

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΓΟΡΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	7
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	8
1. ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	9
1.1 ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΣΤΡΑΦΩ ΣΤΗΝ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ;.....	9
1.3 ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΔΙΑΛΕΞΩ ΤΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ;	10
2. ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΩΝ Φ/Β.....	13
2.1.1. ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ.....	13
2.1.2. <i>Επιδότηση κιλοβατώρας</i>	13
2.1.3. <i>Υποχρεωτικό ελάχιστο μερίδιο ηλιακού ηλεκτρισμού</i>	15
2.2. ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΩΝ Φ/Β	16
2.2.1. <i>Συμμετοχικά προγράμματα</i>	16
2.2.2. <i>Πράσινη τιμολόγηση</i>	16
3. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΩΝ Φ/Β ΚΑΙ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	21
3.1 ΛΟΓΟΙ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ Φ/Β ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	21
3.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Φ/Β ΓΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	22
3.3 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΠΩΛΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ Φ/Β.....	22
3.4 ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	22
3.5 ΜΕΡΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ - Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΕΗ ΣΕ ΝΗΣΙΑ	26
3.5 ΘΕΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ.	27
4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΛΑΔΟΥ.....	28
4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	28
4.2 ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ Φ/Β	29
4.3 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΕΓΧΩΡΙΟΥ ΚΛΑΔΟΥ.....	31
4.4 ΑΓΟΡΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ : ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΑΣΕΙΣ.....	31
4.4.1 <i>Η διεθνής αγορά</i>	31
4.4.2 <i>Στοιχεία για την Ελλάδα</i>	45
4.5 Η ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ	49
5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ.....	57
5.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	57
5.1.1 <i>Σκοπιμότητα Επένδυσης</i>	57
5.1.2 <i>Περιγραφή προϊόντων που θα παραχθούν</i>	58
5.1.3 <i>Πρώτες Ύλες</i>	59
5.1.4 <i>Συνοπτική παρουσίαση τεχνικών στοιχείων του προγράμματος</i>	59
5.1.5 <i>Απασχόληση</i>	59
5.1.6 <i>Τόπος εγκατάστασης</i>	59
5.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	62
5.2.1 <i>Παραγωγική διαδικασία</i>	62
5.2.2 <i>Οικόπεδο</i>	66
5.2.3 <i>Κτιριακές εγκαταστάσεις</i>	66
5.2.4 <i>Μηχανολογικός Εξοπλισμός</i>	67
5.2.5 <i>Δαπάνες Μεταφοράς και εγκατάστασης</i>	72
5.2.6 <i>Ειδικές Εγκαταστάσεις</i>	72

5.2.7 Λοιπός Εξοπλισμός.....	73
5.2.8 Μεταφορικά Μέσα.....	73
5.2.9 Δαπάνες Αγοράς Τεχνογνωσίας.....	73
5.2.10 Έργα περιβάλλοντος χώρου.....	73
5.2.11 Έργα Υποδομής.....	74
5.2.12 Δαπάνες Μελετών και Συμβούλων.....	74
5.3 ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ -ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ.....	75
5.3.1. Ανάλυση Κόστους.....	75
5.3.2. Χρηματοδοτικό Σχήμα της Επένδυσης.....	76
6. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	78
6.1. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ	78
6.2 ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ.....	79
6.2.1 Αρχική επένδυση.....	79
6.2.2 Διάκριση δαπανών σε σταθερές και μεταβλητές.....	80
6.3 ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ.....	83
6.4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ.....	85
6.4.1. Καθαρά Παρούσα Αξία	86
6.4.2 Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR).....	86
6.5 ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ (CASH FLOW).....	87
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	90
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	106
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	121

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκπόνηση μιας ερευνητικής εργασίας είναι μια πολύπλοκη και πολυσύνθετη διαδικασία, η οποία απαιτεί πολλές ώρες δουλειάς και μεγάλη υπομονή. Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους εκείνους που συμπορεύτηκαν και συνέβαλαν, ο καθένας με το δικό του τρόπο, στην ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας.

Ιδιαίτερα θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Χρήστο Καζαντζή για την αμέριστη βοήθειά του και τη μεγάλη υπομονή που έδειξε. Χωρίς την καθοδήγηση του, την βοήθεια και την επιμονή του δεν θα ήταν εφικτή η ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας.

Οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κ. Σπύρο Κυριακόπουλο, ιδιοκτήτη της εταιρίας ΑΙΓΙΣ, ο οποίος μου παραχώρησε χωρίς δισταγμό πολλά από τα οικονομικά στοιχεία της επιχείρησής του και κάθε άλλη πληροφορία και βοήθεια όταν του ζητήθηκε.

Θέλω ιδιαίτερα να ευχαριστήσω τον κ. Θεμιστοκλή Λαγορκόπουλο, μηχανολόγο με ειδίκευση σε θέματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την καθοριστική παρέμβαση και συμμετοχή του τόσο σε τεχνικά όσο και σε οικονομικά θέματα, καθώς επίσης και στο δύσκολο έργο αναζήτησης βιβλιογραφίας.

Τέλος, να ευχαριστήσω θερμά τον υπεύθυνο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος κ. Πέτρο Σολδάτο, καθώς και όλους τους καθηγητές μου, οι οποίοι μου προσέφεραν τη δυνατότητα να συμμετάσχω σε αυτό το Πρόγραμμα, όπως επίσης και τους συμφοιτητές μου, οι οποίοι πίστεψαν σε εμένα και με παρότρυναν να συνεχίσω την προσπάθεια στις δύσκολες στιγμές.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία εξετάζει τη δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας μέσω φωτοβολταϊκών συστημάτων. Κύριος στόχος της μελέτης είναι η ανάπτυξη επιχειρησιακού σχεδίου για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων, η χρηματοοικονομική ανάλυση και αξιολόγηση της επένδυσης.

Συγκεκριμένα, θα εξεταστεί η υφιστάμενη κατάσταση στο χώρο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ειδικά στο χώρο των φωτοβολταϊκών, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε χώρες του εξωτερικού, καθώς επίσης και οι προσπάθειες ενίσχυσης που γίνονται από τις εκάστοτε κυβερνήσεις. Θα εξεταστούν οι τάσεις που επικρατούν στις διάφορες χώρες για την προώθηση των φωτοβολταϊκών και θα προσπαθήσουμε να αναδείξουμε την ανάγκη αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας.

Κατόπιν παρατίθεται το θεσμικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε προκειμένου να ενθαρρύνει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελληνική Επικράτεια. Θα παρουσιαστούν οι νομοθετικές ρυθμίσεις στη Ελλάδα, καθώς και τα κίνητρα μέσω εθνικών και ευρωπαϊκών προγραμμάτων, που σκοπό έχουν την ενίσχυση της επενδυτικής δραστηριότητας προς την κατεύθυνση της παραγωγής ενέργειας.

Το επόμενο στάδιο της μελέτης αφορά στην ανάπτυξη επιχειρησιακού σχεδίου για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Θα παρουσιαστεί συνοπτικά η επιχείρηση και θα περιγραφεί η προτεινόμενη επένδυση και οι αντικειμενικοί της στόχοι. Θα γίνει χρηματοοικονομική ανάλυση και θα αναλυθούν τα συμπεράσματα.

Η ανάλυση και αξιοποίηση των οικονομικών δεδομένων γίνεται μέσα από το πρόγραμμα Excel και βοηθάει τον ενδιαφερόμενο να αποκτήσει σαφή εικόνα της βιωσιμότητας της επένδυσης, αλλά και να πειραματιστεί τροποποιώντας κάθε φορά τα δεδομένα

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και την αξιολόγηση της επένδυσης, προέκυψε ότι η παρούσα επενδυτική προσπάθεια είναι συμφέρουσα και προτείνεται να πραγματοποιηθεί.

Εισαγωγή

Ο πληθυσμός των ανθρώπων της γης έχει ξεπεράσει πια τα 7 δισεκατομμύρια. Οι άνθρωποι χρειάζονται ενέργεια για να βελτιώσουν το επίπεδο της διαβίωσης τους. Πολλοί επιστήμονες μάλιστα συσχετίζουν την ποιότητα διαβίωσης με την κατανάλωση ενέργειας. Πολλές αναπτυσσόμενες χώρες αυξάνουν ραγδαία την εγκατεστημένη ισχύ τους κάτι που είναι και αποτέλεσμα του αυξανόμενου βιοτικού επιπέδου τους. Στην Δημοκρατία της Κίνας το 1997 κατασκευάζονταν μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ρυθμό 300MW / εβδομάδα (η συνολική εγκατεστημένη ισχύς στην Ελλάδα είναι περίπου 12.500MW).

Θα επικεντρωθούμε στην ηλεκτρική ενέργεια μιας και αυτή είναι η πιο άμεσα συνδεδεμένη μορφή ενέργειας με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας είναι η κιλοβατώρα (kilowatt-hour). Μία κιλοβατώρα θεωρητικά αντιστοιχεί στην ενέργεια που καταναλώθηκε από μια συσκευή ισχύος 1kilowatt (κιλοβάτ) που λειτούργησε για την διάρκεια της μιας ώρας (1hour).

$$1 \text{ kWh} = 1 \text{ kW} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ kilowatt-hour} = 1 \text{ κιλοβατώρα}$$

Υποδιαιρέσεις μονάδας ενεργού ισχύος:

$$1 \text{ kW (kilowatt)} = 1000 \text{ W (watt)}$$

$$1 \text{ MW (megawatt)} = 1000 \text{ kW (kilowatt)}$$

$$1 \text{ TW (terawatt)} = 1000 \text{ MW (megawatt)}$$

Στην πραγματικότητα η κιλοβατώρα είναι η μονάδα μέτρησης της κατανάλωσης ή παραγωγής ενεργού ισχύος. Στην πράξη οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στην συνολική ενέργεια που «απορροφούν», «καταναλώνουν» ή «παράγουν» και ένα άλλο ποσοστό ενέργειας ανάλογα με τα ποιοτικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης (χωρητικά, επαγωγικά φορτία). Αυτή είναι η άεργος ισχύς (reactive power) η οποία είναι ανεπιθύμητη αφού δεν παράγει κανένα έργο και ακόμα χειρότερα επιβαρύνει τα δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με μια επιπλέον ποσότητα ρεύματος που αναλογεί απλά σε αντίστοιχες θερμικές απώλειες ενώ επίσης αλλοιώνει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ηλεκτρικής ενέργειας. Η ΔΕΗ μάλιστα (σωστά) χρεώνει τους μεγάλους καταναλωτές όταν ξεπεράσουν κάποιο όριο «έγχυσης» ή «κατανάλωσης» (συντελεστής ισχύος, $\cos \phi \leq 0.85$) άεργου ισχύος στο δίκτυο. Βελτίωση του «συνημίτονου» μιας εγκατάστασης που

καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να γίνει με την προσθήκη φορτίων πυκνωτών ή με την προσθήκη καταναλώσεων επαγωγικών ρευμάτων (πηνίων) ανάλογα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά μιας εγκατάστασης (επαγωγική συμπεριφορά ή χωρητική αντιστοίχως).

Η μονάδα της άεργου ισχύος είναι το Volt Ampere Reactive (VAR). Η συνολική ισχύς λέγεται και «φαινόμενη» και έχει μονάδα το Volt-Ampere (VA). Το μέτρο της φαινόμενης ισχύος είναι $S=VI=(\text{τετραγωνική ρίζα του}(P^2+Q^2))$ Volt Ampere.

Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο ανακαλύφθηκε το 1839 και χρησιμοποιήθηκε για πρακτικούς σκοπούς στα τέλη της δεκαετίας του '50 σε διαστημικές εφαρμογές. Τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) συστήματα έχουν τη δυνατότητα μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Ένα τυπικό Φ/Β σύστημα αποτελείται από το Φ/Β πλαίσιο ή ηλιακή γεννήτρια ρεύματος και τα ηλεκτρονικά συστήματα που διαχειρίζονται την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τη Φ/Β συστοιχία. Για αυτόνομα συστήματα υπάρχει επίσης το σύστημα αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες.



Καθώς το κόστος των Φ/Β συστημάτων συνεχίζει να μειώνεται, όλο και περισσότερες Φ/Β εφαρμογές γίνονται οικονομικά ανταγωνιστικές, σε σύγκριση με παραγωγή ενέργειας από συμβατικές μορφές. Παράλληλα, η αυξανόμενη ευαισθησία της κοινής γνώμης, λόγω των δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις συμβατικές μεθόδους παραγωγής και χρήσης ενέργειας, σε συνδυασμό με τα πλεονεκτήματα των Φ/Β συστημάτων, έχει σαν αποτέλεσμα αυτά να αποτελούν μια από τις περισσότερα υποσχόμενες ενεργειακές τεχνολογίες.

Όπως έχει προκύψει από τη διεθνή εμπειρία, το μεγάλο μερίδιο της αγοράς των Φ/Β συστημάτων στις αναπτυγμένες χώρες βρίσκεται σε αστικά κέντρα, σε εγκαταστάσεις όπως κτίρια, συμπλέγματα οικιών, δημόσια κτίρια, εξωτερικοί χώροι κλπ.

Διεθνής Αγορά Φ/Β Συστημάτων

Η αγορά των Φ/Β στην Ευρώπη είναι σημαντική κυρίως στις χώρες Γερμανία, Ολλανδία, Ισπανία και Ιταλία. Ιδιαίτερα στη Γερμανία, το αρχικό Εθνικό Πρόγραμμα των 1.000 Φ/Β Στεγών (1990) και μετέπειτα των 100.000 Φ/Β Στεγών (1999) σε συνδυασμό με επιδότηση της παραγόμενης ηλιακής kWh, δημιούργησαν ιδιαίτερη ανάπτυξη τόσο στις εφαρμογές όσο και στη βιομηχανία. Το συνολικό μέγεθος της Ευρωπαϊκής αγοράς στο τέλος του έτους 2003 ήταν περίπου 561MWp, από τα οποία το 71%, δηλαδή 398MWp, είχαν εγκατασταθεί στη Γερμανία. Από την ανάλυση των παραπάνω μεγεθών της Ευρωπαϊκής αγοράς, προκύπτει ότι δημιουργήθηκαν 15.000 άμεσες θέσεις εργασίας (πολλές από τις οποίες είναι υψηλής τεχνολογίας απασχόληση), ο ετήσιος κύκλος εργασιών ήταν €1 δις, τη διετία 2002–2003 καταγράφηκε αύξηση της αγοράς κατά 33% και έγιναν νέες επενδύσεις σε έρευνα και καινοτόμα προϊόντα υψηλής τεχνολογίας.

Σήμερα, η μεγαλύτερη αγορά Φ/Β στον κόσμο είναι αυτή της Ιαπωνίας. Το έτος 2003, οι Ιαπωνικές εταιρείες Φ/Β γεννητριών παρήγαγαν περίπου 400MWp, από τα οποία τα 250MWp εγκαταστάθηκαν στη χώρα και τα υπόλοιπα εξήχθησαν, κυρίως στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ.

Εφαρμογές Φ/Β Συστημάτων στην Ελλάδα

Οι κύριες εφαρμογές Φ/Β συστημάτων στον Ελλαδικό χώρο είναι οι εγκαταστάσεις της ΔΕΗ στα νησιά (Κύθνος, Αρκοί, Αντικύθηρα, Γαύδος, Σίφνος κλπ.), η ηλεκτροδότηση του συνόλου του φαρικού δικτύου από την αντίστοιχη υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού, οι αναμεταδότες σταθερής και κινητής τηλεφωνίας, καθώς και διάφορες εγκαταστάσεις στα πλαίσια πιλοτικών εφαρμογών μέσω επιδοτούμενων έργων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και του ΕΠΑΝ.



Η εγκατεστημένη ισχύς στην Ελλάδα εκτιμάται σε 2,2MWp στο τέλος του έτους 2003, το 50% των οποίων είναι Φ/Β εγκαταστάσεις διασυνδεδεμένες στο δίκτυο. Η ετήσια παραγωγή ενέργειας από Φ/Β κατά το 2002 και 2003, ήταν 2,3GWh και 2,7 G Wh αντίστοιχα. Το εκτιμώμενο δυναμικό της βιομηχανίας Φ/Β στην Ελλάδα είναι 60–70 άτομα και ο ετήσιος κύκλος εργασιών είναι της τάξης των €3 εκατομμυρίων. Αντίστοιχα, ο ετήσιος εθνικός προϋπολογισμός για Ε&Α σε Φ/Β τεχνολογίες εκτιμάται σε €2,2 εκατομμύρια.

Η δυνητική αγορά των Φ/Β συστημάτων στην Ελλάδα αλλά και η παραγωγική δραστηριότητα είναι αντίστοιχη της αγοράς των ηλιακών συλλεκτών ζεστού νερού. Η ανάπτυξη της αγοράς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την προώθηση βέλτιστων μέτρων και κινήτρων εκ μέρους της πολιτείας.

1. Βασικά ερωτήματα για την χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων

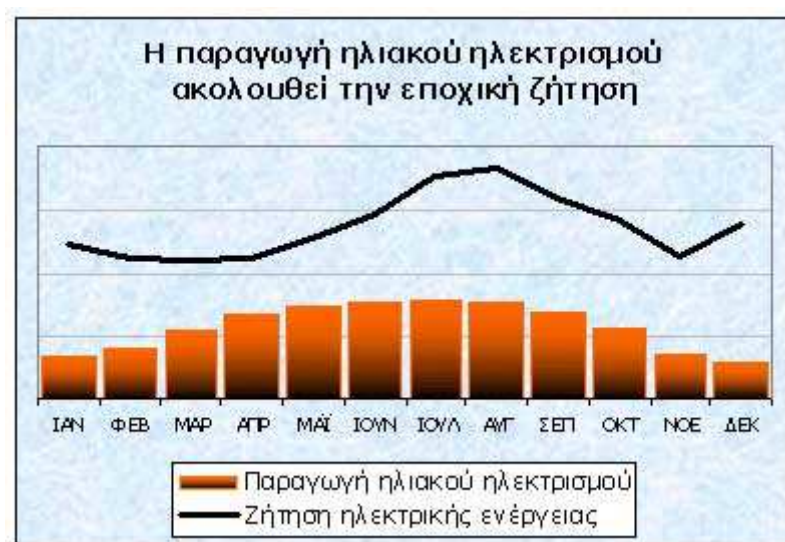
1.1 Γιατί να στραφώ στην ηλιακή ενέργεια;

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, όπως είναι γνωστό, το σημαντικότερο "αέριο 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, κ.λπ). Οι ρύποι αυτοί επιφέρουν σοβαρές βλάβες στην υγεία και το περιβάλλον.



1.2 Συμφέρει η ηλιακή ενέργεια;

Ναι, στις περιπτώσεις εκείνες όπου παρέχονται κίνητρα και υπάρχει ξεκάθαρη πολιτική στήριξης της ηλιακής τεχνολογίας. Όταν, για παράδειγμα, παρέχεται ενισχυμένη τιμή της πωλούμενης ηλιακής κιλοβατώρας (όπως ισχύει πλέον και στη χώρα μας), τότε, ο καταναλωτής όχι μόνο κάνει απόσβεση της επένδυσης αλλά έχει και ένα λογικό κέρδος από την παραγωγή και τροφοδοσία πράσινης ενέργειας στο δίκτυο. Στις περιπτώσεις πάλι των αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων σε εφαρμογές εκτός δικτύου, η ανταγωνιστική τεχνολογία είναι οι πανάκριβες στη λειτουργία τους, θορυβώδεις και ρυπογόνες ηλεκτρογεννήτριες, οπότε τα φωτοβολταϊκά είναι μια συμφέρουσα εναλλακτική λύση.



1.3 Γιατί να διαλέξω τα φωτοβολταϊκά;

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 εγγυώνται:

- 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

Η ηλιακή ενέργεια είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία.

Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια. Τον καθιστούν έτσι πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν μ' αυτό τον τρόπο στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας. Δεδομένου ότι η παραγωγή και κατανάλωση του ηλιακού ηλεκτρισμού γίνονται τοπικά, αποφεύγονται οι σημαντικές απώλειες της μεταφοράς και διανομής του ηλεκτρισμού και κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 10% σε σχέση με τη συμβατική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του δικτύου.

Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, δυνατότητα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας (στο δίκτυο ή σε συσσωρευτές) και απαιτούν ελάχιστη συντήρηση.

Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών είναι αδιαμφισβήτητα. Κάθε κιλοβάτώρα που παράγεται από φωτοβολταϊκά, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης 1,1 κιλών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (με βάση το σημερινό ενεργειακό μείγμα στην Ελλάδα και τις μέσες απώλειες του δικτύου). Ένα τυπικό φωτοβολταϊκό σύστημα του ενός κιλοβάτ, αποτρέπει κάθε χρόνο την έκλυση 1,4 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, όσο δηλαδή θα απορροφούσαν δύο στρέμματα δάσους. Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λπ). Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πυροδοτούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και αλλάζουν το κλίμα της Γης, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον.

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 σε 10,6% κατά μέσο όρο). Από την άλλη, η μέγιστη παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού συμπίπτει χρονικά με τις ημερήσιες αιχμές της ζήτησης (ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες), βοηθώντας έτσι στην εξομάλυνση των αιχμών φορτίου, στην αποφυγή black-out και στη μείωση του συνολικού κόστους της ηλεκτροπαραγωγής, δεδομένου ότι η κάλυψη αυτών των αιχμών είναι ιδιαίτερα δαπανηρή. Σημειωτέον ότι, κάθε ώρα black-out κοστίζει στην εθνική οικονομία 25-40 εκατ. ευρώ.

2. Κανονιστικές στρατηγικές ενίσχυσης των Φ/Β

2.1.1. Ενίσχυση επένδυσης

Δύο είναι τα κύρια οικονομικά εργαλεία που έχουν χρησιμοποιηθεί: η **άμεση επιδότηση της αγοράς και εγκατάστασης Φ/Β** και οι **εκπτώσεις φόρου** που αποσκοπούν στη μείωση της τελικής τιμής για τον καταναλωτή. Οι τελευταίες μπορεί να αφορούν **εκπτώσεις επί του συνολικού φορολογητέου εισοδήματος** του καταναλωτή ή **μειωμένο ΦΠΑ** για την αγορά των Φ/Β (όπως για παράδειγμα, στην περίπτωση της Βρετανίας ή της Γερμανίας όπου τα οικιακά συστήματα απαλλάσσονται του ΦΠΑ).

Οι επιδοτήσεις αποδείχτηκαν ένα εξαιρετικά αποτελεσματικό εργαλείο για τη γρήγορη ανάπτυξη της αγοράς και την εγκατάσταση μεγάλου αριθμού Φ/Β συστημάτων. Είναι ένα από τα βασικά μέτρα που χρησιμοποίησαν μερικές από τις πιο αναπτυγμένες αγορές όπως π.χ. η ιαπωνική. Η κριτική που γίνεται σε αυτή την προσέγγιση είναι πως, ενώ είναι αποτελεσματική για το άνοιγμα νέων αγορών και την προώθηση νέων τεχνολογιών, δεν διασφαλίζει τη βιωσιμότητα της αγοράς μακροπρόθεσμα. Γι' αυτό θα πρέπει να συνοδεύεται και από άλλα μέτρα, όπως για παράδειγμα η επιδότηση της ηλιακής κιλοβατώρας.

Οι φοροαπαλλαγές και φοροελαφρύνσεις έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά εργαλεία όταν συνοδεύονται και από άλλα παράλληλα μέτρα ενίσχυσης της αγοράς. Κι αυτό γιατί από μόνες τους δεν αποτελούν τόσο ισχυρό κίνητρο για την ταχεία ανάπτυξη της αγοράς, όπως έδειξε και η ελληνική εμπειρία για όσο διάστημα ίσχυσε η φοροαπαλλαγή για τα συστήματα ΑΠΕ σε κατοικίες.

2.1.2. Επιδότηση κιλοβατώρας

Το μέτρο αφορά τα διασυνδεδεμένα στο δίκτυο Φ/Β συστήματα και έχει **τρεις εκδοχές**. Σύμφωνα με την **πρώτη εκδοχή**, η **ηλιακή κιλοβατώρα που τροφοδοτείται στο δίκτυο αγοράζεται από τον διαχειριστή του δικτύου σε μια “λογική” τιμή, λίγο μικρότερη από την τιμή που πληρώνει ο καταναλωτής στη χαμηλή τάση (feed-in-tariff)**. Η τιμή αυτή είναι εγγυημένη για μεγάλο χρονικό διάστημα (π.χ. 10-20 χρόνια). Το μοντέλο αυτό

εφαρμόζεται π.χ. στην Ελλάδα, όπου ο παραγωγός ηλιακού ηλεκτρισμού παίρνει για κάθε ηλιακή κιλοβατώρα που τροφοδοτεί στο δίκτυο 0,06-0,078 €, δηλαδή ως και 90% της τιμής καταναλωτή στη χαμηλή τάση.

Η **δεύτερη εκδοχή** είναι το λεγόμενο **“net-metering”**, ο συμψηφισμός δηλαδή της εισερχόμενης και εξερχόμενης από το δίκτυο κιλοβατώρας, όπου ο παραγωγός ηλιακού ηλεκτρισμού πωλεί τον πλεονάζοντα ηλεκτρισμό στην τιμή που τον αγοράζει από την ηλεκτρική εταιρία. Το σύστημα αυτό έχει ως πλεονέκτημα την ύπαρξη ενός απλού μετρητή, σε αντίθεση με την πρώτη και τρίτη εκδοχή που απαιτούν μετρητή διπλής εγγραφής, ο οποίος καταγράφει τόσο την εισερχόμενη όσο και την εξερχόμενη ενέργεια. Ο δεύτερος αυτός μετρητής επιβαρύνει το συνολικό κόστος του Φ/Β. Έρευνες στη Δανία έδειξαν όμως ότι το γεγονός ότι οι καταναλωτές μπορούν ανά πάσα στιγμή να έχουν μέσω του μετρητή διπλής εγγραφής εικόνα του ηλεκτρισμού που παράγουν, πωλούν ή καταναλώνουν, έχει αλλάξει την καταναλωτική συμπεριφορά τους οδηγώντας σε μια μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρισμού κατά 5-10% (*UK Department of Trade and Industry, 2001*). Το net-metering εφαρμόζουν η Αυστραλία, η Ελβετία, οι ΗΠΑ (36 πολιτείες), η Ιαπωνία, η Νέα Ζηλανδία και η Ολλανδία (*Greenpeace, 2001*).

Η **τρίτη εκδοχή** αφορά στη **γενναία επιδότηση της τιμής της ηλιακής κιλοβατώρας** (premium prices ή rate-based incentives), ούτως ώστε, αφενός να αντανακλά τα πραγματικά “εξωτερικά” κόστη της παραγωγής ενέργειας, και αφετέρου ο καταναλωτής να έχει ισχυρό κίνητρο από τη σίγουρη και σχετικά γρηγορότερη απόσβεση του Φ/Β συστήματος που εγκαθιστά. Το σύστημα αυτό έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε αρκετές χώρες (π.χ. Γερμανία, Ισπανία).

Τα μέτρα επιδότησης της κιλοβατώρας (ιδίως η τρίτη εκδοχή) έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικά στην προώθηση των Φ/Β. Εγγυώνται σταθερό επενδυτικό περιβάλλον, είναι ελκυστικά για μικρούς οικιακούς καταναλωτές και έχουν μικρό διοικητικό κόστος. Η κριτική που ασκείται σ’ αυτά τα μέτρα είναι πως συνιστούν μακροχρόνιες και σε ορισμένες περιπτώσεις υψηλού κόστους επιδοτήσεις, δεν διασφαλίζουν την προώθηση των πιο αποτελεσματικών τεχνολογιών και δεν ευνοούν τον ανταγωνισμό.

2.1.3. Υποχρεωτικό ελάχιστο μερίδιο ηλιακού ηλεκτρισμού

Το μέτρο αυτό είναι προσανατολισμένο στην επίτευξη ενός τελικού στόχου για το ποσοστό κάλυψης των ηλεκτρικών αναγκών από Φ/Β μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (quotas). **Οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας είναι υποχρεωμένοι να παρέχουν ηλιακό ηλεκτρισμό στο δίκτυο (ως ποσοστό της συνολικής ενέργειας που διαθέτουν), είτε παράγοντάς τον οι ίδιοι, είτε αγοράζοντάς τον από ανεξάρτητους παραγωγούς ή αυτοπαραγωγούς ηλιακής ενέργειας.**

Συνοδευτικό του μέτρου αυτού είναι τα **εμπορεύσιμα πράσινα πιστοποιητικά**, που πιστοποιούν ότι όντως ένα ποσοστό της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ή και πιο συγκεκριμένα από Φ/Β. Τέτοια εμπορεύσιμα πιστοποιητικά εφαρμόζονται (ή προτείνεται να εφαρμοστούν) για τις ΑΠΕ στην Αυστρία, το Βέλγιο, τη Δανία, την Ιταλία, τη Σουηδία και τη Βρετανία. Το σύστημα αυτό εγγυάται ότι παρέχεται στο δίκτυο καθαρή ενέργεια στη χαμηλότερη δυνατή τιμή. Παρόλα αυτά ενέχει υψηλό διοικητικό κόστος καθώς και σημαντικό ρίσκο για τους επενδυτές καθαρής ενέργειας.

2.2. Εθελοντικές στρατηγικές ενίσχυσης των Φ/B

2.2.1. Συμμετοχικά προγράμματα

Η προσέγγιση αυτή εφαρμόζεται κυρίως στη Γερμανία και αφορά στην **εθελοντική συμμετοχή ευαισθητοποιημένων καταναλωτών στις επενδύσεις ηλιακής ενέργειας**. Η συμμετοχή αυτή μπορεί να γίνει με τρεις τρόπους. Πρώτον, ο καταναλωτής μπορεί να αγοράσει **μετοχές** που αντιστοιχούν σε τμήμα μιας επένδυσης (να αγοράσει για παράδειγμα ένα μικρό ποσοστό από ένα ηλιακό πάρκο, όπου μια μετοχή αντιστοιχεί π.χ. σε 100 W εγκατεστημένης ισχύος). Η προσέγγιση αυτή εφαρμόστηκε π.χ. στο πρόγραμμα “Bürger für Solarstrom” της ηλεκτρικής εταιρίας “Bayernwerke” και συμμετείχαν σ’ αυτό εκατοντάδες πελάτες της εταιρίας.

Ο δεύτερος τρόπος είναι η **εθελοντική συνεισφορά χρημάτων για να αγοραστούν και εγκατασταθούν Φ/B συστήματα σε εφαρμογές με δημόσιο χαρακτήρα** (π.χ. ηλιακά σχολεία).

Ο τρίτος τρόπος είναι η **συμμετοχή σε “ηθικά χρηματοδοτικά σχήματα”**. Ο ευαίσθητος καταναλωτής αποκτά μερίδιο ενός ταμείου με δεδηλωμένη την πρόθεσή του να κατευθύνει τους πόρους του μόνο σε “καθαρές” επενδύσεις, π.χ. σε ηλιακή ενέργεια. Παραδείγματα τέτοιων σχημάτων αποτελούν π.χ. η Triodos Bank και η UK “Wind Fund”.

2.2.2. Πράσινη τιμολόγηση

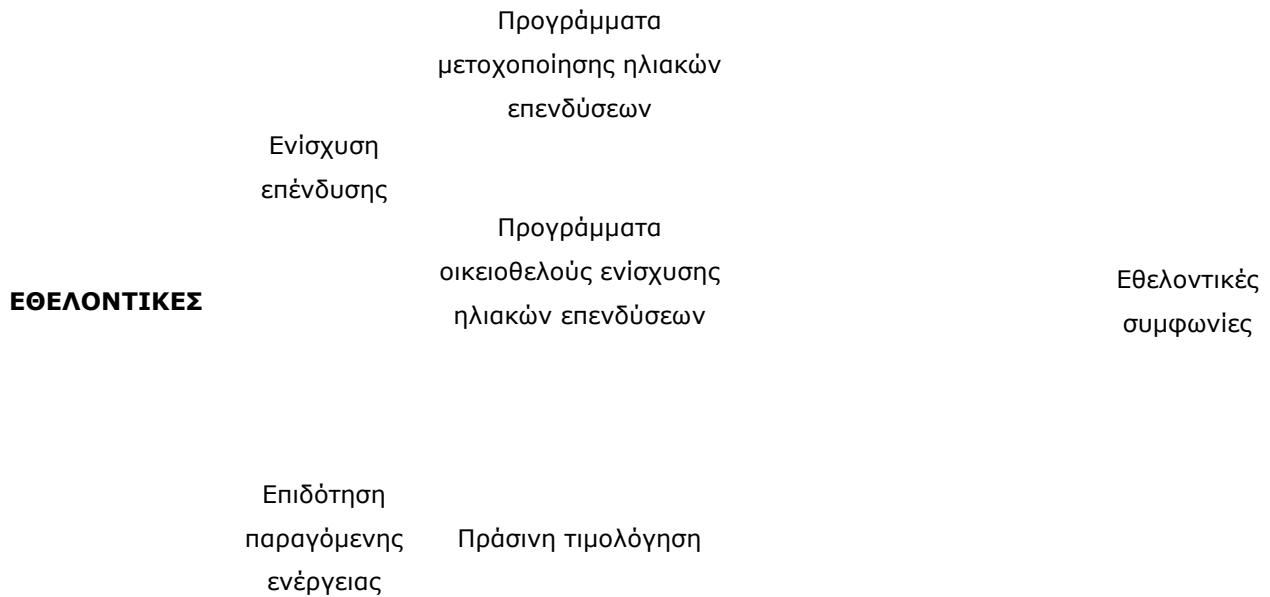
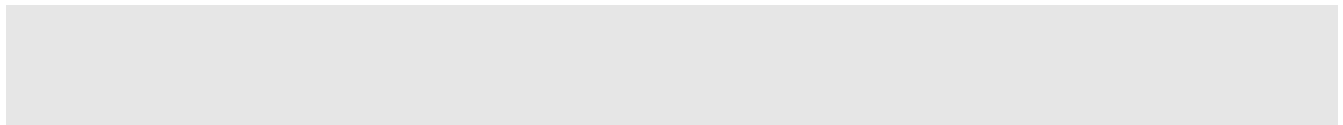
Οι καταναλωτές που επιλέγουν την “πράσινη τιμολόγηση” αγοράζουν ηλεκτρική ενέργεια από παραγωγούς που εγγυώνται καθαρό ηλεκτρισμό, σε μια τιμή κατά τι υψηλότερη από την κανονική. Η αυξημένη τιμολόγηση της ηλιακής κιλοβατώρας γίνεται για να καλυφθούν τα υψηλά κόστη της επένδυσης που απαιτείται. Η πράσινη τιμολόγηση συνοδεύεται συνήθως από ένα **“πράσινο πιστοποιητικό”** για να υπάρχει εγγύηση για την προέλευση της ηλεκτρικής ενέργειας. Στη λογική αυτή κινείται και η ιδέα του **“ηλιακού χρηματιστηρίου”** που εφαρμόζεται στη Ζυρίχη.

Ήδη στις αρχές του έτους 2002, πάνω από 1,2 εκατ. ευρωπαίοι αγόραζαν “πράσινο ηλεκτρισμό”, έχοντας δηλώσει την πρόθεσή τους να πληρώσουν ένα υψηλότερο τίμημα προκειμένου να διασφαλίσουν καθαρή ενέργεια από τον άνεμο, τον ήλιο, κ.λπ. Η Αυστρία, το Βέλγιο, η Βρετανία, η Γερμανία, η Δανία, η Ιταλία, η Ολλανδία και η Σουηδία παρέχουν σήμερα τη δυνατότητα αυτή στον ευρωπαϊκό χώρο. Η πράσινη τιμολόγηση παρέχεται επίσης στις ΗΠΑ, την Αυστραλία, την Ιαπωνία, ενώ εξετάζεται σοβαρά και από την Κίνα. Ένα από τα σημαντικά προβλήματα που ανέκυψαν είναι αυτό της πιστοποίησης και του ορισμού της πράσινης ενέργειας. Για το λόγο αυτό θα πρέπει σύντομα να υπάρξει ένα ευρωπαϊκό ή/και διεθνές σύστημα πιστοποίησης για να αρθούν οι τυχόν αμφιβολίες των καταναλωτών.

Οι παρακάτω πίνακες συνοψίζουν και κατηγοριοποιούν τα διάφορα μέτρα που έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί (Haas, 2001).

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΩΝ Φ/Β				
	ΑΜΕΣΕΣ		ΕΜΜΕΣΕΣ	
	Προσανατολισμένες στο κόστος της επένδυσης	Προσανατολισμένες στην εγκατεστημένη ισχύ		
ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΕΣ	Ενίσχυση επένδυσης	Επιδότηση αγοράς και εγκατάστασης	Υποχρεωτικό ελάχιστο μερίδιο ηλιακού ηλεκτρισμού (quotas)	Περιβαλλοντικοί φόροι
		Φοροελαφρύνσεις		
	Επιδότηση παραγόμενης ενέργειας	Εγγυημένη τιμή κιλοβατώρας (feed-in-tariffs)	Εμπορεύσιμα πράσινα πιστοποιητικά	

Επιδότηση κιλοβατώρας
(rate-based incentives)



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΠΡΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ Φ/Β

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ	Αποτελεσματικότητα στην προώθηση της τεχνολογίας	Διοικητική εμπλοκή	Οικονομική αποτελεσματικότητα	Προώθηση ανταγωνιστικότητας
------------	--	--------------------	-------------------------------	-----------------------------

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΗ ΣΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Άμεση επιδότηση επένδυσης	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Όχι
---------------------------	-------	--------	--------	-----

Επιδότηση κιλοβατώρας	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Όχι
--------------------------	-------	--------	--------	-----

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΗ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥ

Εμπορεύσιμα πράσινα πιστοποιητικά	Εξαρτάται από το ποσοστό συμμετοχής των Φ/Β	Μέτρια	Υψηλή	Ναι
---	---	--------	-------	-----

ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΗ ΣΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Πράσινη τιμολόγηση	Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή	Ναι
-----------------------	--------	--------	-------	-----

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΗ ΜΕ ΕΜΜΕΣΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Περιβαλλοντική τιμολόγηση (π.χ. ενεργειακός φόρος)	Χαμηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Ναι
--	--------	--------	-------	-----

ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΩΝ Φ/Β

Επιδότηση αγοράς	Φοροελαφρύνσεις	Χαμηλότοκα δάνεια με εγγύηση του δημοσίου	Επιδότηση κιλοβατώρας	Πράσινη τιμολόγηση	Υποχρεωτικό ελάχιστο μερίδιο ηλιακού ηλεκτρισμού
% της επένδυσης ή ανά kW	% της επένδυσης	% επιτοκίου + χρόνος αποπληρωμής	Ανά kWh	Υψηλότερες τιμές για επιλέγοντες καταναλωτές	% Φ/Β στη συνολική παραγωγή ηλεκτρισμού

**Ποιός
πληρώνει;**

Επενδυτής και κυβέρνηση

Όλοι οι
καταναλωτές

Οι
επιλέγοντες
καταναλωτές

Όλοι οι
καταναλωτές

3. Πολιτικές ενίσχυσης των Φ/Β και θεσμικό πλαίσιο στην Ελλάδα

3.1 Λόγοι Προώθησης των Φ/Β στην Ελλάδα

Οι λόγοι για την προώθηση εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων στην Ελλάδα είναι πολλοί και σημαντικοί :

- Αξιοποίηση μιας εγχώριας και ανανεώσιμης πηγής ενέργειας που είναι σε αφθονία με συμβολή στην ασφάλεια παροχής ενέργειας
- Υποστήριξη του τουριστικού τομέα για καλύτερο περιβάλλον και οικολογικό τουρισμό, ιδιαίτερα στα νησιά
- Ενίσχυση του ηλεκτρικού δικτύου στις ώρες των μεσημβρινών αιχμών, ιδιαίτερα κατά την θερινή περίοδο έλλειψης ή πολύ υψηλού κόστους αιχμής, όπου τα Φ/Β παράγουν τα μεγάλο μέρος ηλεκτρικής ενέργειας
- Μείωση των απωλειών του δικτύου, με την παραγωγή στον τόπο της κατανάλωσης, ελάφρυνση των γραμμών και χρονική μετάθεση των επενδύσεων στο δίκτυο
- Κοινωνική προσφορά του παραγωγού/ καταναλωτή και συμβολή στη βιώσιμη ανάπτυξη
- Ανάπτυξη οικονομικών δραστηριοτήτων με έντονη συμβολή σε αναπτυξιακούς και κοινωνικούς στόχους (νέες θέσεις εργασίας)
- Ανάπτυξη βιομηχανικών δραστηριοτήτων εντός και εκτός της χώρας βιομηχανίες για κατασκευή Φ/Β, 3 ΜΜΕ για ανάπτυξη ηλεκτρονικών ισχύος και 2 μονάδες παραγωγής μπαταριών για Φ/Β εφαρμογές

Τα Φ/Β ενισχύονται στα πλαίσια της γενικότερης πολιτικής για την ανάπτυξη των ΑΠΕ. Η πολιτική αυτή καθορίζεται από το εξής θεσμικό πλαίσιο:

- Νομοθεσία για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Ν. 2773/99, Ν. 2244/94, Υ.Α. 8295/95 και σχετικές προς αυτά διατάξεις και εγκύκλιοι).
- Αναπτυξιακός νόμος 2601/98.
- Κοινοτική Οδηγία 2001/77/ΕΚ για τις ΑΠΕ, η οποία καθορίζει ως ενδεικτικό στόχο για την Ελλάδα την κάλυψη του 20,1% των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ ως το 2010.

Από τη σειρά κινήτρων που περιγράψαμε παραπάνω, στην Ελλάδα για την περίπτωση των Φ/Β εφαρμόζονται τα εξής:

3.2 Επιδότηση της αγοράς και εγκατάστασης Φ/Β για εμπορικές εφαρμογές.

Η επιδότηση αυτή δίνεται είτε από τα σχετικά **προγράμματα του Υπουργείου Ανάπτυξης** (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας [ΕΠΕ] 1995-1999, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα [ΕΠΑΝ] 2000-2006) είτε μέσω του **Αναπτυξιακού Νόμου 2601/1998** . Στην περίπτωση του ΕΠΕ υπήρξαν τρεις προκηρύξεις μέσω των οποίων επιδοτήθηκαν εφαρμογές Φ/Β με ποσοστά επιδότησης 55-70% του κόστους της επένδυσης. Στο τρέχον ΕΠΑΝ (Β' φάση), το ποσοστό επιδότησης είναι σημαντικά μικρότερο (40-50% ανάλογα με την γεωγραφική περιοχή). Τα κίνητρα αυτά δεν ισχύουν προς το παρόν για τον οικιακό τομέα.

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

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

Τα κίνητρα αυτά του αναπτυξιακού νόμου είναι υπό συζήτηση, αφού αναμένεται να ψηφιστεί ένας νέος αναπτυξιακός νόμος ο οποίος θα ισχύσει από το 2003.

3.3 Δυνατότητα πώλησης της ενέργειας από Φ/Β

Το τρέχον σύστημα τιμολόγησης της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ που καθιερώθηκε από τους Ν. 3468/2006 για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και τη Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης διαφοροποιεί τις τιμές ανάλογα με το αν η παραγωγή

από Φ/Β γίνεται στο ηπειρωτικό σύστημα ή στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και ανάλογα με το αν η ενέργεια προέρχεται από ανεξάρτητο παραγωγό ή αυτοπαραγωγό.

Αξίζει εδώ να αναφέρουμε μια σειρά από πρόσφατες ρυθμίσεις που διευκολύνουν σε ένα βαθμό τη σύνδεση των Φ/Β στο δίκτυο και η απουσία των οποίων δημιούργησε πολλά γραφειοκρατικά προβλήματα στο παρελθόν.

- Σύμφωνα με το Ν. 2244/94, τα Φ/Β νοούνται μόνο ως ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Ως εκ τούτου για την εγκατάσταση ηλιακών σταθμών δεν απαιτείται η έκδοση οικοδομικής άδειας (με εξαίρεση φυσικά τις άδειες για τυχόν οικίσκους στους οποίους τοποθετούνται οι ηλεκτρονικές διατάξεις των σταθμών). Για τα συστήματα κάτω των 20 KWp δεν απαιτείται επίσης άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας. Να τονίσουμε όμως εδώ ότι το όριο των 20 KWp είναι πολύ μικρό για να καλύψει τις σύγχρονες ανάγκες. Σε άλλες χώρες είναι πλέον συνήθη τα συστήματα αρκετών δεκάδων ή και εκατοντάδων kW σε στέγες και προσόψεις κτιρίων. **Απαιτείται συνεπώς μια αναπροσαρμογή προς τα πάνω του ορίου ισχύος για το οποίο δεν θα απαιτείται άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας, προκειμένου να απλοποιηθούν οι διαδικασίες και να διευκολυνθεί η ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών.**
- Σύμφωνα με τη ΔΕΗ, Φ/Β συστήματα ισχύος μικρότερης των 100 KWp συνδέονται στη χαμηλή τάση.
- Για τη διασύνδεση του Φ/Β συστήματος με το δίκτυο, η ΔΕΗ απαιτεί την εγκατάσταση μετρητικού συστήματος διπλής εγγραφής (εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας). Κι αυτό γιατί γίνεται χρηματικός και όχι ενεργειακός συμψηφισμός (δεν ισχύει δηλαδή το net-metering).

3.4 Τιμολόγηση ηλεκτρικής ενέργειας

Η τιμολόγηση της ενέργειας που παράγεται με χρήση ΑΠΕ ή μέσω ΣΗΘΥΑ γίνεται στο άρθρο 13 του Ν. 3468/2006 για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και τη Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης με διαφοροποίηση κατά είδος ανανεώσιμου ενεργειακού πόρου όπως φαίνεται στον κατωτέρω συνοπτικό πίνακα. Στην δική μας περίπτωση η τιμή πώλησης του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος ανέρχεται στα 450€/Mwh, ή **0,45€/Kwh**.

Πηγή ηλεκτρικής ενέργειας	Τιμή Ενέργειας (Ευρώ/MWh)	
	Διασυνδεδεμένο σύστημα	Μη διασυνδεδεμένα νησιά
Αιολική, υδραυλική, γεωθερμική ενέργεια, βιομάζα, αέρια εκλυόμενα από χώρους υγειονομικής ταφής και από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και βιοαερία, λοιπές ΑΠΕ και ενέργεια μέσω συμπαράγωγής υψηλής απόδοσης	73	84,6
Αιολικά πάρκα στη θάλασσα	90	
Φωτοβολταϊκά συστήματα ισχύος μέχρι 100 kW που εγκαθίστανται σε ακίνητο ιδιοκτησίας ή νόμιμης κατοχής ή όμορα ακίνητα του ίδιου ιδιοκτήτη ή νομίμου κατόχου	450	500
Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται από φωτοβολταϊκά συστήματα με ισχύ μεγαλύτερη των 100 kW	400	450
Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται από συστήματα άλλης τεχνολογίας πλην φωτοβολταϊκών με ισχύ μέχρι 5 MW	250	270
Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται από συστήματα άλλης τεχνολογίας πλην φωτοβολταϊκών με ισχύ μεγαλύτερη των 5 MW	230	250

Πόσο αποτελεσματικά έχουν αποδειχθεί τα παραπάνω κίνητρα; Μια απάντηση μπορεί να δοθεί ίσως από το γεγονός ότι ως και την έναρξη υλοποίησης των έργων του ΕΠΕ (1997) ο ετήσιος ρυθμός αύξησης της αγοράς Φ/Β στην Ελλάδα ήταν περίπου 24% (για την περίοδο 1994-97), ενώ με την ουσιαστική έναρξη των επιδοτήσεων ο ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης της αγοράς Φ/Β ανέβηκε στο 30-50%. Δεδομένης όμως της αναξιοπιστίας των υπαρχόντων στοιχείων για την εγκατεστημένη ισχύ, θα πρέπει κανείς να αξιοποιήσει αυτή τη στατιστική με επιφυλάξεις.

Σε ότι αφορά την αποτίμηση της ηλιακής κιλοβατώρας, αυτή αντιμετωπίζεται όπως και η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από πιο ώριμες και ανταγωνιστικές τεχνολογίες (όπως π.χ. η αιολική ενέργεια), με αποτέλεσμα ο καταναλωτής να μη κάνει ουσιαστικά απόσβεση του συστήματος (σε περίπτωση βέβαια που επιλέξει τη σύνδεση με το δίκτυο). Κατ' αυτή την έννοια, ο χρηματικός συμψηφισμός εισερχόμενης και εξερχόμενης κιλοβατώρας δεν αποτελεί ισχυρό κίνητρο για τον καταναλωτή, αλλά απλώς διασφαλίζει ότι εξοικονομεί ένα μικρό χρηματικό ποσό ετησίως. Ενδεικτικά αναφέρουμε πως, με τις σημερινές τιμές αγοράς και εγκατάστασης Φ/Β, για να αποσβέσει κανείς το σύστημα σε μια εικοσαετία, απαιτείται είτε επιδότηση 50% συν επιδότηση κιλοβατώρας ίση με 0,3 € ή ισοδύναμα επιδότηση κιλοβατώρας ίση με 0,6 € για μια εικοσαετία.

Σε ότι αφορά τέλος στα μέτρα που ήδη έχουν δρομολογηθεί και αναμένεται να επηρεάσουν θετικά την πορεία εξέλιξης της αγοράς Φ/Β στην Ελλάδα, αξίζει να αναφέρουμε τη νομοθεσία για τη Χρηματοδότηση από Τρίτους (ΧΑΤ). Η νομοθεσία αυτή θα δίνει φορολογικά και άλλα κίνητρα στις εταιρίες ΧΑΤ προκειμένου να είναι σε θέση να υποστηρίξουν εφαρμογές εξοικονόμησης ενέργειας ή και Φ/Β. Σύντομα αναμένεται να προχωρήσει επίσης νομοθεσία ΧΑΤ ειδικά για τους φορείς του Δημοσίου, η οποία θα προσπαθήσει να άρει τα διάφορα εμπόδια που υπάρχουν σήμερα.

3.5 Μερικές πρακτικές εφαρμογές - Φ/Β Συστήματα ΔΕΗ σε Νησιά



Φ/Β 100 KWp στην
Κύθνο



Φ/Β 60 KWp
στην Σίφνο

3.6 Θέση επιχείρησης στον κλάδο.

Από τα παραπάνω είναι φανερό ότι ο κλάδος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την εκμετάλλευση Ανανεώσιμων Πηγών όπως ο ήλιος, στη χώρα μας, είναι ανερχόμενος. Σε αυτό έρχεται να προστεθεί το γεγονός ότι η Ελλάδα πρέπει μέχρι το 2010 να έχει φτάσει το 20,1% της ηλεκτρικής ισχύος προερχόμενης από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Επιπλέον, η εγχώρια παραγωγή ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές θα βοηθήσει στη μείωση του ρεύματος που εισάγεται από γειτονικές χώρες της Βαλκανικής χερσονήσου.

Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με τον ήδη καθορισμένο τρόπο διάθεσης της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ στη ΔΕΗ, συμβάλλουν στο συμπέρασμα ότι η προτεινόμενη επένδυση εγκατάστασης μονάδας φωτοβολταϊκών στοιχείων της επιχείρησης έχει όλες τις προϋποθέσεις για μια βιώσιμη και αναπτυξιακή πορεία, σε μια αγορά που δεν είναι κορεσμένη μέχρι στιγμής, στη χώρα μας.



Ο κλάδος παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα την τελευταία 5ετία σημείωσε αύξηση πωλήσεων. Κατά συνέπεια ο κλάδος παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα θεωρείται ανερχόμενος κλάδος.

4. Στοιχεία κλάδου

4.1 Περιγραφή των κλάδων δραστηριότητας

Τα μεγάλα ποσοστά ηλιοφάνειας μας παρέχουν τη δυνατότητα για ευρεία χρήση φωτοβολταϊκών. Με τη χρήση των φωτοβολταϊκών συλλεκτών επιτυγχάνουμε τη μετατροπή της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύ, από φωτοβολταϊκά, στη χώρα μας έφθανε μόλις τα 2,37 μεγαβάτ το 2002, υστερώντας σημαντικά ακόμη και έναντι χωρών του ευρωπαϊκού βορρά, όπως η Γερμανία (278 MW), η Ολλανδία (28,31 MW), η Αυστρία (10,04 MW), η Σουηδία (3,28 MW), αλλά και του μεσογειακού νότου, όπως η Ιταλία (22,75 MW), η Ισπανία (19,3 MW) και η Γαλλία (16,66 MW).

Τα πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών συλλεκτών είναι τα ακόλουθα:

- Δεν έχουν κινούμενα μέρη και παράγουν ισχύ αθόρυβα
- Δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον με αέρια ή με άλλα κατάλοιπα, αφού δεν λαμβάνει χώρα κάποια χημική αντίδραση.
- Λόγω του σπονδυλωτού τρόπου κατασκευής τους τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να προσαρμοστούν σε όλες τις απαιτήσεις μεγέθους και ζήτησης ισχύος.
- Μπορούν εύκολα να λειτουργήσουν παράλληλα με άλλα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνοντας την αξιοπιστία των συστημάτων.
- Είναι επεκτάσιμα ανάλογα με τις ανάγκες σε φορτίο χωρίς την απαίτηση ειδικής εγκατάστασης.
- Μπορούν να λειτουργήσουν αυτόνομα και αξιόπιστα χωρίς την παρουσία κάποιου χειριστή.
- Επειδή δεν χρειάζονται διαρκή παρακολούθηση, έχουν πολύ μικρό κόστος λειτουργίας και συντήρησης.
- Δεν καταναλώνουν καύσιμο.
- Λειτουργούν χωρίς προβλήματα σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών και κάτω από όλες τις καιρικές συνθήκες.
- Το ηλιακό κύτταρο δεν αλλοιώνεται κατά την διάρκεια της λειτουργίας του και έχει επίσης μεγάλη διάρκεια ζωής

Ένα μειονέκτημα των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι η απαραίτητη χρήση σχετικά μεγάλων επιφανειών για την εγκατάστασή τους λόγω της μικρής απόδοσης (μετατρέπουν περίπου το 11% της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική).

4.2 Τεχνοοικονομικά στοιχεία εγκατάστασης συστήματος Φ/Β

Αναμφίβολα η χρησιμοποίηση Φ/Β συστημάτων μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων για την παραγωγή ενέργειας. Μελέτες στο θέμα έχουν δείξει ότι το κόστος κατασκευής ενός συστήματος Φ/Β στοιχείων και ανά Wp ενέργειας έχει τις ακόλουθες τιμές :

- Διασυνδεδεμένο Σύστημα: € 5 έως €7
- Αυτόνομο Σύστημα: €8 έως €10

Ένα Φ/Β σύστημα ονομαστικής ισχύος 10 kWp καταλαμβάνει επιφάνεια 100 μ² και έχει ετήσια δυνατότητα παραγωγής στην Ελλάδα περίπου 14,5 MWh ηλεκτρικής ενέργειας. Με τη χρήση του συστήματος εκτιμάται ότι μειώνεται η παραγωγή 14 tn CO₂ ρύπων από λιγνίτη.

Μηδενική ρύπανση, αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, ελάχιστη συντήρηση. Αυτά είναι μερικά μόνο από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η αξιοποίηση του ηλιακού ηλεκτρισμού, της ηλεκτρικής ενέργειας δηλαδή η οποία παράγεται από φωτοβολταϊκά συστήματα (Φ/Β) που τιθασεύουν την ηλιακή ακτινοβολία.

Η ηλιακή ενέργεια είναι μια **καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή**. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία.

Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν τον **απόλυτο έλεγχο** στον καταναλωτή, και **άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια**. Τον καθιστούν έτσι πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν μ' αυτό τον τρόπο στην **ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας**.

Το **όφελος για το περιβάλλον** είναι σημαντικό, ιδίως αν αναλογιστεί κανείς ότι κάθε κιλοβατώρα ηλεκτρισμού που προμηθευόμαστε από το δίκτυο της ΔΕΗ παράγεται από ορυκτά καύσιμα και επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με ένα τουλάχιστον κιλό διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι, ως γνωστόν, το σημαντικότερο θερμοκηπιακό αέριο που συμβάλλει στις επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές.

Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα είναι **λειτουργικά** καθώς προσφέρουν **επεκτασιμότητα** της ισχύος τους και **δυνατότητα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας** (στο δίκτυο ή σε συσσωρευτές).

Όλα αυτά τα πλεονεκτήματα όμως δεν στάθηκαν ικανά μέχρι σήμερα να απογειώσουν την αγορά των φωτοβολταϊκών. Αιτία το σχετικά υψηλό κόστος συγκριτικά με τις συμβατικές πηγές ενέργειας. Τα φωτοβολταϊκά δείχνουν εγκλωβισμένα σε ένα φαύλο κύκλο, στο γνωστό πρόβλημα της “κότας με το αυγό”. Η αγορά Φ/Β θα ευδοκιμήσει όταν πέσει το κόστος τους, αλλά για να πέσει το κόστος χρειάζεται μία οικονομία κλίμακας, δηλαδή μια σχετικά δυναμική αγορά.

Προσπαθώντας να σπάσουν αυτόν τον φαύλο κύκλο, πολλές χώρες έχουν ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια σημαντικά προγράμματα ενίσχυσης των Φ/Β, με γενναίες επιδοτήσεις τόσο της αγοράς και εγκατάστασης Φ/Β, όσο και της παραγόμενης ηλιακής κιλοβατώρας.

Αντίστοιχα προγράμματα δεν έχουν δυστυχώς ξεκινήσει στην Ελλάδα, ιδίως στον οικιακό-τριτογενή τομέα τον οποίο αφορούν πρωτίστως τα Φ/Β. Έτσι, η ελληνική αγορά Φ/Β παραμένει μικρή και περιθωριακή και η χώρα μας έχει εγκαταστήσει μόλις το 0,1% των συνολικών Φ/Β συστημάτων παγκοσμίως.

Προκειμένου να αλλάξει αυτή η εικόνα, οι σημαντικότερες ελληνικές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο, συνασπίστηκαν και δημιούργησαν τον **Σύνδεσμο**

Εταιριών Φωτοβολταϊκών (ΣΕΦ), προκειμένου να διασφαλιστεί μία υγιής ανάπτυξη της αγοράς Φ/Β και στην Ελλάδα.

Η έκθεση αυτή καταγράφει την κατάσταση και τις τάσεις τόσο της διεθνούς όσο και της ελληνικής αγοράς Φ/Β και παρουσιάζει εκτενώς τα θεσμικά και οικονομικά μέτρα που έχουν ληφθεί σε διάφορες χώρες για την ανάπτυξη της αγοράς των Φ/Β. Καταλήγει τέλος με προτάσεις για την ευρεία και γρήγορη ανάπτυξη των Φ/Β και στην Ελλάδα.

4.3 Διάρθρωση εγχώριου κλάδου

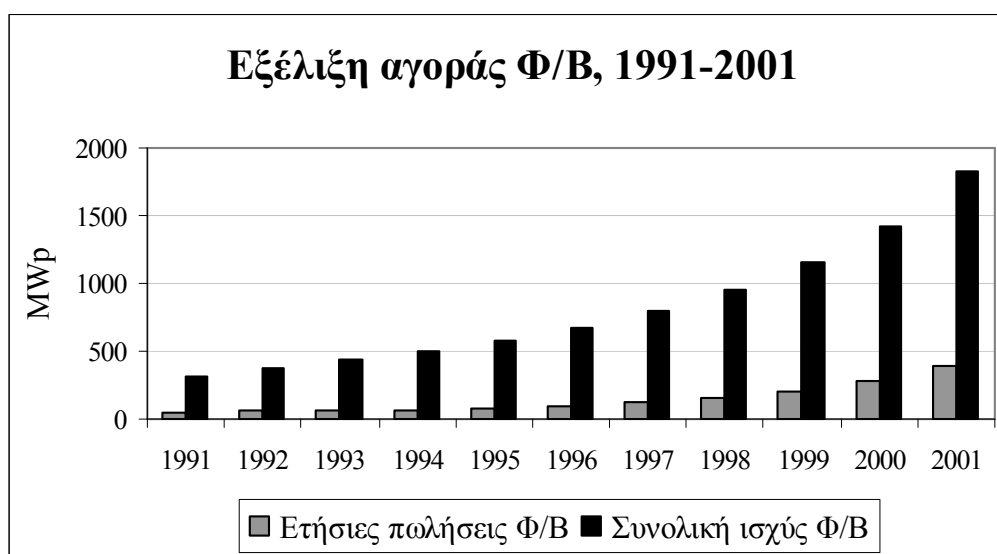
Η ηλιακή ενέργεια αποτελεί ένα ανεξάντλητο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην τροφοδοσία. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα (που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρισμό) μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε αυτόνομα (ανεξάρτητα δηλαδή από το δίκτυο της ΔΕΗ), είτε σε συνεργασία με το δίκτυο (μειώνοντας τις απώλειες, απαλύνοντας τις αιχμές φορτίου και βοηθώντας στην αποτροπή black-out). Μπορούν ακόμη να χρησιμοποιηθούν και ως συστήματα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS), παρέχοντας ασφάλεια τροφοδοσίας σε επιχειρήσεις και διασφαλίζοντας ότι αυτές δεν θα υποστούν σοβαρές ζημιές σε περίπτωση διακοπής ή black-out..

4.4 Αγορά Φωτοβολταϊκών : Σημερινή κατάσταση και τάσεις

4.4.1 Η διεθνής αγορά

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών βρίσκεται σήμερα πάνω από το ψυχολογικό όριο των 2.000 MW, το οποίο ξεπέρασε στα τέλη του 2002. Εκτιμάται ότι το 2010, η εγκατεστημένη ισχύς των Φ/Β θα ξεπεράσει διεθνώς τα 10.000 MW. Η εκτίμηση αυτή βασίζεται τόσο στους σημερινούς ρυθμούς ανάπτυξης, όσο και στους στόχους που έχουν θέσει κατά καιρούς διάφορες κυβερνήσεις. Συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Ένωση, στη Λευκή Βίβλο για τις ΑΠΕ, έχει θέσει ως στόχο τα 3.000 MW ως το 2010, η Ιαπωνία τα

5.000 MW, οι ΗΠΑ τα 2.000 MW, ενώ εκτιμάται ότι οι υπόλοιπες χώρες θα εγκαταστήσουν περί τα 1.200 MW (ECOTEC, 2002). Προς το παρόν, οι ρυθμοί της ΕΕ υπολείπονται των στόχων της Λευκής Βίβλου, αν και οι πρόσφατες αποφάσεις διαφόρων ευρωπαϊκών κυβερνήσεων (με χαρακτηριστικότερο το παράδειγμα της Βρετανίας) να ενισχύσουν την ανάπτυξη των Φ/Β, θα βοηθήσουν σε μεγάλο βαθμό την επίτευξη του κοινοτικού στόχου. Ακόμη πάντως κι αν οι στόχοι της ΕΕ επιτευχθούν μερικώς, η συνολική εκτίμηση για 10.000 MW διεθνώς το 2010 παραμένει ρεαλιστική.

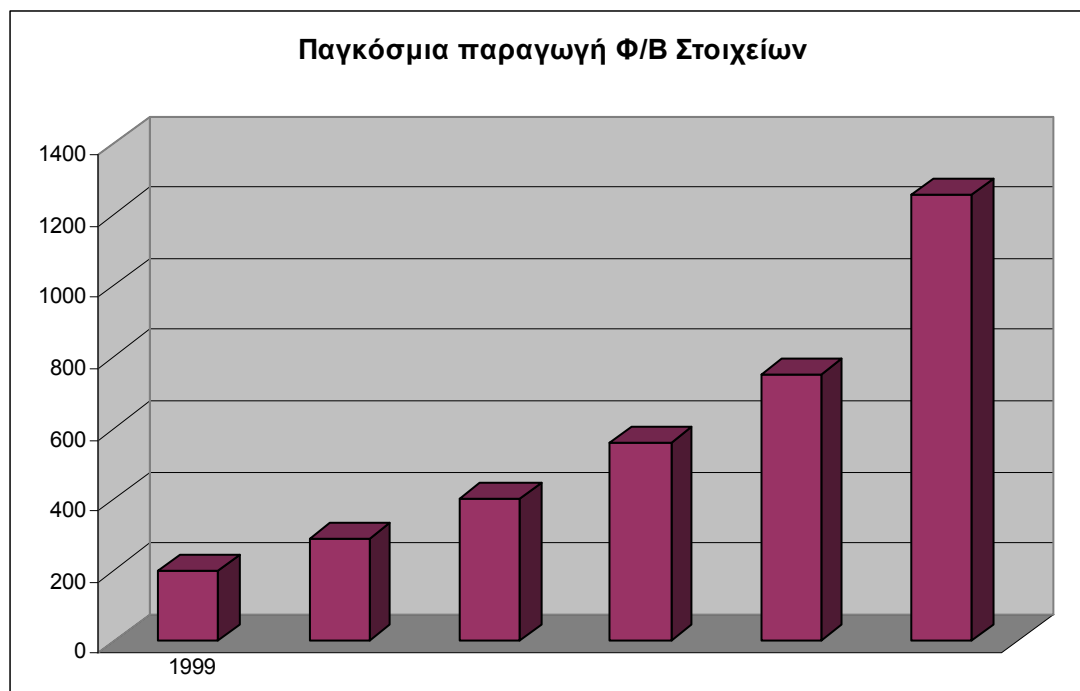


(Πηγές: Business Communications Company Inc. 2002, Earth Policy Institute 2002, EPIA-Greenpeace 2001, IEA 2002b, SolarAccess.com 2002a)

Σχετικά με την παγκόσμια παραγωγή Φ/Β στοιχείων, τελευταίες έρευνες έδειξαν τα ακόλουθα :

- Παρατηρήθηκε αύξηση της παγκόσμιας παραγωγής σε ποσοστό 67% σε σχέση με το έτος 2003
- Το κόστος παραγόμενης kWh ανήλθε στο 1\$ το 1980, 0.2\$/kWh το 2005 για μεγάλες μονάδες. Στόχος το 0.1\$/kWh για την επόμενη δεκαετία
- Από πλευρά Παραγωγής, η Ιαπωνία είναι πάντα πρώτη με 48% της παγκόσμιας αγοράς κα με εταιρείες όπως τη Sharp να παραμένει πάντα πρώτη με 25,8% της παγκόσμιας παραγωγής
- Τέλος στο τομέα των εγκατεστημένων συστημάτων η Γερμανία πέρασε πρώτη (με 366 MW), η δε Ιαπωνία παραμένει δεύτερη (με 277 MW)

Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στο ακόλουθο διάγραμμα :



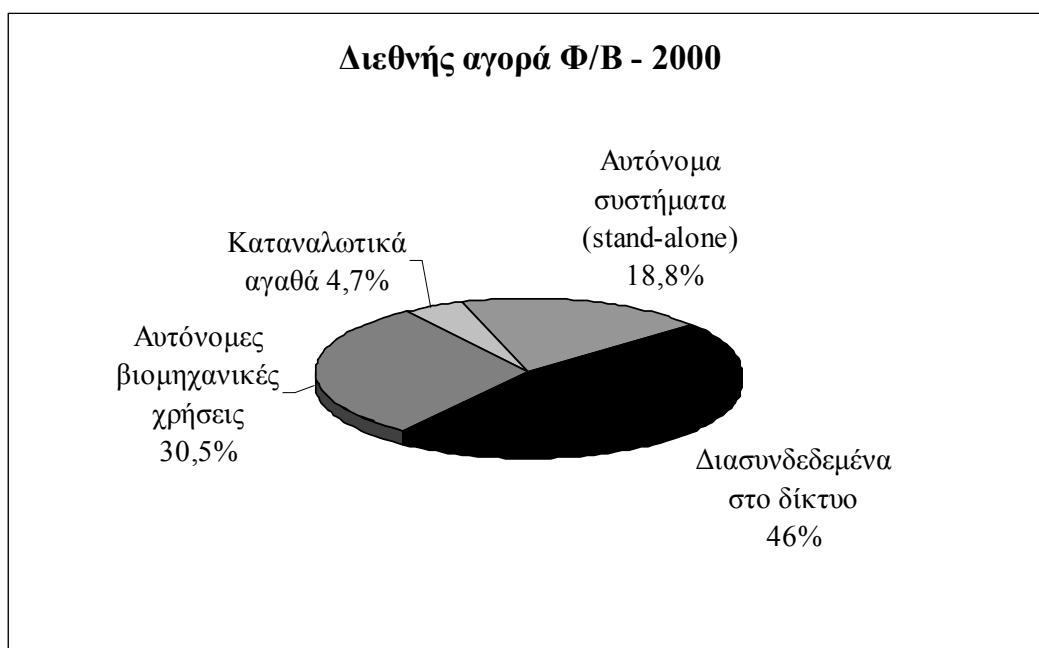
Ως το 1998, η πλειονότητα των εγκατεστημένων Φ/Β αφορούσε σε αυτόνομα (stand-alone) συστήματα. Τα τελευταία χρόνια όμως **η αγορά αλλάζει υπέρ των διασυνδεδεμένων στο δίκτυο (grid-connected) συστημάτων**. Ενώ το 1994 μόνο το 20% των εγκατεστημένων συστημάτων ήταν διασυνδεδεμένα στο δίκτυο, το 2001 το ποσοστό τους ξεπέρασε το 50%. Τα διασυνδεδεμένα συστήματα γνώρισαν μια εντυπωσιακή αύξηση το 2001 (περίπου 50% σε σχέση με το 2000). Τα περισσότερα μάλιστα από τα συστήματα αυτά αφορούν εφαρμογές στον κτιριακό τομέα, μια τάση που ενισχύεται από προγράμματα ενίσχυσης των Φ/Β (BIPV, Building Integrated PhotoVoltaics) σε πολλές χώρες (π.χ. Ιαπωνία, Γερμανία, Ολλανδία, ΗΠΑ, κ.λπ). Αντίθετα, οι κεντρικοί ηλιακοί σταθμοί (ηλιακά πάρκα) γνώρισαν μικρή μόνο αύξηση τα τελευταία χρόνια (χαρακτηριστικό παράδειγμα η Ελλάδα με εγκατάσταση μερικών εκατοντάδων κιλοβάτ σε ηλιακά πάρκα στην Κρήτη το 2001).

Σε ότι αφορά στο μέγεθος των εγκατεστημένων συστημάτων, αυτό ποικίλει από χώρα σε χώρα, ανάλογα με τη στρατηγική ανάπτυξης που έχει επιλέξει η κάθε χώρα. Στη Γερμανία π.χ. το μέσο σύστημα που εγκαταστάθηκε το 2000 είχε ισχύ 5,18 KWp (έναντι 2,5 KWp που ήταν το μέσο μέγεθος το 1999), ενώ στην Ολλανδία προωθούνται κυρίως μικρά grid-connected συστήματα (κάτω από 400 Wp, αν και στη χώρα αυτή εγκαταστάθηκε από τη

Siemens τον Φεβρουάριο του 2002 το μεγαλύτερο ως τότε roof-top σύστημα στον κόσμο ισχύος 2,3 MWp). Στη Γερμανία, αναπτύσσονται επίσης ευρέως τα μεγάλα roof-top συστήματα (το 2000 εγκαταστάθηκαν πάνω από 100 τέτοια συστήματα ισχύος 50-120 KWp σε βιομηχανικές και εμπορικές εγκαταστάσεις). Στην ίδια χώρα, όπως και στην Ιαπωνία, ιδιαίτερη ανάπτυξη γνωρίζουν επίσης οι ηλιακές προσόψεις (PV façades), ενώ δίνεται πλέον μεγάλη προσοχή στην αισθητικά άψογη ενσωμάτωση των Φ/Β στο κέλυφος των κτιρίων και στον περιβάλλοντα χώρο.

Σε κάποιες άλλες χώρες βέβαια (π.χ. Γαλλία, Μεξικό, Νορβηγία, Φινλανδία, Σουηδία, Καναδάς, Ισραήλ, Κορέα, κ.λπ) πάνω από 90% των εγκατεστημένων συστημάτων είναι αυτόνομα και εξυπηρετούν κυρίως ανάγκες απομακρυσμένων αγροτικών περιοχών και τις τηλεπικοινωνίες.

Το παρακάτω διάγραμμα συνοψίζει την κατανομή της παγκόσμιας αγοράς για το 2000 (EPIA-Greenpeace, 2001).



Ο παρακάτω πίνακας δίνει λεπτομερή στοιχεία για την κατάσταση σε 20 χώρες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα PVPS της Διεθνούς Υπηρεσίας Ενέργειας (IEA, 2001a, 2002a), καθώς και για την Ελλάδα. Τα στοιχεία αφορούν το έτος 2001 (με εξαίρεση την

Ισπανία και την Πορτογαλία για τις οποίες τα στοιχεία είναι του 1999 και του 2000 αντίστοιχα).

Συνολική εγκατεστημένη ισχύς Φ/Β (2001)

Χώρα	Αυτόνομα συστήματα (kW)	Διασυνδεδεμένα στο δίκτυο (kW)	Σύνολο (kW)	Εγκατεστημένη ισχύς ανά κάτοικο (W ανά κάτοικο)
Αυστραλία	30.170	3.450	33.580	1,72
Αυστρία	1.955	4.681	6.636	0,81
Βρετανία	520	2.226	2.746	0,05
Γαλλία	12.884	972	13.856	0,23
Γερμανία	16.700	178.000	194.700	2,34
Δανία	210	1.290	1.500	0,28
Ελβετία	2.700	14.900	17.600	2,42
Ελλάδα	785	785	1.570	0,14
ΗΠΑ	115.200	52.600	167.800	0,60
Ιαπωνία	69.560	382.670	452.230	3,57
Ισπανία	7.000	2.080	9.080	0,23
Ισραήλ	453	20	473	0,08
Ιταλία	11.650	8.350	20.000	0,35
Καναδάς	8484	352	8.836	0,28
Κορέα	4.233	524	4.757	0,10
Μεξικό	14.963	9	14.972	0,15

Νορβηγία	6.145	65	6.210	1,38
Ολλανδία	4.330	16.179	20.509	1,28
Πορτογαλία	660	268	928	0,09
Σουηδία	2.883	149	3.032	0,34
Φινλανδία	2.641	127	2.758	0,53

Μόνο στις χώρες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα PVPS της IEA, η βιομηχανία Φ/Β απασχολεί σήμερα πάνω από 21.000 άτομα στους τομείς της κατασκευής, εμπορίας και εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων (IEA, 2001a). Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τις θέσεις εργασίας ανά τομέα σε 15 χώρες (IEA, 2001b).

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 σε 12% κατά μέσο όρο). Από την άλλη, η μέγιστη παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού συμπίπτει χρονικά με τις ημερήσιες αιχμές της ζήτησης (ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες), βοηθώντας έτσι στην **εξομάλυνση των αιχμών** φορτίου και στη μείωση του συνολικού κόστους της ηλεκτροπαραγωγής, δεδομένου ότι η κάλυψη αυτών των αιχμών είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.

Λίγους μήνες πριν η μισή Ελλάδα βιώσει το δικό της black-out, κι άλλες χώρες δοκιμάστηκαν από αντίστοιχες κρίσεις (ΗΠΑ, Καναδάς, Ιταλία...). Η απάντηση εκεί ήταν, μεταξύ άλλων, η ενίσχυση της αποκεντρωμένης παραγωγής και η εξαγγελία προγραμμάτων ενίσχυσης των φωτοβολταϊκών συστημάτων παραγωγής ηλιακού ηλεκτρισμού.

Θέσεις εργασίας στη βιομηχανία φωτοβολταϊκών

(επιλεγμένες χώρες 2001)

Χώρα	Έρευνα και Ανάπτυξη	Παραγωγή Φ/Β	Λοιπές θέσεις εργασίας στον κλάδο	Σύνολο
Αυστραλία	30	320	250	600
Αυστρία	-	-	-	475
Βρετανία	65	170	125	360
Γαλλία	65	320	170	555
Γερμανία	460	2.200	3.340	6.000
Δανία	8	15	10	33
Ελβετία	130	5	350	485
Ιαπωνία	300	1.700	2.000	4.000
Ιταλία	110	75	300	485
Καναδάς	40	75	160	275
Κορέα	42	77	32	151
Νορβηγία	14	140	12	166
Ολλανδία	140	300	160	600
Σουηδία	23	84	13	120
Φινλανδία	15	20	50	85

Η αμερικανική βιομηχανία φωτοβολταϊκών από την πλευρά της εκτιμά ότι στον ευρύτερο χώρο που άπτεται των Φ/Β απασχολούνται μόνο στις ΗΠΑ περί τα 20.000 άτομα και ευελπιστεί να αυξήσει τον αριθμό στις 150.000 ως το 2020 (*US Photovoltaic Industry, 2001*). Εκατό χιλιάδες **θέσεις εργασίας** εκτιμά πως θα δημιουργήσει η ΕΕ με την επίτευξη του στόχου για παραγωγή και εγκατάσταση 3.000 MW Φ/Β ως το 2010, σύμφωνα με τη Λευκή Βίβλο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (*ECOTEC, 2002*).

Σε ότι αφορά τη μελλοντική ανάπτυξη της βιομηχανίας, εκτιμάται ότι για κάθε νέο MW την περίοδο 2000-2010 θα δημιουργηθούν περίπου 50 νέες θέσεις εργασίας [20 στην κατασκευή

Φ/Β και 30 στην εμπορία, εγκατάσταση και στην παροχή των συναφών υπηρεσιών] (*EPIA-Greenpeace, 2001*). Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τις άμεσες θέσεις εργασίας που δημιουργούνται ετησίως ανά εκατομμύριο επενδεδυμένων δολαρίων σε διάφορους ενεργειακούς κλάδους (*US Photovoltaic Industry, 2001*).



Σε ότι αφορά στο **κόστος εγκατάστασης** ενός Φ/Β συστήματος, αυτό ποικίλλει ανάλογα με την εφαρμογή και την διαθέσιμη ηλιοφάνεια. Ιστορικά, το κόστος των Φ/Β πλαισίων μειώνεται κατά 4-5% ετησίως την τελευταία εικοσαετία. Κάθε φορά που διπλασιάζεται η συνολική εγκατεστημένη ισχύς, έχουμε μείωση του κόστους κατά 18% [experience curve] (*IEA, 2000*).

Τα αυτόνομα συστήματα είναι ακριβότερα από τα διασυνδεδεμένα λόγω κυρίως του επιπλέον κόστους των συσσωρευτών που απαιτούνται στην περίπτωση των πρώτων. Σε ότι αφορά τα αυτόνομα συστήματα, οι διεθνείς τιμές κυμάνθηκαν το 2001 από 7.000 έως 19.000 \$/kW για συστήματα ως 1 KWp, και από 8.000 έως 24.000 \$/kW για μεγαλύτερα συστήματα (*IEA, 2001a, 2002a*). Στην Ελλάδα, το εύρος των τιμών κυμαίνεται επίσης από 7.000 έως 24.000 €/kW (οι μεγάλες διαφορές οφείλονται στις ιδιαιτερότητες κάθε έργου), ενώ μια τυπική τιμή για ένα αυτόνομο σύστημα ισχύος 1 KWp είναι περί τα 11.000-12.000 € (τιμές Ιανουαρίου 2003).

Σε ότι αφορά στα διασυνδεδεμένα συστήματα, το κόστος ποικίλλει ανάλογα με την εφαρμογή και τις συνθήκες κάθε χώρας. Έτσι οι τιμές κυμαίνονται από 4.000-14.000 \$/kW, (τιμές 2001) αν και στις πιο ώριμες αγορές οι συνήθεις τιμές κυμάνθηκαν το 2001 κάτω από

τα 8.000 €/KW (IEA, 2001a). Στην Ελλάδα, το εύρος των τιμών για την αγορά και σύνδεση Φ/Β με το δίκτυο της ΔΕΗ κυμαίνεται από 6.000 έως 10.500 €/kW, ανάλογα με το μέγεθος και τις ιδιαιτερότητες της εφαρμογής (τυπική τιμή για το 2002, 9.000 €/kW).

Στη διεθνή αγορά, τιμές κάτω από 5.000 \$/kW για εγκατάσταση διασυνδεδεμένων συστημάτων είχαμε το 2000 στο πρόγραμμα Sol-300 της Δανίας, ενώ το 2001, το Pioneer Programme του Sacramento στην Καλιφόρνια πέτυχε τιμές 4.500 \$/kW. Το ρεκόρ κατέχει προς το παρόν το πρόγραμμα City of the Sun της Ολλανδίας με τιμές 4.000 \$/kW (τιμές 2001). Η εγκατάσταση του μεγαλύτερου συστήματος στον κόσμο (4 MW), που ολοκληρώθηκε στη Γερμανία στα τέλη του 2002, κόστισε 4.400 €/kW (PHOTON International, 2002f).

Στην Ιαπωνία, χάρη στο δυναμικό πρόγραμμα ενίσχυσης των Φ/Β που εφαρμόζεται, το κόστος των συστημάτων μειώθηκε κατά 75% την τελευταία πενταετία. Η εγκατάσταση ενός διασυνδεδεμένου συστήματος στην Ιαπωνία κόστιζε το 2001 κατά μέσο όρο 6.000 \$/kW (Photon International, 2002c), ενώ στόχος είναι τα 3.000 \$/kW ως το 2007 (IEA, 2000).

Ο παρακάτω πίνακας (IEA 2002a, Photon International 2002c) δίνει ενδεικτικές τυπικές τιμές αγοράς και εγκατάστασης συστημάτων (τιμές χωρίς ΦΠΑ) για επιλεγμένες χώρες το 2001. Οι τιμές για την Ελλάδα είναι του 2002.

Κόστος αγοράς και εγκατάστασης Φ/Β

(σε επιλεγμένες χώρες 2001)

Χώρα	Αυτόνομα συστήματα		Διασυνδεδεμένα συστήματα	
	< 1 kW	> 1 kW	< 10 kW	> 10 kW
	(US \$/W)	(US \$/W)	(US \$/W)	(US \$/W)

Αυστραλία	11,7	9,4	7,1	6,3
Αυστρία	-	-	6,8	6,2
Βρετανία	14	11,9	10,6	9,4
Γαλλία	12,8	19,6	-	-
Γερμανία	7	7,8	5,5	4,7
Δανία	9,2	20	6,9	10,9
Ελβετία	11,3	9	7	6,1

11

9

Ελλάδα (7-24 ανάλογα με την ισχύ και τις ιδιαιτερότητες) (6-10,5 ανάλογα με την ισχύ)

ΗΠΑ	18,5	16	10	8,5
Ιαπωνία	-	-	6	7,6
Ιταλία	11,5	11,1	6,3	6,1
Κορέα	18,1	17,4	11,5	10,3
Μεξικό	13,3	-	-	-
Νορβηγία	10,7	10,7	-	-
Ολλανδία	-	-	5,6	5,3
Σουηδία	16,6	-	6,2	-
Φινλανδία	13,2	-	6,8	6,8

Οι υψηλής τεχνολογίας εφαρμογές θεωρούνται συνήθως εντάσεως κεφαλαίου και όχι εργασίας. Αυτό δεν φαίνεται να ισχύει στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών (Φ/Β), αφού όλες οι αναλύσεις, παρόλες τις ποσοτικές διαφορές μεταξύ τους, συγκλίνουν στο ότι η βιομηχανία των φωτοβολταϊκών συμβάλλει στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας (ανά μονάδα αποδιδόμενης ενέργειας) περισσότερο από κάθε άλλη ενεργειακή τεχνολογία.

Το ανοιγμένο κόστος της κιλοβατώρας που παράγεται από Φ/Β κυμαίνεται διεθνώς από 0,25 έως 1\$ (EPIA-Greenpeace, 2001). Στην Ελλάδα, το μέσο ανοιγμένο κόστος της ηλιακής

κιλοβατώρας για διασυνδεδεμένα συστήματα είναι περίπου 0,6 € (υποθέτοντας μέση παραγωγή 1.300 kWh/kW, διάρκεια ζωής του συστήματος 20 χρόνια και προεξοφλητικό επιτόκιο 6%). Φυσικά το κόστος αυτό ποικίλλει ανάλογα με τη φύση του συστήματος (αυτόνομο ή διασυνδεδεμένο) και την κλιματική ζώνη που εγκαθίσταται το σύστημα.

Την τελευταία εξαετία, η φωτοβολταϊκή βιομηχανία αναπτύσσεται με ετήσιους ρυθμούς που ξεπερνούν σταθερά το 30%. Το 2004 μάλιστα, η παραγωγή ξεπέρασε το ψυχολογικό φράγμα του 1 GWp, ο δε κύκλος εργασιών της βιομηχανίας έφτασε τα 5,8 δις €, με προοπτικές να αγγίζει τα 25 δις € το 2010 (1). Η άνθηση αυτή της βιομηχανίας φωτοβολταϊκών εκτιμάται ότι έχει οδηγήσει, μεταξύ άλλων, στη δημιουργία περίπου 50.000 θέσεων εργασίας ως τις αρχές του 2005. Οι εκτιμήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης Φωτοβολταϊκών Βιομηχανιών (EPIA) και της Greenpeace κάνουν λόγο για συνολικά 2,25 εκατ. θέσεις εργασίας στον κλάδο ως το 2020, αν επιτευχθεί ο στόχος για κάλυψη του 1,1% της παγκόσμιας ηλεκτροπαραγωγής από φωτοβολταϊκά ως το 2020. Κάτι τέτοιο θα σήμαινε στην πράξη εγκατάσταση 205 GWp φωτοβολταϊκών ως το τέλος της δεύτερης δεκαετίας του αιώνα. Σύμφωνα με την EPIA και τη Greenpeace, οι θέσεις αυτές κατανέμονται ως εξής :

Εργατοέτη ανά MWp	2001	2004	2010	2020
Παραγωγή φωτοβολταϊκών	20	17	15	10
Εμπορία, εγκατάσταση, συναφείς υπηρεσίες	30	30	30	26
Συντήρηση & λειτουργία	1	1	1	2
Σύνολο	51	48	46	38

Πίνακας 1: Εργατοέτη ανά MWp στη βιομηχανία φωτοβολταϊκών σύμφωνα με τις EPIA-Greenpeace

Η μείωση των θέσεων εργασίας ανά MWp κυρίως την περίοδο μετά το 2010 οφείλεται στην αύξηση της παραγωγικότητας και τη βελτίωση της απόδοσης των συστημάτων, ενώ η αύξηση των θέσεων εργασίας στη συντήρηση και λειτουργία οφείλεται στην ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων στις αναπτυσσόμενες χώρες σε απομακρυσμένες περιοχές και εφαρμογή αυτόνομων συστημάτων που απαιτούν περισσότερη φροντίδα από τα διασυνδεδεμένα στο δίκτυο.

Με πρωτόγνωρους ρυθμούς ανάπτυξης κινείται η διεθνής αγορά φωτοβολταϊκών (Φ/Β) τα τελευταία χρόνια, κυρίως χάρη στα προγράμματα τριών χωρών που αποτελούν το βαρόμετρο για την ανάπτυξη της τεχνολογίας αυτής: της Ιαπωνίας, της Γερμανίας και των ΗΠΑ. Έτσι, το 2002, πωλήθηκαν 530 μεγαβάτ (MW) φωτοβολταϊκών, ενώ η παραγωγή άγγιξε τα 562

MW. Η διεθνής αγορά φωτοβολταϊκών παρουσίασε το 2002 αύξηση 33,3% έναντι του προηγούμενου έτους, ενώ η αντίστοιχη αύξηση στην ευρωπαϊκή αγορά ήταν 37,7%.

Οι συνολικές πωλήσεις φωτοβολταϊκών ξεπέρασαν το 2002 το ψυχολογικό όριο των 2.000 MW. Εκτιμάται ότι το 2010, η εγκατεστημένη ισχύς των φωτοβολταϊκών θα ξεπεράσει διεθνώς τα 10.000 MW. Η εκτίμηση αυτή βασίζεται τόσο στους σημερινούς ρυθμούς ανάπτυξης, όσο και στους στόχους που έχουν θέσει κατά καιρούς διάφορες κυβερνήσεις. Συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Ένωση, στη Λευκή Βίβλο για τις ΑΠΕ, έχει θέσει ως στόχο τα 3.000 MW ως το 2010, η Ιαπωνία τα 4.820 MW, οι ΗΠΑ τα 2.000 MW, ενώ εκτιμάται ότι οι υπόλοιπες χώρες θα εγκαταστήσουν περί τα 1.200 MW (68). Προς το παρόν, οι ρυθμοί της ΕΕ υπολείπονται των στόχων της Λευκής Βίβλου, αν και οι πρόσφατες αποφάσεις διάφορων ευρωπαϊκών κυβερνήσεων (με χαρακτηριστικότερο το παράδειγμα της Βρετανίας) να ενισχύσουν την ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών, θα βοηθήσουν σε μεγάλο βαθμό την επίτευξη του κοινοτικού στόχου. Ακόμη πάντως κι αν οι στόχοι της ΕΕ επιτευχθούν μερικώς, η συνολική εκτίμηση για 10.000 MW διεθνώς το 2010 παραμένει ρεαλιστική. Ο κύκλος εργασιών της βιομηχανίας φωτοβολταϊκών αναμένεται να φθάσει τα 27,5 δις \$ το 2012 (από 3,5 δις \$ το 2002).

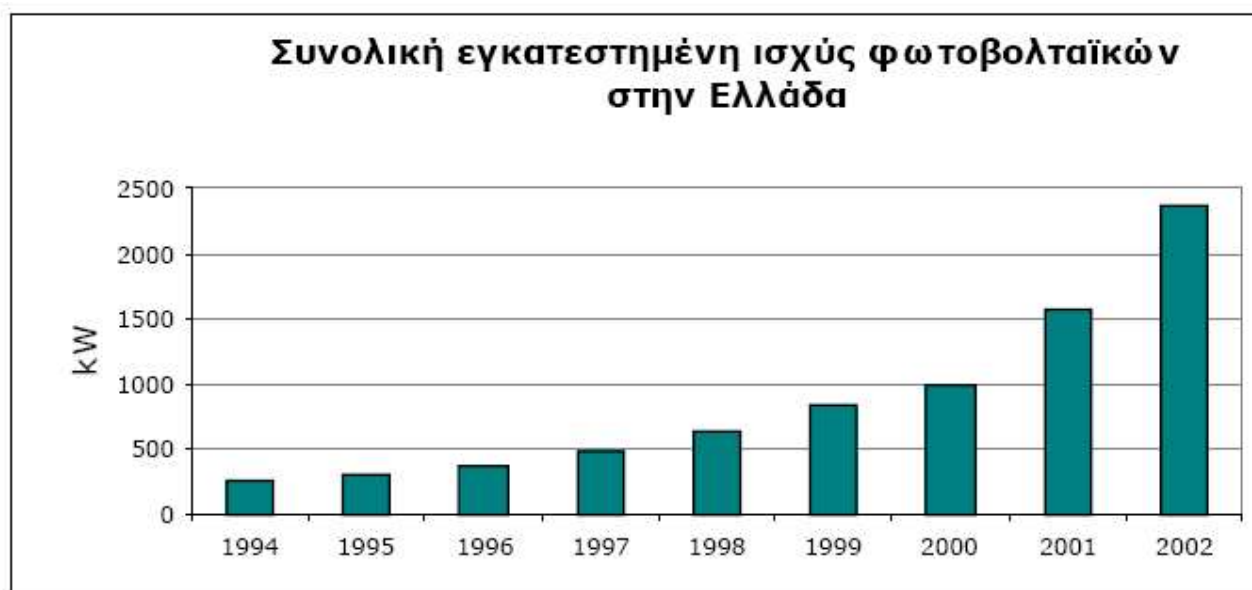
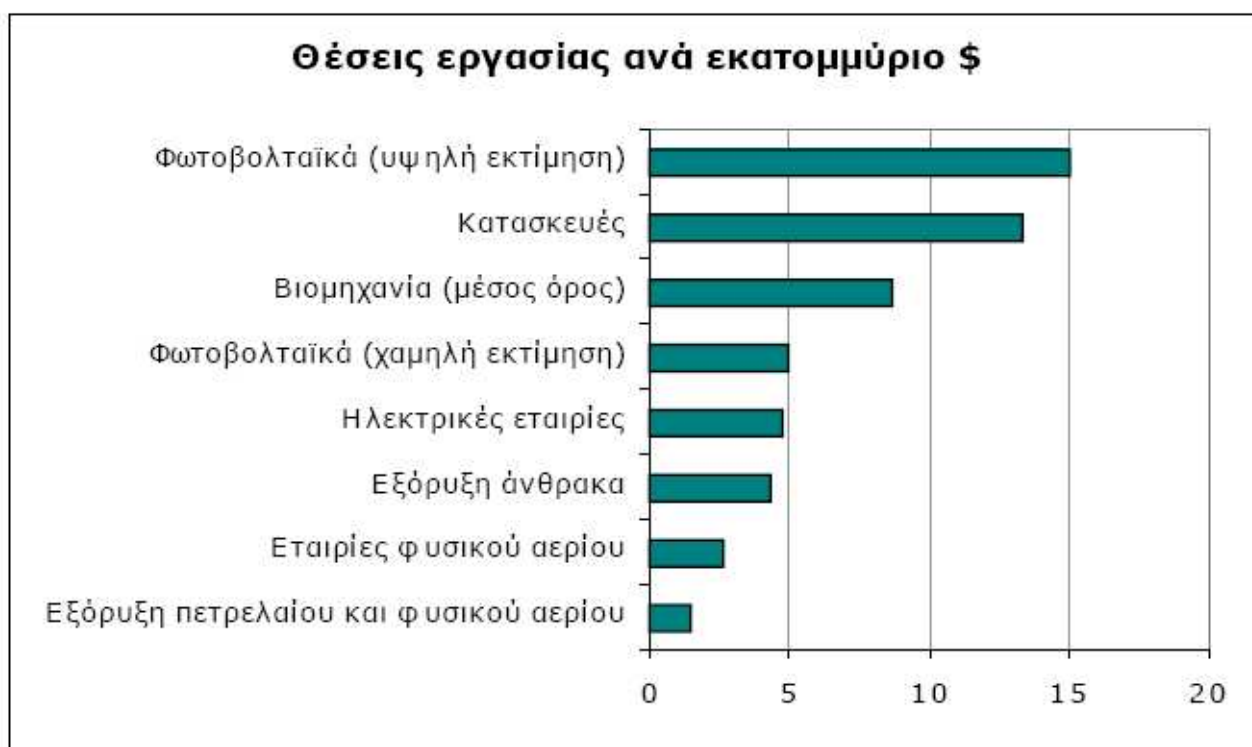


Ο παρακάτω πίνακας δείχνει την εγκατεστημένη ισχύ φωτοβολταϊκών σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες στα τέλη του 2002. Για σύγκριση, σημειώνουμε πως η εγκατεστημένη ισχύς στην πρωτοπόρο Ιαπωνία ήταν 584 MW.

ΧΩΡΑ	Εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών (σε MW) στα τέλη του 2002
Γερμανία	278
Ολλανδία	28,3
Ιταλία	22,8
Ισπανία	19,3
Γαλλία	16,7
Αυστρία	10
Βρετανία	4,3
Σουηδία	3,3
Φινλανδία	3
Ελλάδα	2,4
Δανία	1,7
Πορτογαλία	1,5
Βέλγιο	0,5
Ευρωπαϊκή Ένωση	392

Σε ότι αφορά στη μελλοντική ανάπτυξη της βιομηχανίας, εκτιμάται ότι για κάθε νέο MW την περίοδο 2000-2010 θα δημιουργηθούν περίπου 50 νέες θέσεις εργασίας [20 στην κατασκευή φωτοβολταϊκών και 30 στην εμπορία, εγκατάσταση και στην παροχή των συναφών υπηρεσιών] (14).

Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τις άμεσες θέσεις εργασίας που δημιουργούνται ετησίως ανά εκατομμύριο επενδεδυμένων δολαρίων σε διάφορους ενεργειακούς κλάδους (70).



Στα τέλη του 2002, η ισχύς των εγκατεστημένων φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα εκτιμάται ότι ήταν 2.365 KWp (0,22 W ανά κάτοικο ή περίπου 0,1% της παγκόσμιας αγοράς). Ο παρακάτω πίνακας δείχνει το μερίδιο αγοράς των διαφόρων φωτοβολταϊκών εφαρμογών :

Μερίδιο αγοράς φωτοβολταϊκών εφαρμογών στην Ελλάδα (2002)		
Τύποι φωτοβολταϊκών εφαρμογών	Εγκατεστημένη ισχύς (kW)	Μερίδιο αγοράς (%)
Διασυνδεδεμένα στο δίκτυο	1.039	44
Αυτόνομα συστήματα	1.326	56
ΣΥΝΟΛΟ	2.365	100

4.4.2 Στοιχεία για την Ελλάδα

Τα στοιχεία για την Ελλάδα δεν είναι πολύ ενθαρρυντικά. Όπως δείχνουν τα περισσότερα στοιχεία πολλά πράγματα πρέπει να γίνουν ακόμα για να πλησιάσει η Ελλάδα τις επιδόσεις των άλλων κρατών.

Έτσι έρευνες για τα Φ/Β στην Ελλάδα έδειξαν ότι :

- Η Ελλάδα βρίσκεται μόλις στην 9η θέση στην Ε.Ε.
- Η απόστασή από τους πρώτους Γερμανούς είναι χαώδης (800MW)
- Η σχέση μας με τους δεύτερους Ολλανδούς υποδεκαπλάσια (47MW)
- Τα 3 MWp (75%) αυτόνομα συστήματα –Τα 1,5MWp (25%) διασυνδεδεμένα
- Από το 2001 έχουν υποβληθεί στη ΡΑΕ 7 8 αιτήσεις συνολικής ισχύος 30,73 MWp
- Οι 58 αιτήσεις συνολικής ισχύος 23,17 MWp κατά τους τελευταίους 5 μήνες
- Άδεια Παραγωγής έχουν πάρει 14 μονάδες με 2,35 MWp

Η αγορά των φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα είναι σήμερα σε εμβρυακή θα λέγαμε κατάσταση. Ελάχιστες αποκεντρωμένες εφαρμογές μετά βίας συντηρούν λίγες εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο. Κι αυτό παρόλες τις άριστες καιρικές συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας. Η σχετική έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τίτλο “Photovoltaics 2010” (*European Commission, 1995*) αναφέρει πως το δυναμικό των Φ/Β σε οικιακές εφαρμογές αρκεί για να καλύψει το 25-30% των αναγκών της χώρας σε ηλεκτρισμό (κι αυτό λαμβάνοντας υπ’ όψιν μόνο τα κατάλληλα για μια τέτοια χρήση κτίρια).

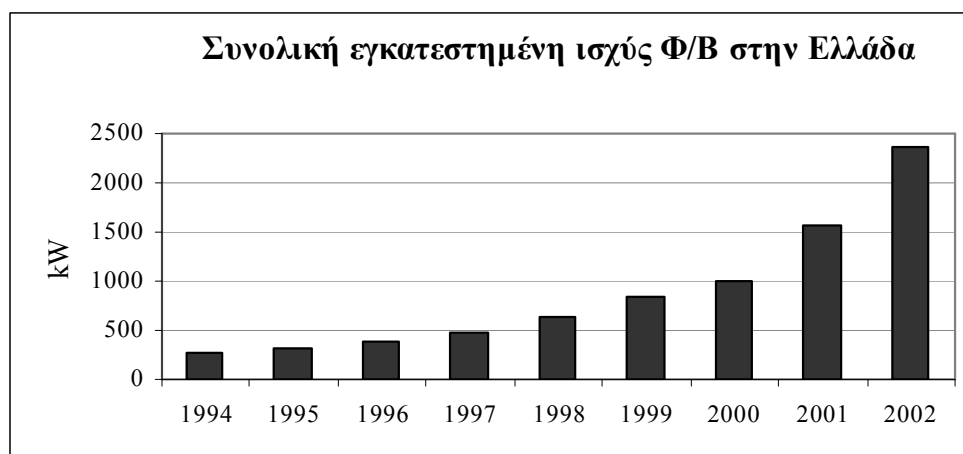
Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η χρήση Φ/Β ενσωματωμένων σε ηχοπετάσματα σε δρόμους ταχείας κυκλοφορίας και κατά μήκος σιδηροδρομικών γραμμών. Συνήθως τα συστήματα

αυτά είναι ισχύος λίγων δεκάδων ή και εκατοντάδων kW. Μελέτη που έγινε για λογαριασμό της ΕΕ στα πλαίσια του προγράμματος Thermie έδειξε ένα σημαντικό δυναμικό για τέτοιες χρήσεις στις χώρες της ΕΕ (κυρίως στη Βρετανία, την Ιταλία, τη Γερμανία, την Ολλανδία, τη Γαλλία και την Ισπανία). Για την Ελλάδα, η μελέτη έδειξε ένα ρεαλιστικό δυναμικό της τάξης των 6,2 MW για τους νέους αυτοκινητόδρομους και 13,4 MW για το σιδηροδρομικό δίκτυο (Nordmann et al, 2000).

Περί τις 40 εταιρίες δραστηριοποιούνται σήμερα στο χώρο (εμπορία Φ/Β και συναφών συστημάτων, μελέτες, εγκατάσταση, κ.λπ). Οι μεγαλύτερες εταιρίες του κλάδου εγκαθιστούν μόλις 20-250 kW το χρόνο, ενώ η σημερινή δυναμική της ελληνικής αγοράς απορροφά λίγες εκατοντάδες KW ετησίως, ισχύ πολύ μικρή συγκρινόμενη με το δυναμικό της χώρας, αλλά και τις εξελίξεις σε άλλες χώρες.

Μέχρι και το 2000, στην ελληνική αγορά κυριαρχούσαν τα αυτόνομα συστήματα. Τα πρώτα διασυνδεδεμένα συστήματα σε κτιριακές εφαρμογές εγκαταστάθηκαν μόλις την τελευταία πενταετία, ενώ το 2001, χάρη στις επιδοτήσεις του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ενέργειας του Υπουργείου Ανάπτυξης, εγκαταστάθηκαν μερικές εκατοντάδες κιλοβάτ διασυνδεδεμένων σε ηλιακές εφαρμογές στην Κρήτη.

Τα στοιχεία για την ελληνική αγορά είναι ελλιπή και γι' αυτό όχι ιδιαίτερα αξιόπιστα. Κι' αυτό γιατί ένα ποσοστό των συστημάτων εγκαθίσταται σε αυθαίρετες κατοικίες (αυτόνομα συστήματα), ενώ αρκετά από τα διασυνδεδεμένα συστήματα δεν έχουν δηλωθεί καν στη ΔΕΗ. Μόλις πρόσφατα άλλωστε άρχισε να ξεκαθαρίζει το πρωτόκολλο σύνδεσης τέτοιων συστημάτων με το δίκτυο της ΔΕΗ. Τα στοιχεία που δίνονται παρακάτω προέρχονται από εκτιμήσεις του ΣΕΦ και του ΚΑΠΕ, συμπληρωμένα με στοιχεία της ΡΑΕ, της ICAP και παραγόντων της αγοράς (Μαυρογιάννης et al 1998, European Commission 1998, Zachariou and Protogeropoulos 2001, Ζαχαρίου και Πρωτογερόπουλος 2001, ICAP-ΔΗΛΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ 2001, Protogeropoulos, Zachariou and Tselepis 2002).



Στα τέλη του 2004, η ισχύς των εγκατεστημένων Φ/Β συστημάτων στην Ελλάδα εκτιμάται ότι ήταν 2.365 KWp (0,22 W ανά κάτοικο ή περίπου 0,12% της παγκόσμιας αγοράς). Ο παρακάτω πίνακας δείχνει το μερίδιο αγοράς των διαφόρων Φ/Β εφαρμογών:

Μερίδιο αγοράς Φ/Β εφαρμογών

(2004)

Τύποι Φ/Β εφαρμογών	Εγκατεστημένη ισχύς (kW)	Μερίδιο αγοράς (%)
Διασυνδεδεμένα στο δίκτυο	1.039	44
Αυτόνομα συστήματα	1.326	56
ΣΥΝΟΛΟ	2.365	100

Παράλληλα, το Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας αποφάσισε να επιδοτήσει την **κατασκευή του πρώτου εργοστασίου παραγωγής φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα** (a-Si double junction 4^{ης} γενιάς, παραγωγικής δυνατότητας 5 μεγαβάτ ετησίως, με προοπτική επέκτασης στα 10 μεγαβάτ και στροφή στην τεχνολογία λεπτού υμενίου CIGS – Copper indium gallium diselenide). Η νέα αυτή μονάδα κατασκευάζεται στο Κιλκίς από την εταιρία ΗΛΙΟΔΟΜΗ (θυγατρική της κατασκευαστικής εταιρίας ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ), σε συνεργασία με την αμερικανική εταιρία EPV (συμμετέχει με 20%). Η μονάδα θα κοστίσει 25 εκατ. € και θα απασχολήσει 163 άτομα, ενώ η πρώτη παραγωγή φωτοβολταϊκών αναμένεται στις αρχές του

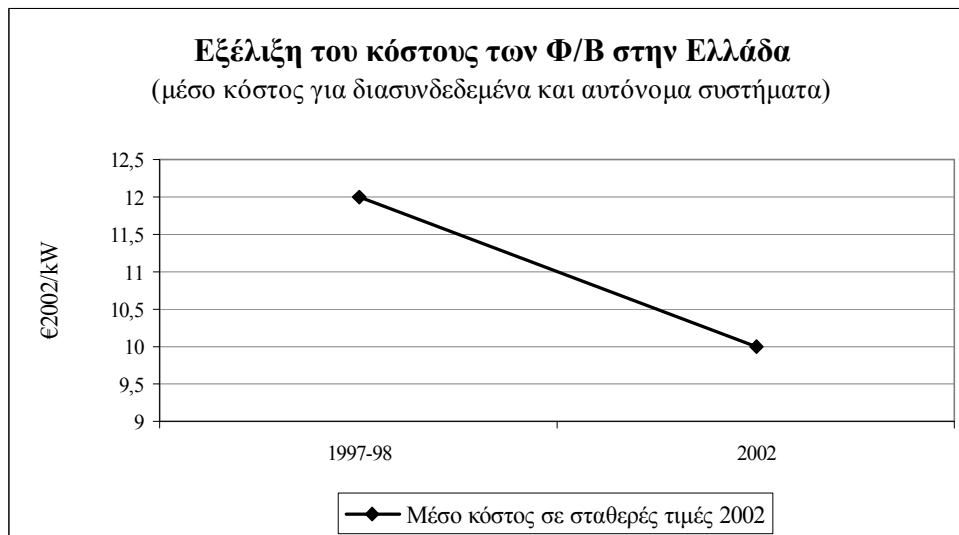
2004 με κόστος παραγωγής για τα Φ/Β πλαίσια της τάξης των 2 \$/W. Το χαμηλό κόστος παραγωγής αναμένεται να οδηγήσει σε μείωση των τελικών τιμών καταναλωτή στην ελληνική αγορά, παρασύροντας και τα κόστη των εισαγόμενων προϊόντων. Τα Φ/Β θα είναι ονομαστικής ισχύος 10-160 W, ενώ ένα σημαντικό τμήμα της παραγωγής (1,25 MW ετησίως) θα αφορά Φ/Β μεγάλης επιφάνειας και υψηλής διαφάνειας ειδικά για ενσωμάτωση σε κτιριακές κατασκευές. Στη στέγη του υπό ανέγερση εργοστασίου, προβλέπεται να εγκατασταθούν 400 KW Φ/Β διασυνδεδεμένα με το δίκτυο της ΔΕΗ. Τον Ιανουάριο του 2002, η ΗΛΙΟΔΟΜΗ ανακοίνωσε τη συνεργασία της με την ισπανική ενεργειακή εταιρία EHN και συγκεκριμένα την προμήθεια Φ/Β στον ηλιακό σταθμό ισχύος 1,2 MW που διαχειρίζεται η EHN στη Ναβάρρα (*ΗΛΙΟΔΟΜΗ, 2002*).

Η εμπειρία των πιο δυναμικών αγορών, τις οποίες εξετάζουμε παρακάτω, δείχνει ότι έμφαση θα πρέπει να δοθεί πλέον στα διασυνδεδεμένα συστήματα και ιδίως τα ενσωματωμένα σε κτίρια (BIPV). Αυτό σημαίνει βέβαια και αναπροσανατολισμό των πολιτικών ενίσχυσης των Φ/Β στη χώρα μας, δεδομένου ότι μέχρι σήμερα οι ενισχύσεις αφορούσαν κυρίως τον εμπορικό τομέα και τις κεντρικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, δίνοντας λιγότερη έμφαση στον οικιακό και τριτογενή τομέα.

Όπως αναφέραμε, το κόστος αγοράς και εγκατάστασης των Φ/Β στην Ελλάδα κυμαίνεται σήμερα από 6.000 έως 10.500 €/KWp (τυπική τιμή 9.000 €/KWp) για τα διασυνδεδεμένα συστήματα, και κατά μέσο όρο 11.000 €/KWp για τα αυτόνομα, αν και σε ειδικές περιπτώσεις, το κόστος μπορεί να ποικίλλει σημαντικά.

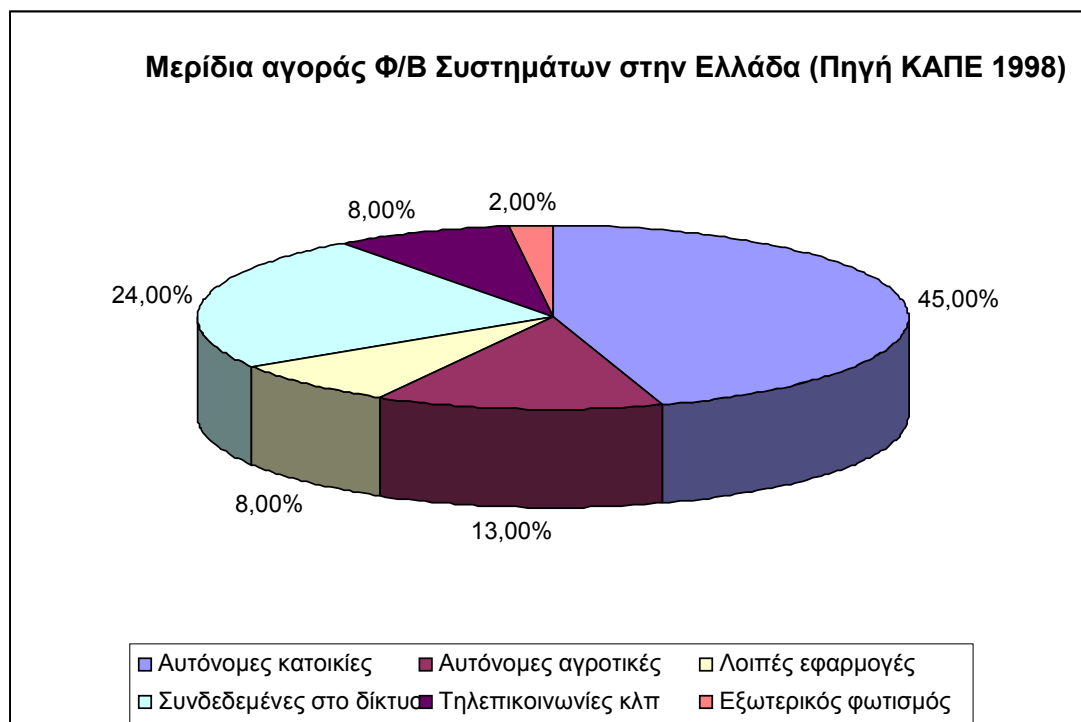
Παρόλη τη μικρή ζωτικότητα της αγοράς, και παρόλη τη δυσμενή επίπτωση που είχαν στις τιμές οι αυξημένες ισοτιμίες δολαρίου-δραχμής, τα κόστη αυτά είναι χαμηλότερα από το πρόσφατο παρελθόν. Όπως προκύπτει από τα στοιχεία του ΕΠΕ (για την περίοδο 1997-1999) το μέσο κόστος των συμβολαιοποιημένων έργων Φ/Β ήταν 3,772 εκατ. δρχ/KWp (11.070 €/KWp σε τιμές 1999). Σε σημερινές τιμές (λαμβάνοντας δηλαδή υπ' όψιν τον πληθωρισμό) αυτό μεταφράζεται σε περίπου 12.000 €/KWp. Η μέση αυτή τιμή αφορά τόσο διασυνδεδεμένα όσο και αυτόνομα συστήματα (*ΥΠΑΝ, 2000*). Σημαντικά χαμηλότερες ήταν βέβαια οι τιμές που προσφέρθηκαν για τα Φ/Β έργα στην Κρήτη κατά τη διάρκεια της τρίτης προκήρυξης του ΕΠΕ το 1999, όπου το κόστος (για διασυνδεδεμένα συστήματα) κυμάνθηκε από 8.000 έως 9.000 €/KWp (για έργα όμως ισχύος 170 KWp και όχι μικρές εφαρμογές).

Κατά μέσο όρο πάντως μπορούμε να πούμε ότι τα τελευταία 4-5 χρόνια υπήρξε μια πραγματική μείωση του μέσου κόστους των Φ/Β κατά 15% περίπου. Ακόμη κι αν ένα μέρος αυτής της μείωσης εξανεμίστηκε από τον πληθωρισμό, σήμερα ο καταναλωτής πληρώνει περίπου 1 €/W λιγότερο απ' ό τι την περίοδο 1997-99.

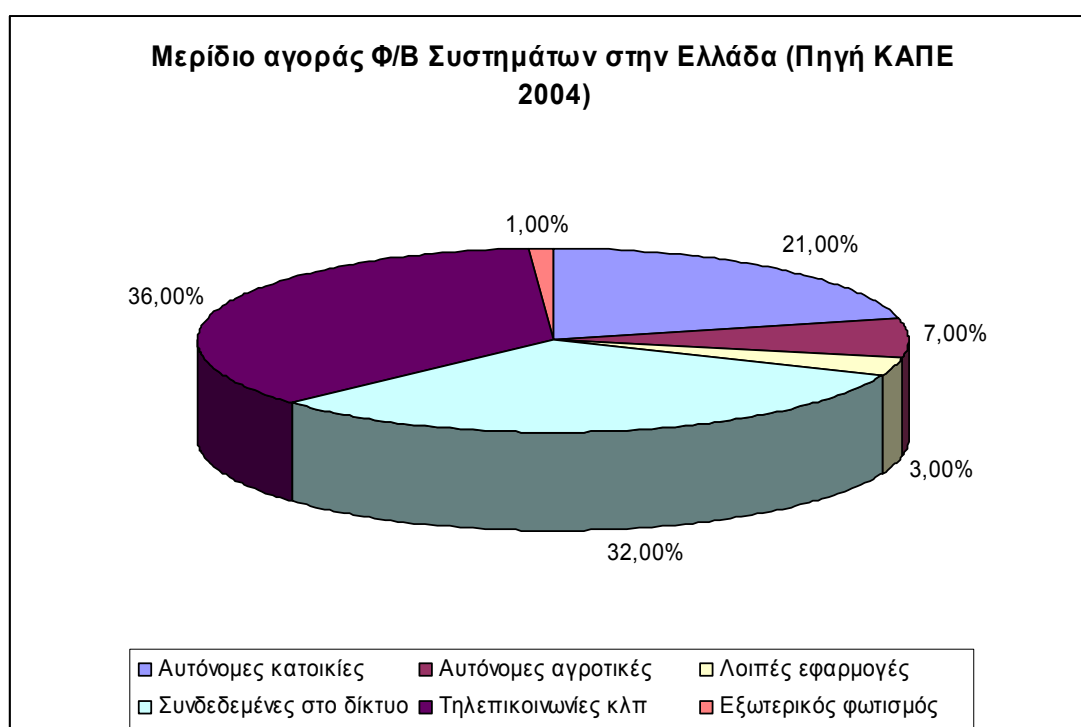


Στα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζεται η σημαντική μεταβολή των μεριδίων αγοράς Φ/Β στην Ελλάδα το 1998 και 2004.

Έτσι για το 1998 η μελέτη του ΚΑΠΕ έδωσε την ακόλουθη εικόνα :



Αντίστοιχη έρευνα και μελέτη για το έτος 2004 έδωσε τα ακόλουθα αποτελέσματα :



Από τα ανωτέρω είναι σημαντικό να τονιστεί ότι με την πάροδο του χρόνου αυξήθηκαν σημαντικά τα συστήματα εξυπηρετήσεων των τηλεπικοινωνιών και των αναμεταδοτών καθώς επίσης και τα συνδεδεμένα στο δίκτυο συστήματα. Αντίθετα μείωση επήλθε στα συστήματα στις αυτόνομες κατοικίες και στις αυτόνομες αγροτικές συνδέσεις.

Σημαντική ανάπτυξη σημειώθηκε στην παγκόσμια φωτοβολταϊκή βιομηχανία κατά το 2003 και 2004. Το 2003 παράχθηκαν περίπου 764 MWp Φ/Β στοιχείων έναντι 558 MWp το 2002, δηλαδή είχαμε μια αύξηση της τάξης του 7%. Το 2004, εκτιμάται ότι εγκατασταθήκαν περίπου 1000 MWp ανεβάζοντας την παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύ σε 3,7 GWp.

4.5 Η προστιθέμενη αξία των φωτοβολταϊκών

Τα φωτοβολταϊκά αποτελούν ίσως το ιδανικότερο παράδειγμα καθαρής αποκεντρωμένης παραγωγής και παρουσιάζουν μια σειρά από πλεονεκτήματα (πολλά εκ των οποίων μοιράζονται και άλλα αποκεντρωμένα μικροσυστήματα ισχύος). 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 Φ/Β είναι ακριβά. Καμία αντίρρηση, τουλάχιστον με τις σημερινές τιμές. Τα Φ/Β, όπως άλλωστε και όλες οι 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.

Το υψηλό κόστος όμως δεν είναι ιδίον μόνο των Φ/Β. Όταν ξεκίνησε 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 βάλαντιο. Κι όμως, σε λιγότερο από μια 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.

Αντίστοιχη και ίσως πιο κραυγαλέα είναι η περίπτωση των εμφιαλωμένων νερών. Ένα λίτρο εμφιαλωμένου νερού κοστίζει στην Ελλάδα κατά μέσο όρο 1.350 φορές περισσότερο από ένα λίτρο νερού βρύσης! Κι όμως, η αγορά των εμφιαλωμένων νερών αυξάνεται συν το χρόνω. Γιατί; Όχι γιατί το εμφιαλωμένο νερό υπερτερεί σε ποιότητα από το νερό της βρύσης. Τις περισσότερες φορές, η ποιότητα είναι ίδια. Είναι γιατί το εμφιαλωμένο νερό παρέχει μια (καλώς ή κακώς εννοούμενη) προστιθέμενη αξία που κάνει τους καταναλωτές πρόθυμους να ξοδέψουν τεράστια συγκριτικά ποσά για την κτήση του.

Την προστιθέμενη αξία των προϊόντων την αναζητά και την εκτιμά σχεδόν πάντα ο καταναλωτής. Επιλέγουμε ένα 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 πότε κάνουμε απόσβεση της επένδυσής μας.

Όλα τα παραπάνω δεν φαίνεται να εφαρμόζονται στην περίπτωση των Φ/Β. Η μόνιμη επωδός είναι πως τα Φ/Β είναι ακριβά και δεν αποσβένει κάποιος το κόστος της επένδυσής του. Κι όμως, τα Φ/Β έχουν τη δική τους προστιθέμενη αξία, μια αξία που κανονικά θα έπρεπε ήδη να έχει υπερκεράσει την απροθυμία των καταναλωτών. Η αναγνώριση αυτής της προστιθέμενης αξίας μπορεί να οδηγήσει τις αγορές σε πραγματική απογείωση (IEA, 2001b).

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

Τα Φ/Β 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 Φ/Β, 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.

Δύσκολα μπορεί να επιχειρηματολογήσει κανείς εναντίον των περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων των Φ/Β. **Κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από Φ/Β, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης 1,1 κιλών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα** (με βάση το σημερινό ενεργειακό μίγμα στην Ελλάδα και τις μέσες απώλειες του δικτύου). Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λπ). Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πυροδοτούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και αλλάζουν το κλίμα της Γης, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον.

Αν προσπαθήσει να αποτιμήσει κανείς τις δυσμενείς επιπτώσεις σε χρήμα από τη χρήση των ορυκτών καυσίμων (όπως είναι ο λιγνίτης, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο) θα διαπιστώσει ότι ένα σημαντικό οικονομικό κόστος που έχουν αυτά τα καύσιμα για την κοινωνία δεν περιλαμβάνεται στην τιμή της κιλοβατώρας που παράγεται απ' αυτά. Είναι το λεγόμενο “εξωτερικό” κόστος, ένα κόστος που εμμέσως πληρώνει όλη η κοινωνία. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (πρόγραμμα EXTERNE), το κόστος αυτό (περιβαλλοντικό και κοινωνικό) για την περίπτωση της Ελλάδας φτάνει έως και 0,08 €/kWh. Η ίδια μελέτη το ανεβάζει και στα 0,15 €/kWh για άλλες χώρες (*European Commission, 2001*). Αντίθετα, το “εξωτερικό” κόστος στην περίπτωση των Φ/Β είναι σχεδόν μηδενικό ακόμη κι όταν συνυπολογίζουμε τα κόστη για την παραγωγή των Φ/Β.

Η ηλιακή ενέργεια είναι μια καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία.

Τα Φ/Β 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 Φ/Β, της τάξης του 5-10% (*UK Department of Trade and Industry, 2001*).

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, τόσο 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 σε 10% κατά μέσο όρο). Από την άλλη, η μέγιστη παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού συμπίπτει χρονικά με τις ημερήσιες αιχμές της ζήτησης (ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες), βοηθώντας έτσι στην εξομάλυνση των αιχμών φορτίου και στη μείωση του συνολικού κόστους της ηλεκτροπαραγωγής, δεδομένου ότι η κάλυψη αυτών των αιχμών είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.

Τα Φ/Β, εκτός από καθαρή ενέργεια, παρέχουν ακόμη 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 τη φθηνότερη ηλεκτρική ενέργεια, καθώς υπάρχει πλέον θέμα τόσο ποιότητας όσο και υπηρεσιών. Όσον 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 μια μονάδα που δεν ρυπαίνει το περιβάλλον; Ποιά 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 στη συνέχεια σε αυτή καθαρή ενέργεια. Σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς, τέτοιοι πελάτες-παραγωγοί μπορεί να βρίσκονται οπουδήποτε.

Τα Φ/Β μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δομικά υλικά παρέχοντας τη 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. Αντικαθιστώντας άλλα δομικά υλικά συμβάλλουν στη μείωση του συνολικού κόστους μιας κατασκευής (ιδιαίτερα σημαντικό στην περίπτωση των ηλιακών προσόψεων σε εμπορικά κτίρια).

Τέλος, τα Φ/Β παρέχουν κύρος στο χρήστη τους και βελτιώνουν το image των επιχειρήσεων που τα επιλέγουν. Στις πιο αναπτυγμένες αγορές (όπως η ιαπωνική και η γερμανική) τα Φ/Β είναι πλέον “trendy” και “must” για κάθε νέα κτιριακή εφαρμογή.

Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή, και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια. Τον καθιστούν έτσι πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν μ’ αυτό τον τρόπο στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας.

Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, δυνατότητα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας (στο δίκτυο ή σε συσσωρευτές) και απαιτούν ελάχιστη συντήρηση.

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, τόσο 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 σε 12% κατά μέσο όρο). Από την άλλη, η μέγιστη παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού συμπίπτει χρονικά με τις ημερήσιες αιχμές της ζήτησης (ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες), βοηθώντας έτσι στην εξομάλυνση των αιχμών φορτίου και στη μείωση του συνολικού κόστους της ηλεκτροπαραγωγής, δεδομένου ότι η κάλυψη αυτών των αιχμών είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.

5. Πρόγραμμα επένδυσης

5.1 Περιγραφή

5.1.1 Σκοπιμότητα Επένδυσης

Ο σκοπός της επένδυσης είναι η ίδρυση και εγκατάσταση μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ισχύος **99 KW** με τη χρήση διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού συστήματος. Η εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος θα γίνει σε αγροτεμάχιο έκτασης 4.347,09 m² το οποίο βρίσκεται στη θέση Κάτω Λάκα Δαφνούλας του Δ.Δ. Σταροχωρίου, Δήμου Φαρρών του Νομού Αχαΐας.

Στόχος του επενδυτικού σχεδίου είναι η εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού φωτοβολταϊκών συστημάτων για την αποδοτική εκμετάλλευση του φωτοβολταϊκού φαινομένου με σκοπό τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Το σύστημα παραγωγής ηλεκτρισμού με φωτοβολταϊκά θα χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με το δίκτυο της ΔΕΗ (**διασυνδεδεμένο σύστημα**). Αυτό σημαίνει ότι το παραγόμενο ηλιακό ρεύμα θα πωλείται στη ΔΕΗ έναντι μιας ορισμένης από το νόμο τιμής για χρονικό διάστημα το οποίο θα συμφωνηθεί.

Είναι εύκολα αντιληπτό ότι το όφελος από μια τέτοια εγκατάσταση παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα, δεν είναι μόνο το οικονομικό κέρδος, αλλά και η προστασία του περιβάλλοντος, αφού αξιοποιείται μια Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας (ΑΠΕ) όπως ο ήλιος, αντί της καύσης ορυκτών ή πετρελαιοειδών καυσίμων με τις γνωστές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Στόχος της επένδυσης είναι η ίδρυση και εγκατάσταση μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση ενός διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού συστήματος για την αποδοτική εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας (ΑΠΕ).

Η ίδρυση και λειτουργία της νέας μονάδας παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ θα γίνει με την εγκατάσταση σύγχρονου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού τελευταίας τεχνολογίας και υψηλής απόδοσης ο οποίος επιτρέπει την μέγιστα αποδοτική εκμετάλλευση του φωτοβολταϊκού φαινομένου και τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική.

5.1.2 Περιγραφή προϊόντων που θα παραχθούν

Όπως προαναφέρθηκε η νέα μονάδα στόχο έχει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρησιμοποίηση σειράς φωτοβολταϊκών στοιχείων. Η ισχύς του συστήματος που θα εγκατασταθεί ανέρχεται σε **99 KW**.

Ειδικότερα θα τοποθετηθούν συνολικά 600 φωτοβολταϊκά panel πολυκρυσταλλικού πυριτίου ισχύος **165 Wp -0%+5%** του Γερμανικού οίκου **SCHÜCO** με εγγύηση απόδοσης 12 χρόνια για το 90% και 25 χρόνια για το 80%.

Επίσης θα τοποθετηθούν **18 Inverter** SUNNY MINI CENTRAL 5000 του κορυφαίου Γερμανικού οίκου SMA καθώς και μία μονάδα επικοινωνίας, καταγραφής και ελέγχου του συστήματος Sunny Boy Control του κορυφαίου Γερμανικού οίκου SMA.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται η αναμενόμενη ενέργεια που θα παράγεται από τη νέα μονάδα φωτοβολταϊκών panel καθώς και τα αναμενόμενα έσοδα από την πώληση της ενέργειας. Τα έσοδα έχουν υπολογιστεί με τιμή πώλησης ανά kWh τα 0,45 €, σύμφωνα με τα τιμολόγια αγοράς ρεύματος της ΔΕΗ, από μονάδες ισχύος μικρότερης των 100 kW.

ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ - ΠΩΛΗΣΕΩΝ						
ΠΡΟΙΟΝΤΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ				
		1ο έτος 2008	2ο έτος - 2009	3ο έτος - 2010	4ο έτος - 2011	5ο έτος - 2012
Ενέργεια παραγόμενη από Φ/Β στοιχεία	KWh / Έτος	157.984	157.984	157.984	157.984	157.984

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΑ ΣΕ €				
		1ο ΕΤΟΣ 2008	2ο ΕΤΟΣ 2009	3ο ΕΤΟΣ 2010	4ο ΕΤΟΣ 2011	5ο ΕΤΟΣ 2012
Ενέργεια παραγόμενη από Φ/Β στοιχεία	0,45	71.093	71.093	71.093	71.093	71.093
ΣΥΝΟΛΟ		71.093	71.093	71.093	71.093	71.093

5.1.3 Πρώτες Ύλες

Η επιχείρηση δεν θα χρησιμοποιεί πρώτες ύλες για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας. Η μονάδα θα μετατρέπει την ηλιακή ακτινοβολία που διαθέτει σε μεγάλο βαθμό η χώρα μας, σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου.

5.1.4 Συνοπτική παρουσίαση τεχνικών στοιχείων του προγράμματος

Η δυναμικότητα της μονάδας θα ανέρχεται στην παραγωγή 157.984 KWh το χρόνο ηλεκτρικής ενέργειας. Η ενέργεια αυτή θα μεταφέρεται και θα πωλείται στο δίκτυο της Δ.Ε.Η. Η προβλεπόμενη παραγωγικότητα της μονάδας σε ηλεκτρική ενέργεια παρουσιάζεται στους πίνακες της παραγράφου Β.1.2. Λόγω της σταθερής απόδοσης των φωτοβολταϊκών πάνελ, η δυναμικότητα της μονάδας δεν παρουσιάζει κλιμάκωση ή διακύμανση, αλλά παραμένει σταθερή στο βάθος της 5ετίας που εξετάζεται από την παρούσα τεχνοοικονομική μελέτη. Επιπλέον, η μονάδα θα παράγει ηλεκτρική ενέργεια στα ως άνω ετήσια μεγέθη, αμέσως μετά την ολοκλήρωση της επένδυσης.

Επιπλέον, πέραν του περιβαλλοντικού οφέλους, το προτεινόμενο επενδυτικό σχέδιο χαρακτηρίζεται και από θετικές επιπτώσεις στο ενεργειακό προϊόν της χώρας μας, αφού συμβάλλει στον εθνικό στόχο της αντικατάστασης μέρους (έως 20,1% της ακαθάριστης καταναλισκόμενης ενέργειας) των σήμερα χρησιμοποιούμενων ορυκτών καυσίμων με ΑΠΕ.

Οι δαπάνες που προβλέπονται από το παρόν επενδυτικό σχέδιο παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ & ΜΗΧ. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ (€)
A. ΚΤΙΡΙΑΚΑ				
1	Εξυγιάνσεις οικοπέδου για τοποθέτηση φωτοβολταϊκού συστήματος	Κατ' αποκοπή	1.200	1.200
2	Κατασκευή βάσεων για την έδραση των ποδιών των μεταλλικών στηρίξεων των Φ/Β στοιχείων από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα	60 m ³	60	3.600
3	Κατασκευή οικίσκου διαστάσεων 3 Χ 4 Χ 3 με επικαλύψεις πάνελ πάχους 40 mm και πάτωμα από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα	12 m ²	200	2.400
	ΣΥΝΟΛΟ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ			7.200
B. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Σύστημα φωτοβολταϊκών πάνελ συνολικής ισχύος 99 KW	1	455.000	455.000
2	Μετατροπείς ρεύματος (INVERTERS)	18	4.000	72.000
3	Διαγνωστική / καταγραφική μονάδα SUNNY BOY CONTROL και λογισμικό	1	6.000	6.000
4	Βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πάνελ	18	3.500	63.000
5	Πίνακες λειτουργίας, καλώδια, ηλεκτρολογικά υλικά και μικροϋλικά για τις συνδέσεις των πάνελ	Κατ' αποκοπή	-	17.600
	ΣΥΝΟΛΟ			613.600
Γ. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΩΡΟΣ				
1	Περίφραξη	350 τ.μ.	17,14	6.000
2	Μεταλλική πόρτα εισόδου	1	1.400	1.400
3	Κατασκευή τάφρων γειώσεων	Κατ' αποκοπή		1.000
	ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ			8.400
Δ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ				
1	Εγκατάσταση συστήματος ασφαλείας	1	4.000	4.000
2	Μετασχηματιστής τάσης ηλεκτρικού ρεύματος	1	12.100	12.100
3	Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας	1	17.500	17.500
	ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ			33.600
Ε. ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΜΟΙΒΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ				

	Μελέτη εφαρμογής εγκατάστασης συστήματος εξοπλισμού - γραμμών δικτύου και αυτοματισμών, ηλεκτρολογικά σχέδια AUTOCAD	1	17.000	17.000
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΑΜΟΙΒΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ				17.000
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ				679.800

Ο εξοπλισμός, στην απόκτηση του οποίου επενδύει η επιχείρηση προέρχεται από επώνυμους οίκους του εσωτερικού και του εξωτερικού και είναι εγνωσμένης αξίας.

Λεπτομερής περιγραφή και ανάλυση των επί μέρους δαπανών του ως άνω πίνακα ακολουθεί στις παραγράφους 5.2.3 έως 5.2.12.

5.1.5 Απασχόληση

Με το παρόν επενδυτικό σχέδιο δεν προβλέπεται η πρόσληψη ατόμων. Η λειτουργία της μονάδας θα είναι συνεχής και η παραγωγική δραστηριότητα θα ασκείται όλο το χρόνο. Τέλος, η παρακολούθηση της λειτουργίας της μονάδας θα γίνεται απομακρυσμένα αξιοποιώντας την τεχνολογία Internet, χωρίς να απαιτείται η φυσική παρουσία προσώπου.

5.1.6 Τόπος εγκατάστασης

Η νέα μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση ΑΠΕ (φωτοβολταϊκά) του φορέα της επένδυσης θα εγκατασταθεί σε τμήμα οικοπέδου επιφανείας 4.347,09 m² το οποίο βρίσκεται στη θέση Κάτω Λάκα Δαφνούλας του Δ.Δ. Σταροχωρίου, Δήμου Φαρρών του Νομού Αχαΐας. Το συνολικό οικόπεδο έχει επιφάνεια 27.550 m² Το οικόπεδο στο οποίο θα εγκατασταθεί η νέα μονάδα έχει πρόσβαση σε επαρχιακό δρόμο, διευκολύνοντας την πρόσβαση στη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα.

Η επένδυση προβλέπει τη μίσθωση του τμήματος επιφάνειας 4.347,09 m² για 30 έτη, με σκοπό την εγκατάσταση της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής που αποτελεί το αντικείμενο της επένδυσης.

Η τοποθεσία επιλέχθηκε με βάση το αυξημένο ηλιακό δυναμικό της περιοχής, και με βάση το γεγονός ότι η επιλεγθείσα περιοχή δεν ανήκει στις κορεσμένες περιοχές από άποψη ηλεκτρικής ενέργειας, διευκολύνοντας έτσι την πώληση του ρεύματος στο δίκτυο της ΔΕΗ. Η τοποθεσία εγκατάστασης της μονάδας βρίσκεται σε κοντινή απόσταση από το κέντρο της πόλης των Πατρών (περίπου 20 χλμ.) και σε πεδινή περιοχή μακριά από εμπόδια που θα μπορούσαν να μειώσουν την απόδοση του εν λόγω συστήματος φωτοβολταϊκών (συστοιχίες δέντρων, λόφοι, μεγάλα κτίσματα, κ.ο.κ.). Επιπλέον, ο οικισμός της Δαφνούλας είναι αραιοκατοικημένος και αγροτικού χαρακτήρα με απουσία βιοτεχνιών ή βιομηχανικών μονάδων. Κατά συνέπεια δεν υπάρχει κορεσμός του δικτύου ηλεκτροδότησης της ΔΕΗ και άρα ο οικισμός της Δαφνούλας προσφέρεται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.

5. 2 Τεχνικά στοιχεία

5.2.1 Παραγωγική διαδικασία

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα αποτελούν μία εφαρμογή της ηλιακής ενέργειας για την άμεση μετατροπή της σε ηλεκτρική. Είναι αποδεδειγμένα μία από τις πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ιδίως την τελευταία 5ετία όπου η τεχνολογία κατασκευής των πάνελ εξελίχθηκε με αποτέλεσμα την μείωση του κόστους αγοράς.

Η ηλιακή ακτινοβολία αποτελεί μια ανεξάντλητη πηγή ενέργειας. Η διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία στη χώρα μας κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα τόσο κατά τη καλοκαιρινή όσο και κατά την χειμερινή περίοδο.

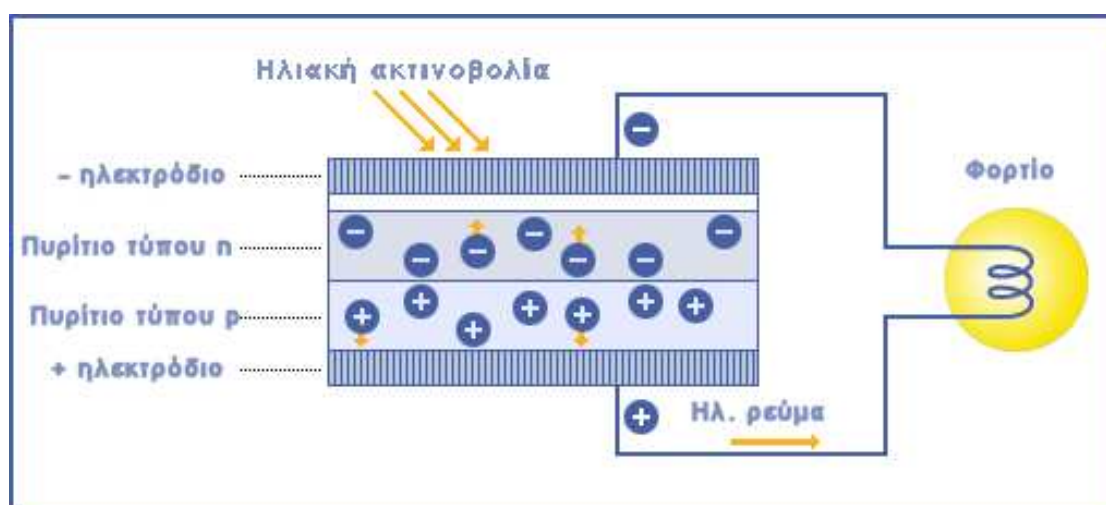
Η μέση μηνιαία διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία σε μερικές αντιπροσωπευτικές περιοχές της Ελλάδας, παρουσιάζεται στον πιο κάτω πίνακα.

Πίνακας Ι: Μέση μηνιαία διαθέσιμη ακτινοβολία

Μήνας	Μέση μηνιαία διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία Αθήνα [kWh/m ²]	Μέση μηνιαία διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία Θεσσαλονίκη [kWh/m ²]	Μέση μηνιαία διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία Κρήτη [kWh/m ²]	Μέση μηνιαία διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία Ρόδος [kWh/m ²]
Ιανουάριος	91.99	85.160	92.59	91.53
Φεβρουάριος	103.74	94.492	107.72	105.99
Μάρτιος	138.94	128.34	146.85	144.58
Απρίλιος	156.97	144.38	171.17	168.03
Μάιος	179.01	166.69	197.67	194.27
Ιούνιος	176.60	166.03	195.51	192.45
Ιούλιος	184.75	176.44	200.81	198.52
Αύγουστος	184.19	176.86	195.57	193.84
Σεπτέμβριος	166.22	157.38	173.61	171.81
Οκτώβριος	139.06	131.02	141.68	140.32
Νοέμβριος	107.64	95.92	111.38	109.30
Δεκέμβριος	88.51	80.42	89.71	88.40
Μέση ετήσια	143.13	133.59	152.02	149.92

Το προτεινόμενο έργο θα συμβάλλει σαφώς στη μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων που εκπέμπονται από τις συμβατικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Συνοπτικά, η διαδικασία παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από την ηλιακή ακτινοβολία μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου που παρατηρείται σε ορισμένα υλικά (όπως το κρυσταλλικό και το άμορφο πυρίτιο), παρουσιάζεται στο επόμενο διάγραμμα:



Αρχή λειτουργίας φωτοβολταϊκού φαινομένου

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω διάγραμμα, η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία πάνω σε μια φωτοβολταϊκή πλάκα από πυρίτιο έχει ως αποτέλεσμα τη συγκέντρωση των ημιαγωγών τύπου p (οπές) και n (πλεόνασμα ηλεκτρονίου) στα άκρα του υλικού (ηλεκτρόδια – και +). Ο διαχωρισμός αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση τάσης μεταξύ των δύο επιφανειών του υλικού, η οποία αν συνδεθεί σε κύκλωμα παράγει ηλεκτρικό ρεύμα.

Κάθε κιλοβατώρα ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκά, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης 1,12 κιλών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα (με βάση το σημερινό ενεργειακό μίγμα στην Ελλάδα και τις μέσες απώλειες του δικτύου). Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κλπ). Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πυροδοτούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και αλλάζουν το κλίμα της Γης, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον.

Ένα κιλοβάτ φωτοβολταϊκών παράγει κατά μέσο όρο στην Ελλάδα 1.300-1.600 κιλοβατώρες το χρόνο και, έτσι, αποτρέπεται η έκλυση 1.450 κιλών διοξειδίου του άνθρακα, όσο δηλαδή απορροφούν ετησίως 2 περίπου στρέμματα δάσους ή αλλιώς 100 δέντρα.

Για την περίπτωση της εταιρίας όπου θα παράγονται 99 kWp η αποφυγή διοξειδίου του άνθρακα ανέρχεται περίπου σε 142,8 tn ετησίως.

Παράλληλα σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα («Σύνταξη Πινάκων Μετεωρολογικών Στοιχείων για Ηλιακές Εφαρμογές» των Α. Πελεκάνου και Κ. Παπαχριστόπουλου, 1^ο Εθνικό Συνέδριο Ήπιων Μορφών Ενέργειας, Θεσ/κη 1982) η ετήσια συνολική ηλιακή ακτινοβολία για την περιοχή εγκατάστασης της μονάδας είναι 1.599 kWh/m².

Για την περιοχή της Αχαΐας η συνολική προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία είναι, όπως προκύπτει από τη σχετική βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του προς εκμετάλλευση ενεργειακού δυναμικού της περιοχής, ίση με 1.599 kWh/m². Διαφορετικές μετρήσεις που προέρχονται από προμηθευτές σχετικού εξοπλισμού δίνουν ελαφρώς διαφορετικές τιμές αλλά για λόγους καλύτερης αξιοπιστίας χρησιμοποιείται η τιμή της σχετικής βιβλιογραφίας.

Άρα η συνολική ετήσια παραγόμενη ενέργεια από το σύστημα των φωτοβολταϊκών στοιχείων είναι:

$$E(kWh/y) = \frac{H.A.(kWh/m^2 y) * P(kW) * \sigma_{\theta} * \sigma_p}{1SUN(kW/m^2)} = \frac{1.599kWh/m^2 y * 99kW * 0.99 * 0.99}{1SUN(kW/m^2)} = 157.984 kWh/y$$

όπου, σ_{θ} : είναι ο συντελεστής θερμοκρασίας ο οποίος ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία κυμαίνεται από 0.9~1 κατά τη διάρκεια του έτους.

σ_p : είναι ο συντελεστής ρύπανσης ο οποίος ανάλογα με την επικαθίμενη ρύπανση κυμαίνεται από 0.9~1 κατά τη διάρκεια του έτους, λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι θα γίνεται καλός καθαρισμός των επιφανειών.

Μετά την επένδυση, το σύστημα θα παράγει 157.984 kWh ετησίως (λαμβάνοντας ως δεδομένο ότι η σχετική βιβλιογραφία δίνει στην περιοχή συνολική ηλιακή ακτινοβολία 1.599 kWh/m²).

Συμπερασματικά η δυναμικότητα της νέας μονάδας μετά την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου θα ανέρχεται στην παραγωγή **157.984 KWh** ηλεκτρικής ενέργειας τον χρόνο, όπως προαναφέρθηκε, χρησιμοποιώντας συστοιχία φωτοβολταϊκών panel μαζί με τον απαραίτητο εξοπλισμό (inverters, μονάδα ελέγχου και επικοινωνίας και βάσεις στήριξης).

Η επιχείρηση δεν διαθέτει υφιστάμενο εξοπλισμό για την παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία.

Ο νέος παραγωγικός εξοπλισμός που θα αγοραστεί στα πλαίσια του παρόντος επενδυτικού σχεδίου προέρχεται από επώνυμους οίκους του εσωτερικού και του εξωτερικού και είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτα υλικά.

5.2.2 Οικόπεδο

Το οικόπεδο στο οποίο θα εγκατασταθεί η νέα μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία βρίσκεται στη θέση Κάτω Λάκα Δαφνούλας του Δ.Δ. Σταροχωρίου, Δήμου Φαρρών του Νομού Αχαΐας, είναι συνολικής επιφάνειας 4.347,09 m². Στην παράγραφο 5.1.6 αναφέρθηκαν ήδη οι λόγοι εγκατάστασης της μονάδας στην συγκεκριμένη περιοχή.

5.2.3 Κτιριακές εγκαταστάσεις

Για τις ανάγκες λειτουργίας της επιχείρησης δεν είναι αναγκαία η κατασκευή κτιριακών εγκαταστάσεων για την τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών panel και του λοιπού εξοπλισμού. Η δαπάνη που προβλέπεται αφορά:

- χωματουργικές εργασίες για τη διαμόρφωση του δαπέδου όπου θα τοποθετηθούν οι βάσεις των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Οι εργασίες περιλαμβάνουν την επίστρωση επιπέδου με ειδικό πλέγμα μικρών οπών που εμποδίζει την ανάπτυξη παρασίτων και θαμνοειδών, σε επιφάνεια 2.000 m², καθώς και την διαμόρφωση αποστραγγιστικού στρώματος με σκύρα σε ποσότητα 300 m³.
- την κατασκευή βάσεως από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα πάνω στην οποία θα στηριχθούν οι βάσεις στηρίξεως των φωτοβολταϊκών συστημάτων.
- την κατασκευή οικίσκου διαστάσεων ΜxΠxΥ = 3 X 4 X 3 m που θα στεγάζει τα ευαίσθητα ηλεκτρονικά μηχανήματα. Ο οικίσκος θα είναι κατασκευασμένος από θερμομονωτικό πάνελ πολυουρεθάνης, πάχους 40 mm, πάνω σε βαμμένο μεταλλικό σκελετό από κοιλοδοκούς βαρέως τύπου. Το δάπεδο του οικίσκου θα κατασκευαστεί από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα.

Η ανάλυση του κόστους της κατηγορίας των κτιριακών εγκαταστάσεων παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ (€)
A. ΚΤΙΡΙΑΚΑ				
1	Εξυγιάνσεις οικοπέδου για τοποθέτηση φωτοβολταϊκού συστήματος	Κατ' αποκοπή	1.200	1.200
2	Κατασκευή βάσεων για την έδραση των ποδιών των μεταλλικών στηρίξεων των Φ/Β στοιχείων από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα	60 m ³	60	3.600
3	Κατασκευή οικίσκου διαστάσεων 3 X 4 X 3 με επικαλύψεις πάνελ πάχους 40 mm και πάτωμα από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα	12 m ²	200	2.400
	ΣΥΝΟΛΟ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ			7.200

5.2.4 Μηχανολογικός Εξοπλισμός

Υφιστάμενος

Η επιχείρηση δεν διαθέτει υφιστάμενο εξοπλισμό για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και κυρίως από φωτοβολταϊκά στοιχεία.

Στόχος της επένδυσης είναι η προμήθεια του πλέον σύγχρονου εξοπλισμού για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και ειδικότερα με τη χρήση φωτοβολταϊκών στοιχείων.

Νέος Μηχανολογικός Εξοπλισμός

Στα πλαίσια του παρόντος σχεδίου η εταιρεία θα προχωρήσει στην αγορά και εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία. Ο νέος εξοπλισμός θα έχει προδιαγραφές που θα είναι συμβατές με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Υπουργείου Ανάπτυξης και Οικονομίας.

Ακολούθως παρουσιάζεται σύντομη περιγραφή του μηχανολογικού εξοπλισμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία.

Φωτοβολταϊκά πλαίσια (panel).

Για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων κατά τη λειτουργία της μονάδας θα προμηθευτεί και εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά πλαίσια (panel) του Γερμανικού οίκου **SCHÜCO** με εγγύηση απόδοσης 12 χρόνια για το 90% και 25 χρόνια για το 80%. Τα panel αυτά είναι υψηλής απόδοσης τελευταίας τεχνολογίας και πληρούν τους διεθνείς κανονισμούς και προδιαγραφές.

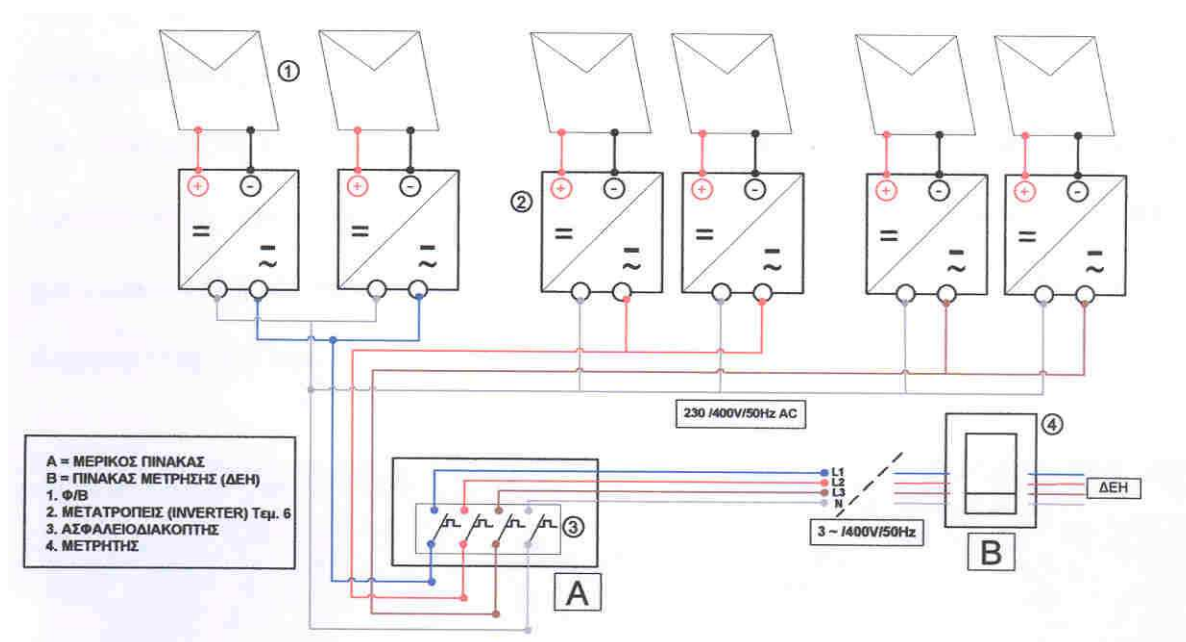
Τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε φωτοβολταϊκού πλαισίου παρουσιάζονται ακολούθως :

Διαστάσεις Φ/Β πλαισίου	1580 x 800 mm
Ύψος Φ/Β πλαισίου	46 mm
Βάρος	15,5 kg
Εμπρόσθιο γυαλί	3,2 mm
Συνδέσεις πολλαπλών επαφών	MC-T3
Κάλυψη	50 Φ/Β κυψέλες (10 x 5)
Σύνδεση Φ/Β κυψελών	50 κυψέλες εν σειρά
Τύπος κυψέλης	πολυκρυσταλλικού πυριτίου
Διαστάσεις κυψέλης	150 x 150 mm
Συντελεστής απόδοσης κυψέλης	15,0 %
Ηλεκτρικές τιμές	STC:1000W/m ² ; 25 οC Ονομαστική
ισχύς	PMPP 165 W _p
Απόκλιση ισχύος Δ	PMPP -0% / +5%
Εγγυημένη ελάχιστη ισχύς	PMPP MIN 165 W
Ονομαστική τάση	UMPP 24,2 V
Ονομαστική ένταση	IMPP 6,83 A
Τάση ανοιχτού κυκλώματος	UOC 30,4 V
Ένταση βραχυκυκλώματος	ISC 7,36 A
Μέγιστη τάση συστήματος	USYS 780 V
Εγγύηση ισχύος	25 χρόνια 80 % PMPP MIN 12 χρόνια 90 % PMPP MIN
Εγγύηση προϊόντος	5 χρόνια

Για την λειτουργία της νέας μονάδας θα χρησιμοποιηθούν **600** φωτοβολταϊκά πάνελ πολυκρυσταλικού πυριτίου ισχύος **165 Wp**.

Τα Φ/Β πάνελ συνδέονται 17 εν σειρά δημιουργώντας ένα “string” και στη συνέχεια τα 2 “string” στον κάθε SUNNY MINI CENTRAL 5000 ήτοι 34 Φ/Β ανά inverter. Για τους υπόλοιπους 3 inverter 15 Φ/Β εν σειρά δημιουργώντας ένα string και στη συνέχεια τα 2 string στον κάθε SUNNY MINI CENTRAL 5000 ήτοι 30 Φ/Β ανά inverter.

Η σύνδεση στο τριφασικό δίκτυο επιτυγχάνεται με τη σύνδεση 6 inverter σε κάθε φάση «R – S – T» του ήδη υπάρχοντος δικτύου AC.



Μετατροπείς (inverters)

Οι μετατροπείς είναι τα στοιχεία εκείνα του συστήματος που μετατρέπουν τη συνεχή τάση σε εναλλασσόμενη. Οι μετατροπείς που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εφαρμογή είναι τύπου SUNNY MINI CENTRAL 5000 του κορυφαίου Γερμανικού οίκου SMA. Θα τοποθετηθούν συνολικά 18 τεμάχια μετατροπέων για την πλήρη και αποδοτική λειτουργία της μονάδας.

Διαγνωστική – καταγραφική μονάδα- Λογισμικό

Όλα τα δεδομένα και οι παράμετροι λειτουργίας του συστήματος των φωτοβολταϊκών στοιχείων θα καταγράφονται μέσω δικτύου και θα μπορούν αυτόματα να προβάλλονται στην οθόνη ενός Η/Υ. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα τηλεχειρισμού του συστήματος έτσι ώστε τυχόν σφάλματα να μπορούν να διαγνωσθούν και να διορθωθούν από μακριά. Το ειδικευμένο και όμως απλό στην χρήση λογισμικό «Sunny Data Control» επιτρέπει την ανασκόπηση της αποδοτικότητας όλης της μονάδας, την μακροχρόνια αποθήκευση δεδομένων όπως και την γραφική απεικόνιση όλων αυτών δηλαδή των Φ/Β, και των 18 Inverter **Sunny Boy** και του Sunny Boy Control plus.

Η μονάδα αυτή:

- Είναι εύκολη στη χρήση
- Παρέχει ευελιξία
- Προσαρμόζεται εύκολα στις συνθήκες λειτουργίας
- Έχει χαμηλή κατανάλωση ρεύματος
- Μπορεί να λειτουργεί σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών (-25 έως +55 0C).

Βάσεις στήριξης

Το σύστημα στήριξης του Φ/Β πεδίου αποτελείται από γαλβανισμένο μέταλλο και από προφίλ Αλουμινίου τελευταίας γενιάς. Θα χρησιμοποιηθούν 15 βάσεις (τραπέζια) με 2 σειρές των 17 Φ/Β πάνελ ήτοι 34 Φ/Β πάνελ ανά τραπέζι και 3 βάσεις (τραπέζια) με 2 σειρές των 15 Φ/Β πάνελ ήτοι 30 Φ/Β ανά τραπέζι, επίσης σε κάθε τραπέζι θα είναι τοποθετημένος και ο Inverter. Οι συνδέσεις μεταξύ τους γίνονται με ανοξείδωτους κοχλίες και περικόχλια ασφαλείας, καθώς και η πάκτωσή τους με βιομηχανικού τύπου ανοξείδωτα βύσματα. Τα προφίλ αλουμινίου εισάγονται αποκλειστικά από την Γερμανία και διαθέτουν τα πλέον αυστηρά πρότυπα ποιότητας (Γερμανίας).

Τέλος θα χρησιμοποιηθούν οι απαραίτητοι πίνακες σύνδεσης των αντιστροφών, ασφαλειοδιακόπτες, μετρητές και τα κατάλληλα καλώδια, γειώσεις και προστασίες.

Συγκεντρωτικά ο ως άνω εξοπλισμός με τα βασικά χαρακτηριστικά του παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ							
A/A	Περιγραφή εξοπλισμού ανά σύστημα παραγωγής	Τύπος εξοπλισμού - έτος κατασκευής	Οίκος κατασκευής - χώρα προέλευσης - αντιπρόσωπος	Ισχύς	Παραγωγική ικανότητα	Άλλα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά	Αξία σε €
1	Σύστημα φωτοβολταϊκών πάνελ συνολικής ισχύος 99 KW	2007	Γερμανικού οίκου SCHUCO - Αντιπρόσωποι : PV SUN ENERGY ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	99 KW	99 KW		455.000
2	Μετατροπείς ρεύματος (INVERTERS)	2006	Γερμανικού οίκου SCHUCO - Αντιπρόσωποι : PV SUN ENERGY ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ			SMA SMC 5000	73.600
3	Διαγνωστική / καταγραφική μονάδα SUNNY BOY CONTROL και λογισμικό	2006	Γερμανικού οίκου SCHUCO - Αντιπρόσωποι : PV SUN ENERGY ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ			SMA SUNNY BOY CONTROL	6.000
4	Βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πάνελ	2006	Γερμανικού οίκου SCHUCO - Αντιπρόσωποι : PV SUN ENERGY ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ				62.000
5	Πίνακες λειτουργίας, καλώδια, ηλεκτρολογικά υλικά και μικροϋλικά για τις συνδέσεις των πάνελ		PV SUN ENERGY ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ				17.000
ΣΥΝΟΛΟ				99 KW		613.600 €	

5.2.5 Δαπάνες Μεταφοράς και εγκατάστασης

Δεν απαιτούνται δαπάνες για τη μεταφορά και εγκατάσταση του εξοπλισμού στο χώρο παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας.

5.2.6 Ειδικές Εγκαταστάσεις

Ο φορέας της επένδυσης δεν διαθέτει υφιστάμενες ειδικές εγκαταστάσεις που θα χρησιμοποιηθούν μετά την υλοποίηση της προτεινόμενης επένδυσης.

Με το παρόν επενδυτικό σχέδιο προβλέπονται δαπάνες για ειδικές εγκαταστάσεις που αφορούν:

α.) Την εγκατάσταση συστήματος ασφαλείας, το οποίο αποτελείται από:

- Σύστημα ανιχνεύσεως, αποτελούμενη από ανιχνευτές κίνησης
- Μονάδα ελέγχου χειρισμού
- Μονάδα μεταδόσεως σήματος συναγερμού
- Αποστολή σημάτων σε κέντρο 24ωρης παρακολούθησης

β.) Την εγκατάσταση μετασχηματιστή 3Χ20 kV / 400 V AC (Dyn0) επί κολόνας και στεγανό πίνακα ασφαλιστικών της εξόδου προς τη μονάδα φωτοβολταϊκών για την παροχή ηλ. ενέργειας στο δίκτυο της ΔΕΗ.

γ.) Την εγκατάσταση συστήματος αντικεραυνικής προστασίας, τάξης ισοδύναμης ή καλύτερης από Class III, και το οποίο αποτελείται από τα εξής υλικά και ποσότητες

Το σύνολο των δαπανών της κατηγορίας αυτής ανέρχεται σε 33.600 €, όπως φαίνεται και στον ακόλουθο πίνακα.

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ (€)
Δ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ				
1	Εγκατάσταση συστήματος ασφαλείας	1	4.000	4.000
2	Μετασχηματιστής τάσης ηλεκτρικού ρεύματος	1	12.100	12.100
3	Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας	1	17.500	17.500
	ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ			33.600

5.2.7 Λοιπός Εξοπλισμός

Με το παρόν επενδυτικό σχέδιο δεν προβλέπονται δαπάνες για λοιπό εξοπλισμό.

5.2.8 Μεταφορικά Μέσα

Με το παρόν επενδυτικό σχέδιο δεν προβλέπονται δαπάνες για μεταφορικά μέσα.

5.2.9 Δαπάνες Αγοράς Τεχνογνωσίας

Με το παρόν επενδυτικό σχέδιο δεν προβλέπονται δαπάνες για αγορά τεχνογνωσίας.

5.2.10 Έργα περιβάλλοντος χώρου

Με το παρόν επενδυτικό σχέδιο προβλέπονται δαπάνες διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου ύψους 8.400 €, που αφορούν την περίφραξη της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών με συρματόπλεγμα διατομής 1,7 mm. Το ύψος της περίφραξης θα ανέρχεται σε 1,5 m και το τρέχον μήκος της περίφραξης θα είναι 350 m. Η στήριξη θα γίνεται με γαλβανιζέ πασάλους που θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες αποστάσεις. Τέλος, για την είσοδο στην εγκατάσταση θα τοποθετηθεί μεταλλική συρόμενη πόρτα, ενώ για την εγκατάσταση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας θα σκαφθούν τάφροι περιμετρικά της εγκατάστασης. Η ανάλυση του κόστους της κατηγορίας αυτής παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα.

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ (€)
Γ. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΩΡΟΣ				
1	Περίφραξη	350 τ.μ.	17,14	6.000
2	Μεταλλική πόρτα εισόδου	1	1.400	1.400
3	Κατασκευή τάφρων γειώσεων	Κατ' αποκοπή		1.000
	ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ			8.400

5.2.11 Έργα Υποδομής

Δεν προβλέπονται έργα υποδομής από το παρόν επενδυτικό σχέδιο.

5.2.12 Δαπάνες Μελετών και Συμβούλων

Οι δαπάνες αυτής της κατηγορίας αφορούν τις μελέτες για την εγκατάσταση του μηχανολογικού εξοπλισμού και την έναρξη λειτουργίας της μονάδας. Η μελέτη θα περιλαμβάνει τη βέλτιστη τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών πάνελ για την αξιοποίηση του ηλιακού δυναμικού της περιοχής, καθώς και την εκπόνηση μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών σχεδίων σε Autocad, τα οποία θα αποτυπώνουν τόσο τις εγκαταστάσεις, όσο και τις ηλεκτρολογικές συνδέσεις του εγκατεστηθέντος εξοπλισμού.

Αναλυτικά, οι δαπάνες της κατηγορίας αυτής παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

A/A	Περιγραφή	Κόστος
1	Μελέτη εφαρμογής εγκατάστασης συστήματος εξοπλισμού - γραμμών δικτύου και αυτοματισμών, ηλεκτρολογικά σχέδια AUTOCAD	17.000
	ΣΥΝΟΛΟ	17.000

5.3 Κόστος επένδυσης -Χρηματοδότηση

5.3.1. Ανάλυση Κόστους

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται συνοπτικά το κόστος της επένδυσης ανά κατηγορία δαπανών.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ (σε ευρώ)					
ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΣΕ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ 3 §1 ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ 3299/2004 ΚΑΙ ΤΟΝ ΤΟΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ					ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ (ΣΕ €)
		ΕΝΟΤΗΤΑ 1*	ΕΝΟΤΗΤΑ 2*	ΕΝΟΤΗΤΑ 3*	
Περίπτωση τομέα (α-ε) και υποπερίπτωση τομέα (ι, ιι, ιιι ...) του Άρθρου 3 παρ 1 **		β(vi)			
"ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ" υπαγόμενου σχεδίου (άρθρου 3§1)		4			
Τόπος εγκατάστασης (Νομός, περιοχή) :		ΑΧΑΪΑ, ΔΑΦΝΟΥΛΑ Δ. ΦΑΡΡΩΝ			
ΚΤΙΡΙΑΚΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	7.200			7.200
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	613.600			613.600
	LEASING				
	ΣΥΝΟΛΟ	613.600			613.600
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	33.600			33.600
	LEASING				
	ΣΥΝΟΛΟ	33.600			33.600
ΜΕΤΑΦΟΡΑ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΗΧΗΚΟΥ & Λ.ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ				
ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ				
	LEASING				
	ΣΥΝΟΛΟ				
ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕΣΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ				
ΑΓΟΡΑ ΤΕΧΝΟΓΝΩΣΙΑΣ***	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ				
ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ				
	LEASING				
	ΣΥΝΟΛΟ				
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	8.400			8.400
ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ				
	ΣΥΝΟΛΟ				
ΣΥΝΟΛΟ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΝΙΣΧΥΟΜΕΝΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	662.800			662.800
	LEASING				
	ΣΥΝΟΛΟ	662.800			662.800
ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΑΜΟΙΒΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ ΣΥΝΔΕΟΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ (μόνο για ΜΜΕ) ***		17.000			17.000
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΙΣΧΥΟΜΕΝΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ		679.800			679.800

5.3.2. Χρηματοδοτικό Σχήμα της Επένδυσης

Η επένδυση συνολικού ύψους 679.800 € επιδοτείται (συμβατική επιδότηση) με ποσοστό 50% τόσο στο τμήμα της συμβατικής δαπάνης, όσο και στο τμήμα των άυλων δαπανών. Το ποσοστό επιχορήγησης προκύπτει από το ποσοστό βάσης 35% για την Αχαΐα και Κατηγορία επένδυσης 4, προσ αυξημένο κατά 15% λόγω του ΜΜΕ χαρακτήρα της εταιρείας.

Το συνολικό επιχορηγούμενο ποσό ανέρχεται σε 339.900 € ήτοι 50% του συνολικού προϋπολογισμού της επένδυσης.

Το 25% (169.950 €) θα καλυφθεί από ίδια κεφάλαια σύμφωνα και με τα αποδεικτικά στοιχεία που επισυνάπτονται στο τμήμα των δικαιολογητικών μέσω υπολοίπων που υπάρχουν σε τραπεζικούς λογαριασμούς των εταίρων.

Το υπόλοιπο 25 % ήτοι 169.950 € θα καλυφθεί από δάνειο από την Γενική Τράπεζα με επιτόκιο 5,6% και 5ετούς διάρκειας.

Το απαιτούμενο κεφάλαιο κίνησης, το οποίο λόγω του τρόπου λειτουργίας της μονάδας κυμαίνεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα (292 € για το πρώτο έτος) θα καλύπτεται εξ' ολοκλήρου από ίδια κεφάλαια του φορέα της επένδυσης.

Με βάση τα παραπάνω, το χρηματοδοτικό σχήμα της επένδυσης παρουσιάζεται στους πίνακες που ακολουθούν.

A. ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

α1. ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΝΟΤΗΤΑ 1	ΕΝΟΤΗΤΑ 2	ΕΝΟΤΗΤΑ 3	ΣΥΝΟΛΟ (α1)
ΠΟΣΟ ΕΝΙΣΧΥΟΜΕΝΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	662.800,0 €			662.800,0 €
ΠΟΣΟΣΤΟ ΙΔΙΑΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ	25,0%			25,0% (μ.ό %)
ΠΟΣΟ ΙΔΙΑΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ	165.700,0 €			165.700,0 €
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ %	50,0%			50,0% (μ.ό %)
ΠΟΣΟ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ	331.400,0 €			331.400,0 €
ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΑΝΕΙΟΥ	25,0%			25,0% (μ.ό %)
ΠΟΣΟ ΔΑΝΕΙΟΥ	165.700,0 €			165.700,0 €

B. ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΑΜΟΙΒΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ

β. ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΑΜΟΙΒΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ ΣΥΝΔΕΟΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ (μόνο για ΜΜΕ)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΝΟΤΗΤΑ 1	ΕΝΟΤΗΤΑ 2	ΕΝΟΤΗΤΑ 3	ΣΥΝΟΛΟ (β)
ΠΟΣΟ ΕΝΙΣΧΥΟΜΕΝΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	17.000,0 €			17.000,0 €
ΠΟΣΟΣΤΟ ΙΔΙΑΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ	25,0%			25,0% (μ.ό %)
ΠΟΣΟ ΙΔΙΑΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ	4.250,0 €			4.250,0 €
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ %	50,0%			50,0% (μ.ό %)
ΠΟΣΟ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ	8.500,0 €			8.500,0 €
ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΑΝΕΙΟΥ	25,0%			25,0% (μ.ό %)
ΠΟΣΟ ΔΑΝΕΙΟΥ	4.250,0 €			4.250,0 €

Γ. ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ + LEASING) (κεφάλαιο γ+α2)	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ (γ)	ΕΠΕΝΔΥΣΗ LEASING	ΣΥΝΟΛΟ
ΠΟΣΟ ΕΝΙΣΧΥΟΜΕΝΗΣ	679.800,0 €		679.800,0 €
ΠΟΣΟΣΤΟ ΙΔΙΑΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ	25,0%		25,0% (μ.ό %)
ΠΟΣΟ ΙΔΙΑΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ	169.950,0 €		169.950,0 €
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ %	50,0%		50,0% (μ.ό %)
ΠΟΣΟ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ	339.900,0 €		339.900,0 €
ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΑΝΕΙΟΥ	25,0%		25,0% (μ.ό %)
ΠΟΣΟ ΔΑΝΕΙΟΥ	169.950,0 €		169.950,0 €

6. Οικονομική Μελέτη

6.1. Παραγωγικότητα

Το προϊόν που παράγεται είναι ηλεκτρική ενέργεια ,η οποία πωλείται στο δίκτυο της ΔΕΗέναντι συγκεκριμένης τιμής (0.45€ ανα K/W)

ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ - ΠΩΛΗΣΕΩΝ

ΠΡΟΙΟΝΤΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	2008	2009	2010	2011	2012
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ						
Ενέργεια παραγόμενη από Φ/Β	K/W	157.984	157.984	157.984	157.984	157.984
ΣΥΝΟΛΟ (Α)		157.984	157.984	157.984	157.984	157.984
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ						
		0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ (Β)		0	0	0	0	0
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ & ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ)		157.984	157.984	157.984	157.984	157.984

Τα συνολικά έσοδα της επιχείρησης θα ανέρχονται ως κάτωθι:

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΩΛΗΣΕΩΝ

ΠΡΟΙΟΝΤΑ	ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΑΝΑ K/W	2008	2009	2010	2011	2012
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ						
Ενέργεια παραγόμενη από Φ/Β	0.45	71.093	71.093	71.093	71.093	71.093
ΣΥΝΟΛΟ (Α)		71.093	71.093	71.093	71.093	71.093
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ						
		0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ (Β)		0	0	0	0	0
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ & ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ)		71.093	71.093	71.093	71.093	71.093

6.2 Κοστολόγηση

Ο προσδιορισμός του κόστους της επένδυσης περιλαμβάνει

- Τον προσδιορισμό των κατ'είδος δαπανών
- Τον προσδιορισμό των δαπανών σε σταθερά και μεταβλητά

Με τα παραπάνω η επιχείρηση μπορεί:

- Να ελέγχει το κόστος διαπιστώνοντας κατά πόσο το πραγματοποιηθέν κόστος ανταποκρίνεται προς το κόστος-στόχο
- Να αναλύει το κόστος κατά λειτουργία, κατά είδος, κατά φάση συσχετίζοντας τα προϋπολογιστικά με τα πραγματικά κόστη
- Να συγκρίνει το κόστος με τις εναλλακτικές λύσεις ως προς τις μεθόδους δραστηριότητες κλπ
- Να ελέγχει την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας της επιχείρησης προσδιορίζοντας το βέλτιστο επίπεδο παραγωγής

Η μέθοδος κοστολόγησης που ακολουθείται είναι της πλήρους κοστολόγησης, η οποία είναι η συνήθης μέθοδος. Σύμφωνα με αυτή οι δαπάνες

- Διαχωρίζονται σε σταθερές και μεταβλητές
- Υπόκεινται σε λειτουργικό διαχωρισμό, έναντι της άμεσης κοστολόγησης, η οποία μελετά το κόστος μόνο με βάση τις μεταβλητές δαπάνες

6.2.1 Αρχική επένδυση

Το κόστος για την προμήθεια του μηχανολογικού εξοπλισμού, την διαμόρφωση του χώρου εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών και την τοποθέτηση τους, όπως επίσης τις δαπάνες για τις μελέτες εγκατάστασης και αμοιβών συμβούλων ανέρχεται στα 679800€. Συγκεκριμένα:

Κόστος αγοράς μηχανολογικού εξοπλισμού	613600
Κόστος διαμόρφωσης-κατασκευής εγκατάστασης	49200
Κόστος μελετών -αμοιβές συμβούλων	17000

6.2.2 Διάκριση δαπανών σε σταθερές και μεταβλητές

Το σταθερό κόστος ή κόστος ιδιοκτησίας περιλαμβάνει τις δαπάνες εκείνες που δε μεταβάλλονται με τη δραστηριότητα της επιχείρησης ενώ το μεταβλητό κόστος περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες της επιχείρησης που μεταβάλλονται καθώς μεταβάλλεται η δραστηριότητα της και είναι απαραίτητη για να λειτουργήσει η επιχείρηση. Απο τη στιγμή που η τιμή πώλησης της παραγομένης ηλεκτρικής ενέργειας είναι κατοχυρωμένη με συμβόλαιο και από την νομοθεσία, δεν υπάρχουν μεταβλητά κόστη ,οπότε έχουμε να κάνουμε μόνο με **σταθερές δαπάνες**

6.2.2.1 Αμοιβές προσωπικού

Με το παρόν επενδυτικό σχέδιο δεν προβλέπεται η πρόσληψη ατόμων. Η λειτουργία της μονάδας θα είναι συνεχής και η παραγωγική δραστηριότητα θα ασκείται όλο το χρόνο. Τέλος, η παρακολούθηση της λειτουργίας της μονάδας θα γίνεται απομακρυσμένα αξιοποιώντας την τεχνολογία Internet, χωρίς να απαιτείται η φυσική παρουσία προσώπου.

6.2.2.2 Συντήρηση μηχανημάτων και εγκαταστάσεων

Το κόστος συντήρησης ενός πάγιου στοιχείου είναι οι δαπάνες που απαιτούνται προκειμένου να διατηρηθεί σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο και να παρέχει τις απαιτούμενες υπηρεσίες για τις οποίες έχει αποκτηθεί. Η συντήρηση των μηχανημάτων δε μπορεί να ξεπερνά το 1% του κόστους κτήσης.

6.2.2.3 Ασφάλιστρα μηχανημάτων και εγκαταστάσεων

Η ασφάλιση των μηχανημάτων και των κτιριακών εγκαταστάσεων παρέχει κάλυψη ενάντια σε φωτιά ,κλοπή και φυσική καταστροφή και διαφοροποιείται κατά περίπτωση ανάλογα με το μέγεθος της κάλυψης που παρέχει το ασφαλιστικό επίπεδο

6.2.2.4 Αποσβέσεις μηχανημάτων και εγκαταστάσεων

Απόσβεση είναι η μείωση της αξίας ενός μηχανήματος ή μιας εγκατάστασης που οφείλεται στον χρόνο, στην χρήση ή την αχρηστία. Ειδικά για τα μηχανήματα μπορεί να ισχυριστεί κανείς ότι η απόσβεση εξαρτάται από την χρήση που γίνεται στο μηχάνημα και γιαυτό το λόγο να θεωρηθεί σαν μεταβλητό κόστος. Αν και αυτό το επιχείρημα έχει κάποια βάση, οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι ο χρόνος είναι ο παράγοντας που υπερισχύει και ο οποίος εξηγεί τη μείωση της αξίας. Κατά συνέπεια η απόσβεση θεωρείται σταθερό κόστος ανεξάρτητα από τη χρήση.

Οι συντελεστές απόσβεσης που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι βάση του ΦΕΚ με Αρ.Φύλλου 255, το οποίο εκδόθηκε την 4 Νοεμβρίου του 2003 και ισχύουν συγκεκριμένα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ειδικότερα για Φ/Β πάρκα. Στο παράρτημα παρουσιάζονται οι συντελεστές απόσβεσης που έχουν χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό των ετήσιων αποσβέσεων ανά κατηγορία παγίων

ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΙΠΩΝ ΕΞΟΔΩΝ

(ποσά σε €)

A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ	1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ
1	Έξοδα συντήρησης	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
2	Βιομηχανικό νερό	- €	- €	- €	- €	- €
3	Ασφάλιστρα Παγίων	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
4	Ασφάλιστρα λοιπά (εμπορευμάτων κλπ)	- €	- €	- €	- €	- €
5	Δαπάνες δικαιωμάτων τεχνολογίας (royalties, fees κλπ)	- €	- €	- €	- €	- €
6	Δαπάνες δικαιωμάτων εκμετάλλευσης (μεταλλείων, λατομείων κλπ)	- €	- €	- €	- €	- €
7	Δαπάνες φύλαξης (security)	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00 €
8	Δαπάνες συνεργείων καθαρισμού	- €	- €	- €	- €	- €
9	Τέλη & Δημοτικοί φόροι	- €	- €	- €	- €	- €
10	Διατροφή προσωπικού	- €	- €	- €	- €	- €
11	Λειτουργικές δαπάνες προστασίας & αποκατάστασης περιβάλλοντος	- €	- €	- €	- €	- €
12	Λοιπά βιομηχανικά έξοδα (να αναφέρονται)	- €	- €	- €	- €	- €
ΣΥΝΟΛΟ		2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00 €

6.3 Λογαριασμός Εκμετάλλευσης

Η μονάδα σύμφωνα και με το χρονοδιάγραμμα που αναλύεται στους πίνακες θα ξεκινήσει εργασίες το Α' Εξάμηνο του 2008 και θα ολοκληρωθεί στο τέλος του. Οπότε η επιχείρηση θα ξεκινήσει την λειτουργία της στην θερινή περίοδο του 2008.

Η βιωσιμότητα της προτεινόμενης επένδυσης κατά την πενταετία που ακολουθεί την περίοδο υλοποίησης του προτεινόμενου Επενδυτικού Σχεδίου παρουσιάζεται στους πίνακες που ακολουθούν και που αφορούν τους προβλεπόμενους λογαριασμούς εκμετάλλευσης και τις προβλεπόμενες ροές κεφαλαίων για τα 5 πρώτα χρόνια λειτουργίας της μονάδας. Η πρόβλεψη των σχετικών τιμών πραγματοποιήθηκε με βάση τις τιμές του πρώτου έτους λειτουργίας και σε βάθος 5ετίας.

Οι προβλεπόμενοι λογαριασμοί εκμετάλλευσης παρουσιάζουν την εικόνα μιας βιώσιμης επένδυσης. Μετά την επένδυση, η επιχείρηση παρουσιάζει σταθερό κύκλο εργασιών στο ύψος των 71.093 € ο οποίος προκύπτει λόγω της σταθερής πώλησης της παραγόμενης ενέργειας στη ΔΕΗ. Από τα προσκομιζόμενα στοιχεία αποδεικνύεται η δυνατότητα του φορέα να υλοποιήσει άμεσα και γρήγορα την προτεινόμενη επένδυση, γεγονός που συμβάλει στην βιωσιμότητα της επένδυσης και στη καλή πορεία των χρηματορροών. Πρόκειται για μια οριακά κερδοφόρα επένδυση η οποία όμως **έχει τεράστια οφέλη για την προστασία του περιβάλλοντος.**

Τα αποτελέσματα προ φόρων και αποσβέσεων στο διάστημα 5 ετών από την έναρξη της παραγωγικής λειτουργίας της μονάδας, παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα:

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΙ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΝ

σε €

	1ο ΕΤΟΣ 2008	2ο ΕΤΟΣ 2009	3ο ΕΤΟΣ 2010	4ο ΕΤΟΣ 2011	5ο ΕΤΟΣ 2012
ΣΥΝΟΛΟ ΚΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	71.093	71.093	71.093	71.093	71.093
Μείον : Κόστος πωληθέντων	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
ΜΙΚΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093
Πλέον : άλλα έσοδα εκμετάλλευσης					
Σύνολο	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093
Μείον : Εξοδα Διοίκησης	0	0	0	0	0
Μείον : Εξοδα διάθεσης	0	0	0	0	0
Μείον : Χρεωστικοί τόκοι και συναφή έξοδα	0	0	0	0	0
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093
Πλέον : διάφορα έσοδα					
Μειον : Λοιπές δαπάνες					
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093
Μείον : τόκοι υφιστάμενων μακροπρόθεσμων δανείων					
Μείον : τόκοι κατασκευαστικής περιόδου					
Μείον : τόκοι μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης *	9.517	7.815	6.018	4.120	2.116
Μείον : τόκοι βραχυπρόθεσμων δανείων επένδυσης					
Μείον : Δόσεις leasing					
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	59.576	61.278	63.075	64.973	66.977
Αποσβέσεις (συνολικές)	35.960	33.842	31.867	30.024	28.301
Μείον : Αποσβέσεις (ενσωματωμένες στο λειτουργικό κόστος)					
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ	23.616	27.435	31.207	34.949	38.676
Μείον: Φόρος εισοδήματος	5.415	5.971	6.441	7.189	7.934
ΚΑΘΑΡΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	18.200	21.464	24.766	27.760	30.741

Όπως φαίνεται και στον πίνακα με τα προβλεπόμενα αποτελέσματα χρήσης, **οι αποσβέσεις** ξεκινούν από τις 35.960 € τον πρώτο χρόνο λειτουργίας 2008 και μειώνονται στις 28.301 € τον πέμπτο. Αυτές προσδιορίζονται ,όπως είπαμε και προηγουμένως από το αντίστοιχο ΦΕΚ και ισχύουν συγκεκριμένα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ειδικότερα για Φ/Β πάρκα.

6.4 Αξιολόγηση της επένδυσης

Κριτήριο αξιολόγησης και λήψης επενδυτικών αποφάσεων είναι ο στόχος της επιχείρησης να μεγιστοποιήσει τη καθαρή της περιουσία .Αυτό σημαίνει ότι μια επενδυτική πρόταση είναι συμφέρουσα για την επιχείρηση όταν η συνεισφορά της στην καθαρή αξία της επιχείρησης είναι μεγαλύτερη από το κόστος υλοποίησης της. Οι επενδυτικές αποφάσεις λαμβάνονται μετά απο λεπτομερή και ολοκληρωμένη αξιολόγηση των σχετικών με αυτές προτάσεων, η δε σημασία τους για την ευημερία και περαιτέρω ανάπτυξη της επιχείρησης είναι πολύ μεγάλη, λόγω των μεγέθους των κεφαλαίων που απαιτούνται για την υλοποίηση τους και των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων που οι αποφάσεις αυτές συνεπάγονται για το σύνολο της επιχείρησης.

Η πραγματοποίηση μιας επένδυσης από την επιχείρηση συνεπάγεται τη δημιουργία χρηματορροών, θετικών και αρνητικών. Οι χρηματορροές μιας επιχείρησης είναι πάσης φύσεως σειρές χρηματικών ποσών που εισρέουν και εκρέουν από αυτή, ως αποτέλεσμα των επιχειρηματικών της δραστηριοτήτων. Η αξία μιας χρηματορροής εξαρτάται από το μέγεθος των χρηματικών ποσών εισπράξεων και πληρωμών που πραγματοποιούνται από το πότε πραγματοποιούνται ,από το επιτόκιο προεξόφλησης, το οποίο είναι η απόδοση που θυσιάζει η επιχείρηση επενδύοντας τα χρηματικά της κεφάλαια στην επένδυση αντι σε έντοκα γραμμάτια του δημοσίου και απο το βαθμό κινδύνου που συνεπάγεται η πραγματοποίηση της χρηματορροής.

6.4.1. Καθαρά Παρούσα Αξία

Η Καθαρά Παρούσα Αξία μιας επένδυσης είναι η παρούσα αξία του καθαρού οικονομικού πλεονάσματος της επένδυσης. Με καθαρό οικονομικό πλεόνασμα εννοούμε τη διαφορά μεταξύ της τελικής αξίας της υπό εξέτασης επένδυσης και του κόστους ευκαιρίας της, ενώ το κόστος ευκαιρίας της υπό εξέτασης επένδυσης, είναι το ποσό των χρημάτων που θα έχουμε εάν επενδύσουμε το ποσό των χρημάτων στην καλύτερη εναλλακτική επένδυση. Όταν η ΚΠΑ είναι θετική η επένδυση είναι συμφέρουσα, όταν είναι ίση με το μηδέν ο επενδυτής είναι αδιάφορος για την πραγματοποίηση της, ενώ όταν είναι αρνητική η επένδυση δεν πρέπει να υλοποιηθεί.

Στην αξιολόγηση της παρούσας επένδυσης η οποία φαίνεται αναλυτικά παρακάτω, η Καθαρά Παρούσα Αξία υπολογίζεται με αρχικό ποσό επένδυσης ,το 50% της συνολικής επένδυσης αφού τόσο είναι το ποσό της επιχορήγησης ,το οποίο δεν προσμετράτε ως ποσό εκταμίευσης.. Η Καθαρά Παρούσα αξία είναι θετική και ίση με 246014€ γεγονός που μας δείχνει ότι η επένδυση είναι συμφέρουσα και μπορεί να υλοποιηθεί

6.4.2 Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)

Ο ΕΒΑ μιας επένδυσης ορίζεται ως το ετήσιο εσωτερικό επιτόκιο της επένδυσης που επιτυγχάνεται στο κεφάλαιο που έχει επενδυθεί στην αρχή κάθε περιόδου. Είναι το επιτόκιο εκείνο που εξισώνει την Παρούσα αξία των Καθαρών Ταμειακών Ροών της επένδυσης με το αρχικό κεφάλαιο. Εναλλακτικά ο ΕΒΑ μπορεί να θεωρηθεί ως εκείνο το επιτόκιο το οποίο έχει τη δυνατότητα να μηδενίζει την ΚΠΑ της επένδυσης.

Όταν ο ΕΒΑ είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλησης η επένδυση είναι συμφέρουσα. Όταν είναι ίσος με το επιτόκιο προεξόφλησης η επένδυση θεωρείται οριακή και ο επενδυτής μένει αδιάφορος, ενώ όταν είναι μικρότερος από το προεξοφλητικό επιτόκιο η επένδυση δεν πρέπει να γίνει αποδεκτή, επειδή η απόδοση που αναμένουμε από την επένδυση είναι μικρότερη από την απόδοση που απαιτούμε από αυτήν.

Ο Εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι οριακά αποδεκτός ,αλλά εξαιτίας της προστιθέμενης αξίας της επένδυσης ,της φιλικότητας δηλαδή προς το περιβάλλον, μας επιτρέπεται να θεωρήσουμε τον ΕΒΑ αρκετά ικανοποιητικό. Τονίζουμε ότι ο ΕΒΑ είναι υπολογισμένος με βάση το συνολικό ποσό της επένδυσης, μαζί δηλαδή και με την επιχορήγηση.

ΚΑΘΑΡΑ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ -ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΕΤΟΣ	0	1	2	3	4	5
ΑΡΧΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	339900					519806
ΠΩΛΗΣΕΙΣ		71093	71093	71093	71093	71093
ΣΤΑΘΕΡΑ ΕΞΟΔΑ		0	0	0	0	0
ΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΕΞΟΔΑ		0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΞΟΔΑ		0	0	0	0	0
ΡΟΕΣ ΜΕΤΡΗΤΩΝ		71093	71093	71093	71093	590899
Κ.Π.Α	246014					
Ε.Β.Α	0.29					

6.5 Ταμειακές ροές (CASH FLOW)

Στον πίνακα ‘ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ’ παρουσιάζονται οι προβλεπόμενες χρηματοροές της επιχείρησης στις περιπτώσεις υλοποίησης του επενδυτικού σχεδίου. Στα κέρδη προ τόκων – φόρων και αποσβέσεων με την υλοποίηση της επένδυσης, χρησιμοποιούνται οι τιμές που υπολογίζονται στον πίνακα ‘ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ’.

Οι τιμές των αποτελεσμάτων προ τόκων αποσβέσεων και φόρων καθώς και οι δαπάνες κεφαλαίου κίνησης έχουν υπολογισθεί για την συγκεκριμένη μονάδα λαμβάνοντας υπόψη τα κόστη λειτουργίας της και τις απαιτούμενες δαπάνες.

Με βάση τα προηγούμενα οικονομικά στοιχεία η προτεινόμενη επένδυση εμφανίζει θετικές χρηματοροές **από το 1^ο έτος** μετά την περίοδο υλοποίησης της επένδυσης, ξεκινώντας από τις 69.801 €, **οι οποίες διατηρούνται σταθερές μέχρι και το 10^ο έτος**. Η πορεία των ταμειακών ροών εγγυάται την επιστροφή της επένδυσης, με μικρό ωστόσο Εσωτερικό Συντελεστή Απόδοσης, ίσο με **0,29%**.

Ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης (IRR) υπολογισμένος σύμφωνα με την Απόφαση Κριτηρίων (Α.Π. ΥΠΟΙΟ 8356 3-3-2005) του Ν.3299/2004, είναι θετικός με τιμή **0,29%**, γεγονός το οποίο αποδεικνύει ότι **η προτεινόμενη επένδυση προβλέπεται να είναι βιώσιμη**.

	ΕΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ										ΠΕΡΙΟΔΟΣ		
											ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ		
	-2	-1	0	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	6ο	7ο	8ο	9ο	10ο
			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ													
ΕΙΣΡΟΕΣ (Α1)													
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ				69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093
ΕΚΡΟΕΣ (Β1)													
Δαπάνες επένδυσης													
Δαπάνες κεφαλαίου κίνησης				292	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο (Β1)				292	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ (Γ1=Α1-Β1)				68.801	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ													
ΕΙΣΡΟΕΣ (Α2)													
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΕΚΡΟΕΣ (Β2)													
Δαπάνες επένδυσης													
Δαπάνες κεφαλαίου κίνησης				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο (Β2)				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ (Γ2=Α2-Β2)			0										
ΔΙΑΦΟΡΑ Γ1-Γ2			-679.800	68.801	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093	69.093
IRR =			0,29%										

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσης μελέτης είναι η διερεύνηση της δυνατότητας εγκατάστασης σύγχρονου εξοπλισμού φωτοβολταϊκών συστημάτων για την αποδοτική εκμετάλλευση του φωτοβολταϊκού φαινομένου με σκοπό τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Η τεχνολογία αυτή εφαρμόζεται εδώ και πολλά χρόνια στις περισσότερες από τις ανεπτυγμένες χώρες του κόσμου και τελευταία έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος και στον ελληνικό χώρο.

Το σύστημα παραγωγής ηλεκτρισμού με φωτοβολταϊκά θα χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με το δίκτυο της ΔΕΗ. Αυτό σημαίνει ότι το παραγόμενο ηλιακό ρεύμα θα πωλείται στη ΔΕΗ έναντι μιας ορισμένης από το νόμο τιμής για χρονικό διάστημα το οποίο θα συμφωνηθεί.

Είναι εύκολα αντιληπτό ότι το όφελος από μια τέτοια εγκατάσταση παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα, δεν είναι μόνο το οικονομικό κέρδος, αλλά και η προστασία του περιβάλλοντος, αφού αξιοποιείται μια Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας (ΑΠΕ) όπως ο ήλιος, αντί της καύσης ορυκτών ή πετρελαιοειδών καυσίμων με τις γνωστές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Επιπλέον, πέραν του περιβαλλοντικού οφέλους, το προτεινόμενο επενδυτικό σχέδιο χαρακτηρίζεται και από θετικές επιπτώσεις στο ενεργειακό προϊόν της χώρας μας, αφού συμβάλλει στον εθνικό στόχο της αντικατάστασης μέρους (έως 20,1% της ακαθάριστης καταναλισκόμενης ενέργειας) των σήμερα χρησιμοποιούμενων ορυκτών καυσίμων με ΑΠΕ.

Παρουσιάστηκε το θεσμικό πλαίσιο που έχει διαμορφωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα, με τις διαφορές νομοθετικές ρυθμίσεις και είναι σταθερά προσανατολισμένο με όλες τις παραλείψεις και τις ατέλειες που ενδεχομένως έχει, στην παρακίνηση και διευκόλυνση των επιχειρήσεων να αντικαταστήσουν ή να συμπληρώσουν την ηλεκτρική ενέργεια που αγοράζουν από το εθνικό δίκτυο, με παραγωγή ή συμπαραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας,

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της επένδυσης (Καθαρά Παρούσα Αξία, Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης) οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η επένδυση είναι συμφέρουσα και η επιχείρηση πρέπει να την υλοποιήσει. Στην Καθαρά Παρούσα Αξία

βέβαια είναι υπολογισμένα τα αποτελέσματα ,θεωρώντας την επιδότηση που λαμβάνει η επιχείρηση από το κράτος ως ένα ποσό που δεν επιβαρύνει τον επενδυτή και γιαυτό δεν υπολογίζεται στην αρχική αξία. Αντίθετα ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι υπολογισμένος με βάση ολόκληρο το αρχικό ποσό της επένδυσης. Ασφαλώς όμως σε αυτά τα ποσά δεν υπολογίζεται η προστιθέμενη αξία των φωτοβολταϊκών ,καθώς επίσης και η υπεραξία της άδειας παραγωγής. ηλεκτρικής ενέργειας που σε μερικά χρόνια θα είναι ανάρπαστη ,μιας και το κράτος δε θα δίνει τη δυνατότητα για δημιουργία νέων μονάδων.

Τα Φ/Β είναι ακριβά. Καμία αντίρρηση, τουλάχιστον με τις σημερινές τιμές. Τα Φ/Β, όπως άλλωστε και όλες οι 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 η προστιθέμενη αξία των φωτοβολταϊκών έρχεται να υπερκεράσει αυτό το μειονέκτημα και να μας επιτρέψει να βλέπουμε μόνο με θετικές προοπτικές αυτή την επένδυση.

Εν κατακλείδι, μπορούμε να πούμε ότι η επένδυση είναι οικονομικά βιώσιμη και συμφέρει η υλοποίησή της ,ενώ ταυτόχρονα είναι μια αποτελεσματική μέθοδος αξιοποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας, που ειδικά για την χώρα μας αποτελεί προνόμιο, επιτρέποντας πλέον να μιλάμε για αυξημένη οικολογική συνείδηση και πιο «πράσινη» ζωή.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ταχ.Δ/νση: Μεσογείων 119
101 92 ΑΘΗΝΑ

Πληροφορίες: Γ. Μέντζος
Τηλέφωνο: 210 6969445
Φαξ: 210 6969448
e-mail: MentzosG@ypan.gr

Αθήνα, 30 Οκτωβρίου 2006

Αριθ. πρωτ.: Δ6/Φ1/οικ.21691

ΠΡΟΣ:
Τους Αποδέκτες Πίνακα Διανομής

ΘΕΜΑ: Πρώτες οδηγίες εφαρμογής του Ν. 3468/2006 για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και τη Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης

Για την ορθή και κατά ενιαίο τρόπο εφαρμογή των διατάξεων του νέου νόμου 3468/2006 «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής απόδοσης και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 129)¹ από όλες τις εμπλεκόμενες υπηρεσίες και άλλους φορείς παρέχονται κατωτέρω οι πρώτες οδηγίες κατά κεφάλαιο του νόμου. Με κριτήριο την τήρηση της έκτασης της παρούσας σε λογικά όρια έμφαση δίνεται στις ρυθμίσεις που συνεπάγονται ουσιώδη αλλαγή σε σχέση με το προϋφιστάμενο καθεστώς ενώ παραλείπεται αναφορά σε άλλες των οποίων η εφαρμογή εκτιμάται ότι δεν θα προκαλέσει σοβαρά προβλήματα.

Κεφάλαιο Α' – Σκοπός και ορισμοί (άρθρα 1-2)

Με το άρθρο 1 ορίζεται ο σκοπός του νόμου ως μέσου ενσωμάτωσης της βασικής Οδηγίας 2001/77/ΕΚ για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα με τις ρυθμίσεις του νόμου προωθείται κατά προτεραιότητα η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση ΑΠΕ και μέσω συμπαράγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας υψηλής απόδοσης.

Με το άρθρο 2 δίνονται οι ορισμοί των κύριων εννοιών που χρησιμοποιούνται στο νόμο κατά τρόπο συμβατό με τις διατάξεις του άρθρου 2 του Ν. 2773/1999 (ΦΕΚ Α' 286) για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, του άρθρου 23 του Ν. 3175/2003 (ΦΕΚ Α' 207) για την επίσπευση της διαδικασίας απελευθέρωσης, του

¹ Το κείμενο του νόμου, καθώς και αγγλική μετάφρασή του είναι διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο του Υπουργείου Ανάπτυξης ypan.gr

άρθρου 1 του Ν. 3426/2005 (ΦΕΚ Α' 309) με το ίδιο αντικείμενο και τέλος του άρθρου 2 της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ.

Κεφάλαιο Β' – 'Αδεια παραγωγής (άρθρα 3-5)

Στο άρθρο 3 αντιμετωπίζεται το σοβαρό θέμα της έκδοσης των αδειών παραγωγής. Ως προς τα κριτήρια με βάση τα οποία χορηγείται η άδεια παραγωγής σημειώνεται ότι για την εφαρμογή των διατάξεων για την προστασία του περιβάλλοντος η ΡΑΕ διαβιβάζει την Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων² στην αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση Υπηρεσία και υποβάλλει τη γνωμοδότηση της στον Υπουργό Ανάπτυξης μόνο αφού περιέλθει σ' αυτή η γνωμοδότηση της Υπηρεσίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης. Με την έννοια αυτή στην άδεια παραγωγής ενσωματώνεται η κατ' αρχή συναίνεση της πολιτείας ως προς το επιτρεπτό της αιτούμενης δραστηριότητας και βελτιώνεται το προηγούμενο καθεστώς του άρθρου 28 παρ. 1 του Ν. 2773/1999 όπου η ΡΑΕ ασκούσε οιονεί καθήκοντα Υπηρεσίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης αφού θα μπορούσε επ' ευκαιρία της διατύπωσης της γνωμοδότησης προς τον Υπουργό Ανάπτυξης να αποκλείσει για περιβαλλοντικούς λόγους επενδύσεις για τις οποίες δεν είχε καν υπάρξει χειρισμός σχετικών αιτημάτων από τις κατ' ύλη κεντρικές και περιφερειακές Υπηρεσίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

Ουσιαστική είναι η ρύθμιση της παρ. 1 του άρθρου 3 που επιβάλλει την ύπαρξη ανεμολογικών στοιχείων που θα έχουν εκτελεστεί από πιστοποιημένους φορείς κατά DIN-EN ISO/IEC 17025. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται ο υπαρκτός κίνδυνος ματαιώσεως σοβαρών κατά τα άλλα επενδυτικών προσπαθειών μετά τη διαπίστωση κατά τη φάση έναρξης υλοποίησης των έργων ότι το πραγματικό αιολικό δυναμικό της συγκεκριμένης θέσης υπολείπεται του εκτιμηθέντος σε βαθμό καθιστώντα την επένδυση μη βιώσιμη. Επίσης σημαντική είναι και η ρύθμιση της πρώτης περιόδου της παρ. 2 του άρθρου 3 με την οποία επιβάλλεται συνεργασία της ΡΑΕ με τον οικείο Διαχειριστή για τον καταρχάς καθορισμό του τρόπου και σημείου σύνδεσης του προς αδειοδότηση σταθμού με το Σύστημα ή το Δίκτυο ώστε να μη δημιουργείται προσδοκία ικανοποίησης αιτημάτων για λήψη άδειας παραγωγής σε περιοχές με κορεσμένο ηλεκτρικό χώρο και έλλειψη προοπτικών κατασκευής έργων ενίσχυσης και επέκτασης των έργων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας στο ορατό μέλλον.

Στην παρ. 4 του άρθρου 3 ορίζεται σε 25 έτη η κατ' αρχή διάρκεια της άδειας παραγωγής και η δυνατότητα ισόχρονης παράτασης της. Με τις εν λόγω διατάξεις επίσης προβλέπεται ότι εάν σε 24 μήνες (ή 36 μήνες σε περιπτώσεις εταιριών λαϊκής βάσης) δεν έχει εκδοθεί και η άδεια εγκατάστασης θα ανακαλείται η άδεια παραγωγής. Στους λόγους παράτασης του χρονικού διαστήματος των 24 μηνών δεν θα συνυπολογίζεται ο χρόνος δικαστικής αναστολής της εκτέλεσης οποιασδήποτε πράξης ή έγκρισης αναγκαίας για τη χορήγηση της άδειας εγκατάστασης ή καθυστέρησης μη οφειλόμενης σε υπαιτιότητα του κατόχου της άδειας παραγωγής. Ρητή μνεία γίνεται στο ότι δεν συνιστούν λόγο παράτασης η τροποποίηση της άδειας παραγωγής λόγω μεταβολής μετοχικής σύνθεσης του κατόχου της, ή του τύπου εγκατάστασης ή της εγκατεστημένης ή της μέγιστης ισχύος, καθώς και η μεταβίβαση της άδειας σε άλλο πρόσωπο.

² Επισημαίνεται ότι τα καθεστώδες περιβαλλοντικής αδειοδότησης εγκαταστάσεων ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής διέπεται κυρίως από τις πρόσφατες κοινές υπουργικές αποφάσεις 104247/ΕΥΠΕ/ΠΕΧΩΔΕ/ 25.5.2006 (ΦΕΚ Β' 663) και 104248/ΕΥΠΕ/ΠΕΧΩΔΕ/25.5.2006 (ΦΕΚ Β' 663) και δεν ισχύει πλέον η κοινή υπουργική απόφαση 1723/2003 (ΦΕΚ Β' 552). Διευκρινίσεις επί του περιεχομένου των εν λόγω αποφάσεων δόθηκαν με την εγκύκλιο 107100/ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ/29.8.2006.

Το άρθρο 4 ασχολείται με τις εξαιρέσεις από την υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής και δεν αναμένεται να εμφανίσει προβλήματα ορθής εφαρμογής. Πάντως ειδικά για τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι ενδεχόμενο να υπάρξουν προσπάθειες για κατάτμηση του πραγματικού μεγέθους σε υποσύνολα ισχύος μικρότερης αυτής για την οποία απαιτείται άδεια με σκοπό και την καταστρατήγηση του ευνοϊκού καθεστώτος τιμολόγησης που εισάγει το άρθρο 13 του νέου νόμου. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει η ΡΑΕ κατά την εξέταση αιτημάτων για έκδοση απόφασης απαλλαγής από την υποχρέωση έκδοσης άδειας παραγωγής αλλά και οι φορείς όπως ο ΔΕΣΜΗΕ και η ΔΕΗ επ' ευκαιρία της διατύπωσης όρων σύνδεσης και σύναψης συμβάσεων αγοραπωλησίας ανανεώσιμης ενέργειας να εξετάζουν τη νομική κατάσταση των ακινήτων για διαπίστωση τυχόν υπαίτιας κατάτμησης³. Δηλαδή από τη φύση των διατάξεων φαίνεται ότι η Διοίκηση νομιμοποιείται να προβαίνει κατ' εξαίρεση σε έλεγχο τίτλο ιδιοκτησίας.

Υπενθυμίζεται ότι απομονωμένα μικροδίκτυα κατά τους ορισμούς του άρθρου 1 παρ. 4 του Ν. 3426/2005 είναι τα δίκτυα κάθε Μη Διασυνδεδεμένου Νησιού το οποίο είχε κατά το έτος 1996 συνολική ετήσια κατανάλωση ενέργειας μικρότερη των 500 GWh, ήτοι το σύνολο των 30 αυτόνομων συστημάτων της νησιωτικής χώρας εκτός της Κρήτης που κατά το εν λόγω έτος είχε κατανάλωση μεγαλύτερη του εν λόγω ορίου.

Το άρθρο 5 ρυθμίζει θέματα του Κανονισμού Αδειών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ που θα αντικαταστήσει τον ισχύοντα σήμερα κανονισμό που περιλαμβάνει όλες τις κατηγορίες ηλεκτροπαραγωγής χωρίς εξειδίκευση στις ιδιαιτερότητες των ΑΠΕ, καθώς και τήρησης ειδικού μητρώου που θα απεικονίζει κάθε στιγμή την κατάσταση του τομέα από άποψη αδειοδοτήσεων.

Το άρθρο 6 ρυθμίζει το ιδιάζον καθεστώς αδειοδότησης των υβριδικών σταθμών. Συγκεκριμένα ορίζεται ότι τα αιτήματα για χορήγηση άδειας παραγωγής θα συνοδεύονται από αναλυτική μελέτη για τον τρόπο ένταξης και λειτουργίας των εν λόγω σταθμών στα ηλεκτρικά δίκτυα των μη διασυνδεδεμένων νησιών με έμφαση στην τεκμηρίωση της δυνατότητας παροχής εγγυημένης ισχύος. Επίσης στα αιτήματα θα περιλαμβάνεται πρόταση τιμολόγησης της διαθεσιμότητας ισχύος και της παρεχόμενης ενέργειας αλλά και της ενέργειας που θα απορροφά ο σταθμός από το Δίκτυο για την πλήρωση των συστημάτων αποθήκευσης.

Κεφάλαιο Γ' – Εγκατάσταση σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. και Σ.Η.Θ.Υ.Α. και διάθεση ηλεκτρικής ενέργειας (άρθρα 7-12)

Στο άρθρο 7 προβλέπεται ότι οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής θα μπορούν να εγκαθίστανται σε γήπεδο ή σε χώρο επί των οποίων ο αιτών έχει δικαίωμα νόμιμης χρήσης, δάση ή δασικές εκτάσεις κατά τις διατάξεις των άρθρων 45 και 58 του Ν. 998/1979 (ΦΕΚ Α' 289) για έγκριση επέμβασης σε περιοχές με υπαγόμενες στις πλέον άγονες αλλά έχουσες δασικό ενδιαφέρον ή του άρθρου 13 του Ν. 1734/1987 (ΦΕΚ Α' 189) για παραχώρηση σε περιοχές άγονες ήτοι με περιορισμένο δασοπονικό ενδιαφέρον, όπως ισχύουν κάθε φορά, καθώς και

³ Υπενθυμίζεται το ανάλογο της πολεοδομικής νομοθεσίας και συγκεκριμένα του άρθρου 2 του Ν.Δ. 690/ 1948 (ΦΕΚ Α' 135), όπως η διάταξη αυτή επανήλθε σε ισχύ με το άρθρο 6 παρ. 1 του Ν. 651/1977 (ΦΕΚ Α' 207) όπου ορίζεται ότι απογορεύεται η υπαίτια κατάτμηση οικοπέδων επαγόμενη τη δημιουργία οικοπέδων μη αρτίων ενώ περαιτέρω προβλέπεται ότι είναι εξυπαρχής απολύτως άκυρη κάθε δικαιοπραξία που έχει ως αντικείμενο απαγορευόμενη από τις διατάξεις αυτές μεταβίβαση κυριότητας.

σε αιγιαλό, παραλία, θάλασσα ή πυθμένα της μετά από παραχώρηση του σχετικού δικαιώματος σύμφωνα με το άρθρο 14 του Ν. 2971/2001 (ΦΕΚ Α' 285).

Με το άρθρο 8 επέρχονται σημαντικές αλλαγές στο καθεστώς έκδοσης αδειών εγκατάστασης αφού για τα έργα της 2^{ης} υποκατηγορίας της Α' κατηγορίας και της 3^{ης} ή 4^{ης} υποκατηγορίας του άρθρου 3 του Ν. 1650/1986 (ΦΕΚ Α' 160) προβλέπεται ότι εάν ο Γενικός Γραμματέας Περιφέρειας δεν εκδώσει την άδεια εγκατάστασης μέσα σε αποκλειστική προθεσμία 15 ημερών τότε για την έκδοση αυτής αρμόδιος καθίσταται ο Υπουργός Ανάπτυξης που εκδίδει την εν λόγω πράξη σε 30 ημέρες από την περιέλευση σ' αυτόν σχετικού αιτήματος συνοδευόμενου όπωσδήποτε από την απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων. Εξάλλου για έργα που κατατάσσονται στην 1^η υποκατηγορία της Α' κατηγορίας, καθώς και έργα όλων των άλλων κατηγοριών που κατασκευάζονται σε προστατευόμενες περιοχές RAMSAR⁴, Natura 2000⁵, εθνικούς δρυμούς⁶ και αισθητικά δάση⁷ η άδεια εγκατάστασης χορηγείται εξυπαρχής με κοινή απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης και του κατά περίπτωση αρμόδιου Υπουργού.

Με το ίδιο άρθρο ορίζεται ότι η άδεια λειτουργίας χορηγείται με απόφαση του οργάνου που είναι ή κατέστη αρμόδιο για την έκδοση της άδειας εγκατάστασης.

Στο άρθρο 9 κανονίζεται το καθεστώς ένταξης σταθμών στο Σύστημα ή το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο με άρση του προηγούμενου περιορισμού του άρθρου 35 του Ν. 2773/1999 που έθετε όριο τα 50 MW. Ειδικά για τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα το όριο ισχύος για την άσκηση του δικαιώματος προτεραιότητας στην πρόσβαση διαμορφώνεται πλέον στα 15 MW. Το όριο των 35 MW διατηρείται για διαθέσιμες εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής μέσω ΣΗΘΥΑ στις οποίες δεν γίνεται αποκλειστική χρήση ΑΠΕ ή συνδυασμένη χρήση ΑΠΕ και αερίων καυσίμων και για τις εγκαταστάσεις των αυτοπαραγωγών.

Ειδικά οι μονάδες ελεγχόμενης παραγωγής υβριδικού σταθμού που αξιοποιούν την αποθηκευμένη ενέργεια από το σύστημα αποθήκευσης του σταθμού εντάσσονται στο Σύστημα σύμφωνα με όσα προβλέπει κάθε φορά ο Κώδικας Διαχείρισης του Συστήματος για υδροηλεκτρικά έργα ισχύος ανώτερης των 15 MW. Επίσης θα είναι δυνατή η απορρόφηση ενέργειας από το Σύστημα ή διασυνδεδεμένο Δίκτυο για την πλήρωση του μέσου αποθήκευσης μετά από δήλωση απευθυνόμενη στο Διαχειριστή.

⁴ Πρόκειται για δέκα υγράτοπους διεθνούς ενδιαφέροντος που περιλαμβάνονται στη διεθνή συνθήκη που υπογράφηκε στο Ραμσάρ των Ινδιών το 1971 και από τη χώρα μας. Η κύρωση της συνθήκης έγινε με Ν.Δ. 191/1974.

⁵ Πρόκειται κατά βάση για περιοχές περιλαμβανομένες στο Ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο Natura 2000 σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ. Οι χαρακτηρισμένοι βιότοποι ανέρχονται σε περίπου 234 από τους οποίους 52 έχουν χαρακτηριστεί ως ειδικά προστατευόμενες περιοχές για τη διατήρηση των άγριων πουλιών σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ.

⁶ Ο όρος εθνικοί δρυμοί αναφέρεται σε περιοχές, οι οποίες σύμφωνα με τη διεθνή δασική νομοθεσία εμφανίζουν ειδικό οικολογικό ενδιαφέρον λόγω της σπάνιας και πολυσχιδούς πανίδας και χλωρίδας σε συνδυασμό με τις γεωμορφολογικές συνθήκες, τα νερά και την ατμόσφαιρα. Στην Ελλάδα δέκα δάση έχουν χαρακτηριστεί και οριοθετηθεί κατάλληλα ως εθνικοί δρυμοί αρχικά με τις διατάξεις του Α.Ν. 856/1937 (ΦΕΚ Α' 367) που μεταγενέστερα μεταφέρθηκαν στο Ν.Δ. 86/1969 (ΦΕΚ Α' 7) που αποτελεί τον ισχύοντα δασικό κώδικα ενώ τροποποιήθηκαν με τις σχετικές με τους εθνικούς δρυμούς διατάξεις του Ν. 996/1971 (ΦΕΚ Α' 192).

⁷ Ο όρος αισθητικά δάση χαρακτηρίζει δασικές εκτάσεις ή φυσικά τοπία ιδιαίτερης αισθητικής, οικολογικής και τουριστικής αξίας και των οποίων η πανίδα, χλωρίδα και μοναδικό κάλλος τελούν υπό καθεστώς προστασίας. Στην Ελλάδα υπάρχουν 19 αισθητικά δάση.

Οι διατάξεις του άρθρου 10 ρυθμίζουν το καθεστώς ένταξης των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και συγκεκριμένα καθορίζουν ότι προτεραιότητα στην απορρόφηση ενέργειας έχουν οι σταθμοί ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ, καθώς και οι μονάδες ΑΠΕ των υβριδικών σταθμών και έπεται το πλεόνασμα ενέργειας που παράγει αυτοπαραγωγός μέσω ΣΗΘΥΑ.

Για την ενεργοποίηση του άρθρου 11 σημειώνεται ότι όταν νέα εγκατάσταση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση ΑΠΕ συνδέεται στο Σύστημα ή το Δίκτυο μέσω υποσταθμού μέσης προς υψηλή τάση που βρίσκεται εκτός του χώρου της εγκατάστασης, για τις απαιτούμενες εγκρίσεις προς κατασκευή των έργων σύνδεσης βρίσκουν αναλογική εφαρμογή οι διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας που διέπουν την εκτέλεση έργων του Κυρίου του Συστήματος ή του Δικτύου. Κατά συνέπεια δεν οφείλεται αντάλλαγμα χρήσης δασικής έκτασης⁸.

Στο άρθρο 12 ορίζεται ο κατ' αρχή χρόνος ισχύος συμβάσεων αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας σε δέκα (10) έτη με δυνατότητα παράτασης κατά δέκα (10) ακόμη έτη με την προϋπόθεση κατάθεσης έγγραφης δήλωσης του παραγωγού πριν τη λήξη της αρχικής περιόδου ισχύος της σύμβασης απευθυνόμενης προφανώς στον οικείο Διαχειριστή. Ήδη κατ' εξουσιοδότηση της παρ. 3 εκδόθηκε η υπουργική απόφαση Δ6/Φ1/οικ.18359/ 14.9.2006 (ΦΕΚ Β' 1442), με την οποία καθορίστηκε ο τύπος και το περιεχόμενο συμβάσεων αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας στο Σύστημα και επίκειται η έκδοση αντίστοιχης απόφασης που θα καθορίζει τον τύπο και περιεχόμενο συμβάσεων στο Δίκτυο.

Κεφάλαιο Δ' –Τιμολόγηση ηλεκτρικής ενέργειας (άρθρα 13-18)

Η τιμολόγηση της ενέργειας που παράγεται με χρήση ΑΠΕ ή μέσω ΣΗΘΥΑ γίνεται στο άρθρο 13 με διαφοροποίηση κατά είδος ανανεώσιμου ενεργειακού πόρου όπως φαίνεται στον κατωτέρω συνοπτικό πίνακα.

Πηγή ηλεκτρικής ενέργειας	Τιμή Ενέργειας (Ευρώ/MWh)	
	Διασυνδεδεμένο σύστημα	Μη διασυνδεδεμένα νησιά
Αιολική, υδραυλική, γεωθερμική ενέργεια, βιομάζα, αέρια εκλυόμενα από χώρους υγειονομικής ταφής και από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και βιοαερία, λοιπές ΑΠΕ και ενέργεια μέσω συμπαραγωγής υψηλής απόδοσης	73	84,6
Αιολικά πάρκα στη θάλασσα	90	
Φωτοβολταϊκά συστήματα ισχύος μέχρι 100 kW που εγκαθίστανται σε ακίνητο ιδιοκτησίας ή νόμιμης κατοχής ή όμορα ακίνητα του ίδιου ιδιοκτήτη ή νομίμου κατόχου	450	500
Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται από φωτοβολταϊκά συστήματα με ισχύ μεγαλύτερη των 100 kW	400	450
Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται από συστήματα άλλης τεχνολογίας πλην φωτοβολταϊκών με ισχύ μέχρι 5 MW	250	270
Ηλιακή ενέργεια που αξιοποιείται από συστήματα άλλης τεχνολογίας πλην φωτοβολταϊκών με ισχύ μεγαλύτερη των 5 MW	230	250

⁸ Εξάλλου βάσει της παρ. 2 του ίδιου άρθρου στην περίπτωση που δεύτερος χρήστης συνδεθεί με τα προαναφερόμενα έργα σύνδεσης και η κυριότητα της έκτασης ανήκει στο Δημόσιο, δεν υφίσταται υποχρέωση καταβολής ανταλλάγματος από το δεύτερο στον πρώτο για τη χρήση του εδάφους που αναλογεί στα έργα αυτά και κατά το τμήμα που ο δεύτερος κάνει χρήση. Τέτοια υποχρέωση δεν έχει ούτε ο Κύριος του Δικτύου (και του Συστήματος για την ταυτότητα του νομικού λόγου), στον οποίο μεταβιβάζονται τα έργα σύνδεσης και αντίστοιχα η κυριότητα επί του εδάφους επ' ευκαιρία της σύνδεσης του επόμενου κατά συνέχει του πρώτου χρήστη με την έννοια ότι τέτοιο αντάλλαγμα ουδέποτε καταβλήθηκε από τον πρώτο χρήστη.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη φωτοβολταϊκή ενέργεια της οποίας η τιμολόγηση επιτρέπει πλέον την υλοποίηση επενδύσεων που στο παρελθόν ήταν ανέφικτες. Γενικά η τιμολόγηση γίνεται κατ' απλούστερο τρόπο σε σχέση με το προηγούμενο καθεστώς αφού δεν προβλέπεται πλέον αποζημίωση του σκέλους ισχύος ως μέτρου ώθησης για επιλογή ηλεκτροπαραγωγικού εξοπλισμού που θα λειτουργεί εγγύς του ονομαστικού μεγέθους κατά το δυνατό μεγαλύτερη διάρκεια του έτους εκτός από την περίπτωση των υβριδικών σταθμών ούτε εφαρμογή συντελεστών διαφοροποίησης ανάλογα το επίπεδο της τεκμαιρόμενης χρονικής διαθεσιμότητας του σταθμού. Ειδικά για τους υβριδικούς σταθμούς η αποζημίωση για τη διαθεσιμότητα ισχύος δεν καθορίζεται στο νόμο αλλά θα αποτελεί όρο της σχετικής άδειας παραγωγής μετά από στάθμιση της αποζημίωσης διαθεσιμότητας ισχύος νεοεισερχομένων μονάδων συμβατικής ηλεκτροπαραγωγής. Επίσης η τιμή ενέργειας που παράγεται σε υβριδικό σταθμό θα καθορίζεται στην άδεια παραγωγής με βάση το μέσο οριακό μεταβλητό κόστος συμβατικών μονάδων του αυτόνομου συστήματος. Η τιμή αυτή δεν θα μπορεί να υπολείπεται του 125% της τιμής με την οποία χρεώνεται ο υβριδικός σταθμός για την απορρόφηση ενέργειας αναγκαίας για την πλήρωση των μέσων αποθήκευσης. Η τελευταία αυτή τιμή επίσης θα καθορίζεται στην άδεια παραγωγής και θα αντανakλά το μέσο μεταβλητό κόστος παραγωγής των μονάδων βάσης του αυτόνομου συστήματος και όχι σύμφωνα με τις προκαθορισμένες τιμές πώλησης ενέργειας για συγκεκριμένη, π.χ. βιομηχανική χρήση. Οι ευνοϊκές αυτές ρυθμίσεις δεν επεκτείνονται και στην ενέργεια που οι μονάδες ΑΠΕ του υβριδικού σταθμού εγχέουν απευθείας στο Δίκτυο αλλά η τιμολόγηση γίνεται όπως στην παρ. 1 του άρθρου 13. Περαιτέρω στον παραγωγό του υβριδικού σταθμού δίνεται εναλλακτικά το δικαίωμα συμψηφισμού της ενέργειας που παράγει στις μονάδες ΑΠΕ του σταθμού και εγχέει απευθείας στο Δίκτυο με την ενέργεια που απορροφά από το Δίκτυο για την πλήρωση του μέσου αποθήκευσης.

Στην παρ. 4 του άρθρου 13 γίνεται ρητή πρόβλεψη ότι σε περίπτωση μελλοντικής σύνδεσης αυτόνομου νησιού με το σύστημα δεν θα θίγονται οι εν ενεργεία συμβάσεις αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας αλλά δεν θα είναι δυνατή η παράταση τους με το ίδιο καθεστώς τιμών .

Στην παρ. 6 του ίδιου άρθρου ρυθμίζεται το βασικό θέμα της αναπροσαρμογής των τιμών ανανεώσιμης ενέργειας στη βάση της μεσοσταθμικής μεταβολής των τιμολογίων της ΔΕΗ όπως εγκρίνονται κάθε φορά από τον Υπουργό Ανάπτυξης. Η ρύθμιση επεκτείνεται και πέραν του τρέχοντος επιπέδου απελευθέρωσης αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας ορίζοντας ότι στην περίπτωση κατά την οποία δεν θα γίνεται διοικητικός καθορισμός των τιμολογίων της ΔΕΗ, η αναπροσαρμογή θα λαμβάνει χώρα ενιαία για όλες τις τιμές με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης και σε επίπεδο 80% της μεταβολής του δείκτη τιμών καταναλωτή.

Τέλος στην παρ. 7 γίνεται πρόβλεψη για ετήσια αναπροσαρμογή των τιμών πώλησης ενέργειας υβριδικού σταθμού και της αποζημίωσης διαθεσιμότητας ισχύος με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης .

Για την περαιτέρω προώθηση της φωτοβολταϊκής ενέργειας και την αντιμετώπιση ειδικότερων θεμάτων του κλάδου στο άρθρο 14 προβλέπεται η κατάρτιση από τη ΡΑΕ και η έγκριση από τον Υπουργό Ανάπτυξης ειδικού προγράμματος ανάπτυξης με ενδεικτικό στόχο τα 500 MW_{peak} στο διασυνδεδεμένο και τα 200 MW_{peak} στα αυτόνομα νησιά. Ο επιμερισμός των 200 MW_{peak} στα επί μέρους αυτόνομα συστήματα μετά από σχετική μελέτη του οικείου Διαχειριστή που λαμβάνει υπόψη τις ιδιαιτερότητες κάθε συστήματος.

Παρότι για την τιμολόγηση της φωτοβολταϊκής ενέργειας θα ισχύουν κατ' αρχή οι τιμές του άρθρου 13 θα είναι δυνατή η μεταβολή τους με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης ώστε να εξυπηρετηθούν καλύτερα οι στόχοι του προγράμματος.

Κεφάλαιο Ε' – Εγγυήσεις προέλευσης ηλεκτρικής ενέργειας (άρθρα 15-18)

Με τα άρθρα αυτά εισάγεται στην εσωτερική νομοθεσία ο θεσμός των εγγυήσεων προέλευσης με τη μεταφορά των διατάξεων του άρθρου 5 της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ κατά το πρότυπο της Δανικής νομοθεσίας.

Με τις εισαγόμενες ρυθμίσεις ορίζονται οι αρμόδιοι κατά περίπτωση φορείς έκδοσης των εγγυήσεων προέλευσης και συγκεκριμένα ο ΔΕΣΜΗΕ για το διασυνδεδεμένο Σύστημα, η ΔΕΗ για το Δίκτυο, το ΚΑΠΕ για τα αυτόνομα συστήματα. Παράλληλα η ΡΑΕ που είναι ανεξάρτητη από τις δραστηριότητες παραγωγής και εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας ορίζεται ως φορέας ελέγχου της ορθής λειτουργίας του συστήματος. Για την αποτελεσματική εκπλήρωση του έργου των ανωτέρω φορέων καθορίζονται το περιεχόμενο των εγγυήσεων προέλευσης και η διαδικασία έκδοσης τους, ο τρόπος μεταβίβασης και η τήρηση ειδικού μητρώου σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

Κεφάλαιο ΣΤ' – Όργανα Συντονισμού και Προώθησης Επενδύσεων στους Τομείς Α.Π.Ε. και Σ.Η.Θ.Υ.Α. (Άρθρα 19-23)

Με το άρθρο 19 συνιστάται επιτροπή προώθησης επενδυτικών σχεδίων μεγάλης κλίμακας, ήτοι έργων άνω των 30 εκατ. Ευρώ με ευρεία συμμετοχή συναρμόδιων Υπουργείων σε επίπεδο γενικών γραμματέων και άλλων φορέων, καθώς και υπηρεσιακών παραγόντων με κύριο έργο το συντονισμό και κατεύθυνση των αρμόδιων υπηρεσιών. Παράλληλα η επιτροπή εξετάζει και συμβάλλει στην επίλυση κάθε αναφυόμενου προβλήματος αλλά και διαμεσολαβεί μεταξύ των ενδιαφερομένων επενδυτών και των υπηρεσιών.

Με το άρθρο 20 συνιστάται επιτροπή σε επίπεδο διευθυντικών στελεχών του Υπουργείου Ανάπτυξης και άλλων συναρμόδιων Υπουργείων και της ΡΑΕ για το χειρισμό θεμάτων επενδύσεων μέχρι του ύψους της προηγούμενης επιτροπής. Η επιτροπή επιλαμβάνεται αυτεπάγγελα ή μετά από αίτημα ενδιαφερομένου ή και παραπομπή του θέματος από την επιτροπή του άρθρου 19. Η επιτροπή εξετάζει κάθε υπόθεση επένδυσης και μεριμνά για την επίλυση των αναφυόμενων προβλημάτων

Με το άρθρο 21 προβλέπεται η κατάρτιση και δημοσιοποίηση από τον Υπουργό Ανάπτυξης τριών κατηγοριών εθνικών εκθέσεων. Συγκεκριμένα η πρώτη κατηγορία εκθέσεων καταρτίζεται σε ετήσια βάση από το ΚΑΠΕ με αντικείμενο την αναλυτική επισκόπηση της διείσδυσης των ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ, τον εντοπισμό προβλημάτων στην ανάπτυξη του τομέα και την παράθεση συγκριτικών στοιχείων άλλων χωρών της ΕΕ. Επίσης ανά διετία η ΡΑΕ συντάσσει έκθεση που αναφέρεται στην επίτευξη των εθνικών στόχων και εστιάζεται στους κλιματικούς παράγοντες που επηρεάζουν την υλοποίηση με αναφορά στα λαμβανόμενα νομοθετικά, κανονιστικά και διοικητικά μέτρα μαζί με αξιολόγηση τους με τελικό στόχο την επιτάχυνση των διαδικασιών προώθησης του τομέα. Η έκθεση αυτή συμπληρώνεται με προτάσεις σε επίπεδο πολιτικής και εφαρμογής. Τέλος κάθε πέντε χρόνια η ΡΑΕ συντάσσει αναλυτική έκθεση με στοχοθεσία ορίζοντα δεκαετίας και ταυτόχρονη περιγραφή ληφθέντων ή μελετώμενων μέτρων.

Με το άρθρο 22 καθορίζεται πλαίσιο διοικητικών κυρώσεων που επιβάλλονται στην περίπτωση παράβασης των διατάξεων του νόμου και των κανονιστικών πράξεων που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότηση του.

Με το άρθρο 23 παρέχεται η δυνατότητα έκδοσης προεδρικού διατάγματος με το οποίο θα κωδικοποιείται το θεσμικό πλαίσιο που διέπει την εν γένει παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ώστε να εμπεδωθεί, προς όφελος κυρίως των επενδυτών, η αναγκαία ασφάλεια δικαίου.

Κεφάλαιο Ζ' – Τροποποιούμενες διατάξεις (άρθρο 24)

Με το στοιχείο Α παρ. 1 του άρθρου 24 επέρχεται τροποποίηση της βασικής διάταξης του άρθρου 58 παρ. 2 του Ν. 998/1979 όπου στην έγκριση περιβαλλοντικών όρων ενσωματώνεται η απόφαση έγκρισης επέμβασης σε δασική έκταση που εκδίδεται από τον Υπουργό Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων για δραστηριότητες για την περιβαλλοντική αδειοδότηση των οποίων αρμόδιες είναι οι κεντρικές Υπηρεσίες του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων ή τον Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας εφόσον αρμόδιες είναι οι περιφερειακές ή νομαρχιακές Υπηρεσίες περιβάλλοντος.

Επίσης με την παρ. 2 του στοιχείου Α του ίδιου άρθρου προβλέπεται ότι όταν απαιτείται χαρακτηρισμός γης κατά τις διατάξεις του άρθρου 14 του Ν. 998/1979, η σχετική διαδικασία κινείται παράλληλα με τη διαδικασία έκδοσης της απόφασης έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων, η προθεσμία της οποίας παρατείνεται για όσο χρόνο διαρκεί η διαδικασία χαρακτηρισμού.

Με το στοιχείο Β εισάγεται κατά τροποποίηση του άρθρου 2 παρ. 5 του Ν. 2244/1994 (ΦΕΚ Α' 168) η δυνατότητα συνδέσεως αυτοπαραγωγού με απευθείας γραμμή, όπως αυτή ορίζεται στο άρθρο 1 του Ν. 3426/2005 με το χώρο κατανάλωσης στην περίπτωση που οι χώροι αυτοί δεν είναι όμοροι, δηλαδή δεν απαιτείται η γραμμή αυτή να αποτελεί τμήμα του Συστήματος ή του Δικτύου.

Με το στοιχείο Γ που αναφέρεται στη διάταξη του άρθρου 10 παρ. 1 του Ν. 2773/1999 όπως ίσχυε μετά την τροποποίηση από το άρθρο 2 παρ. 11 του Ν. 2941/2001 (ΦΕΚ Α' 201) καταργείται το όριο ισχύος των 900 kW για τους εφεδρικούς σταθμούς για την απαλλαγή από την υποχρέωση εφοδιασμού με άδεια παραγωγής αλλά ορίζεται ότι σε περίπτωση λειτουργίας των σταθμών για σκοπούς διάφορους από τους προβλεπόμενους θα απαιτείται η έκδοση άδειας παραγωγής.

Με το στοιχείο Δ εισάγεται η δυνατότητα παραχώρησης δικαιώματος χρήσης αιγιαλού, παραλίας, συνεχόμενου ή παρακείμενου θαλάσσιου χώρου ή πυθμένα θάλασσας για την κατασκευή έργων ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής μέσω κατάλληλης συμπλήρωσης των διατάξεων του Ν. 2971/2001 και παράλληλα καθορίζεται η σχετική διαδικασία.

Κεφάλαιο Η' – Λοιπές διατάξεις (άρθρα 25-26)

Με το άρθρο 25 ρυθμίζεται το καθεστώς του ειδικού τέλους ύψους 3% που, με εξαίρεση τους παραγωγούς φωτοβολταϊκής ενέργειας, επιβάλλεται σε όλες τους παραγωγούς επί των προ ΦΠΑ τιμών πώλησεως της ενέργειας στον οικείο Διαχειριστή. Με το ίδιο άρθρο τερματίζεται εκκρεμότητα που ταλαιπώρησε επί σειρά ετών τους επενδυτές αφού προβλέπεται ότι δεν συνιστά παραβίαση των διατάξεων του άρθρου 10 του Ν. 3299/2004 (ΦΕΚ Α' 261) και προφανώς των αντιστοίχων διατάξεων των προηγούμενων αναπτυξιακών νόμων η πριν την παρέλευση πενταετίας από την παροχή δημόσιας ενίσχυσης μεταβίβαση στον κύριο του

Συστήματος ή του Δικτύου παγίων περιουσιακών στοιχείων που αντιστοιχούν στην αξία των έργων επέκτασης για τη σύνδεση σταθμών ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής με το Σύστημα ή Δίκτυο της χώρας.

Με το άρθρο 26 που δεν αφορά τις ΑΠΕ απλοποιούνται οι διαδικασίες και συντέμνονται οι χρόνοι που απαιτούνται για την τροποποίηση των αδειών παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας που κατέχονται από πρόσωπα που συμμετέχουν στους διαγωνισμούς του ΔΕΣΜΗΕ Α.Ε. που διεξάγονται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 15 του Ν. 2773/ 1999. Συγκεκριμένα καθίσταται δυνατή μετά από απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης εκδιδόμενη μετά από εισήγηση του ΔΕΣΜΗΕ και γνώμη της ΡΑΕ η τροποποίηση άδειας παραγωγής προκειμένου να ισχύει υπέρ προσώπου που υποκατέστησε τον ανάδοχο που προέκυψε από το διαγωνισμό και κατείχε άδεια παραγωγής. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η κατασκευή σταθμών συμβατικής ηλεκτροπαραγωγής από πρόσωπα που έχουν την οικονομική και τεχνική δυνατότητα αλλά δεν είχαν συμμετάσχει στο διαγωνισμό του ΔΕΣΜΗΕ και δεν κατείχαν άδεια παραγωγής. Στην ουσία πρόκειται για ρύθμιση ανάλογη αυτής του άρθρου 5 παρ. 7 του Ν. 1418/1984 (ΦΕΚ Α' 23) για τα δημόσια έργα, όπως προστέθηκε με το άρθρο 1 του Ν. 2940/2001 (ΦΕΚ Α' 180), για τις «κατασκευαστικές κοινοπραξίες» που συνιστώνται όχι πριν τη διενέργεια διαγωνισμού για την ανάληψη δημοσίου έργου αλλά μετά από την κατακύρωση του αποτελέσματος του. Επίσης στο ίδιο άρθρο προστίθεται η δυνατότητα ορισμού ως κριτηρίου ανάθεσης της προσφοράς χαμηλότερης τιμής.

Κεφάλαιο Θ' - Μεταβατικές και τελικές διατάξεις (Άρθρα 27-33)

Με το άρθρο 27 παρ. 1 καθορίζεται η τύχη αιτημάτων εκκρεμών κατά την έναρξη ισχύος του νέου νόμου με τη ρητή πρόβλεψη ότι η αξιολόγηση τους με σκοπό τη λήψη άδειας παραγωγής θα διενεργηθεί με τον υφιστάμενο Κανονισμό Αδειών Παραγωγής και Προμήθειας Ηλεκτρικής Ενέργειας με την πρόσθετη απαίτηση της προσκόμισης μετρήσεων (οι οποίες για το αιολικό δυναμικό θα πρέπει να έχουν διεξαχθεί από πιστοποιημένο φορέα), καθώς και φακέλου προμελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων σύμφωνα με το κριτήριο του άρθρου 3 παρ. 1 περ. δ του νέου νόμου. Με την παρ. 2 εφαρμόζεται το καθεστώς των προϋφιστασών διατάξεων στις περιπτώσεις αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας, καθώς και λοιπών αδειών και σχετικών διοικητικών πράξεων που είναι αναγκαίες για τη συντέλεση της αδειοδοτικής διαδικασίας.

Συγκεκριμένα μέχρι την έκδοση της υπουργικής απόφασης κατά τις διατάξεις του άρθρου 8 παρ. 10 η αδειοδοτική διαδικασία θα ακολουθεί τις προϋφιστάμενες ρυθμίσεις της απόφασης Δ6/Φ1/2000/13.2.2002 στο βαθμό που δεν έρχονται σε αντίθεση με τις διατάξεις του νέου νόμου. Επομένως αιτήματα για λήψη άδειας εγκατάστασης ή λειτουργίας που είχαν υποβληθεί πριν την έναρξη ισχύος του νέου νόμου θα εξετάζονται βάσει των προϋφισταμένων διατάξεων. Εξάλλου κάτοχοι αδειών παραγωγής που είχαν εκδοθεί βάσει των προϋφισταμένων διατάξεων, πριν την υποβολή αιτήματος για λήψη άδειας εγκατάστασης θα πρέπει να έχουν υποβάλει στην αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση υπηρε-

σία φάκελο Π.Π.Ε. για τη διενέργεια Π.Π.Ε.Α. Επομένως αιτήματα που έχουν υποβληθεί στις οικείες Διευθύνσεις Σχεδιασμού και Ανάπτυξης των Περιφερειών (Διεύθυνση Δημοσίων Έργων για την περίπτωση της Περιφέρειας Αττικής) θα εξετάζονται μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας διενέργειας Π.Π.Ε.Α.

Αιτήματα για λήψη άδειας λειτουργίας θα υποβάλλονται στην Κεντρική Υπηρεσία του Υπουργείου Ανάπτυξης σε όσες περιπτώσεις είναι αρμόδια για την κίνηση της σχετικής διαδικασίας χορήγησης αδειών εγκατάστασης. Κατά συνέπεια σχετικά αιτήματα που τυχόν έχουν υποβληθεί στις Διευθύνσεις των Περιφερειών της προηγούμενης παραγράφου που εφεξής δεν είναι αρμόδιες, θα πρέπει να διαβιβάζονται στην Κεντρική Υπηρεσία του Υπουργείου Ανάπτυξης.

Τέλος αιτήματα για τροποποίηση άδειας εγκατάστασης (ή λειτουργίας) που είχε εκδοθεί πριν την έναρξη ισχύος των νέου νόμου αντιμετωπίζονται ως συνέχεια του αρχικού αιτήματος και ως εκ τούτου ο χειρισμός τους θα γίνεται από την Υπηρεσία που εξέδωσε την αρχική άδεια.

Με τις παρ. 3 και 4 επεκτείνεται αυτοδίκαια η ισχύς αδειών παραγωγής ώστε να λήγουν είκοσι (20) έτη μετά την έκδοσή τους.

Με την παρ. 4 εξαιρούνται από την εφαρμογή του νόμου τα υδροηλεκτρικά έργα εγκατεστημένης ισχύος ανώτερης των δέκα πέντε (15) MW⁹. Από την τελεολογική ερμηνεία αυτής της διάταξης προκύπτει ότι σκοπός του νομοθέτη δεν ήταν να αφεθούν τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα εκτός πάσης νομοθετικής ρυθμίσεως. Κάτι τέτοιο θα καθιστούσε αδύνατη την αδειοδότηση και κατασκευή τους εκτός ίσως των έργων της ΔΕΗ η οποία λόγω των υπηρεσιών δημοσίου συμφέροντος¹⁰ που υποχρεούται να παρέχει υπάγεται στο καθεστώς που είχε διαμορφωθεί κατά τη μέχρι την έκδοση της Οδηγίας 96/92/ΕΚ για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ήδη 2003/54/ΕΚ) περίοδο. Ενόψει τούτου η αληθής έννοια της ρύθμισης για την οποία θα γίνει τροποποίηση ή αυθεντική ερμηνεία από νεότερο νομοθέτημα είναι ότι τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα απλώς δεν απολαύουν προτεραιότητας στην κατανομή του φορτίου ούτε εγγυημένης τιμής πώλησης της κιλοβατώρας τους αλλά διέπονται από τον ισχύοντα Κώδικα Διαχείρισης του Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας. Ειδικότερα το καθεστώς αδειοδότησης δεν μπορεί να αποκλίνει από αυτό που διέπει τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα αφού η διαφορά είναι απλώς ποσοτική και μάλιστα από κοινού συμμετέχουν στην επίτευξη του στόχου της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ.

Η αληθής έννοια της παρ. 5 εκφράζεται με τη νεότερη διάταξη του άρθρου 17 παρ. 2 του Ν. 3489/2006 σύμφωνα με την οποία το ειδικό τέλος που προβλέπεται στην παρ. Α1 του Ν. 3468/2006 ορίζεται για τους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. των οποίων οι σταθμοί τελούσαν σε εμπορική λειτουργία πριν τις 27.6.2006 σε ποσοστό 2% κατά το διάστημα μέχρι 31.12.2004 και σε ποσοστό 3% από 1.1.2006, όπως άλλωστε και οι νεοεσερχόμενοι σταθμοί που διέπονται ως προς το ύψος του τέλους από τις διατάξεις του άρθρου 25 παρ. 1 του Ν. 3468/2006.

⁹ Η διάρθρωση στο μέγεθος αυτό έγινε με τις διατάξεις του άρθρου 17 παρ. 1 του Ν. 3489/2006 (ΦΕΚ Α' 205).

¹⁰ Όπως είναι γνωστό τα έργα αυτά παράλληλα προς την υδροενεργειακή αξιοποίηση ικανοποιούν και αρδευτικές, υδρευτικές, αντιπλημμυρικές κλπ ανάγκες δημοσίου συμφέροντος.

Με την παρ. 9 της οποίας βεβαίως η σημασία είναι περισσότερο συμβολική, εκφράζεται σε νομοθετική βάση η δέσμευση της πολιτείας για επίτευξη του ενδεικτικού στόχου του παραρτήματος της Οδηγίας σε ποσοστό 20,1% ενώ για το έτος 2020 ο στόχος τίθεται σε επίπεδο 29%.

Με την παρ. 10 διευκρινίζεται το καθεστώς έκδοση αδειών εγκατάστασης υδροηλεκτρικών έργων με ρητή αναφορά στις απαιτήσεις του άρθρου 7¹¹ του Ν. 3199/2003 (ΦΕΚ Α' 208) για προηγούμενη κατάρτιση και έγκριση σχεδίων διαχείρισης υδατικών πόρων από τις οικείες Περιφέρειες αλλά με εφαρμογή μετά τις 22.12.2009. Με τον τρόπο αυτό αίρεται τυχόν αμφισβήτηση ως προς την ισχύ των διατάξεων του άρθρου 3 παρ. 5 εδάφ. ε του Ν. 1739/1987 (ΦΕΚ Α' 189) που επίσης προέβλεπε μεσοχρόνια προγράμματα ανάπτυξης υδατικών πόρων για τα οποία νομολογιακά είχε επικρατήσει η άποψη ότι δεν απαιτείται η έκδοση προεδρικών διαταγμάτων για την εφαρμογή τους με αρνητικές συνέπειες στην υλοποίηση αξιόλογων επενδυτικών σχεδίων.

Η παρ. 11 που καλύπτει ουσιαστικό νομοθετικό κενό μεριμνά για την τύχη ισχυουσών συμβάσεων που δεν είχαν ανανεωθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 37 του Ν. 2773/1999 ορίζοντας ότι οι συμβάσεις αυτές μπορεί να παραταθούν για δέκα (10) επιπλέον έτη απλώς με μονομερή δήλωση του παραγωγού προς τον οικείο Διαχειριστή.

Με το άρθρο 28 καταργείται το τελευταίο εδάφιο της παρ. 4 του άρθρου 3 και το άρθρο 10 του Ν. 3175/2003 που αναφέρονται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία αφού το θέμα αυτό ρυθμίζεται εφεξής με τις γενικότερες διατάξεις του Ν. 3468/2006. Με το ίδιο άρθρο καταργούνται οι παράγραφοι 1, 2 και 3 του άρθρου 35 του Ν. 2773/1999 που αναφέρονται στο ευνοϊκό καθεστώς προτεραιότητας στην κατανομή, καθώς και τα άρθρα 36-39 του ίδιου νόμου που ρυθμίζουν θέματα απορρόφησης ανανεώσιμης ενέργειας, σύνδεσης με το Σύστημα και το Δίκτυο και τιμολόγησης ανανεώσιμης ενέργειας αφού το θέμα ρυθμίζεται εφεξής με τις διατάξεις των άρθρων 9-13 του Ν. 3468/2006. Επίσης καταργείται η παρ. 4 του άρθρου 2 του Ν. 2244/1994 που αναφέρεται στη δυνατότητα εγκατάστασης σταθμών ηλεκτροπαραγωγής σε χώρο επί του οποίου υπάρχει δικαίωμα αποκλειστικής χρήσης βάσει εμπράγματος δικαιώματος ή ενοχικής σχέσης αφού το θέμα ρυθμίζεται με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νέου νόμου. Τέλος καταργούνται οι διατάξεις των παρ. 1, 2, 3, 5, 6 και 7 του άρθρου 3 του ίδιου νόμου που αφορούν το καθεστώς έκδοσης αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας κατά το μέρος που αφορούν σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ ή μέσω ΣΗΘΥΑ καθώς και εφεδρικούς σταθμούς ενώ παραμένουν σε ισχύ για ρύθμιση θεμάτων συμβατικής ηλεκτροπαραγωγής.

Με τις διατάξεις των άρθρων 29-32 ρυθμίζονται θέματα άσχετα προς το κύριο αντικείμενο του νόμου.

Τέλος με το άρθρο 33 ορίζεται η έναρξη ισχύος του νόμου.

Ο Γενικός Γραμματέας

¹¹ Σημειώνεται ότι με τις διατάξεις του άρθρου 9 του Ν. 3481/2006 (ΦΕΚ Α' 162) προστέθηκε στο άρθρο 7 παράγραφος 5 σύμφωνα με την οποία μέχρι την έγκριση του εθνικού προγράμματος διαχείρισης και προστασίας του υδατικού δυναμικού και την έκδοση των οικείων σχεδίων διαχείρισης των Περιφερειών επιτρέπεται η υδροληψία από συγκεκριμένη λεκάνη απορροής και η μεταφορά ύδατος σε άλλη λεκάνη για παραγωγή ενέργειας από υδροηλεκτρικά έργα ισχύος ανώτερης των 50 MW.

Αποδέκτες

1. Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών
Πλατεία Συντάγματος
101 80 ΑΘΗΝΑ
Γραφείο Υπουργού
2. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
Χαρ. Τρικούπη 187
101 78 ΑΘΗΝΑ
Γραφείο Υπουργού
3. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων
Αχαρνών 2
101 76 ΑΘΗΝΑ
Γραφείο Υπουργού
4. Περιφέρειες της Χώρας
Διευθύνσεις Σχεδιασμού και Ανάπτυξης
5. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
Πανεπιστημίου 69
105 64 ΑΘΗΝΑ
6. ΔΕΣΜΗΕ Α.Ε.
Λεωφ. Αμφιθέας 11
171 22 ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ
7. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος
Καρ. Σερβίας 4
105 62 ΑΘΗΝΑ
8. ΔΕΗ Α.Ε.
Χαλκοκονδύλη 30
104 32 ΑΘΗΝΑ
9. ΚΑΠΕ
19^ο χλμ. Λεωφ. Μαραθώνος
190 09 ΡΑΦΗΝΑ
10. ΕΛΚΕ
Μητροπόλεως 3
105 57 ΑΘΗΝΑ
11. Ελληνική Εταιρία Αιολικής Ενέργειας
Ναυαρίνου 10
106 80 ΑΘΗΝΑ
12. Ελληνικός Σύνδεσμος Ηλεκτροπαραγωγών ΑΠΕ
Λεωφ. Μεσογείων 85
115 26 ΑΘΗΝΑ
13. Αναπτυξιακός Σύνδεσμος Παραγωγών Ηλεκτρισμού
Ριζαρίου 3
152 33 ΧΑΛΑΝΔΡΙ

14. Ελληνικός Σύνδεσμος Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού & Θερμότητας
Ιουστινιανού 7
114 73 ΑΘΗΝΑ

15. Ένωση Βιομηχανιών Ηλιακής Ενέργειας
Αχαρνών 315
111 45 ΑΘΗΝΑ

16. Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών
Κασταλίας 6
113 63 ΑΘΗΝΑ

Εσωτερική Διανομή

1. Γραφείο Υπουργού
2. Γραφείο Υφυπουργού κ. Α. Νεράντζη
3. Γραφείο Γενικού Γραμματέα Ανάπτυξης
4. Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας
5. Γενική Διευθύντρια Ενέργειας
6. Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών & Εξοικονόμησης Ενέργειας- Τμήμα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
7. Διεύθυνση Ηλεκτροπαραγωγής
8. Διεύθυνση Ενεργειακής Πολιτικής
9. Διεύθυνση Διεθνών Σχέσεων και Διεθνών Δραστηριοτήτων
10. Διεύθυνση Ενεργειακών Ορυκτών
11. Αυτοτελές Τμήμα Διαχείρισης Προγραμμάτων Ευρωπαϊκής Ένωσης
12. Γραφείο Τύπου

ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ 299/2003 ΦΕΚ 255/Α/4.11.2003

Καθορισμός κατώτερων και ανώτερων συντελεστών απόσβεσης.

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις της περίπτωσης στ' της παραγράφου 1 του άρθρου 31 του Κώδικα Φορολογίας Εισοδήματος, ο οποίος κυρώθηκε με το Ν. 2238/1994 (Φ.Ε.Κ. 151 Α'), όπως ισχύουν μετά την τροποποίηση τους με την παράγραφο 6 του άρθρου 5 του Ν. 3091/2002 (Φ.Ε.Κ. 330 Α').
2. Τις διατάξεις του άρθρου 29Α του Ν. 1558/1985 (Φ.Ε.Κ. 137 Α'), όπως αυτό προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081 /1992 (Φ.Ε.Κ. 154 Α') και αντικαταστάθηκε από την παράγραφο 2α του άρθρου 1 του Ν. 2469/1997 (Φ.Ε.Κ. 38 Α').
3. Την 1065956/863/Α0012/15.7.2003 απόφαση του Πρωθυπουργού και Υπουργού Οικονομίας και Οικονομικών (Φ.Ε.Κ. 985 Β'), με την οποία καθορίστηκαν οι αρμοδιότητες των Υφυπουργών Οικονομίας και Οικονομικών.
4. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις του παρόντος Προεδρικού Διατάγματος δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.
5. Τη γνωμοδότηση του Συμβουλίου της Επικρατείας 385/2003, με πρόταση του Υφυπουργού Οικονομίας και Οικονομικών αποφασίζουμε:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α

ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΑΡΘΡΟ 1

1. Για τον προσδιορισμό του καθαρού κέρδους των εμπορικών, βιομηχανικών και γεωργικών επιχειρήσεων που ασκούνται από φυσικά και νομικά πρόσωπα, καθώς και του καθαρού εισοδήματος από υπηρεσίες ελευθέρων επαγγελματιών, σύμφωνα με τις διατάξεις των άρθρων 31, 41, 49 και 105 του Κώδικα Φορολογίας Εισοδήματος, οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης της αξίας των πάγιων περιουσιακών στοιχείων ορίζονται κατά τις επόμενες διατάξεις του παρόντος.
2. Η διενέργεια των αποσβέσεων κατ' έτος και με τα οριζόμενα δια του παρόντος ποσοστά είναι υποχρεωτική. Ειδικότερα οι νέες επιχειρήσεις, για τις τρεις (3) πρώτες διαχειριστικές περιόδους που έπονται της χρήσης μέσα στην οποία άρχισε η παραγωγική λειτουργία τους, δύνανται να προβούν σε απόσβεση όλων των πάγιων περιουσιακών στοιχείων τους είτε με συντελεστή μηδέν τοις εκατό (0%) είτε με συντελεστή πενήντα τοις εκατό (50%) του ισχύοντος ποσοστού, με την προϋπόθεση ότι ο συντελεστής απόσβεσης που θα επιλεγεί από την επιχείρηση δεν θα μεταβάλλεται από διαχείριση σε διαχείριση.
3. Τα ποσοστά αποσβέσεων που ορίζονται με το παρόν αφορούν ετήσια απόσβεση. Για τα νέα πάγια περιουσιακά στοιχεία η απόσβεση αρχίζει από το μήνα κατά τον οποίο αυτά χρησιμοποιήθηκαν ή τέθηκαν σε λειτουργία και υπολογίζεται σε τόσα δωδέκατα όσοι και οι μήνες μέχρι το τέλος της διαχειριστικής χρήσης.

4. Οι αποσβέσεις που διενεργούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος δεν δύνανται να υπερβούν την αξία κτήσης ή την αναπροσαρμοσμένη αξία του αποσβεστέου πάγιου περιουσιακού στοιχείου, κατά τα οριζόμενα στην παράγραφο 3 του άρθρου 2.

5. Η αξία των εργαλείων και των ανταλλακτικών των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται από τις επιχειρήσεις και τους ελεύθερους επαγγελματίες αποσβένεται εξ' ολοκλήρου μέσα στη χρήση κατά την οποία χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά.

6. Πάγια περιουσιακά στοιχεία, των οποίων η αξία κτήσης εκάστου είναι μέχρι εξακόσια (600) ευρώ, δύνανται να αποσβένονται εξ' ολοκλήρου μέσα στη χρήση κατά την οποία χρησιμοποιήθηκαν ή τέθηκαν σε λειτουργία.

7. Οι διατάξεις των παραγράφων 1 και 2 του άρθρου 9 του Ν. 1809/1988 (Φ.Ε.Κ. Α'222) δεν θίγονται από τις διατάξεις του παρόντος.

8. Οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης που ορίζονται με το παρόν εφαρμόζονται από 1ης Ιανουαρίου 2003, για διαχειριστικές περιόδους που αρχίζουν από την ημερομηνία αυτή και μετά.

ΑΡΘΡΟ 2

1. Για τα πάγια περιουσιακά στοιχεία που έχουν αποκτηθεί μέχρι και 31.12.1997, καθώς και εκείνα που αποκτούνται από 1.1.1998 και μετά, με την επιφύλαξη των αναφερόμενων στην παράγραφο 2 του άρθρου αυτού, οι αποσβέσεις διενεργούνται με τη σταθερή μέθοδο απόσβεσης.

2. Για τα καινούργια μηχανήματα και το λοιπό μηχανολογικό ή τεχνικό εξοπλισμό παραγωγής, που αποκτούν από 1.1.1998 και μετά οι βιομηχανικές, βιοτεχνικές, μεταλλευτικές, λατομικές και οι μικτές επιχειρήσεις αυτών, οι αποσβέσεις διενεργούνται υποχρεωτικά είτε με τη σταθερή μέθοδο απόσβεσης είτε με τη φθίνουσα μέθοδο απόσβεσης, με την προϋπόθεση ότι η μέθοδος που θα επιλεγεί, γι' αυτά τα πάγια στοιχεία, θα εφαρμόζεται κατά πάγιο τρόπο.

3. Οι τακτικές αποσβέσεις, που διενεργούνται με τις μεθόδους που προαναφέρθηκαν, υπολογίζονται σύμφωνα με όσα ορίζονται ειδικότερα στις διατάξεις του παρόντος και με την εφαρμογή των προβλεπόμενων στο παρόν διάταγμα συντελεστών, επί της σε ευρώ αξίας κτήσης των πάγιων περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης, προσαυξημένης με τις δαπάνες προσθηκών και βελτιώσεων, ή της αναπροσαρμοσμένης αξίας τους, όπως η αξία αυτή εξευρίσκεται σύμφωνα με τις ισχύουσες κάθε φορά σχετικές διατάξεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β'

ΣΤΑΘΕΡΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

ΑΡΘΡΟ 3

1. Οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης της αξίας των κτιριακών εγκαταστάσεων και οικοδομημάτων ορίζονται ως ακολούθως:

- α) Για οικοδομές ή τμήματα αυτών που χρησιμοποιούνται ως οικότροφεία, σχολεία, φροντιστήρια, αίθουσες κινηματογράφων ή θεάτρων, κλινικές, σανατόρια και καταστήματα εξυπηρέτησης του κοινού, γενικώς, κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος οκτώ τοις εκατό (8%).
- β) Για οικοδομές ή τμήματα αυτών που χρησιμοποιούνται ως ξενοδοχεία, κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος έξι τοις εκατό (6%).
- γ) Για οικοδομές ή τμήματα αυτών, που χρησιμοποιούνται ως μπαγκαλόους ή κάμπινγκς και είναι κατασκευασμένες από ξύλο, καθώς και τις συναφείς εγκαταστάσεις, που επίσης είναι κατασκευασμένες από ξύλο, κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%). Για τις ίδιες οικοδομές ή τμήματα αυτών και τις συναφείς εγκαταστάσεις τους, που είναι κατασκευασμένες από τσιμέντο, κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος οκτώ τοις εκατό (8%).
- δ) Για οικοδομές ή τμήματα αυτών που χρησιμοποιούνται για άλλες χρήσεις, κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).
- ε) Για πρόχειρες κατασκευές (ξύλινες, πλαστικές κ.λπ.) που χρησιμοποιούνται για οποιαδήποτε χρήση, κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%).
- στ) Για βιομηχανοστάσια, όπως αυτά νοούνται από τις διατάξεις της περίπτωσης α' της παραγράφου 2 του άρθρου 21 του Κώδικα Φορολογίας Εισοδήματος, τα παραρτήματα και παρακολουθήματά τους, καθώς και τις αποθήκες που είναι συνεχόμενες με αυτά και χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση πρώτων υλών ή την πρώτη εναπόθεση των βιομηχανικών προϊόντων, κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος οκτώ τοις εκατό (8%).
- ζ) Για οικοδομήματα που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία και συντήρηση καπνών σε φύλλα (αποθήκες καπνών ή άλλων εξαγωγίμων γεωργικών προϊόντων) και ως ξηραντήρια καπνού, κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος οκτώ τοις εκατό (8%).
- η) Για οικοδομήματα αεροδρομίων που χρησιμοποιούνται ως αεροσταθμοί επιβατών, κατώτερος δύο τοις εκατό (2%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).
- θ) Για οδικά δίκτυα εντός χώρου εργοστασίων ή χώρου που βρίσκεται οικισμός προσωπικού, κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).

2. Τα ποσοστά απόσβεσης που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο υπολογίζονται στην αξία μόνο των κτισμάτων, ανεξάρτητα από τον τρόπο κατασκευής τους (συνήθης ή προκατασκευή).

3. Από το ποσό της με βάση τις διατάξεις του παρόντος άρθρου αναγνωριζόμενης απόσβεσης αφαιρείται η κατά τις διατάξεις του άρθρου 23 του Κώδικα Φορολογίας Εισοδήματος παρεχόμενη απόσβεση κατά ποσοστό δέκα τοις εκατό (10%) ή πέντε τοις εκατό (5%) επί του ακαθάριστου εισοδήματος της οικοδομής ή του καταστήματος, γραφείου κ.λπ., αναλόγως της περίπτωσης.

ΑΡΘΡΟ 4

1. Για τα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και για τα ορυχεία επιχειρήσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, στα οποία εξορύσσονται ύλες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και για τα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις τους, οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για ατμοηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας:

- αα) Για λιγνιτικές μονάδες, μονάδες πετρελαίου (MAZOYT) και μονάδες φυσικού αερίου, κατώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).
- β) Για αεριοστροβιλικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ελαφρού πετρελαίου (NTHZEΛ), κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος επτά τοις εκατό (7%).
- γ) Για μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνδυασμένου κύκλου:
- αα) Για μονάδες ελαφρού πετρελαίου (NTHZEΛ), κατώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%) και ανώτερος επτά τοις εκατό (7%).
- ββ) Για μονάδες φυσικού αερίου, κατώτερος έξι τοις εκατό (6%) και ανώτερος επτά τοις εκατό (7%).
- δ) Για νηξελιοηλεκτρικές μονάδες (μονάδες εσωτερικής καύσης) παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος έξι τοις εκατό (6%).
- ε) Για υδροηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας:
- αα) Για φράγματα δύο τοις εκατό (2%).
- ββ) Για μηχανήματα και εγκαταστάσεις κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).
- στ) Για μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας εναλλακτικών μορφών:
- αα) Για αιολικά πάρκα και φωτοβολταϊκές και γεωθερμικές μονάδες κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος επτά τοις εκατό (7%).
- ζ) Για σταθμούς συμπαραγωγής ηλεκτρισμού θερμότητας (ΣΗΘ) κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος επτά τοις εκατό (7%).
- η) Για μηχανήματα και εγκαταστάσεις μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας:
- αα) Για γραμμές μεταφοράς κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).
- ββ) Για υποσταθμούς μεταφοράς κατώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).
- γγ) Για εναέρια καλώδια μεταφοράς δεδομένων κατώτερος δέκα τοις εκατό (10%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%).
- δδ) Για συστήματα τηλεποπτείας - τηλεχειρισμών κατώτερος δεκαοκτώ τοις εκατό (18%) και ανώτερος είκοσι τοις εκατό (20%).
- θ) Για μηχανήματα και εγκαταστάσεις διανομής ηλεκτρικής ενέργειας:
- αα) Για δίκτυα διανομής χαμηλής τάσης κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος έξι τοις εκατό (6%).
- ββ) Για δίκτυα διανομής μέσης τάσης κατώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).
- γγ) Για υποσταθμούς διανομής μέσης τάσης - χαμηλής τάσης κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος έξι τοις εκατό (6%).
- δδ) Για υποσταθμούς διανομής υψηλής τάσης - μέσης τάσης κατώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%) και ανώτερος έξι τοις εκατό (6%).
- εε) Για κέντρα διανομής υψηλής τάσης - μέσης τάσης κατώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%) και ανώτερος έξι τοις εκατό (6%).
- στστ) Για καλώδια μεταφοράς δεδομένων κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος οκτώ τοις εκατό (8%).
- ζζ) Για συστήματα τηλεποπτείας - τηλεχειρισμών κατώτερος δεκαοκτώ τοις εκατό (18%) και ανώτερος είκοσι τοις εκατό (20%).
- ι) Για εξοπλισμό συντηρήσεως μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, γενικά, κατώτερος δέκα τοις εκατό (10%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%).
- ια) Για ορυχεία επιχειρήσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στα οποία εξορύσσονται ορυκτές ύλες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).
- ιβ) Για μηχανήματα και εγκαταστάσεις των παραπάνω ορυχείων:

- αα) Για ηλεκτροκίνητο εκσκαπτικό εξοπλισμό (εκσκαφείς - αποθέτες - ταινιόδρομοι) κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος έξι τοις εκατό (6%).
- ββ) Για τεχνικά έργα υποδομής και υποστήριξης κατώτερος έξι τοις εκατό (6%) και ανώτερος επτά τοις εκατό (7%).
- γγ) Για χωματουργικά μηχανήματα και οχήματα κατώτερος δεκατέσσερα τοις εκατό (14%) και ανώτερος δεκαέξι τοις εκατό (16%).
- δδ) Για εξοπλισμό συνεργείων συντήρησης κατώτερος δέκα τοις εκατό (10%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό

2. Για τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις και τηλεπικοινωνιακά έργα οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

- α) Για ψηφιακά κέντρα και ηλεκτρονικές τερματικές διατάξεις κατώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και ανώτερος είκοσι τοις εκατό (20%).
- β) Για εξοπλισμό μετάδοσης (δικτύων) κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό
- γ) Για τηλεφωνικές, τηλεγραφικές και τηλετυπικές (TELEX) εγκαταστάσεις κέντρων και ραδιοηλεκτρικές εγκαταστάσεις κατώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και ανώτερος είκοσι τοις εκατό (20%).
- δ) Για υπόγεια και υποβρύχια καλώδια – σωληνώσεις (συμβατικά και οπτικών ινών) κατώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%) και ανώτερος επτά τοις εκατό (7%).
- ε) Για καλώδια σωληνώσεων οπτικών ινών κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος οκτώ τοις εκατό (8%).
- στ) Για εναέρια ενσύρματα δίκτυα κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%) και για εναέρια ασύρματα δίκτυα κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος οκτώ τοις εκατό (8%).
- ζ) Για κύριες τηλεφωνικές, τηλεγραφικές και ραδιοηλεκτρικές συνδέσεις - συσκευές και θαλάμους κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).
- η) Για δευτερεύουσες εγκαταστάσεις κατώτερος οκτώμισι τοις εκατό (8,5%) και ανώτερος δωδεκάμισι τοις εκατό (12,5%).
- θ) Για καλωδιακά πλοία κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).

3. Για τα μηχανήματα και γενικά τον ειδικό εξοπλισμό των ραδιοτηλεοπτικών σταθμών οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

- α) Για κάμερες και παρελκόμενα, βίντεο και παρελκόμενα, καθώς και κινητές μονάδες εξωτερικών μεταδόσεων, κατώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και ανώτερος είκοσι τοις εκατό (20%).
- β) Για κέντρα εκπομπής - αναμεταδότες (πομποί - αναμεταδότες και παρελκόμενα, πυλώνες - ιστοί και παρελκόμενα, καθώς και κεραίες εκπομπής - λήψης και παρελκόμενα) κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).
- γ) Για λοιπά μηχανήματα και εγκαταστάσεις ραδιοτηλεοπτικών σταθμών κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).

4. Για τα έργα δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης, αντιπλημμυρικών έργων, έργων αντιρρύπανσης και κέντρων επεξεργασίας λυμάτων, οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

- α) Για έργα δικτύων ύδρευσης:
 - αα) Για φράγματα ένα τοις εκατό (1%).
 - ββ) Για διωλιστήρια κατώτερος ένα τοις εκατό (1%) και ανώτερος δύο τοις εκατό (2%).

- γγ) Για υδραγωγεία κατώτερος ενάμισι τοις εκατό (1,5%) και ανώτερος δυόμισι τοις εκατό (2,5%).
- δδ) Για κύριους τροφοδοτικούς αγωγούς κατώτερος δύο τοις εκατό (2%) και ανώτερος τρία τοις εκατό (3%).
- εε) Για δευτερεύοντες τροφοδοτικούς αγωγούς κατώτερος δυόμισι τοις εκατό (2,5%) και ανώτερος τρεις τοις εκατό (3,5%).
- στστ) Για δίκτυα διανομής, καθώς και εξωτερικά και εσωτερικά αντλιοστάσια, κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).
- ζζ) Για δεξαμενές κατώτερος ένα τοις εκατό (1%) και ανώτερος δύο τοις εκατό (2%).
- β) Για έργα δικτύων αποχέτευσης:
- αα) Για έργα βαρείας υποδομής και βασικούς συλλεκτήρες κατώτερος ένα τοις εκατό (1 %) και ανώτερος δύο τοις εκατό (2%).
- ββ) Για δευτερεύοντες αγωγούς κατώτερος ενάμισι τοις εκατό (1,5%) και ανώτερος δυόμισι τοις εκατό (2,5%).
- γγ) Για εξωτερικές διακλαδώσεις κατώτερος δύο τοις εκατό (2%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).
- δδ) Για ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).
- γ) Για αντιπλημμυρικά έργα:
- αα) Για διευθετήσεις ρεμάτων ένα τοις εκατό (1%).
- ββ) Για συλλεκτήρες ομβρίων υδάτων κατώτερος ένα τοις εκατό (1 %) και ανώτερος δύο τοις εκατό (2%).
- γγ) Για δίκτυα ομβρίων υδάτων κατώτερος ενάμισι τοις εκατό (1,5%) και ανώτερος δυόμισι τοις εκατό (2,5%).
- δδ) Για φρεάτια υδροσυλλογής κατώτερος δύο τοις εκατό (2%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).
- δ) Για έργα αντιρρύπανσης και κέντρα επεξεργασίας λυμμάτων:
- αα) Για ερευνητικά κέντρα λυμμάτων και κέντρα λυμμάτων κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).

5. Για τα μηχανήματα και εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται από τις καπνοβιομηχανίες οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

- α) Για κοπτικές μηχανές, χαρμανιέρες, υγραντήρια και ξηραντήρια καπνών, εγκαταστάσεις μεταφοράς καπνών σε φύλλα και κεκομμένου, κλιματιστικές εγκαταστάσεις στους χώρους επεξεργασίας και βιομηχανοποίησης κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).
- β) Για σιγαροποιητικές, κυτιοποιητικές, πακεταριστικές, λιθογραφικές μηχανές και σελλοφανέζες κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%).

6. Για τα μηχανήματα και εγκαταστάσεις των πρατηρίων υγρών καυσίμων και λιπαντηρίων οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

- α) Για αντλίες και εξοπλισμό αυτών (των πρατηρίων) κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%).
- β) Για αεροσυμπιεστές και γρασσαδόρους κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).

7. Για τα δοχεία μεταφοράς υγρών και αερίων, δεξαμενές κ.λπ. οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

- α) Για δοχεία μεταφοράς υγρών υλών (βαρελιών κ.λπ.) κατώτερος είκοσι τέσσερα τοις εκατό (24%) και ανώτερος τριάντα τοις εκατό (30%).

β) Για χαλύβδινες φιάλες υγραερίου κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).

γ) Για δίκτυα σωληνώσεων υγρών καυσίμων και τα σχετικά εξαρτήματα κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).

δ) Για μεταλλικές και από σκυρόδεμα δεξαμενές εναποθήκευσης υγρών καυσίμων κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).

8. Για τα ψυκτικά μηχανήματα οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για τα ψυκτικά μηχανήματα (ψυγεία διατήρησης τροφίμων κ.λπ.) και τις εγκαταστάσεις κλιματισμού και κεντρικής θέρμανσης (λέβητες - καυστήρες κ.λπ.) στους χώρους παραγωγής κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%).

β) Για τα ψυγεία αποθήκευσης τροφίμων γενικά σε εγκαταστάσεις τρίτων κατώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και ανώτερος είκοσι τοις εκατό (20%).

9. Για τα γερανοφόρα και ανυψωτικά μηχανήματα ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε έντεκα τοις εκατό (11 %) και δεκαπέντε τοις εκατό (15%) αντίστοιχα.

10. Για τα μηχανήματα παραγωγής ταινιών (κινηματογραφικών, βίντεο και συναφών) ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε έντεκα τοις εκατό (11%) και δεκαπέντε τοις εκατό (15%) αντίστοιχα.

11. Προκειμένου για ειδικές εγκαταστάσεις και μηχανήματα των παρακάτω επιχειρήσεων οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Κονσερβοποιίας και τυποποιημένων προϊόντων, βυρσοδεψίας, παραγωγής νημάτων και υφασμάτων από φυσικό και τεχνητό βαμβάκι, παραγωγής πλαστικών ειδών και εκτυπωτικών, εκδοτικών και βιβλιοδετικών εργασιών κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%).

β) Υποδηματοποιίας, παραγωγής νημάτων και υφασμάτων από μαλλί και μετάξι (φυσικό ή τεχνητό), παραγωγής χημικών και φαρμακευτικών προϊόντων, διυλιστηρίων, παραγωγής τσιμέντου και παραγωγής σιδήρου, χάλυβα, όλου μίνας και αλουμινίου κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).

12. Για τις μήτρες (καλούπια) που έχουν κατασκευασθεί από οποιαδήποτε ύλη, εκτός πλαστικής ή θερμοπλαστικής, ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε έντεκα τοις εκατό (11%) και δεκαπέντε τοις εκατό (15%) αντίστοιχα.

13. Για τις οικιακές συσκευές ή συστήματα χρήσης φυσικού αερίου και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας παρέχεται η δυνατότητα απόσβεσης μέχρι ποσοστού εβδομήντα πέντε τοις εκατό (75%) της δαπάνης με τους κατωτέρω οριζόμενους κατώτερους και ανώτερους συντελεστές απόσβεσης:

α) Λέβητες κεντρικής θέρμανσης φυσικού αερίου χυτοσίδηροι, θερμοσίφωνες αποθήκευσης καύσης φυσικού αερίου και μαγειρικές συσκευές καύσης φυσικού αερίου κατώτερος δύο τοις εκατό (2%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).

β) Λέβητες κεντρικής θέρμανσης φυσικού αερίου χαλύβδινοι, θερμοσίφωνες ταχείας ροής και συνδυασμένοι λέβητες, θερμοσίφωνες καύσης φυσικού αερίου και ήλιακό θερμοσιφωνικό οικιακό σύστημα κατώτερος τεσσεράμισι τοις εκατό (4,5%) και ανώτερος εξήμισι τοις εκατό (6,5%).

γ) Αυτόνομα θερμαντικά σώματα καύσης φυσικού αερίου, μαγειρικές συσκευές μεικτού τύπου (ηλεκτρικές και φυσικού αερίου) και ηλιακούς συλλέκτες κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).

14. Για τα μηχανήματα και ειδικές εγκαταστάσεις παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης και διανομής του φυσικού αερίου οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για αγωγούς μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου χαλύβδινους ή πολυαιθυλαινίου και τις εγκαταστάσεις τους, δεξαμενές υγροποιημένου φυσικού αερίου από σκυρόδεμα και ειδικό μέταλλο και υπόγειες αποθήκες φυσικού αερίου κατώτερος ενάμισι τοις εκατό (1,5%) και ανώτερος δύομισι τοις εκατό (2,5%).

β) Για μηχανήματα ηλεκτρονικής εγκατάστασης καθοδικής προστασίας αγωγών φυσικού αερίου κατώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%) και ανώτερος επτά τοις εκατό (7%).

γ) Για σταθμούς μέτρησης και ρύθμισης της πίεσης του φυσικού αερίου και σταθμούς συμπίεσης κατώτερος δύο τοις εκατό (2%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).

δ) Για κρυογενικές εγκαταστάσεις αεριοποίησης υγροποιημένου φυσικού αερίου μετά των εξαρτημάτων τους, κατώτερος ενάμισι τοις εκατό (1,5%) και ανώτερος δύομισι τοις εκατό (2,5%).

15. Για τα λοιπά μηχανήματα και εγκαταστάσεις οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Των ξενοδοχειακών επιχειρήσεων, σανατορίων, κλινικών και εκπαιδευτηρίων κατώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και ανώτερος είκοσι τοις εκατό (20%).

β) Των λοιπών επιχειρήσεων κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).

ΑΡΘΡΟ 5

1. Ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης της αξίας των εγκαταστάσεων γενικά των επιχειρήσεων που χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνες ορίζονται σε δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και είκοσι τοις εκατό (20%) αντίστοιχα.

2. Ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης της αξίας των εγκαταστάσεων γενικά των επιχειρήσεων που παράγουν πολεμικά είδη με εκρηκτικές ύλες ορίζονται σε είκοσι επτά τοις εκατό (27%) και τριάντα τρία τοις εκατό (33%) αντίστοιχα.

3. Οι επιχειρήσεις που αναφέρονται στο άρθρο αυτό δεν δικαιούνται να διενεργήσουν τις κατά τα άρθρα 3, 4 και 10 του παρόντος αποσβέσεις.

ΑΡΘΡΟ 6

1. Οι επιχειρήσεις λατομείων, εξόρυξης μεταλλευμάτων ή άλλων ορυκτών υλών εκτός από τις κατά τα άρθρα 3, 4, 10 και 11 του παρόντος αποσβέσεις διενεργούν ετήσια απόσβεση και επί της αξίας των λατομείων ή των μεταλλείων με κατώτερο συντελεστή επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερο δέκα τοις εκατό (10%).

2. Για τα έξοδα κατασκευής ιδιωτικών οδών, πλατειών, δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης και αντιπλημμυρικών έργων των επιχειρήσεων που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε τέσσερα τοις εκατό (4%) και επτά τοις εκατό (7%) αντίστοιχα.

3. Για τα έξοδα κατασκευής υποσταθμών διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, υποσταθμών μεταφοράς και γραμμών διανομής χαμηλής τάσης και γραμμών μεταφοράς αυτής των ιδίων επιχειρήσεων ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε επτά τοις εκατό (7%) και δέκα τοις εκατό (10%) αντίστοιχα.

4. Για τους σπαστήρες λίθων, θραυστήρες, τριβεία, πετρελαιομηχανές και λοιπά μηχανήματα των επιχειρήσεων του άρθρου αυτού ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε έντεκα τοις εκατό (11 %) και δεκαπέντε τοις εκατό (15%) αντίστοιχα.

5. Η απόσβεση των δαπανών που πραγματοποιούνται για την εκτέλεση κάθε φύσης μεταλλευτικών ερευνών, καθώς και των συναφών προς αυτές δαπανών γενικά διενεργείται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 18 του Ν.Δ. 4029/1959 (Φ.Ε.Κ. Α' 250). Οι διατάξεις της παραγράφου αυτής έχουν ανάλογη εφαρμογή και επί των λατομικών επιχειρήσεων.

ΑΡΘΡΟ 7

1. Για λιμενικά έργα και ναυπηγεία οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για λιμένες, αποβάθρες, ορμητήρια και προβλήτες κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).

β) Για έργα ελάφρυνσης πρανών κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11 %) και ανώτερος δεκαέξι τοις εκατό (16%).

γ) Για ρυμούλκες, βυθοκόρους, πλωτούς γερανούς, ακάτους, πορθμεία, λέμβους, φορτηγίδες, πλωτήρες και λοιπά συναφή στοιχεία κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%).

δ) Για μόνιμες δεξαμενές από σκυρόδεμα και πλωτές δεξαμενές κατώτερος πέντε τοις εκατό (5%) και ανώτερος οκτώ τοις εκατό (8%).

ε) Για ναυπηγικές κλίνες κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).

στ) Για σχέδια ναυπήγησης πλοίων κατώτερος είκοσι επτά τοις εκατό (27%) και ανώτερος τριάντα τρία τοις εκατό (33%).

2. Για τα πάγια περιουσιακά στοιχεία των εργοληπτικών επιχειρήσεων δημόσιων και ιδιωτικών έργων οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για ξυλεία η οποία χρησιμοποιείται σε οικοδομικά και άλλα τεχνικά έργα, κατώτερος είκοσι τέσσερα τοις εκατό (24%) και ανώτερος τριάντα τοις εκατό (30%).

β) Για μεταλλικά ικριώματα, κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).

γ) Για προωθητήρες γαιών (μπουλντόζες), φορτωτές, ισοπεδωτές, αεροσυμπιεστές, εκσκαφείς, ασφατικά μηχανήματα, γεωτρύπανα, αναβατόρια, μηχανικά φτυάρια, αυτοκινούμενους αποξεστήρες, θραυστήρες, τριβείς, σιλοκόσκινα, δονητές και αναμικτήρες σκυροδέματος, οδοστρωτήρες κ.λπ. κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).

3. Για τις εγκαταστάσεις γενικά των επιχειρήσεων εκμετάλλευσης διωρύγων ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε έντεκα τοις εκατό (11%) και δεκαέξι τοις εκατό (16%) αντίστοιχα.

4. Οι επιχειρήσεις που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο του άρθρου αυτού δεν δικαιούνται να διενεργούν τις κατά τα άρθρα 3, 4, 7 παράγραφος 1 και 10 του παρόντος αποσβέσεις.

5. Για τις εγκαταστάσεις αεροδρομίων οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για αεροδιάδρομους, γέφυρες διέλευσης αεροσκαφών, χώρους πίστας αεροδρομίου για στάθμευση αεροσκαφών, γέφυρες επιβίβασης επιβατών, σύστημα τροφοδοσίας επεξεργασμένου αέρα και ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης αποσκευών, κατώτερος δύο τοις εκατό (2%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).

β) Για υπόγειο σύστημα παροχής ρεύματος 400 HZ στα αεροσκάφη κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).

γ) Για οπτικά αεροβοηθήματα:

αα) Για εργασίες κατασκευής, κατώτερος δύο τοις εκατό (2%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).

ββ) Για εξοπλισμό, κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).

δ) Για τηλεπικοινωνιακά συστήματα κατώτερος δύο τοις εκατό (2%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).

ΑΡΘΡΟ 8

Για τα γεωργικά μηχανήματα και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται από τις γεωργικές επιχειρήσεις και εκμεταλλεύσεις γενικά οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για ελκυστήρες, αλωνιστικές μηχανές, οδοντωτές σβάρνες, σκαλιστήρια, καλλιεργητές, άροτρα, δισκοσβάρνες, χορτοαναδευτές, χορτοσωρευτές, σπαρτικές μηχανές, φορητά αναβατόρια, μηχανές τεμαχισμού σανών για αποθήκευση (στάσιμες), μηχανές άλεσης τροφών, ρυμούλκες, θεριστικές μηχανές, αυτοδετικές, χορτοσυλλεκτοδεματικές, πατατοσυλλεκτικές και θερίζοαλωνιστικές μηχανές, φορτωτικές, χορτοκοπτικές, συλλεκτικές βάμβακος και συλλεκτικές αραβόσιτου μηχανές, φρέζες, τευτλοεξαγωγείς, κινητήρες εσωτερικής καύσης και αντλητικά συγκροτήματα κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%).

β) Για λιπασματοδιανομείς και ψεκαστήρες, κατώτερος δέκα τοις εκατό (10%) και ανώτερος δεκατέσσερα τοις εκατό (14%).

γ) Για λοιπά μηχανήματα, κατώτερος επτά τοις εκατό (7%) και ανώτερος δέκα τοις εκατό (10%).

ΑΡΘΡΟ 9

Οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης της αξίας των ακόλουθων πάγιων περιουσιακών στοιχείων των επιχειρήσεων που εκμεταλλεύονται κινηματογραφικές ταινίες, βιντεοκασέττες - D.V.D., καθώς και των ραδιοτηλεοπτικών σταθμών ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για τις κινηματογραφικές ταινίες: αα) κατώτεροι εβδομήντα πέντε τοις εκατό (75%) για το πρώτο έτος, έντεκα τοις εκατό (11%) για το δεύτερο έτος, επτά τοις εκατό (7%) για το τρίτο έτος και επτά τοις εκατό (7%) για το τέταρτο έτος εκμετάλλευσής τους και ββ) ανώτεροι ογδόντα τοις εκατό (80%) για το πρώτο έτος, δώδεκα τοις εκατό (12%) για το δεύτερο έτος και οκτώ τοις εκατό (8%) για το τρίτο έτος εκμετάλλευσής τους.

Η απόσβεση υπολογίζεται σε δωδεκάμηνη βάση ανεξάρτητα από το χρόνο εκμετάλλευσης της ταινίας στο οικείο διαχειριστικό έτος, με τον περιορισμό ότι αυτή δεν μπορεί να υπερβεί κατά το πρώτο έτος τα ακαθάριστα έσοδα που πραγματοποιήθηκαν από την εκμετάλλευση της ταινίας. Η τυχόν διαφορά της μειωμένης κατά το πρώτο έτος απόσβεσης προσανξάνει τις αποσβέσεις του δεύτερου έτους ανεξάρτητα από το ύψος των ακαθάριστων εσόδων, ώστε για τα πρώτα δύο (2) έτη η συνολική απόσβεση να ανέρχεται στο ογδόντα έξι τοις εκατό ($75\% + 11\% = 86\%$) της αξίας της ταινίας στην περίπτωση επιλογής των κατώτερων συντελεστών ή στο ενενήντα δύο τοις εκατό ($80\% + 12\% = 92\%$) της αξίας της ταινίας στην περίπτωση επιλογής των ανώτερων συντελεστών.

β) Για τις βιντεοταινίες - D.V.D.: αα) κατώτεροι εξήντα πέντε τοις εκατό (65%) για το έτος κτήσης, είκοσι πέντε τοις εκατό (25%) για το δεύτερο έτος και δέκα τοις εκατό (10%) για το τρίτο έτος εκμετάλλευσης τους και ββ) ανώτεροι εβδομήντα τοις εκατό (70%) για το έτος κτήσης και τριάντα τοις εκατό (30%) για το δεύτερο έτος εκμετάλλευσης τους.

γ) Οι τηλεταινίες, τηλεσειρές, μουσικές εκπομπές, εορταστικές εκπομπές, κινούμενα σχέδια, τηλεπαιχνίδια, ψυχαγωγικές εκπομπές, εκπομπές λόγου, αθλητικές και ποικίλου περιεχομένου αναλόγως του χρόνου εκμετάλλευσης τους αποσβένονται είτε εφάπαξ είτε τμηματικά και ισόποσα μέσα σε μία πενταετία σύμφωνα με τη διάταξη της περίπτωσης α' της παραγράφου 3 του άρθρου 43 του Κ.Ν. 2190/1920, αν η εκμετάλλευση τους διαρκεί ένα έτος ή περισσότερα του ενός αντίστοιχα.

ΑΡΘΡΟ 10

1. Για τα μεταφορικά μέσα (εκτός από τα πλωτά και τα εναέρια) και το τροχαίο υλικό οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για τουριστικά λεωφορεία (πούλμαν) και λεωφορεία μεταφορικών επιχειρήσεων κατώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και ανώτερος είκοσι τοις εκατό (20%).

β) Για φορτηγά αυτοκίνητα κατώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και ανώτερος είκοσι τοις εκατό (20%).

γ) Για επιβατηγά αυτοκίνητα και μοτοσυκλέτες:

αα) Εκπαιδευτηρίων, κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).

ββ) Επιχειρήσεων ενοικίασης αυτοκινήτων και μοτοσυκλετών και εκπαίδευσης υποψηφίων οδηγών (αυτοκινήτων και μοτοσυκλετών), κατώτερος δεκαεννέα τοις εκατό (19%) και ανώτερος είκοσι πέντε τοις εκατό (25%).

γγ) Λοιπών επιχειρήσεων, κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).

δ) Για μοτοποδήλατα και ποδήλατα κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).

ε) Για οχήματα χωματουργικών έργων εντός ορυχείου, εξαιρουμένων εκείνων που αναφέρονται στην υποπερίπτωση γγ' της περίπτωσης ιβ' της παραγράφου 1 του άρθρου 4, κατώτερος δεκαεννέα τοις εκατό (19%) και ανώτερος είκοσι πέντε τοις εκατό (25%).

στ) Για οχήματα μεταφοράς προσώπων εντός ορυχείου κατώτερος έντεκα τοις εκατό (11%) και ανώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%).

ζ) Για σιδηροτροχιές και τροχαίο υλικό κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).

η) Για λοιπά μέσα και μηχανήματα των συγκοινωνιακών επιχειρήσεων κατώτερος οκτώ τοις εκατό (8%) και ανώτερος δώδεκα τοις εκατό (12%).

2. Για τα εναέρια μεταφορικά μέσα οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για καινούργια αεροσκάφη, ελικόπτερα και ανεμόπτερα κατώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%) και ανώτερος έξι τοις εκατό (6%).

β) Για μεταχειρισμένα αεροσκάφη, ελικόπτερα και ανεμόπτερα κατώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%) και ανώτερος έξι τοις εκατό (6%), πλέον ένα τοις εκατό (1 %) για κάθε έτος το οποίο παρήλθε από το επόμενο έτος της κατασκευής μέχρι το έτος της απόκτησης.

3. Για τα πλοία και λοιπά πλωτά μέσα χωρητικότητας φορτίου κάτω των 500 τόνων: α) κατώτεροι συντελεστές απόσβεσης δεκαπέντε τοις εκατό (15%) για το πρώτο έτος εκμετάλλευσης τους υπό ελληνική σημαία, επτά τοις εκατό (7%) ετησίως από το δεύτερο έως και το πέμπτο έτος και τρία τοις εκατό (3%) ετησίως για το έκτο και κάθε ένα από τα επόμενα έτη εκμετάλλευσης τους και β) ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης είκοσι τοις εκατό (20%) για το πρώτο έτος εκμετάλλευσης τους υπό ελληνική σημαία, δέκα τοις εκατό (10%) ετησίως από το δεύτερο έως και το πέμπτο έτος και πέντε τοις εκατό (5%) ετησίως για το έκτο και κάθε ένα από τα επόμενα έτη εκμετάλλευσης τους.

4. Τα ποσοστά απόσβεσης που αναφέρονται στις παραγράφους 1 έως και 3 αυτού του άρθρου δεν εφαρμόζονται στην περίπτωση που προβλέπονται διαφορετικοί συντελεστές από διατάξεις ειδικών νόμων.

ΑΡΘΡΟ 11

1. Ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης των ειδών εξοπλισμού γενικά (επίπλων, σκευών κ.λπ.) των σανατορίων, κλινικών, εκπαιδευτηρίων, εστιατορίων και κέντρων διασκέδασης ορίζονται, αντίστοιχα, σε είκοσι τέσσερα τοις εκατό (24%) και τριάντα τοις εκατό (30%).

2. Ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης των ειδών εξοπλισμού γενικά (επίπλων, σκευών κ.λπ.) των λοιπών επιχειρήσεων ορίζονται σε δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και είκοσι τοις εκατό (20%) αντίστοιχα.

3. Για τα είδη εξοπλισμού γραφείου, δηλαδή αριθμομηχανές, λογιστικές μηχανές, φωτοαντιγραφικά και φωτοτυπικά μηχανήματα, γραφομηχανές, μαγνητόφωνα, προβολείς διαφανειών, τηλεφωνικά κέντρα, τηλεφωνικές συσκευές, συσκευές TELEX, FAX, καθώς και τα επιστημονικά όργανα και τις συσκευές εργαστηρίου χημείου, ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και είκοσι τοις εκατό (20%) αντίστοιχα.

4. Αν τα πάγια περιουσιακά στοιχεία που αναφέρονται στην παράγραφο 3 αυτού του άρθρου χρησιμοποιούνται ως μέσα εκπαίδευσης, ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε είκοσι εννέα τοις εκατό (29%) και τριάντα πέντε τοις εκατό (35%) αντίστοιχα.

5. Για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τα ηλεκτρονικά συγκροτήματα, γενικώς, ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε είκοσι τέσσερα τοις εκατό (24%) και τριάντα τοις εκατό (30%) αντίστοιχα. Αν τα παραπάνω πάγια περιουσιακά στοιχεία χρησιμοποιούνται ως μέσα εκπαίδευσης, ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζονται σε τριάντα τέσσερα τοις εκατό (34%) και σαράντα τοις εκατό (40%) αντίστοιχα.

Ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης του λογισμικού (SOFTWARE) των ηλεκτρονικών υπολογιστών ορίζεται σε είκοσι τέσσερα τοις εκατό (24%) και τριάντα τοις εκατό (30%) αντίστοιχα.

Η απόσβεση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και του λογισμικού (SOFTWARE) μπορεί να γίνεται και εφάπαξ κατά τη χρήση εντός της οποίας τίθενται σε λειτουργία.

6. Ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης της αξίας των ειδών υγιεινής των ξενοδοχειακών επιχειρήσεων, σανατορίων και κλινικών, στις περιπτώσεις που αυτά θεωρούνται εγκαταστάσεις των παραπάνω επιχειρήσεων και όχι των ακινήτων, ορίζονται σε δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και είκοσι τοις εκατό (20%), αντίστοιχα.

7. Για φωτεινές επιγραφές που είναι εγκατεστημένες σε ακίνητα τρίτων ο κατώτερος και ο ανώτερος συντελεστής απόσβεσης ορίζεται σε δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και είκοσι τοις εκατό (20%) αντίστοιχα.

ΑΡΘΡΟ 12

Για τα είδη τα οποία αποτελούν πάγια στοιχεία ασκούμενης δραστηριότητας, η οποία εντάσσεται στις υπηρεσίες ελευθέρων επαγγελμάτων, οι κατώτεροι και οι ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης ορίζονται ως ακολούθως:

α) Για μηχανήματα και λοιπές επαγγελματικές εγκαταστάσεις, όργανα και συσκευές εργαστηρίου χημείου και συναφών ειδών και έπιπλα και σκεύη κατώτερος δεκαπέντε τοις εκατό (15%) και ανώτερος είκοσι τοις εκατό (20%).

β) Για ηλεκτρονικούς υπολογιστές και ηλεκτρονικά συγκροτήματα και λογισμικό (SOFTWARE) των ηλεκτρονικών υπολογιστών κατώτερος είκοσι τέσσερα τοις εκατό (24%) και ανώτερος τριάντα τοις εκατό (30%).

γ) Για οικιακές συσκευές ή συστήματα χρήσης φυσικού αερίου και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας παρέχεται η δυνατότητα απόσβεσης μέχρι ποσοστού εβδομήντα πέντε τοις εκατό (75%) της δαπάνης με τους κατωτέρω οριζόμενους ετήσιους συντελεστές απόσβεσης:

αα) Λέβητες κεντρικής θέρμανσης φυσικού αερίου χυτοσίδηροι, θερμοσίφωνες αποθήκευσης καύσης φυσικού αερίου και μαγειρικές συσκευές καύσης φυσικού αερίου κατώτερος δύο τοις εκατό (2%) και ανώτερος τέσσερα τοις εκατό (4%).

ββ) Λέβητες κεντρικής θέρμανσης φυσικού αερίου χαλύβδινοι, θερμοσίφωνες ταχείας ροής και συνδυασμένοι λέβητες, θερμοσίφωνες καύσης φυσικού αερίου και ηλιακό θερμοσιφωνικό οικιακό σύστημα κατώτερος τεσσεράμισι τοις εκατό (4,5%) και ανώτερος εξίμισι τοις εκατό (6,5%).

γγ) Αυτόνομα θερμαντικά σώματα καύσης φυσικού αερίου, μαγειρικές συσκευές μεικτού τύπου (ηλεκτρικές και φυσικού αερίου) και ηλιακούς συλλέκτες κατώτερος τρία τοις εκατό (3%) και ανώτερος πέντε τοις εκατό (5%).

δ) Για επιστημονικά περιοδικά και συγγράμματα εκατό τοις εκατό (100%).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ

ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΜΕΘΟΔΟΣ

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ ΦΘΙΝΟΥΣΑΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

ΑΡΘΡΟ 13

1. Για την εφαρμογή των διατάξεων της παραγράφου 2 του άρθρου 2 του παρόντος ως μηχανήματα και λοιπός μηχανολογικός ή τεχνικός εξοπλισμός παραγωγής θεωρούνται τα πάγια περιουσιακά στοιχεία που αναφέρονται στις ακόλουθες διατάξεις του παρόντος:

α) στις παραγράφους 1 (εκτός της υποπερίπτωσης αα' της περίπτωσης ε', των περιπτώσεων ι' και ια' και των υποπεριπτώσεων ββ' και δδ' της περίπτωσης ιβ'), 5, 7 (εκτός των περιπτώσεων α' και β'), 8 (εκτός της περίπτωσης β'), 9, 11, 12 και 14 (εκτός των περιπτώσεων α' και β') του άρθρου 4.

β) Στην περίπτωση β' της παραγράφου 15 του άρθρου 4, με την προϋπόθεση ότι αυτά τα πάγια περιουσιακά στοιχεία χρησιμοποιούνται άμεσα στην παραγωγική διαδικασία και

γ) στην παράγραφο 4 του άρθρου 6.

2. Για τον υπολογισμό των τακτικών αποσβέσεων με τη φθίνουσα μέθοδο οι κατώτεροι ή ανώτεροι συντελεστές απόσβεσης που προβλέπονται για τη σταθερή μέθοδο από τις διατάξεις του παρόντος πολλαπλασιάζονται για κάθε πάγιο περιουσιακό στοιχείο με συντελεστή τρία (3).

3. Οι κατά την προηγούμενη παράγραφο προκύπτοντες συντελεστές αποσβέσεων της φθίνουσας μεθόδου υπολογίζονται επί του εκάστοτε υπολοίπου της αναπόσβεστης αξίας κάθε πάγιου περιουσιακού στοιχείου.

4. Κατά τη διαχειριστική περίοδο που η αναπόσβεστη αξία των πάγιων περιουσιών στοιχείων, μειωμένη με τις αποσβέσεις που αντιστοιχούν σε αυτή τη διαχείριση, είναι μικρότερη από το ποσοστό δέκα τοις εκατό (10%) της αξίας κτήσης, προσαυξημένης με τις δαπάνες προσθηκών ή βελτιώσεων, ή της αναπροσαρμοσμένης αξίας τους, ολόκληρο το ποσό της αναπόσβεστης αξίας δύναται να αποσβεσθεί σε αυτή τη διαχείριση.

Στον Υφυπουργό Οικονομίας και Οικονομικών αναθέτουμε τη δημοσίευση και εκτέλεση αυτού του διατάγματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α' Ξένη

American Agricultural Economics Association, Commodity Costs and Returns Estimation Handbook, A Report of the AAEA Task Force on Commodity Costs and Returns, ch5 Machinery, Equipment and Buildings Costs

European Commission, Communication for the commission, Energy for the future: Renewable sources of energy White Paper for a community strategy and action plan

European Renewable Energy Council , Renewable Energy in Europe: Building Markets and Capacity (Paperback - Aug 2004) Institution of electrical engineers (IEE), Combined Heat and Power (CHP), an environment & energy fact sheet

Jiambalvo James , Managerial Accounting

Hans Lang, Cost analysis for Capital Investment

Lasnier F. Photovoltaic Engineering Handbook

Regulatory Authority for Energy (RAE) ,General information on the greek electricity sector for the period 2000-2003: Installed capacity, production and consumption level, renewable energy sources and long term energy planning

United States Combined Heat and Power Association, Provide a 7-year depreciable life for agricultural heat and power energy systems

Yogi Goswami , Principles of solar engineering

B' Ελληνική

Ευθυμόγλου Γ. ,Θέματα Χρηματοοικονομικής διοικήσεως. Τεύχος Α', Χρηματοοικονομική επιχειρήσεων, σελ 17-20 & 26-96

Καραθανάσης Γ., Χρηματοοικονομική Διοίκηση και Χρηματιστηριακές αγορές, σελ 34-109, γ'έκδοση

Καρυδογιάννης Η., Θεσμικό πλαίσιο προώθησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συμπαραγωγής στην Ελλάδα (νόμος 2244/94),Τεχνικά χρονικά,

Μαρίνου Αγγελική, Η Ελλάδα στο τρένο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,Executive Know-How , σελ 71-76,Ιανουάριος 2004

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας, Απελευθέρωση της αγοράς Ηλ. Ενέργειας στην Ελλάδα ,Αξιολόγηση της πορείας και προτάσεις, Φεβρουάριος 2002

Φραγκιαδάκης, Φωτοβολταϊκά συστήματα

Χρήσιμες συνδέσεις

www.cres.gr (Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας)

www.ypa.gr (Υπουργείο Ανάπτυξης)

www.energia.gr

www.dei.gr (ΔΕΗ)

http://ec.europa.eu/energy/res/index_en.htm