδεμένου Συστήματος	<input type="checkbox"/>
5.2. Δίκτυο Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών	<input type="checkbox"/>

6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ	
6.1. Ηλεκτρική και θερμική ισχύς σταθμού	<input type="text"/> <input type="text"/>
6.2. Ηλεκτρική ισχύς σταθμού περίπτωσης 3.7.	<input type="text"/> <input type="text"/>
6.3. Αιτουμένη ηλεκτρική ισχύς για τμήμα αυτοπαραγωγής περίπτωσης 4.3.	<input type="text"/>
6.4. Ηλεκτρική ισχύς εγκαταστάσεων κατανάλωσης αυτοπαραγωγού	<input type="text"/>

7. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ (απαιτούμενα για την προσφορά σύνδεσης)	
7.1. Μέγιστος αριθμός μονάδων (γεννητριών) που μπορούν να εκκινούν ταυτόχρονα	<input type="text"/>
7.2. Στοιχεία μετασχηματιστή σταθμού, εφόσον δεν υφίστανται χωριστοί μετασχηματιστές για κάθε μονάδα παραγωγής	<input type="text"/>
I. Ονομαστική ισχύς	<input type="text"/>
II. Συνδεσμολογία τυλιγμάτων	<input type="text"/>
III. Ονομαστική τάση πρωτεύοντος	<input type="text"/>
IV. Ονομαστική τάση δευτερεύοντος	<input type="text"/>
V. Επαγωγική αντίδραση	<input type="text"/>
VII. Τιμή αντίστασης και αντίδρασης γείωσης	<input type="text"/> <input type="text"/>
VI. Διάταξη γείωσης ουδέτερου κόμβου	<input type="text"/>

8.		ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (απαιτούμενα για την προσφορά σύνδεσης)	
8.1. <u>Γενικά χαρακτηριστικά μονάδας/ων παραγωγής</u>			
I. Κατασκευαστής	<input type="text"/>	III. Χαρακτηριστικός/οι αριθμός/οι μονάδας/ων	<input type="text"/>
II. Τύπος	<input type="text"/>	IV. Κατηγορία τεχνολογίας μονάδας/ων	<input type="text"/>
V. Έλεγχος ισχύος για ανεμογεννήτρια/ες Αεροδυναμικός (stall)	<input type="text"/>	Βήμα πτερυγίων (pitch)	<input type="text"/>
VI. Έλεγχος στροφών για ανεμογεννήτριες Σταθερών στροφών	<input type="text"/>	Μεταβλητών στροφών	<input type="text"/>
8.2. <u>Είδος γεννήτριας/ών</u>			
I. Σύγχρονη	<input type="text"/>	Ασύγχρονη	<input type="text"/>
II.		Με μετατροπέα ισχύος	<input type="text"/>
		Μονοφασική	<input type="text"/>
		Τριφασική	<input type="text"/>
III. Προκειμένου για σύγχρονες γεννήτριες, συνδεδεμένες χωρίς μετατροπέα ισχύος:			
Λόγος βραχυκυκλώσεως	<input type="text"/>	Σύγχρονη επαγωγική αντίδραση ευθέως άξονα, X_d	<input type="text"/>
Μεταβατική επαγωγική αντίδραση ευθέως άξονα, X'_d	<input type="text"/>	Υπομεταβατική επαγωγική αντίδραση ευθέως άξονα, X''_d	<input type="text"/>
IV. Προκειμένου για μονάδα/ες με μετατροπέα ισχύος:			
- Διαμόρφωση εύρους παλμών (PWM): Διακοπτική συχνότητα, εάν είναι τύπου PWM:	<input type="text"/>	NAI	<input type="text"/>
		OXI	<input type="text"/>
- Δυνατότητα συνεχούς ελέγχου συνφ:		NAI	<input type="text"/>
		OXI	<input type="text"/>
- Δυνατότητα ελέγχου τάσης:		NAI	<input type="text"/>
		OXI	<input type="text"/>
8.3. <u>Στοιχεία γεννήτριας/ών</u>			
I. Ονομαστική τάση	<input type="text"/>	II. Ονομαστική ισχύς	<input type="text"/>
III. Μέγιστη στιγμιαία ενεργός ισχύς	<input type="text"/>	IV. Μέγιστη ενεργός ισχύς συνεχούς λειτουργίας	<input type="text"/>
V. Ονομαστική τιμή συνφ	<input type="text"/>	VI. Μέγιστη ισχύς βραχυκυκλώσεως	<input type="text"/>
VII. Μέγιστο ρεύμα ζεύξης	<input type="text"/>	VIII. Ελάχιστη χρονική απόσταση μεταξύ διαδοχικών χειρισμών	<input type="text"/>
IX. Ορια μεταβολής/ρύθμισης αέργου ισχύος υπό ενεργό ισχύ εξόδου:			
- μηδενική (κενό φορτίο):	από <input type="text"/>	επαγ./χωρ. έως <input type="text"/>	επαγ./χωρ.
- 50% της ονομαστικής:	από <input type="text"/>	επαγ./χωρ. έως <input type="text"/>	επαγ./χωρ.
- 100% της ονομαστικής:	από <input type="text"/>	επαγ./χωρ. έως <input type="text"/>	επαγ./χωρ.
- μέγιστη τιμή συνεχούς λειτουργίας:	από <input type="text"/>	επαγ./χωρ. έως <input type="text"/>	επαγ./χωρ.
8.4. <u>Στοιχεία μετασχηματιστού/ών</u>			
I. Ονομαστική ισχύς	<input type="text"/>	II. Σύνδεσμολογία τυλιγμάτων	<input type="text"/>
III. Ονομαστική τάση πρωτεύοντος	<input type="text"/>	IV. Ονομαστική τάση δευτερεύοντος	<input type="text"/>
V. Επαγωγική αντίδραση	<input type="text"/>	VI. Τιμή αντίστασης και αντίδρασης γείωσης	<input type="text"/>
VII. Διάταξη γείωσης ουδέτερου κόμβου	<input type="text"/>		

9. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

9.1. Προϋπολογισμός έργου

9.2. Γεωγραφικά στοιχεία χώρου εγκατάστασης

Περιφέρεια:

Νομός:

Δήμος/Κοινότητα:

Δημοτικό διαμέρισμα (τέως ΟΤΑ):

Τοπωνύμιο θέσης εγκατάστασης:

9.3. Ιδιοκτησιακό καθεστώς

Κυριότητα ιδιωτικής έκτασης

Μίσθωση ιδιωτικής έκτασης

Παραχώρηση δημόσιας έκτασης

Δικαίωμα χρήσης με έγκριση επέμβασης σε δημόσια δασική έκταση

Άλλη μορφή

Ο Αιτών / Η Αιτούσα

.....
(Θέση υπογραφής
νομίμου εκπροσώπου)

.....
(Πόλη)

.....
(Ημερομηνία)

ΜΕΡΟΣ 2
ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥ ΕΝΤΥΠΟΥ ΑΙΤΗΣΗΣ

1. Στη θέση προς συμπλήρωση που αντιστοιχεί στα στοιχεία 'Αριθμός', 'Ημερ. Έκδοσης', και 'Έκδοσα αρχή' της ενότητας '1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΙΤΟΥΝΤΟΣ' αναγράφονται τα σχετικά στοιχεία του Δελτίου Αστυνομικής Ταυτότητας ή του Διαβατηρίου του αιτούντος ή του νομίμου εκπροσώπου της επιχείρησης κατά περίπτωση.
2. Σε περιπτώσεις αιτημάτων για χορήγηση άδειας εγκατάστασης για υδροηλεκτρικά έργα, για τα οποία έχει εκδοθεί ήδη η άδεια χρήσης νερού ή η ενιαία άδεια χρήσης νερού - εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων συμπληρώνεται το σημείο 2.2. 'Άδεια εγκατάστασης'. Στις άλλες περιπτώσεις συμπληρώνεται το σημείο 2.4. 'Άδεια ενσωμάτωσης άδειας χρήσης νερού ή της ενιαίας άδειας χρήσης νερού - εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων σε άδεια εγκατάστασης, σε περίπτωση ΥΗΣ'.
3. Στις δύο πρώτες θέσεις προς συμπλήρωση του σημείου 3.7. αναγράφονται οι κωδικοί των κατηγοριών σταθμών. (πχ. 3.1. και 3.2.)
4. Στη θέση προς συμπλήρωση που αντιστοιχεί στα στοιχεία 'Δήμος/Κοινότητα' και 'Δημοτικό Διαμέρισμα (τέως ΟΤΑ)' της ενότητας '4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ' αναγράφονται οι σχετικές ονομασίες, σύμφωνα με το Ν. 2539/1997 (ΦΕΚ Α 244).
5. Η θερμική ισχύς αναγράφεται στο δεύτερο σχετικό σημείο μόνο για σταθμό συμπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (περίπ. 3.8). Στις άλλες περιπτώσεις συμπληρώνεται μόνο το πρώτο σχετικό σημείο με την ηλεκτρική ισχύ του σταθμού.
6. Σχετικά με τις θέσεις προς συμπλήρωση του σημείου 6.2, η πρώτη αντιστοιχεί στην εγκατεστημένη ισχύ του σταθμού που δηλώνεται στη πρώτη θέση του σημείου 3.7. και η δεύτερη στη δεύτερη του σημείου 3.7. αντίστοιχα.
7. Τα στοιχεία των ενότητων 7. και 8. συμπληρώνονται σε περίπτωση σύνδεσης του σταθμού στο Σύστημα ή σε Δίκτυο. Τα εν λόγω στοιχεία είναι απαραίτητα για την διατύπωση της προσφοράς σύνδεσης εκ μέρους του Διαχειριστή του Συστήματος ή Δικτύου.
8. Αναφορικά με τα σημεία VI των ενότητων 7.2. και 8.4. η πρώτη θέση προς συμπλήρωση αντιστοιχεί στην τιμή αντίστασης και η δεύτερη θέση στην τιμή αντίδρασης.
9. Το σημείο 7.1. αφορά σταθμούς με περισσότερες από μία μονάδες παραγωγής.
10. Το σημείο 7.2. δεν συμπληρώνεται σε περίπτωση σταθμών για τους οποίους προτείνεται ξεχωριστός μετασχηματιστής ανά μονάδα παραγωγής. Στην περίπτωση αυτή συμπληρώνεται το σημείο 8.4..

Η ενότητα 8 αναφέρεται σε σύνολο μονάδων παραγωγής του σταθμού αποτελούμενο από μονάδες για τις οποίες ταυτίζονται τα σχετικά προς συμπλήρωση στοιχεία της ενότητας. Σε περίπτωση όπου ο προτεινόμενος σταθμός αποτελείται από μονάδες παραγωγής με διαφορετικά - έστω και σε ένα σημείο - χαρακτηριστικά προς συμπλήρωση, τότε η σελίδα της ενότητας 8 υποβάλλεται τόσες φορές όσες είναι και οι ομάδες των γεννητριών με κοινά χαρακτηριστικά. (Για

11. παράδειγμα, σε περίπτωση αιολικού σταθμού που αποτελείται από (μ) μονάδες με χαρακτηριστικά (X) και (ν) μονάδες με χαρακτηριστικά (Y)), τότε η σελίδα της ενότητας 8 υποβάλλεται συμπληρωμένη δύο φορές, μία για την ομάδα των ανεμογεννητριών (X) και μία για την ομάδα (Y).

12. Στο σημείο III της ενότητας 8.1. αναγράφονται οι αριθμοί των γεννητριών που τις χαρακτηρίζουν κατά τα προβλεπόμενα στο ηλεκτρικό μονογραμμικό διάγραμμα του άρθρου 5 (παρ. α), εδάφιο iii)) της παρούσας απόφασης. Σύμφωνα με τις οδηγίες της προηγούμενης παραγράφου, στο σημείο αυτό αναγράφονται οι διακριτοί αριθμοί μόνο των μονάδων παραγωγής που αφορούν την προς συμπλήρωση σελίδα, δηλαδή αυτών που έχουν κοινά χαρακτηριστικά.

13. Στο σημείο IV της ενότητας 8.1. αναφέρεται η κατηγορία της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται στην οικεία ομάδα γεννητριών. (Π.χ. 'ανεμογεννήτρια', 'φωτοβολταϊκό στοιχείο').

14. Στο σημείο III της ενότητας 8.2. παρέχονται οι κατωτέρω πληροφορίες εφόσον η μονάδα παραγωγής διαθέτει μετατροπέα ισχύος (π.χ. ανεμογεννήτριες μεταβλητών στροφών, φωτοβολταϊκά). Σημειώνεται εάν ο μετατροπέας ισχύος είναι αυτομεταγόμενος (self-commutated) με χρήση διαμόρφωσης εύρους παλμών (PWM), και στην περίπτωση αυτή παρέχεται η διακοπτική συχνότητα λειτουργίας (kHz), βάσει των στοιχείων του κατασκευαστή. Επίσης διευκρινίζεται εάν η μονάδα διαθέτει τη δυνατότητα συνεχούς ελέγχου του συντελεστή ισχύος εξόδου (συνφ) κατά την κανονική της λειτουργία και τη δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης της τάσης εξόδου, κατ'αναλογία με τον APT των σύγχρονων γεννητριών.

15. Στο σημείο III. της ενότητας 8.3. δίνεται η μέγιστη στιγμιαία ισχύς εξόδου της μονάδας, εκφραζόμενη ως μέση τιμή διάρκειας μικρότερης του 1 sec.

16. Στο σημείο IV της ενότητας 8.3. δίνεται η μέγιστη τιμή συνεχούς λειτουργίας της ισχύος εξόδου της μονάδας, εκφραζόμενη ως μέση τιμή διάρκειας 10 min.

17. Το ερώτημα του σημείου IX της ενότητας 8.3. αφορά μονάδες παραγωγής με δυνατότητα ελέγχου του συνφ εξόδου (σύγχρονες γεννήτριες, μετατροπείς ισχύος). Πρέπει να σημειωθούν τα όρια συνεχούς ρύθμισης της αέργου ισχύος εξόδου κατά την κανονική λειτουργία της μονάδας, για διάφορα επίπεδα ενεργού ισχύος. Οι χαρακτηρισμοί 'επαγωγική' (επαγ.) και 'χωρητική' (χωρ.) έχουν την έννοια ότι η άεργος ισχύς απορροφάται και παράγεται αντιστοίχως.

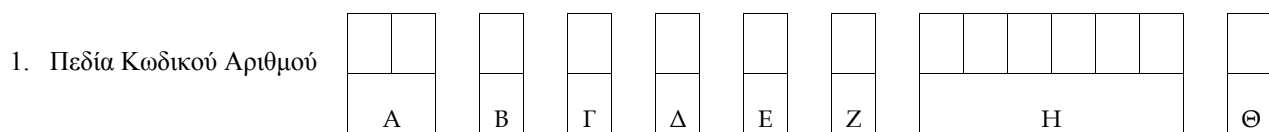
18. Στην ενότητα 8.4. ζητούνται τα βασικά χαρακτηριστικά των μετασχηματιστών των μονάδων παραγωγής του σημείου III της ενότητας 8.1. Η συμπλήρωση της εν λόγω ενότητας δεν απαιτείται για μονάδες ανεμογεννητριών με ενσωματωμένο μετασχηματιστή ανύψωσης, των οποίων το πιστοποιητικό δοκιμών του άρθρου 6 (παρ. α), εδάφιο viii)) προκύπτει από μετρήσεις στην έξοδο του μετασχηματιστή (πλευρά δικτύου).

19. Σε περίπτωση μεταβίβασης άδειας λειτουργίας υπέρ νέου δικαιούχου κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 25 παρ. 5. της παρούσας, το αίτημα συνυπογράφεται στο σημείο των υπογραφών από τον αρχικό και νέο δικαιούχο του σταθμού.

20. Τα πεδία A, B, Γ, Δ, E και Z συμπληρώνονται από τον αιτούντα σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Μέρη 3 και 4 του παρόντος Παραρτήματος. Τα Η και Θ συμπληρώνονται από την αδειοδοτούσα Αρχή.

ΜΕΡΟΣ 3

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΚΩΔΙΚΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ (ΚΑ) ΤΗΣ ΑΙΤΗΣΗΣ



2. Ανάλυση πεδίων

- Πεδίο A: Αναγράφεται ο Κωδικός Αριθμός της Περιφέρειας της χώρας, στην οποία εντάσσεται ο Νομός και η περιοχή εγκατάστασης και λειτουργίας του σταθμού, όπως ορίζεται στο Μέρος 4.
- Πεδίο B: Αναγράφεται ο Κωδικός Αριθμός του Νομού στον οποίο εντάσσεται ο χώρος εγκατάστασης και λειτουργίας του σταθμού, όπως ορίζεται στο Μέρος 4.
- Πεδίο Γ: Αναγράφεται ο Κωδικός Αριθμός που χαρακτηρίζει την αδειοδοτούσα Αρχή ως ακολούθως:
 - ΚΑ: 1: Υπουργείο Ανάπτυξης
 - ΚΑ: 2: Περιφέρεια
- Πεδίο Δ: Αναγράφεται ο Κωδικός Αριθμός που χαρακτηρίζει το είδος της άδειας, σύμφωνα με την ακόλουθη κωδικοποιημένη ταξινόμηση:
 - ΚΑ: 1: Άδεια εγκατάστασης
 - ΚΑ: 2: Άδεια επέκτασης
 - ΚΑ: 3: Ανανέωση άδειας εγκατάστασης ή επέκτασης
 - ΚΑ: 4: Άδεια ενσωμάτωσης της άδειας χρήσης νερού ή της ενιαίας άδειας χρήσης νερού – εκτέλεσης έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων στην άδεια εγκατάστασης, σε περίπτωση υδροηλεκτρικού σταθμού
 - ΚΑ: 5: Τροποποίηση άδειας εγκατάστασης ή επέκτασης
 - ΚΑ: 6: Άδεια λειτουργίας
 - ΚΑ: 7: Άδεια ανανέωσης λειτουργίας
 - ΚΑ: 8: Τροποποίηση άδειας λειτουργίας
- Πεδίο E: Αναγράφεται ο Κωδικός Αριθμός που χαρακτηρίζει τον σκοπό της ηλεκτροπαραγωγής, σύμφωνα με την ακόλουθη κωδικοποιημένη ταξινόμηση:
 - ΚΑ: 1: Αυτοπαραγωγός από ΑΠΕ, μη συνδεδεμένος στο Σύστημα ή Δίκτυο
 - ΚΑ: 2: Αυτοπαραγωγός από ΑΠΕ, συνδεδεμένος στο Σύστημα ή Δίκτυο
 - ΚΑ: 3: Παραγωγός από ΑΠΕ, που για τμήμα της αιτουμένης ισχύος είναι αυτοπαραγωγός συνδεδεμένος στο Σύστημα ή Δίκτυο
 - ΚΑ: 4: Παραγωγός από ΑΠΕ που δεν υπάγεται στις ανωτέρω κατηγορίες
 - ΚΑ: 5: Παραγωγός από υδροηλεκτρικό σταθμό ισχύος ανώτερης των 15 MW_e
- Πεδίο Z: Αναγράφεται ο Κωδικός Αριθμός που χαρακτηρίζει την κατηγορία του σταθμού με βάση τον Ν. 2773/1999, σύμφωνα με την ακόλουθη κωδικοποιημένη ταξινόμηση:
 - ΚΑ: 1: Αιολικός σταθμός

- ΚΑ: 2: Υδροηλεκτρικός σταθμός
- ΚΑ: 3: Ηλιακός σταθμός
- ΚΑ: 4: Σταθμός βιομάζας
- ΚΑ: 5: Γεωθερμικός σταθμός
- ΚΑ: 6: Σταθμός παραγωγής ενέργειας από τη θάλασσα
- ΚΑ: 7: Σταθμός συνδυασμένων κατηγοριών
- ΚΑ: 8: Σταθμός συμπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές

- Πεδίο Η: Αναγράφεται ο αύξων αριθμός της εισερχόμενης στην αδειοδοτούσα Αρχή αίτησης από την ημερομηνία ενάρξεως της σχετικής διαδικασίας
- Πεδίο Θ: Αναγράφεται ο Κωδικός Αριθμός ελέγχου που προκύπτει από διαδοχικές αθροίσεις των ψηφίων των Κωδικών Αριθμών όλων των προηγούμενων πεδίων.

ΜΕΡΟΣ 4

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΚΑΙ ΝΟΜΩΝ

Περιφέρεια Ανατ. Μακεδονίας & Θράκης:	ΚΑ: 01		
Νομοί:	Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας:		ΚΑ: 02
Έβρου:	ΚΑ: 1	Νομοί: Σερρών	ΚΑ: 1
Ροδόπης:	ΚΑ: 2	Θεσσαλονίκης	ΚΑ: 2
Ξάνθης:	ΚΑ: 3	Χαλκιδικής	ΚΑ: 3
Δράμας:	ΚΑ: 4	Κυκλίας	ΚΑ: 4
Καβάλας:	ΚΑ: 5	Πέλλας	ΚΑ: 5
		Ημαθίας	ΚΑ: 6
		Πιερίας	ΚΑ: 7
Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας:	ΚΑ: 03	Περιφέρεια Ηπείρου:	ΚΑ: 04
Νομός: Φλώρινας:	ΚΑ: 1	Νομός: Ιωαννίνων	ΚΑ: 1
Κοζάνης:	ΚΑ: 2	Άρτας	ΚΑ: 2
Καστοριάς:	ΚΑ: 3	Θεσπρωτίας	ΚΑ: 3
Γρεβενών:	ΚΑ: 4	Πρέβεζας	ΚΑ: 4
Περιφέρεια Θεσσαλίας:	ΚΑ: 05	Περιφέρεια Ιονίων Νήσων:	ΚΑ: 06
Νομός: Λάρισας:	ΚΑ: 1	Νομός: Κέρκυρας	ΚΑ: 1
Μαγνησίας:	ΚΑ: 2	Λευκάδας	ΚΑ: 2
Τρικάλων:	ΚΑ: 3	Κεφαλληνίας	ΚΑ: 3
Καρδίτσας:	ΚΑ: 4	Ζακύνθου	ΚΑ: 4
Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας:	ΚΑ: 07	Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας:	ΚΑ: 08
Νομός: Αιτωλίας & Ακαρνανίας:	ΚΑ: 1	Νομός: Φθιώτιδας:	ΚΑ: 1
Αχαΐας:	ΚΑ: 2	Ευρυτανίας	ΚΑ: 2
Ηλείας:	ΚΑ: 3	Φωκίδας:	ΚΑ: 3
		Βοιωτίας:	ΚΑ: 4
		Ευβοίας:	ΚΑ: 5
Περιφέρεια Αττικής:	ΚΑ:09	Περιφέρεια Πελοποννήσου:	ΚΑ: 10
Νομαρχία: Αθηνών:	ΚΑ: 1	Νομός: Κορινθίας:	ΚΑ: 1
Αττικής	ΚΑ: 2	Αχαΐας	ΚΑ: 2
Δυτικής Αττικής	ΚΑ: 3	Αρκαδίας:	ΚΑ: 3
Πειραιώς	ΚΑ: 4	Μεσσηνίας:	ΚΑ: 4
		Λακωνίας:	ΚΑ: 5
Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου	ΚΑ: 11	Περιφέρεια Κρήτης:	ΚΑ: 13
Νομός: Λέσβου:	ΚΑ: 1	Νομός: Χανίων:	ΚΑ: 1

Χίου:	ΚΑ: 2	Ρεθύμνου:	ΚΑ: 2
Σάμου:	ΚΑ: 3	Ηρακλείου:	ΚΑ: 3
		Λασιθίου:	ΚΑ: 4
Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου:	ΚΑ: 12		
Νομός: Κυκλάδων:	ΚΑ: 1		
Δωδεκανήσου:	ΚΑ: 2		

Άρθρο 23

Έναρξη ισχύος

Η ισχύς της παρούσας απόφασης αρχίζει από τη δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η παρούσα απόφαση να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 18 Ιουνίου 2007

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΙΟΥΦΑΣ

Κοινοποίηση

Εθνικό Τυπογραφείο (παρακαλούμε για τη δημοσίευση της παρούσας στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως)

Εσωτερική Διανομή

1. Γραφείο Υπουργού
2. Γραφείο Υφυπουργού κ. Α. Νεράντζη
3. Γραφείο Γενικού Γραμματέα Ανάπτυξης
4. Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας
5. Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών & Εξοικονόμησης Ενέργειας- Τμήμα Α' Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
6. Διεύθυνση Ηλεκτροπαραγωγής-Τμήμα Β'
7. Διεύθυνση Ενεργειακής Πολιτικής
8. Διεύθυνση Ενεργειακών Ορυκτών
9. Αυτοτελές Τμήμα Διαχείρισης Προγραμμάτων Ευρωπαϊκής Ένωσης

Διαδικασίες αδειοδότησης φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

Οι διαδικασίες και οι χρόνοι αδειοδότησης διαφέρουν ανάλογα με την ισχύ του φωτοβολταϊκού συστήματος. Διακρίνουμε 4 κατηγορίες: συστήματα ≤ 20 κιλοβάτ (kWp), 20 - 150 kWp, 150 - 2.000 kWp και >2.000 kWp. Οι παρακάτω χρόνοι, οι οποίοι κυμαίνονται από μηδέν έως 9 μήνες, είναι οι θεωρητικοί χρόνοι που προβλέπει η νομοθεσία. Στην πράξη οι χρόνοι αυτοί είναι πολύ μεγαλύτεροι.

Συστήματα ≤ 20 kWp

Δεν απαιτούνται άδειες παραγωγής, εγκατάστασης, λειτουργίας ή έγκριση περιβαλλοντικών όρων. Δεν απαιτείται επίσης εξαίρεση από την άδεια παραγωγής, **εκτός** εάν πρόκειται για σταθμούς που εγκαθίστανται σε Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά όπου υφίσταται κορεσμός του δικτύου, ο οποίος διαπιστώνεται με απόφαση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ). 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 (Ν. 3468/06 & εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ, Α.Π. Οικ. 107100, 29-8-2006).

Τα πρόσωπα που έχουν την ευθύνη της λειτουργίας των σταθμών για τους οποίους δεν εκδίδεται διαπιστωτική απόφαση της ΡΑΕ, **υποχρεούνται, πριν εγκαταστήσουν τους σταθμούς, να ενημερώνουν τον αρμόδιο Διαχειριστή (ΔΕΣΜΗΕ ή ΔΕΗ κατά περίπτωση) για τη θέση, την ισχύ και την τεχνολογία των σταθμών αυτών.** Αν παραληφθεί η υποχρέωση ενημέρωσης, η λειτουργία των σταθμών αποβαίνει παράνομη. Ο αρμόδιος Διαχειριστής 2 ενημερώνει, στο τέλος κάθε διμήνου, τον Υπουργό Ανάπτυξης και τη ΡΑΕ για την εγκατάσταση των ανωτέρω σταθμών (Ν. 3468/06).

Εφόσον οι φωτοβολταϊκοί σταθμοί της κατηγορίας αυτής βρίσκονται εντός περιοχών NATURA 2000, Εθνικών Δρυμών, παραδοσιακών οικισμών και περιοχών αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, απαιτείται έγκριση περιβαλλοντικών όρων (εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ, Α.Π. Οικ. 107100, 29-8-2006).

Η έγκριση αυτή έχει δύο στάδια. Πρώτα εγκρίνεται η Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση (ΠΠΕΑ) και στη συνέχεια χορηγείται η έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΕΠΟ). Τα έργα που αφορούν φωτοβολταϊκά

ισχύος ≤ 20 kWp εντός περιοχών προστασίας υπάγονται στη λεγόμενη υποκατηγορία 3 της δεύτερης κατηγορίας έργων (ΚΥΑ Αριθ. Οικ. 145799, ΦΕΚ 1002Β, 18-7-2005). Για τα έργα αυτά ισχύουν τα εξής (ΚΥΑ Αριθ. Οικ. 104247, ΦΕΚ 663Β, 26-5-2006 & εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ, Α.Π. Οικ. 107100, 29-8-2006): Ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει αίτηση διενέργειας ΠΠΕΑ στη Διεύθυνση Περιβάλλοντος – Χωροταξίας (ΔΙΠΕΧΩ) της οικείας Περιφέρειας. Εντός **10 ημερών**, η ΔΙΠΕΧΩ αποφαινεται αν το έργο θα ακολουθήσει τις διαδικασίες της κατηγορίας Α2 ή της Β4 (λιγότερο επίπונες).

Κατά τεκμήριο, τα έργα αυτής της κατηγορίας θα υπαχθούν στην υποκατηγορία Β4, αφού σύμφωνα με την ΚΥΑ της 4-11-2004, (Δ6/Φ1/Οικ.19500), τα φωτοβολταϊκά συστήματα ισχύος ≤ 500 kWp χαρακτηρίζονται πλέον ως “μη οχλούσες δραστηριότητες”.

Διαδικασίες υποκατηγορίας Β4

Αν η ΔΙΠΕΧΩ κρίνει ότι το έργο πρέπει να υπαχθεί στην υποκατηγορία Β4, τότε ο Γενικός Γραμματέας της Περιφέρειας εκδίδει **εντός 5 ημερών** από την εισήγηση της ΔΙΠΕΧΩ σχετική απόφαση την οποία διαβιβάζει στο οικείο Νομαρχιακό Συμβούλιο προκειμένου να ενημερωθούν οι πολίτες. Παράλληλα, η απόφαση διαβιβάζεται και στην αρμόδια Υπηρεσία Περιβάλλοντος της οικείας Νομαρχίας για να ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία για έγκριση περιβαλλοντικών όρων.

1. Υποβολή αίτησης στη Διεύθυνση Σχεδιασμού και Ανάπτυξης (ΔΙΣΑ) της οικείας Περιφέρειας η οποία τη διαβιβάζει στην Υπηρεσία Περιβάλλοντος της οικείας Νομαρχίας.
2. Αν ο φάκελος δεν θεωρηθεί πλήρης από την Υπηρεσία Περιβάλλοντος, εντός 10 ημερών ζητά συμπληρωματικά στοιχεία.
3. Όταν ο φάκελος θεωρηθεί πλήρης, εντός 5 ημερών, η Υπηρεσία Περιβάλλοντος τον διαβιβάζει για γνωμοδότηση σε διάφορους φορείς.
4. Οι φορείς αυτοί πρέπει να γνωμοδοτήσουν εντός 15 ημερών.
5. Η απόφαση έγκρισης ή μη των περιβαλλοντικών όρων εκδίδεται από τον Νομάρχη εντός 10 ημερών από την εισήγηση.

Συστήματα 20-150 kWp

Απαιτούνται:

1. Εξαίρεση από άδεια παραγωγής
2. Έγκριση περιβαλλοντικών όρων

Εξαίρεση από άδεια παραγωγής

Εξαιρούνται από την υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής πρόσωπα που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από σταθμούς οι οποίοι εγκαθίστανται σε ακίνητο ή όμορα ακίνητα τα οποία ανήκουν, κατά κυριότητα ή βρίσκονται στη νόμιμη κατοχή των προσώπων αυτών, για όσο χρόνο τα πρόσωπα αυτά είναι κύριοι ή νόμιμοι κάτοχοι, εφόσον η ηλεκτρική ενέργεια

παράγεται από φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις, από σταθμούς με εγκατεστημένη ισχύ μικρότερη ή ίση των εκατόν πενήντα (150) κιλοβάτ (N. 3468/06). 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. **Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ)**. Η έγκριση αυτή έχει δύο στάδια. Πρώτα εγκρίνεται η Προκαταρκτική Περιβαλλοντική

Εκτίμηση και Αξιολόγηση (ΠΠΕΑ) και στη συνέχεια χορηγείται η έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΕΠΟ). Τα έργα που αφορούν φωτοβολταϊκά ισχύος 20-150 kWp υπάγονται στη λεγόμενη υποκατηγορία 3 της δεύτερης κατηγορίας έργων (ΚΥΑ Αριθ. Οικ. 145799, ΦΕΚ 1002B, 18-7-2005). Για τα έργα αυτά ισχύουν τα εξής (ΚΥΑ Αριθ. Οικ. 104247, ΦΕΚ 663B, 26-5-2006 &

εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ, Α.Π. Οικ. 107100, 29-8-2006):

Ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει αίτηση διενέργειας ΠΠΕΑ στη Διεύθυνση Περιβάλλοντος – Χωροταξίας (ΔΙΠΕΧΩ) της οικείας Περιφέρειας. Εντός **10 ημερών**, η ΔΙΠΕΧΩ αποφαινεται αν το έργο θα ακολουθήσει τις διαδικασίες της κατηγορίας Α2 (στην οποία υπάγονται και τα φωτοβολταϊκά άνω των 2.000 kWp) ή της Β4 (λιγότερο επίπונες). Κατά τεκμήριο, τα έργα αυτής της κατηγορίας θα υπαχθούν στην υποκατηγορία Β4, εκτός αν εκτελούνται σε

περιοχές προστασίας οπότε τότε μπορεί να υπαχθούν στην υποκατηγορία Α2. Λέμε ‘λογικά’ γιατί σύμφωνα με την ΚΥΑ της 4-11-2004, (Δ6/Φ1/Οικ.19500), τα φωτοβολταϊκά συστήματα ισχύος **≤500 kWp χαρακτηρίζονται πλέον ως “μη οχλούσες δραστηριότητες”**, ενώ τα

συστήματα άνω των 500 kWp κατατάσσονται στις δραστηριότητες χαμηλής όχλησης.

Διαδικασίες υποκατηγορίας Β4

Αν η ΔΙΠΕΧΩ κρίνει ότι το έργο πρέπει να υπαχθεί στην υποκατηγορία Β4, τότε ο Γενικός Γραμματέας της Περιφέρειας εκδίδει **εντός 5 ημερών** από την εισήγηση της ΔΙΠΕΧΩ σχετική απόφαση την οποία διαβιβάζει στο οικείο Νομαρχιακό Συμβούλιο προκειμένου να ενημερωθούν οι πολίτες. Παράλληλα, η απόφαση διαβιβάζεται και στην αρμόδια Υπηρεσία Περιβάλλοντος της οικείας Νομαρχίας για να ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία για έγκριση περιβαλλοντικών όρων.

1. Υποβολή αίτησης στη Διεύθυνση Σχεδιασμού και Ανάπτυξης (ΔΙΣΑ) της οικείας Περιφέρειας η οποία τη διαβιβάζει στην Υπηρεσία Περιβάλλοντος της οικείας Νομαρχίας.
2. Αν ο φάκελος δεν θεωρηθεί πλήρης από την Υπηρεσία Περιβάλλοντος, εντός 10 ημερών ζητά συμπληρωματικά στοιχεία.
3. Όταν ο φάκελος θεωρηθεί πλήρης, εντός 5 ημερών, η Υπηρεσία Περιβάλλοντος τον διαβιβάζει για γνωμοδότηση σε διάφορους φορείς.
4. Οι φορείς αυτοί πρέπει να γνωμοδοτήσουν εντός 15 ημερών.
5. Η απόφαση έγκρισης ή μη των περιβαλλοντικών όρων εκδίδεται από τον Νομάρχη εντός 10 ημερών από την εισήγηση.

Η διαδικασία της κατηγορίας Α2 για την έγκριση της ΠΠΕΑ έχει ως εξής:

1. Αν ο φάκελος δεν θεωρηθεί πλήρης από τη ΔΙΠΕΧΩ, εντός 10 ημερών ζητά συμπληρωματικά στοιχεία.
2. Όταν ο φάκελος θεωρηθεί πλήρης, εντός 10 ημερών, η ΔΙΠΕΧΩ τον διαβιβάζει για γνωμοδότηση σε διάφορους φορείς.
3. Οι φορείς αυτοί πρέπει να γνωμοδοτήσουν εντός 20 ημερών.
4. Η θετική γνωμοδότηση ή αρνητική απόφαση επί της ΠΠΕΑ εκδίδεται από τον Γενικό Διευθυντή της ΔΙΠΕΧΩ της οικείας Περιφέρειας εντός 10 ημερών από την εισήγηση.

Η διαδικασία της κατηγορίας A2 για την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων έχει ως

εξής:

1. Υποβολή αίτησης στη Διεύθυνση Σχεδιασμού και Ανάπτυξης (ΔΙΣΑ) της οικείας Περιφέρειας η οποία τη διαβιβάζει στη ΔΙΠΕΧΩ.
2. Αν ο φάκελος (ο οποίος εν τω μεταξύ απαιτεί και πλήρη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων) δεν θεωρηθεί πλήρης από τη ΔΙΠΕΧΩ, εντός 10 ημερών ζητά συμπληρωματικά στοιχεία.
3. Όταν ο φάκελος θεωρηθεί πλήρης, εντός 10 ημερών, η ΔΙΠΕΧΩ τον διαβιβάζει για γνωμοδότηση σε διάφορους φορείς.
4. Οι φορείς αυτοί πρέπει να γνωμοδοτήσουν εντός 40 ημερών.
5. Η θετική γνωμοδότηση ή αρνητική απόφαση επί της ΠΠΕΑ εκδίδεται από τον Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας εντός 10 ημερών από την εισήγηση.

Συστήματα 150-2.000 kWp

Απαιτούνται:

[α]. Πριν την εγκατάσταση της μονάδας

1. Άδεια Παραγωγής
2. Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων
3. Άδεια Εγκατάστασης

[β]. Μετά την εγκατάσταση της μονάδας

1. Άδεια Λειτουργίας

Άδεια Παραγωγής

Για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ απαιτείται σχετική άδεια (Ν. 3468/06). Η άδεια αυτή χορηγείται από τον Υπουργό Ανάπτυξης, μετά από γνώμη της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ). Μαζί με την αίτηση για άδεια παραγωγής, ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει στη ΡΑΕ και αίτηση Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) για το έργο, συνοδευόμενη από σχετική Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ). Η ΡΑΕ πριν διατυπώσει τη γνώμη της, διαβιβάζει την ΠΠΕ στην αρχή που είναι αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση. Η αρχή αυτή γνωμοδοτεί επί

της ΠΠΕ και διαβιβάζει τη γνωμοδότησή της στη ΡΑΕ εντός **εξήντα (60) ημερών** από τη συμπλήρωση του φακέλου της ΠΠΕ.

Η ΡΑΕ, μετά την έκδοση της γνωμοδότησης, υποβάλλει τη γνώμη της στον Υπουργό Ανάπτυξης εντός **τεσσάρων (4) μηνών** από τη γνωστοποίηση, σε αυτήν, της δημοσίευσης της αίτησης, εφόσον ο φάκελος της αίτησης είναι πλήρης ή από τη συμπλήρωση του φακέλου, όταν αυτή ολοκληρώνεται μετά τη γνωστοποίηση, σύμφωνα με την ίδια απόφαση.

Ο **Υπουργός Ανάπτυξης** εκδίδει τη σχετική απόφαση εντός **δεκαπέντε (15) ημερών** από την υποβολή, σε αυτόν, της γνώμης της ΡΑΕ.

Άδεια Εγκατάστασης

Για την εγκατάσταση ή επέκταση σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, απαιτείται σχετική άδεια (Ν. 3468/06). Η άδεια αυτή εκδίδεται με απόφαση του **Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας**, στα όρια της οποίας εγκαθίσταται ο σταθμός, για όλα τα έργα που κατατάσσονται στη 2η υποκατηγορία της Α΄ Κατηγορίας και στην 3η ή 4η υποκατηγορία της Β΄ Κατηγορίας, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 3 του ν. 1650/1986 (ΦΕΚ 160 Α΄), όπως ισχύει, και τις κανονιστικές πράξεις που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότησή του. Η άδεια εγκατάστασης εκδίδεται εντός αποκλειστικής προθεσμίας **δεκαπέντε (15) ημερών** από την υποβολή, από τον ενδιαφερόμενο, της σχετικής αίτησης με τα δικαιολογητικά που καθορίζονται από την ισχύουσα νομοθεσία. Αν ο αρμόδιος Γενικός Γραμματέας Περιφέρειας δεν εκδώσει την άδεια εγκατάστασης εντός της προθεσμίας που ορίζεται στο προηγούμενο εδάφιο, για την έκδοση αυτής καθίσταται αρμόδιος ο Υπουργός Ανάπτυξης, προς τον οποίο ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει την αίτηση με το συνοδευτικό της φάκελο και την απόφαση ΕΠΟ ή επικυρωμένα αντίγραφα αυτών. Ο **Υπουργός Ανάπτυξης** εκδίδει την άδεια εγκατάστασης εντός **τριάντα (30) ημερών** από την παραλαβή των ανωτέρω εγγράφων. **Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ)**

Η έγκριση αυτή έχει δύο στάδια. Πρώτα εγκρίνεται η Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση (ΠΠΕΑ) και στη συνέχεια χορηγείται η έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΕΠΟ). Τα έργα που αφορούν φωτοβολταϊκά ισχύος 150-2.000 kWp υπάγονται στη λεγόμενη υποκατηγορία 3 της δεύτερης κατηγορίας έργων (ΚΥΑ Αριθ. Οικ. 145799, ΦΕΚ 1002Β, 18-7-

2005). Για τα έργα αυτά ισχύουν τα εξής (ΚΥΑ Αριθ. Οικ. 104247, ΦΕΚ 663Β, 26-5-2006 & εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ, Α.Π. Οικ. 107100, 29-8-2006):

Ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει αίτηση διενέργειας ΠΠΕΑ στη ΡΑΕ, η οποία τη διαβιβάζει στη Διεύθυνση Περιβάλλοντος – Χωροταξίας (ΔΙΠΕΧΩ) της οικείας Περιφέρειας. Εντός **10 ημερών**, η ΔΙΠΕΧΩ αποφαινεται αν το έργο θα ακολουθήσει τις διαδικασίες της κατηγορίας Α2 (στην οποία υπάγονται και τα φωτοβολταϊκά άνω των 2.000 kWp) ή της Β4 (λιγότερο επίπεδες).

Η διαδικασία της κατηγορίας Α2 για την έγκριση της ΠΠΕΑ έχει ως εξής:

1. Αν ο φάκελος δεν θεωρηθεί πλήρης από τη ΔΙΠΕΧΩ, εντός 10 ημερών ζητά συμπληρωματικά στοιχεία.
2. Όταν ο φάκελος θεωρηθεί πλήρης, εντός 10 ημερών, η ΔΙΠΕΧΩ τον διαβιβάζει για γνωμοδότηση σε διάφορους φορείς.
3. Οι φορείς αυτοί πρέπει να γνωμοδοτήσουν εντός 20 ημερών.
4. Η θετική γνωμοδότηση ή αρνητική απόφαση επί της ΠΠΕΑ εκδίδεται από τον Γενικό Διευθυντή της ΔΙΠΕΧΩ της οικείας Περιφέρειας εντός 10 ημερών από την εισήγηση.

Η διαδικασία της κατηγορίας Α2 για την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων έχει ως εξής:

1. Υποβολή αίτησης στη Διεύθυνση Σχεδιασμού και Ανάπτυξης (ΔΙΣΑ) της οικείας Περιφέρειας η οποία τη διαβιβάζει στη ΔΙΠΕΧΩ.
2. Αν ο φάκελος (ο οποίος εν τω μεταξύ απαιτεί και πλήρη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων) δεν θεωρηθεί πλήρης από τη ΔΙΠΕΧΩ, εντός 10 ημερών ζητά συμπληρωματικά στοιχεία.
3. Όταν ο φάκελος θεωρηθεί πλήρης, εντός 10 ημερών, η ΔΙΠΕΧΩ τον διαβιβάζει για γνωμοδότηση σε διάφορους φορείς.
4. Οι φορείς αυτοί πρέπει να γνωμοδοτήσουν εντός 40 ημερών.
5. Η θετική γνωμοδότηση ή αρνητική απόφαση επί της ΠΠΕΑ εκδίδεται από τον Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας εντός 10 ημερών από την εισήγηση.

Διαδικασίες υποκατηγορίας Β4

Αν η ΔΙΠΕΧΩ κρίνει ότι το έργο πρέπει να υπαχθεί στην υποκατηγορία Β4, τότε ο Γενικός Γραμματέας της Περιφέρειας εκδίδει **εντός 5 ημερών** από την εισήγηση της ΔΙΠΕΧΩ σχετική απόφαση την οποία διαβιβάζει στο οικείο Νομαρχιακό Συμβούλιο προκειμένου να ενημερωθούν οι πολίτες και να υποβάλλουν τυχόν

ενστάσεις. Παράλληλα, η απόφαση διαβιβάζεται και στην αρμόδια Υπηρεσία Περιβάλλοντος της οικείας Νομαρχίας για να ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία για έγκριση περιβαλλοντικών όρων.

1. Υποβολή αίτησης στη Διεύθυνση Σχεδιασμού και Ανάπτυξης (ΔΙΣΑ) της οικείας Περιφέρειας η οποία τη διαβιβάζει στην Υπηρεσία Περιβάλλοντος της οικείας Νομαρχίας.
2. Αν ο φάκελος δεν θεωρηθεί πλήρης από την Υπηρεσία Περιβάλλοντος, εντός 10 ημερών ζητά συμπληρωματικά στοιχεία.
3. Όταν ο φάκελος θεωρηθεί πλήρης, εντός 5 ημερών, η Υπηρεσία Περιβάλλοντος τον διαβιβάζει για γνωμοδότηση σε διάφορους φορείς.
4. Οι φορείς αυτοί πρέπει να γνωμοδοτήσουν εντός 15 ημερών.
5. Η απόφαση έγκρισης ή μη των περιβαλλοντικών όρων εκδίδεται από τον Νομάρχη εντός 10 ημερών από την εισήγηση.

Άδεια λειτουργίας

Η άδεια αυτή χορηγείται με απόφαση του οργάνου που είναι αρμόδιο για τη χορήγηση της άδειας εγκατάστασης, μετά από αίτηση του ενδιαφερομένου και έλεγχο, από τα αρμόδια όργανα, της τήρησης των τεχνικών όρων εγκατάστασης κατά τη δοκιμαστική λειτουργία του σταθμού, καθώς και έλεγχο, από το Κ.Α.Π.Ε., της διασφάλισης των αναγκαίων λειτουργικών και τεχνικών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού του σταθμού. Η άδεια λειτουργίας εκδίδεται εντός αποκλειστικής προθεσμίας **δεκαπέντε (15) ημερών** από την ολοκλήρωση των ανωτέρω ελέγχων, εφόσον αυτοί αποβούν θετικοί.

Συστήματα >2.000 kWp

Απαιτούνται:

[α]. Πριν την εγκατάσταση της μονάδας

1. Άδεια Παραγωγής
2. Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων
3. Άδεια Εγκατάστασης

[β]. Μετά την εγκατάσταση της μονάδας

1. Άδεια Λειτουργίας

Άδεια Παραγωγής

Για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ απαιτείται σχετική άδεια (Ν. 3468/06). Η άδεια αυτή χορηγείται από τον **Υπουργό Ανάπτυξης, μετά από γνώμη της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ)**. Μαζί με την αίτηση για άδεια παραγωγής, ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει στη ΡΑΕ και αίτηση Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) για το έργο, συνοδευόμενη από σχετική Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ). Η **ΡΑΕ** πριν διατυπώσει τη γνώμη της, διαβιβάζει την ΠΠΕ στην αρχή που είναι αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση. Η αρχή αυτή γνωμοδοτεί επί της ΠΠΕ και διαβιβάζει τη γνωμοδότησή της στη ΡΑΕ εντός **εξήντα (60) ημερών** από τη συμπλήρωση του φακέλου της ΠΠΕ. Η ΡΑΕ, μετά την έκδοση της γνωμοδότησης, υποβάλλει τη γνώμη της στον Υπουργό Ανάπτυξης εντός **τεσσάρων (4) μηνών** από τη γνωστοποίηση, σε αυτήν, της δημοσίευσης της αίτησης, εφόσον ο φάκελος της αίτησης είναι πλήρης ή από τη συμπλήρωση του φακέλου, όταν αυτή ολοκληρώνεται μετά τη γνωστοποίηση, σύμφωνα με την ίδια απόφαση. Ο **Υπουργός Ανάπτυξης** εκδίδει τη σχετική απόφαση εντός **δεκαπέντε (15) ημερών** από την υποβολή, σε αυτόν, της γνώμης της ΡΑΕ.

Άδεια Εγκατάστασης

Για την εγκατάσταση ή επέκταση σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, απαιτείται σχετική άδεια (Ν. 3468/06). Η άδεια αυτή εκδίδεται με απόφαση του **Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας**, στα όρια της οποίας εγκαθίσταται ο σταθμός, για όλα τα έργα που κατατάσσονται στη 2η υποκατηγορία της Α΄ Κατηγορίας και στην 3η ή 4η υποκατηγορία της Β΄ Κατηγορίας, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 3 του ν. 1650/1986 (ΦΕΚ 160 Α΄), όπως ισχύει, και τις κανονιστικές πράξεις που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότησή του. Η άδεια εγκατάστασης εκδίδεται εντός αποκλειστικής προθεσμίας **δεκαπέντε (15) ημερών** από την υποβολή, από τον ενδιαφερόμενο, της σχετικής αίτησης με τα δικαιολογητικά που καθορίζονται από την ισχύουσα νομοθεσία. Αν ο αρμόδιος Γενικός Γραμματέας Περιφέρειας δεν εκδώσει την άδεια εγκατάστασης εντός της προθεσμίας που ορίζεται στο προηγούμενο εδάφιο, για την έκδοση αυτής καθίσταται αρμόδιος ο Υπουργός Ανάπτυξης, προς τον οποίο ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει την αίτηση με το συνοδευτικό της φάκελο και την απόφαση ΕΠΟ ή επικυρωμένα αντίγραφα αυτών. Ο **Υπουργός Ανάπτυξης** εκδίδει την άδεια

εγκατάστασης εντός **τριάντα (30) ημερών** από την παραλαβή των ανωτέρω εγγράφων.

Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ)

Η έγκριση αυτή έχει δύο στάδια. Πρώτα εγκρίνεται η Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση (ΠΠΕΑ) και στη συνέχεια χορηγείται η έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΕΠΟ). Τα έργα αυτής της κατηγορίας υπάγονται στη λεγόμενη υποκατηγορία 2 της πρώτης κατηγορίας έργων (ΚΥΑ Αριθ. Οικ. 145799, ΦΕΚ 1002Β, 18-7-2005). Για τα έργα αυτά ισχύουν τα εξής (ΚΥΑ Αριθ. Οικ. 104247, ΦΕΚ 663Β, 26-5-2006 & εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ, Α.Π. Οικ. 107100, 29-8-2006):

Η διαδικασία της κατηγορίας Α2 για την έγκριση της ΠΠΕΑ έχει ως εξής:

1. Ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει αίτηση διενέργειας ΠΠΕΑ στη ΡΑΕ, η οποία τη διαβιβάζει στη Διεύθυνση Περιβάλλοντος–Χωροταξίας (ΔΙΠΕΧΩ) της οικείας Περιφέρειας.
2. Αν ο φάκελος δεν θεωρηθεί πλήρης από τη ΔΙΠΕΧΩ, εντός 10 ημερών ζητά συμπληρωματικά στοιχεία.
3. Όταν ο φάκελος θεωρηθεί πλήρης, εντός 10 ημερών, η ΔΙΠΕΧΩ τον διαβιβάζει για γνωμοδότηση σε διάφορους φορείς.
4. Οι φορείς αυτοί πρέπει να γνωμοδοτήσουν εντός 20 ημερών.
5. Η θετική γνωμοδότηση ή αρνητική απόφαση επί της ΠΠΕΑ εκδίδεται από τον Γενικό Διευθυντή της ΔΙΠΕΧΩ της οικείας Περιφέρειας εντός 10 ημερών από την εισήγηση.

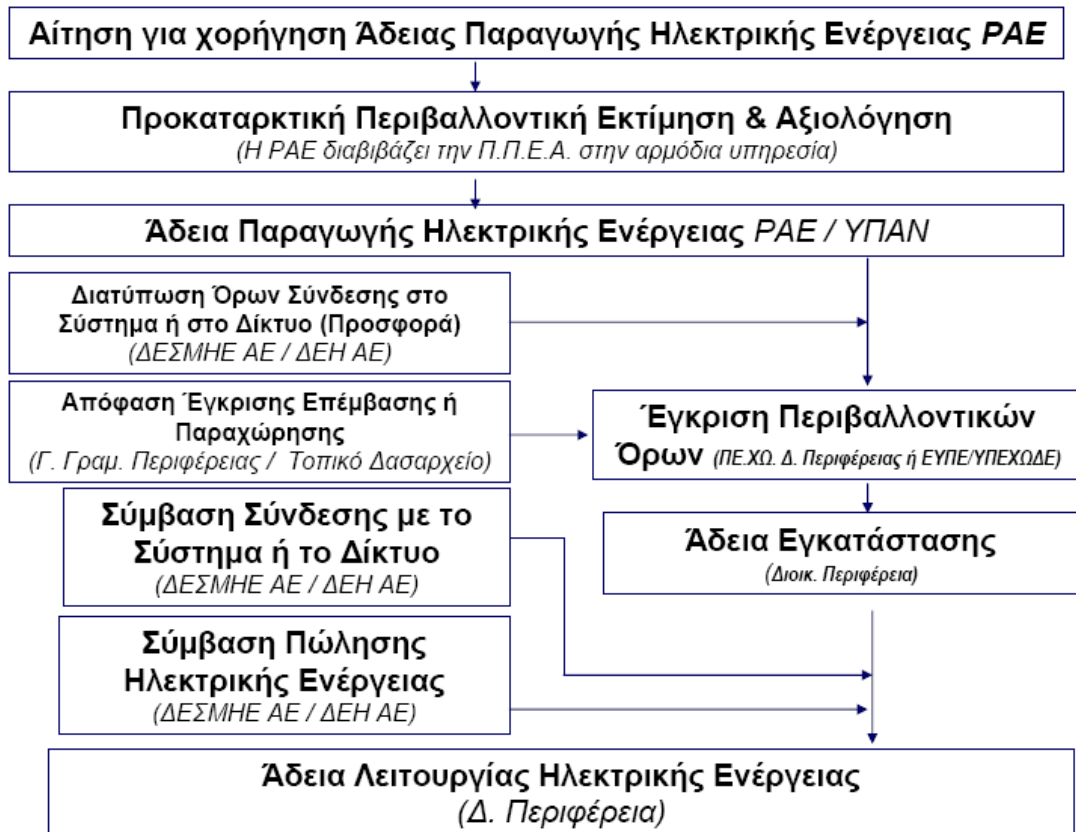
Η διαδικασία της κατηγορίας Α2 για την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων έχει ως εξής:

1. Υποβολή αίτησης στη Διεύθυνση Σχεδιασμού και Ανάπτυξης (ΔΙΣΑ) της οικείας Περιφέρειας η οποία τη διαβιβάζει στη ΔΙΠΕΧΩ.
2. Αν ο φάκελος (ο οποίος εν τω μεταξύ απαιτεί και πλήρη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων) δεν θεωρηθεί πλήρης από τη ΔΙΠΕΧΩ, εντός 10 ημερών ζητά συμπληρωματικά στοιχεία.
3. Όταν ο φάκελος θεωρηθεί πλήρης, εντός 10 ημερών, η ΔΙΠΕΧΩ τον διαβιβάζει για γνωμοδότηση σε διάφορους φορείς.
4. Οι φορείς αυτοί πρέπει να γνωμοδοτήσουν εντός 40 ημερών.
5. Η θετική γνωμοδότηση ή αρνητική απόφαση επί της ΠΠΕΑ εκδίδεται από τον

Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας εντός 10 ημερών από την εισήγηση.

Άδεια λειτουργίας

Η άδεια αυτή χορηγείται με απόφαση του οργάνου που είναι αρμόδιο για τη χορήγηση της άδειας εγκατάστασης, μετά από αίτηση του ενδιαφερομένου και έλεγχο, από τα αρμόδια όργανα, της τήρησης των τεχνικών όρων εγκατάστασης κατά τη δοκιμαστική λειτουργία του σταθμού, καθώς και έλεγχο, από το Κ.Α.Π.Ε., της διασφάλισης των αναγκαίων λειτουργικών και τεχνικών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού του σταθμού. Η άδεια λειτουργίας εκδίδεται εντός αποκλειστικής προθεσμίας **δεκαπέντε (15) ημερών** από την ολοκλήρωση των ανωτέρω ελέγχων, εφόσον αυτοί αποβούν θετικοί.



4.3

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Για την διεκπεραίωση της πτυχιακής μας εργασίας χρειάστηκε πάρα πολλές φορές να ανατρέξουμε για διευκρινίσεις σε κάποια βιβλία, σε κάποια εγχειρίδια ή ακόμα και πολλές φορές στο διαδίκτυο, το οποίο είναι πλέον η πληρέστερη " βιβλιοθήκη "

Θεωρούμε λοιπόν συνετό μα και χρήσιμο να κάνουμε μια σύντομη αναφορά σε βιβλία και εγχειρίδια καθώς και σε κάποιες διευθύνσεις του διαδικτύου που χρησιμοποιήσαμε.

Επίσημα έγγραφα και βιβλία

- Υπουργική Απόφαση με αριθμό πρωτοκόλλου Δ6/Φ1/οικ.13310 σχετικά με την διαδικασία έκδοσης αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας ηλεκτροπαραγωγών σταθμών (πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης).
- Οικονομική ανάλυση ενεργειακών συστημάτων (Άγης Μ. Παπαδόπουλος επίκουρος καθηγητής του ΑΠΘ τμήματος μηχανολογίας.)
- Ελληνογερμανικό Συμπόσιο με θέμα της Ήπιες Μορφές Ενέργειας (έτος 2004).

Χρήσιμες διευθύνσεις στο Διαδίκτυο

- www.energiarenovaveis.com (Διαδικτυακή πύλη για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας).
- www.spes.pt (Πορτογαλικός Σύνδεσμος για την Ηλιακή Ενέργεια).

- www.solarguaquente.pt (Ηλιοθερμική Ενέργεια).
- www.ffiolar.com (Πρακτικά παραδείγματα εφαρμογής για ηλιακές εγκαταστάσεις σε τουριστικές εγκαταστάσεις στην Πορτογαλία).
- www.ecotec.gr (Η τεχνολογία στην υπηρεσία του περιβάλλοντος).
- www.greenpeace.gr (Γενικά στοιχεία για τα φωτοβολταϊκά στοιχεία).
- www.helapco.gr (Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών).