



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.
ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΙΚΡΗΣ ΞΕΝΑΔΟΧΕΙΑΚΗΣ
ΜΟΝΑΔΑΣ ΣΤΗ ΝΗΣΟ ΧΙΟ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Φύλλας Γεώργιος

Τριμελής συμβουλευτική επιτροπή:

Ζαφειριάδης Κ.

Γκολφινόπουλος Σπ.

Γλύκας Μ.

Χίος, Ιούνιος, 2010

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής κ.κ. Κωνσταντίνο Ζαφειριάδη, Μιχαήλ Γλύκα και Σπυρίδωνα Γκολφινόπουλο για τις πολύτιμες παρατηρήσεις τους. Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Ζαφειριάδη για την καθοδήγηση και την άριστη συνεργασία.

Επίσης, ευχαριστώ τους γονείς μου, για την κατανόηση που μου παρείχαν έναντι των επαγγελματικών μου υποχρεώσεων, καθ' όλη τη διάρκεια της προετοιμασίας μου.

Επιπροσθέτως, θα ήθελα να ευχαριστήσω το ξενοδοχείο και το προσωπικό του, για τη φιλοξενία τους και για τις τεχνικές πληροφορίες που μου παρείχαν.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Λεάνδρο Αμπαζόπουλο, για το σχολιασμό και για τη συμβολή του στη διόρθωση της μελέτης.

Έχω διαβάσει και κατανοήσει τους κανόνες για τη λογοκλοπή και τον τρόπο σωστής αναφοράς των πηγών που περιέχονται στον Οδηγό συγγραφής διπλωματικών εργασιών του ΤΜΟΔ. Δηλώνω ότι, από όσα γνωρίζω, το περιεχόμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι προϊόν δικής μου δουλειάς και υπάρχουν αναφορές σε όλες τις πηγές που χρησιμοποίησα.

*Η εργασία αυτή είναι αφιερωμένη
στην οικογένεια μου,
που με στηρίζει σε κάθε μου βήμα όλα αυτά τα χρόνια.*

Copyright © Γεώργιος, Φύλλας, 2010
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολόκληρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Πίνακας Περιεχομένων

Σελ.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	11
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	13
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	15
ΣΚΟΠΟΣ	19
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	21
Α. Η ΕΥΡΕΙΑ ΕΝΝΟΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	21
Β. ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	25
Γ. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ	29
ΜΕΘΟΔΟΣ	33
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	35
1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	39
1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ.....	39
1.2. ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	39
2. ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	43
2.1 ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΕΣ.....	43
2.2 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	44
2.3 ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	45
2.4 ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	46
3. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	47
3.1 ΜΟΡΦΕΣ ΑΠΕ.....	47
3.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΠΕ	51
3.3. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΠΕ.....	54
3.4. ΒΙΟΜΑΖΑ	55
3.4.1. Χαρακτηριστικά βιομάζας	56
3.4.2. Κύριες εφαρμογές βιομάζας.....	56
3.4.3. Πλεονεκτήματα βιομάζας.....	57
3.4.4. Μειονεκτήματα βιομάζας.....	57
3.5. ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	59
3.5.1. Πλεονεκτήματα παραγωγής ηλιακής ενέργειας.....	61
3.5.2. Μειονεκτήματα παραγωγής ηλιακής ενέργειας	61
3.6. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	62
3.6.1 Τεχνολογία Ανεμογεννητριών.....	63
3.6.2. Αιολικό πάρκο.....	63
3.6.3. Χρησιμότητα Αιολικής Ενέργειας	64
3.6.4. Πλεονεκτήματα αιολικής ενέργειας.....	64
3.6.5. Μειονεκτήματα αιολικής ενέργειας.....	64
3.7 ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	65
3.8. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	67
3.8.1. Πλεονεκτήματα υδραυλικής ενέργειας.....	68

3.8.2. Μειονεκτήματα υδραυλικής ενέργειας	68
3.9. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΥΜΑΤΩΝ.....	69
3.9.1. Πλεονεκτήματα κυματικής ενέργειας	70
3.9.2. Μειονεκτήματα κυματικής ενέργειας	70
3.10. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Α.Π.Ε. ΒΑΣΙΣΜΕΝΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ	73
4. ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΝΟΜΙΚΟ/ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΑΠΕ	79
5. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	81
5.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ≤ 20 κWp.....	81
6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	85
6.1 ΓΕΝΙΚΑ	85
6.2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	88
6.2.1 Φωτοβολταϊκό πλαίσιο.....	89
6.2.1.1. Είδη ηλιακών κυψελών	90
6.2.1.2. Στήριξη φωτοβολταϊκών πλαισίων	91
6.2.2. Αντιστροφείας τάσης.....	92
6.2.2.1. Αντιστροφείας τάσης για συνδεδεμένα στο δίκτυο συστήματα.....	93
6.2.3. Συσσωρευτής.....	94
6.2.3.1. Τύποι μπαταριών φ/β συστημάτων	96
6.2.4. Ρυθμιστής φόρτισης	96
6.2.5. Βοηθητικά συστήματα	97
7. ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΓΟΡΑ	99
7.1. Η ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ.....	99
7.2. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΩΝ	100
8. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΙΚΡΗΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΣΤΗ ΝΗΣΟ ΧΙΟ.....	103
8.1. ΓΕΝΙΚΑ	103
8.2. ΙΣΧΥΣ ΑΙΧΜΗΣ (PEAK-PERIOD).....	104
8.3. ΚΑΤΑΓΕΓΡΑΜΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	105
8.3.1. Επιτόπια καταγραφή συνόλου ηλεκτρικών συσκευών	105
8.3.2. Κατανάλωση ηλεκτρισμού μηνός Αυγούστου 2009 ανά ηλεκτροβόρα συσκευή	105
8.3.3 Λογαριασμοί ΔΕΗ τα 3 τελευταία χρόνια	107
8.4. ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΠΟΥ ΣΥΝΗΓΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΗΣ.....	109
8.5. ΑΛΛΑ ΥΠΟΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	111
9. ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΕΠΕΝΔΥΣΗ.....	113
9.1. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΑΡΑΤΣΩΝ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	113
9.2. ΥΠΟΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	116
10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ.....	119
10.1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΣΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	122
10.2. ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΕΙΣΠΡΑΞΗΣ.....	123
10.3. ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ	124
10.4. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΕΒΑ)	125
11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	129

11.1 ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	129
11.2 ΜΕΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ.....	131
11.3 ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΣΤΗ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	134
11.4 ΑΠΕ, ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	136
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	141
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	147
1. ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΥΝΟΛΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	147
2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΑΞΙΑΣ ΡΑΝΤΑΣ 1 € ΓΙΑ Ν ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ	150
3. ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΜΕ ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΔΟΤΗΣΗ	151

Κατάλογος Σχημάτων

Σελ.

ΣΧΗΜΑ 1: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	26
ΣΧΗΜΑ 2: ΕΛΛΑΔΑ: ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΑΠΕ (2007).....	28
ΣΧΗΜΑ 1.1: ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΤΑ ΤΟ 2006	40
ΣΧΗΜΑ 1.2: ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΘΕΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΝΗΤΙΚΑ	41
ΣΧΗΜΑ 2.1: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΑ	44
ΣΧΗΜΑ 2.2: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	45
ΣΧΗΜΑ 2.3: ΠΥΡΗΝΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ.....	46
ΣΧΗΜΑ 3.1: ΜΟΡΦΕΣ Α.Π.Ε.	48
ΣΧΗΜΑ 3.2: ΕΛΛΑΔΑ: ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ Α.Π.Ε. – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΣΤΟΧΟ 2020.....	49
ΣΧΗΜΑ 3.3: ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΑΠΕ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟ 2020	50
ΣΧΗΜΑ 3.4: ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΑΠΕ ΣΤΟ ΜΕΡΙΔΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΕ ΤΟ 2020.....	51
ΣΧΗΜΑ 3.5: ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΘΕΣΕΩΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΩΣ ΤΟ 2020 ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ Α.Π.Ε.....	53
ΣΧΗΜΑ 3.6: ΕΛΛΑΔΑ: ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	55
ΣΧΗΜΑ 3.7: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ.....	58
ΣΧΗΜΑ 3.8: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	60
ΣΧΗΜΑ 3.7: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ	61
ΣΧΗΜΑ 3.8: ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ	63
ΣΧΗΜΑ 3.9: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	66
ΣΧΗΜΑ 3.10: ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΡΑΓΜΑ ΚΑΙ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	68
ΣΧΗΜΑ 3.11: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΠΑΛΙΡΡΟΙΑ	71
ΣΧΗΜΑ 6.1: ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ Φ/Β ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (1994 - 2005).....	85
ΣΧΗΜΑ 6.2: ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΩΣ ΤΟ 2005	87
ΣΧΗΜΑ 6.3: ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΟ 2007	87
ΣΧΗΜΑ 6.4: ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	88
ΣΧΗΜΑ 6.5: ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΥΤΟΝΟΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	89
ΣΧΗΜΑ 8.1: ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΕ ΚΩΗ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007, 2008, 2009	108
ΣΧΗΜΑ 8.2: ΜΗΝΙΑΙΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007, 2008, 2009.....	109
ΣΧΗΜΑ 9.1: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΑΡΑΤΣΑΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ	113
ΣΧΗΜΑ 9.2: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΑΡΑΤΣΑΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ	114
ΣΧΗΜΑ 9.3: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΑΡΑΤΣΑΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ	114
ΣΧΗΜΑ 9.4: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΑΡΑΤΣΑΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ	115
ΣΧΗΜΑ 9.5: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΑΡΑΤΣΑΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ	115
ΣΧΗΜΑ 9.6: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΑΡΑΚΕΙΜΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΟΠΙΣΘΕΝ ΤΟΥ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ	116
ΣΧΗΜΑ 11.1: ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO ₂ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ (ΚΑΥΣΗ) ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΓΙΑ ΤΟ 2004.....	135
ΣΧΗΜΑ 11.2: ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO ₂ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ.....	135
ΣΧΗΜΑ 11.3: ΕΛΛΑΔΑ: ΜΕΡΙΔΙΟ Α.Π.Ε. ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	137
ΣΧΗΜΑ 11.4: ΤΡΙΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΔΙΕΘΝΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	138
ΣΧΗΜΑ 11.5: ΕΞΕΛΙΞΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΤΟΥ MARKAL.....	138

Κατάλογος Πινάκων

Σελ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1: ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΕ	50
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2: ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΜΟΡΦΗ Α.Π.Ε	72
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3: ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΜΟΡΦΗ Α.Π.Ε.....	73
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1: ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΜΗΝΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2009 ΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΒΟΡΑ ΣΥΣΚΕΥΗ (PEAK-PERIOD).....	106
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2: ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΕ ΚΩΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2007	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.3: ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΕ ΚΩΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2008	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.4: ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΕ ΚΩΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2009	108
ΠΙΝΑΚΑΣ 10.1: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	121
ΠΙΝΑΚΑΣ 11.1: ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ	129
ΠΙΝΑΚΑΣ 11.2: ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΙΜΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΕΣΟΔΩΝ, ΕΞΟΔΩΝ, ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	133
ΠΙΝΑΚΑΣ 11.3: ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ Φ/Β ΠΑΡΚΟΥ 50 MW ΣΤΗ ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗ ΕΤΗΣΙΩΣ	134
ΠΙΝΑΚΑΣ 11.4 : ΙΣΧΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΠΕ 2001 – 2006 (MW).....	137
ΠΙΝΑΚΑΣ 11.5: ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΓΙΑ ΤΟ 2007 ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΤΟ 2020 ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	140
ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΑΞΙΑΣ ΡΑΝΤΑΣ 1 € ΓΙΑ Ν ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ	150
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΔΟΤΗΣΗ	151
ΓΙΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑ 20 ΚΩΡ	151
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΔΟΤΗΣΗ	152
ΓΙΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑ 20 ΚΩΡ	152
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΣΧΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΔΟΤΗΣΗ ΓΙΑ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑ 20 ΚΩΡ	153

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία διαπραγματεύεται τη δυνατότητα εφαρμογής «καθαρών» ενεργειακών λύσεων στον ξενοδοχειακό τομέα, ο οποίος παρουσιάζει πολύ υψηλά επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα, μιας και στη χώρα μας, η τουριστική, είναι η μεγαλύτερη από τις βιομηχανίες μας. Εξετάζεται σε αυτήν την εργασία η δυνατότητα εγκατάστασης συστήματος παραγωγής ενέργειας βασισμένο σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) προκειμένου να αυτονομηθεί ηλεκτρικά μία μικρή ξενοδοχειακή μονάδα στο νησί της Χίου και να αποκομίσει οφέλη τόσο από την προσπάθεια προστασίας του ήδη επιβαρυσμένου περιβάλλοντος, όσο και από τα οικονομικά κέρδη της επιχείρησης από την πώληση της παραγόμενης ενέργειας στη Δ.Ε.Η. και από τους μελλοντικούς υποψήφιους πελάτες της, οι οποίοι ενδέχεται να βλέπουν θετικά μία τέτοια φιλική προς το περιβάλλον ενέργεια του ξενοδοχείου και να προτιμούν αυτό έναντι των ανταγωνιστών.

Παρουσιάζονται συνοπτικά οι κυριότερες από τις συμβατικές μορφές ενέργειας ή μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως αλλιώς λέγονται, με τη βοήθεια της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Αναλύονται οι γαιάνθρακες, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο, καθώς και η πυρηνική ενέργεια. Οι πηγές αυτές ενέργειας, χαρακτηρίζονται από την αδυναμία τους να αναπληρωθούν από τη φύση ή ακόμη και αν αναπληρώνονται, το κάνουν με εξαιρετικά αργό ρυθμό σε σχέση με την ταχύτητα άντλησής τους από τον άνθρωπο που τις χρησιμοποιεί για να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες του.

Στη συνέχεια, παρατίθεται μία πιο αναλυτική παρουσίαση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, όπως είναι η βιομάζα, η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, η γεωθερμική, η υδραυλική καθώς και η ενέργεια των κυμάτων, και πάλι με τη βοήθεια της ελληνικής βιβλιογραφίας, και γίνεται αναφορά στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους σε σχέση με τις συμβατικές πηγές ενέργειας.

Η ανάγκη για εξεύρεση εφικτών και βιώσιμων οικονομικά λύσεων εγκατάστασης συστήματος παραγωγής ενέργειας στο προς μελέτη ξενοδοχείο,

καθιστά υποχρεωτική την ενημέρωση σχετικά με το νομοθετικό πλαίσιο που ισχύει σχετικά με τις Α.Π.Ε. στη χώρα μας, όπως και γίνεται.

Με τη μελέτη του νομοθετικού πλαισίου και τις δυνατότητες επιδοτήσεων, την ουσιαστική επικοινωνία με μηχανικούς εξειδικευμένους στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας για την εφαρμογή συστήματος παραγωγής Α.Π.Ε. σε παραθαλάσσιο ξενοδοχείο στη Χίο, το συστηματικό διάλογο με τον ξενοδόχο για τις ανάγκες του από μία τέτοια επένδυση, καθώς και από άλλα κριτήρια που συνηγόρησαν στη λήψη της τελικής απόφασης και παρουσιάζονται στη συνέχεια, επιλέχθηκε η ηλιακή ενέργεια ως η πηγή η οποία μέσω των φωτοβολταϊκών συστημάτων θα καταστήσει το ξενοδοχείο ως υποστηρικτή της πράσινης επιχειρηματικότητας, της μορφής οικονομικής δραστηριότητας που θέτει την προστασία του περιβάλλοντος και της φύσης γενικότερα στο επίκεντρο της στρατηγικής της κάθε επιχείρησης.

Για το λόγο αυτό, αναφέρονται στη συνέχεια της εργασίας οι διαδικασίες που χρειάζεται να ακολουθηθούν για την αδειοδότηση φωτοβολταϊκών συστημάτων. Πέραν αυτού, γίνεται προσπάθεια μελέτης της τεχνολογίας ενός φωτοβολταϊκού συστήματος, αυτόνομου ή διασυνδεδεμένου με τη Δ.Ε.Η., καθώς και παρουσίασης των επιμέρους μονάδων του, έτσι ώστε να υπάρξει εξοικείωση με τα τεχνικά αλλά και κάποια οικονομικά του χαρακτηριστικά.

Πριν την παρουσίαση της μελέτης περίπτωσης της εν λόγω εργασίας, γίνεται μία συνοπτική βιβλιογραφική ανασκόπηση, με παράθεση των ευεργημάτων από την εφαρμογή Α.Π.Ε. στην τουριστική αγορά, η οποία και παρουσιάζει πολύ υψηλά επίπεδα της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας και την επιτακτική πλέον ανάγκη χρησιμοποίησης αυτών για την όσο το δυνατόν ταχύτερη εξάλειψη των συμβατικών πηγών ενέργειας που μόνο κακό κάνουν στο περιβάλλον.

Στη μελέτη περίπτωσης, που δίδεται και το μεγαλύτερο βάρος της εργασίας, διενεργήθηκε επιτόπια καταγραφή όλων των ηλεκτροβόρων συσκευών του ξενοδοχείου με απώτερο στόχο την εύρεση της ισχύος αιχμής, της μέγιστης δηλαδή ισχύς που μπορεί ποτέ να χρειαστεί να καταναλώσει η μικρή ξενοδοχειακή μονάδα, που καθίσταται ως καθοριστικός παράγοντας για μία επένδυση.

Από τη στιγμή που βρίσκεται η Ισχύς Αιχμής, παρατίθενται δύο (2) σενάρια εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων, το πρώτο με γνώμονα τη θεωρητική μέγιστη ισχύ που μπορεί να χρειαστεί για τη λειτουργία του το ξενοδοχείο και το δεύτερο με γνώμονα το νομοθετικό πλαίσιο και τις επιδοτήσεις που δίνει το κράτος σε μικρές επιχειρήσεις.

Για να εξαχθούν όμως τα ορθότερα συμπεράσματα, δηλαδή αυτά με το μεγαλύτερο όφελος για τον ξενοδόχο, επιβάλλεται η ανάλυση των σεναρίων, η μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας και η εξέταση περιβαλλοντικών και τεχνικο-οικονομικών παραμέτρων. Βασικός σκοπός είναι η διερεύνηση, σύμφωνα με τα περιβαλλοντικά και τεχνικο-οικονομικά κριτήρια που προκύπτουν, το κατά πόσο και κάτω από ποιες προϋποθέσεις είναι βιώσιμη και συμφέρουσα μια τέτοια επένδυση. Έτσι, παρουσιάζονται, αναλύονται, εφαρμόζονται και μελετώνται κάποιοι οικονομικοί δείκτες μέσω των οποίων αξιολογείται η επένδυση από οικονομικής πλευράς και αφήνει το περιθώριο εξαγωγής γόνιμων συμπερασμάτων, καθοριστικών για την τελική απόφαση του ξενοδόχου.

Οι δείκτες αυτοί είναι:

- Μέθοδος Μέσης Απόδοσης ¹
- Περίοδος Επανείσπραξης ²
- Καθαρή Παρούσα Αξία ³
- Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης ⁴

¹ Μέθοδος Μέσης Απόδοσης (Μέσα ετήσια μελλοντικά καθαρά κέρδη/Αρχική επένδυση): Η μέθοδος της μέσης απόδοσης δείχνει το ετήσιο καθαρό κέρδος το οποίο θα έχει κατά μέσο όρο μια επιχείρηση από την αποδοχή ενός επενδυτικού έργου.

² Περίοδος Επανείσπραξης (Αρχική επένδυση/ Ταμιακές Ροές): Η περίοδος επανείσπραξης είναι το χρονικό διάστημα τα οποίο μεσολαβεί μεταξύ της αρχικής επένδυσης σε ένα έργο και της ανάκτησης του αντίστοιχου ποσού από τις ταμιακές ροές που θα προέλθουν από το έργο.

³ Καθαρή Παρούσα Αξία: Η Καθαρή Παρούσα Αξία αντιπροσωπεύει το μέγεθος των κερδών που αναμένει η επιχείρηση από μια επένδυση, προεξοφλημένα με την ελάχιστη απόδοση που η επιχείρηση θεωρεί αποδεκτή.

Συμπερασματικά, το βασικότερο εύρημα αυτής της εργασίας συνιστάται στην διαπίστωση ότι η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος σε μικρή παραθαλάσσια ξενοδοχειακή μονάδα ευνοείται από το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο εάν αυτό δεν ξεπερνά τα 20 kw, το οποίο όμως να είναι διασυνδεδεμένο στο κεντρικό δίκτυο. Το σύστημα αυτό, τυγχάνει της δυνατότητας υψηλής επιδότησης της τάξεως του 60% αλλά και πώλησης της περίσσειας ηλεκτρικής ενέργειας στη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, σε σχετικά υψηλή τιμή. Η απόσβεση της επένδυσης πραγματοποιείται σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα και ο ξενοδόχος αρχίζει να εισπράττει τα οφέλη αυτής, που δεν είναι μόνο οικονομικά, αλλά και κοινωνικά, μιας και συμβάλλει δραστικά στην προσπάθεια προστασίας του περιβάλλοντος.

⁴ Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης: Ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο που εξισώνει την παρούσα αξία των πρόσθετων ταμειακών ροών, μετά από φόρους, που προέρχονται από το επενδυτικό πρόγραμμα, με το αρχικό κόστος της επένδυσης.

Σκοπός

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη και παρουσίαση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας καθώς και του οφέλους που αποκομίζει από την χρήση τους το περιβάλλον.

Παράλληλα, μέσω της παράθεσης της μελέτης μιας μικρής ξενοδοχειακής μονάδας στο νησί της Χίου, θα αξιολογηθεί τεχνικοοικονομικά μία επένδυση σε ΑΠΕ και πιο συγκεκριμένα η επένδυση συστήματος παραγωγής ενέργειας, αποτελούμενης από φωτοβολταϊκά.

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Περιβάλλον και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Α. Η ευρεία Έννοια Περιβάλλοντος

Η καταστροφή που προκαλεί ο άνθρωπος στο περιβάλλον παρουσιάζει μια σημαντική και προοδευτική αύξηση κατά τις τελευταίες δεκαετίες.

«Είναι απαραίτητο όλοι να συνειδητοποιήσουμε ότι πρέπει συλλογικά, διαχρονικά και σταθερά, να αναπτύσσουμε συνεχώς μεθόδους προστασίας του περιβάλλοντος, να δημιουργούμε νέες τεχνολογίες φιλικές προς το περιβάλλον για το καλό το δικό μας, των παιδιών μας, των μελλοντικών γενεών και των συνανθρώπων μας παντού στη γη.» [18]

Η περιβαλλοντική ρύπανση δεν γνωρίζει σύνορα.

Κάθε χρόνο δισεκατομμύρια τόνοι αποβλήτων παράγονται παντού στον κόσμο. Η παραγωγή αποβλήτων μεγαλώνει κατά τουλάχιστον 10% ετησίως. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τα σπίτια, τα εργοστάσια, τα μέσα μεταφοράς και άλλες δραστηριότητές μας, αυξάνονται ταυτόχρονα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμων που απαιτούνται για το σύγχρονο τρόπο ζωής.

Οι φυσικές καταστροφές, οι πλημμύρες, οι ξηρασίες, οι πυρκαγιές των δασών, συμβαίνουν ολοένα και πιο συχνά. Προκαλούν σημαντική καταστροφή στο φυσικό περιβάλλον και στην υποδομή, απαραίτητη για την ανθρώπινη επιβίωση.

Ταυτόχρονα παρατηρείται μια αύξηση της κατανάλωσης και κατασπατάλησης των διαθέσιμων φυσικών πόρων. «Η μόλυνση της ατμόσφαιρας, του περιβάλλοντος, καθώς και η ηχορύπανση, συμβάλουν στην επιδείνωση της ποιότητας της ζωής των ανθρώπων, ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές.» [10]

Η υγεία των ανθρώπων έχει επηρεαστεί ουσιαστικά από την ανησυχητική αυτή κατάσταση.

«Οι ασθένειες που προσβάλλουν τους ανθρώπους εξαιτίας της περιβαλλοντικής ρύπανσης, έχουν πολλαπλασιαστεί επηρεάζοντας όλο και περισσότερα αθώα θύματα. Με τον ίδιο ρυθμό επηρεάζονται επίσης και τα ζώα με δυσάρεστες πολλές φορές συνέπειες ακόμη και στη ζωή τους.

Η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί σήμερα, μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για την ανθρωπότητα. Δεν είναι υπερβολή αλλά μια τεκμηριωμένη διαπίστωση ότι οι κυβερνήσεις παγκοσμίως, επιβάλλεται να περιλάβουν ψηλά στις προτεραιότητες τους, τη λήψη μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος. Ίσως ακόμη σε υψηλότερο βαθμό σπουδαιότητας από ότι η οικονομική και εμπορική ανάπτυξη.

Είναι παραδεκτό ότι κανένα μοντέλο ανάπτυξης και προόδου του ανθρώπου δεν πρόκειται να επιτύχει, να βελτιώσει την υγεία και ποιότητα ζωής εάν βασίζεται στην καταστροφή των φυσικών πόρων και στην επιδείνωση του περιβάλλοντος.» [21]

«Οι βλαβερές αλλοιώσεις του περιβάλλοντος στον πλανήτη, επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία ταυτόχρονα σε διαφορετικές γωνίες της υφηγίου και υπάρχουν σοβαρές αλληλεπιδράσεις.» [17]

Οι αλλοιώσεις αυτές έχουν σχέση και επηρεάζουν:

1. Συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου.
2. Φαινόμενο του θερμοκηπίου και υπερθέρμανση του πλανήτη.
3. Καταστροφή του όζοντος.
4. Μόλυνση των υδάτων.
5. Αλλοιώσεις των ματιών και απώλεια όρασης.

6. Καταστροφή των φυσικών πόρων της γης, με αποτέλεσμα τη δημιουργία περισσότερων ερήμων.
7. Αλλαγές του κλίματος.
8. Ραδιενέργεια, ιονίζουσα ακτινοβολία.
9. Φυσικές καταστροφές, πλημμύρες, τσουνάμι, σεισμοί, ξηρασίες.
10. Αύξηση των επιδημιών από μολυσματικούς παράγοντες (άτυπη πνευμονία, γρίπη των πτηνών). [17]

Οι αλλοιώσεις του περιβάλλοντος και οι αλλαγές του κλίματος επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία με πολλούς τρόπους.

Αρκετά συχνά, τα γεγονότα που προκύπτουν, βρίσκουν πολλές χώρες και συστήματα υγείας απροετοίμαστα για τις συμφορές που επέρχονται. Η έλλειψη προετοιμασίας μεταφράζεται με μεγαλύτερο αριθμό θανάτων και ανθρώπινου πόνου.

Πρέπει να τονιστεί ότι παρά το γεγονός ότι η ανθρωπότητα αντιλήφθηκε την καταστροφική επίδραση των αλλοιώσεων που η ίδια προκαλεί στο περιβάλλον, η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση έχει καθυστερήσει. «Παράλληλα, έχει παρατηρηθεί ότι όταν εφαρμόζονται διάφορες στρατηγικές αντιμετώπισης, τα μέτρα χρειάζονται χρόνια για να γίνουν αισθητά και να αποδώσουν θετικά αποτελέσματα.

Επιτακτική είναι πλέον η ανάγκη να γίνει άμεση λήψη μέτρων και να γίνει προγραμματισμός μακροπρόθεσμων στρατηγικών αντιμετώπισης των αλλοιώσεων που ο ίδιος ο άνθρωπος προκαλεί στο περιβάλλον.» [33]

Ποιες είναι οι επιλογές που έχουμε για την πρόληψη, προετοιμασία και αντιμετώπιση των καταστροφικών αλλαγών που βλέπουμε σήμερα. [17]

1. Η διεθνής συνεργασία στα πλαίσια του Οργανισμού των Ηνωμένων Εθνών (Ο.Η.Ε.), της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) και άλλων διεθνών οργανισμών, επιτρέπει την αναγνώριση των κινδύνων που απειλούν όλους, την ανταλλαγή γνώσεων και εμπειριών, το σχεδιασμό μέτρων που μπορούν να βοηθήσουν εναντίον ενός κινδύνου που δεν περιορίζεται συνήθως σε μια περιοχή του πλανήτη, αλλά εξαπλώνεται παντού.
2. Εγκατάσταση συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης για επερχόμενα κύματα καύσωνα, πλημμύρες.
3. Παρακολούθηση και έγκαιρη αναγνώριση κινδύνων για την υγεία, συστήματα καταγραφής και εξέλιξης ασθενειών και δεικτών υγείας, επαγρύπνηση για εμφάνιση νέων μολυσματικών παραγόντων, εξέλιξη και εκδήλωση νέων αλλεργικών φαινομένων.
4. Συνεργασία με τους τομείς παραγωγής ενέργειας, βιομηχανίας, ρυμοτομίας.
5. Ανάπτυξη και εφευρέσεις τεχνολογιών φιλικών προς το περιβάλλον με λιγότερη εκπομπή νοσηρών ουσιών και με χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμων.
6. Εφαρμογή και λειτουργία συστημάτων αποτελεσματικής επικοινωνίας, διαφώτισης και άμεσης ενημέρωσης των πληθυσμών για πιθανούς κινδύνους λόγω διατροφής, μεταδιδόμενων μολυσματικών παραγόντων, αλλεργιών και αλλαγών του κλίματος.
7. Προετοιμασία των πληθυσμών, των πόλεων, των κοινοτήτων για τους αυξανόμενους κινδύνους λόγω καταστροφής του φυσικού περιβάλλοντος λόγω των δικών τους δραστηριοτήτων ή άλλων συνανθρώπων τους.

Η έγκαιρη αναγνώριση των κινδύνων, μπορεί να επιτρέψει την απάντηση στις απειλές και κατά συνέπεια την προστασία της υγείας των ανθρώπων από τις ασθένειες και το θάνατο.

Οι δράσεις πρέπει να γίνονται εκ των προτέρων και όχι μετά τις καταστροφές. Πρέπει να προβλέπεται το τι πιθανόν πρόκειται να συμβεί λόγω καταστροφής του περιβάλλοντος και να λαμβάνονται μέτρα προστασίας των πληθυσμών και έμβιων οργανισμών σε μια συνεχώς μεταβαλλόμενη παγκόσμια κατάσταση.

B. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Ως Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) ορίζονται οι ενεργειακές πηγές (ο ήλιος, το νερό, ο άνεμος, η βιομάζα, κλπ.), τις οποίες θα παρουσιάσουμε παρακάτω και οι οποίες υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον. Είναι οι πρώτες μορφές ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος, σχεδόν αποκλειστικά, μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα, οπότε και στράφηκε στην εντατική χρήση του άνθρακα και των υδρογονανθράκων.

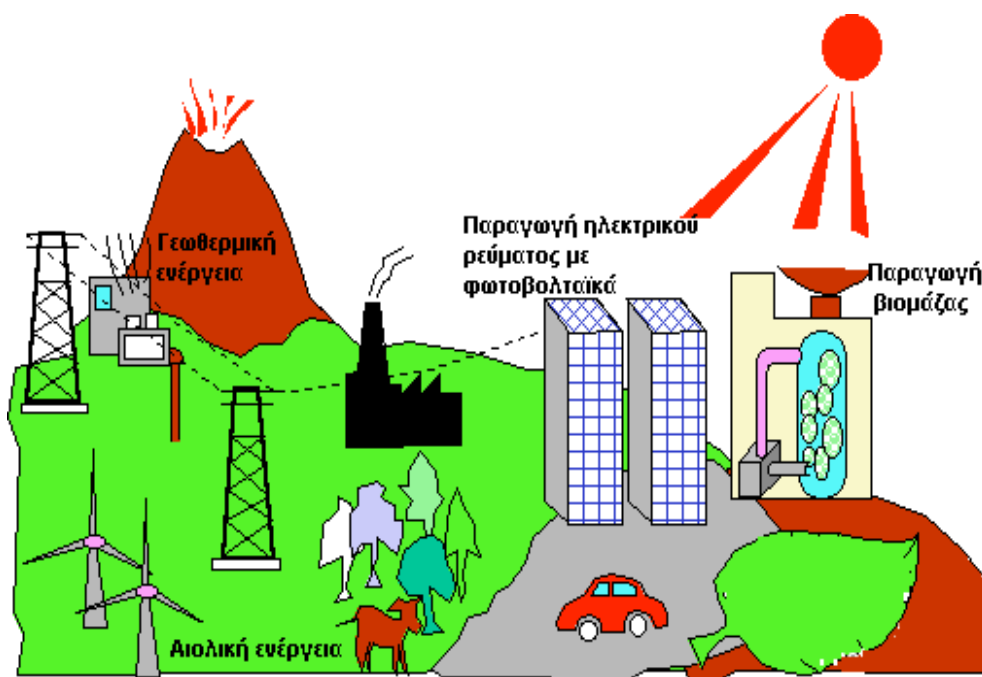
«Το ενδιαφέρον για την ευρύτερη αξιοποίηση των ΑΠΕ, καθώς και για την ανάπτυξη αξιόπιστων και οικονομικά αποδοτικών τεχνολογιών που δεσμεύουν το δυναμικό τους, παρουσιάσθηκε αρχικά μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση του 1974 και παγιώθηκε την τελευταία δεκαετία, μετά τη συνειδητοποίηση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων. Τα σαφώς μεγάλα πλεονεκτήματα των ΑΠΕ και κυρίως η ουσιαστική συμβολή τους στην ενεργειακή απεξάρτηση της ανθρωπότητας από τους εξαντλήσιμους ενεργειακούς πόρους, επιτάσσουν αυτήν τη στροφή.» [04]

Για πολλές χώρες, οι ΑΠΕ αποτελούν μία σημαντική εγχώρια πηγή ενέργειας, με μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Συνεισφέρουν σημαντικά στο ενεργειακό τους ισοζύγιο, συμβάλλοντας στη μείωση της εξάρτησης από το ακριβό, μη οικολογικό και εισαγόμενο πετρέλαιο και στην ενίσχυση της ασφάλειας του ενεργειακού τους εφοδιασμού. Παράλληλα, συντελούν και στην

προστασία του περιβάλλοντος, καθώς έχει πλέον διαπιστωθεί ότι ο ενεργειακός τομέας είναι ο πρωταρχικός υπεύθυνος για τη ρύπανση του περιβάλλοντος.

«Πραγματικά, σχεδόν το 95% της ατμοσφαιρικής ρύπανσης οφείλεται στην παραγωγή, το μετασχηματισμό και τη χρήση των συμβατικών καυσίμων (άνθρακας και πετρέλαιο). Φαίνεται συνεπώς ότι ο μόνος δυνατός τρόπος για να μπορέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση και όχι μόνο αυτή, να ανταποκριθεί στο φιλόδοξο στόχο που έχει θέσει, για σημαντικό περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), είναι να επιταχύνει την ανάπτυξη των ΑΠΕ.» [13]

Σχήμα 1: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας



Πηγή: Κ.Π.Ε.Κ.

Μορφές των ΑΠΕ

Αιολική Ενέργεια: Η κινητική ενέργεια που παράγεται από τη δύναμη του ανέμου και μετατρέπεται σε απολήψιμη μηχανική ενέργεια ή / και σε ηλεκτρική ενέργεια.

Υδραυλική Ενέργεια: Αξιοποιεί τις υδατοπτώσεις, με στόχο την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή και το μετασχηματισμό της σε απολήψιμη μηχανική ενέργεια.

Βιομάζα: Είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας, που μετασχηματίζει την ηλιακή ενέργεια με μία σειρά διεργασιών των φυτικών οργανισμών χερσαίας ή υδρόβιας προέλευσης.

Ηλιακή Ενέργεια: Αξιοποιείται μέσω τεχνολογιών που εκμεταλλεύονται και τη θερμότητα και τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα του ήλιου. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, διακρίνονται σε:

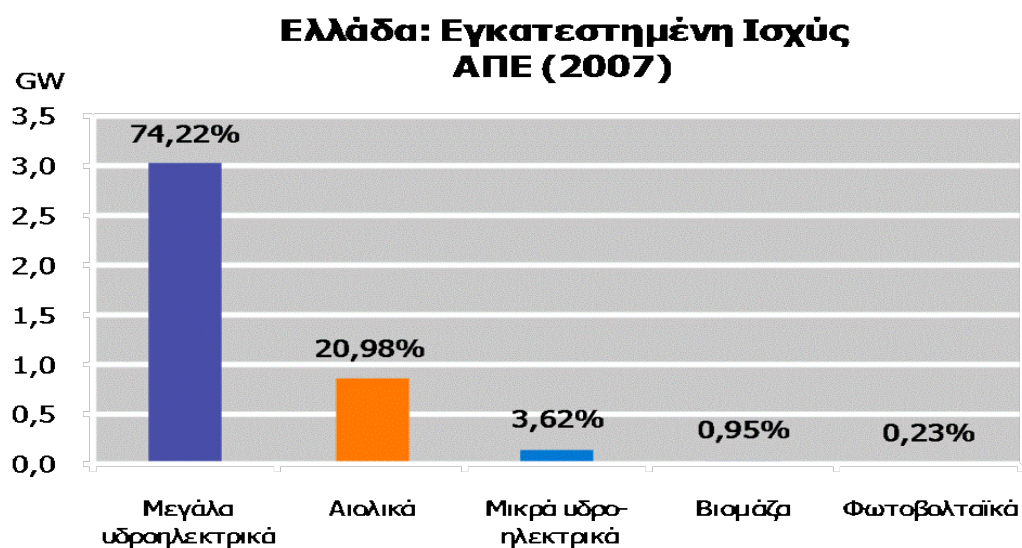
- Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα: μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα.
- Παθητικά Ηλιακά και Υβριδικά Συστήματα: αφορούν κατάλληλες αρχιτεκτονικές λύσεις και χρήση κατάλληλων δομικών υλικών για τη μεγιστοποίηση της απ' ευθείας εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας για θέρμανση, κλιματισμό ή φωτισμό.
- Φωτοβολταϊκά Ηλιακά Συστήματα: μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια άμεσα σε ηλεκτρική ενέργεια.

Γεωθερμική Ενέργεια: Η θερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και εμπεριέχεται σε φυσικούς ατμούς, σε επιφανειακά ή υπόγεια θερμά νερά και σε θερμά ξηρά πετρώματα.

Αστικά Απορρίμματα: Με την τεχνική επεξεργασία των Αστικών Απορριμμάτων αξιοποιείται το ενεργειακό περιεχόμενό τους, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ηλεκτρικής ενέργειας.

Από τις μορφές Α.Π.Ε. που αναφέρθηκαν, τα μεγάλα υδροηλεκτρικά εργοστάσια κατέχουν το μεγαλύτερο μερίδιο εγκατεστημένης Ισχύος στην Ελλάδα όπως φαίνεται και από το Σχήμα 1, και ακολουθούν με πολύ μικρότερη συμμετοχή τα αιολικά, τα μικρά υδροηλεκτρικά, η βιομάζα και τέλος τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Σχήμα 2: Ελλάδα: Εγκατεστημένη Ισχύς ΑΠΕ (2007)



Πηγή : Υπουργείο Ανάπτυξης, ΣΕΦ

Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΣΕΦ

Γ. Αξιολόγηση Επενδύσεων

Η ανάπτυξη μιας επιχείρησης ακόμα και η ικανότητά της να παραμείνει ανταγωνιστική και τελικά να επιβιώσει εξαρτάται από το βαθμό στον οποίο αναζητά ιδέες για τη δημιουργία νέων προϊόντων, για τη βελτίωση των υπαρχόντων προϊόντων, ή για την ελαχιστοποίηση του λειτουργικού της κόστους, όπως αναφέρει η Καλλιρόη Γεωργιλιά στο βιβλίο της «Αξιολόγηση επενδύσεων σε νέες τεχνολογίες βάσει παραγόντων Διοικητικής Λογιστικής». Η διαδικασία της απόφασης για στρατηγικές επενδύσεις περιλαμβάνει τον εντοπισμό, την αξιολόγηση και την επιλογή μεταξύ εναλλακτικών προγραμμάτων τα οποία είναι πιθανό να έχουν μεγάλο αντίκτυπο στο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της επιχείρησης.

Πιο συγκεκριμένα η απόφαση για μια επένδυση μπορεί να επηρεάσει την επιχείρηση σε τρία επίπεδα, στις δραστηριότητες στις οποίες εμπλέκεται, δηλαδή τα προϊόντα και τις υπηρεσίες που προσφέρει, στο γεωγραφικό χώρο στον οποίο είναι διασπαρμένες οι δραστηριότητές της και στον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί. Είναι φανερό επομένως η ανάγκη η διαδικασία της απόφασης για στρατηγικές επενδύσεις να γίνεται σωστά. Αν η επένδυση αποδειχθεί επιτυχημένη η επιχείρηση θα απολαμβάνει μεγάλα στρατηγικά και λειτουργικά πλεονεκτήματα. Από την άλλη όμως, αν η επένδυση αποδειχθεί λανθασμένη, είτε θα χαθεί μια μεγάλη ευκαιρία για την ανάπτυξη της επιχείρησης είτε η επιχείρηση θα έχει σπαταλήσει σημαντικούς πόρους χωρίς να αποκομίσει κανένα όφελος.

Στην προκείμενη μελέτη μας, το σημείο διαφοροποίησής μας είναι να εντάξουμε μια μικρή ξενοδοχειακή μονάδα στην κατηγορία των Πράσινων ξενοδοχείων έτσι ώστε αυτό να είναι το U.S.P.⁵ του ξενοδοχείου μας σε σύγκριση με τον ανταγωνισμό.

⁵ Unique Sales Propositions

Η διαδικασία λήψεως αποφάσεων για επενδύσεις

Η διαδικασία λήψης της απόφασης για μια στρατηγική επένδυση περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία που συναντά κανείς στη διαδικασία μια ανάλυσης κόστους– οφέλους. «Τα τέσσερα στάδια μιας τέτοιας διαδικασίας περιλαμβάνουν τον εντοπισμό εναλλακτικών επενδύσεων, την ποσοτική ανάλυση των αθροιστικών ταμιακών ροών, την ποιοτική ανάλυση στοιχείων που δεν εμπεριέχονται στις ταμιακές ροές και την τελική απόφαση αποδοχής ή απόρριψης της επένδυσης. Τα τέσσερα αυτά στάδια είναι αλληλένδετα και δεν θα πρέπει να υπάρχει απόφαση χωρίς την εξέταση κάποιου από αυτά.» [16]

Στην περίπτωση της μελέτης μας υπάρχουν διαφορετικές μορφές ΑΠΕ, αλλά θα πρέπει να καταλήξουμε σε μία.

Μέθοδοι Αξιολόγησης Επενδύσεων

Από τη στιγμή που έχει εντοπιστεί μια πιθανή επένδυση η οικονομική αξιολόγησή της περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

1. Προσδιορισμός του κόστους του επενδυτικού σχεδίου.
2. Εκτίμηση των αναμενόμενων ταμιακών εκροών που απαιτούνται για την πραγματοποίησή του και των ταμιακών εισροών που θα προκύψουν από αυτό.
3. Αξιολόγηση του κινδύνου.
4. Καθορισμός του κόστους κεφαλαίου σε σχέση με τον προβλεπόμενο κίνδυνο.
5. Αναγωγή των ταμιακών ροών στην παρούσα αξία τους, προκειμένου να συγκριθούν με τα επιθυμητά αποτελέσματα και να εξαχθούν συμπεράσματα για το αν η επένδυση είναι τελικά συμφέρουσα.

Οι συνηθέστερες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των επενδυτικών προγραμμάτων και τη λήψη της τελικής απόφασης σχετικά με την αποδοχή ή απόρριψή τους περιλαμβάνουν την Καθαρή Παρούσα Αξία, τον Εσωτερικό Βαθμό Απόδοσης του υπενδεδυμένου κεφαλαίου, τη Μέθοδο Μέσης Απόδοσης, την Περίοδο Επανείσπραξης και την Περίοδο Επανάκτησης του Κεφαλαίου.

Αξιολογώντας όλα τα παραπάνω, φαίνεται ότι η ανάγκη για ενίσχυση των Α.Π.Ε., η συνεχής προσπάθεια διάδοσης τους και η πληροφόρηση των ανθρώπων για την αναγκαιότητα αντικατάστασης των συμβατικών μορφών ενέργειας με άλλες φιλικές προς το περιβάλλον, είναι επιτακτική για το δημόσιο καλό.

Η περιβαλλοντική ρύπανση με συνεπακόλουθο και την επιρροή στην υγεία του ανθρώπου έχει φτάσει σε επίπεδα ανησυχητικά, γι' αυτό και η στροφή στις Α.Π.Ε. είναι μονόδρομος.

Οι κυριότερες από τις μορφές αυτές ενέργειας καθίσταται εφικτό να εφαρμοστούν στη χώρα μας, πόσο μάλλον η εφαρμογή ανεμογεννητριών και φωτοβολταϊκών συστημάτων μιας και το αιολικό δυναμικό είναι πλούσιο, εξίσου με την ηλιακή ακτινοβολία.

Εφόσον τέλος, από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προκύπτει, χαρακτηριστικά, ποια είναι η σωστή μέθοδος για την αξιολόγηση μιας επένδυσης σε ευρύτερο πλαίσιο, αυτός θα είναι και ο τρόπος που θα αξιολογηθούν τα οικονομοτεχνικά στοιχεία που θα προκύψουν παρακάτω σε μία θεωρητική επένδυση εφαρμογής συστήματος παραγωγής ενέργειας σε μικρή ξενοδοχειακή μονάδα στο νησί της Χίου, στη μελέτη περίπτωσης που θα ακολουθήσει.

Μέθοδος

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία είναι βασισμένη στη λογική ροή παρουσίασης, από το όλον στο ειδικότερο (απαγωγική μέθοδος).

Με τον τρόπο αυτό, παρουσιάζεται στην αρχή το σύνολο των συμβατικών πηγών ενέργειας.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η παρουσίαση των φιλικών προς το περιβάλλον ή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Προσδιορίζεται η χρησιμότητα και αποτελεσματικότητα των φωτοβολταϊκών συστημάτων και προσαρμόζεται τέλος, η θεωρητική αποκτηθείσα εμπειρία, σε μία μικρή ξενοδοχειακή μονάδα στη νήσο Χίο.

Επιπροσθέτως, μεθοδολογικά ακολουθήθηκε η διαδικασία επιτόπιας επίσκεψης στον χώρο εγκατάστασης και η επακριβής μελέτη μέσω συζητήσεων με τον ιδιοκτήτη-ξενοδόχο και τον αρμόδιο συντηρητή-ηλεκτρολόγο των ενεργειακών αναγκών του ξενοδοχείου.

Εισαγωγή

Η χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας διεκδικεί με ιδιαίτερη δυναμική μία θέση ανάμεσα στις λεγόμενες συμβατικές μορφές ενέργειας, όπως το πετρέλαιο, η βενζίνη και ο άνθρακας, που αποτελούν τις κύριες πηγές κάλυψης των ενεργειακών μας αναγκών. Μερικές από τις ανάγκες του αιώνα που διανύουμε, είναι η θέρμανση χώρων, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και η λειτουργία των βιομηχανικών μονάδων. Το σύνολο αυτών των αναγκών δημιουργούν μια σειρά από περιβαλλοντικά προβλήματα με γνωστότερο αυτό του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Φαίνεται πως η ανάγκη για ενέργεια συνεχώς θα γίνεται εντονότερη, αφού ο πληθυσμός της γης αυξάνεται με γρήγορους ρυθμούς αλλά και η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου του ανθρώπου πολλαπλασιάζει τις δραστηριότητές του, οι οποίες τελικά απαιτούν μεγαλύτερα ποσά ενέργειας για κατανάλωση.

Ως γνωστόν, τα αποθέματα των συμβατικών μορφών ενέργειας εξαντλούνται όσο περνούν τα χρόνια. Απεναντίας, οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ανανεώνονται μέσω του κύκλου της φύσης και θεωρούνται πρακτικά ανεξάντλητες. Εξάλλου οι τελευταίες ήταν και οι πρώτες μορφές ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα, οπότε και εντατικοποιήθηκε η χρήση του άνθρακα και των υδρογονανθράκων, με δυσμενής για το περιβάλλον συνέπειες, γεγονός που αντιμετωπίζει σήμερα ο άνθρωπος σε μεγαλύτερη πλέον κλίμακα.

Η χρήση των ΑΠΕ, δεν έχει μόνο θετικές επιπτώσεις προς το περιβάλλον, αλλά η αξιοποίησή τους μπορεί να αποφέρει και οικονομικά οφέλη σε αυτόν που θα δεσμεύσει το ενεργειακό τους δυναμικό. Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η αξιόπιστη σύνδεση μεταξύ της υπάρχουσας τεχνολογίας και των ΑΠΕ ώστε να αποφέρουν το μεγαλύτερο δυνατό ενεργειακό κέρδος, όπου αυτό είναι εφικτό.

Πολλές χώρες της υφελίου έχουν ενσωματώσει τις ΑΠΕ στη λίστα με τις σημαντικότερες εγχώριες πηγές ενέργειας, ποσά της οποίας, είτε δύνανται να απορροφηθούν σε τοπικό επίπεδο είτε να διοχετευθούν στο ευρύτερο εθνικό δίκτυο.

Η εξάρτηση των χωρών αυτών από το πετρέλαιο, ολοένα και μειώνεται, καθώς η συνεισφορά των ΑΠΕ αλλάζει το μέχρι πρότινος ενεργειακό ισοζύγιο.

«Η χρήση του πετρελαίου και των υπολοίπων συμβατικών καυσίμων ευθύνεται για το 95% της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, καθιστώντας έτσι τον ενεργειακό τομέα πρωταρχικό υπεύθυνο για τη ρύπανση του περιβάλλοντος.» [22] Η Ελλάδα, ανάμεσα στο σύνολο των χωρών, διαθέτει αξιόλογες βάσεις για την εκμετάλλευση των ΑΠΕ, οι οποίες μπορούν να προσφέρουν μια πραγματική εναλλακτική λύση για την κάλυψη των ενεργειακών μας αναγκών.

Ένας από τους σημαντικότερους τουριστικούς προορισμούς για τους πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και για τους πολίτες άλλων ηπείρων, αποτελεί η Ελλάδα. Τόσο ο φυσικός της πλούτος, όσο και οι άριστες κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν λόγω του μεσογειακού κλίματος, συνεισφέρουν θετικά στην εκλογή της χώρας μας ανάμεσα σε άλλους τουριστικούς προορισμούς. Οι ξενοδοχειακές επιχειρήσεις προσπαθούν και καλύπτουν με τις υλικοτεχνικές τους υποδομές τις ανάγκες του τουριστικού κοινού, το οποίο διαρκώς γίνεται όλο και πιο απαιτητικό σε θέματα ποιότητας και διατήρησης των περιβαλλοντικών πόρων.

Αυτή η ανάγκη για ποιότητα, συνεχώς αυξάνεται. Την ανάγκη αυτή, έρχεται να καλύψει και η εφαρμογή των ΑΠΕ στα ξενοδοχειακά συγκροτήματα και να δώσει μία διαφορετική επενδυτική πνοή στον τουριστικό κλάδο. Στην Ελλάδα, η τουριστική βιομηχανία αποτελεί βασικό πυλώνα της εθνικής οικονομίας, ενώ παράλληλα έχει συντελέσει θετικά και στην περιφερειακή κατανομή του εισοδήματος, έχοντας σαν αποτέλεσμα τη συγκράτηση του πληθυσμού στην ύπαιθρο και την ενίσχυση της οικονομίας περιοχών που βασίζονται σχεδόν αποκλειστικά από τον τουρισμό.

Παρόλα αυτά, ανησυχίες και προβληματισμοί σχετικά με το μέλλον των ξενοδοχειακών επιχειρήσεων δεν παύουν να υπάρχουν, δεδομένων των συνεχών αλλαγών στον τουριστικό κλάδο. «Οι ανησυχίες αυτές αφορούν κυρίως το έντονο ανταγωνιστικό κλίμα που επικρατεί τα τελευταία χρόνια ανάμεσα στον ελληνικό τουριστικό κλάδο και σε άλλες τρίτες χώρες της Μεσογείου, όπως η Τουρκία, η Αίγυπτος, η Τυνησία ή το Μαρόκο.

Στις χώρες αυτές , τα ξενοδοχειακά καταλύματα είναι σε θέση να λειτουργούν με συγκριτικά χαμηλότερο κόστος και κατά συνέπεια να διαθέτουν το τουριστικό τους προϊόν σε χαμηλότερες τιμές και έτσι να αποκτούν συγκριτικό πλεονέκτημα, έναντι των ελληνικών επιχειρήσεων. Οι ελληνικές τουριστικές επιχειρήσεις, γίνεται σαφές, για να παραμείνουν ανταγωνιστικές και επιπλέον να αυξήσουν την κερδοφορία τους, μέσα στο συνεχές ανταγωνιστικό περιβάλλον, πρέπει να στοχεύουν στην γενικότερη αναβάθμιση και ανάπτυξη του κλάδου τους.» [22]

Η βελτίωση των τουριστικών υποδομών είναι ένα μέρος της αναβάθμισης αυτής. Αυτό επιτυγχάνεται με την αξιοποίηση των ΑΠΕ μέσω νέων τεχνολογιών που θα διατηρήσουν την αυθεντικότητα και την ιδιαιτερότητα του κάθε τόπου. Κάθε Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας μπορεί να βρει εφαρμογή σε διαφορετικές δραστηριότητες της ξενοδοχειακής μονάδας, αποφέροντας ενεργειακό κέρδος, μειώνοντας τους εκπεμπόμενους ρύπους του και συμβάλλοντας τελικά στην διατήρηση του οικοσυστήματος.

Πληθώρα νέων τεχνολογικών λύσεων που κάνουν χρήση των ΑΠΕ, μπορούν να εφαρμοστούν στα ξενοδοχεία για να βελτιώσουν πρωτίστως την ενεργειακή τους διαχείριση.

Στην παρούσα εργασία θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων. Με την εγκατάσταση αυτών, επιτυγχάνεται μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική, αποτελώντας αξιόπιστη λύση για ήδη υπάρχοντα ξενοδοχειακά συγκροτήματα όσο και για αυτά που βρίσκονται στη φάση της ανέγερσης. Η χρήση τους μπορεί να καλύψει μεγάλο μέρος των ηλεκτρικών αναγκών ακόμα και σε απομακρυσμένες περιοχές. Στην ίδια λογική υπάγονται και τα συστήματα που εκμεταλλεύονται το αιολικό δυναμικό της περιοχής με εγκαταστάσεις ανεμογεννητριών.

1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1.1. Ορισμός

Η έννοια της ενέργειας συνιστά χρησιμότερο εργαλείο για την κατανόηση του φυσικού κόσμου, ενώ ταυτόχρονα ο βασικός κανόνας ή νόμος, που διατυπώθηκε για να περιγράψει τον ρόλο της είναι μία από τις πιο αφηρημένες ιδέες στη διαδικασία αυτής της κατανόησης.

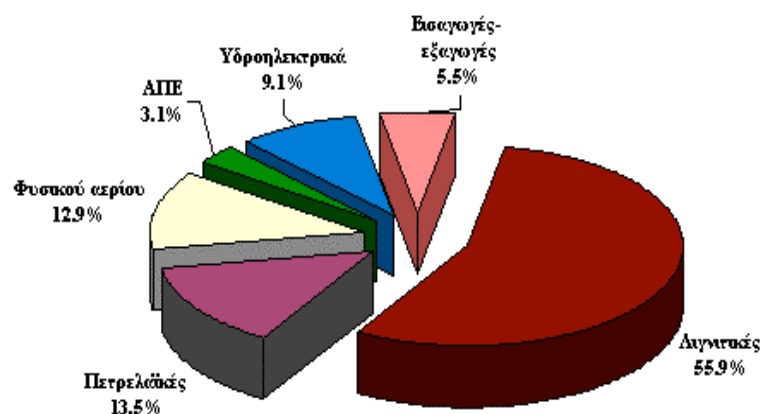
Η ενέργεια ορίζεται, συνήθως και απλά, ως η ικανότητα για παραγωγή έργου.

1.2. Πηγές ενέργειας

Ο συχνά χρησιμοποιούμενος όρος Πηγές Ενέργειας είναι αδόκιμος από επιστημονικής σκοπιάς διότι σύμφωνα με το νόμο διατήρησης της ενέργειας, η ενέργεια, ούτε δημιουργείται, αλλά ούτε και καταστρέφεται. Απλά αλλάζει μορφές. Γενικά όμως ο όρος Πηγές Ενέργειας περιγράφει τη δυνατότητα παραγωγής ενέργειας χρήσης. Οι πηγές ενέργειας ταξινομούνται γενικά σε δύο κατηγορίες, τις μη ανανεώσιμες και τις ανανεώσιμες.

Στη χώρα μας, η κυριότερη μορφή καυσίμου εξακολουθεί να είναι ο εγχώριος λιγνίτης που καλύπτει το 55.9% του συνόλου των αναγκών παραγωγής. Το πετρέλαιο χρησιμοποιείται κυρίως στις νησιωτικές εγκαταστάσεις του μη διασυνδεδεμένου συστήματος με την ηπειρωτική χώρα. Οι εγκαταστάσεις ΑΠΕ περιλαμβάνουν τις συνδεδεμένες μονάδες που αποτελούν τα αιολικά πάρκα, τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα, τις μονάδες αξιοποίησης βιομάζας και τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Στο ακόλουθο σχήμα (Σχήμα 1.1) παρουσιάζεται η συμμετοχή των διαφόρων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής στην καταναλωθείσα ηλεκτρική ενέργεια κατά το 2006.

Σχήμα 1.1: Συμμετοχή μονάδων ηλεκτροπαραγωγής στην ετήσια κατανάλωση κατά το 2006



Πηγή: Κ.Α.Π.Ε.

Στο Σχήμα 1.2 παρουσιάζονται συνοπτικά θετικές και αρνητικές πλευρές των γνωστότερων Πηγών ενέργειας:

Σχήμα 1.2: Πηγές Ενέργειας, Θετικά και Αρνητικά

	Πηγή ενέργειας	Θετικές πλευρές	Αρνητικές πλευρές
	Ήλιος	Μηδέν εκπομπές Ανανεωσιμότητα Επάρκεια	Αστάθεια Ακριβή τεχνολογία (εκτός από τη θέρμανση)
	Ανεμος	Μηδέν εκπομπές Ανανεωσιμότητα Επάρκεια	Δεσμεύει εκτεταμένες περιοχές Προβλήματα συντήρησης
	Βιοκαύσιμα	Ελάχιστες εκπομπές Ανανεωσιμότητα	Μεταφορά βιομάζας Χρήση νερού στην παραγωγή βιομάζας. Πιθανές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα
	Υδατοπτώσεις	Μηδέν εκπομπές Δωρεάν πρώτη ύλη	Χαμηλό λειτουργικό κόστος Υψηλό κόστος κατασκευής Επιπτώσεις στο τοπίο Επιπτώσεις στα οικοσυστήματα
	Ανθρακας	Σταθερότητα Επάρκεια στην αγορά	Υψηλές εκπομπές CO ₂ , SO ₂ Μη ανανεώσιμη πηγή Συσσωρευση υπολειμμάτων
	Πετρέλαιο	Αναπτυγμένη τεχνολογία Εξαιρετικά ευέλικτο καύσιμο	Περιορισμένη διαθεσιμότητα Κόστος μεταφοράς ιδιαίτερα όταν μεταφέρεται σε μεγάλες αποστάσεις Μη ανανεώσιμη πηγή. Εύφλεκτο Υψηλές εκπομπές CO ₂ , NO _x
	Φυσικό αέριο	"Σχετικά" φιλικό προς το περιβάλλον Καύσιμο υψηλής ενεργειακής αξίας με εύκολο χειρισμό	Περιορισμένη διαθεσιμότητα Σχετική ρύπανση. Μη ανανεώσιμη πηγή. Εκτεταμένο δίκτυο διανομής Εκπομπές CO ₂
	Πυρηνική ενέργεια	Αφθονία πρώτης ύλης Μεταφορά πρώτων υλών	Απόβλητα Κίνδυνος εξάπλωσης πυρηνικών όπλων Ραδιενέργεια από λειτουργία και ατυχήματα

Πηγή: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

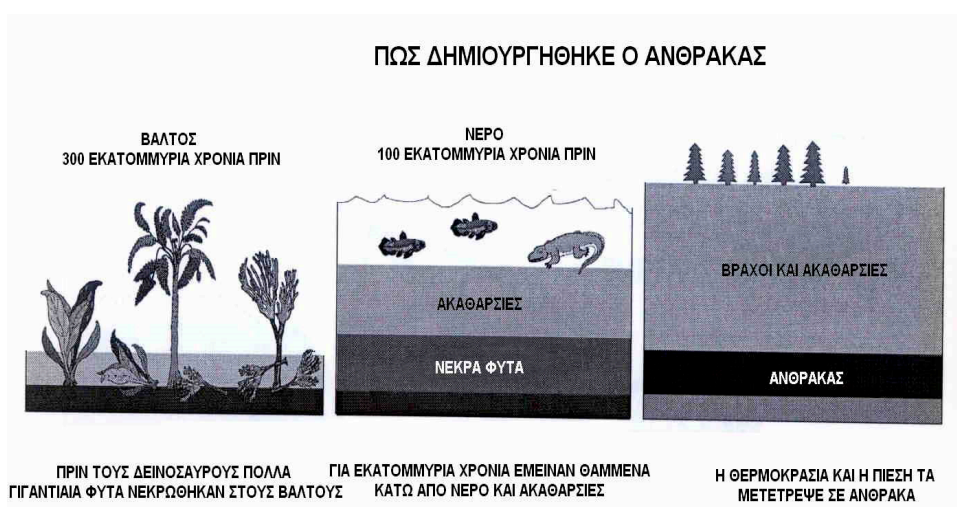
2. ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ως Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας εννοούνται οι πηγές οι οποίες δεν αναπληρώνονται ή αναπληρώνονται εξαιρετικά αργά για τα ανθρώπινα μέτρα μέσα από φυσικές διαδικασίες. Στις Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας περιλαμβάνονται κυρίως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, γνωστά και ως ορυκτά καύσιμα. Βέβαια, η φύση δεν σταματά να δημιουργεί ούτε άνθρακα ούτε πετρέλαιο, αλλά ο ρυθμός με τον οποίο καταφέρνει να τα δημιουργήσει δεν είναι ανάλογος με τον ρυθμό με τον οποίο καταναλώνονται από τον άνθρωπο.

2.1 Γαιάνθρακες

Με τον όρο γαιάνθρακες χαρακτηρίζονται τα οργανικά ιζήματα που προήλθαν από φυτικά υπολείμματα μέσω μιας σειράς διεργασιών ενανθράκωσης. Οι διεργασίες αυτές είχαν ως αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό των φυτικών υπολειμμάτων σε άνθρακα. Η μετατροπή των φυτών σε τύρφη και η μετάβαση από την τύρφη (αρχικό στάδιο ενανθράκωσης) στον ανθρακίτη (τελικό στάδιο ενανθράκωσης) είναι συνάρτηση της επίδρασης του χρόνου, της θερμοκρασίας και της πίεσης. Η μετατροπή της φυτικής ύλης σε άνθρακα ξεκίνησε πριν από εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. «Χαρακτηριστικά, οι ειδικοί επιστήμονες εκτιμούν ότι απαιτείται στρώμα 2,5 μέτρων φυτικής ύλης για τη δημιουργία άνθρακα στρώματος 30 εκατοστών.» [23]

Σχήμα 2.1: Δημιουργία Γαιάνθρακα



Πηγή: Ενεργειακό Κέντρο Περιφέρειας Κρήτης

2.2 Πετρέλαιο

Το πετρέλαιο, βρίσκεται στο υπέδαφος σε υγρή μορφή, μέσα σε κοιλότητες, σχηματίστηκε εκεί από ζωικούς και φυτικούς μικροοργανισμούς, κυρίως θαλάσσιους, οι οποίοι συγκεντρώθηκαν από τα θαλάσσια ρεύματα στο βάθος λεκανών, όπου και καταπλακώθηκαν λόγω επιχωματώσεων ή άλλων διαδικασιών. Εκεί, χωρίς την παρουσία αέρα, μετατράπηκαν σε πετρέλαιο κατά την διάρκεια χιλιάδων ετών. Η ενέργεια του πετρελαίου προέρχεται από την ενέργεια που είχαν συγκεντρώσει από τον ήλιο και την τροφή τους οι μικροοργανισμοί που το δημιούργησαν. Σήμερα, η άντληση του πετρελαίου γίνεται από τα υπόγεια κοιτάσματά του, ακόμα και αν αυτά βρίσκονται κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας. Το πετρέλαιο αποτελεί το σημαντικότερο ορυκτό για την παγκόσμια οικονομία, καθώς αποτελεί την κύρια πρωτογενή πηγή ενέργειας για την κίνηση των μηχανών, για θέρμανση, φωτισμό και ως πρώτη ύλη στη βιομηχανία πετροχημικών προϊόντων (πλαστικά, φάρμακα, καλλυντικά, απορρυπαντικά, φιλμ., εκρηκτικά κλπ.), αποτελώντας έτσι τη βάση της παγκόσμιας βιομηχανικής παραγωγής.

2.3 Φυσικό αέριο

Το φυσικό αέριο συνιστά μίγμα υδρογονανθράκων και αποτελείται κυρίως από οργανικές ενώσεις όπως το μεθάνιο και σε πολύ μικρότερη αναλογία τα αιθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο και πεντάνιο. Καθοριστικός παράγοντας για την ιδιοσυστασία του, αποτελεί η προέλευσή του και ιδιαίτερα εάν πρόκειται για αμιγώς κοιτάσμα φυσικού αερίου ή προκύπτει από κοιτάσματα πετρελαίου. Η εμπορική αξιοποίησή του φυσικού αερίου ξεκίνησε στις αρχές του 1800 ως καύσιμο σε λάμπες φωτισμού, ενώ μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου κατασκευάστηκαν τα πρώτα δίκτυα μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου. Στα προτερήματά του ως πηγή ενέργειας περιλαμβάνονται η δυνατότητα μεταφοράς του σε μεγάλες αποστάσεις μέσω αγωγών και βεβαίως η συγκριτικά φιλική προς το περιβάλλον καύση του.

Σχήμα 2.2: Δημιουργία Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου



Πηγή: Ενεργειακό Κέντρο Περιφέρειας Κρήτης

2.4. Πυρηνική Ενέργεια

Ως Πυρηνική εννοούμε την ενέργεια που εκλύεται κατά τις πυρηνικές αντιδράσεις. Στην πράξη, ο όρος πυρηνική ενέργεια χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει την ενέργεια που απελευθερώνεται σε τεράστιες ποσότητες κατά την πυρηνική σχάση, δηλαδή τη διάσπαση ατομικών πυρήνων προς ελαφρότερους, και κατά την πυρηνική σύντηξη, δηλαδή την ένωση πυρήνων για το σχηματισμό βαρύτερων. Μη ελεγχόμενες πυρηνικές αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα κατά την έκρηξη της ατομικής βόμβας ή της βόμβας υδρογόνου. Ελεγχόμενες πυρηνικές αντιδράσεις χρησιμοποιούνται, ως πρωτογενής ενεργειακή πηγή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και για την παραγωγή μηχανικής ενέργειας μέσω ειδικών κινητήρων. «Έως το 1995 οι εφαρμογές των κινητήρων που χρησιμοποιούν πυρηνικά καύσιμα περιορίζονταν στη ναυσιπλοΐα (πολεμικά πλοία, υποβρύχια, παγοθραυστικά, εμπορικά πλοία), ενώ διεξάγονταν προσπάθειες και για την κατασκευή πυρηνικών πυραυλοκινητήρων. Ωστόσο, πολύ σπουδαιότερη για την παγκόσμια οικονομία είναι η χρήση της πυρηνικής ενέργειας ως πρωτογενής ενεργειακή πηγή με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων που ονομάζονται πυρηνικοί αντιδραστήρες.» [06]

Σχήμα 2.3: Πυρηνικός Σταθμός



Πηγή: Ενεργειακό Κέντρο Περιφέρειας Κρήτης

3. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ως Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ορίζονται οι ενεργειακές πηγές, οι οποίες υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό περιβάλλον. Είναι η πρώτη μορφή ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος πριν στραφεί έντονα στη χρήση των ορυκτών καυσίμων. Οι ΑΠΕ πρακτικά είναι ανεξάντλητες, η χρήση τους δεν ρυπαίνει το περιβάλλον ενώ η αξιοποίησή τους περιορίζεται μόνον από την ανάπτυξη αξιόπιστων και οικονομικά αποδεκτών τεχνολογιών που θα έχουν σαν σκοπό την δέσμευση του δυναμικού τους. Το ενδιαφέρον για την ανάπτυξη των τεχνολογιών αυτών εμφανίσθηκε αρχικά μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση του 1974 και παγιώθηκε μετά τη συνειδητοποίηση των παγκόσμιων σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων την τελευταία δεκαετία.

Οι ΑΠΕ αποτελούν για πολλές χώρες, μια εγχώρια πηγή ενέργειας με ευνοϊκές προοπτικές συνεισφοράς στο ενεργειακό τους ισοζύγιο. Αυτό, αυτόματα, σημαίνει και μείωση χρήσης του πετρελαίου. Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται όφελος για το ίδιο το περιβάλλον, εφόσον ο ενεργειακός τομέας είναι ο κλάδος που ευθύνεται κατά κύριο λόγο για τη ρύπανση του.

3.1 Μορφές ΑΠΕ

Οι μορφές των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας είναι:

- Η ηλιακή ενέργεια, η οποία περιλαμβάνει τα ακόλουθα:
 1. Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα: Μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα.
 2. Βιοκλιματικός σχεδιασμός και παθητικά ηλιακά συστήματα: Αφορούν αρχιτεκτονικές λύσεις και χρήση κατάλληλων δομικών υλικών για τη μεγιστοποίηση της απ' ευθείας εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας για θέρμανση, κλιματισμό ή φωτισμό.
 3. Φωτοβολταϊκά Ηλιακά Συστήματα: Μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια άμεσα σε ηλεκτρική ενέργεια.

- Η αιολική ενέργεια, δηλαδή η κινητική ενέργεια που παράγεται από τη δύναμη του ανέμου και μετατρέπεται σε απολήψιμη μηχανική ενέργεια ή / και σε ηλεκτρική ενέργεια.
- Η υδραυλική ενέργεια, όπου τα Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα (μέχρι 10 MW ισχύος) αξιοποιούν τις υδατοπτώσεις, με στόχο την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή και το μετασχηματισμό της σε απολήψιμη μηχανική ενέργεια.
- Η γεωθερμική ενέργεια, δηλαδή η θερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και εμπεριέχεται σε φυσικούς ατμούς, σε επιφανειακά ή υπόγεια θερμά νερά και σε θερμά ξηρά πετρώματα.
- Η βιομάζα, που είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας, η οποία μετασχηματίζει την ηλιακή ενέργεια με μία σειρά διεργασιών των φυτικών οργανισμών χερσαίας ή υδρόβιας προέλευσης.
- Η ενέργεια των κυμάτων, η παλιρροϊκή ενέργεια και η ενέργεια των ωκεανών, οι οποίες συσχετίζονται με τη κίνηση του νερού της θάλασσας.

Σχήμα 3.1: Μορφές Α.Π.Ε.



Πηγή: www.energia.gr

Παρακάτω, στο Σχήμα 3.2, παρουσιάζεται η συνεισφορά των τεσσάρων βασικών μορφών Α.Π.Ε. στη χώρα μας στην παραγωγή ενέργειας, από το 1995 έως το 2007 και συγχρόνως σκιαγραφείται ο στόχος της Ελλάδας για το 2020, αφού σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο για μείωση των εκπομπών των αερίων του Θερμοκηπίου, έχουν τεθεί ενδεικτικοί εθνικοί στόχοι για κάθε κράτος-μέλος της Ε.Ε. αναφορικά με το ποσοστό εγχώριας ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο πρέπει να καλυφθεί από ΑΠΕ για τα έτη 2010, αλλά και 2020.

Σχήμα 3.2: Ελλάδα: Εγκατεστημένη Ισχύς Α.Π.Ε. – Σύγκριση με στόχο 2020



Ισχύς 1995-2007 (αριστερός άξονας)

Στόχος Ισχύος 2020 (δεξής άξονας)

Πηγή: ΣΕΦ, Υπουργείο Ανάπτυξης, Εκτιμήσεις ΕΤΕ

Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης, ΣΕΦ

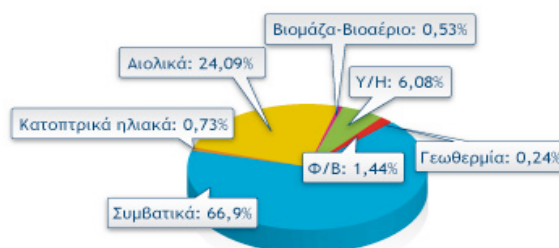
Για την Ελλάδα, το ποσοστό εγχώριας ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο πρέπει να καλυφθεί από ΑΠΕ ανέρχεται στο 20,1% της συνολικής κατανάλωσης για το 2010, με τα ποσοστά συμμετοχής της κάθε μορφής ενέργειας να φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3.1) και 29% για το 2020, όπου σχηματικά, φαίνεται στα Σχήματα 3.3 και 3.4 που ακολουθούν.

Πίνακας 3.1: Προβλέψεις Παραγωγής ΑΠΕ

Είδος εγκατάστασης	Απαιτήσεις σε Εγκατεστημένη ισχύ το 2010 σε MW	Παραγωγή ενέργειας το 2010 σε TWh	Ποσοστιαία συμμετοχή ανά τύπο ΑΠΕ το 2010
Αιολικά πάρκα	3372	7,09	10,42
Μικρά υδροηλεκτρικά	364	1,09	1,60
Μεγάλα υδροηλεκτρικά	3.325	4,58	6,74
Βιομάζα	103	0,81	1,19
Γεωθερμία	12	0,09	0,13
Φωτοβολταϊκά	18	0,02	0,03
Σύνολο	7193	13,67	20,10

Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης

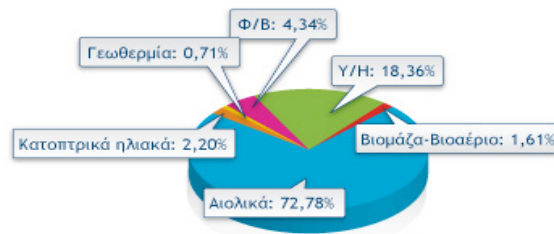
Σχήμα 3.3: Ποσοστό συμμετοχής ΑΠΕ και Συμβατικών Τεχνολογιών στην Ηλεκτροπαραγωγή το 2020



Πηγή: www.investingreece.gov.gr

Η διαφορετικά:

Σχήμα 3.4: Συμμετοχή τεχνολογιών ΑΠΕ στο μερίδιο Ηλεκτροπαραγωγής ΑΠΕ το 2020



Πηγή: www.investingreece.gov.gr

3.2 Πλεονεκτήματα των ΑΠΕ

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των ΑΠΕ είναι τα εξής:

- Είναι πρακτικά ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από τους συμβατικούς ενεργειακούς πόρους οι οποίοι με το πέρασμα του χρόνου εξαντλούνται.
- Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε τοπικό αλλά και εθνικό επίπεδο.
- Είναι γεωγραφικά διεσπαρμένες και οδηγούν στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα να καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανακουφίζοντας τα συστήματα υποδομής ενώ παράλληλα μειώνονται οι απώλειες μεταφοράς ενέργειας.
- Δίνουν τη δυνατότητα επιλογής της κατάλληλης μορφής ενέργειας που είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες του χρήστη, επιτυγχάνοντας πιο ορθολογική χρησιμοποίηση των ενεργειακών πόρων.

- Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος, το οποίο επιπλέον δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της διεθνούς οικονομίας και ειδικότερα των τιμών των συμβατικών καυσίμων.
- Είναι φιλικές προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο και η αξιοποίησή τους είναι γενικά αποδεκτή από το κοινό. Μπορούν να αποτελέσουν σε πολλές περιπτώσεις πυρήνα για την αναζωογόνηση υποβαθμισμένων, οικονομικά και κοινωνικά περιοχών και πόλο για την τοπική ανάπτυξη, με την προώθηση επενδύσεων που στηρίζονται στη συμβολή των ΑΠΕ.
- Οι επενδύσεις των ΑΠΕ είναι εντάσεως εργασίας, δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας ιδιαίτερα σε τοπικό επίπεδο. [06]

Αξίζει να γίνει ιδιαίτερη αναφορά στην ένταση της εργασίας των Α.Π.Ε., μιας και σύμφωνα με την Greenpeace, μέχρι το 2015, ο παγκόσμιος τομέας παραγωγής ενέργειας, στο σενάριο της Ενεργειακής Επανάστασης, μπορεί να δημιουργήσει μέχρι και 12,5 εκατομμύρια θέσεις εργασίας, δηλαδή 4,5 εκατομμύρια θέσεις εργασίας περισσότερες σε σύγκριση με το Σενάριο Αναφοράς.

Ως το 2020 περισσότερες από 8 εκατομμύρια θέσεις εργασίας θα δημιουργηθούν στον τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) εξαιτίας της ραγδαίας αύξησης του ρυθμού εγκατάστασης των ΑΠΕ, τέσσερις φορές περισσότερο σε σχέση με σήμερα.

Ως το 2030, το σενάριο της Ενεργειακής Επανάστασης θα δημιουργήσει περίπου 12 εκατομμύρια θέσεις εργασίας, 8,5 εκατομμύρια μόνο στον τομέα των ΑΠΕ.

Χωρίς αυτήν την επιθετική ανάπτυξη των ΑΠΕ, ο συγκεκριμένος ενεργειακός τομέας θα έχει μόλις 2,4 εκατομμύρια θέσεις (Σενάριο Αναφοράς).

Συνεπώς, με την εφαρμογή της Ενεργειακής Επανάστασης θα δημιουργηθούν 3,2 εκατομμύρια (δηλαδή πάνω από 33%) περισσότερες θέσεις εργασίας ως το 2030 στον παγκόσμιο ενεργειακό τομέα.

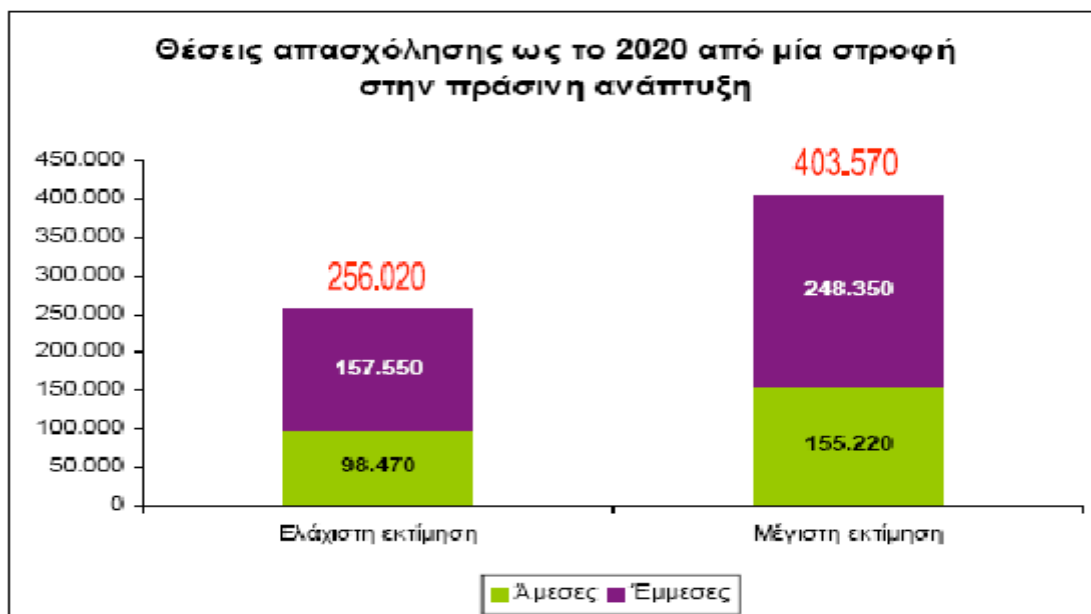
Ως το 2020, τα δυο-τρίτα της άμεσης απασχόλησης στο σενάριο της ενεργειακής επανάστασης βρίσκονται στον τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, αν και οι ΑΠΕ θα αποτελούν μονό το 38% της ηλεκτροπαραγωγής.

Αυτή η σχέση μεταξύ ηλεκτροπαραγωγής και θέσεων εργασίας αποδεικνύει ότι ο τομέας των ΑΠΕ είναι προσανατολισμένος στην «ένταση εργασίας», δηλαδή απαιτούνται περισσότεροι εργαζόμενοι ανά παραγόμενη μονάδα ενέργειας.

Η επένδυση σε ΑΠΕ σημαίνει ότι εξοικονομείται το κόστος των καυσίμων, το οποίο μπορεί να επενδυθεί σε εργαζόμενους.

Στην Ελλάδα συγκεκριμένα, οι εκτιμήσεις για τις θέσεις απασχόλησης στον ενεργειακό τομέα για το 2020 φαίνονται στο Σχήμα 3.5:

Σχήμα 3.5: Πρόβλεψη Θέσεων Απασχόλησης ως το 2020 στον Τομέα των Α.Π.Ε.



Πηγή: Greenpeace

3.3. Μειονεκτήματα των ΑΠΕ

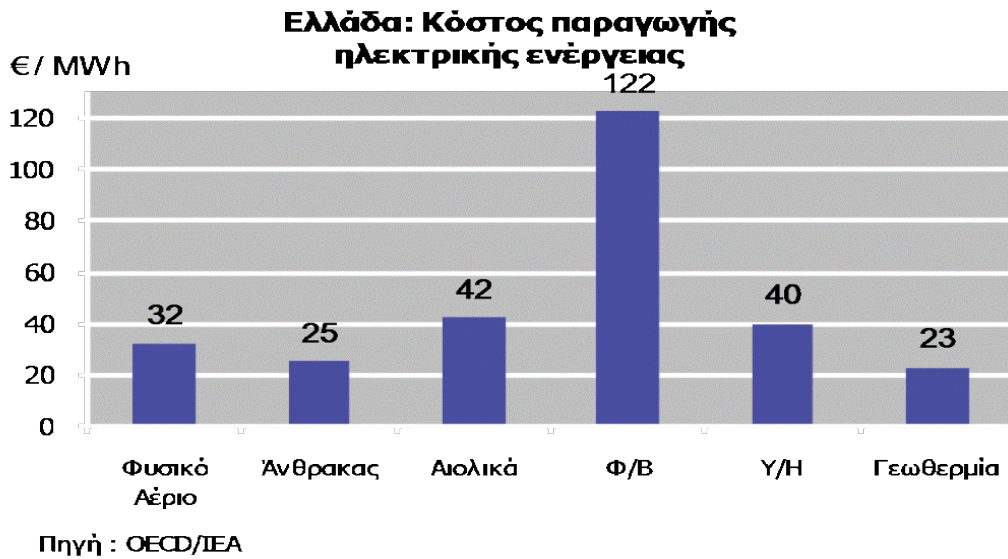
Εκτός από τα πλεονεκτήματα των ΑΠΕ που παρουσιάστηκαν στην ενότητα 3.2, οι ΑΠΕ παρουσιάζουν και ορισμένα χαρακτηριστικά που δυσχεραίνουν την αξιοποίηση και ταχεία ανάπτυξή τους.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα των ΑΠΕ είναι τα εξής :

- Το διεσπαρμένο δυναμικό τους είναι δύσκολο να συγκεντρωθεί σε μεγάλα μεγέθη ισχύος ώστε να μεταφερθεί και να αποθηκευθεί.
- Έχουν χαμηλή πυκνότητα ισχύος και ενέργειας και συνεπώς για μεγάλη παραγωγή απαιτούνται συχνά εκτεταμένες εγκαταστάσεις.
- Παρουσιάζουν συχνά διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητά τους που μπορεί να είναι μεγάλης διάρκειας απαιτώντας την εφεδρεία άλλων ενεργειακών πηγών ή γενικά δαπανηρές μεθόδους αποθήκευσης.
- Το κόστος επένδυσης ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος σε σύγκριση με τις σημερινές τιμές των συμβατικών καυσίμων παραμένει ακόμη υψηλό.

Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 3.6), φαίνεται η σύγκριση του κόστους παραγωγής ενέργειας των συμβατικών και όχι συμβατικών μορφών ενέργειας . Παρ' όλο που τα φ/β είναι θεαματικά πιο ακριβά σε σχέση με όλα τα άλλα, θα φανεί και στη συνέχεια από τη μελέτη του νομοθετικού πλαισίου για τις Α.Π.Ε. στη χώρα μας η οποία αναπτύσσεται στο κεφάλαιο 4, ότι οι επιδοτήσεις είναι σχετικά μεγάλες με αποτέλεσμα να συρρικνώνουν αυτό το κόστος και το μειονέκτημα να το κάνουν πλεονέκτημα συνεπικουρούμενο από τη μη ύπαρξη κόστους λειτουργίας και συντήρησης, καθώς και εργατοβόρων μισθολογικών επιβαρύνσεων.

Σχήμα 3.6: Ελλάδα: Κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας



Πηγή: OECD/IEA

3.4. Βιομάζα

«Με τον όρο βιομάζα χαρακτηρίζουμε οποιοδήποτε υλικό παράγεται από ζωντανούς οργανισμούς (όπως είναι το ξύλο και άλλα προϊόντα του δάσους, υπολείμματα καλλιεργειών, κτηνοτροφικά απόβλητα, απόβλητα βιομηχανιών τροφίμων κ.λπ.) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας.» [30] Η ενέργεια που είναι δεσμευμένη στις φυτικές ουσίες προέρχεται από τον ήλιο. Με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης τα φυτά μετασχηματίζουν την ηλιακή ενέργεια σε βιομάζα. Οι ζωικοί οργανισμοί προσλαμβάνουν αυτή την ενέργεια με την τροφή τους και αποθηκεύουν ένα μέρος της. Αυτή την ενέργεια αποδίδει τελικά η βιομάζα μετά την επεξεργασία και τη χρήση της, ενώ αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας γιατί στην πραγματικότητα είναι αποθηκευμένη ηλιακή ενέργεια που δεσμεύτηκε από τα φυτά κατά τη φωτοσύνθεση.

3.4.1.Χαρακτηριστικά βιομάζας

Βασικό χαρακτηριστικό της βιομάζας είναι ότι αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και ότι παρέχει ενέργεια αποθηκευμένη σε χημική μορφή. Η αξιοποίηση της μπορεί να γίνει με μετατροπή της σε μεγάλη ποικιλία προϊόντων με διάφορες μεθόδους και τη χρήση σχετικά απλής τεχνολογίας. Σαν χαρακτηριστικό, καταγράφεται και το ότι κατά την παραγωγή και την μετατροπή της δεν δημιουργούνται οικολογικά και περιβαλλοντολογικά προβλήματα. Άλλο χαρακτηριστικό της είναι ότι σαν μορφή ενέργειας η βιομάζα χαρακτηρίζεται από πολυμορφία, χαμηλό ενεργειακό περιεχόμενο, σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα λόγω χαμηλής πυκνότητας και υψηλής περιεκτικότητας σε νερό, εποχικότητα, μεγάλη διασπορά, κλπ. Τα χαρακτηριστικά αυτά συνεπάγονται πρόσθετες, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα, δυσκολίες στη συλλογή, μεταφορά και αποθήκευσή της. Σαν συνέπεια το κόστος μετατροπής της σε πιο εύχρηστες μορφές ενέργειας παραμένει υψηλό.

3.4.2. Κύριες εφαρμογές βιομάζας

Οι κυριότερες εφαρμογές του καυσίμου της βιομάζας εμφανίζονται στα εξής:

- Θέρμανση θερμοκηπίων.
- Θέρμανση κτιρίων με καύση βιομάζας σε ατομικούς/κεντρικούς λέβητες.
- Παραγωγή ενέργειας σε γεωργικές βιομηχανίες.
- Παραγωγή ενέργειας σε βιομηχανίες ξύλου.
- Τηλεθέρμανση.
- Παραγωγή ενέργειας σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού και Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων.
- Υγρά βιοκαύσιμα.

3.4.3. Πλεονεκτήματα βιομάζας

Στα πλεονεκτήματα της βιομάζας ως Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας καταγράφονται τα παρακάτω:

- Η καύση της βιομάζας έχει μηδενικό ισοζύγιο διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και δεν συνεισφέρει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου αφού οι ποσότητες του διοξειδίου του άνθρακα που απελευθερώνονται κατά την καύση της βιομάζας δεσμεύονται πάλι από τα φυτά για τη δημιουργία της βιομάζας.
- Η μηδαμινή ύπαρξη του θείου στη βιομάζα συμβάλλει σημαντικά στον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του θείου (SO₂) που είναι υπεύθυνο για την όξινη βροχή.
- Εφόσον η βιομάζα είναι εγχώρια πηγή ενέργειας, η αξιοποίησή της σε ενέργεια συμβάλλει σημαντικά στη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα καύσιμα και βελτίωση του εμπορικού ισοζυγίου, στην εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού και στην εξοικονόμηση του συναλλάγματος.
- Η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας σε μια περιοχή, αυξάνει την απασχόληση στις αγροτικές περιοχές με τη χρήση εναλλακτικών καλλιεργειών, τη δημιουργία εναλλακτικών αγορών για τις παραδοσιακές καλλιέργειες και τη συγκράτηση της αστικοποίησης, συμβάλλοντας έτσι στη κοινωνικο-οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.

3.4.4. Μειονεκτήματα βιομάζας

Πέραν των πλεονεκτημάτων, σαν μειονεκτήματα καταγράφονται τα εξής:

- Ο αυξημένος όγκος και η μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα, δυσχεραίνουν την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας.
- Η μεγάλη διασπορά και η εποχιακή παραγωγή της βιομάζας δυσκολεύουν την συνεχή τροφοδοσία με πρώτη ύλη των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας.

- Η δυσκολία στη συλλογή, μεταφορά, και αποθήκευση της βιομάζας που αυξάνουν το κόστος της ενεργειακής αξιοποίησης.
- Οι σύγχρονες και βελτιωμένες τεχνολογίες μετατροπής της βιομάζας απαιτούν υψηλό κόστος εξοπλισμού, συγκρινόμενες με αυτό των συμβατικών καυσίμων.

Σχήμα 3.7: Παραγωγή Βιομάζας



Πηγή: www.malignani.ud.it

3.5. Ηλιακή ενέργεια

Ο ήλιος εκπέμπει τεράστια ποσότητα ενέργειας. Η ηλιακή ακτινοβολία αξιοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρισμού με δύο τρόπους: με θερμικές και φωτοβολταϊκές εφαρμογές. Η πρώτη είναι η συλλογή της ηλιακής ενέργειας με στόχο την παραγωγή θερμότητας, ενώ στη δεύτερη εφαρμογή τα φωτοβολταϊκά συστήματα μετατρέπουν το φως του ήλιου σε ηλεκτρισμό με τη χρήση φωτοβολταϊκών κυψελών ή συστοιχιών. Αυτή η τεχνολογία εμφανίστηκε στις αρχές του 1970 στα διαστημικά προγράμματα των ΗΠΑ. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα χρησιμοποιούνται κυρίως σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές όπου η σύνδεση με το δίκτυο είναι πολύ ακριβή. Αν και όλη η γη δέχεται την ηλιακή ακτινοβολία, η ποσότητά της εξαρτάται κυρίως από τη γεωγραφική θέση, την ημέρα, την εποχή και τη νεφοκάλυψη. Για παράδειγμα, η έρημος δέχεται περίπου το διπλάσιο ποσό ηλιακής ακτινοβολίας από άλλες περιοχές.

«Στο μεγαλύτερο τμήμα της χώρα μας, η ηλιοφάνεια διαρκεί περισσότερες από 2700 ώρες το χρόνο. Στη Δυτική Μακεδονία και την Ήπειρο εμφανίζει τις μικρότερες τιμές κυμαινόμενη από 2200 ως 2300 ώρες, ενώ στη Ρόδο και τη νότια Κρήτη ξεπερνά τις 3100 ώρες ετησίως.» [08]

Παρακάτω παρουσιάζονται τα τρία διαφορετικά συστήματα αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας.

Παθητικά ηλιακά συστήματα: Ονομάζονται τα δομικά στοιχεία ενός κτιρίου που υποβοηθούν την καλύτερη άμεση ή έμμεση εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση ή το δροσισμό του.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή σε ένα κτίριο παθητικών ηλιακών συστημάτων είναι η θερμομόνωσή του, ώστε να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες. Η αρχή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων θέρμανσης βασίζεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου ενώ τα παθητικά συστήματα δροσισμού βασίζονται στην ηλιοπροστασία του κτιρίου, δηλαδή στην παρεμπόδιση της εισόδου σε αυτό, των ανεπιθύμητων κατά τη θερινή περίοδο ακτίνων του ήλιου. Αυτό επιτυγχάνεται με τη

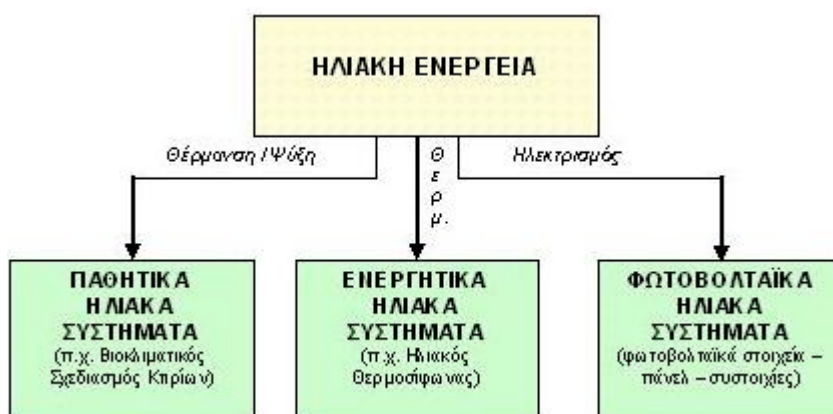
χρήση μόνιμων ή κινητών σκιάστρων που τοποθετούνται κατάλληλα, καθώς και με τη διευκόλυνση της φυσικής κυκλοφορίας του αέρα στο εσωτερικό των κτιρίων.

Ένα κτίριο που περιλαμβάνει παθητικά συστήματα θέρμανσης, δροσισμού ή ακόμη και φυσικού φωτισμού, κατασκευασμένο εξ αρχής ή τροποποιημένο, ονομάζεται βιοκλιματικό κτίριο και είναι δυνατό να καλύψει μεγάλο μέρος των ενεργειακών του αναγκών από την άμεση ή έμμεση αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.

Ενεργητικά ηλιακά συστήματα: Είναι όσα συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία, και στη συνέχεια τη μεταφέρουν με τη μορφή θερμότητας σε νερό, σε αέρα ή σε κάποιο άλλο ρευστό. Η τεχνολογία που εφαρμόζεται είναι αρκετά απλή και υπάρχουν πολλές δυνατότητες εφαρμογής της σε θερμικές χρήσεις χαμηλών θερμοκρασιών. Η πλέον διαδεδομένη εφαρμογή των συστημάτων αυτών είναι η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, οι γνωστοί σε όλους ηλιακοί θερμοσίφωνες. Μια άλλη εφαρμογή είναι ο συνδυασμός παραγωγής ζεστού νερού χρήσης και θέρμανσης χώρων με ενεργητικά ηλιακά συστήματα.

Φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα: Η λειτουργία τους στηρίζεται στο φωτοβολταϊκό φαινόμενο, δηλαδή την άμεση μετατροπή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα.

Σχήμα 3.8: Συστήματα Αξιοποίησης Ηλεκτρικής Ενέργειας



3.5.1. Πλεονεκτήματα παραγωγής ηλιακής ενέργειας

Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι τα ακόλουθα:

- Εκπέμπουν μηδενική ρύπανση.
- Έχουν απολύτως αθόρυβη λειτουργία.
- Έχουν αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής.
- Είναι ανεξαρτημένα από τροφοδοσία καυσίμων για την παραγωγή της ενέργειας.
- Επωφελούνται οι ιδιώτες από την ύπαρξη ιδιωτικών επιδοτήσεων.
- Υπάρχει η δυνατότητα επέκτασης.
- Το κόστος παραγωγής της ενέργειας είναι σχεδόν μηδενικό.
- Απαιτείται ελάχιστη συντήρηση.
- Επιτυγχάνεται εξοικονόμηση συναλλάγματος.

3.5.2. Μειονεκτήματα παραγωγής ηλιακής ενέργειας

Στα μειονεκτήματα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Το υψηλό κόστος κατασκευής.
- Τα προβλήματα στην αποθήκευση της ενέργειας.

Σχήμα 3.7: Παραγωγή Ενέργειας με Φωτοβολταϊκά



3.6. Αιολική ενέργεια

Η αιολική ενέργεια δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία, γιατί η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της γης προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό τους ανέμους. Είναι μια ήπια μορφή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον, πρακτικά ανεξάντλητη. Αν υπήρχε η δυνατότητα, με τη σημερινή τεχνολογία, να καταστεί εκμεταλλεύσιμο το συνολικό αιολικό δυναμικό της γης, εκτιμάται ότι η παραγόμενη σε ένα χρόνο ηλεκτρική ενέργεια θα ήταν υπερδιπλάσια από τις ανάγκες της ανθρωπότητας στο ίδιο διάστημα (Αιολική ενέργεια, ΚΑΠΕ 1998).

«Υπολογίζεται ότι στο 25 % της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας πάνω από 5,1 m/sec, σε ύψος 10 m πάνω από το έδαφος.» [02] Όταν οι άνεμοι πνέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή την τιμή, τότε το αιολικό δυναμικό του τόπου θεωρείται εκμεταλλεύσιμο και οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις μπορούν να καταστούν οικονομικά βιώσιμες, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα. Άλλωστε το κόστος κατασκευής των ανεμογεννητριών έχει μειωθεί σημαντικά και μπορεί να θεωρηθεί ότι η αιολική ενέργεια διανύει την πρώτη περίοδο ωριμότητας, καθώς είναι πλέον ανταγωνιστική των συμβατικών μορφών ενέργειας.

Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό και η αιολική ενέργεια μπορεί να γίνει σημαντικός μοχλός για την ανάπτυξή της. «Από το 1982, οπότε εγκαταστάθηκε από τη ΔΕΗ το πρώτο αιολικό πάρκο στην Κύθνο, μέχρι και σήμερα έχουν κατασκευασθεί στην Άνδρο, στην Εύβοια, στο Λαύριο, στη Λήμνο, στη Λέσβο, στη Χίο, στη Σάμο και στην Κρήτη εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο συνολικής ισχύος πάνω από 30 Μεγαβάτ (MW).» [17] Μεγάλο ενδιαφέρον επίσης εκδηλώνει και ο ιδιωτικός τομέας για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, ιδιαίτερα στην Κρήτη, όπου το Υπουργείο Ανάπτυξης έχει εκδώσει άδειες εγκατάστασης για νέα αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος δεκάδων MW.

3.6.1 Τεχνολογία Ανεμογεννητριών

Σήμερα η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας γίνεται σχεδόν αποκλειστικά με μηχανές που μετατρέπουν την ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική και ονομάζονται ανεμογεννήτριες. Κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Τις ανεμογεννήτριες με **οριζόντιο άξονα**, όπου ο δρομέας είναι τύπου έλικας και ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται συνεχώς παράλληλα προς τον άνεμο

και

- Τις ανεμογεννήτριες με **κατακόρυφο άξονα** που παραμένει σταθερός και είναι κάθετος προς την επιφάνεια του εδάφους.

3.6.2. Αιολικό πάρκο

Στην παγκόσμια αγορά έχουν επικρατήσει οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα σε ποσοστό 90 %. Η ισχύς τους μπορεί να ξεπερνά τα 500 KW και μπορούν να συνδεθούν κατευθείαν στο ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας.[44] Έτσι μια συστοιχία πολλών ανεμογεννητριών, που ονομάζεται αιολικό πάρκο, μπορεί να λειτουργήσει σαν μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Ένα αιολικό πάρκο φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 3.8):

Σχήμα 3.8: Αιολικό Πάρκο



3.6.3. Χρησιμότητα Αιολικής Ενέργειας

Η συστηματική εκμετάλλευση του πολύ αξιόλογου αιολικού δυναμικού της χώρας μας συμβάλει:

- Στην αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ταυτόχρονη εξοικονόμηση σημαντικών ποσοτήτων συμβατικών καυσίμων, που συνεπάγεται συναλλαγματικά οφέλη.
- Σε σημαντικό περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος, αφού έχει υπολογισθεί ότι η παραγωγή ηλεκτρισμού μιας μόνο ανεμογεννήτριας ισχύος 550 KW σε ένα χρόνο, υποκαθιστά την ενέργεια που παράγεται από την καύση 2.700 βαρελιών πετρελαίου, δηλαδή αποτροπή της εκπομπής 735 περίπου τόνων CO₂ ετησίως καθώς και 2 τόνων άλλων ρύπων.
- Στη δημιουργία πολλών νέων θέσεων εργασίας, αφού εκτιμάται ότι για κάθε νέο Μεγαβάτ αιολικής ενέργειας δημιουργούνται 14 νέες θέσεις. [29]

3.6.4. Πλεονεκτήματα αιολικής ενέργειας

Κατά τη χρήση των ανεμογεννητριών για την παραγωγή ενέργειας δεν υπάρχουν ατμοσφαιρικές εκπομπές οι οποίες θα επιβάρυναν το περιβάλλον, η απόδοση τους έχει καλή ενεργειακή απόδοση, απαιτείται περιορισμένη χρήση γης για την εγκατάσταση και λειτουργία τους, συνεισφέρουν στην εξοικονόμηση συναλλάγματος και το κόστος της επένδυσης δεν είναι αποτρεπτικό.

3.6.5. Μειονεκτήματα αιολικής ενέργειας

Τα ενδεχόμενα προβλήματα από την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας είναι ο θόρυβος από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών ο οποίος μπορεί να προκαλέσει ακόμη και την απομάκρυνση ζώων από την περιοχή, οι ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στο ραδιόφωνο, την τηλεόραση, τις τηλεπικοινωνίες, που επιλύονται όμως με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και επίσης πιθανά προβλήματα αισθητικής, καθώς μπορούν να αλλοιώσουν το τοπίο, να αλλάξουν δηλαδή την εικόνα μιας περιοχής.

3.7 Γεωθερμική ενέργεια

Ως γεωθερμική ενέργεια χαρακτηρίζεται η ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης, μεταφέρεται στην επιφάνεια με αγωγή θερμότητας και με την είσοδο στο φλοιό της γης λειωμένου μάγματος από τα βαθύτερα στρώματά της, και γίνεται αντιληπτή με τη μορφή θερμού νερού ή ατμού. Το γεωθερμικό δυναμικό κάθε περιοχής σχετίζεται με τις γεωλογικές και γεωτεκτονικές συνθήκες της. Αποτελεί ήπια και ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή που με τα σημερινά τεχνολογικά δεδομένα μπορεί να καλύψει σημαντικές ενεργειακές ανάγκες.

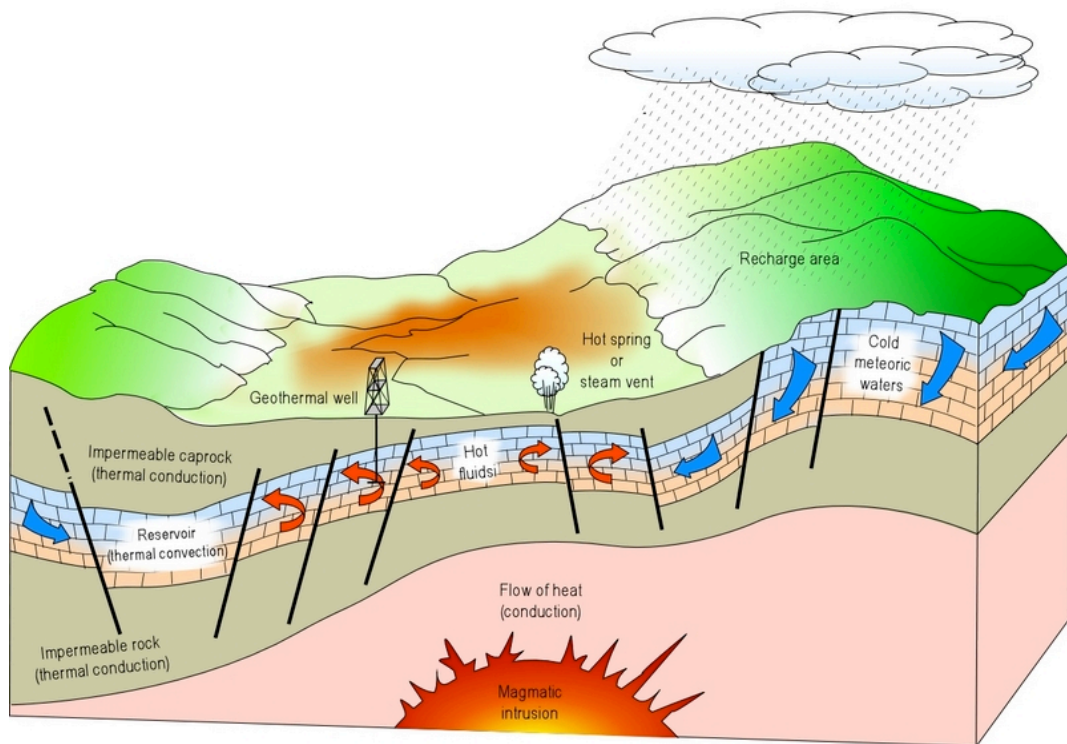
«Η κύρια κατάταξη των γεωθερμικών πεδίων γίνεται με βάση τη θερμοκρασία τους. Πεδία χαμηλής ή μέσης θερμοκρασίας (50 – 150°C) αξιοποιούνται στη μεταφορά θερμότητας σε οικισμούς, θερμοκήπια, αλλά και μικρές βιομηχανικές μονάδες. Πεδία υψηλής θερμοκρασίας (άνω των 150°C) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή ηλεκτρισμού. Οι γεωθερμικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος είναι ιδιαίτερα οικονομικές και η λειτουργία τους έχει μικρή περιβαλλοντική επίδραση.» [09]

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία, κάθε ρευστό που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και έχει θερμοκρασία πάνω από 25°C χαρακτηρίζεται ως γεωθερμικό ρευστό. Εφόσον σε μία περιοχή αναβλύζει θερμό νερό ή ατμός, πρέπει να υπάρχει κάποιος υπόγειος ταμιευτήρας του οποίου το νερό έχει διεισδύσει σε βαθύτερα στρώματα του φλοιού της γης και θερμαινόμενο ανέρχεται στην επιφάνεια, δημιουργώντας το γεωθερμικό κοίτασμα. Τα γεωθερμικά ρευστά είτε συλλέγονται καθώς εξέρχονται με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια της γης είτε αντλούνται με γεώτρηση από γεωθερμικά κοιτάσματα που βρίσκονται σε βάθος από μερικές εκατοντάδες μέχρι λίγες χιλιάδες μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης. Μετά την ενεργειακή αξιοποίηση μέρους της αισθητής θερμότητάς τους, πρέπει να επανεγχύονται στο υπέδαφος μέσω γεώτρησης. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η μακροβιότητα του ταμιευτήρα και αποφεύγεται η θερμική ρύπανση του περιβάλλοντος.

Η εκμετάλλευση της γεωθερμίας συμβάλει στην:

- Εξοικονόμηση συναλλάγματος, με μείωση των εισαγωγών πετρελαίου.
- Εξοικονόμηση φυσικών πόρων, κυρίως με την ελάττωση κατανάλωσης των εγχώριων αποθεμάτων λιγνίτη.
- Καθαρότερη ατμόσφαιρα.

Σχήμα 3.9: Παραγωγή Γεωθερμικής Ενέργειας



Πηγή: I.G.A.

3.8. Υδραυλική ενέργεια

Το νερό στη φύση, όταν βρίσκεται σε περιοχές με μεγάλο υψόμετρο, έχει δυναμική ενέργεια η οποία μετατρέπεται σε κινητική όταν το νερό ρέει προς χαμηλότερες περιοχές. Με τα υδροηλεκτρικά έργα (υδροταμιευτήρας, φράγμα, κλειστός αγωγός πτώσεως, υδροστρόβιλος, ηλεκτρογεννήτρια, διώρυγα φυγής) γίνεται δυνατή η εκμετάλλευση της ενέργειας του νερού για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος το οποίο διοχετεύεται στην κατανάλωση με το ηλεκτρικό δίκτυο. Η μετατροπή της ενέργειας των υδατοπτώσεων με τη χρήση υδραυλικών τουρμπίνων παράγει την υδροηλεκτρική ενέργεια. Η ενέργεια αυτή ταξινομείται σε υδροηλεκτρική ενέργεια μεγάλης και μικρής κλίμακας. Η υδροηλεκτρική ενέργεια μικρής κλίμακας διαφέρει σημαντικά από αυτή της μεγάλης σε ότι αφορά τις επιπτώσεις της στο περιβάλλον. Οι υδροηλεκτρικές μονάδες μεγάλης κλίμακας απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών με σημαντικές επιπτώσεις στο οικοσύστημα και γενικότερα στο άμεσο περιβάλλον.

Τα συστήματα μικρής κλίμακας τοποθετούνται δίπλα σε ποτάμια και κανάλια με αποτέλεσμα να έχουν λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Υδροηλεκτρικές μονάδες μικρότερες των 30 MW χαρακτηρίζονται μικρής κλίμακας και θεωρούνται ανανεώσιμες πηγές. Το γρήγορα κινούμενο νερό οδηγείται μέσα από τούνελ με σκοπό να θέσει σε λειτουργία τις τουρμπίνες παράγοντας έτσι μηχανική ενέργεια. Μια γεννήτρια μετατρέπει αυτή την ενέργεια σε ηλεκτρική. Σε αντίθεση με το ότι συμβαίνει με τα ορυκτά καύσιμα, το νερό δεν αχρηστεύεται κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άλλους σκοπούς.

Φυσικά, μόνο σε περιοχές με σημαντικές υδατοπτώσεις, πλούσιες πηγές και κατάλληλη γεωλογική διαμόρφωση είναι δυνατόν να κατασκευασθούν υδατοταμιευτήρες. Συνήθως η ενέργεια που τελικώς παράγεται με τον τρόπο αυτό, χρησιμοποιείται μόνο συμπληρωματικά με άλλες συμβατικές πηγές ενέργειας, σε ώρες αιχμής. Στη χώρα μας, η υδροηλεκτρική ενέργεια καλύπτει περίπου το 10% των ενεργειακών μας αναγκών.

3.8.1. Πλεονεκτήματα υδραυλικής ενέργειας

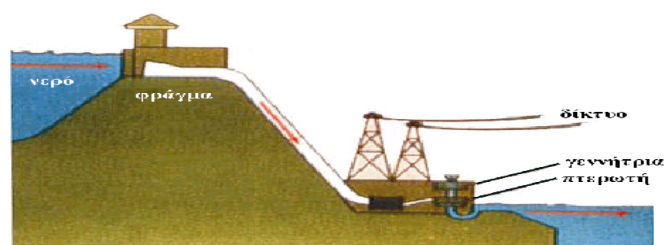
Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι δυνατό να τεθούν σε λειτουργία αμέσως μόλις ζητηθεί επιπλέον ηλεκτρική ενέργεια, σε αντίθεση με τους θερμικούς σταθμούς (γαιανθράκων, πετρελαίου), που απαιτούν χρόνο προετοιμασίας.

Η υδραυλική ενέργεια είναι μία καθαρή και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, με την οποία επιτυγχάνεται εξοικονόμηση συναλλάγματος και φυσικών πόρων καθώς επίσης συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος. Επιπρόσθετα, μέσω των υδροταμιευτήρων δίνεται η δυνατότητα να ικανοποιηθούν και άλλες ανάγκες, όπως ύδρευση, άρδευση, και δημιουργία υγροτόπων.

3.8.2. Μειονεκτήματα υδραυλικής ενέργειας

Τα μειονεκτήματα που συνήθως εμφανίζονται είναι το μεγάλο κόστος που απαιτείται για την κατασκευή φραγμάτων και του εξοπλισμού των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής καθώς και η μεγάλη χρονική διάρκεια που απαιτείται μέχρι την αποπεράτωση του έργου. Επίσης, ως μειονέκτημα θεωρείται η έντονη περιβαλλοντική αλλοίωση στην περιοχή του ταμιευτήρα που προκαλείται (ενδεχόμενη μετακίνηση πληθυσμών, υποβάθμιση περιοχών, αλλαγή στη χρήση γης, στη χλωρίδα και πανίδα περιοχών αλλά και του τοπικού κλίματος, αύξηση σεισμικής επικινδυνότητας, κ.ά.). Γι' αυτό και η διεθνής πρακτική σήμερα προσανατολίζεται στην κατασκευή μικρών φραγμάτων.

Σχήμα 3.10: Υδροηλεκτρικό Φράγμα και Εργοστάσιο Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας



Πηγή: Κ.Π.Ε.Κ.

3.9. Ενέργεια κυμάτων

«Τη θάλασσα την εκμεταλλεύτηκε ο άνθρωπος ως πηγή ενέργειας εδώ και πολλούς αιώνες. Κατά τον Μεσαίωνα (1200-1500) οι αγρότες παγίδευαν το θαλάσσιο νερό στις λίμνες, για να το χρησιμοποιήσουν στους υδρόμυλους δύναμης.» [03] Κατά τη διάρκεια των τελευταίων πενήντα ετών, οι μηχανικοί άρχισαν να εξετάζουν την παλιρροϊκή δύναμη και τη δύναμη των κυμάτων σε μια μεγαλύτερη, βιομηχανική κλίμακα. Εντούτοις, μέχρι τα τελευταία έτη, ιδιαίτερα στην Ευρώπη, η δύναμη των κυμάτων και η παλιρροϊκή δύναμη, θεωρήθηκαν μη οικονομικές. Αν και μερικά πιλοτικά έργα έδειξαν ότι η ενέργεια θα μπορούσε να παραχθεί, κάποια άλλα επίσης έδειξαν ότι, υπάρχει ένα πραγματικό πρόβλημα, που αφορά την ικανότητα του εξοπλισμού να αντέξει το εξαιρετικά σκληρό θαλάσσιο περιβάλλον.

Πριν από μία εικοσαετία περίπου, η αντίστοιχη βιομηχανία παραγωγής ενέργειας από αέρα αντιμετώπιζε παρόμοια προβλήματα αλλά με την υποστήριξη των εκάστοτε κυβερνήσεων στους κατασκευαστές κατάφεραν να ανταγωνιστούν τη πράσινη δύναμη. Η ενεργειακή βιομηχανία κυμάτων είναι τώρα σε παρόμοιο στάδιο ανάπτυξης αλλά με τη δημόσια υποστήριξη και με δημόσιες επενδύσεις θα ξεπεραστούν οι όποιες αποτυχίες στον τρόπο παραγωγής, όπως γίνεται σε κάθε παρόμοια αναπτυξιακή τεχνική. Με την εισαγωγή νέων πηγών ενέργειας στην αγορά υπάρχει η προσδοκία ότι οι συνθήκες για την χρησιμοποίηση της δύναμης κυμάτων θα ωριμάσει έτσι ώστε να έχει σημαντική συμβολή στην κάλυψη των παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών στο μέλλον.

Οι ωκεανοί είναι σε θέση να προσφέρουν ικανοποιητικά ποσά ενέργειας. Υπάρχουν τρεις βασικοί τρόποι για να εκμεταλλευτούμε την ενέργεια της θάλασσας:

α) από τα κύματα: Η κινητική ενέργεια των κυμάτων μπορεί και περιστρέφει μια τουρμπίνα, η οποία με την ανυψωτική κίνηση του κύματος πιέζει τον αέρα προς τα πάνω, μέσα σε έναν θάλαμο και θέτει σε περιστροφική κίνηση την τουρμπίνα έτσι ώστε η γεννήτρια να παράγει ρεύμα. Αυτός είναι ένας μόνο τύπος εκμετάλλευσης της ενέργειας των κυμάτων. Η παραγόμενη ενέργεια είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες μιας οικίας, ενός φάρου, κλπ.

β) από τις παλίρροιες, μικρές και μεγάλες: Η αξιοποίηση της παλιρροϊκής ενέργειας χρονολογείται από εκατοντάδες χρόνια πριν, αφού με τα νερά που δεσμεύονταν στις εκβολές ποταμών από την παλίρροια, κινούνταν νερόμυλοι. Ο τρόπος λειτουργίας είναι απλός: Τα εισερχόμενα νερά της παλίρροιας στην ακτή κατά την πλημμυρίδα μπορούν να παγιδευτούν σε φράγματα, οπότε κατά την άμπωτη τα αποθηκευμένα νερά ελευθερώνονται και κινούν υδροστρόβιλο, όπως στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Τα πλέον κατάλληλα μέρη για την κατασκευή σταθμών ηλεκτροπαραγωγής είναι οι στενές εκβολές ποταμών. Η διαφορά μεταξύ της στάθμης του νερού κατά την άμπωτη και την πλημμυρίδα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 μέτρα. Σήμερα οι μικροί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το θαλασσινό νερό βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο.

γ) από τις θερμοκρασιακές διαφορές του νερού: Η θερμική ενέργεια των ωκεανών μπορεί επίσης να αξιοποιηθεί με την εκμετάλλευση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ του θερμότερου επιφανειακού νερού και του ψυχρότερου νερού του πυθμένα. Η διαφορά αυτή πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,5 °C.

3.9.1. Πλεονεκτήματα κυματικής ενέργειας

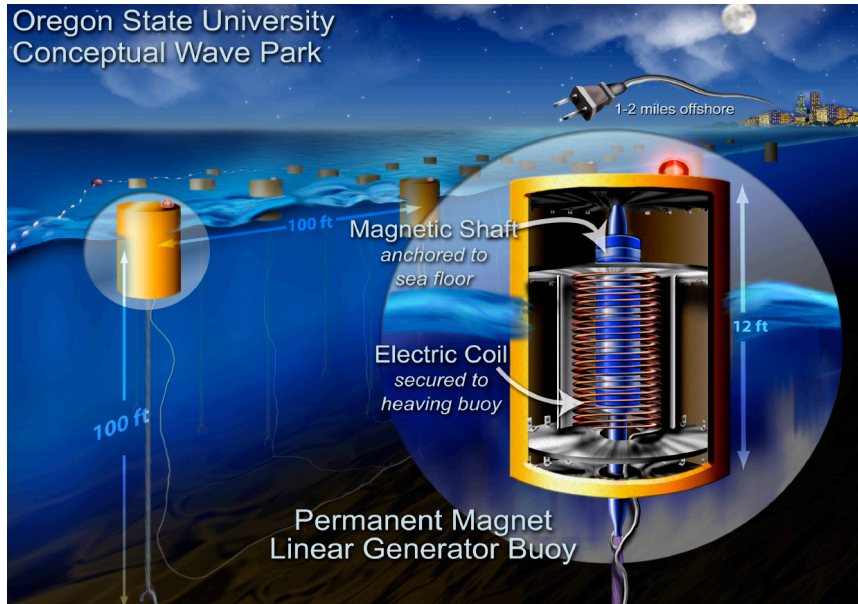
Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση της ενέργειας των ωκεανών, εκτός από το ότι είναι καθαρή και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, με τα γνωστά ευεργετήματα, είναι η μεγάλη απόδοση και η δυνατότητα παραγωγής υδρογόνου με ηλεκτρόλυση από το άφθονο θαλασσινό νερό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.

3.9.2. Μειονεκτήματα κυματικής ενέργειας

Στα μειονεκτήματα αναφέρονται, ο θόρυβος από τη λειτουργία του συστήματος παραγωγής και το κόστος μεταφοράς της ενέργειας στη στεριά.

Παρακάτω στο Σχήμα 3.11 περιγράφεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από παλίρροια:

Σχήμα 3.11: Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Παλίρροια



Πηγή: Πλανητάριο Θεσσαλονίκης

Κάνοντας μία σύνοψη όλων των παραπάνω, παρατίθεται Πίνακας Πλεονεκτημάτων και Πίνακας Μειονεκτημάτων ανά μορφή Α.Π.Ε. (Πίνακας 3.2, Πίνακας 3.3) όπου φαίνονται τα βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που αναφέρθηκαν.

Πίνακας 3.2: Πίνακας Πλεονεκτημάτων ανά μορφή Α.Π.Ε

	ΒΙΟΜΑΖΑ	ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΥΜΑΤΩΝ
Μηδενικό ισοζύγιο CO ₂						
Περιορισμός εκπομπής SO ₂						
Εξοικονόμηση συναλλάγματος						
Αύξηση απασχόλησης						
Αθόρυβη λειτουργία						
Αξιοπιστία						
Μεγάλη διάρκεια ζωής						
Απεξάρτηση από άλλα καύσιμα						
Επιδοτήσεις ευνοϊκές						
Ελάχιστη συντήρηση						
Μεγάλη απόδοση						
Περιορισμένη χρήση γης						
Ικανοποίηση δευτερευόντων αναγκών						

Πίνακας 3.3: Πίνακας Μειονεκτημάτων ανά μορφή Α.Π.Ε

	ΒΙΟΜΑΖΑ	ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΥΜΑΤΩΝ
Μεγάλος Όγκος πρώτης ύλης						
Εποχιακή παραγωγή πρώτης ύλης						
Σχετικά μεγάλο κόστος παραγωγής						
Σχετικά μεγάλο κόστος εγκατάστασης						
Προβλήματα αποθήκευσης ενέργειας						
Θόρυβος λειτουργίας						
Αλλοίωση τοπίου						
Παρεμβολές ηλεκτρομαγνητικές						
Μικρός κύκλος ζωής						
Έκλυση ρύπων στην ατμόσφαιρα						

Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που σκιαγραφήθηκαν και αναφέρθηκαν πιο πάνω δε σημαίνει ότι είναι μοναδικά και αποκλειστικά. Αυτά που σημειώνονται είναι τα κυριότερα και τα πιο χαρακτηριστικά για κάθε μορφή Α.Π.Ε.

3.10. Αξιολόγηση Α.Π.Ε. Βασισμένη στις Ανάγκες του Ξενοδοχείου

Όλες οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας έχουν, κάθε μία διαφορετικά χαρακτηριστικά που τις καθιστούν ξεχωριστές, και τις διαφοροποιούν από τις άλλες.

Μερικές από αυτές, είναι ευκολότερες στην εφαρμογή τους, άλλες πιο αποδοτικές ενώ άλλες είναι ακριβότερες ή φθηνότερες.

Η επιλογή τους, για διαφορετικά είδη χρήσης, γίνεται με βάσει συγκεκριμένα κριτήρια. Μερικά από αυτά είναι:

- Κριτήριο αποδοτικότητας,
- Κριτήριο δυνατότητας εφαρμογής,
- Κριτήριο καταλληλότητας σύμφωνα με τις ανάγκες που θέλουμε να καλύψουμε,
- Κριτήριο κόστους,
- Κριτήριο ύπαρξης ευνοϊκών συνθηκών, όπως μπορεί να είναι μία επιδότηση.

Πληθώρα νέων τεχνολογικών λύσεων που κάνουν χρήση των ΑΠΕ, μπορούν να εφαρμοστούν στα ξενοδοχεία τα οποία μας ενδιαφέρουν πρωτίστως μιας και θα μελετηθεί στη συνέχεια η περίπτωση εφαρμογής συστήματος παραγωγής ενέργειας από Α.Π.Ε. σε μικρή ξενοδοχειακή μονάδα στο νησί της Χίου, για να βελτιωθεί η ενεργειακή του διαχείριση και να προσκομισθούν επιπλέον έσοδα στον επιχειρηματία από την πώληση του παραγόμενου ρεύματος στη Δ.Ε.Η..

Ο παραπάνω τελευταίος λόγος, είναι και ο ουσιαστικός στόχος στην εργασία αυτή, αφού μέσω της καταλληλότερης επιλογής, είτε οικονομικά, είτε περιβαλλοντικά, είτε σε σχέση με τη δυνατότητα εφαρμογής κάποιου συστήματος παραγωγής ενέργειας, θα μπορέσει ο ξενοδόχος όχι μόνο να εξοικονομήσει χρήματα, αλλά και να κερδίσει.

Πιο συγκεκριμένα, η χρήση των συστημάτων που χρησιμοποιούν σαν καύσιμη ύλη τη βιομάζα, μπορεί να ικανοποιήσει ανάγκες του ξενοδοχείου για θέρμανση χώρων και παραγωγή ζεστού νερού. Η χρήση της βιομάζας έχει καταφέρει να μειώσει το μέγεθος του λέβητα, για δεδομένη θερμαντική ισχύ, και να επιφέρει καλύτερη ποιότητα καύσης, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει πρόβλημα εγκατάστασης. Παράλληλα, η εφαρμογή της σε ξενοδοχεία, ενισχύει την οικολογική συνείδηση του ξενοδόχου, και βελτιώνει την περιβαλλοντική του διάσταση, γεγονός που αντικατοπτρίζεται στο τουριστικό κοινό.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που αντικατοπτρίζεται και στους λογαριασμούς της Δ.Ε.Η. είναι δεδομένη, αλλά καθίσταται σχεδόν ανέφικτο να παράγουμε ενέργεια την οποία να πουλάμε. Επιπρόσθετα, η εύρεση πρώτης ύλης που απαιτείται, πέραν του όγκου της και της αποθηκευτικής της ακαταλληλότητας, διακατέχεται από δυσκολίες στην εύρεσή της καθώς και τη μεταφορά της, μιας και το ξενοδοχείο μας βρίσκεται σε νησί και όχι στην ηπειρωτική χώρα, όπου οι δυνατότητες μεταφοράς είναι ευκολότερες.

Σύμφωνα με τα κριτήρια που θέτει ο ξενοδόχος, η βιομάζα δεν μπορεί να συμμετέχει στην επιλογή μας.

Μελετώντας την εφαρμογή της ηλιακής ενέργειας, αυτή μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την θέρμανση χώρων μέσω των συλλεκτών αέρος. Οι συλλέκτες αυτοί είναι επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες με απορροφητικές επιφάνειες και δύναται να τοποθετηθούν στις νότιες προσόψεις του κτιρίου. Η χρήση τους μπορεί να μειώσει τα θερμικά φορτία που απαιτούνται κατά την χειμερινή περίοδο αλλά και να βοηθήσουν στην ψύξη, τους θερινούς μήνες. Μία τέτοια εκδοχή όμως δε θα συνεισέφερε στην παραγωγή ενέργειας. Αντίστοιχα, η χρήση της ηλιακής ενέργειας για τη μαζική παραγωγή ζεστού νερού (ηλιακοί θερμοσίφωνες) δε συνεισφέρει στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χρήσης (π.χ. φωτισμός).

Αυτό όμως, μπορεί να επιτευχθεί με εγκατάσταση φωτοβολταϊκών κυττάρων. Με την τεχνολογία αυτή, επιτυγχάνεται η μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική ενέργεια, αποτελώντας αξιόπιστη λύση για τα ήδη υπάρχοντα ξενοδοχειακά συγκροτήματα όπως είναι και το προς μελέτη ξενοδοχείο, όσο και για αυτά που βρίσκονται στη φάση της ανέγερσης. Η χρήση τους μπορεί να καλύψει μεγάλο μέρος των ηλεκτρικών αναγκών ακόμα και σε απομακρυσμένες περιοχές. Η εφαρμογή τους είναι απλή, ακόμη και στην ταράτσα της ξενοδοχειακής μονάδας, η λειτουργία τους είναι αθόρυβη, η σύνδεσή τους για πάληση του παραγόμενου ρεύματος με το δίκτυο της Δ.Ε.Η., εφικτή, ενώ τα οικονομικά κίνητρα από το κράτος για μία τέτοια επένδυση είναι μεγάλα.

Η ηλιακή ενέργεια με τις τεχνολογικές εφαρμογές της, μπορεί να συμμετέχει με αξιώσεις στην τελική επιλογή μας.

Στην ίδια λογική, υπάγονται και τα συστήματα που εκμεταλλεύονται το αιολικό δυναμικό της περιοχής με εγκαταστάσεις ανεμογεννητριών. Η σύνδεσή τους με το δίκτυο της Δ.Ε.Η. είναι εφικτή αλλά η τιμή πώλησης της παραγόμενης ενέργειας δεν μπορεί να ανταγωνιστεί την τιμή της αντίστοιχης παραχθείσας από ηλιακή. Επιπρόσθετα, ο όγκος μιας ανεμογεννήτριας, ακόμη και αν δεν επηρεάζει τη λειτουργία του ξενοδοχείου, μπορεί να επηρεάσει τη φυσιογνωμία του ελληνικού τοπίου, στην περίπτωση μας του παράκτιου χιώτικου τοπίου. Εξάλλου το περιβάλλον, φυσικό και πολιτισμικό, είναι ο βασικός πόλος έλξης των Ελλήνων και των ξένων τουριστών στην πατρίδα μας που στηρίζουν τις τοπικές οικονομίες στα νησιά και δεν πρέπει να αλλοιώνεται. Συγχρόνως, ο θόρυβος των ανεμογεννητριών από τη λειτουργία τους, αποτελεί μία όχληση ικανή για τη διατάραξη της γύρω περιοχής αλλά και των πελατών του ξενοδοχείου. Ένα τελευταίο χαρακτηριστικό, ικανής σημασίας, είναι το γεγονός ότι το χωροταξικό των ΑΠΕ επιτρέπει την εγκατάσταση α/γ σε απόσταση 500μ. από μεμονωμένες κατοικίες ακόμη και μικρούς οικισμούς, πράγμα που σημαίνει ότι πρακτικά μπορεί και να είναι ανέφικτη μία τέτοια επένδυση στη συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι ανεμογεννήτριες και η επένδυση στην αιολική ενέργεια μπορεί να είναι εφικτή από άποψη τεχνικο-οικονομική, αλλά διέπεται από συγκεκριμένες δυσκολίες που την καθιστούν τελικά ανέφικτη, άρα και μη επιλέξιμη.

Επίσης, η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας, με τη χρήση αντλιών θερμότητας, μπορεί να εξασφαλίσει φθηνή παροχή θερμότητας, ειδικά κατά την διάρκεια των χειμερινών μηνών τόσο για την θέρμανση χώρων όσο και για άλλες δραστηριότητες όπως θέρμανση νερού πισίνας και συνεχή τροφοδοσία ζεστού νερού χρήσης. Δεν εξασφαλίζει όμως ενέργεια χρήσης για τις υπόλοιπες ενεργοβόρες ανάγκες του ξενοδοχείου που σημαίνει ότι η εξάρτησή μας από το ρεύμα που αγοράζουμε από τη Δ.Ε.Η. παραμένει ως έχει.

Τέλος, τόσο η υδραυλική, όσο και η κυματική, είναι μορφές ενέργειας που απαιτούν μεγάλες εκτάσεις εγκαταστάσεων και δεν είναι εφαρμόσιμες για πολύ μικρές ιδιωτικές επενδύσεις, όπως είναι η εγκατάσταση που θα τοποθετηθεί στο ξενοδοχείο μας εν τέλει.

Από όλα τα παραπάνω, εμφανίζεται σαφώς, ότι η επιλογή της καταλληλότερης τεχνολογίας, είναι η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μιας και οι συνθήκες για μία τέτοια επένδυση είναι ευνοϊκότερες από κάθε άλλη μορφή ενέργειας που μελετήθηκε. Η επαλήθευση της ορθότητας της συγκεκριμένης επιλογής θα γίνει στη συνέχεια στην αξιολόγηση της οικονομικής ανάλυσης που θα πραγματοποιηθεί για να μας δείξει και με οικονομικά νούμερα, αν η επένδυση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί.

4. ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΝΟΜΙΚΟ/ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΑΠΕ

Ο Βασικός νόμος που διέπει θεσμικά τις διαδικασίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέσω τεχνολογιών Α.Π.Ε. είναι ο νόμος 3468/06.

Η ελληνική πολιτεία και η αντιμετώπιση από αυτή της ανάπτυξης των ΑΠΕ μπορεί να εξετασθεί από δύο πτυχές. Η μία πτυχή αφορά στην οικονομική σκοπιμότητα και προβάλλει την ανάγκη εκμετάλλευσης του πλούσιου ανανεώσιμου δυναμικού σε μια χώρα με εξαιρετικά μεγάλο μήκος ακτών, προικισμένη με ισχυρούς ανέμους, αξιόλογη γεωθερμική δραστηριότητα και σαφώς μεγάλα ποσοστά ηλιοφάνειας. Η δεύτερη έχει σχέση με τις υποχρεώσεις του ελληνικού κράτους για τον περιορισμό των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την προώθηση των ανανεώσιμων τεχνολογιών, που πηγάζουν τόσο από το Διεθνές και Κοινοτικό Περιβαλλοντικό Δίκαιο όσο και από την Συνταγματική επιταγή για προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης, όπως προκύπτει από το συνδυασμό των άρθρων 5, 17, 22 και 24 Συντ. Οι συνταγματικές διατάξεις, προβλέπουν μάλιστα και κρατικό παρεμβατικό οικονομικό προγραμματισμό (άρθρο 106 Συντ.), μέσα από την αξιοποίηση ακόμη και του υπόγειου, υποθαλάσσιου ή ατμοσφαιρικού πλούτου, ώστε παράλληλα να εκπληρώνονται και οι διεθνείς υποχρεώσεις της χώρας για επίτευξη των δεσμευτικών στόχων περιορισμού της αύξησης εκπομπών, σύμφωνα με το άρθρο 28 Σύντ., σύμφωνα με το οποίο, κάθε διεθνής συνθήκη που υπογράφεται από τη χώρα μας, υπερέχει των κανόνων του εσωτερικού δικαίου και ενσωματώνεται άμεσα στην εσωτερική ελληνική έννομη τάξη.

Στο επίκεντρο του σχετικού νομοθετικού πλαισίου της χώρας, που αφορά τις ΑΠΕ, βρίσκεται ο νόμος 2773/99, σχετικά με την απελευθέρωση της εγχώριας αγοράς ηλεκτρισμού. Οι κύριες διατάξεις του, προβλέπουν τα εξής:

Ο Διαχειριστής του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ Α.Ε.) υποχρεώνεται να παρέχει προτεραιότητα πρόσβασης στο δίκτυο στις εγκαταστάσεις μετατροπής ΑΠΕ ισχύος έως 50MW.

Ο ΔΕΣΜΗΕ υποχρεώνεται, επίσης, να συνάπτει 10ετές συμβόλαιο αγοράς ηλεκτρισμού με τους παραγωγούς ΑΠΕ, το οποίο περιλαμβάνει πάντα δικαίωμα ανανέωσης.

Καθιερώνεται μια παραλλαγή του συστήματος σταθερής πληρωμής EFL⁶, καθώς ο ηλεκτρισμός από ΑΠΕ ανεξάρτητου παραγωγού ή ο πλεονάζων ηλεκτρισμός από ΑΠΕ αυτόνομου παραγωγού πωλείται στον ΔΕΣΜΗΕ σε προκαθορισμένη τιμή, η οποία αποτελεί σταθερό ποσοστό επί του ισχύοντος τιμολογίου κατανάλωσης ρεύματος.

Κάθε παραγωγός ηλεκτρισμού από ΑΠΕ υπόκειται σε ετήσιο ανταποδοτικό τέλος που ισοδυναμεί με το 2% των πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο. Ο ν. 2773/99 καθιέρωσε μια νέα άδεια, την άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία αποτελεί πλέον την πρώτη από μια σειρά χρονοβόρων και γραφειοκρατικών διαδικασιών έκδοσης αδειών που απαιτείται από κάθε ηλεκτροπαραγωγό. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται άδειες χρήσης γης, έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, εγκατάστασης, λειτουργίας, οικοδόμησης, παραχώρησης, ύδατος κ.ά.

Ο Ν. 2941/2001 συμπλήρωσε το Ν. 2773/99 κυρίως όσον αφορά τον ορισμό των γενικών όρων και συνθηκών υπό τις οποίες επιτρέπεται η εγκατάσταση μονάδων ΑΠΕ σε δασικές εκτάσεις και το χαρακτηρισμό όλων των έργων ΑΠΕ ως έργων δημόσιας ωφέλειας, γεγονός που τους δίνει τα ίδια δικαιώματα και προνόμια σε διαδικασίες απαλλοτριώσεων με αυτά των δημόσιων έργων, ανεξαρτήτως του νομικού καθεστώτος (ιδιωτικού ή δημόσιου) και του φορέα εκμετάλλευσης ΑΠΕ. Σημαντική θεωρείται και η Υπουργική Απόφαση Υ.Α. 1475/98, η οποία ενσωματώνει τις ρυθμίσεις της Οδηγίας 93/76 για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και προωθεί τη χρήση ΑΠΕ στον οικιστικό-κτιριακό σχεδιασμό. Επιπλέον, ο νεώτερος Ν. 3010/2002 εναρμονίζει τις αναθεωρημένες διαδικασίες περιβαλλοντικού σχεδιασμού και εγκρίσεων με τις νέες επιταγές της κοινοτικής νομοθεσίας.

⁶ Electricity Feed Law

5. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Οι διαδικασίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση και λειτουργία ενός φωτοβολταϊκού συστήματος όπως προκύπτουν από την υφιστάμενη νομοθεσία περιγράφονται παρακάτω.

Οι διαδικασίες αυτές καθώς και οι χρόνοι αδειοδότησης διαφέρουν ανάλογα με την ισχύ του φωτοβολταϊκού συστήματος. Διακρίνουμε 4 κατηγορίες:

- Συστήματα ≤ 20 kWp,
- Συστήματα 20-150 kWp,
- Συστήματα 150-2.000 kWp και
- Συστήματα > 2.000 kWp.

Αυτή που μας ενδιαφέρει περισσότερο είναι η πρώτη κατηγορία και η οποία παρουσιάζεται εν συντομία.

5.1 Συστήματα ≤ 20 kWp

Δεν απαιτούνται άδειες παραγωγής, εγκατάστασης, λειτουργίας ή έγκρισης περιβαλλοντικών όρων. Δεν απαιτείται επίσης εξαίρεση από την άδεια παραγωγής, εκτός εάν πρόκειται για σταθμούς που εγκαθίστανται σε Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά που υφίσταται κορεσμός του δικτύου, ο οποίος διαπιστώνεται με απόφαση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ). Οι περιπτώσεις εξαίρεσης από τη λήψη άδειας παραγωγής διαπιστώνονται με απόφαση της ΡΑΕ που εκδίδεται εντός δέκα (10) εργασίμων ημερών από την υποβολή σχετικής αίτησης, εφόσον η αίτηση αυτή συνοδεύεται από όλα τα αναγκαία στοιχεία ή από τη συμπλήρωση των στοιχείων αυτών (Ν. 3468/06 & εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ, Α.Π. Οικ. 107100, 29-8-2006).

Τα πρόσωπα που έχουν την ευθύνη της λειτουργίας των σταθμών για τους οποίους δεν εκδίδεται διαπιστωτική απόφαση της ΡΑΕ, υποχρεούνται, πριν εγκαταστήσουν τους σταθμούς, να ενημερώνουν τον αρμόδιο Διαχειριστή (ΔΕΣΜΗΕ

ή ΔΕΗ κατά περίπτωση) για τη θέση, την ισχύ και την τεχνολογία των σταθμών αυτών. Αν παραληφθεί η υποχρέωση ενημέρωσης, η λειτουργία των σταθμών αποβαίνει παράνομη. Ο αρμόδιος Διαχειριστής ενημερώνει, στο τέλος κάθε διμήνου, τον Υπουργό Ανάπτυξης και τη ΡΑΕ για την εγκατάσταση των ανωτέρω σταθμών (Ν. 3468/06).

Εφόσον οι φωτοβολταϊκοί σταθμοί της κατηγορίας αυτής βρίσκονται εντός περιοχών NATURA 2000, Εθνικών Δρυμών, παραδοσιακών οικισμών και περιοχών αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, απαιτείται έγκριση περιβαλλοντικών όρων (εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ, Α.Π. Οικ. 107100, 29-8-2006). Η έγκριση αυτή έχει δύο στάδια. Πρώτα εγκρίνεται η Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση (ΠΠΕΑ) και στη συνέχεια χορηγείται η έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΕΠΟ). Τα έργα που αφορούν φωτοβολταϊκά ισχύος ≤ 20 kWp εντός περιοχών προστασίας υπάγονται στη λεγόμενη υποκατηγορία 3 της δεύτερης κατηγορίας έργων (ΚΥΑ Αριθ. Οικ. 145799, ΦΕΚ 1002B, 18-7-2005). Για τα έργα αυτά ισχύουν τα εξής (ΚΥΑ Αριθ. Οικ. 104247, ΦΕΚ 663B, 26-5-2006 & εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ, Α.Π. Οικ. 107100, 29-8-2006):

Ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει αίτηση διενέργειας ΠΠΕΑ στη Διεύθυνση Περιβάλλοντος– Χωροταξίας (ΔΠΠΕΧΩ) της οικείας Περιφέρειας. Εντός 10 ημερών, η ΔΠΠΕΧΩ αποφαινεται αν το έργο θα ακολουθήσει τις διαδικασίες της κατηγορίας Α2 ή της Β4⁷ (λιγότερο επίπονες). Κατά τεκμήριο, τα έργα αυτής της κατηγορίας θα

⁷ Σύμφωνα με το νόμο 1650/1986, ΦΕΚ.Α'160, αρθ.3, όπως αναθεωρήθηκε από τον Ν.3010/2002, ΦΕΚ.Α'91, αρθ.1, τα δημόσια και ιδιωτικά έργα και δραστηριότητες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον :

- Η πρώτη (Α) κατηγορία περιλαμβάνει τα έργα και τις δραστηριότητες που λόγω της φύσης, του μεγέθους ή της έκτασής τους είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Διαιρείται στις υποκατηγορίες Α1 και Α2.
- Η δεύτερη (Β) κατηγορία περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες τα οποία, χωρίς να προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις, πρέπει να υποβάλλονται για την προστασία του περιβάλλοντος σε γενικές προδιαγραφές, όρους και περιορισμούς που προβλέπονται από κανονιστικές διατάξεις. Διαιρείται στις υποκατηγορίες Β3 και Β4.

υπαχθούν στην υποκατηγορία B4, αφού σύμφωνα με την ΚΥΑ της 4-11-2004, (Δ6/Φ1/Οικ.19500), τα φωτοβολταϊκά συστήματα ισχύος ≤ 500 kWp χαρακτηρίζονται πλέον ως μη οχλούσες δραστηριότητες.

Διαδικασίες υποκατηγορίας B4

Αν η ΔΙΠΕΧΩ κρίνει ότι το έργο πρέπει να υπαχθεί στην υποκατηγορία B4, τότε ο Γενικός Γραμματέας της Περιφέρειας εκδίδει εντός 5 ημερών από την εισήγηση της ΔΙΠΕΧΩ σχετική απόφαση την οποία διαβιβάζει στο οικείο Νομαρχιακό Συμβούλιο προκειμένου να ενημερωθούν οι πολίτες. Παράλληλα, η απόφαση διαβιβάζεται και στην αρμόδια Υπηρεσία Περιβάλλοντος της οικείας Νομαρχίας για να ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία για έγκριση περιβαλλοντικών όρων:

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

Ο απαιτούμενος χρόνος για την αδειοδότηση πριν την εκτέλεση του έργου ≤ 20 kwp δεν ξεπερνά τις 90 ημέρες.

· Η Τρίτη (Γ) κατηγορία περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες που προκαλούν μικρές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

6.1 Γενικά

Η χρήση Φ/Β για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι μια συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογία, ευρέως διαδεδομένη και η οποία τα τελευταία χρόνια αρχίζει να παρουσιάζει σημαντική ανάπτυξη και στην Ελλάδα. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε στο Σχήμα 6.1 την εγκατεστημένη ισχύ των Φ/Β στην Ελλάδα από το 1994 έως το 2005.

Σχήμα 6.1: Εγκατεστημένη ισχύς Φ/Β στην Ελλάδα (1994 - 2005)



Πηγή: Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών (Σ.Ε.Φ.), 2006

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να χωριστούν σε τρεις βασικές κατηγορίες :

- Τα διασυνδεδεμένα στο δίκτυο συστήματα.
- Τα αυτόνομα συστήματα.
- Τα υβριδικά συστήματα.

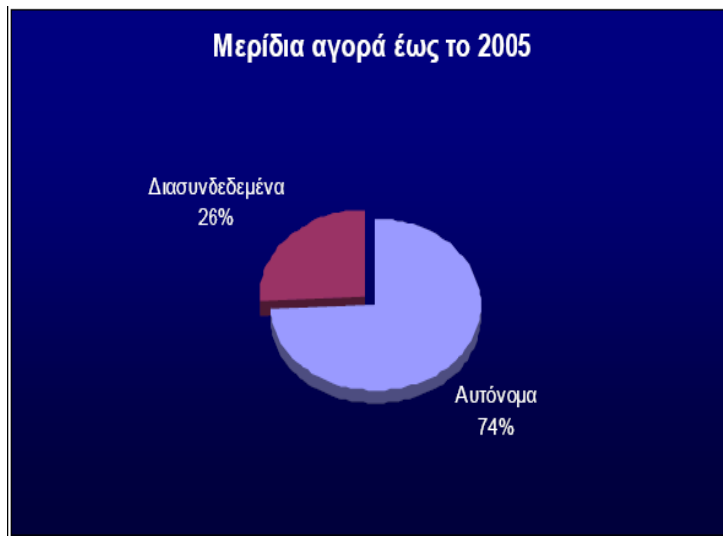
Στα υβριδικά συστήματα, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε αυτόνομους σταθμούς, μπορεί να στηρίζεται στη συνεργασία ηλεκτρικών πηγών διαφόρων ειδών, όπου η μια πηγή να δρα συμπληρωματικά προς την άλλη, ώστε να μειώνεται το συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος. Οι σταθμοί αυτού του τύπου ονομάζονται υβριδικοί, αφού αποτελούνται από τμήματα διαφορετικών τεχνολογιών. Ειδικότερα, στα αυτόνομα υβριδικά φωτοβολταϊκά συστήματα, η συνεργασία της φωτοβολταϊκής γεννήτριας γίνεται συνήθως με ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη Diesel ή με ανεμογεννήτριες ή και με τα δύο μαζί.

Τα δύο πρώτα όμως, διασυνδεδεμένα στο δίκτυο συστήματα καθώς και αυτόνομα, έχουν πολλές ομοιότητες μεταξύ τους. Η κύρια διαφορά τους είναι ότι στα πρώτα υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο της Δ.Ε.Η. και η ενέργεια που παράγεται περνάει σε αυτό, ενώ στα δεύτερα δεν υπάρχει τέτοια σύνδεση και η ενέργεια που παράγεται χρησιμοποιείται για ίδια κατανάλωση.

«Ως το 2005, τα αυτόνομα συστήματα κατείχαν σαφώς μεγαλύτερο μερίδιο στην αγορά φ/β συστημάτων, γεγονός το οποίο καταδεικνύει αφ' ενός την έλλειψη κινήτρων έως τότε, αφού η ελληνική νομοθεσία για την εγκατάσταση φ/β συνδεδεμένων στο δίκτυο δεν ήταν ως τότε ευνοϊκή και αφ' ετέρου το ότι συνέφερε μέχρι πρότινος, περισσότερο η εγκατάσταση αυτόνομων συστημάτων σε απομακρυσμένες περιοχές στις οποίες το κόστος διασύνδεσης με το δίκτυο ήταν ιδιαίτερα υψηλό.» [25]

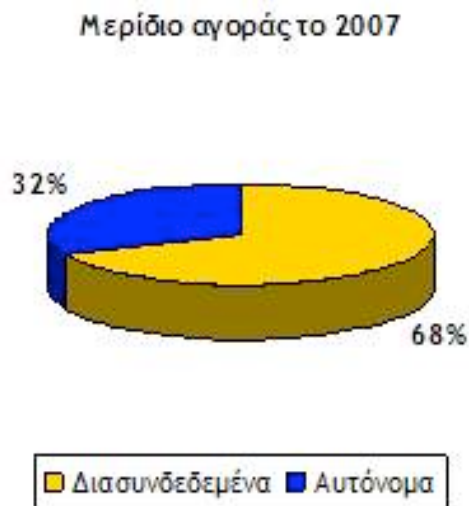
Με την παρουσίαση των παρακάτω διαγραμμάτων (Σχήμα 6.2, Σχήμα 6.3) φαίνεται χαρακτηριστικά η ανατροπή των δεδομένων μέσα σε ένα χρόνο, γεγονός αξιοσημείωτο και που συμβαίνει λόγω της ψήφισης του Ν.3468/06 που κάνει την εγκατάσταση φ/β συστημάτων διασυνδεδεμένων στο δίκτυο της Δ.Ε.Η. πολύ προσιτή, με ευκολίες στην έκδοση αδειών, τις ευνοϊκές επιδοτήσεις από το κράτος και τη δελεαστική τιμή πώλησης του ρεύματος στη Δ.Ε.Η..

Σχήμα 6.2: Μερίδιο αγοράς των φωτοβολταϊκών εφαρμογών έως το 2005



Πηγή: Σ.Ε.Φ., 2006

Σχήμα 6.3: Μερίδιο αγοράς των φωτοβολταϊκών εφαρμογών το 2007



Πηγή: Σ.Ε.Φ., 2008

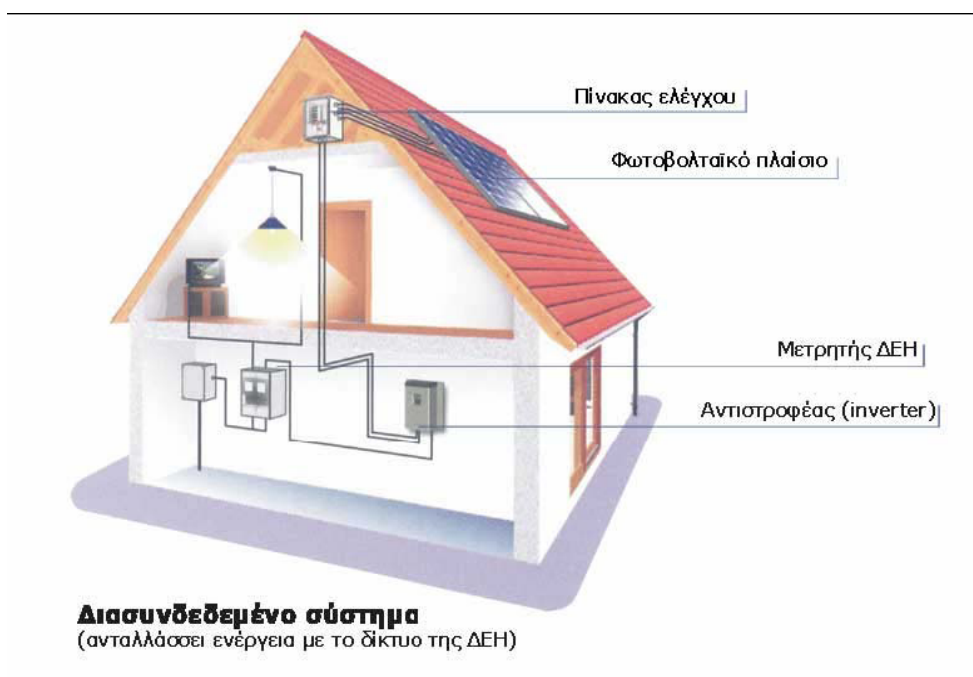
6.2 Μονάδες φωτοβολταϊκών συστημάτων

Και τα δυο συστήματα αποτελούνται από επιμέρους μονάδες οι οποίες συνήθως είναι οι εξής :

A. Διασυνδεδεμένα συστήματα.

- Φωτοβολταϊκό πλαίσιο.
- Πίνακας ελέγχου.
- Αντιστροφέας τάσης.
- Μετρητής Δ.Ε.Η.

Σχήμα 6.4: Διάταξη διασυνδεδεμένου συστήματος

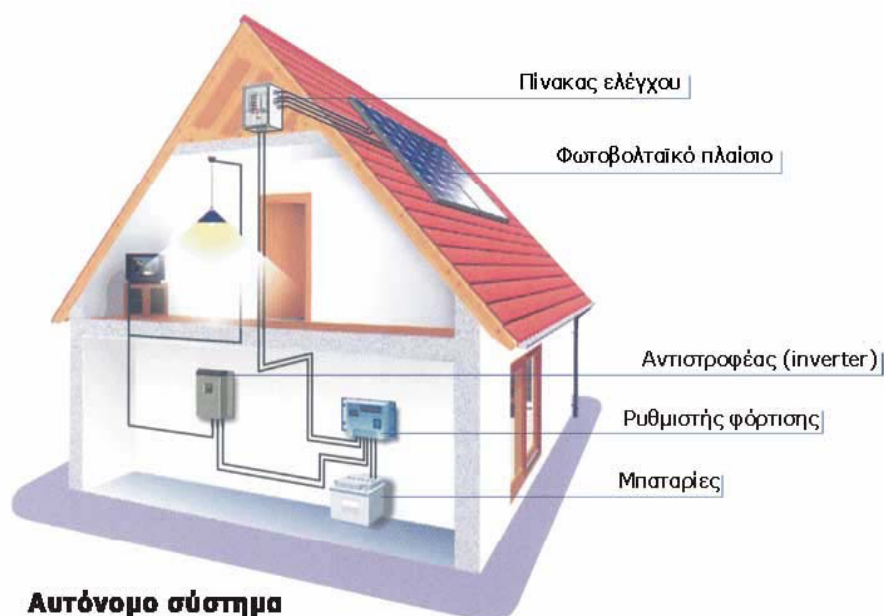


Πηγή: Διασυνδεδεμένο και αυτόνομο σύστημα (ΕΝΑΣ ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ), Σύνδεσμος Εταιρειών Φωτοβολταϊκών.

B. Αυτόνομα συστήματα.

- Φωτοβολταϊκό πλαίσιο.
- Πίνακας ελέγχου.
- Ρυθμιστής φόρτισης.
- Συσσωρευτής.
- Αντιστροφέας τάσης.

Σχήμα 6.5: Διάταξη αυτόνομου συστήματος



Πηγή: Διασυνδεδεμένο και αυτόνομο σύστημα (ΕΝΑΣ ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ), Σύνδεσμος Εταιρειών Φωτοβολταϊκών.

6.2.1 Φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Το φωτοβολταϊκό (φ/β) πλαίσιο αποτελείται από πολλές φωτοβολταϊκές κυψέλες που είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους. Η φ/β κυψέλη είναι η στοιχειώδης μονάδα ενός φ/β συστήματος γιατί εκεί μετατρέπεται η ηλιακή ενέργεια σε

ηλεκτρική. Υπάρχουν πολλά είδη φ/β κυψελών διαθέσιμα στην αγορά και πολλά άλλα υπό ανάπτυξη. Χρησιμοποιούνται διάφορα υλικά και διατάξεις με στόχο τη μέγιστη παραγωγή ενέργειας από τη συσκευή με όσο το δυνατόν χαμηλότερο κόστος.

6.2.1.1. Είδη ηλιακών κυψελών

Τα είδη κυψελών, που χρησιμοποιούνται κυρίως στην αγορά είναι τα εξής :

A. Μονοκρυσταλλικού πυριτίου.

B. Πολυκρυσταλλικού πυριτίου.

Γ. Λεπτής μεμβράνης.

A. Κυψέλες μονοκρυσταλλικού πυριτίου

Κατασκευάζονται από καθαρό μονοκρυσταλλικό πυρίτιο το οποίο προέρχεται από ένα μικρό «γόνο» κρύσταλλο, που αποσπάται με αργό ρυθμό από την τηγμένη μάζα του λιγότερου καθαρού μονοκρυσταλλικού πυριτίου. Αποτελούνται από ένα λεπτό στρώμα καθαρού κρυσταλλικού πυριτίου του οποίου το πάχος είναι 200 – 400 μm. Επίσης γίνεται τοποθέτηση μεταλλικού πλέγματος το οποίο λειτουργεί ως ηλεκτρική επαφή και έτσι επιτυγχάνεται η λειτουργία του ως ηλιακή κυψέλη. Οι μονοκρυσταλλικές ηλιακές κυψέλες παρουσιάζουν την υψηλότερη απόδοση και το υψηλότερο κόστος από όλες τις κυψέλες πυριτίου.

B. Κυψέλες πολυκρυσταλλικού πυριτίου

Οι κυψέλες αυτές κατασκευάζονται από μεγάλες ορθογώνιες ράβδους καθαρού πυριτίου σε ειδικούς κλιβάνους στους οποίους ψύχεται αργά τήγμα πυριτίου για τη δημιουργία μεγάλων κρυστάλλων. Επειδή προκύπτουν απευθείας από ορθογώνιες ράβδους οι πολυκρυσταλλικές κυψέλες είναι συνήθως τετράγωνης μορφής και μεγαλύτερου μεγέθους από αυτές του μονοκρυσταλλικού πυριτίου καθώς έχουν και λίγο χαμηλότερη απόδοση συγκριτικά με τις κυψέλες μονοκρυσταλλικού πυριτίου.

Γ. Κυψέλες λεπτής μεμβράνης

Η τεχνολογία των λεπτών μεμβρανών χρησιμοποιεί πολύ λεπτά στρώματα ημιαγωγών, πάχους λίγων μικρών και με τον τρόπο αυτό μειώνεται το κόστος. Το άμορφο πυρίτιο χρησιμοποιείται συνήθως για την κατασκευή κυψελών υπό μορφή λεπτής μεμβράνης. Κυψέλες υπό μορφή λεπτής μεμβράνης κατασκευάζονται επίσης και από άλλα υλικά, όπως ο δισεληνιούχος ινδικός χαλκός (CuInSe₂), το τελλουριούχο κάδμιο (CdTe) και το αρσενιούχο γάλλιο (GaAs). [25] Οι κυψέλες αυτές έχουν το μικρότερο βαθμό απόδοσης αλλά από τη στιγμή που η τεχνολογία αυτή επιτρέπει την εφαρμογή των ηλιακών κυψελών σε βάσεις χαμηλού κόστους όπως είναι το πλαστικό και το γυαλί και τη χρησιμοποίησή τους για την αντικατάσταση βασικών υφιστάμενων δομικών στοιχείων σε υπάρχουσες κατασκευές, τις καθιστά απαραίτητες στην αγορά των φ/β.

6.2.1.2. Στήριξη φωτοβολταϊκών πλαισίων

Οι κατασκευές στήριξης των φ/β πλαισίων πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Αντίσταση στον αέρα.
- Χαμηλό κόστος.
- Αποφυγή σκιασμού.
- Εύκολη προσέγγιση ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός των φ/β μονάδων.

Η κατασκευή πρέπει να διαθέτει ύψος ώστε να μην κινδυνεύουν οι μονάδες από την βλάστηση ή από πέτρες, αλλά ταυτόχρονα να είναι δυνατός ο εύκολος καθαρισμός τους. Επειδή οι φ/β μονάδες είναι πολύ ακριβές θα πρέπει να είναι πολύ καλά στερεωμένες για να είναι δύσκολη η κλοπή τους. Επίσης είναι απαραίτητη η χρήση φράχτη για να εμποδίζεται η είσοδος σε όσους δεν έχουν σχέση με το έργο και να αποφεύγονται τυχόν βανδαλισμοί και καταστροφές από ζώα. Τέλος οι μονάδες θα πρέπει να είναι σε κατάλληλη απόσταση μεταξύ τους και από τον φράχτη ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα σκιασμού.

Οι κατασκευές στήριξης των φ/β πλαισίων χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες :

- Σταθερές κατασκευές.
- Κατασκευές με δυνατότητα περιστροφής σ' έναν άξονα.
- Κατασκευές με δυνατότητα περιστροφής σε δυο άξονες.

Οι σταθερές κατασκευές είναι οι πιο απλές. Τα πλαίσια τοποθετούνται σε συγκεκριμένο προσανατολισμό και κλίση και παραμένουν έτσι για όλη τη διάρκεια της λειτουργίας τους. Έχουν το χαμηλότερο κόστος αλλά λόγω της σταθερής τους θέσης έχουμε και τη μικρότερη παραγωγή ενέργειας.

Οι κινήσεις του εδάφους και η σύνθεση της ατμόσφαιρας οδηγούν στη διαρκή αλλαγή της απόδοσης και της κατεύθυνσης των ανακλωμένων ηλιακών ακτίνων. Έτσι, οι κυψέλες των φωτοβολταϊκών στοιχείων σταθερής συναρμολόγησης μπορούν να μετατρέπουν σε ηλεκτρική ενέργεια μόνο ένα κλάσμα της ενέργειας του φωτός που εκπέμπει ο ήλιος. Τα προγραμματιζόμενα συστήματα ανίχνευσης στρέφουν τα φ/β στοιχεία πάντοτε προς τον ήλιο κι έτσι η γωνία πρόσπτωσης παραμένει σταθερή και η ένταση του φωτός διατηρείται και μαζί της η ενέργεια. Έτσι χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά όχι μόνο οι ώρες της ηλιοφάνειας, αλλά και το διάχυτο φως όλο το έτος, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη παραγωγή ηλιακής ενέργειας. «Η αύξηση είναι της τάξης του 20 - 25% με μονοαξονικά, 35 - 45% με διαξονικά συστήματα κι έτσι έχουμε μεγαλύτερη οικονομική αποδοτικότητα, γρηγορότερη απόσβεση του κόστους κτήσης και κατά συνέπεια μεγαλύτερο κέρδος.» [25]

6.2.2. Αντιστροφείας τάσης

Οι αντιστροφείς τάσης είναι ηλεκτρονικές συσκευές που χρησιμοποιούνται σε συνδεδεμένα με το δίκτυο φ/β συστήματα αλλά και σε αυτόνομα συστήματα με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες.

6.2.2.1. Αντιστροφείς τάσης για συνδεδεμένα στο δίκτυο συστήματα

Ο σχεδιασμός ενός συνδεδεμένου με το δίκτυο φ/β συστήματος αρχίζει με την επιλογή ενός κατάλληλου αντιστροφέα τάσης. Αυτό καθορίζει την τάση του συνεχούς ρεύματος που θα έχει το σύστημα και ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του αντιστροφέα επιλέγονται και οι κατάλληλοι συλλέκτες. Ο αντιστροφέας είναι η δεύτερη σημαντικότερη μονάδα του συστήματος μετά τους συλλέκτες. Δουλειά του είναι να μετατρέπει την συνεχή τάση που παράγεται στους συλλέκτες σε εναλλασσόμενη τάση συχνότητας 50Hz η οποία προωθείται στο δίκτυο.

Σε αντίθεση με τους αντιστροφείς των αυτόνομων συστημάτων, αυτοί των συνδεδεμένων πρέπει να αντιδρούν το ίδιο στις μεταβολές των χαρακτηριστικών του δικτύου ηλεκτροδότησης και στις μεταβολές της απόδοσης των συλλεκτών. Αφού όλο το παραγόμενο ρεύμα περνά από αυτόν, τα χαρακτηριστικά του επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη συμπεριφορά και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του συστήματος.

Εκτός από την απόδοση στη μετατροπή της συνεχούς τάσης σε εναλλασσόμενη, τα ηλεκτρονικά του αντιστροφέα περιλαμβάνουν συστήματα που είναι υπεύθυνα για την ημερήσια λειτουργία του συστήματος. Φροντίζουν, έτσι ώστε η λειτουργία να ξεκινά την κατάλληλη στιγμή το πρωί, όταν οι συλλέκτες παράγουν αρκετή ενέργεια. Ανεπιτυχής έναρξη της λειτουργίας απαιτεί ενέργεια από το δίκτυο και πρέπει να αποφεύγεται. Κατά τη διάρκεια της ημέρας, το βέλτιστο σημείο λειτουργίας μεταβάλλεται ανάλογα με τη διακύμανση της ηλιακής ακτινοβολίας και της θερμοκρασίας των συλλεκτών.

Ο αποτελεσματικός έλεγχος του μετατροπέα περιλαμβάνει παρακολούθηση του σημείου μέγιστης ενέργειας και συνεχή ρύθμιση στο βέλτιστο κάθε φορά σημείο λειτουργίας. Επίσης υπάρχουν συστήματα που αυτόματα αποσυνδέουν το σύστημα αν εμφανισθούν ανωμαλίες στο δίκτυο ή στους συλλέκτες. Σήμερα τα περισσότερα μοντέλα αντιστροφέων τάσης είναι εξοπλισμένα με συστήματα που επιτρέπουν τη συνεχή μέτρηση της ισχύος, της τάσης, του ρεύματος και άλλων λειτουργικών παραμέτρων του συστήματος. Τα δεδομένα αυτά μπορούν στη συνέχεια να συλλεχθούν και να αναλυθούν με τη χρήση Η/Υ.

6.2.3. Συσσωρευτής

Τα αυτόνομα φωτοβολταϊκά συστήματα απαιτούν την αποθήκευση της ενέργειας ώστε να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν και σε περιόδους με καθόλου ή μικρή ηλιακή ακτινοβολία, όπως κατά τη διάρκεια της νύχτας ή κατά τη διάρκεια συννεφιάς. Η πιο οικία λύση για αποθήκευση ενέργειας σε ένα φ/β σύστημα είναι ο κλασικός ηλεκτροχημικός συσσωρευτής (μπαταρία), ειδικά αφού παράγεται συνεχές ρεύμα και έτσι επιτρέπεται η απευθείας σύνδεση μεταξύ ηλιακών κυψελών και μπαταρίας χωρίς να χρειάζεται μετατροπή. Ωστόσο η εμπειρία έχει δείξει ότι σε ένα αυτόνομο φ/β σύστημα η μπαταρία είναι το πιο αδύνατο σημείο, καθώς η διάρκεια ζωής της είναι γενικά πολύ μικρότερη από όλες τις άλλες μονάδες του συστήματος.

Αυτό συνεπάγεται ότι το 30% περίπου ή και περισσότερο από τα έξοδα κατά τη διάρκεια ζωής ενός τέτοιου συστήματος δαπανάται στις μονάδες αποθήκευσης. Τυπικά, η μπαταρία σε ένα αυτόνομο φ/β σύστημα είναι διαστασιολογημένη ώστε να διασφαλίζει ότι εφόσον η ηλιακή ακτινοβολία δεν επαρκεί, τα φορτία που πρέπει, μπορούν να καλυφθούν για τουλάχιστον 3-4 ημέρες. Το αποτέλεσμα της διαστασιολόγησης αυτής είναι ότι το ποσοστό της ημερήσιας εκφόρτισης μιας μπαταρίας φ/β συστήματος είναι περίπου 25% με 30% της θεωρητικής χωρητικότητας της. Επιπλέον η διαστασιολόγηση των φ/β κυψελών συνήθως γίνεται για την κάλυψη όλων των φορτίων που έχουμε υπό συνθήκες μέσης ακτινοβολίας της περιοχής. Αυτές οι δυο βασικές υποθέσεις μας επιτρέπουν να συμπεράνουμε τις τυπικές συνθήκες λειτουργίας για μια μπαταρία σε ένα αυτόνομο φ/β σύστημα.

- Λειτουργία με περίσσεια ενέργειας : Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού κάθε φ/β σύστημα λειτουργεί υπό συνθήκες περίσσειας ενέργειας, καθώς είναι σχεδιασμένο για συνθήκες χαμηλότερης μέσης ηλιακής ακτινοβολίας. Ως αποτέλεσμα, η μπαταρία φτάνει τη μέγιστη τάση φόρτισής της σχεδόν κάθε μέρα το μεσημέρι και μέχρι το απόγευμα είναι πλήρως φορτισμένη. Κατά τη διάρκεια της νύχτας η μπαταρία εκφορτίζεται και το πρωί με την ανατολή του ηλίου έχει φτάσει στην ελάχιστη κατάσταση εκφόρτισης, περίπου στο 70% της θεωρητικής χωρητικότητας της. Κατά τη διάρκεια της επόμενης ημέρας πραγματοποιείται πάλι ο ίδιος κύκλος φόρτισης και έχουμε και πάλι πλήρη

φόρτιση μέχρι το απόγευμα. Αυτές είναι οι ευνοϊκότερες συνθήκες λειτουργίας για την μπαταρία του φ/β συστήματος.

- Λειτουργία με έλλειψη ενέργειας : Κατά τη διάρκεια του χειμώνα αν δεν έχει γίνει σημαντική υπερδιαστασιολόγηση, το ίδιο φ/β σύστημα λιγότερο ή περισσότερο συχνά αντιμετωπίζει συνθήκες λειτουργίας έλλειψης ενέργειας. Κάθε φορά που ο ουρανός θα είναι συννεφιασμένος (έλλειψη άμεσης ακτινοβολίας) και η συννεφιά θα παραμένει για μερικές ημέρες, η κατάσταση φόρτισης της μπαταρίας σταδιακά θα μειώνεται και αργά η γρήγορα η τάση της θα πέσει κάτω από την ελάχιστη τάση εκφόρτισης. Αν ο χρήστης δεν μειώσει εκουσίως την κατανάλωση το αποτέλεσμα θα είναι η προστασία βαθιάς εκφόρτισης της μπαταρίας να διακόψει την παροχή ρεύματος. Η διακοπή θα συνεχιστεί μέχρι η μπαταρία να φορτιστεί και πάλι κατά την διάρκεια της επόμενης ηλιόλουστης ημέρας και να φτάσει ένα ικανοποιητικό επίπεδο τάσης.
- Λειτουργία με κύκλους διακύμανσης ενέργειας : Κατά τη διάρκεια των ημερών που η μπαταρία δεν φορτίζεται στο 100% και ούτε πέφτει στην ελάχιστη τάση εκφόρτισης, λειτουργεί σε μια κατάσταση διακύμανσης που είναι δύσκολο να εκτιμηθεί. Ωστόσο σε σχέση με τις δυο προηγούμενες καταστάσεις λειτουργίας αυτή η ενδιάμεση κατάσταση έχει πολύ μικρή σημασία για την διάρκεια ζωής της μπαταρίας γιατί δεν εμφανίζεται τόσο συχνά όσο οι άλλες δύο.

Οι συνθήκες λειτουργίας και η διάρκεια ζωής μιας μπαταρίας φ/β συστήματος καθορίζονται βασικά από τον αριθμό των ημερών που η μπαταρία φορτίζεται στο 100% και τον αριθμό των ημερών που φτάνει την ελάχιστη τάση εκφόρτισης. Αν οι κυψέλες έχουν διαστασιολογηθεί να είναι μικρές για τα φορτία που θα τροφοδοτούν, η μπαταρία θα φτάνει πιο συχνά την ελάχιστη αυτή τάση και η διάρκεια ζωής της θα

είναι μικρότερη. Αν αντιθέτως οι συλλέκτες είναι υπερδιαστασιολογημένοι η μπαταρία θα φτάνει στο 100% σχεδόν κάθε μέρα του χρόνου και η διάρκεια ζωής της θα είναι μεγαλύτερη. Από τη στιγμή που η διάρκεια ζωής της μπαταρίας είναι ένας από τους παράγοντες κλειδιά για το κόστος κατά τη διάρκεια ζωής του συστήματος, ο τεχνικά υπεύθυνος για το έργο πρέπει να ακολουθήσει μια σειρά από κανόνες όταν στοχεύει στη μεγιστοποίηση της. Πρέπει να επιλέξει την κατάλληλη τεχνολογία που ταιριάζει στην εφαρμογή του, να επιλέξει κατάλληλα, το ανώτατο όριο φόρτισης και το κατώτατο όριο εκφόρτισης, να αποφύγει τις πλήρεις εκφορτίσεις, να αποφύγει τη δημιουργία στρωμάτων οξέως στον ηλεκτρολύτη, να αποφύγει τις υψηλές θερμοκρασίες μπαταρίας, να εξασφαλίσει συχνές πλήρεις φορτίσεις.

6.2.3.1. Τύποι μπαταριών φ/β συστημάτων

Οι κυριότεροι τύποι επαναφορτιζόμενων μπαταριών που χρησιμοποιούνται σε φ/β συστήματα είναι :

- Μπαταρίες μολύβδου – ασβεστίου.
- Μπαταρίες νικελίου – καδμίου.

6.2.4. Ρυθμιστής φόρτισης

Παρόλο που ένα φ/β σύστημα μπορεί να λειτουργήσει χωρίς ρυθμιστή φόρτισης και αυτό συμβαίνει συχνά σε μικρά συστήματα, αν θέλουμε να σκεφτούμε την μακροχρόνια λειτουργία των αυτόνομων φ/β συστημάτων πρέπει να αποφύγουμε την υπερφόρτιση και την βαθιά εκφόρτιση της μπαταρίας. Όπως είδαμε και στην παράγραφο 6.2.3., το κόστος της μπαταρίας κατά τη διάρκεια ζωής ενός φ/β συστήματος κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό του κόστους λειτουργίας του συστήματος. Έτσι και η ζωή της μπαταρίας εξαρτάται σε μεγάλο ποσοστό από τον τρόπο που την λειτουργούμε.

Ο ρυθμιστής φόρτισης είναι ο σύνδεσμος μεταξύ του συλλέκτη, της μπαταρίας και του φορτίου. Αποτρέπει την υπερφόρτιση και την βαθιά εκφόρτιση της μπαταρίας.

Όσο αυξάνεται η πολυπλοκότητα ενός αυτόνομου συστήματος, τόσο πρέπει να λαμβάνονται περισσότερα υπόψη στο σχεδιασμό του. Με κατάλληλη διαχείριση της ενέργειας, η χρήση των συλλεκτών και η διάρκεια ζωής ευαίσθητων μονάδων του συστήματος μπορούν να βελτιωθούν. Για το λόγο αυτό συνίσταται το σύστημα να έχει πίνακα ελέγχου που να πληροφορεί το χρήστη για την τρέχουσα κατάσταση του και να του δίνει συμβουλές για το πώς να αντιδράσει σε περίπτωση ανάγκης. Ο πίνακας ελέγχου είναι η μονάδα στην οποία φαίνεται η κατάσταση του συστήματος κάθε στιγμή. Έχει επικοινωνία με όλες τις μονάδες και μπορεί σε περίπτωση που εμφανισθεί κάποιο πρόβλημα να διακόψει τη λειτουργία, ώστε να προστατευθεί το σύστημα.

6.2.5. Βοηθητικά συστήματα

Κάθε φ/β σύστημα περιλαμβάνει συνήθως και τα παρακάτω μέρη :

- Διόδους αντεπιστροφής, ώστε να μην επιτρέπεται η αντιστροφή του ρεύματος στα φ/β πλαίσια, κάτι που μπορεί να τα καταστρέψει και να προκαλέσει ενεργειακές απώλειες.
- Διόδους διέλευσης, για τη λειτουργία της συστοιχίας ακόμη και όταν κάποια πλαίσια σκιαστούν.

7. ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΓΟΡΑ

Ο ξενοδοχειακός τομέας παρουσιάζει πολύ υψηλά επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας. Οι ενεργειακές απαιτήσεις ενός ξενοδοχείου εμφανίζουν εποχική διακύμανση με μέγιστη ζήτηση κατά τις περιόδους αιχμής, όταν δηλαδή το κόστος της ενέργειας είναι πολύ υψηλό. Σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα, λόγω της θέσης τους (συνήθως μακριά από αστικά κέντρα), τα ξενοδοχεία αντιμετωπίζουν συχνά και το πρόβλημα της μειωμένης διαθεσιμότητας ενέργειας, με αποτέλεσμα να έχουν υψηλό λειτουργικό κόστος.

Ιδιαίτερα στα νησιά όπου το ενεργειακό σύστημα είναι πλήρως απομονωμένο από το αντίστοιχο σύστημα της ηπειρωτικής Ελλάδας και η λειτουργία του εξαρτάται απόλυτα από τις εισαγωγές του πετρελαίου, το φαινόμενο του υψηλού κόστους λόγω της αυξημένης ζήτησης για ενέργεια, εντείνεται. Το γεγονός είναι αντιφατικό αν λάβει κανείς υπόψη ότι τα Ελληνικά νησιά κατέχουν υψηλούς δείκτες ηλιοφάνειας και αιολικού δυναμικού σε σχέση με την υπόλοιπη Ευρώπη

7.1. Η συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στα Ελληνικά Ξενοδοχεία

«Η συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στα Ελληνικά Ξενοδοχεία, σύμφωνα με το ΚΑΠΕ⁸ είναι 2%, ενώ στις αντίστοιχες μονάδες των χωρών της Μεσογείου είναι 7%. Οι ξενοδόχοι είναι πληροφορημένοι για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στα πολυτελή ξενοδοχεία η ενημέρωση σχετικά με τις νέες τεχνολογίες είναι σε πολύ υψηλότερο ποσοστό σε σχέση με τα ξενοδοχεία των χαμηλότερων κατηγοριών. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι τα ξενοδοχεία αυτά διαθέτουν κατάλληλα εκπαιδευμένο επιστημονικό προσωπικό και μηχανικούς.

⁸ Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Ενώ το ποσοστό της πληροφόρησης σχετικά με τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα αγγίζει το 100%, η χρήση τους φθάνει μόνο 40%. Το ίδιο ισχύει και για τα φωτοβολταϊκά συστήματα, όπου η πληροφόρηση κυμαίνεται περίπου στο 20%, αλλά η χρήση των συστημάτων αυτών δεν ξεπερνά το 2%.» [10]

Τα χαρακτηριστικά και οι ανάγκες ικανοποίησης της τουριστικής βιομηχανίας στην Ελλάδα, καθιστούν επιτακτική την ανάγκη λήψης μέτρων για την εξοικονόμηση ενέργειας σε ξενοδοχεία. Οι σχετικές επεμβάσεις μπορούν να ενταχθούν στα πλαίσια της γενικότερης ανακαίνισης ενός ξενοδοχείου, η οποία είναι αναγκαία ανά τακτά χρονικά διαστήματα, προκειμένου να διατηρούνται υψηλής ποιότητας υπηρεσίες, όπως επιβάλλει ο ανταγωνισμός στο χώρο αυτό. Ακόμα, μπορούν να ληφθούν υπόψη κατά τον αρχικό σχεδιασμό του κτιρίου μιας ξενοδοχειακής μονάδας.

Η εφαρμογή των ΑΠΕ στις ήδη υπάρχουσες ξενοδοχειακές μονάδες μπορεί να πραγματοποιηθεί με την υλοποίηση πρότυπων και καινοτομικών εγκαταστάσεων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Η επένδυση ενός τέτοιου συστήματος θα επιφέρει γρήγορη απόσβεση με την άμεση εξοικονόμηση της ενέργειας, μέσω ενεργειακής διαχείρισης του μηχανοστασίου, και των δωματίων. «Η υποκατάσταση της συμβατικής ενέργειας και η ανάπτυξη ενός συστήματος ενοποίησης, αυτοματισμού και εξοικονόμησης ενέργειας στην ψύξη/θέρμανση, στον εξαερισμό, στην ηλεκτρική ενέργεια για κουζίνες, πλυντήρια και στην διαχείριση της μέγιστης ζήτησης ισχύος, θα μειώσει πολύ το λειτουργικό κόστος της επιχείρησης.» [10]

7.2. Το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης των ξενοδοχείων

Η εγκατάσταση ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (Building Energy Management System - BEMS) έχει σκοπό την επιτήρηση και τον αυτόματο έλεγχο των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων ενός κτιρίου, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση παραμέτρων και η ανάλυση δεδομένων όλων των εγκαταστάσεων από ένα σταθμό ελέγχου. Παράλληλα, είναι δυνατή η παρακολούθηση και καταγραφή της ενεργειακής συμπεριφοράς των συστημάτων που είναι εγκατεστημένα στο κτίριο, καθώς και η δημιουργία αρχείου με στατιστικά στοιχεία.

Ένα σύστημα ενεργειακής διαχείρισης ξενοδοχείων, για την επίτευξη μεγάλης κλίμακας εξοικονόμησης ενέργειας, μπορεί να πραγματοποιηθεί με μια σύγχρονη στρατηγική διαχείρισης ελέγχου δωματίου εξαρτώμενη από τις κρατήσεις των πελατών. «Ο πελάτης έχει τη δυνατότητα να ρυθμίσει τη θερμοκρασία μέσα σε κάποια όρια, π.χ. 21-25 βαθμούς Κελσίου. Όταν το δωμάτιο δεν είναι νοικιασμένο, η θερμοκρασία μπορεί να είναι 1-2 βαθμούς χαμηλότερα το χειμώνα ή υψηλότερα το καλοκαίρι. Για ένα μικρό χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια της νύχτας, η θερμοκρασία μπορεί να μειώνεται το χειμώνα και να αυξάνεται το καλοκαίρι 1-2 βαθμούς Κελσίου. Σημειώνεται ότι για κάθε βαθμό Κελσίου, επιτυγχάνεται 6-10% εξοικονόμηση ενέργειας.» [24]

Η εφαρμογή των ΑΠΕ στα ξενοδοχεία επιβάλλει την χρησιμοποίηση χρηματοοικονομικών μοντέλων για τη βέλτιστη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Κάτι τέτοιο θα επιφέρει κερδοφόρες συμφωνίες και θα επιτρέπει τον συνεχή έλεγχο της σύγκρισης της ενεργειακής παραγωγής με την οικονομική αποδοτικότητα αυτής, από τον ξενοδόχο.

Οι ΑΠΕ είναι ανεξάντλητες πηγές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με αποτέλεσμα να οδηγούν σε ανεξάρτηση των τουριστικών επιχειρήσεων από τις συμβατικές πηγές. Ταυτόχρονα με την χρήση των ΑΠΕ συνεισφέρει η τουριστική βιομηχανία στην προστασία του περιβάλλοντος, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη του τουριστικού προϊόντος και της τοπικής οικονομικής ανάπτυξης. Επίσης, συμβάλλει στην μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, συνεισφέροντας δυναμικά στον στόχο που έχει θέση η Ε.Ε. στην Ελλάδα, για μείωση των εκπομπών. Ακόμα, αυξάνεται η ανταγωνιστικότητα, μετά την πλήρη απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας με αποτέλεσμα να αυξάνεται το εισόδημα των αναπτυσσομένων περιφερειών από την εισροή κεφαλαίων επενδυτών και της επιδότησης από Ε.Ε., δημιουργώντας θετικό κλίμα, με ευεργετικά αποτελέσματα για τον τουριστικό κλάδο της Ελλάδας.

8. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΙΚΡΗΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΣΤΗ ΝΗΣΟ ΧΙΟ

8.1. Γενικά

Η μη ύπαρξη ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης, από όπου θα μπορούσαν να προκύψουν τα στοιχεία που χρειάζονται για τις ενεργειακές καταναλώσεις της επένδυσης, ανάγκασαν τον γράφοντα να καταγράψει επιτοπίως το σύνολο των υπαρχόντων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και να αναγάγει με την βοήθεια των εγχειριδίων των ηλεκτρικών συσκευών αλλά και με την εμπειρική (πραγματική) κατανάλωση, που προκύπτει από εκτιμήσεις του προσωπικού του ξενοδοχείου, τις χρήσεις των ηλεκτρικών συσκευών.

Ο συνδυασμός των υπαρχόντων λογαριασμών ΔΕΗ τα τρία τελευταία χρόνια, με την καταγεγραμμένη πραγματική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας τον μήνα Αύγουστο του έτους 2009, μπόρεσαν να εντοπίσουν επακριβώς τις ενεργειακές ανάγκες της επένδυσης, και να προσδιορίσουν την έντονη περίοδο (peak period) έτσι ώστε σε συνδυασμό με την υπάρχουσα νομοθεσία, τρέχοντα κίνητρα, ένταξη στις διατάξεις του Αναπτυξιακού Νόμου, φορολογικές απαλλαγές και άλλων κινήτρων να προταθεί η αποδοτικότερη επένδυση για το μέγεθος του μικρού ξενοδοχειακής μονάδας.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η μικρή αυτή επένδυση σε μία ατομική επιχείρηση η οποία δεν υποχρεούται στη δημοσίευση ισολογισμών, λογαριασμών εκμετάλλευσης, λογαριασμών κέρδη και ζημίες, κτλ., δυσχεραίνει την ανάλυση και παρουσίαση της οικονομοτεχνικής μελέτης η οποία βασίστηκε μόνον στις ηλεκτρικές καταναλώσεις και τους τέσσερις οικονομικούς δείκτες που είναι οι:

- Εσωτερικός βαθμός απόδοσης.
- Περίοδος επανείσπραξης.
- Καθαρή παρούσα αξία.
- Μέση απόδοση.

8.2. Ισχύς αιχμής (Peak-Period)

Το άθροισμα της ισχύος όλων των ηλεκτρικών συσκευών της εγκατάστασης αποτελεί τη λεγόμενη εγκατεστημένη ισχύ. Αυτή είναι η μέγιστη ισχύς που μπορεί ποτέ να καταναλώσει η συγκεκριμένη μικρή ξενοδοχειακή μονάδα. Στην πραγματικότητα όμως, οι ενεργειακές ανάγκες είναι αρκετά μικρότερες. Είναι απίθανο να χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα όλες τις ηλεκτρικές συσκευές, ενώ οι χρήσεις πολλών από αυτές είναι συχνά ασύμβατες μεταξύ τους, π.χ. το air-condition για ψύξη και συγχρόνως μια θερμαντική μονάδα. Η ισχύς που καταναλώνεται όταν είναι σε λειτουργία ο μέγιστος αριθμός συσκευών ονομάζεται ισχύς αιχμής και το ενεργειακό σύστημα θα πρέπει να μπορεί να την καλύψει όταν και για όσο χρειαστεί. Θα πρέπει επίσης να μπορεί να παρέχει συνέχεια τη μέση ισχύ που καταναλώνεται.

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

Ο καθορισμός της ισχύος αιχμής είναι καθοριστικός παράγων για μια επένδυση. Συνήθως μπορεί να προσδιορισθεί κατά τους 2 καλοκαιρινούς μήνες στις παράκτιες νησιωτικές ξενοδοχειακές μονάδες των Ελληνικών θαλασσών.

Το αντίθετο σαν παράδειγμα, μπορεί να είναι η κατανάλωση ενέργειας στα χιονοδρομικά κέντρα ή στον ορεινό τουρισμό τους χειμερινούς μήνες.

8.3. Καταγεγραμμένα στοιχεία

1. Επιτόπια καταγραφή συνόλου ηλεκτρικών συσκευών.
2. Κατανάλωση ηλεκτρισμού μηνός Αυγούστου ανά ηλεκτροβόρα συσκευή.
3. Λογαριασμοί ΔΕΗ για τρία χρόνια ανά μήνα.

8.3.1. Επιτόπια καταγραφή συνόλου ηλεκτρικών συσκευών

Μη υπάρχουσας ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης στο ξενοδοχείο από την οποία θα γινόταν εφικτό η εύρεση της ισχύος αιχμής, που όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 8.2 είναι καθοριστικός παράγοντας για μια επένδυση συστήματος παραγωγής ενέργειας, καταφύγαμε σε επιτόπια συνολική καταγραφή των ηλεκτροβόρων και μικρότερης ηλεκτρικής κατανάλωσης συσκευών στο παραθαλάσσιο ξενοδοχείο, δυναμικότητας 38 κλινών.

Τα αποτελέσματα της καταγραφής παρατίθενται στο Κεφάλαιο 1 των Παραρτημάτων.

8.3.2. Κατανάλωση ηλεκτρισμού μηνός Αυγούστου 2009 ανά ηλεκτροβόρα συσκευή

Με την καταγραφή όλων των ηλεκτροβόρων συσκευών του ξενοδοχείου, της ισχύς τους, των καθημερινών μέγιστων ωρών λειτουργίας τους και των ημερών λειτουργίας τους, θα βρεθεί η ισχύς αιχμής για τον πιο απαιτητικό μήνα ενεργειακά για το ξενοδοχείο, ο οποίος τυχαίνει να είναι ο Αύγουστος.

Πίνακας 8.1: Κατανάλωση ηλεκτρισμού μηνός Αυγούστου 2009 ανά ηλεκτροβόρα συσκευή (peak-period)

Τεχνολογία	Ώρες λειπ./ημέρα	Μονάδες	Ημέρες λειπ./μήνα	Ισχύς (KWh)	Κόστος ΔΕΗ /KWh
Κλιματισμός 10,6 KWh	10	2	30	6360	1272
Ανελκυστήρας 1KW/ημέρα	1	1	30	30	6
Γλυτητήριο Κουζίνας 1,5KW/ημέρα	24	2	30	90	18
Πάγκος Κατάψυξης 0,9KW	24	1	30	648	130
Βιτρίνα Κατάψυξης 0,5 KW	24	1	30	360	72
Διαφημιστική Βιτρίνα παγωτών 0,5KW	24	2	30	720	144
Πάγκος προετοιμασίας 0,5KW	24	2	30	720	144
Γλυτητήριο ρούχων 2KW/πλύση	0	2	12	48	10
Μικρές ηλ/κές συσκευές 2KW	10	10	30	600	120
Φωτισμός 20 δωματίων 0,1KW/λαμπτήρα	5	60	30	900	180
Φωτισμός 14 αποθηκών διοίκ. 0,1KW/λαμπτήρα	5	42	30	630	126
Φωτισμός κοινόχρηστων χώρων 0,1KW	10	10	30	300	60
Πισίνα (πέριξ χώροι) 0,3 KW	5	5	30	225	45
Reception-BAR-Σαλόνι 1,5 KW (συνολικά)	10	40	30	450	90
Ηλιακά συστήματα - ΗλεκτροBOILER 3Kwh/ημ.	4	4	30	360	72
ΣΥΝΟΛΟ				12441	2489

Κάνοντας μία ανάγνωση στον Πίνακα 8.1, φαίνεται ότι για το μήνα Αύγουστο, απαιτούνται 12.441 kwh για τη λειτουργία της ξενοδοχειακής μονάδας, το οποίο μεταφράζεται σε 2.489 ευρώ στους λογαριασμούς της ΔΕΗ.

8.3.3 Λογαριασμοί ΔΕΗ τα 3 τελευταία χρόνια

Από τα στοιχεία που μας δόθηκαν από τον ξενοδόχο (Λογαριασμοί ΔΕΗ τριών χρόνων) και την επεξεργασία τους, προκύπτουν οι παρακάτω πίνακες:

Για το έτος 2007:

Πίνακας 8.2: Μηνιαία συνολική κατανάλωση ρεύματος σε kWh και κόστος σε ευρώ για το έτος 2007

	Κόστος kWh (ευρώ)	0,2	με ΦΠΑ 9%
Μήνας	Περίοδος	Συνολική	Κόστος
κατανάλωσης	κατανάλωσης	κατανάλωση (kWh)	(ευρώ)
Ιανουάριος	18/12/06-22/01/07	2520	504
Φεβρουάριος	22/1/07-19-02-07	2420	484
Μάρτιος	19/02/07-19-03-07	2166	433
Απρίλιος	19/03/07-18/04/07	2128	425
Μάιος	18/04/07-20/05/07	3429	686
Ιούνιος	20/05/07-20/06/07	6497	1299
Ιούλιος	20/06/07-21/07/07	11429	2286
Αύγουστος	21/07/07-20/08/07	12344	2469
Σεπτέμβριος	20/08/07-19/09/07	8880	1776
Οκτώβριος	19/09/07-20/10/07	4860	972
Νοέμβριος	20/10/07-18/11/07	1842	369
Δεκέμβριος	18/11/07-20/12/07	2244	449
ΣΥΝΟΛΟ		60759	12152

Για το έτος 2008:

Πίνακας 8.3: Μηνιαία συνολική κατανάλωση ρεύματος σε kWh και κόστος σε ευρώ για το έτος 2008

	Κόστος kWh (ευρώ)	0,2	με ΦΠΑ 9%
Μήνας	Περίοδος	Συνολική	Κόστος
κατανάλωσης	κατανάλωσης	κατανάλωση (kWh)	(ευρώ)
Ιανουάριος	20/12/07-19/01/08	2200	440
Φεβρουάριος	19/1/08-20-02-08	1754	351
Μάρτιος	19/2/08-20-03-08	2161	433
Απρίλιος	20/03/08-22/04/08	1764	353
Μάιος	22/04/08-20/05/08	2881	576
Ιούνιος	20/05/08-22/06/08	4322	865
Ιούλιος	22/06/08-22/07/08	10083	2016
Αύγουστος	22/07/08-23/08/08	12100	2420
Σεπτέμβριος	23/08/08-22/09/08	8643	1729
Οκτώβριος	22/09/08-21/10/08	4321	865
Νοέμβριος	21/10/08-20/11/08	2283	457
Δεκέμβριος	20/11/08-17/12/08	3025	605
ΣΥΝΟΛΟ		55537	11110

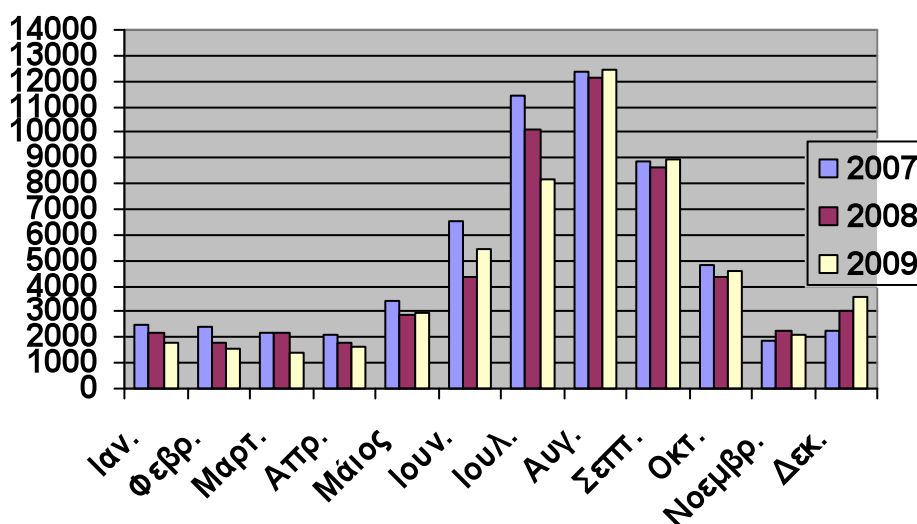
Για το έτος 2009:

Πίνακας 8.4: Μηνιαία συνολική κατανάλωση ρεύματος σε kwh και κόστος σε ευρώ για το έτος 2009

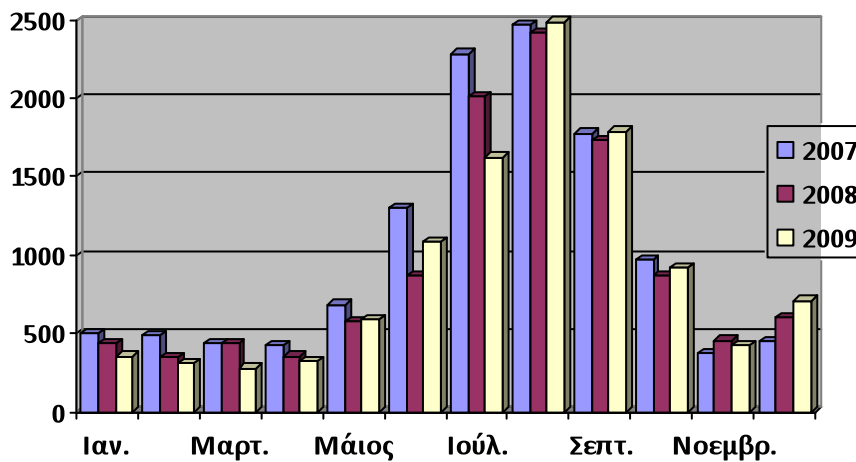
Μήνας	Κόστος kWh (ευρώ)	0,2	με ΦΠΑ 9%
κατανάλωσης	Περίοδος	Συνολική	Κόστος
κατανάλωσης	κατανάλωσης	κατανάλωση (kWh)	(ευρώ)
Ιανουάριος	17/12/08-24/01/09	1777	355
Φεβρουάριος	19/1/09-20-02-09	1555	311
Μάρτιος	19/2/09-20-03-09	1382	277
Απρίλιος	20/03/09-22/04/09	1595	319
Μάιος	22/04/09-20/05/09	2962	593
Ιούνιος	20/05/09-22/06/09	5409	1081
Ιούλιος	22/06/09-22/07/09	8131	1626
Αύγουστος	22/07/09-23/08/09	12441	2489
Σεπτέμβριος	23/08/09-22/09/09	8950	1790
Οκτώβριος	22/09/09-23/10/09	4608	922
Νοέμβριος	23/10/09-22/11/09	2108	422
Δεκέμβριος	22/11/09-23/12/09	3554	711
ΣΥΝΟΛΟ		54472	10896

Με την ενοποίηση των στοιχείων των παραπάνω Πινάκων, δημιουργήθηκαν τα πιο κάτω γραφήματα (Σχήμα 8.1, Σχήμα 8.2).

Σχήμα 8.1: Μηνιαία συνολική κατανάλωση ρεύματος σε kwh για τα έτη 2007, 2008, 2009



Σχήμα 8.2: Μηνιαίο συνολικό κόστος σε ευρώ από την κατανάλωση ρεύματος για τα έτη 2007, 2008, 2009



Εμφαίνεται σαφώς, ότι η καλοκαιρινή περίοδος είναι η πιο απαιτητική ενεργειακά, και έχουμε το μεγαλύτερο κόστος από την αγορά ηλεκτρικού ρεύματος για τη λειτουργία του ξενοδοχείου.

Οι διαφορές στην ενεργειακή κατανάλωση καλοκαιρινής περιόδου με τους υπόλοιπους μήνες του χρόνου αιτιολογούνται μιας και το ξενοδοχείο που μελετάται, είναι παραθαλάσσιο, κατεξοχήν καλοκαιρινής χρήσης.

8.4. Επιχειρηματικές μεταβλητές που συνηγορούν στην λήψη απόφασης

Οι καταναλωτές άρα και οι ξενοδόχοι που εγκαθιστούν φωτοβολταϊκά συστήματα και διαθέτουν την παραγόμενη ενέργεια στη ΔΕΗ, ασκούν εμπορική επιχείρηση και στο εισόδημα που αποκτούν από αυτή, επιβάλλεται φόρος εισοδήματος.

Κατά συνέπεια, οι καταναλωτές αυτοί, καθίστανται υποκείμενοι στον φόρο για την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από τα φωτοβολταϊκά συστήματα που διαθέτουν, ανεξάρτητα από την ισχύ των εν λόγω συστημάτων και το ύψος των ετήσιων εσόδων που πραγματοποιούν, και έχουν όλες τις υποχρεώσεις που προβλέπονται από τις διατάξεις του Κώδικα Φόρου Προστιθέμενης Αξίας για τους

υποκείμενους στον φόρο, όπως υποβολή δήλωσης έναρξης στη ΔΟΥ της έδρας τους, επιβολή ΦΠΑ στην αξία του παραδιδόμενου ρεύματος στη ΔΕΗ και απόδοση του φόρου στη ΔΟΥ με την υποβολή δηλώσεων ΦΠΑ.

Με τις υφιστάμενες νομοθετικές ρυθμίσεις καταργούνται οι αδειοδοτήσεις από την Πολεοδομία και το Υπουργείο Ανάπτυξης, ενώ για την αδειοδότηση ενός συστήματος φωτοβολταϊκών έως 20 kwp οι διαδικασίες είναι πολύ απλές. Η όλη διαδικασία έχει σχεδιαστεί ώστε να ολοκληρώνεται σε διάστημα 70 ημερών ενώ το διοικητικό κόστος, πέρα από τη δαπάνη αγοράς και εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών, κυμαίνεται στα 1.500 ευρώ.

Η ενέργεια που θα παράγεται από τα φωτοβολταϊκά θα πωλείται στη ΔΕΗ, σε τιμή προκαθορισμένη και εγγυημένη για 25 χρόνια. Για τις συμβάσεις που θα υπογραφούν ως το τέλος του 2011 η τιμή πώλησης της ενέργειας προς τη ΔΕΗ είναι 50 λεπτά ανά κιλοβατώρα (και θα αυξάνεται κάθε χρόνο με βάση τον τιμάρithμο). Συγκριτικά η τιμή αγοράς της ενέργειας από τη ΔΕΗ, βασιζόμενοι στα οικιακά τιμολόγια που ισχύουν σήμερα, κυμαίνεται, ανάλογα με την κατανάλωση, από 7 ως 19 λεπτά ανά κιλοβατώρα. Η μέση τιμή είναι 14 λεπτά, συνεπώς η ΔΕΗ θα αγοράζει το ρεύμα σε πολλαπλάσια τιμή από αυτήν που το πουλά.

Για παράδειγμα: Ένα μέσο νοικοκυριό καταναλώνει 5.000 - 7.000 κιλοβατώρες το χρόνο, δηλαδή πληρώνει στη ΔΕΗ 550 - 700 ευρώ το χρόνο. Ένα φωτοβολταϊκό ισχύος 1 κιλοβάτ παράγει 1.300 κιλοβατώρες το χρόνο, συνεπώς για να καλυφθούν οι ανάγκες του νοικοκυριού χρειάζεται σύστημα ισχύος 5 κιλοβάτ, το οποίο κοστίζει 25.000 - 26.000 ευρώ και καταλαμβάνει επιφάνεια 80 τετραγωνικών στην ταράτσα. Τα έσοδα από την πώληση της ενέργειας στη ΔΕΗ (6.500 κιλοβατώρες επί 50 λεπτά η μία) είναι 3.500 - 3.600 ευρώ, συνεπώς η απόσβεση γίνεται σε διάστημα 7 ετών κατά μέσο όρο. Η ΔΕΗ θα αφαιρεί από το λογαριασμό του καταναλωτή την αξία της ενέργειας που παρήγαγε το φωτοβολταϊκό. Δηλαδή ο λογαριασμός του ρεύματος μπορεί να είναι και πιστωτικός.

8.5. Άλλα υποβοηθητικά στοιχεία

- 5.500 MW από φωτοβολταϊκά εγκαταστάθηκαν διεθνώς το 2008, από αυτά τα 1.500 στη Γερμανία. Στην Ελλάδα μπήκαν μόνο 10 MW.
- 55 λεπτά (το 2008) ανά κιλοβατώρα ήταν η τιμή με την οποία αγόραζε η ΔΕΗ την ενέργεια που θα παράγουν τα φωτοβολταϊκά στις στέγες. Η τιμή είναι εγγυημένη για 25 χρόνια, με τιμαριθμική αναπροσαρμογή.
- 7-19 λεπτά κοστίζει η κιλοβατώρα με το οικιακό τιμολόγιο της ΔΕΗ (κατά μέσο όρο 14 λεπτά). Συνεπώς, η ΔΕΗ θα αγοράζει το ρεύμα σε τετραπλάσια τιμή από αυτήν που το πουλά στα νοικοκυριά.
- 5.000 ευρώ περίπου είναι το κόστος αγοράς ενός φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος 1 κιλοβάτ. Σε αυτό πρέπει να προστεθούν 1.000 ευρώ για κόστος εγκατάστασης ανά κιλοβάτ. Για τις ανάγκες ενός μέσου νοικοκυριού χρειάζονται 5 κιλοβάτ.
- 1.300 κιλοβατώρες κατά μέσο όρο παράγει ετησίως ένα φωτοβολταϊκό ισχύος 1 κιλοβάτ.
- Ανάγκη να προστατευτεί το περιβάλλον. Κάθε κιλοβατώρα ηλεκτρισμού που προμηθευόμαστε από το δίκτυο της ΔΕΗ και παράγεται από ορυκτά καύσιμα, επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με ένα τουλάχιστον κιλό διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι, ως γνωστόν, το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου που συμβάλλει στις επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές.
Η στροφή στις καθαρές πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή, αποτελεί τη μόνη διέξοδο για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών που απειλούν σήμερα τον πλανήτη. Επιπλέον, η χρήση της ηλιακής ενέργειας συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα καρκινογόνα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κλπ), ρύποι οι οποίοι επιφέρουν σοβαρές βλάβες στην υγεία του ανθρώπου και των ζώων, καθώς και στο περιβάλλον.

Οι φωτοβολταϊκές επενδύσεις διέπονται και από τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Προκαλούν μηδενική ρύπανση.
- Διέπονται από απόλυτως αθόρυβη λειτουργία.
- Διακατέχονται από αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής (που φθάνει τα 30 χρόνια).
- Επιτυγχάνεται ανεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές.
- Υπάρχει η δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες.
- Απαιτείται ελάχιστη συντήρηση.
- Δε χρειάζονται εξειδικευμένο προσωπικό για τη λειτουργία τους.

9. ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΕΠΕΝΔΥΣΗ

9.1. Φωτογραφική απεικόνιση ταρατσών ξενοδοχειακής μονάδας

Έγινε επιτόπια φωτογραφική απεικόνιση των ταρατσών της ξενοδοχειακής μονάδας για την τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών πάνελ.

Σχήμα 9.1: Φωτογραφική απεικόνιση ταρατσας ξενοδοχείου



Σχήμα 9.2: Φωτογραφική απεικόνιση ταράτσας ξενοδοχείου



Σχήμα 9.3: Φωτογραφική απεικόνιση ταράτσας ξενοδοχείου



Σχήμα 9.4: Φωτογραφική απεικόνιση ταράτσας ξενοδοχείου



Σχήμα 9.5: Φωτογραφική απεικόνιση ταράτσας ξενοδοχείου



Εναλλακτικός παρακείμενος ελεύθερος χώρος προς εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ κατάλληλης γεωλογικής κλίσης και κατεύθυνσης όπισθεν του ξενοδοχείου.

Σχήμα 9.6: Φωτογραφική απεικόνιση παρακείμενου χώρου όπισθεν του ξενοδοχείου



9.2. Υπόθεση εργασίας

Φωτοβολταϊκός σταθμός ισχύος 1 kw παράγει κατά Μ.Ο. 1300 kwh τον χρόνο.

Πρόχειρος κανόνας: 1m² πάνελ για κάθε 100 w.

10m² πάνελ για κάθε 1 kw.

Εγκατάσταση συστήματος 5 kw τεχνολογίας πολυκρυσταλλικού πυριτίου ή thin film σε έκταση 100 m² έχει συνολικό κόστος 30.000 € το οποίο προκύπτει από την τιμή του panel 5.000 € ανά kw συν 1.000 € εγκατάσταση ανά kw. (5kw X 6.000 € ανά 1 kw εγκατεστημένου φωτοβολταϊκού panel).

Η κατανάλωση του ξενοδοχείου για ένα χρόνο είναι 60.000 kwh δηλαδή 46 kw τον χρόνο, το οποίο προκύπτει από το πηλίκο των 60.000 kwh με το 1.300 που αντιστοιχεί στην ετήσια παραγόμενη ισχύ για κάθε εγκατεστημένο kw φωτοβολταϊκού συστήματος.

Θεωρητική προσέγγιση. **Scenario 1:** 46 kw X 6.000 € = 276.000 €. επιδότηση 60 %.

Πραγματική προσέγγιση. **Scenario 2:** 20 kw X 6.000 € = 120.000 € επιδότηση 60 %⁹.

Η χρηματοοικονομική αυτή απόφαση βασίζεται:

- Στις ενεργειακές ανάγκες κατά την μέση περίοδο ενεργειακής ζήτησης και όχι κατά την περίοδο αιχμής (ισχύς αιχμής – peak period).
- Στην υπάρχουσα νομοθεσία, επενδυτικά κίνητρα και γραφειοκρατικές διαδικασίες που συνηγορούν στην λήψη απόφασης του 2^{ου} Scenario.
- Αν στο μέλλον ενταθούν οι ενεργειακές ανάγκες είναι δυνατή η επέκταση της επένδυσης.
- Η επένδυση του scenario 1, διέπεται από θεσμικό πλαίσιο που κάνει την επένδυση στην περίπτωση μας μη αποτελεσματική. Επιπροσθέτως στην επένδυση scenario 1 απαιτούνται περιβαλλοντικές μελέτες και πρόσθετα λογιστικά στοιχεία τα οποία η ατομική επιχείρηση την οποία αναλύουμε δεν απαιτείται να κρατάει ή να ενημερώνει.

⁹ Το 40% από το σύνολο των 60% αντιστοιχεί σε επιδότηση για όλα τα μέρη που ανήκουν στη γεωγραφική κατηγορία Γ' όπου είναι και το νησί της Χίου, ενώ το 20% αντιστοιχεί σε επιπλέον επιδότηση για μικρές επιχειρήσεις.

Χρηματοοικονομικές Μεταβλητές Νέας Επένδυσης (Scenario 2).

Οι μεταβλητές της επένδυσης την οποία θα υλοποιήσουμε έχουν ως εξής:

$$20 \text{ kw} \times 6.000 \text{ €} = \mathbf{120.000 \text{ €}}$$
 σύνολο επένδυσης.

$$\text{επιδότηση } 60\% = \mathbf{72.000 \text{ €}}.$$

$$\text{ιδιωτική επένδυση} = \mathbf{48.000 \text{ €}}.$$

$$20 \text{ kw} \times 1.300 \text{ kwh} \times 0.50 \text{ € (τιμή πώλησης προς ΔΕΗ)} = \mathbf{13.000 \text{ €}}$$

τα ετήσια έσοδα,

όπου τα 20 kw αντιστοιχούν στην ισχύ του φωτοβολταϊκού συστήματος παραγωγής ενέργειας που θα εγκατασταθεί στο ξενοδοχείο, οι 6.000 € αντιστοιχούν στο κόστος για την εγκατάσταση ενός kw ισχύος φωτοβολταϊκό σύστημα, οι 1.300 kwh αντιστοιχούν στην ετήσια παραγωγή ενέργειας ενός kw φ/β συστήματος και τα 0.50 € στην τιμή πώλησης ανά kwh της παραγόμενης ενέργειας που πωλείται στη Δ.Ε.Η..

10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Για να εκτιμηθούν τα αποτελέσματα της νέας επένδυσης, πρέπει να προσδιοριστούν πρώτα οι πρόσθετες ταμειακές ροές και τα πρόσθετα καθαρά κέρδη της επιχείρησης. Για το συγκεκριμένο προσδιορισμό γίνονται οι ακόλουθες παραδοχές:

- Ο οριακός φορολογικός συντελεστής είναι και παραμένει για τη διάρκεια της επένδυσης 25%.
- Ο χρόνος απόσβεσης της φ/β εγκατάστασης είναι 10 έτη και συμπίπτει με τη διάρκεια της επένδυσης.
- Οι αποσβέσεις υπολογίζονται επί της ίδιας συμμετοχής της επιχείρησης με τη μέθοδο της σταθερής απόσβεσης.
- Η φ/β εγκατάσταση έχει μηδενική υπολειμματική αξία.
- Δεν υπάρχει δανεισμός.
- Δεν υπάρχει πληθωρισμός.
- Η τιμή διάθεσης του ρεύματος παραμένει η ίδια για τη διάρκεια της επένδυσης.
- Η επιχείρηση θεωρείται ότι φορολογείται ήδη με τον οριακό φορολογικό συντελεστή. Αν αυτό δεν συμβαίνει τότε τα μεγέθη που θα προκύψουν θα είναι υποεκτιμημένα και επομένως μόνο προς το καλύτερο μπορούν να επηρεάσουν τους σχετικούς υπολογισμούς.
- Ο προσδιορισμός των πρόσθετων ταμειακών ροών και καθαρών κερδών γίνεται με απ' ευθείας εκτίμηση των πρόσθετων εισροών και εκροών που αφορούν την επένδυση καθώς δεν επηρεάζουν ούτε επηρεάζονται από τα λοιπά μεγέθη της επιχείρησης.
- Η επιδότηση του αναπτυξιακού νόμου είναι : Περιοχή Γ' - Κατηγορία 1 - 40% + 20% μικρών επιχειρήσεων ήτοι 60% και καταβάλλεται με το πέρας της υλοποίησης του έργου.

Σύμφωνα με τις παραδοχές που αναφέρθηκαν, τα πρόσθετα έσοδα της επιχείρησης θα είναι για κάθε έτος από τα συνολικά 10 της επένδυσης:

$$20 \text{ kw} \times 1.300 \text{ kwh} \times 0.50 \text{ €} = \mathbf{13.000 \text{ €}}.$$

Οι πρόσθετες αποσβέσεις θα είναι:

$$\mathbf{\text{Πρόσθετες αποσβέσεις} = \text{Κόστος επένδυσης} / \text{Διάρκεια επένδυσης, ή}}$$

$$48.000 \text{ €} / 10 \text{ έτη} = \mathbf{4.800 \text{ €}}$$
 για κάθε έτος.

Οι πρόσθετοι φόροι θα είναι:

$$\mathbf{\text{Πρόσθετοι φόροι} = (\text{Πρόσθετα έσοδα} - \text{Πρόσθετες αποσβέσεις})}$$

$$\mathbf{\times \text{Φορολογικός συντελεστής, ή}}$$

$$(13.000 \text{ €} - 4.800 \text{ €}) \times 25\% \text{ (φορολογικός συντελεστής)} = \mathbf{2.050 \text{ €}}$$
 για κάθε ένα από τα 10 πρώτα έτη.

Τα πρόσθετα καθαρά κέρδη για τα πρώτα 10 έτη θα είναι ετησίως:

$$\mathbf{\text{Πρόσθετα καθαρά κέρδη} = \text{Πρόσθετα έσοδα} - \text{Πρόσθετες αποσβέσεις} - \text{Πρόσθετοι φόροι, ή}}$$

$$13.000 \text{ €} - 4.800 \text{ €} - 2.050 \text{ €} = \mathbf{6.150 \text{ €}}.$$

Τέλος, η Πρόσθετη ταμειακή ροή θα είναι:

$$\mathbf{\text{Πρόσθετη ταμειακή ροή} = \text{Πρόσθετα έσοδα} - \text{Πρόσθετοι φόροι, ή}}$$

$$13.000 \text{ €} - 2.050 \text{ €} = \mathbf{10.950 \text{ €}},$$
 για τα 10 χρόνια της επένδυσης.

Επομένως, ο σχετικός πίνακας έχει ως εξής:

Πίνακας 10.1: Αποτελέσματα νέας επένδυσης

Έτος	Πρόσθετα έσοδα	Πρόσθετες αποσβέσεις	Πρόσθετοι φόροι	Πρόσθετα καθαρά κέρδη	Πρόσθετη ταμειακή ροή
1	13000	4800	2050	6150	10950
2	13000	4800	2050	6150	10950
3	13000	4800	2050	6150	10950
4	13000	4800	2050	6150	10950
5	13000	4800	2050	6150	10950
6	13000	4800	2050	6150	10950
7	13000	4800	2050	6150	10950
8	13000	4800	2050	6150	10950
9	13000	4800	2050	6150	10950
10	13000	4800	2050	6150	10950

Στην οικονομοτεχνική μελέτη του μικρού ξενοδοχείου, λόγω έλλειψης ισολογισμών τελευταίας τριετίας, αποτελεσμάτων εκμετάλλευσης, λογαριασμών κερδών και ζημιών αλλά και άλλων χρήσιμων οικονομοτεχνικών μεταβλητών που θα μας βοηθούσαν να μελετήσουμε και να παρουσιάσουμε εις βάθος τα οικονομικά αποτελέσματα της μελέτης μας, ακολουθήσαμε τη συγκριτική παρουσίαση και αξιολόγηση των βασικότερων και συγχρόνως αξιόπιστων οικονομικών δεικτών επενδύσεων ανά Α.Π.Ε..

Τα αποτελέσματα της μικρής μας επένδυσης μπορούν να αξιολογηθούν με τους παρακάτω τρόπους, την επεξεργασία των παρακάτω οικονομικών δεικτών, σύμφωνα με τη διεθνή μεθοδολογία αξιολόγησης επενδύσεων:

- Μέση Απόδοση.
- Περίοδος Επανείσπραξης.
- Καθαρή Παρούσα Αξία.
- Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης.

Σε όλους τους υπολογισμούς μας, σαν αρχική επένδυση θεωρείται αυτή της ίδιας συμμετοχής της επιχείρησης.

10.1. Μέθοδος Μέσης Απόδοσης

Η μέθοδος της μέσης απόδοσης δείχνει το ετήσιο καθαρό κέρδος το οποίο θα έχει κατά μέσο όρο μια επιχείρηση από την αποδοχή ενός επενδυτικού έργου. Πλεονεκτεί ως προς το γεγονός ότι είναι απλή και εύκολα κατανοητή, μειονεκτεί γιατί αγνοεί πλήρως τη διαχρονική αξία του χρήματος καθώς δίνει την ίδια βαρύτητα στα ετήσια κέρδη ανεξάρτητα από τη χρονική στιγμή της πραγματοποίησής τους.

Υπολογίζεται ως:

Μέση Απόδοση = Μέσα ετήσια μελλοντικά καθαρά κέρδη / Αρχική επένδυση

Επομένως για τη συγκεκριμένη επένδυση θα είναι:

$$\text{Μέση Απόδοση} = 6.150 \text{ €} / 48.000 \text{ €} = 0,1281 \text{ ή } 12,81\%.$$

Η πρόταση επένδυσης θεωρείται συμφέρουσα, αφού η μέση απόδοση είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση που έχει θέσει η επιχείρηση-ξενοδόχος για την αποδοχή ή απόρριψη προτάσεων επενδύσεων που σύμφωνα με τον ξενοδόχο αλλά και τους οικονομικούς δείκτες της ξενοδοχειακής αγοράς από την ICAP¹⁰, δεν ξεπερνάει το ποσοστό των 10%.

¹⁰ Εταιρία παροχής επιχειρηματικών πληροφοριών και συμβουλευτικών υπηρεσιών.

Εφόσον $12,81\% > 10\%$, η πρόταση γίνεται αποδεκτή.

10.2. Περίοδος Επανείσπραξης

Η περίοδος επανείσπραξης είναι το χρονικό διάστημα τα οποίο μεσολαβεί μεταξύ της αρχικής επένδυσης σε ένα έργο και της ανάκτησης του αντίστοιχου ποσού από τις ταμειακές ροές που θα προέλθουν από το έργο. Μπορεί κάποιος να τη θεωρήσει σαν ιδιότυπη ανάλυση νεκρού σημείου, καθώς δείχνει από πότε ένα επενδυτικό πρόγραμμα θα αρχίσει να γίνεται αποδοτικό με την έννοια των ταμειακών ροών ή, εναλλακτικά, σε πόσο καιρό θα πάρει πίσω η επιχείρηση τα επενδυθέντα κεφάλαια στηριγμένη στις ταμειακές ροές. Συγκρίνεται η μέγιστη επιθυμητή περίοδος επανείσπραξης με αυτή του υπό εξέταση επενδυτικού έργου. Αν η περίοδος επανείσπραξης του έργου είναι το πολύ ίση με την επιθυμητή, η πρόταση γίνεται αποδεκτή, άλλως απορρίπτεται.

Η συγκεκριμένη μέθοδος πλεονεκτεί στο ότι δείχνει τον κίνδυνο και τη ρευστότητα ενός προγράμματος και είναι εύκολη στην κατανόηση και τον υπολογισμό.

Μειονεκτεί στο ότι αγνοεί τη διαχρονική αξία του χρήματος και τις χρηματοροές που προκύπτουν μετά την επανείσπραξη.

$$\text{Περίοδος Επανείσπραξης} = \frac{\text{Αρχική Επένδυση}}{\text{Ετήσια Καθαρή Ταμειακή Ροή}}$$

Στη συγκεκριμένη επένδυση, με τις σταθερές ταμειακές ροές που είναι 10.950€, η επιχείρηση θα επανεισπράξει το κεφάλαιο των 48.000 € που επένδυσε σε:

$$\text{Περίοδος Επανείσπραξης} = 48.000 \text{ €} / 10.950 \text{ €}, \text{ ή}$$

4,38 έτη ή 4 έτη και 4,6 μήνες περίπου.

Η επένδυσή μας πρέπει να γίνει αποδεκτή, αφού η απόσβεση επιτυγχάνεται σε μικρότερο χρονικό διάστημα από αυτό που δέχεται η Ευρωπαϊκή Ένωση ως μέσο όρο, και είναι τα 6 έτη.

10.3. Καθαρή Παρούσα Αξία

Η Καθαρή Παρούσα Αξία αντιπροσωπεύει το μέγεθος των κερδών που αναμένει η επιχείρηση από μια επένδυση, προεξοφλημένα με την ελάχιστη απόδοση που η επιχείρηση θεωρεί αποδεκτή. Εναλλακτικά, ισούται με την παρούσα αξία των αναμενόμενων πρόσθετων χρηματοροών μετά από φόρους, που προκύπτουν από μια επένδυση, προεξοφλημένων με επιτόκιο το οποίο αντικατοπτρίζει τον κίνδυνό τους. Το επιτόκιο αυτό αποτελεί την απαιτούμενη απόδοση ή το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης. Η μέθοδος αναγνωρίζει πλήρως τη διαχρονική αξία του χρήματος. Η λογική της είναι να δείξει την καθαρή αύξηση της αξίας της επιχείρησης από την αποδοχή επενδυτικών προγραμμάτων τα οποία, γενικά, έχουν θετική ΚΠΑ, καθώς προκύπτει από τη διαφορά μεταξύ της παρούσας αξίας των εισροών και της παρούσας αξίας των εκροών. Χρησιμοποιεί ταμειακές ροές οι οποίες πέραν των καθαρών κερδών περιλαμβάνουν και τις αποσβέσεις, αφού αυτές δεν αποτελούν χρηματική εκροή κατά τη στιγμή της απόσβεσης του πάγιου στοιχείου.

Η καθαρή παρούσα αξία υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{ΚΠΑ} = \sum (\text{ΚΤΡ}_\tau / (1+\kappa)^\tau) - \text{ΚΕ}, \text{ για } \tau=1 \text{ έως } \nu,$$

όπου ΚΠΑ η Καθαρή Παρούσα Αξία, ΚΤΡ_τ η ετήσια πρόσθετη ταμειακή ροή μετά από φόρους της περιόδου τ, κ η απαιτούμενη απόδοση, ΚΕ το κόστος της επένδυσης και ν ο αριθμός των περιόδων.

Η εξίσωση αυτή σε περίπτωση ίσων μελλοντικών καθαρών ταμειακών ροών, όπως και στο προς μελέτη παράδειγμά μας, υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{ΚΠΑ} = \text{ΚΤΡ} (\Sigma \text{ΠΑΡ}_{\kappa,\nu}) - \text{ΚΕ},$$

όπου ΣΠΑΡ_{κ,ν} ο συντελεστής παρούσας αξίας ράντας.

Ο Συντελεστής Παρούσας Αξίας Ράντας, με απαιτούμενη απόδοση 10% και περίοδο επένδυσης 10 χρόνια υπολογίζεται από τον Πινάκα Παρούσας Αξίας Ράντας

1 € για ν περιόδους που παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 2 των Παραρτημάτων και είναι ίσος με 6,1446.

Η ΚΠΑ της συγκεκριμένης επένδυσης υπολογίζεται σε:

$$\text{ΚΠΑ} = 10.950 \text{ €} \times (6,1446) - 48.000 \text{ €}, \text{ ή}$$

$$\text{ΚΠΑ} = 19.283 \text{ €}$$

Η θετική ΚΠΑ υποδηλώνει ότι η υλοποίηση της επένδυσης θα οδηγήσει στην αύξηση της περιουσίας των μετόχων, άρα η απόφαση για την υλοποίηση της πρέπει να είναι θετική και η επένδυση μπορεί να γίνει αποδεκτή.

10.4. Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (EBA)

Ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο που εξισώνει την παρούσα αξία των πρόσθετων ταμειακών ροών, μετά από φόρους, που προέρχονται από το επενδυτικό πρόγραμμα, με το αρχικό κόστος της επένδυσης. Η μόνη αληθής ερμηνεία είναι ότι αυτός εκφράζει το μέγιστο ύψος επιτοκίου δανεισμού για την χρηματοδότηση της επένδυσης εξ ολοκλήρου με δάνειο. Η μέθοδος χρησιμοποιεί τις ταμειακές ροές και αναγνωρίζει τη διαχρονική αξία του χρήματος και ταυτόχρονα δίνει μια εικόνα του βαθμού ασφαλείας που υπάρχει σε σχέση με την απαιτούμενη απόδοση. Η ιδέα είναι ότι αν η επιχείρηση δεχτεί πρόγραμμα του οποίου ο EBA είναι μεγαλύτερος από το κόστος των κεφαλαίων που θα επενδυθούν, τη διαφορά την καρπούνται οι ιδιοκτήτες της επιχείρησης. Παρότι η εικόνα που δίνει γενικά είναι ίδια με αυτή της ΚΠΑ, η χρήση του πρέπει να γίνεται με προσοχή καθώς υπάρχουν περιπτώσεις με παραπλανητικά αποτελέσματα.

Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης για τη συγκεκριμένη επένδυση όπου οι καθαρές ταμειακές ροές είναι ίσες, υπολογίζεται ως εξής:

Κόστος επένδυσης / Ετήσια καθαρή ταμειακή ροή, ή

$$48.000 \text{ €} / 10.950 \text{ €} = 4,38.$$

Από το νούμερο αυτό που προκύπτει, αναζητούμε το συντελεστή προεξόφλησης που πλησιάζει σε αυτό το πηλίκο. Ο πλησιέστερος συντελεστής προεξόφλησης στο πηλίκο 4,38 στη σειρά των 10 χρόνων του πίνακα παρούσας αξίας ράντας που υπάρχει στο κεφάλαιο των Παραρτημάτων, είναι:

$$\text{EBA} = 19\%.$$

Η υπό εξέταση επένδυση είναι αποδεκτή όταν ο EBA > Απαιτούμενη Απόδοση. Αφού ο EBA είναι το ποσοστό για το οποίο η ΚΠΑ=0, ο EBA θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 10 %. Αυτό ισχύει αφού $19\% > 10\%$.

Ο EBA είναι εξαιρετικά υψηλός, πολύ πάνω από οποιοδήποτε επιχειρηματικό κόστος δανεισμού και επομένως η επένδυση είναι αποδεκτή.

Στο κεφάλαιο 3 των Παραρτημάτων παρουσιάζονται Πίνακες Αξιολόγησης των δύο επενδύσεων, με και χωρίς την επιδότηση που παρέχει το κράτος δηλαδή, έτσι ώστε να γίνει πιο σαφές ότι μία επένδυση σε φ/β συστήματα καθίσταται εφικτή και αποδοτική μόνο στην περίπτωση της παρουσίας επιδότησης.

Η περίοδος επανείσπραξης για την επιδοτούμενη επένδυση πραγματοποιείται δύομιση φορές γρηγορότερα, δηλαδή σε τεσσεράμισι χρόνια έναντι δέκα της μη επιδοτούμενης επένδυσης.

Επίσης, ενώ στην επιδοτούμενη επένδυση η ετήσια Μέση Απόδοση είναι της τάξεως των 12,81%, το αντίστοιχο ποσοστό για τη μη επιδοτούμενη εκδοχή είναι 0,6%. Αυτό σημαίνει ότι η επένδυση δεν είναι βιώσιμη και απορρίπτεται.

Τέλος, φαίνεται ότι η Καθαρή Παρούσα Αξία για τη μη επιδοτούμενη εκδοχή της επένδυσης είναι αρνητική, γεγονός που κάνει την επένδυση απαγορευτική και απορρίπτεται.

Συμπερασματικά, όπως και να συγκριθούν οι δύο επενδύσεις, καταλήγουμε στο ότι η επιδότηση που παρέχει το κράτος, είναι εκείνη που κάνει την επένδυση οικονομικά εφικτή.

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

11.1 Επενδυτικά Συμπεράσματα

Η ύπαρξη επιδότησης, και μάλιστα της τάξεως του 60%, συμβάλλει σημαντικά στη βιωσιμότητα μιας επένδυσης σε φωτοβολταϊκά στο ξενοδοχείο. Σε αντίθετη περίπτωση, όπου δε θα υπήρχε επιδότηση από το κράτος και το κόστος της επένδυσης θα έπρεπε να καλυφθεί από ίδια κεφάλαια, η οικονομική μελέτη και η αξιολόγηση της επένδυσης μέσω των οικονομικών δεικτών, θα απέρριπταν την επένδυση μιας και η Μέση Ετήσια Απόδοση θα ήταν 0,6% και η Καθαρή Παρούσα Αξία, αρνητική.

Στην επιδοτούμενη επένδυση όμως, οι οικονομικοί δείκτες θεωρούνται αποδοτικοί.

Τα αποτελέσματα των τεσσάρων δεικτών που αξιολογήθηκαν συνοψίζονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 11.1: Σύνοψη Αποτελεσμάτων Δεικτών Απόσβεσης

Μέθοδος Μέσης Απόδοσης	12,81 %
Περίοδος Επανείσπραξης	4,38 έτη
Καθαρή Παρούσα Αξία	19.283 €
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης	19 %

Συμπερασματικά, με όποιον τρόπο και αν εκτιμηθεί, η αποτελεσματικότητα της επένδυσης είναι θετική.

1^{ον} Έχει καλή Μέση Απόδοση.

Η πρόταση επένδυσης θεωρείται συμφέρουσα, αφού η μέση απόδοση είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση που έχει θέσει η επιχείρηση-

ξενοδόχος για την αποδοχή ή απόρριψη προτάσεων επενδύσεων που σύμφωνα με τον ξενοδόχο αλλά και τους οικονομικούς δείκτες της ξενοδοχειακής αγοράς από την ICAP, δεν ξεπερνάει το ποσοστό των 10%.

Εφόσον $12,81\% > 10\%$, η πρόταση γίνεται αποδεκτή.

2^{ον} Έχει πολύ σύντομο Χρόνο Επανείσπραξης της επένδυσης.

Η επένδυσή μας πρέπει να γίνει αποδεκτή, αφού η απόσβεση επιτυγχάνεται σε μικρότερο χρονικό διάστημα από αυτό που δέχεται η Ευρωπαϊκή Ένωση ως μέσο όρο και είναι τα 6 έτη.

3^{ον} Έχει θετική Καθαρή Παρούσα Αξία,

Η θετική ΚΠΑ υποδηλώνει ότι η υλοποίηση της επένδυσης θα οδηγήσει στην αύξηση της περιουσίας των μετόχων, άρα η απόφαση για την υλοποίηση της πρέπει να είναι θετική και η επένδυση μπορεί να γίνει αποδεκτή.

και

4^{ον} Έχει υψηλό EBA,

Η υπό εξέταση επένδυση είναι αποδεκτή όταν ο $EBA > \text{Απαιτούμενη Απόδοση}$. Αφού ο EBA είναι το ποσοστό για το οποίο η $KPA=0$, ο EBA θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 10 %. Αυτό ισχύει αφού $19\% > 10\%$.

Ο EBA είναι εξαιρετικά υψηλός, πολύ πάνω από οποιοδήποτε επιχειρηματικό κόστος δανεισμού και επομένως η επένδυση είναι αποδεκτή.

Βέβαια αυτά οφείλονται σε δύο παράγοντες:

1^{ον} Την υψηλή και διαχρονικά εγγυημένη τιμή πώλησης της παραγόμενης ενέργειας, και

2^{ον} Την υψηλή δημόσια επιχορήγηση της επένδυσης.

Σε περίπτωση που δεν υπήρχε η δημόσια επιχορήγηση η ΚΠΑ της επένδυσης θα ήταν θετική για απόδοση ίση με 1% όσο και ο ΕΒΑ για ορίζοντα δεκαετίας, απόδοση μικρότερη από οποιαδήποτε ασφαλή επένδυση (πχ καταθέσεις προθεσμίας σε πιστωτικό ίδρυμα). Για να αποκτήσει καλύτερη απόδοση (πχ 5%) θα πρέπει να επιμηκυνθεί η διάρκεια της επένδυσης πάνω από 5 χρόνια.

Ο πίνακάς μας 11.1. (Σύνοψη Αποτελεσμάτων Δεικτών Απόσβεσης) συμπλέει απόλυτα με τους οικονομικούς δείκτες, όπως αναφέρονται στη συγκριτική παρουσίαση και αξιολόγηση οικονομικών δεικτών επενδύσεων ανά ΑΠΕ και όπως αυτές αναφέρονται στις τεχνικές αξιολόγησης του Τ.Ε.Ε. .

Η εμφανής και θετική συνεισφορά που απορρέει από την χρήση φιλικών πηγών ενέργειας στην ξενοδοχειακή μας μονάδα, σε περιβαλλοντικό, χρηματοοικονομικό και επιχειρηματικό επίπεδο, πρέπει να τονισθεί και από άλλες μεταβλητές, περισσότερο μακροοικονομικές αλλά και περιβαλλοντικές.

11.2 Μείωση Ενεργειακής Κατανάλωσης

Φρένο στη σπατάλη ενέργειας στην Ελλάδα μπορεί να βάλει, μεταξύ άλλων, ο ευρύτερος ξενοδοχειακός τομέας, που ευθύνεται για το περίπου 10% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης στη χώρα (8,1% επί του ΑΕΠ), όπως σημείωσε ,μιλώντας στην εκδήλωση ο επίκουρος καθηγητής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών ΑΠΘ, Άγης Παπαδόπουλος, πρώην μέλος της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ).

Κατά τον ίδιο, το 3%-9% του λειτουργικού κόστους των ελληνικών ξενοδοχείων αντιστοιχεί στην ενέργεια, με πιο ενεργοβόρους τομείς αυτούς της

θέρμανσης ψύξης κλιματισμού (έως 60%), των διεργασιών παρασκευής τροφίμων (περίπου 20%) και του ζεστού νερού (15%). Περί το 5%-10% της ενέργειας, καταναλώνουν οι τομείς φωτισμού και πλυντηρίων. Το γεγονός ότι η θερινή περίοδος αιχμής για τα ξενοδοχεία συμπίπτει χρονικά με το ζενίθ της ζήτησης ηλεκτρισμού (και λόγω κλιματιστικών), δυσκολεύει τα πράγματα.

Ο εκπρόσωπος της Αγροτουριστικής ΑΕ, Ιωάννης Τσίτουρας, εξέφρασε την πεποίθηση ότι τα ελληνικά ξενοδοχεία, που λειτουργούν κατά μέσο όρο πέντε μήνες, θα μπορούσαν τους υπόλοιπους επτά, αν ανέπτυσαν συστήματα ΑΠΕ, να πωλούν το 95% της παραγόμενης ενέργειας στη ΔΕΗ εξασφαλίζοντας πρόσθετα έσοδα.

Όπως έχει πλέον γίνει αντιληπτό η επένδυση στα φωτοβολταϊκά έργα, μεγάλα ή μικρά είναι μια επένδυση «χαμηλού ρίσκου» δηλαδή δεν έχει κίνδυνο αποτυχίας και αυτό διότι συγκεντρώνει τα πιο κάτω χαρακτηριστικά στοιχεία:

- Χρησιμοποιείται σαν πρώτη ύλη αειφόρος ενέργεια, δηλαδή ενέργεια που δεν εξαντλείται, αλλά απεναντίας ανανεώνεται με φυσικό τρόπο.
- Υπάρχει νομοθετικά κατοχυρωμένη η πώληση της παραγόμενης ενέργειας από την πολιτεία και για μεγάλη χρονική περίοδο σε τιμή εξαιρετικά συμφέρουσα.
- Η επένδυση μπορεί να ενταχθεί σε επιδοτούμενο επενδυτικό πρόγραμμα.
- Υπάρχει δυνατότητα επέκτασης της εγκατάστασης.
- Τα έξοδα συντήρησης και λειτουργίας είναι πολύ μικρά.
- Δεν χρειάζεται προσωπικό για την λειτουργία και συντήρησή τους.

Ακολουθεί πίνακας με ενδεικτικές τιμές για την ετήσια παραγόμενη ισχύ στην Ελλάδα επενδύσεων φ/β, τα έσοδα, τα έξοδα, τη διάρκεια συμβολαίου και το χρόνο απόσβεσης της επένδυσης για διαφορετικού μεγέθους εγκαταστάσεις, πίνακας με τον

οποίο εγκρίνονται οι Κοινοτικές οικονομικές συνεισφορές σε επενδυτικά προγράμματα ΑΠΕ.¹¹ :

Πίνακας 11.2: Πίνακας τιμών παραγόμενης ενέργειας, εσόδων, εξόδων, διάρκειας συμβολαίου και απόσβεσης επένδυσης διαφορετικής ισχύος φ/β συστημάτων

	Σε οροφή-5 kWp	Σε οροφή-10 kWp	Στο έδαφος-20 kWp	Σταθμός 100 kWp
Ετήσια Παραγόμενη Ενέργεια	6.500 kWh	13.000 kWh	26.000 kWh	130.000 kWh
Τιμή Πώλησης	0,55 €/kWh	0,55 €/kWh	0,45 €/kWh	0,45 €/kWh
Ετήσια Έσοδα	3.575 €	7.150 €	11.700 €	58.500 €
Ετήσια Έξοδα	-	-	700 €	4.000 €
Διάρκεια Συμβολαίου	25 χρόνια	25 χρόνια	20 χρόνια	20 χρόνια
Απόσβεση Επένδυσης	5-6 χρόνια	5-6 χρόνια	6 χρόνια	5 χρόνια με επιχορήγηση 40%

Πηγή: Ε.Ε.

Από τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 11.2) έχουμε να παρατηρήσουμε τα εξής.

1^ο Η Ευρωπαϊκή Ένωση ελέγχει με τις δικές της μεταβλητές κάθε επιδοτούμενο πρόγραμμα.

¹¹ Η απόδοση της επένδυσης εξαρτάται από τη γεωγραφική θέση της εγκατάστασης, καθώς η ετήσια παραγόμενη ενέργεια στον ελληνικό χώρο κυμαίνεται από 1.200-1450 kWh/kWp.

Τα στοιχεία αυτά προκύπτουν από το χάρτη ηλιακού δυναμικού του γεωγραφικού πληροφοριακού συστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2^{ον} Τα ετήσια έξοδα συντήρησης από 700 € που είναι στην περίπτωση μας (20 Kw) ανέρχονται σε 4.000 € όταν μεγαλώνει η παραγωγική διαδικασία.

3^{ον} Στην περίπτωση που παρουσιάζουμε (μικρό ξενοδοχείο στην Χίο) η απόσβεσή μας επιτυγχάνεται σε μικρότερο χρονικό διάστημα (4 έτη και 6 μήνες) από αυτό το οποίο δέχεται η Ευρωπαϊκή Ένωση, (6 έτη).

Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να έχουμε οφέλη από την επένδυση σε συντομότερο χρονικό διάστημα.

11.3 Συνεισφορά στη Αειφόρο Ανάπτυξη

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα ήταν λάθος να μην παρουσιάζαμε έστω και σε μορφή ορισμού την επίπτωση των ΑΠΕ στην Αειφόρο Ανάπτυξη.

Αειφόρος Ανάπτυξη είναι εκείνο το είδος της ανάπτυξης που αντιμετωπίζει τις ανάγκες του σήμερα χωρίς να αποστερεί από τις επόμενες γενιές τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν τις δικές τους ανάγκες μέσω μη εξαντλούμενων μορφών ενέργειας.

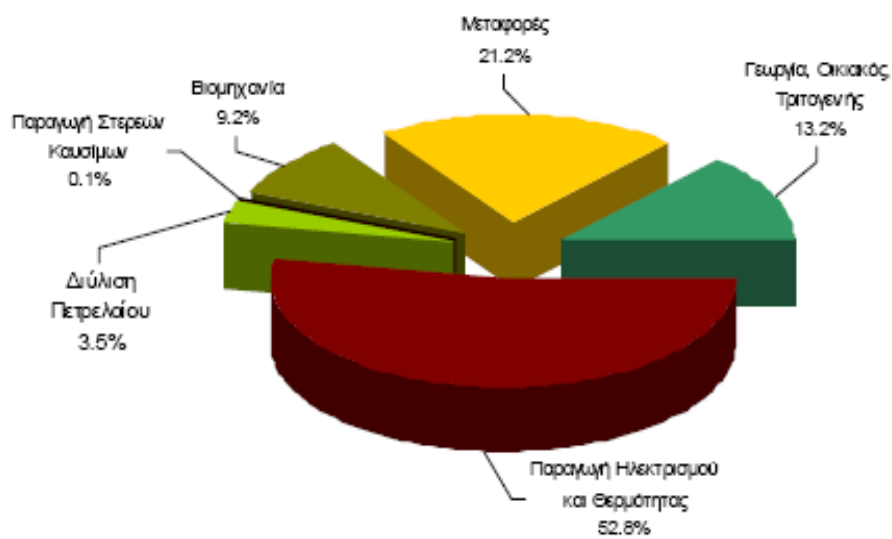
Ο παραπάνω ορισμός επιβεβαιώνει την ανάγκη της υλοποίησης της επένδυσης.

Πίνακας 11.3: Μείωση εκπομπών ρύπων από τη λειτουργία φ/β πάρκου 50 MW στη Μεγαλόπολη ετησίως

Μείωση εκπομπών ρύπων από τη λειτουργία φ/β πάρκου 50MW στη Μεγαλόπολη ετησίως (σε τόνους)			
Διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	Οξείδια του αζώτου (NO _x)	Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	Μικροσωματίδια (PM ₁₀)
103.740	81,9 – 86	70 – 126	77

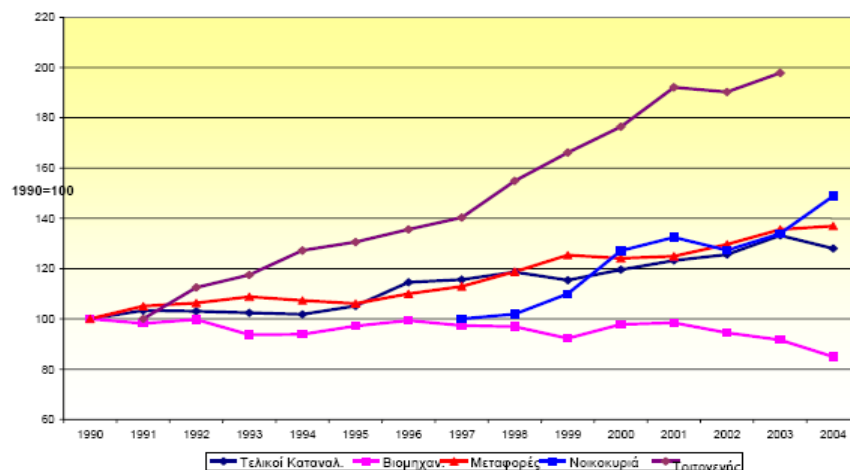
Πηγή: GREENPEACE

Σχήμα 11.1: Συνεισφορά στις εκπομπές CO2 δραστηριοτήτων που συνδέονται με τη χρήση (καύση) ορυκτών καυσίμων για το 2004



Πηγή: ENERDATA

Σχήμα 11.2: Δείκτης έντασης εκπομπών CO2 ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας



Πηγή: ENERDATA

Στις παραπάνω τρεις εικονικές παρουσιάσεις (Πίνακας 11.3, Σχήμα 11.1, Σχήμα 11.2) είναι εμφανές το όφελος που έχουμε από τη μείωση CO₂ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στον τριτογενή τομέα δηλαδή στις υπηρεσίες όπου εντάσσεται ο τουρισμός.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα στην υλοποίηση των μακροπρόθεσμων περιβαλλοντικών στόχων, στη μείωση εισαγωγών των ρυπογόνων συμβατικών πηγών ενέργειας (πετρελαίου, κάρβουνου, λιγνίτη κτλ.).

11.4 ΑΠΕ, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Στην παράγραφο αυτή θα προσπαθήσουμε να αιτιολογήσουμε γιατί επιλέξαμε τα φωτοβολταϊκά πάνελς για την επένδυσή μας.

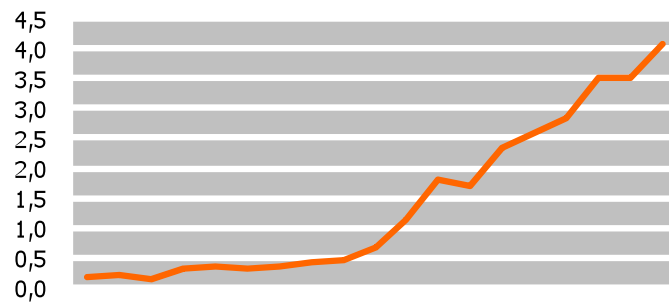
Επιλέξαμε από τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας την ηλιακή ενέργεια (φωτοβολταϊκά πάνελς) γιατί οι φυσικές διαθέσιμες πηγές ενέργειας υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής της επένδυσής μας, δεν εξαντλούνται, αλλά διαρκώς ανανεώνονται, είναι αισθητικά αποδεκτές και δύνανται να μετατρέπονται σε ηλεκτρική ενέργεια.

Τα φωτοβολταϊκά παρουσιάζουν πλεονεκτήματα τα οποία τα καθιστούν εξαιρετικά ανταγωνιστικά σε σύγκριση με οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία.

Σε ένα σύγχρονο ενεργειακό μοντέλο που έχει σα σκοπό την εξασφάλιση της ενεργειακής επάρκειας, την απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η ηλιακή ενέργεια κατέχει περίοπτη θέση. [19]

Τα φ/β συστήματα έχουν εφαρμογή τόσο σε αποκεντρωμένες (όπως στην περίπτωση μας, μικρό ξενοδοχείο σε νησί του κεντρικού Αιγαίου) όσο και σε κεντρικές εφαρμογές (φ/β πάρκα).

Σχήμα 11.3: Ελλάδα: Μερίδιο Α.Π.Ε. στην Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας



*Ρυθμός Ανάπτυξης Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας
 Πηγή: Eurostat, Δ.Ο.Κ.Α.Ε.Ε.

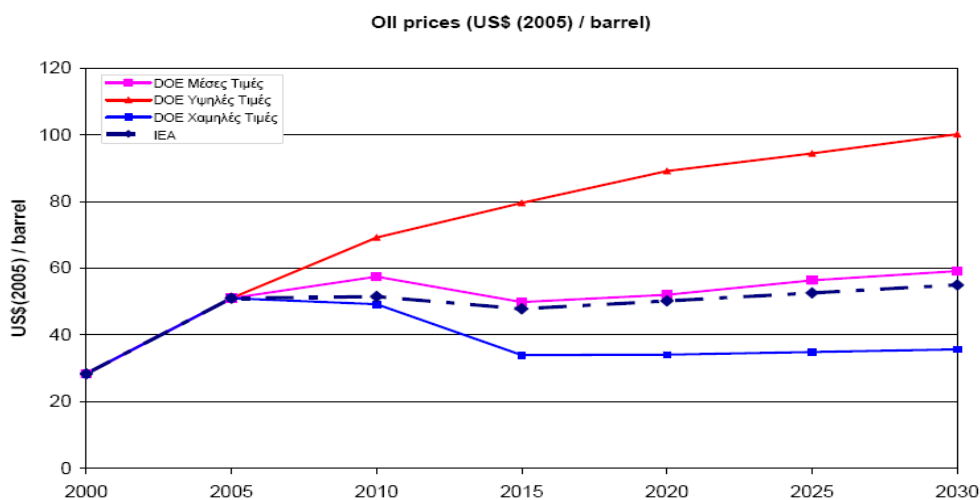
Δ.Ε.Σ.Μ.Η.Ε.
 Πηγή: Eurostat

Πίνακας 11.4 : Ισχύς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ 2001 – 2006 (MW)

Τεχνολογία ΑΠΕ	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Υδροηλεκτρικά (<10MW)	60	62	69	79	89	108
Αιολικά	270	287	371	472	491	745
Φωτοβολταϊκά	-	-	-	0,7	0,8	0,8
Βιομάζα	22	22	22	22	25	24
Σύνολο	352	371	462	573,7	605,8	877,8

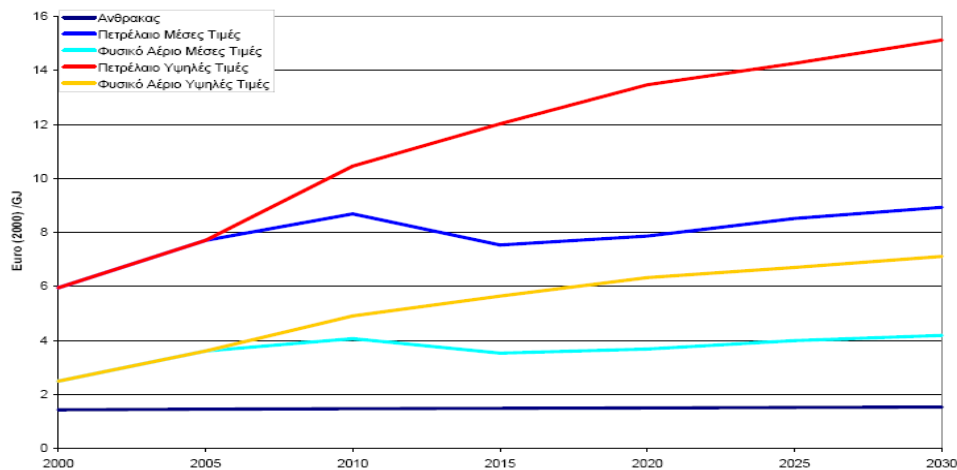
Πηγή: ΚΑΠΕ - ΡΑΕ

Σχήμα 11.4: Τρία σενάρια εξέλιξης των διεθνών τιμών πετρελαίου



Πηγή: Annual Energy Outlook 2007 with Projections to 2030, Energy Information Administration DOE, World Energy Outlook 2007, IEA

Σχήμα 11.5: Εξέλιξη διεθνών τιμών καυσίμων στα σενάρια του MARKAL



Πηγή: Annual Energy Outlook 2007 with Projections to 2030, Energy Information Administration DOE, World Energy Outlook 2007, IEA

Στις παραπάνω τέσσερις εικονικές παρουσιάσεις (Πίνακας 11.4, Σχήμα 11.3, Σχήμα 11.4, Σχήμα 11.5) παρατηρούμε:

1^{ον} Το μερίδιο των Α.Π.Ε. στη συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

2^{ον} Τη συνολική ισχύ παραγωγής ενέργειας ανά Α.Π.Ε..

3^{ον} Την πρόβλεψη των διεθνών τιμών πετρελαίου για τα επόμενα χρόνια.

4^{ον} Την εξέλιξη των διεθνών τιμών καυσίμων συμπεριλαμβανομένου του πετρελαίου και του άνθρακα.

Η μελέτη των ως άνω παραστάσεων καταδεικνύει ότι η επενδυτική επιλογή μας είναι σωστή (επένδυση σε μικρό φωτοβολταϊκό έργο) διότι οι τάσεις των τιμών των συμβατικών υγρών και στερεών καυσίμων φαίνονται δραματικά ανοδικές για τα επόμενα χρόνια.

Παράλληλα, η συνεισφορά των Α.Π.Ε. στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από 0% που ήταν το 1990, έχει φτάσει στο 4% το 2008, με πρόβλεψη την υλοποίηση των Ευρωπαϊκών δεσμευτικών στόχων για την ενέργεια και την μόλυνση της ατμόσφαιρας γνωστούς και ως: 20-20-20, για το έτος 2020:

- 20% συμμετοχή των ΑΠΕ στο ευρωπαϊκό ενεργειακό ισοζύγιο.
- 20% μείωση των εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου σε σχέση με το 1990.
- 20% εξοικονόμηση ενέργειας.
- 10% συμμετοχή των βιοκαυσίμων στις μεταφορές.

Το Ελληνικό ενδιαφέρον προς την κατεύθυνση της αξιοποίησης τους οφείλεται κυρίως στους παρακάτω λόγους:

- Την επίλυση του ενεργειακού προβλήματος της χώρας μας που στερείται συμβατικών πλουτοπαραγωγικών πηγών ενέργειας.
- Στο ότι πρόκειται για φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις.

Τέλος, για την επίτευξη όσων αναφέραμε παραπάνω, το κράτος έχει θεσπίσει ότι η μελλοντική εγκατεστημένη ενεργειακή ισχύς το 2020 πρέπει να είναι όπως ο ακόλουθος πίνακας (Πίνακας 11.5):

Πίνακας 11.5: Εγκατεστημένη Ισχύς για το 2007 και Στόχος για το 2020 στην Ελλάδα

Εγκατεστημένη Ισχύς (MW)			
2007			
	ΔΕΗ	Ιδιώτες	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΠΕ	92	956	1.048
Μεγάλα Υδροηλεκτρικά	3.018	-	3.018
Συμβατικά	9.677	550	10.227
ΣΥΝΟΛΟ	12.787	1.506	14.293
2020			
	ΔΕΗ	Ιδιώτες	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΠΕ	1.100	5.000	6.100
Μεγάλα Υδροηλεκτρικά	3.658	-	3.658
Συμβατικά	10.474	4.150	14.624
ΣΥΝΟΛΟ	15.232	9.150	24.382

Πηγή: □□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□ □□

Πηγή: Υπουργείο

Ανάπτυξης, Εκτιμήσεις ETE

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, δόθηκε βάρος στην οικονομοτεχνική ανάλυση των βασικών επενδυτικών δεικτών λόγω της ίδιας συμμετοχής που ανέρχεται στο ποσό των 48.000 €, όσο και στο θεσμικό κρατικό και Ευρωπαϊκό πλαίσιο γιατί η επένδυσή μας επιδοτείται κατά 60% δηλαδή 72.000 €.

Η επένδυσή μας συνάδει πλήρως με όλων των μορφών τα κίνητρα και τις δεσμεύσεις.

Βιβλιογραφία

- [01] Conostas, M. & Shim, J. 2001, *Encyclopedic dictionary of international finance and banking*, St. Lucie Press, CRC Press LLC, Boca Raton, Florida.
- [02] John, F. & Jenkins, N. 2008, *Αιολική ενέργεια και ανεμογεννήτριες*, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.
- [03] Pepas, L. 2000, *Ωκεανός, παλιρροϊκή ενέργεια: Δύναμη από τη θάλασσα*, Εκδόσεις Crabtree, Canada.
- [04] Roberts, P. 2006, *Το τέλος του πετρελαίου*, Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα.
- [05] Ross, Westerfield & Jaffe. 2003, *Corporate Finance*, 6th ed. McGraw-Hill Primis, California.
- [06] Vernier, J. 2007, *Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας*, Εκδόσεις Δημοσιογραφικός Οργανισμός Λαμπράκη, Αθήνα.
- [07] Vernimmen P., Quiry P., Dallochio M., Le Fur Y. & Salvi A. 2005, *Corporate Finance: Theory and Practice*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, West Sussex.
- [08] Αλεξιάκης, Α. 2003, *Ηλιακή ενέργεια*, Εκδόσεις Σιδέρη, Αθήνα.
- [09] Ανδρίτσος, Ν. & Φυτίκα, Μ. 2004, *Γεωθερμία*, Εκδόσεις Τζιόλας, Θεσσαλονίκη.
- [10] Αραβαντινού-Τζε Π., 2006., *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και βιοκλιματικός σχεδιασμός στον τουριστικό κλάδο*, Ημερίδα, Συνδέσμου Ελληνικών Τουριστικών Επιχειρήσεων (ΣΕΤΕ)
- [11] Βαβίζος, Γ. Χ., Βερροϊόπουλος, Γ. & Bendali, F. 2008, *Εγχειρίδιο μελέτης του φυσικού περιβάλλοντος*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- [12] Βάμβουκα, Δ. 2008, *Βιομάζα Βιοενέργεια & Περιβάλλον*, Εκδόσεις Τζιόλας, Θεσσαλονίκη.

- [13] Γελεγένης, Ι. 2005, *Πηγές Ενέργειας*, Εκδόσεις Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα.
- [14] Γιαννακοπούλου, Τ. 2008, *Σύστημα, οικοσύστημα και βιωσιμότητα*, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.
- [15] Δαφέρμος, Κ. 2008, *Η συμβολή του Καραθεοδωρή στα Μαθηματικά*, Brown University, ΗΠΑ.
- [16] Δελής, Κ. 1978, *Θεωρία και Μέθοδοι Αξιολογήσεως Επενδύσεων*, Τεύχος πρώτο, Εκδόσεις Αντ. Ν. Σάκκουλα, Αθήνα.
- [17] Ζήσης, Ι. 2007, *Πράσινο Επιχειρείν*, Εκδόσεις ΠΑΝ.Δ.ΟΙΚΟ, ΥΠ.ΧΩ.ΔΕ, Αθήνα.
- [18] Καλδέλης, Ι., Χαλβατζής, Κ., Κωνσταντινίδης, Π. & Λαμπρίδου, Ε. 2008, *Περιβάλλον και Βιομηχανική Ανάπτυξη*, Τόμος Α, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- [19] Καπλάνης Σ. 2004, *Περιβάλλον και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.
- [20] Καρβάνης Σ. & Γεωργαμέλος Δ. 2003, *Διαχείριση Περιβάλλοντος, Επιχειρήσεις και Βιώσιμη Ανάπτυξη*, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- [21] Κουτσούμπας, Χ. 2006, *Ήπιες μορφές ενέργειας*, Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.
- [22] Μανωλιάδης, Ο. 2007, *Περιβαλλοντικός σχεδιασμός-Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων*, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.
- [23] Μούσης, Ν. 2006, *Απολογισμός και προοπτικές της Ενεργειακής Πολιτικής της ΕΕ*, Εκδόσεις Europedia.
- [24] Παπακωνσταντίνου, Π. 2000, *Ενέργεια, Η συναρπαστική ιστορία της ενέργειας, οι πηγές, οι μορφές και η αποτελεσματική αξιοποίησή τους*, Εκδόσεις Ερευνητές, Αθήνα.
- [25] Τουλόγλου Σ. 2007, *EIB/KNX Τεχνική Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων*, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.

[26] Φραγκουδάκης, Ι. Ε. 2007, *Φωτοβολταικά συστήματα*, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.

Δικτυακοί Τόποι

- [27] Αρβανίτης, Α. 2008, *Μύθοι και Πραγματικότητα για τη Γεωθερμία*, [Online], Υπουργείο Ανάπτυξης. Available from: <http://www.ypan.gr/ape/files/mythoi-geothermia.pdf> [Μάρτιος 2009].
- [28] Βουρδουμπάς, Ι. & Τσικαλάκης Α. 2006, *Δυνατότητες Εξοικονόμησης Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Ξενοδοχεία και διόρθωση του συντελεστή ισχύος*, [Online], TEI Κρήτης. Available from: http://www.chania.teicrete.gr/docs/fp/vourdoubas/TSIKALAKISHotel_energy.ppt [Δεκέμβριος 2009].
- [29] Βουρδουμπάς, Ι. 2006, *Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και άλλες ενεργειακές τεχνολογίες*, [Online], TEI Κρήτης. Available from: http://library.tee.gr/digital/m2387/m2387_vourdoubas.pdf [Δεκέμβριος 2009].
- [30] Καραμάνου, Α. 2006, *Διαχείριση των Απορριμμάτων και οι ιδιαιτερότητες των νησιών*, [Online], Πανεπιστήμιο Αθηνών. Available from: <http://www.karamanou.gr/> [Ιανουάριος 2008].
- [31] Μαρινάκης, Ι. 2008, *Βιομάζα*, [Online], Available from: <http://imarinakiss.webs.com/energy.biomass.pdf> [Απρίλιος 2010].
- [32] Μαρινάκης, Ι. 2008, *Υδραυλική Ενέργεια*, [Online], Available from: http://imarinakiss.webs.com/notes_hydraulic_energy.pdf [Ιανουάριος 2010].
- [33] *Αξιοποίηση της ενέργειας του υδραυλικού δυναμικού*, (2010), [Online], Ε.Υ.Δ.Α.Π. Available from:

http://www.eydap.gr/media/external_news_files/ydrorama_2010/papantonis.2010.pdf [Μάιος 2010].

[34] *Η ρύπανση του περιβάλλοντος και η επίδρασή του στην ανθρώπινη υγεία*, [Online], Γεν. Λύκειο Καλαμπακίου, Available from: <http://lyk-kalamp.dra.sch.gr/Yliko/apoblita.htm> [Δεκέμβριος 2009].

[35] *Σημαντικές Προοπτικές για την ηλιακή ενέργεια διαπιστώνει ο IEA*. (2010), [Online], Ινστιτούτο Ενέργειας Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Available from: <http://www.iene.gr/page.asp?pid=562&lng=1> [Μάιος 2010].

[36] *Σύμπραξη Ανακύκλωσης*, [Online], Κοινοτικό πρόγραμμα Ε.Ε. Available from: http://www.recyclingsympraxis.gr/page/technologies/organic_waste [Μάρτιος 2010].

[37] *Ενεργειακή Επανάσταση*. (2010), [Online], Greenpeace. Available from: <http://www.greenpeace.org/raw/content/greece/press/118523/er-2010-summary-gr.pdf>

Πρόσθετη Ενδεικτική Βιβλιογραφία

[38] Boyle, G. 1996, *Renewable energy: power for a sustainable future*, Oxford University Press, Oxford.

[39] Luque, A. & Hegedus, S. 2002, *Handbook of Photovoltaic Science and Engineering*, Wiley, US.

[40] Markvart, T. 1994, *Solar electricity*, second edition, Wiley, US.

[41] Markvart, T. 2003, *Practical handbook of photovoltaics: Fundamentals and Applications*, Elsevier.

- [42] Δικτυακός τόπος Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ).
Available from: <http://www.cres.gr> .
- [43] Κουμούτσου, Ν. & Μαρίνου-Κουρή, Δ.Σ. 1986, *Χρήση, εξοικονόμηση ενέργειας*, Εκδόσεις Φοίβος, Αθήνα.
- [44] Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ). Available from: <http://www.rae.gr>.
- [45] Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών (ΣΕΦ). Available from:
<http://www.helapco.gr>.

Παραρτήματα

1. Επιτόπια Καταγραφή Συνόλου Ηλεκτρικών Συσκευών Ξενοδοχειακής Μονάδας

1. Κλιματισμός

2 μονάδες Intertherm τύπου T3BX70 απόδοσης 125.000 BTU ψύξης – 126.000 BTU θέρμανσης.

Κατανάλωση μονάδας 10.6 kwh το μέγιστο (high).

7.5 kwh το μέσο (medium).

Πρόβλεψη χρήσης καλοκαιρινής περιόδου (high) 10 ώρες λειτουργίας.

$10,6 \times 10 \times 2 = 212 \text{ kwh}$.

2. Ανελκυστήρας

Shindler τύπου 3300, 400kg, 5 ατόμων, 2 ορόφων.

Μετατροπή σε 220 V, 0.5 kwh (ανά ώρα λειτουργίας)

Πρόβλεψη ημέρας: 2 kwh.

3. Επαγγελματικά πλυντήρια κουζίνας

2 Alfa Frost τύπου Sveltina.

κατανάλωση 3 kwh.

Πρόβλεψη χρήσης: 2 φορές την ημέρα.

$(5 \text{ min} / \text{πλύσιμο}) = 30 \text{ min}$ την ημέρα $\times 2 = 3 \text{ kwh}$.

4. Πάγκος κατάψυξης

Alfa Frost τύπου PHZ 4GN.

Κατανάλωση 0,9 kwh.

5. Βιτρίνα κατάψυξης

Alfa Frost τύπου sight 125.

Κατανάλωση 0.5 kwh.

6. Διαφημιστικές βιτρίνες

2 διαφημιστικές βιτρίνες αναψυκτικών και παγωτών.

Κατανάλωση 0,5 kwh.

7. Πάγκοι προετοιμασίας

2 πάγκοι προετοιμασίας (παρασκευαστήρια), Halde Σουηδίας.

Το ξενοδοχείο δεν έχει εγκαταστάσεις εστιατόριου αλλά μόνον σερβιρίσματος, πρωινού και Bar.

Κατανάλωση 1kwh.

8. Πλυντήρια ρούχων

2 Πλυντήρια ρούχων. (πλυντήριο – σιδερωτήριο) Imesa 14 Kg. Πρόβλεψη χρήσης: 3 φορές / εβδομάδα.

Κατανάλωση: 4 kwh.

9. Άλλες μικρές ηλεκτρικές συσκευές

Παρασκευαστηρίου, πρωινών ,χυμών, καθαρισμού.

Ημερήσια κατανάλωση: 2 kwh το σύνολο.

10. Φωτισμός

0,3 kwh / δωμάτιο, γραφείο, αποθήκες. Σύνολο 34 χώροι.

34 δωμάτια X 0,3 kwh X 8ώρες = 84kwh.

11. Φωτισμός κοινοχρήστων χώρων

Μετατροπή σε 220 V, 1 kwh X 10ώρες / ημέρα = 10 kwh.

12. Πισίνα και περίξ χώρος

Μετατροπή σε 220V, 1.5 kwh X 5 ώρες = 7,5 kwh.

13. Φωτισμός συνεστίασης

Reception, σαλόνι, bar, είσοδος ασφαλείας.

1,5 kwh X 10 ώρες = 15 kwh.

14. Θερμοσίφωνες

4 ηλιακοί θερμοσυσσωρευτές νερού με ηλεκτρομποϊλερ, τύπου Braunik.

Ημερήσια κατανάλωση: 3 kwh.

2. Πίνακας Παρούσας Αξίας Ράντας 1 € για n Περίόδους

Πίνακας 1: Πίνακας Παρούσας Αξίας Ράντας 1 € για n Περίόδους

Πίνακας Α4

Παρούσα Αξία Ράντας

όρου €1 για n περιόδους

$$PVIFA(r, t) = \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r)^t} = \frac{\left[1 - \frac{1}{(1+r)^n}\right]}{r}$$

Αριθμός Καταβολών	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%
1	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.9174	0.9091	0.8929	0.8772	0.8698	0.8621	0.8475	0.8333
2	1.9704	1.9416	1.9135	1.8861	1.8594	1.8334	1.8080	1.7833	1.7591	1.7355	1.6901	1.6467	1.6257	1.6052	1.5656	1.5278
3	2.9410	2.8839	2.8286	2.7751	2.7232	2.6730	2.6243	2.5771	2.5313	2.4869	2.4018	2.3216	2.2832	2.2459	2.1743	2.1065
4	3.9020	3.8077	3.7171	3.6299	3.5460	3.4651	3.3872	3.3121	3.2397	3.1699	3.0373	2.9137	2.8550	2.7982	2.6901	2.5867
5	4.8534	4.7135	4.5797	4.4518	4.3295	4.2124	4.1002	3.9927	3.8897	3.7908	3.6048	3.4331	3.3522	3.2743	3.1272	2.9906
6	5.7955	5.6014	5.4172	5.2421	5.0757	4.9173	4.7665	4.6229	4.4859	4.3553	4.1114	3.8887	3.7845	3.6847	3.4978	3.3255
7	6.7282	6.4720	6.2303	6.0021	5.7864	5.5824	5.3893	5.2064	5.0330	4.8684	4.5638	4.2893	4.1604	4.0386	3.8115	3.6046
8	7.6517	7.3255	7.0197	6.7327	6.4632	6.2098	5.9713	5.7466	5.5348	5.3349	4.9676	4.6369	4.4873	4.3436	4.0776	3.8372
9	8.5660	8.1622	7.7861	7.4353	7.1078	6.8017	6.5152	6.2469	5.9952	5.7590	5.3282	4.9464	4.7716	4.6085	4.3030	4.0310
10	9.4713	8.9826	8.5302	8.1109	7.7217	7.3601	7.0236	6.7101	6.4177	6.1446	5.6502	5.2161	5.0188	4.8332	4.4941	4.1925
..

3. Πίνακες Αξιολόγησης Επενδύσεων με και Χωρίς Επιδότηση

**Πίνακας 2: Αποτελέσματα επένδυσης χωρίς επιδότηση
για φ/β σύστημα 20 kwp**

W	X	Y	Z	AA	AB
Ετος	Πρόσθετα έσοδα	Πρόσθετες αποσβέσεις	Πρόσθετοι φόροι	Πρόσθετα καθαρά κέρδη	Πρόσθετη ταμειακή ροή
1	13000	12000	250	750	12750
2	13000	12000	250	750	12750
3	13000	12000	250	750	12750
4	13000	12000	250	750	12750
5	13000	12000	250	750	12750
6	13000	12000	250	750	12750
7	13000	12000	250	750	12750
8	13000	12000	250	750	12750
9	13000	12000	250	750	12750
10	13000	12000	250	750	12750

**Πίνακας 3: Λογιστικές πράξεις επένδυσης χωρίς επιδότηση
για φ/β σύστημα 20 kwp**

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Εναρξη	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10							
2		-120000																
3		-72000																
4		13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000		
5		-12000	-12000	-12000	-12000	-12000	-12000	-12000	-12000	-12000	-12000	0	0	0	0	0		
6	0,25	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-3250	-3250	-3250	-3250	-3250	npv	irr
7	-120000	12750	12750	12750	12750	12750	12750	12750	12750	12750	12750	9750	9750	9750	9750	9750	#####	6%
8		750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	9750	9750	9750	9750	9750		0,6%
9																		
10																		
11	Εναρξη	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10							
12		-120000																
13		-72000																
14		13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000		
15		-4800	-4800	-4800	-4800	-4800	-4800	-4800	-4800	-4800	-4800	0	0	0	0	0		
16	0,25	-2050	-2050	-2050	-2050	-2050	-2050	-2050	-2050	-2050	-2050	-3250	-3250	-3250	-3250	-3250	npv	irr
17	-48000	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	9750	9750	9750	9750	9750	17.530,01 €	21%
18		6150	6150	6150	6150	6150	6150	6150	6150	6150	6150	9750	9750	9750	9750	9750		12,8%
19																		
20																		
21																		
22																		
23	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10	Έτος 11	Έτος 12	Έτος 13	Έτος 14	Έτος 15			
24	Χωρίς επιδότηση	12750	12750	12750	12750	12750	12750	12750	12750	12750	12750	9750	9750	9750	9750	9750		
25	Με επιδότηση	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	9750	9750	9750	9750	9750		

Πίνακας 4: Σχηματικές παραστάσεις αποτελεσμάτων επένδυσης χωρίς επιδότηση για φ/β σύστημα 20 kw

