



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

Η πολιτική της Ευρωπαϊκής ένωσης για τις ΑΠΕ και
η πορεία ανάπτυξης τους στην χώρα μας

Αλίκη Γεωργίου Συνατσάκη
Α.Μ 78

ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Επιβλέπων καθηγητής : Επαμεινώνδας Μαριάς

Ρέθυμνο
Ιανουάριος 2009

*Ευχαριστώ την οικογένειά μου, τους φίλους μου και τους
συμφοιτητές μου που ήταν κοντά μου καθ' όλη
τη διάρκεια της φοίτησής μου στο μεταπτυχιακό αυτό
πρόγραμμα. Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον υπεύθυνο
καθηγητή μου κο Μαριά Επαμεινώνδα για την πολύτιμη
βοήθεια και καθοδήγησή του κατά τη συγγραφή της
παρούσας εργασίας.*

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Είναι ευρέως γνωστό ότι η ενέργεια κατέχει ένα πολυσήμαντο και πολυδιάστατο ρόλο, λόγω του ότι συμμετέχει στην οικονομία όχι μόνο ως εμπορεύσιμη πρώτη ύλη αλλά και ως βασικός συντελεστής στην διαμόρφωση οικονομικής πολιτικής . Την περίοδο που ακολούθησε την πρώτη ενεργειακή κρίση, στα μέσα της δεκαετίας του 1970, προέκυψε η επιτακτική ανάγκη για την δημιουργία ενός ενεργειακού προγραμματισμού με μακροχρόνιο χαρακτήρα, χωρίς ωστόσο να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στις περιβαλλοντικές προεκτάσεις του ενεργειακού προβλήματος. Συγκεκριμένα, η έλλειψη περιβαλλοντικής συνείδησης ή αλλιώς η πρόβλεψη (ποσοτική και ποιοτική) των επιπτώσεων, αποτέλεσαν το ουσιαστικότερο τροχοπέδη στην λήψη αποφάσεων και στη συνέχεια στη διαμόρφωση μίας συγκεκριμένης πολιτικής στα ενεργειακά ζητήματα.

Οι διεθνείς εξελίξεις στον τομέα τη ενέργειας έχουν δημιουργήσει ένα νέο ,σύνθετο , απαιτητικό και ανταγωνιστικό περιβάλλον . Η παρατηρούμενη αύξηση των ρυθμών κατανάλωσης των ενεργειακών πόρων, οι κλιματικές αλλαγές , η απελευθέρωση και παγκοσμιοποίηση των αγορών αλλά και οι τεχνολογικές εξελίξεις είναι ορισμένες από τις αιτίες μεταβάλλουν ραγδαία το ενεργειακό τοπίο .

Αναλυτικότερα, η έλλειψη επάρκειας ενεργειακών αποθεμάτων και η ενδεχόμενη μελλοντική εξάντλησή των συμβατικών πηγών σε συνδυασμό με την περιβαλλοντική επιβάρυνση που προκάλεσαν, δημιούργησαν την επιτακτική ανάγκη αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας .

Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι αφού γίνει μια επαρκής ανάλυση και περιγραφή των χαρακτηριστικών των ΑΠΕ , να εστιάσει σε βάθος τους παράγοντες που οδήγησαν στην σημερινή εξέλιξη των ΑΠΕ ,δίνοντας ιδιαίτερο βάρος στην πορεία που ακολούθησε η ΕΕ. Στη συνέχεια το ενδιαφέρον θα εστιαστεί στην πορεία ανάπτυξη των ΑΠΕ στην χώρα μας και θα ακολουθήσει η εξιστόρηση των παραγόντων εκείνων που οδήγησαν τον κλάδο στην σημερινή του κατάσταση. Το τελευταίο κομμάτι της εργασίας θα αφιερωθεί στην διάρθρωση του κλάδου των ΑΠΕ στην χώρα μας δίνοντας μια εικόνα των επιχειρηματικών πλάνων του κλάδου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 : Η ΒΑΣΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	15
1.1 Η υπέρμετρη χρήση ενέργειας , το ενεργειακό πρόβλημα και οι αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.....	15
1.2 Οι Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	18
1.2.1 Περιγραφή και ορισμός.....	18
1.2.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	19
1.2.2.1 Πλεονεκτήματα των ΑΠΕ.....	19
1.2.2.2 Μειονεκτήματα των ΑΠΕ.....	20
1.3 Τα είδη των ΑΠΕ	21
1.3.1 Η ηλιακή ενέργεια	21
1.3.1.1 Η ιστορική εξέλιξη του φωτοβολταϊκού φαινομένου	23
1.3.2.1 Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο και οι αρχές λειτουργίας του.....	24
1.3.1.3 Τεχνολογίες Φωτοβολταϊκών Κυττάρων.....	25
1.3.2 Η αιολική ενέργεια.....	28
1.3.2.1 Γενικά Στοιχεία.....	28
1.3.2.2 Από τους Ανεμόμυλους ...στις σύγχρονες ανεμογεννήτριες.....	31
1.3.2.3 Βασικά Χαρακτηριστικά των Ανεμογεννητριών και η λειτουργία τους.....	35
1.3.2.4 Οι τύποι των ανεμοκινητήρων	37
1.3.2.5 Οι εφαρμογές των ανεμογεννητριών.....	38
1.3.3 ΒΙΟΜΑΖΑ.....	40
1.3.3.1 Γενική Περιγραφή.....	40
1.3.3.2 Ενεργειακή Αξιοποίηση της Βιομάζας-Εφαρμογές.....	41
1.3.3.2.1 Κάλυψη των αναγκών θέρμανσης-ψύξης ή και ηλεκτρισμού σε γεωργικές και άλλες διαδικασίες.....	43
1.3.3.2.2 Τηλεθέρμανση κατοικημένων περιοχών.....	44
1.3.3.2.3 Θέρμανση θερμοκηπίων.....	45

1.3.3.2.4 Παραγωγή υγρών καυσίμων με βιοχημική μετατροπή βιομάζας.....	45
1.3.3.2.5 Παραγωγή υγρών καυσίμων με θερμοχημική μετατροπή βιομάζας.....	46
1.3.3.2.6 Ενεργειακές καλλιέργειες.....	47
1.3.3.2.7 Βιοαέριο.....	48
1.3.4 ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	48
1.3.4.1 Σύντομο ιστορικό της γεωθερμίας.....	48
1.3.4.2 Σημερινό καθεστώς χρήσης της γεωθερμίας	51
1.3.4.3 Η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας	53
1.3.4.3i Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	54
1.3.4.3ii Οι θερμικές εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας.....	54
1.3.5 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	55
1.3.5.1 Μικρά Υδροηλεκτρικά Συστήματα.....	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : Η ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΘΡΩΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΧΩΡΟ.	58
2.1 Οι πρώτες προσπάθειες για κοινή ενεργειακή πολιτική	58
2.2 Διεθνές νομικό πλαίσιο Ανάπτυξης των ΑΠΕ.....	59
2.2.1 Η συνειδητοποίηση του ενεργειακού προβλήματος	59
2.2.2 Η συνθήκη του Ρίο και το πρωτόκολλο του Κίτο	60
2.2.3 Διεθνείς Οργανισμοί οργάνωσης της παγκόσμιας ενέργειας	64
2.3 Η κοινοτική Ενεργειακή Στρατηγική των τελευταίων ετών και η ώθηση για την χρήση ΑΠΕ μέχρι το 2006.....	64
2.3.1 Συναφείς ευρωπαϊκοί οργανισμοί/φορείς	69
2.3.2 Η Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική από το 2005 μέχρι σήμερα.....	70
2.3.3 Το Σχέδιο Δράσης για την ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	71
2.3.4 Η νέα κοινοτική οδηγία του 2008	74
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο :ΟΙ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ,ΠΟΡΕΙΑ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....	77
3.1 Το θεσμικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ στην Ελλάδα.....	77
3.1.1 Ιστορική εξέλιξη.....	77

3.1.2 Η σημερινή κατάσταση και η εξέλιξη του θεσμικού συστήματος.....	83
3.2 Η Ενεργειακή Πολιτική στην Ελλάδα.....	86
3.2.1 Οι κύριοι άξονες της Ελληνικής Ενεργειακής Πολιτικής.....	86
3.3 Διεθνείς πρωτοβουλίες της Ελλάδας στον τομέα της ενέργειας.....	88
3.3.1 Πρόσφατες Διεθνείς Ενεργειακές Συμφωνίες	91
3.4 Φορείς που διευκολύνουν την ανάπτυξη των ΑΠΕ στην χώρα μας	92
3.4.1. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)	92
3.4.2. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ).....	95
3.4.2.1 Ο ρόλος και οι λειτουργίες του ΚΑΠΕ.....	96
3.4.2.2 Η αξιολόγηση της πορείας του ΚΑΠΕ μέχρι σήμερα.....	97
3.5 Τρέχουσα Κατάσταση των ΑΠΕ.....	98
3.6 Αντικίνητρα & Εμπόδια Ανάπτυξης των ΑΠΕ.....	101
3.6.1 Διαδικασία Αδειοδότησης ενός έργου ΑΠΕ.....	101
3.6.2 Η Έλλειψη ολοκληρωμένου χωροταξικού σχεδιασμού.....	103
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο :ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΑΠΕ.....	108
4.1 Το κόστος Εγκατάστασης και η μέση δυναμικότητα.....	108
4.2 Το Συνολικό Κόστος Παραγόμενης Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ.....	110
4.3 Η περίπτωση της Ελλάδας	113
4.3.1 Το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ.....	113
4.3.2 Α.Π.Ε. και χωροταξικός σχεδιασμός.....	113
4.3.3 Ενίσχυση των Α.Π.Ε. με πόρους του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης	115
4.3.4 Σενάριο διείσδυσης των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (το έτος 2010)..	116
4.4 Τιμή πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στο Σύστημα και το Δίκτυο.....	117
4.5 Υπολογισμός του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ για διείσδυση μεγάλης κλίμακας στο εθνικό σύστημα ηλεκτροπαραγωγής.....	119
4.5.1 Επιβάρυνση ενός τυπικού οικογενειακού λογαριασμού ηλεκτρικού ρεύματος από το ως άνω τέλος ΑΠΕ.....	119

4.5.2	Επιβάρυνση μεγάλων (βιομηχανικών) καταναλωτών ηλεκτρικού ρεύματος από το ως άνω τέλος ΑΠΕ.....	120
4.6	Το εξωτερικό κόστος της ενέργειας.....	122
4.7	Συμπεράσματα για το ειδικό τέλος των ΑΠΕ.....	122
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΤΩΝ ΑΠΕ.....	125
5.1	Οι βασικότεροι κλάδοι ΑΠΕ και η εξέλιξή τους	125
5.2	Παρουσίαση Επιχειρήσεων του Κλάδου.....	126
5.2.1	Παρουσίαση Επιχειρήσεων Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ.	126
5.2.2	Η υψηλή συγκέντρωση του κλάδου.....	143
5.3	Τα επιχειρηματικά σχέδια των μεγάλων επιχειρήσεων του κλάδουκαι οι επενδύσεις	144
5.3.1	Οι κινήσεις των πρωταγωνιστών.....	145

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1: Παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας σε mQ.....	15
Πίνακας 1.2: Εξέλιξη πληθυσμού του πλανήτη.....	16
Πίνακας 1.3: Πλανητική ενεργειακή κατανάλωση σε mQ.....	17
Πίνακας 1.4 : Οι Χώρες με την μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ Αιολικής Ενέργειας.....	40
Πίνακας 1.5: Εγκατεστημένη θερμική ισχύς σε παγκόσμια κλίμακα, από το 1995 έως το 2000 και στις αρχές του 2003.....	52
Πίνακας 1.6: Εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας ανάλογα με την θερμοκρασία ...	53
Πίνακας 2.1: Πρωτόκολλο του Κιότο : Η προβλεπόμενη μείωση των εκπομπών για την περίοδο 2008-2012.....	61
Πίνακας 2.2: Τιμές αναφοράς για τους εθνικούς ενδεικτικούς στόχους των κρατών μελών σχετικά με τη συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας η οποία παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2010 (*).	67
Πίνακας 2.3: Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με τον στόχο του 2020.....	72
Πίνακας 3.1: Απαιτήσεις εγκατάστασης ΑΠΕ για επίτευξη στόχου 2010.....	79
Πίνακας 3.2: Οι Νέες Ρυθμίσεις του Ν. 3468/2006 περί Έργων ΑΠΕ.....	83
Πίνακας 3.3: Εγκατεστημένη ισχύς συστημάτων Α.Π.Ε. σε MW έως Δεκέμβριο 2007 – Ιανουάριο 2008.....	99
Πίνακας 3.4: Άδειες παραγωγής Α.Π.Ε. στην ηπειρωτική χώρα χωρίς άδεια εγκατάστασης, σε περιοχές εκτός αυτών για τις οποίες έχουν δρομολογηθεί ενισχύσεις των δικτύων.....	100
Πίνακας 4.1: Συνοπτικά στοιχεία κόστους και παραγωγής από εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής με χρήση Α.Π.Ε. και χρηματοδότηση από πόρους του Γ' ΚΠΣ (στο πλαίσιο Ε.Π.ΑΝ.).....	116
Πίνακας 4.2: Συντηρητικό σενάριο εκτίμησης δυνατής παραγωγής ενέργειας από Α.Π.Ε. κατά το έτος 2010.....	117
Πίνακας 5.1: Η κατάσταση των 3 μεγαλύτερων κλάδων ΑΠΕ στην Χώρα μας.....	125
Πίνακας 5.2: Μερίδιο Αγοράς βάση της εγκατεστημένης δυναμικότητας (για μονάδες παραγωγής από ΑΠΕ).....	143

Πίνακας 5.3:Μερίδιο Αγοράς βάση πωλήσεων (για μονάδες παραγωγής από ΑΠΕ).....	144
---	-----

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.1: Υλικά κατασκευής Φωτοβολταϊκών κύτταρων σε παγκόσμια κλίμακα.....	25
Διάγραμμα 1.2: Κατηγοριοποίηση των Φ/Β πλαισίων βάσει της μέγιστης αποδιδόμενης ισχύος (PMP).....	28
Διάγραμμα 1.3: Κατηγοριοποίηση των Φ/Β πλαισίων βάσει της τάσης στο σημείο Μέγιστης αποδιδόμενης ισχύος (VMP).....	28
Διάγραμμα 3.1 : Διαχρονική Εξέλιξη Εγκατεστημένης Ισχύος ΑΠΕ για το διάστημα 1994-2007 στην χώρα μα.....	82
Διάγραμμα 3.2: Αδειοδοτική Διαδικασία ενός έργου.....	103
Διάγραμμα 4.1: Κόστος Εγκατάστασης ανά Μονάδα Ηλεκτρικής Ισχύς (US\$/kW) για ΑΠΕ, & Συμβατικές Πηγές Ενέργειας.....	108
Διάγραμμα 4.2: Μέσος Παράγοντας Δυναμικότητας για Εγκαταστάσεις Ενεργειακής Εκμετάλλευσης ΑΠΕ & Συμβατικών Πηγών Ενέργειας.....	109
Διάγραμμα 4.3: Προβλέψεις του Συνολικού κόστους παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (US\$/kWh) από ΑΠΕ (πραγματικές τιμές 2002) & η εξέλιξη του στον χρόνο.....	110
Διάγραμμα 4.4: Συνολικό Κόστος Μονάδας Παραγόμενης Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ, & Συμβατικές Πηγές Ενέργειας.....	112

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Α/Γ: Ανεμογεννήτριες
Α/Π: Αιολικό Πάρκο
ΑΠΕ: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΒΠΕ: Βιομηχανική Περιοχή
ΓΠΧΣΑΑ: Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και της Αειφόρου Ανάπτυξης
ΔΕΣΜΗΕ: Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΔΙ.ΠΕ.ΧΩ.: Δ/ση Περιβάλλοντος Χωροταξίας
ΔΠΕ: Διάθεση Πρωτογενούς Ενέργειας
ΔΣ: Διασυνδεδεμένο Σύστημα
ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΠ: Ειδικό Πλαίσιο
ΕΠΑΝ: Εθνικό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας
ΕΠΕ: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας
ΕΠΜ: Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη
Ε.Π.Ο.: Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων
ΕΧΠ: Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο
ΕΥΠΕ: Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος
ΕΧΜ: Ειδική Χωροταξική Μελέτη
ΕΣΚΔΕ: Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών
ΕWEA: Ευρωπαϊκή Ένωση Αιολικής Ενέργειας
ΕΕΑ: European Environmental Agency (Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος)
ΖΕΠ-SPA: Ζώνες Ειδικής Προστασίας (Special Protection Areas)
Κ.Α.Π.Ε.: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
ΚΠΣ: Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης
ΚΥΑ: Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΜΕΚ: Μηχανή Εσωτερικής Καύσης
ΜΔΣ: Μη Διασυνδεδεμένο Σύστημα
ΜΚΟ: Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις
Μ.Ο: Μέσος Όρος
ΜΠΕ: Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΜΥΗΕ: Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα
Μ.Τ.: Μέση Τάση (20kV)
ΟΗΕ : Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
ΟΠΕΚ : Οργανισμός εξαγωγών Πετρελαιοπαραγωγών Χωρών
ΟΤΑ: Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΟΧΕ: Ορθολογική Χρήση Ενέργειας
ΠΑΚ: Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας
ΠΑΠ: Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας
ΠΕΡΠΟ: Περιοχές Ειδικά Ρυθμιζόμενης Πολεοδόμησης
ΠΕΧΠ: Περιοχές Ειδικών Χωρικών Παρεμβάσεων
ΠΟΑΠΔ: Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων
ΠΟΤΑ: Περιοχές Οργανωμένης Τουριστικής Ανάπτυξης
Π.Π: Περιφερειακό Πλαίσιο
ΠΠΕ: Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
Π.Π.Ε.Α.: Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση
ΠΠΧΣ&ΑΑ: Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης
ΡΑΕ: Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας

Σ.Ε.Ε.Σ :Συμβούλιο Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής.
ΣΗΘ: Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας
Σ.Η.Θ.Υ.Α.: Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης
ΣτΕ: Συμβούλιο της Επικρατείας
ΥΗΕ: Υδροηλεκτρικά Έργα
ΥΠ.ΑΝ: Υπουργείο Ανάπτυξης
ΥΠΕΧΩΔΕ: Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
Φ/Β: Φωτοβολταϊκό Σύστημα
ΦΙ: Φέρουσα Ικανότητα
Φ.Π.Α.: Φόρος Προστιθέμενης Αξίας
Χ.Τ.: Χαμηλή Τάση (0,4kV)
ΧΥΤΑ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
cm: εκατοστά του μέτρου (centimeters)
km/h: χιλιόμετρα ανά ώρα
kV: κιλοβόλτ, (μονάδα τάσης)
kVA: φαινομένη ισχύς (κιλοβόλτΑμπέρ)
kW: κιλοβατ (μονάδα ισχύος)
kWh: κιλοβατώρα (μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας)
kWp ή kWpeak: μέγιστη αποδιδόμενη ηλεκτρική ισχύς
MWe: μεγαβάτ ηλεκτρικά (μονάδα ηλεκτρικής ισχύος)
MW: μεγαβάτ (μονάδα ισχύος)
MWh: μεγαβατώρα (μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας)
REPP: Renewable Energy Policy Project
TWh: τεραβατώρα (μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι γεγονός ότι στις μέρες μας οι κλιματικές αλλαγές είναι ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους που έχει να αντιμετωπίσει η ανθρωπότητα, εξαιτίας του ότι απειλούν άμεσα ή έμμεσα κάθε πτυχή της ζωής μας σε περιβαλλοντικό, οικονομικό, κοινωνικό και πολιτικό επίπεδο. Ήδη τα πρώτα σοβαρά δείγματα κλιματικών αλλαγών έχουν δυστυχώς κάνει την εμφάνισή τους και ολόκληρος ο πλανήτης φαίνεται να έχει επηρεαστεί από αυτές.

Είναι λοιπόν επιτακτική ανάγκη η αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών καθώς η οποιαδήποτε καθυστερημένη δράση θα φανεί τουλάχιστον αναποτελεσματική. Ωστόσο το πρόβλημα είναι ότι η καθυστέρηση αυτή στις περισσότερες περιπτώσεις θα οδηγήσει σε επιπτώσεις οι οποίες δεν θα έχουν δυστυχώς αντιστρέψιμο χαρακτήρα, όπως μας προειδοποιούν οι επιστήμονες.

Η εξοικονόμηση ενέργειας και η ουσιαστική προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) φαίνεται να αποτελούν μια ουσιαστική, ρεαλιστική, βιώσιμη και οικονομική λύση με σκοπό την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών και την εξασφάλιση της ενεργειακής επάρκειας.

Η προώθηση της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ αποτελεί περιβαλλοντική και ενεργειακή προτεραιότητα ύψιστης σημασίας σε παγκόσμιο, Ευρωπαϊκό αλλά και Εθνικό επίπεδο. Η προτεραιότητα αυτή θα πρέπει να λαμβάνεται καθοριστικά υπόψη σε περιπτώσεις στάθμισης και με άλλες προτεραιότητες, δεδομένης και της πολυδιάστατης συμβολής των ΑΠΕ στην τοπική ισόρροπη και βιώσιμη ανάπτυξη καθώς και στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) έχει εδώ και καιρό προωθήσει πολιτικά τη χρήση των ΑΠΕ και τη διάδοσή τους τόσο σε κεντρικό επίπεδο, όσο και σε επίπεδο κρατών-μελών. Σύμφωνα με τους όρους του Πρωτοκόλλου του Κιότο¹ η Ε.Ε. πρέπει να μειώσει, μέχρι το 2012, τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Για την επίτευξη αυτού του στόχου η χρήση των

¹ Το πρωτόκολλο του Κιότο προέκυψε από τη σύμβαση-πλαίσιο για τις κλιματικές αλλαγές που είχε υπογράψει στη διάσκεψη του Ρίο, τον Ιούνιο του 1992, από το σύνολο σχεδόν των κρατών (η Ελλάδα κύρωσε τη σύμβαση αυτή, κάνοντας την νόμο του κράτους τον Απρίλιο του 1994). Λίγα χρόνια μετά, και συγκεκριμένο το 1997, καθορίστηκε στα πλαίσια της σύμβασης αυτής ένα σημαντικό νομικό εργαλείο για τον έλεγχο των εκπομπών, γνωστό και ως πρωτόκολλο του Κιότο. Κεντρικός άξονας του πρωτοκόλλου του Κιότο είναι οι νομικά κατοχυρωμένες δεσμεύσεις των βιομηχανικά αναπτυγμένων κρατών να μειώσουν τις εκπομπές έξι (6) αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2008-2012, σε ποσοστό 5,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

ΑΠΕ, όπως είναι φυσικό, θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο. Προς αυτή την κατεύθυνση το 1997 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε τη Λευκή Βίβλο με τίτλο: «Ενέργεια για το μέλλον: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας», η οποία θέτει ως στόχο να αυξηθεί η συμμετοχή των ΑΠΕ στο 12% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας μέχρι το 2010, από το 5,4% το 1997.

Αποτέλεσμα αυτής της Βίβλου ήταν, μετά 4 χρόνια διαπραγματεύσεων, να εκδοθεί η Οδηγία για την προώθηση της χρήσης των ΑΠΕ (Οδηγία 2001/77/EC). Κύριος στόχος της Οδηγίας είναι ο διπλασιασμός του μεριδίου της παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας από το 6-7% που είναι σήμερα στο 12% έως το 2010. Αυτό σημαίνει ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θα φτάσει το 2010 το 22% από 13,9% που ήταν το 1997. Έτσι, αναμένεται ότι η πλήρης εφαρμογή της Οδηγίας θα μειώσει την παραγωγή των αερίων του θερμοκηπίου κατά 200 εκατ. τόνους CO₂, οι οποίοι ισοδυναμούν με το 6% των εκπομπών του 1990. Ο εθνικός στόχος που ορίζει η Οδηγία για κάθε χώρα διαφέρει, ανάλογα με το επίπεδο στο οποίο βρισκόταν η χρήση των ΑΠΕ κατά τη θέσπιση της Οδηγίας. Έτσι λοιπόν στο παράρτημα της η οδηγία προβλέπει για την χώρα μας τον ενδεικτικό στόχο κάλυψης από ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές, περιλαμβανομένων των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων, σε ποσοστό της ακαθάριστης κατανάλωσης ενέργειας κατά το έτος 2010 ίσο με 20,1%.

Η περαιτέρω διείσδυση των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά δίκτυα τις επόμενες δεκαετίες και η αξιοποίησή τους για την κάλυψη των αυξανόμενων ενεργειακών αναγκών αποτελούν στρατηγικούς στόχους της χώρας μας, της Ε.Ε. και όλων των αναπτυσσόμενων χωρών, με στόχο τη δημιουργία βιώσιμων ενεργειακών συστημάτων και τον περιορισμό της εξάρτησης από τις εισαγωγές υψηλού κόστους ορυκτών καυσίμων.

Το ενεργειακό σύστημα του μέλλοντος οφείλει να είναι περισσότερο ασφαλές, περισσότερο διαφοροποιημένο σε σχέση με σήμερα, αποτελούμενο από ένα ευρύτερο ενεργειακό μείγμα, το οποίο θα επηρεάζει τόσο τα μέσα της προσφοράς-προμήθειας της ενέργειας, όσο και τον έλεγχο και τη διαχείριση της ζήτησής της. Σε αυτό το πλαίσιο, κρίνεται επιβεβλημένη η ενίσχυση της καταναλωτικής συνείδησης -όσον αφορά στη χρήση της ενέργειας-, η επέκταση των ΑΠΕ και η αύξηση των διαθέσιμων αποθεμάτων ενέργειας για κάθε κράτος. Το νέο ενεργειακό πρότυπο απαιτεί μεγαλύτερη αποκέντρωση της παραγωγής ενέργειας σε σταθμούς παραγωγής μικρής εγκατεστημένης ισχύος, την επέκταση της χρήσης των ΑΠΕ και στον οικιακό τομέα και την προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας. Το ζήτημα της ενέργειας επηρεάζει άμεσα την καθημερινότητα όλων μας, επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη της χώρας,

επιδρά στο κόστος παραγωγής και στην ανταγωνιστικότητα της οικονομίας μας. Για το λόγο, αυτό τόσο η κήρυξη από το υπουργείο Ανάπτυξης των ετών από το 2005 έως το 2010 ως Έτη Εξοικονόμησης Ενέργειας, όσο και η συντονισμένη προσπάθεια της πολιτικής ηγεσίας προς την κατεύθυνση της προώθησης των ΑΠΕ και την απεξάρτηση της χώρας από τις εισαγωγές πετρελαίου πρόκειται να συνδράμουν ουσιαστικά, ώστε στην καινούργια εποχή της ενέργειας να εισέλθει η Ελλάδα έτοιμη να αντιμετωπίσει τις νέες προκλήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : Η ΒΑΣΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.

1.1 Η υπέρμετρη χρήση ενέργειας , το ενεργειακό πρόβλημα και οι αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Η πρώτη σημαντική παρέμβαση στο ενεργειακό ισοζύγιο της γης έγινε από τα προϊστορικά κιόλας χρόνια με την ανακάλυψη της φωτιάς ενώ για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα οι ενεργειακές παρεμβάσεις του ανθρώπου στο σύστημα της γης ήταν σχετικά ήπιες. Το σκηνικό αυτό άλλαξε ριζικά τον περασμένο αιώνα με την επαναστατική χρήση του ατμού και την βιομηχανική επανάσταση. Η διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση για ενέργεια ήταν ανάλογη της τεχνολογικής άνθησης της εποχής. Το γεγονός όμως αυτό δημιούργησε την ανάγκη για αξιοποίηση των πρωτογενών μορφών ενέργειας , εννοώντας το πετρέλαιο, τα στέρεα καύσιμα (λιγνίτες, λιθάνθρακες κ.λ.π.) και σε μικρότερο βαθμό στο φυσικό αέριο.

Η χρήση της ενέργειας λοιπόν πολλαπλασιάστηκε μετά την βιομηχανική επανάσταση και οι λόγοι ήταν πολλοί .Καταρχήν η ακόρεστη δίψα του ανθρώπου για βελτίωση του βιοτικού επιπέδου ήταν ένα γεγονός που οδήγησε στην αλόγιστη χρήση ενέργειας .Η απληστία για παραγωγή όλο και περισσότερων καταναλωτικών αγαθών δημιουργούσε αλλά και συνεχίζει να δημιουργεί όλο και περισσότερη ζήτηση ενεργειακών αποθεμάτων. Βέβαια ένας άλλος παράγοντας που οδήγησε στην μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση ήταν και η τεράστια αύξηση του πληθυσμού της γης που σημειώθηκε τα τελευταία χρόνια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1

Παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας σε mQ (=292.9 TWh)

Χώρα	1960	1970	1980	1985	1990	1995	2000
Η.Π.Α	44.6	67.0	78.3	76.5	84.6	20.9	98.9
Ιαπωνία	3.7	12.0	15.2	15.7	18.3	20.9	21.9
Δ.Ευρώπη	26.4	46.0	58.5	59.6	64.1	66.2	71.5
Υπόλοιπος Κόσμος	57.0	91.9	96.8	158.3	181.2	220.8	218.9
Σύνολο	131.7	216.9	248.8	310.1	348.2	399.1	411.2

Πηγή: Καλδελλης, Ιωαννης, Διαχείριση της αιολικής ενέργειας, 2η βελτιωμένη και επαυξημένη έκδοση, εκδ. Αθ. Σταμούλης, Αθήνα 2005 σελ 29

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2

Εξέλιξη πληθυσμού του πλανήτη (εκατομμύρια)

Χώρα	1960	1970	1980	1985	1990	1995	2000
Η.Π.Α	180	206	227	238	249	263	282
Ιαπωνία	94	104	117	121	123	125	127
Δ.Ευρώπη	374	408	433	443	456	470	481
Ανεπτυγμένες Χώρες	945	1047	1092	1131	1170	1353	1385
Αναπτυσσόμενες Χώρες	2092	2648	2974	3031	3656	4335	4705
Σύνολο	3037	36950	4415	4813	5247	5688	6090

Πηγή: Καλδελλης, Ιωαννης, Διαχείριση της αιολικής ενέργειας, 2η βελτιωμένη και επαυξημένη έκδοση, εκδ. Αθ. Σταμούλης, Αθήνα 2005 σελ 29

Μελετώντας τους παραπάνω πίνακες μπορεί κανείς να βγάλει χρήσιμα συμπεράσματα για την σχέση ενέργειας και πληθυσμού όπως και για την κατανομή της ενεργειακής ζήτησης στον παγκόσμιο χάρτη.

Ωστόσο η παραγωγή ενέργειας η οποία προέρχεται από την χρήση των συμβατικών καυσίμων αποτελεί μια από τις βασικότερες αιτίες μόλυνσης του περιβάλλοντος. Είναι χαρακτηριστικό ότι από την καύση των υδρογονανθράκων² προκαλούνται σημαντικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα CO₂ και οξειδίων του θείου SO_x τα οποία έχουν σημαντικές επιπτώσεις καθώς από την μία το CO₂ θεωρείται υπεύθυνο για την σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας της γης γεγονός που επιδεινώνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου³ ενώ το SO_x μαζί με νιτρώδεις ατμούς μπορεί να προκαλέσει όξινη

² Όταν αναφερόμαστε στους υδρογονάνθρακες συνήθως εννοούμε το πετρέλαιο και τον άνθρακα.

³ Ως Φαινόμενο του θερμοκηπίου χαρακτηρίζεται το φαινόμενο θέρμανσης που παρατηρείται στα θερμοκήπια (εξ ου και η ονομασία). Κατά το φαινόμενο αυτό η γυάλινη υπερκατασκευή ή θόλος εκπέμπει βραχέα κύματα αλλά απορροφά και ακτινοβολεί πάλι πιο μακρά κύματα. Με τον τρόπο αυτό θερμαίνει το εσωτερικό. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται και στη Φύση κατά την οποία η ατμόσφαιρα ενός πλανήτη συμβάλλει στη θέρμανσή του. Ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά από τον Γάλλο μαθηματικό και φυσικό Ζοζέφ Φουριέ, το 1824, ενώ διερευνήθηκε συστηματικά από τον Σβάντε Αρρένιους το 1896. Τα τελευταία χρόνια, ο όρος συνδέεται με την παγκόσμια θέρμανση

βροχή.⁴ Δυστυχώς τα αποτελέσματα του φαινομένου του θερμοκηπίου ήδη πάρει τεράστιες διαστάσεις και πλέον έχει γίνει αντιληπτό σχεδόν από όλους ότι η μόνη λύση για να περιοριστούν κάπως οι διαστάσεις του φαινομένου είναι να στραφούμε προς της Ανανεώσιμες Πηγές Ανάπτυξης .

Είναι εύλογο ότι οι ΑΠΕ δεν θα μπορέσουν να αντικαταστήσουν πλήρως τις συμβατικές μορφές ενέργειας τουλάχιστον με τα σημερινά οικονομικά και τεχνολογικά δεδομένα , ωστόσο η όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερη αξιοποίηση τους θα οδηγήσει σε αποσυμφόρηση των ενεργειακών αναγκών .

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3

Πλανητική ενεργειακή κατανάλωση σε mQ (=292.9 TWh), κατά πηγή

Ενεργειακή πηγή	1960	1970	1980	1985	1990	1995	2000
Άνθρακας	61.5	63.0	72.7	84.1	93.2	90.6	91.2
Πετρέλαιο	45.3	97.1	128.1	115.4	129.5	133.3	146.5
Φυσικά αέρια	18.0	40.7	59.8	70.0	82.7	88.4	100.4
Ανανεώσιμες πηγές	6.9	13.7	21.0	24.2	26.5	30.4	32.5
Πυρηνική	-	0.9	7.6	15.3	20.3	23.2	25.5
Σύνολο	131.7	215.4	289.3	309.1	352.2	365.9	396.1

Πηγή: Καλδελλής ,Ιωαννης ,Διαχείριση της αιολικής ενέργειας ,2η βελτιωμένη και επαυξημένη έκδοση , εκδ. Αθ. Σταμουλης , Αθήνα 2005 σελ 32

Από τα στοιχεία του πίνακα 3 μπορεί να διακρίνει κανείς πόσο περιορισμένη είναι η συμμετοχή των ΑΠΕ στην παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση παρόλη την προσπάθεια αξιοποίησης τους τα τελευταία σαράντα χρόνια. Επίσης βλέπουμε ότι το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο αποτελούν σήμερα τις κυριότερες πηγές ενέργειας .

(global warming), ενώ θεωρείται πως το φαινόμενο έχει ενισχυθεί σημαντικά από ανθρωπογενείς δραστηριότητες πχ παραγωγή ενέργειας από υδρογονάνθρακες.. Πιο συγκεκριμένα η εκπομπή CO₂ επιδεινώνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου λόγω του ότι το CO₂ μπορεί και απορροφά ένα μέρος της ηλιακής ενέργειας ,όταν αυτή αφού ανακλαστεί στην επιφάνεια της γής , προσπαθεί να επιστρέψει στο διάστημα. Έτσι παρεμποδίζεται η απελευθέρωση θερμότητας στο διάστημα έτσι οδηγούμαστε σε αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη.

⁴ Καλδελλής ,Ιωαννης ,Διαχείριση της αιολικής ενέργειας ,2η βελτιωμένη και επαυξημένη έκδοση , εκδ. Αθ. Σταμουλης , Αθήνα 2005 σελ 39

Στην πορεία του κεφαλαίου μας θα αναλυθεί περαιτέρω η εξέλιξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και θα γίνει μια σοβαρή προσπάθεια να κατανοηθούν τα μέσα και οι τρόποι ανάπτυξης τους.

1.2 Οι Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας .

1.2.1 Περιγραφή και ορισμός

Η χρήση των Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) έχει αρχίσει να μονοπωλεί το ενδιαφέρον όλων σε σχέση με τις συμβατικές μορφές ενέργειας (πετρέλαιο , βενζίνη , άνθρακας κτλ). Καθώς η ζήτηση για ενεργειακά αποθέματα διαρκώς αυξάνεται και τα αποθέματα των συμβατικών μορφών ενέργειας φαίνεται να αποκτούν με τον καιρό ημερομηνία λήξης, η λύση να στραφούμε προς την χρήση ΑΠΕ φαντάζει μονόδρομος . Ξεκινώντας λοιπόν την πορεία ανάλυσης των ΑΠΕ θα ήταν σωστό σε πρώτη φάση να αναφέρουμε κάποια επεξηγηματικά στοιχεία . Τι είναι όμως ΑΠΕ;

Οι ήπιες μορφές ενέργειας ή "ανανεώσιμες πηγές ενέργειας" (ΑΠΕ) ή "νέες πηγές ενέργειας" είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχεται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Ο όρος "ήπιες" αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους. Καταρχήν, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση, καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση. Δεύτερο, πρόκειται για "καθαρές" μορφές ενέργειας, πολύ φιλικές στο περιβάλλον, που δεν αποδεδμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα .

Ως "ανανεώσιμες πηγές" θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική. Ο χαρακτηρισμός "ανανεώσιμες" είναι κάπως καταχρηστικός, μια και ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών. Τελευταία από την Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και πολλά κράτη υιοθετούνται νέες πολιτικές για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προάγουν τέτοιες εσωτερικές πολιτικές και για τα κράτη μέλη.

Στο επίπεδο των Κοινοτικών πολιτικών προώθησης, ο λειτουργικός ορισμός των ΑΠΕ, κατ' ανάγκη πιο περιορισμένος, περιλαμβάνεται στο άρθρο 2 της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ, και αναφέρεται στις: «μη ορυκτές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (αιολική, ηλιακή και γεωθερμική ενέργεια, ενέργεια κυμάτων, παλιρροϊκή ενέργεια, υδραυλική ενέργεια, βιομάζα, αέρια εκλυόμενα από χώρους υγειονομικής ταφής, από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και βιοαέρια)».

1.2.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Συνήθως οι περισσότεροι μελετητές αναλύουν την αξιοποίηση των ΑΠΕ στο πλαίσιο των θετικών αποτελεσμάτων τους ωστόσο δεν παύουν να υπάρχουν και κάποιοι ανασταλτικοί παράγοντες που δημιουργούν εμπόδια στην υποκατάσταση των συμβατικών μορφών ενέργειας . Για να δοθεί μια πιο πλήρης εικόνα των ΑΠΕ η οποία θα οδηγήσει τον αναγνώστη σε μια ευκολότερη αποτίμηση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την χρήση των ΑΠΕ καλό θα ήταν στο σημείο αυτό να γίνει μια σύντομη αναφορά στα πλεονεκτήματα και στα μειονεκτήματα που ενδέχεται να προκληθούν από την χρήση των ΑΠΕ.

1.2.2.1 Πλεονεκτήματα των ΑΠΕ

- Ένα από τα ισχυρότερα πλεονεκτήματα των ΑΠΕ είναι ότι είναι πολύ φιλικές προς το περιβάλλον. Έχουν ουσιαστικά μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα, γεγονός που μειώνει ουσιαστικά τις εκπομπές αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα. Θεωρούνται ως μια «καθαρή» πηγή ενέργειας από την οποία εξοικονομούνται εκατομμύρια ευρώ που θα δαπανούνταν για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπής αερίων ρύπων, ενώ παράλληλα συμβάλουν στην μείωση των εκπομπών των αερίων του Φαινομένου του Θερμοκηπίου.
- Το βασικότερο όμως χαρακτηριστικό τους είναι ότι δεν πρόκειται να εξαντληθούν ποτέ, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα. Είναι πρακτικά ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από τους εξαντλήσιμους συμβατικούς ενεργειακούς πόρους. Αυτός είναι και ο κυριότερος λόγος που δίνεται τόση έμφαση στην εφαρμογή τους .
- Επιπλέον μας παρέχουν την δυνατότητα επιλογής της κατάλληλης μορφής ενέργειας που είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες του χρήστη (π.χ. ηλιακή ενέργεια για θερμότητα χαμηλών θερμοκρασιών έως αιολική ενέργεια για ηλεκτροπαραγωγή), επιτυγχάνοντας ορθολογικότερη χρησιμοποίηση των ενεργειακών πόρων.

- Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου. Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο.
- Μπορούν να υποκαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα τα οποία χαρακτηρίζονται από υψηλό συναλλαγματικό κόστος.
- Λόγω της ποικιλομορφίας τους χαρακτηρίζονται από γεωγραφική διασπορά γεγονός που οδηγεί στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, δίνοντας τη δυνατότητα να καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανακουφίζοντας τα συστήματα υποδομής και μειώνοντας τις απώλειες μεταφοράς ενέργειας.
- Είναι ευέλικτες εφαρμογές που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογη με τις ανάγκες του τοπικού πληθυσμού, καταργώντας την ανάγκη για τεράστιες μονάδες παραγωγής ενέργειας (καταρχήν για την ύπαιθρο) αλλά και για μεταφορά της ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις.
- Ο εξοπλισμός που χρειάζεται για την αξιοποίηση τους είναι απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση και έχει μεγάλο χρόνο ζωής.
- Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος, το οποίο επιπλέον δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της διεθνούς οικονομίας και ειδικότερα των τιμών των συμβατικών καυσίμων.
- Οι εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης των ΑΠΕ διατίθενται σε μικρά μεγέθη και έχουν μικρή διάρκεια κατασκευής, επιτρέποντας έτσι τη γρήγορη ανταπόκριση της προσφοράς προς τη ζήτηση ενέργειας, με επαναλαμβανόμενα συστήματα σε πολλές περιπτώσεις.
- Οι επενδύσεις των ΑΠΕ είναι εντάσεως εργασίας, δημιουργώντας πολλές θέσεις εργασίας, ιδιαίτερα σε τοπικό επίπεδο και προωθώντας την περιφερειακή ανάπτυξη.
- Μπορούν να αποτελέσουν σε πολλές περιπτώσεις πυρήνα για την αναζωογόνηση οικονομικά και κοινωνικά υποβαθμισμένων περιοχών και πόλο για την τοπική ανάπτυξη, με την προώθηση επενδύσεων που στηρίζονται στη συμβολή των ΑΠΕ (π.χ. θερμοκηπιακές καλλιέργειες με γεωθερμική ενέργεια), και την προσέλκυση ξένων επενδύσεων.

1.2.2.2 Μειονεκτήματα των ΑΠΕ

Εκτός από τα παραπάνω πλεονεκτήματα οι ΑΠΕ παρουσιάζουν και ορισμένα χαρακτηριστικά που δυσχεραίνουν την αξιοποίηση και ταχεία ανάπτυξή τους:

- Έχουν αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης, της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτείται αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια γης. Αυτός είναι και ο βασικότερος λόγος που μέχρι τώρα χρησιμοποιούνται σαν συμπληρωματικές πηγές ενέργειας.
- Για τον παραπάνω λόγο προς το παρόν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών μεγάλων αστικών κέντρων.
- Η παροχή και απόδοση της αιολικής, υδροηλεκτρικής και ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από την εποχή του έτους αλλά και από το γεωγραφικό πλάτος και το κλίμα της περιοχής στην οποία εγκαθίστανται.
- Για τις αιολικές μηχανές υπάρχει η άποψη ότι δεν είναι κομψές από αισθητική άποψη κι ότι προκαλούν θόρυβο και θανάτους πουλιών. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας τους και την προσεκτικότερη επιλογή χώρων εγκατάστασης (π.χ. σε πλατφόρμες στην ανοιχτή θάλασσα) αυτά τα προβλήματα έχουν σχεδόν λυθεί.
- Για τα υδροηλεκτρικά έργα υποστηρίζεται ότι προκαλούν έκλυση μεθανίου από την αποσύνθεση των φυτών που βρίσκονται κάτω απ' το νερό κι έτσι συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Το διασπαρμένο δυναμικό τους είναι δύσκολο να συγκεντρωθεί σε μεγάλα μεγέθη ισχύος, να μεταφερθεί και να αποθηκευθεί.
- Έχουν χαμηλή πυκνότητα ισχύος και ενέργειας και συνεπώς για μεγάλες ισχύεις απαιτούνται συχνά εκτεταμένες εγκαταστάσεις γεγονός που θεωρείται δύσκολα επιλύσιμο .
- Παρουσιάζουν συχνά διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητά τους που μπορεί να είναι μεγάλης διάρκειας απαιτώντας την εφεδρεία άλλων ενεργειακών πηγών ή γενικά δαπανηρές μεθόδους αποθήκευσης.
- Η χαμηλή διαθεσιμότητά τους, συνήθως, οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσής τους.

1.3 Τα είδη των ΑΠΕ

1.3.1 Η ηλιακή ενέργεια

Κάνοντας μια ανάδρομη στο μακρινό παρελθόν ,η εποχή των παγετώνων αποτελεί

χαρακτηριστικό παράδειγμα της σημαντικότητας της ηλιακής ενέργειας στην επιβίωση του ζωικού Βασιλείου του πλανήτη μας .Κατά την βιομηχανική επανάσταση επισημάνθηκε ότι οι ακτίνες του ηλίου θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν σαν πηγή ενέργειας⁵ ωστόσο η ανακάλυψη αυτή παρόλο που τότε δεν φάνταζε και τόσο σημαντική και που έρχεται σε αντίθεση με τα σημερινά δεδομένα που γίνεται προσπάθεια για την όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματική αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας . Διάφορες πρωτοποριακές εγκαταστάσεις ηλιακής ενέργειας και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κατασκευάστηκαν για να αναπαράγουν τον ατμό από τη θερμότητα του ήλιου, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε στην «οδήγηση» μηχανών.

Πράγματι η τροφοδοτούμενη ενέργεια από τον ήλιο είναι υπέρογκη ιδίως αν αναλογιστούμε ότι η επιφάνεια της γης απορροφάει περίπου τα $1,2 * 10^{17}$ W από την ισχύ του ηλίου. Αυτό σημαίνει ότι η ενέργεια που λαμβάνει η γη σε λιγότερο από μια ώρα είναι αρκετή για να ικανοποιήσει την ολική ενέργεια που απαιτείται από τον ανθρώπινο πληθυσμό κατά την διάρκεια όλου του έτους⁶ .

Η ηλιακή ενέργεια που εντέλει φτάνει στην επιφάνεια της γης μπορεί να αξιοποιηθεί με δύο τρόπους :

- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή θερμότητας ,η οποία μπορεί να δώσει είτε άμεσα αποτελέσματα (πχ θέρμανση νερού) είτε μέσω της παραγωγή ατμού να μετατραπεί σε άλλες μορφές ενέργειας .
- Ο άλλος τρόπος αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας είναι για την παραγωγή ηλεκτρισμού . Στην περίπτωση αυτή η άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας επιχειρείται μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου κατά το οποίο έχουμε την απορρόφηση της ενέργειας των φωτονίων⁷ της ηλιακής ακτινοβολίας από ειδικούς ημιαγωγούς , με αποτέλεσμα την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας .

Στην δεύτερη περίπτωση όπου η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου εστιάζεται το ενδιαφέρον

⁵ Η ιστορία μας πάει πίσω , πριν από 150 περίπου χρόνια , όταν το 1839 ο Edmond Becquerel παρατήρησε ότι ηλεκτρικά ρεύματα προκαλούνται ύστερα από ορισμένες χημικές αντιδράσεις που οφείλονται στην επίδραση του φωτός.

⁶ Markvart , Tomas , Ηλεκτρισμός από ηλιακή ενέργεια , εκδ. Ιών , Αθήνα , 2003 σελ 21

⁷ Το φως του ηλίου απαρτίζεται από μικρά πακέτα ενέργειας , τα οποία ονομάζονται φωτόνια .

των επενδυτών .Εξαιτίας αυτού στις ενότητες που ακολουθούν θα επικεντρώσουμε την μελέτη μας στην ανάλυση του φωτοβολταϊκού φαινομένου και στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω αυτού .

1.3.1.1 Η ιστορική εξέλιξη του φωτοβολταϊκού φαινομένου

Η πρώτη επαφή του ανθρώπου με το φωτοβολταϊκό φαινόμενο ξεκίνησε κατά την βιομηχανική επανάσταση όταν ο Γάλλος φυσικός Edmond Becquerel ανακάλυψε το φωτοβολταϊκό φαινόμενο κατά την διάρκεια πειραμάτων του με μια ηλεκτρολυτική επαφή φτιαγμένη με δυο μεταλλικά ηλεκτρόδια. Κάνοντας λοιπόν πειράματα με σκοπό την παρατήρηση των χημικών αντιδράσεων διαφόρων στοιχείων διαπίστωσε ότι τα διάφορα μίγματα απέδιδαν μεγαλύτερη ηλεκτρική έξοδο όταν τα εξέθετε στο φως. Λίγα χρόνια αργότερα ,το 1876 ,οι Αμερικάνοι Adams και Day χρησιμοποιώντας έναν κρύσταλλο σεληνίου κατάφεραν να κάνουν επίδειξη αυτού του φαινομένου. Ωστόσο η απόδοση σε αυτή την περίπτωση ήταν μόνο 1%. Το 1905 ο Albert Einstein διατύπωσε την εξήγηση του φωτοβολταϊκού φαινομένου (γνωστή ως υπόθεση του φωτονίου)⁸. Το 1918 ο Πολωνός Jan Czochralski με την έρευνα που έκανε ανακάλυψε την μέθοδο παραγωγής μονοκρυσταλλικού πυριτίου (Si) η οποία βελτιστοποιημένη χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα .

Το 1949 μια ακόμη ανακάλυψη έρχεται να προσφέρει την βοήθεια της στην εξέλιξη του φωτοβολταϊκού φαινομένου. Οι Mott και Schottky ανέπτυξαν την θεωρία διόδου σταθερής κατάστασης ενώ παράλληλα η κβαντική θεωρία είχε ήδη εξαπλωθεί. Έπειτα και από αυτή την ανακάλυψη ο δρόμος για τις πρώτες ολοκληρωμένες πρακτικές εφαρμογές είχε ανοίξει . Πέντε χρόνια αργότερα , το 1954 , στα εργαστήρια της Bell δημιουργήθηκε από τους Chapin , Fuller και Pearson το πρώτο ηλιακό κελί του οποίου η απόδοση άγγιζε το 6 % της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας . Έκτοτε τα φωτοβολταϊκά επιτεύγματα χρησιμοποιήθηκαν για πρακτικούς σκοπούς και στα τέλη της δεκαετίας του 50 αξιοποιήθηκαν σε διαστημικές εφαρμογές . Πιο συγκεκριμένα , το 1958 , τοποθετήθηκε ένα αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα στο δορυφόρο Vanguard I το οποίο λειτούργησε με επιτυχία για 8 χρόνια. Από την χρονιά εκείνη και μετά τα φωτοβολταϊκά συστήματα άρχισαν να ενσωματώνονται σε διαφορετικές τεχνολογίες ενώ η τεχνολογία που χρησιμοποιούσαν σημείωνε διαρκώς πρόοδο . Το

⁸ Για την θεωρητική αυτή εξήγησή του τιμήθηκε με βραβείο Νόμπελ το 1921.

1970 η ετήσια παραγωγή φωτοβολταϊκών πλαισίων για διαστημικές εφαρμογές ήταν 500 m². Η επίγεια χρήση ξεκίνησε στα μέσα της δεκαετίας του '70, παίρνοντας δυναμική από την πετρελαϊκή κρίση του 1973-74 και δίνοντας ερεθίσματα για την εκπόνηση πληθώρας ερευνητικών μελετών. Η προσπάθεια της επιστημονικής κοινότητας ήταν να μειωθεί το κόστος των φωτοβολταϊκών πλαισίων, με την εύρεση νέων φθηνότερων υλικών. Σήμερα τα φωτοβολταϊκά έχουν γίνει κομμάτι της καθημερινής μας ζωής. Το φάσμα των εφαρμογών τους κυμαίνεται από μικρής κλίμακας συστήματα σε ρολόγια και υπολογιστές τσέπης, μέχρι εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και ισχύος. Η απόδοση τους κυμαίνεται από 12% ως 18% σε συγκεκριμένες συνθήκες αναφοράς.

1.3.1.2 Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο και οι αρχές λειτουργίας του

Το ηλιακό φως ουσιαστικά αποτελείται από μικρά πακέτα ενέργειας τα οποία ονομάζονται φωτόνια. Τα φωτόνια περιέχουν διαφορετικά ποσά ενέργειας ανάλογα με το μήκος κύματος του ηλιακού φάσματος. Όταν λοιπόν τα φωτόνια προσκρούσουν σε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο (που είναι ουσιαστικά ένας “ημιαγωγός”), άλλα ανακλώνται, άλλα το διαπερνούν και άλλα απορροφώνται από το φωτοβολταϊκό, τα τελευταία είναι τα αυτά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.

Πιο συγκεκριμένα το φωτοβολταϊκό φαινόμενο παρατηρείται εντός ειδικών διατάξεων και κατάλληλα εμπλουτισμένων ημιαγωγών, όπως αυτών του Πυριτίου (Si), Αρσενικού γάλλιου (GaAs), Γερμανίου (Ge), Χαλκού (Cu), Ινδίου (In), σελινιού (Se), και Καδμίου (Cd). Ωστόσο θα πρέπει να επισημανθεί ότι το 90% των εμπορικά διαθέσιμων φωτοβολταϊκών κυψελών κατασκευάζονται από πυρίτιο. Για αυτό τον λόγο η επεξήγηση του φωτοβολταϊκού φαινομένου θα γίνει βάσει φωτοβολταϊκού κύτταρου από πυρίτιο.

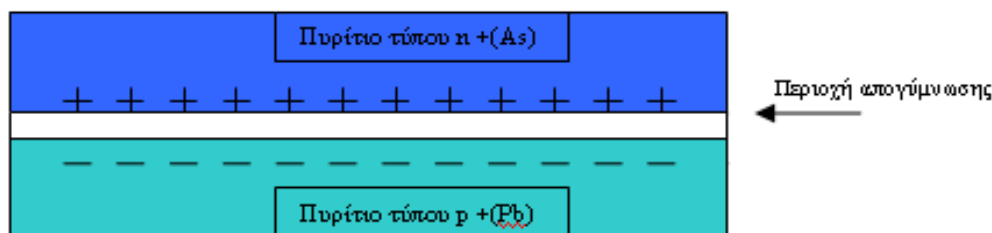
Σε πρώτη φάση αξίζει να δούμε πως το πυρίτιο αποκτάει εκείνες τις ιδιότητες που το μετατρέπουν σε ημιαγωγό. Με την νόθευση λοιπόν καθαρού πυριτίου με άτομα φωσφόρου επιτυγχάνεται η δημιουργία ενός ημιαγωγού ο οποίος χαρακτηρίζεται από πολύ υψηλότερη αγωγιμότητα σε σχέση με αυτή του καθαρού πυριτίου, ενώ λόγω της αφθονίας ελευθέρων ηλεκτρονίων εντός αυτού αποκαλείται πυρίτιο τύπου n (N-type silicon). Ενώ με την νόθευση καθαρού πυριτίου με άτομα βορίου δημιουργείται ημιαγωγός πάλι υψηλής αγωγιμότητας, σε αυτή την περίπτωση

υπάρχει ανεπάρκεια ηλεκτρονίων με αποτέλεσμα να αποκαλείται πυρίτιο τύπου p (P-type silicon).

Όταν έλθουν σε επαφή οι δυο ημιαγωγοί πυριτίου (τύπου n και p) δημιουργείται μετακίνηση ηλεκτρονίων από τον ημιαγωγό τύπου n προς αυτόν τύπου p, με απώτερο στόχο την επίτευξη ηλεκτρικής ουδετερότητας. Αυτή δεν γίνεται εφικτή στην περιοχή επαφής των δυο ημιαγωγών με αποτέλεσμα την δημιουργία ενός φυσικού διαρκούς ηλεκτρικού πεδίου (φωτοβολταϊκό φαινόμενο ένωσης). Ο συνδυασμός της παρουσίας τάσεως από την παρουσία του ηλεκτρικού πεδίου και της κατευθυνόμενης κίνησης των ηλεκτρονίων εντός του προαναφερθέντος ηλεκτρικού πεδίου, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η διάταξη των δυο διαφορετικών ημιαγωγών πυριτίου με την πρόσθεση ηλεκτρικών επαφών, προστατευτικής και αντιανακλαστικής επίστρωσης ονομάζεται **φωτοβολταϊκό κύτταρο**.

Σχήμα 1.1

Δημιουργία της επαφής του ηλεκτρικού πεδίου



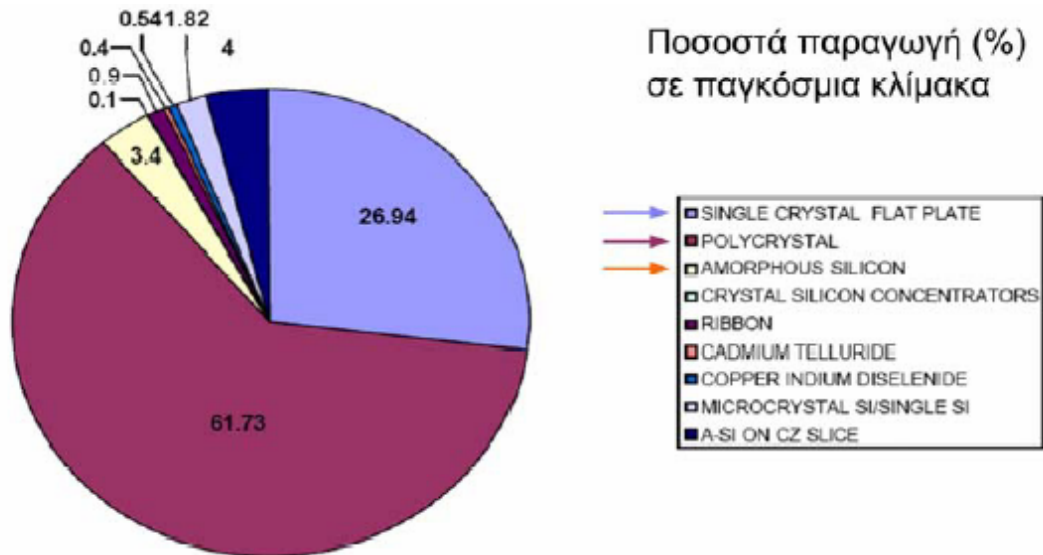
Πηγή : <http://www.selasenergy.gr/fundamentals.php>

1.3.1.3 Τεχνολογίες Φωτοβολταϊκών Κυττάρων

Τα Φ/Β πλαίσια δημιουργούνται από την εν σειρά και παράλληλη διασύνδεση φωτοβολταϊκών κυττάρων που μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική. Για την κατασκευή των τελευταίων χρησιμοποιούνται ημιαγωγικά υλικά όπως το GaAs, CdTe, αλλά όπως αποδεικνύεται και από το Σχήμα 2 αλλά όπως αναφέραμε και παραπάνω, τη μερίδα του λέοντος στην παγκόσμια παραγωγή Φ/Β πλαισίων κατέχουν τα κύτταρα πυριτίου (Si).

Διάγραμμα 1.1

Υλικά κατασκευής Φωτοβολταϊκών κύτταρων σε παγκόσμια κλίμακα



Πηγή: Κομπογιάνης .Ι, Κυρίτσης. Α, Νανάκος .Α Διήμερο, Τατάκος Ε, Σύγχρονες εξελίξεις σε φωτοβολταϊκά συστήματα για διασπαρμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ,Ηλεκτρονικά Ισχύος, συστήματα Ηλεκτρικής κίνησης και βιομηχανικές εφαρμογές, Αθήνα 5-6 Απριλίου 2006

Τα Φ/Β κύτταρα πυριτίου χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: τα μονοκρυσταλλικά, τα πολυκρυσταλλικά και τα άμορφου πυριτίου.

i. Μονοκρυστάλλικα κύτταρα Si

Η ονομασία τους προέρχεται από την μορφή του κρυσταλλικού πλέγματος των ατόμων Si που πλησιάζει τον τέλειο κρύσταλλο. Κατασκευάζονται ύστερα από ψύξη λιωμένου Si και πριονισμό του σε λεπτές πλάκες – τα κύτταρα. Η

ανάγκη χρησιμοποίησης ιδιαίτερα καθαρού Si (ακριβή «πρώτη» ύλη), η χρήση εξειδικευμένων μεθόδων τήξης και κοπής για την επίτευξη του μονοκρυσταλλικού πλέγματος αυξάνει το κόστος παραγωγής δίνοντας τους όμως τον καλύτερο βαθμό απόδοσης από τις τρεις κατηγορίες φθάνοντας το 15-18%. Το ποσοστό αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι τα μονοκρυσταλλικά κύτταρα είναι πιο ευαίσθητα στην υπέρυθη ακτινοβολία που το ενεργειακό της περιεχόμενο είναι σχετικά χαμηλό.

ii. Πολυκρυσταλλικά κύτταρα Si

Σε αντίθεση με τα μονοκρυσταλλικά, τα πολυκρυσταλλικά κύτταρα στο πλέγμα τους περιλαμβάνουν κρυστάλλους ποικίλων προσανατολισμών. Αιτία αυτής της διαφοροποίησης, η μαζική και λιγότερο ελεγχόμενη ψύξη του Si, κάτι που μειώνει αισθητά το κόστος παραγωγής. Όπως και στην προηγούμενη τεχνολογία, μετά την ψύξη το πολυκρυσταλλικό πλέγμα πριονίζεται στα λεπτά Φ/Β κύτταρα. Η ύπαρξη

διαφόρων κρυστάλλων μέσα στο πλέγμα αυξάνει την εσωτερική αντίσταση στα σημεία σύνδεσής τους, με αποτέλεσμα ο συνολικός βαθμός απόδοσης να μην μπορεί να ξεπεράσει το 13-15%.

iii. Αμορφα κύτταρα Si

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της κατηγορίας αυτής είναι η μη κρυσταλλική της δομή. Κατασκευάζονται με την εφαρμογή Si σε ειδικό υπόστρωμα γυαλιού. Η μικρή και οικονομική ποσότητα πρώτων υλών, ο απλός τρόπος κατασκευής, η ευκολία στην εγκατάσταση και συναρμολόγηση καθιστούν τα άμορφα κύτταρα ικανά για μαζική παραγωγή. Δυστυχώς, η έλλειψη του κρυσταλλικού πλέγματος από την δομή τους περιορίζει τον βαθμό απόδοσης μόλις στο 5-8%. Για τον λόγο αυτό τα άμορφα κύτταρα δεν απαρτίζουν αμιγώς Φ/Β πλαίσια αλλά προτιμούνται σε τεχνολογίες όπως υβριδικά Φ/Β πλαίσια ή Thin Film.

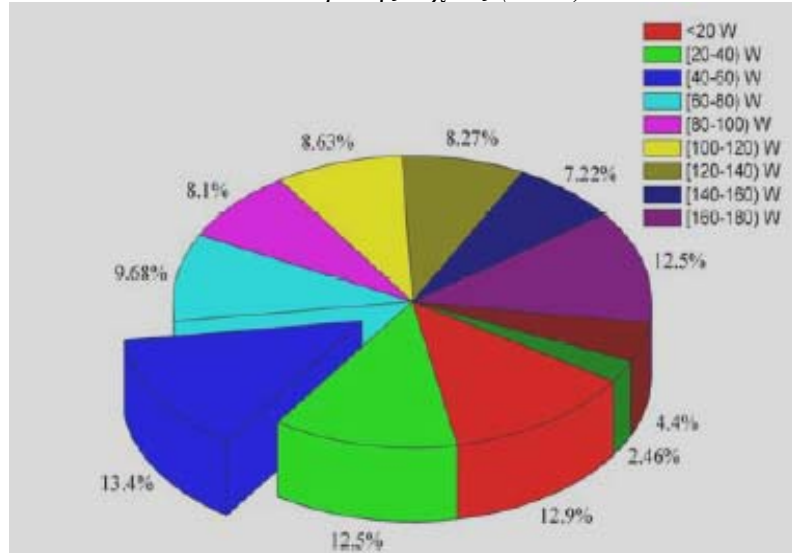
Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια

Η διαφοροποίηση των Φ/Β πλαισίων πέρα από το υλικό κατασκευής τους, συντελείται βάσει των ηλεκτρικών τους χαρακτηριστικών. Συγκεκριμένα όλοι οι κατασκευαστές δίνουν για κάθε Φ/Β πλαίσιο ένα πίνακα στον οποίο αναφέρονται οι τιμές της μέγιστης δυνατής αποδιδόμενης ισχύος PMP, της τάσης ανοιχτού κυκλώματος VOC, του ρεύματος βραχυκυκλώματος ISC καθώς επίσης και οι τιμές της τάσης VMP και του ρεύματος IMP στο σημείο μέγιστης αποδιδόμενης ισχύος. Τα μεγέθη αυτά μετρούνται για συγκεκριμένες συνθήκες ηλιακής ακτινοβολίας και θερμοκρασίας (θερμοκρασία 25oC και ακτινοβολία 1000/m²). Από αυτά, εκείνα που θεωρούνται ιδιαίτερης σημασίας προκειμένου να επιλεγεί η κατάλληλη Φ/Β γεννήτρια για την εκάστοτε εφαρμογή είναι η μέγιστη δυνατή αποδιδόμενη ισχύς και η τιμή της τάσης εξόδου αυτής στο σημείο μέγιστης αποδιδόμενης ισχύος. Για την κατηγοριοποίηση των Φ/Β πλαισίων με γνώμονα τα παραπάνω χαρακτηριστικά μεγέθη, διεξήχθη έρευνα αγοράς μεταξύ 36 κατασκευαστικών οίκων και σε σύνολο 568 πλαισίων .

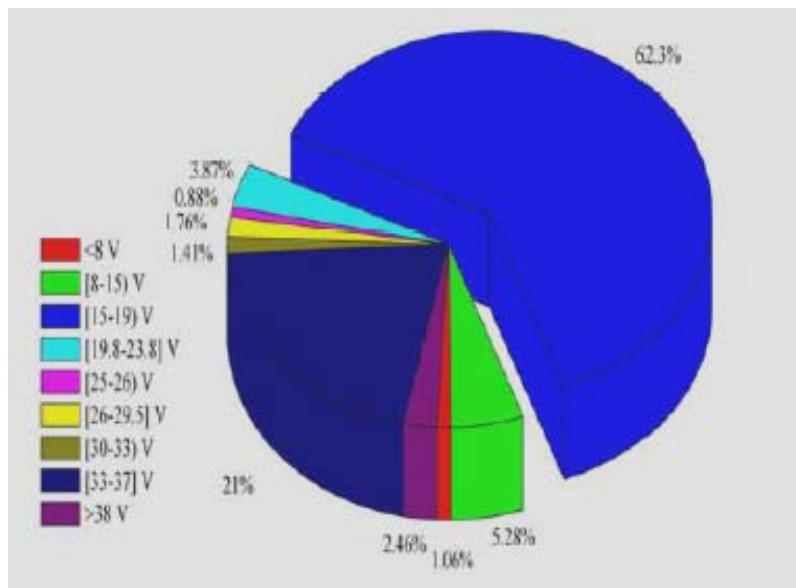
Στο Σχήμα 3 πραγματοποιείται ομαδοποίηση των πλαισίων βάσει της μέγιστης αποδιδόμενης ισχύος αυτών PMP. Από τη μελέτη του σχήματος συμπεραίνουμε πως δεν υφίσταται σαφές προβάδισμα καμίας υποκατηγορίας ισχύος μολονότι οι υποκατηγορίες των [20-40), [40-60) και [160-180)W δείχνουν να υπερέχουν ελαφρώς. Όσο αφορά τη κατηγοριοποίηση των πλαισίων βάσει της τιμής της τάσης στο σημείο μέγιστης αποδιδόμενης ισχύος, τα συμπεράσματα της έρευνας είναι περισσότερο ενδεικτικά για τις τάσεις που ακολουθεί η βιομηχανία των Φ/Β

πλαισίων. Το μεγαλύτερο ποσοστό των εξεταζόμενων πλαισίων παρουσιάζει τιμή τάσης VMP [15-19)V όπως επιβεβαιώνεται και από το διάγραμμα του Σχήματος 3.

Διάγραμμα 1.2
Κατηγοριοποίηση των Φ/Β πλαισίων βάσει της μέγιστης αποδιδόμενης ισχύος (PMP)



Διάγραμμα 1.3
Κατηγοριοποίηση των Φ/Β πλαισίων βάσει της τάσης στο σημείο μέγιστης αποδιδόμενης ισχύος (VMP)



1.3.2 Η ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

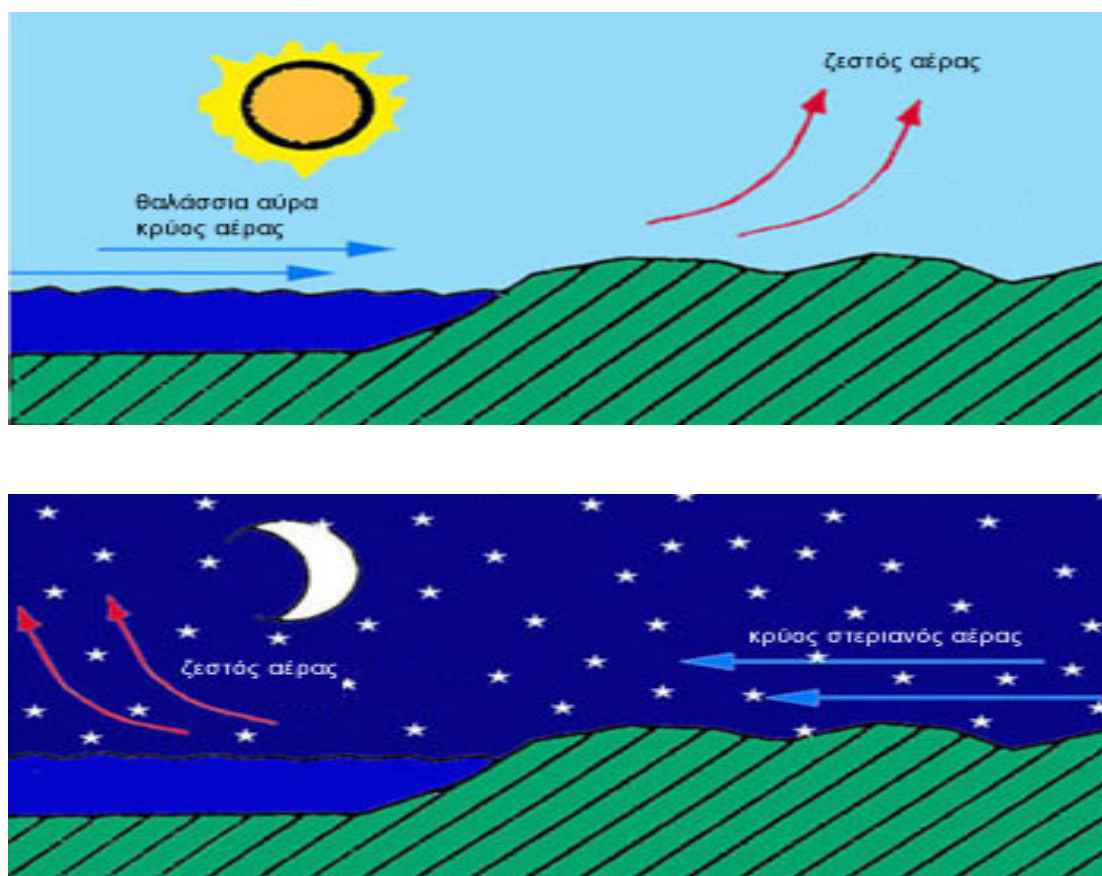
1.3.2.1 Γενικά Στοιχεία

Η αιολική ενέργεια όπως και όλες οι ΑΠΕ με εξαίρεση την παλιρροιακή και την γεωθερμική δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία. Ο ήλιος βέβαια όπως

όλοι γνωρίζουμε μέρα και νύκτα θερμαίνει τη Γη. Η διαφορά θερμοκρασίας από το ένα μέρος του πλανήτη μας στο άλλο, μεταξύ στεριάς και θάλασσας και μεταξύ διαφόρων σημείων της στεριάς δημιουργεί διαφορές πίεσης. Τα γνωστά χαμηλά και υψηλά βαρομετρικά των δελτίων καιρού. Αυτές οι διαφορές πίεσης αναγκάζουν μεγάλες μάζες αέρα να κινούνται. Με άλλα λόγια καθώς ο αέρας θερμαίνεται, διαστέλλεται γίνεται πιο ελαφρύς, ανεβαίνει σε ύψος περίπου 10 km από το επίπεδο της θάλασσας και κατευθύνεται προς τα ψυχρότερα μέρη που είναι ο Βοράς και ο Νότος. Καθώς συμβαίνει αυτό η ατμοσφαιρική πίεση μειώνεται με αποτέλεσμα μάζες ψυχρού αέρα να κατευθύνονται προς την περιοχή του χαμηλού βαρομετρικού .Η κίνηση αυτή των αέριων μαζών προκαλεί τον άνεμο .

Εικόνα 4

Σχηματισμός των ανέμων με την τοπική θέρμανση και ψύξη.



Πηγή: <http://www.energypoint.gr>

Η κινητική αυτή ενέργεια του ανέμου μπορεί να χαρακτηριστεί ως ήπια μορφή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον και πρακτικά ανεξάντλητη, γι' αυτό και είναι ανανεώσιμη. 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. Πιο συγκεκριμένα η ισχύς του ανέμου σε ολόκληρο τον πλανήτη εκτιμάται σε $3.6 * 10^8$ MW ,νούμερο που φαίνεται υπέρογκο, αλλά σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Μετεωρολογίας μόνο το 5 % της συνολικής αιολικής ενέργειας είναι ενεργειακά αξιοποιήσιμο⁹

Η ενεργειακή κρίση που έχει προκύψει τα τελευταία τριάντα χρόνια αλλά και τα πολυδιάστατα περιβαλλοντικά προβλήματα έχουν εκτοξεύσει στα ύψη το ενδιαφέρον για την χρησιμοποίηση αιολικής ενέργειας .Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε ότι η αιολική ενέργεια αποτελεί την πλέον συμφέρουσα Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας δεδομένο του ότι κάθε εγκατεστημένο μεγαβάτ(MW) αιολικής ενέργειας στην χώρα μας αποσοβεί την έκλυση 3-3,5 χιλιάδων τόνων διοξειδίου του άνθρακα ετησίως. Η λειτουργία ενός τυπικού αιολικού πάρκου, ισχύος 10 MW, προσφέρει ετήσια την ηλεκτρική ενέργεια που χρειάζονται 11.000 οικογένειες και εξοικονομεί περίπου 3.000 τόνους ισοδύναμου πετρελαίου. Επιπλέον η αιολική βιομηχανία είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη ενεργειακή τεχνολογία, με ρυθμό ανάπτυξης 40% ετησίως περίπου. Είναι χαρακτηριστικό ότι η Δανία σήμερα καλύπτει το 13% των αναγκών της σε ηλεκτρισμό με αιολική ενέργεια αριθμός που ως το 2003 θα αγγίξει το 20%, ενώ ο εθνικός στόχος της χώρας αυτής είναι να καλύπτει το 50% των αναγκών της με αιολική ενέργεια ως το 2030. Άλλες χώρες που έχουν ακολουθήσει το λαμπρό παράδειγμα της .ανίας είναι η Γερμανία και η Ισπανία . Στα τέλη του 2000, υπήρχαν εγκατεστημένα σε όλο τον κόσμο 17.000 MW αιολικών, εκ των οποίων τα 13.000 MW στην πρωτοπόρο Ευρώπη.

Η τιμή της κιλοβατώρας που παράγεται από την καύση των ορυκτών καυσίμων δεν περιλαμβάνει το πραγματικό κοινωνικό και περιβαλλοντικό κόστος από την παραγωγή και χρήση της και παραμένει χαμηλή μόνο επειδή τα ορυκτά καύσιμα επιδοτήθηκαν, άμεσα ή έμμεσα, για δεκαετίες. Η ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού-κοινωνικού κόστους θα καθιστούσε την αιολική ενέργεια, αλλά και όλες τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, πολύ πιο ανταγωνιστικές σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα και τελικά πιο ελκυστικές για τους καταναλωτές. Μία σχετική έρευνα στη Δανία, η οποία συνέκρινε τα αιολικά πάρκα με σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής που καίνε άνθρακα ή φυσικό αέριο, προσπάθησε να αποτιμήσει σε χρήμα τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της αιολικής

⁹ Καλδελλης ,Ιωάννης , *Διαχείριση της αιολικής ενέργειας* ,²¹ βελτιωμένη και επανωξημένη έκδοση , εκδ. Αθ. Σταμούλης , Αθήνα 2005 σελ 61-65

ενέργειας. Με κριτήρια τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου, αλλά λαμβάνοντας επίσης υπ' όψιν της την πιθανή απαξίωση της περιουσίας κοντά σε αιολικά πάρκα ή συμβατικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, η έρευνα αυτή κατέληξε ότι τα περιβαλλοντικά-κοινωνικά οφέλη από την επιλογή της αιολικής ενέργειας ανέρχονται σε 0,2-0,28 DKK (9,14-12,8 δρχ) ανά παραγόμενη κιλοβατώρα όταν η σύγκριση γίνεται με ανθρακικούς σταθμούς ή 0,1-0,15 DKK (4,57-6,9 δρχ) ανά παραγόμενη κιλοβατώρα όταν η σύγκριση αφορά σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής που καίνε φυσικό αέριο. Τα κόστη αυτά είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με αυτά που έδειξαν πολυάριθμες μελέτες, οι οποίες προσπάθησαν τα τελευταία χρόνια να “εσωτερικεύσουν” το λεγόμενο “εξωτερικό” περιβαλλοντικό κοινωνικό κόστος. Για να το πούμε πιο απλά, αν συνυπολογίζαμε τη ζημιά που κάνουν τα ορυκτά καύσιμα στο περιβάλλον και την υγεία, η ηλεκτρική ενέργεια από συμβατικούς σταθμούς θα έπρεπε να χρεώνεται τουλάχιστον 30-50% παραπάνω απ' ότι σήμερα.

Κλείνοντας την εισαγωγή μας για την αιολική ενέργεια αξίζει να αναφέρουμε την βασική ιδιομορφία που παρουσιάζει η οποία είναι ότι η έντασή της παρουσιάζει διακυμάνσεις ανάλογα με την γεωγραφική περιοχή. Οι πλέον ευνοημένες περιοχές του πλανήτη από πλευράς αιολικού δυναμικού θεωρούνται οι περιοχές της πολικής και εύκρατης ζώνης ενώ οι περιοχές που βρίσκονται κοντά στις ακτές θεωρούνται ως οι αποδοτικότερες για την αξιοποίηση της συγκεκριμένης ενέργειας.

1.3.2.2 Από τους Ανεμόμυλουςστις σύγχρονες ανεμογεννήτριες

1.3.2.2a Η ιστορική εξέλιξη των ανεμόμυλων

Ο άνθρωπος φαίνεται πως από τα πρώιμα ιστορικά χρόνια είχε αντιληφθεί τα οφέλη που θα μπορούσε να αποκομίσει από την αξιοποίηση της έντασης του ανέμου. Είναι γεγονός ότι η αιολική ενέργεια είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ανάπτυξη των πρώτων πολιτισμών, ενώ η τεράστια χρησιμότητα της τόσο στην ναυτιλία όσο και στην άρδευση είχε οδηγήσει τους προγόνους μας σε μια έκφραση λατρείας γι αυτή την προσφορά της φύσης. Ανατρέχοντας στην Ελληνική μυθολογία βλέπουμε ότι μας μιλάει για τον Αίολο, τον θεό των ανέμων που κατοικεί στα ψηλά βουνά και από εκεί κατεβαίνει στις πεδιάδες και στα ανοικτά πελάγη¹⁰. Αναγνωρίζοντας λοιπόν την σπουδαιότητα του ανέμου ο άνθρωπος θα φροντίζει να τον αξιοποιήσει με ποικίλους

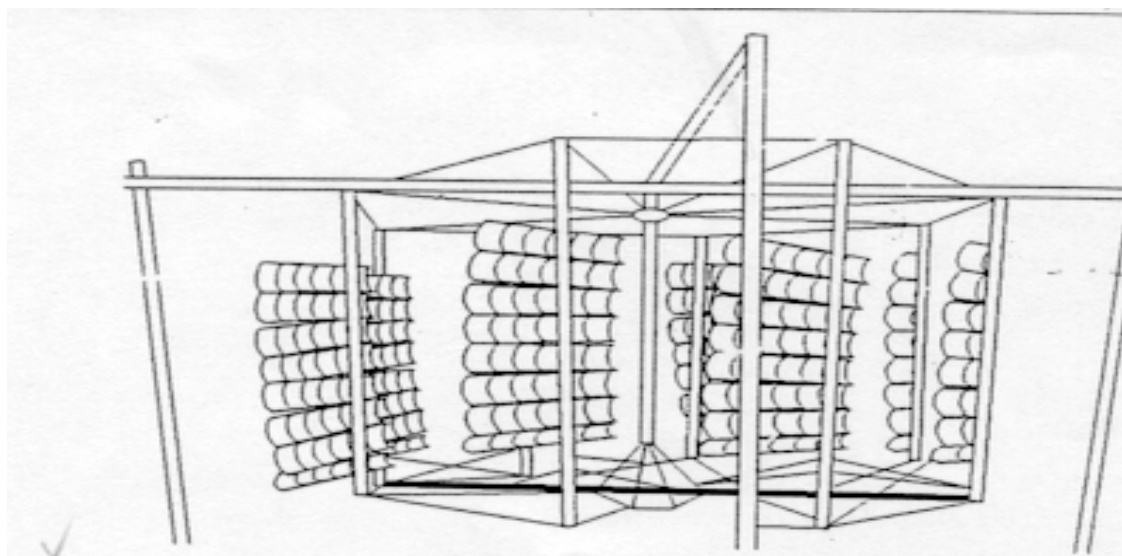
¹⁰ Αλεξόπουλος, Αλέξανδρος ζ., *αιολική ενέργεια*, εκδ. Μιχ. Σιδέρη, Αθήνα 2003 σελ 9- 12

τρόπους και ένας από τους σημαντικότερους είναι οι αιολικές μηχανές . Στο σημείο αυτό αξίζει να κάνουμε μια αναδρομή στο παρελθόν και να δούμε την πορεία της εξέλιξης της αιολικής μηχανής από τους ανεμόμυλους στις σύγχρονες ανεμογεννήτριες .

Παρόλο λοιπόν που η πρώτη επαφή του ανθρώπου με την αιολική ενέργεια έγινε με την χρήση των ιστιοφόρων πλοίων η χρήση των αιολικών μηχανών ήταν εκείνη που ανέδειξε την σπουδαιότητα της αιολικής ενέργειας .Σύμφωνα με αρχαιολογικές έρευνες που έχουν γίνει οι πρώτες ανεμομηχανές έκαναν την εμφάνιση τους αρκετούς αιώνες πριν . Πιο συγκεκριμένα γύρω στο 700 π.Χ. στη Μεσοποταμία και την Κίνα άρχισαν να χρησιμοποιούνται ανεμόμυλοι¹¹ κατακόρυφου άξονα περιστροφής στη Μεσοποταμία και την Κίνα με σκοπό την άλεση δημητριακών και την άντληση νερού.

Σχήμα 1

Κινέζικος ανεμόμυλος κατακόρυφου άξονα



Πηγή: Καλδελλης ,Ιωάννης , Διαχείριση της αιολικής ενέργειας ,2η βελτιωμένη και επαυξημένη έκδοση , εκδ. Αθ. Σταμουλης , Αθήνα 2005 σελ 65

Αργότερα, τον 3^ο π.Χ. αιώνα, ο Ήρων ο Αλεξανδρεύς σχεδίασε τον κατά πάσα πιθανότητα πρώτο ανεμόμυλο οριζοντίου άξονα με τέσσερα πτερύγια, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για παροχή πεπιεσμένου αέρα.

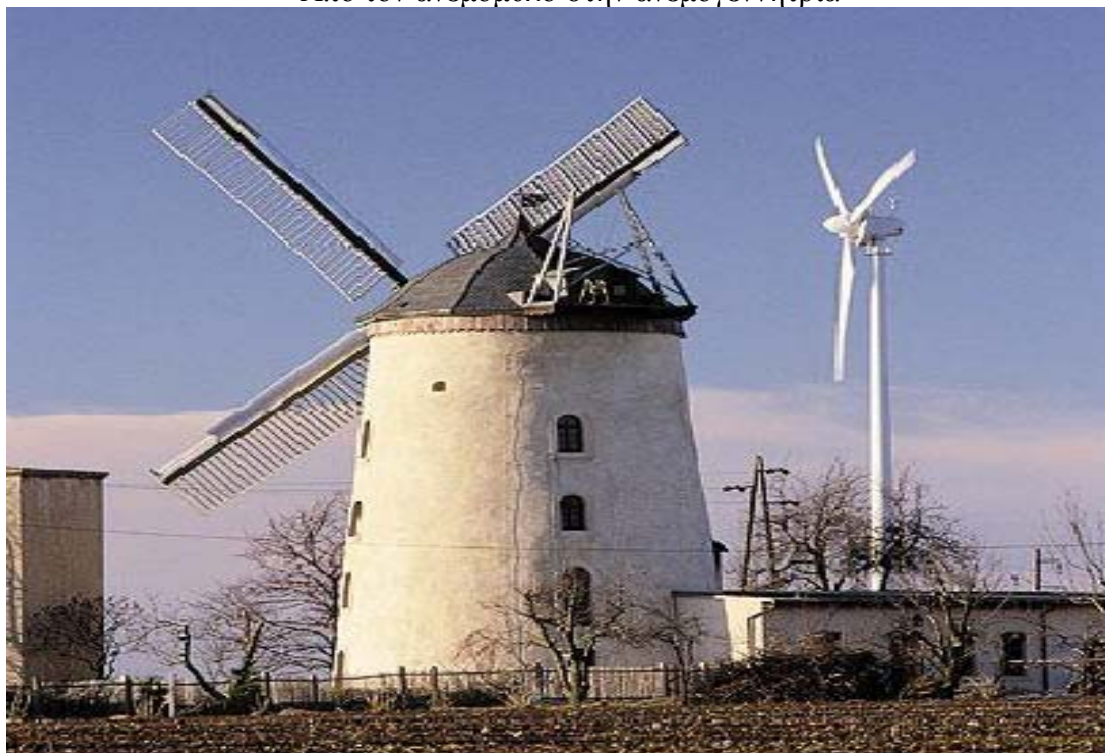
¹¹ Το κύριο υλικό κατασκευής των πρώτων αυτών ανεμόμυλων ήταν το ξύλο και τα πανιά ενώ η τοποθέτηση τους γινόταν σε ειδικές λιθόκτιστες κατασκευές .

Στην Ευρώπη ωστόσο ,οι ανεμόμυλοι έκαναν την εμφάνιση τους πολύ αργότερα . Μετά την πρώτη σταυροφορία ,το 1200 μχ , οι σταυροφόροι κατά την επιστροφή τους από τα Ιεροσόλυμα πιστεύεται πως έφεραν τους πρώτους ανεμόμυλους. Η πρώτη γραπτή αναφορά που αποδεικνύει την ύπαρξη των ευρωπαϊκών ανεμόμυλων οριζοντίου άξονα δίνεται σε ένα Γαλλικό φορολογικό έγγραφο του 1125 μ.Χ., ενώ το πρώτο γνωστό σκίτσο ευρωπαϊκού ανεμόμυλου βρίσκεται σε ένα εκκλησιαστικό ψαλτήριο του 12ου αιώνα. Κατά τον Μεσαίωνα η τεχνολογία του ανεμόμυλου είχε πλέον διαδοθεί σε πολλές Ευρωπαϊκές Χώρες και έτσι το 1500 μχ οι Ολλανδοί κατάφεραν και χρησιμοποίησαν τους ανεμόμυλους για να αντλήσουν νερά από περιοχές όπου η στάθμη της θάλασσας ήταν χαμηλότερη.

Στην Ευρώπη ο τύπος του ανεμόμυλου που χρησιμοποιούσαν κατά την εποχή του μεσαίωνα ήταν κυρίως οριζόντιου άξονα με τέσσερα πτερύγια .Λίγο αργότερα , την περίοδο της Αναγέννησης ανακαλύφθηκε στην Αμερική ένας άλλου τύπου ανεμόμυλος ο αργός πολύπτερος ανεμόμυλος , ο οποίος χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα για την άντληση νερού .

Σχήμα 2

Από τον ανεμόμυλο στην ανεμογεννήτρια



Πηγή:<http://nemertes.lis.upatras.gr>

Στις αρχές του προηγούμενου αιώνα, οι Δανοί ήταν εκείνοι που κατάφεραν πρώτοι να παράγουν ηλεκτρισμό από τον άνεμο, ενώ την ίδια εποχή στην Αμερική χρησιμοποιούνται ανεμόμυλοι μεταλλικής Κατασκευής. Στα χρόνια που ακολούθησαν το δεύτερο Παγκόσμιο πόλεμο, η χρήση της ατομικής ενέργειας και οι χαμηλές τιμές

του πετρελαίου περιόρισαν το ενδιαφέρον για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας. Όμως, η ρύπανση του περιβάλλοντος και οι διαδοχικές ενεργειακές κρίσεις υποχρέωσαν ξανά τις τεχνολογικά ανεπτυγμένες χώρες να ενδιαφερθούν γι' αυτήν την αρχαία πηγή ενέργειας του πλανήτη μας. Στη χώρα μας η αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας στη ναυσιπλοΐα ήταν καθιερωμένη από αρχαιοτάτων χρόνων, ενώ ιστορικές μαρτυρίες αναφέρουν ότι και οι ανεμόμυλοι ήταν ήδη γνωστοί στα νησιά του Αρχιπελάγους και στην Κρήτη απ. τον 19ο π.Χ. αιώνα. Κατά τη Βυζαντινή εποχή και την περίοδο την Τουρκοκρατία, μέχρι τις αρχές του εικοστού αιώνα, η άλεση των δημητριακών γίνονταν αποκλειστικά και μόνο με την βοήθεια των ανεμόμυλων και των νερόμυλων.

Κλείνοντας αυτή την ιστορική αναδρομή για την εξελικτική πορεία των ανεμόμυλων αξίζει να αναφέρουμε ότι στην Ελλάδα αναπτύχθηκε ένας διαφορετικού τύπου ανεμόμυλος σε σχέση εκείνους των βορειοευρωπαϊκών χωρών ο Μεσογειακός ανεμόμυλος, ο οποίος ήταν πέτρινος οριζόντιου άξονα με πάνινα πτερύγια.

1.3.2.2b Οι πρώτες ανεμογεννήτριες

Ο ανεμόμυλος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά ως ανεμογεννήτρια το 1890 όταν εγκαταστάθηκε πάνω σε χαλύβδινο πύργο ο ανεμόμυλος του Π. Λα Κούρ στη Δανία, με ισχία με σχισμές και διπλά πτερύγια αυτόματης μετάπτωσης προς τη διεύθυνση του ανέμου. Μετά τον Α' Παγκόσμιο πόλεμο, έγιναν πειράματα με ανεμόμυλους που είχαν ισχία αεροτομής, δηλαδή όμοια με πτερύγια αεροπορικής έλικας. Το 1931 μια τέτοια ανεμογεννήτρια εγκαταστάθηκε στην Κριμαία και η παραγόμενη ηλεκτρική ισχύς διοχετευόταν στο τμήμα χαμηλής τάσης του τοπικού δικτύου. Πραγματικές ανεμογεννήτριες με δύο πτερύγια λειτούργησαν κατά στις ΗΠΑ κατά τη δεκαετία του 1940, στην Αγγλία στη δεκαετία του 1950 καθώς και στη Γαλλία. Η πιο πετυχημένη ανεμογεννήτρια αναπτύχθηκε στη Δανία από τον J.Juul με τρία πτερύγια αλληλοσυνδεόμενα μεταξύ τους και με έναν πρόβολο στο μπροστινό μέρος του άξονα περιστροφής. Στην Ολλανδία εκτελέστηκαν πειράματα από τον F.G. Pigeaud με αντικείμενο τη μετασκευή των παλαιών ανεμόμυλων άλεσης δημητριακών, έτσι ώστε η πλεονάζουσα ενέργεια να χρησιμοποιείται για ηλεκτροπαραγωγή. Χρησιμοποιήθηκε ένας ασύγχρονος ηλεκτροκινητήρας που κινούσε τον ανεμόμυλο (σε περίπτωση άπνοιας) ή λειτουργούσε σαν γεννήτρια, όταν φυσούσε. Μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο πολλοί περίμεναν ότι η αιολική ενέργεια θα συνέβαλλε σημαντικά στην παραγωγή ηλεκτρισμού, αλλά οι προσπάθειες ανάπτυξης ανεμογεννητριών ατόνησαν μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1970. Οι προσπάθειες αυτές ξανάρχισαν πιο έντονες

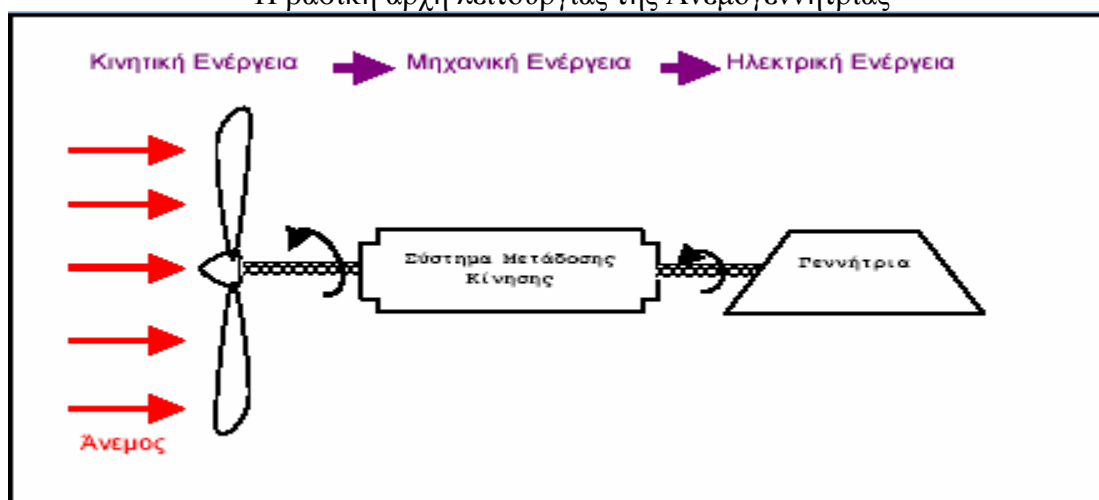
μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση (1973) και στηρίχθηκαν κατά μεγάλο μέρος στην σύγχρονη αεροδιαστημική τεχνολογία. Έτσι αναπτύχθηκαν διάφοροι τύποι ανεμογεννητριών και στις αρχές της δεκαετίας του 1980 διατίθονταν στο εμπόριο συγκροτήματα μικρής ισχύος (μέχρι 20-25 κιλοβάτ) ενώ είχαν κατασκευαστεί και ανεμογεννήτριες μεγαλύτερης ισχύος (3-4 μεγαβάτ). Οι ανεμογεννήτριες προηγμένης τεχνολογίας που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον είναι κυρίως δύο τύπων: ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα με πτερύγια και ανεμογεννήτριες Νταριέ με κατακόρυφο άξονα (από τον Γάλλο G.J.M.Darrieus που τις εφεύρε το 1925).

1.3.2.3 Βασικά Χαρακτηριστικά των Ανεμογεννητριών και η λειτουργία τους

Ως ανεμογεννήτριες ορίζονται οι ηλεκτρομηχανολογικές μηχανές που έχουν την δυνατότητα να μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρισμό με 2 τρόπους είτε με απευθείας σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο είτε βάση της τροφοδοσίας ενός αυτόνομου συστήματος¹². Η βασική αρχή πάνω στην οποία στηρίζεται η λειτουργία των ανεμογεννητριών είναι πολύ απλή και σχετίζεται με τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου πρώτα σε μηχανική ενέργεια μέσω της χρήσης κατάλληλα σχεδιασμένων αεροδυναμικών μηχανών και έπειτα σε ηλεκτρική μέσω του συστήματος μετάδοσης κίνησης και της ηλεκτρικής γεννήτριας .

Σχήμα 3

Η βασική αρχή λειτουργίας της Ανεμογεννήτριας



Πηγή :ICAP , *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας , Κλαδική Μελέτη,2007*

¹² Κανελλόπουλος , Δημήτρης , *Αιολική Ενέργεια , εκδ. Ιών , Αθήνα ,2008 σελ 17-23*

Τα δύο βασικά μέρη μιας ανεμογεννήτριας είναι ο ανεμοκινητήρας (Α/Κ) και η Ηλεκτρική γεννήτρια. Επίσης ένα πολύ σημαντικό τμήμα της μηχανής είναι η ηλεκτρική διάταξη που χρησιμοποιείται προκειμένου να συνδεθεί η γεννήτρια με το δίκτυο ή το ηλεκτρικό φορτίο, γιατί η απευθείας σύνδεση δημιουργεί πολλά προβλήματα. Σήμερα, με την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών ισχύος όλοι οι μετατροπείς αιολικής ενέργειας που χρησιμοποιούνται για σύνδεση με το δίκτυο χρησιμοποιούν μετατροπείς με ηλεκτρονικής ισχύος και έτσι τα αρχικά προβλήματα των ανεμογεννητριών έχουν επιλυθεί στο μεγαλύτερο μέρος τους.

Γενική περιγραφή ανεμογεννήτριας

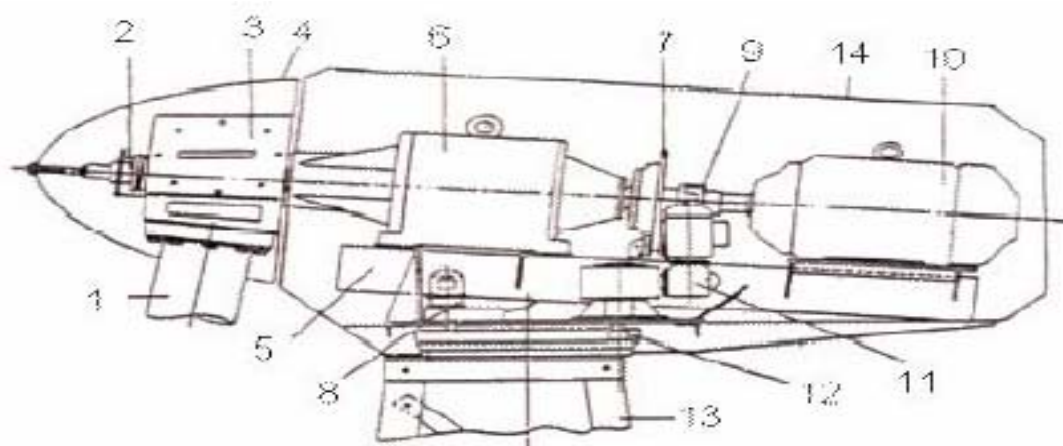
Τα βασικά τμήματα από τα οποία αποτελείται μια ανεμογεννήτρια είναι: 1) το Κουβούκλιο, 2) ο δρομέας ο οποίος αποτελείται από τα πτερύγια, τη πλήμνη και τον άξονα, 3) το σύστημα μετατροπής στροφών, 4) η ηλεκτρική γεννήτρια, 5) ο μηχανισμός περιστροφών του κουβουκλίου (yaw control), 6) ο ηλεκτρονικός ελεγκτής με τα διάφορα συστήματα ελέγχου και τη μονάδα μεταβολής της γωνίας βήματος των πτερυγίων (αν υπάρχει) , 7) το σύστημα πέδησης και υδραυλικό σύστημα, 8) η μονάδα ψύξης. , 9) ο πύργος στήριξης, και τέλος 10) το ανεμόμετρο και ο ανεμοδείκτης. Το σύνολο όλων αυτών των τμημάτων αποτελούν την άτρακτο της ανεμογεννήτριας.

Στο σημείο αυτό είναι χρήσιμο να αναφερθούμε συνοπτικά στον τρόπο λειτουργίας του δρομέα ο οποίος παίζει καθοριστικό ρόλο στην λειτουργία της ανεμογεννήτριας. Καταρχήν η πλήμνη είναι μηχανολογικό εξάρτημα στο οποίο είναι προσαρμοσμένα τα πτερύγια από τη μια και από την άλλη ο άξονας χαμηλών στροφών. Ο άξονας αυτός περιέχει αγωγούς που είναι μέρος του υδραυλικού συστήματος και χρησιμεύουν στη λειτουργία του αεροδυναμικού φρένου. Ο δρομέας μπορούμε να πούμε πως είναι η μηχανολογική κατασκευή η οποία αναλαμβάνει να υλοποιήσει τη θεωρία που αναπτύχθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, δηλαδή να μετατρέψει την κινητική ενέργεια των αερίων μαζών σε μηχανική (ωφέλιμο) έργο στον άξονα του ώστε στη συνέχεια να μετατραπεί σε ηλεκτρική ισχύ από τη γεννήτρια. Ο άξονας συνδέει την πλήμνη με το σύστημα μεταβολών στροφών (Σ.Μ.Σ.) (κιβώτιο ταχυτήτων συνήθως) εφόσον αυτό υπάρχει, ειδάλως με τη γεννήτρια. Εφόσον υπάρχει Σ.Μ.Σ. ο άξονας έχει δύο τμήματα, το τμήμα που είναι προσαρτημένο στην πλήμνη και περιστρέφεται με χαμηλή ταχύτητα και χαρακτηρίζεται ω. άξονας χαμηλών στροφών και υπάρχει και το άλλο τμήμα που είναι μετ. το Σ.Μ.Σ. και συνδέεται απευθείας στη γεννήτρια και λέγεται άξονας υψηλών στροφών. Ο σχεδιασμός του δρομέα είναι ίσως το πιο βασικό ζήτημα

στη σχεδίαση του όλου συστήματος .Στόχος είναι να βρεθεί ένας βέλτιστος συνδυασμός των διαφόρων παραμέτρων που συνθέτουν τον δρομέα: ταχύτητα περιστροφής, αριθμ. και μήκος πτερυγίων (διάμετρος δρομέα), κατανομή πλάτους πτερυγίου, κατάλληλη αεροτομή ,συστροφή, μέσο γεωμετρικό βήμα.

Σχήμα 4

Η γενική μορφή της ατράκτου της ανεμογεννήτριας



Στο σχήμα 4 απεικονίζεται η γενική μορφή της ατράκτου της ανεμογεννήτριας, η οποία αποτελείται από τα παρακάτω μέρη : (1) Πτερύγιο, (2) Φυγοκεντρικός μηχανισμός αεροδυναμικού φρένου, (3) Πλήμνη, (4) Κάλυμμα πλήμνης, (5) Φορέας (πλαίσιο) ατράκτου, (6) Κιβώτιο αλλαγής στροφών, (7) Δισκόφρενο, (8) Υδραυλική μονάδα ελέγχου του φρένου, (9) Ελαστικός σύνδεσμος,(10) Γεννήτρια, (11) Μονάδα προσανεμισμού ατράκτου, (12) Τράπεζα ολίσθησης, (13) Πυλώνας., (14) Κάλυμμα ατράκτου.

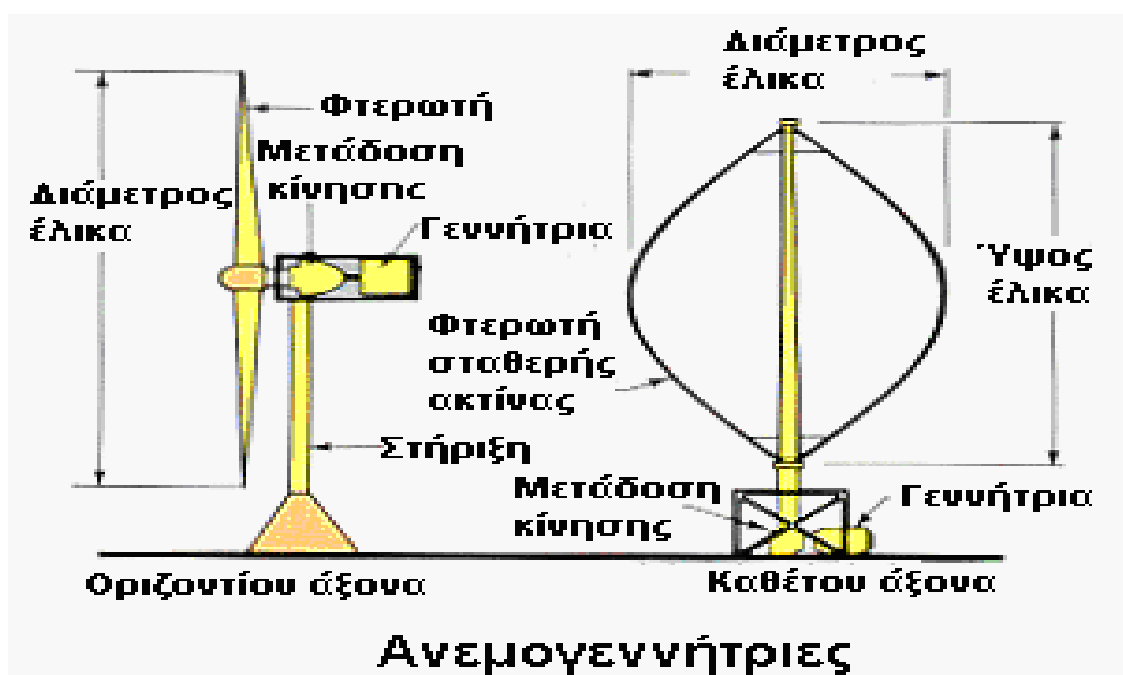
1.3.2.4 Οι τύποι των ανεμοκινητήρων

Όπως είδαμε μέχρι τώρα ,δύο είναι οι βασικές μορφές των ανεμογεννητριών και διαχωρίζονται σύμφωνα με το αν είναι οριζόντιου ή κατακόρυφου άξονα. Στις μέρες μας ωστόσο ο πιο διαδεδομένος τύπος ανεμογεννητριών είναι εκείνος του οριζόντιου άξονα ο οποίος αποτελεί και την εξέλιξη των ανεμόμυλων . Στις αρχές τις δεκαετίας του 1970 εμφανίστηκε ο ανεμοκινητήρας με δρομέα κατακόρυφου άξονα ο οποίος μπορεί να χαρακτηριστεί ως εξέλιξη της ιδέας του Γάλλου επιστήμονα Darrieus που τον ανακάλυψε το 1931.

Στο παρακάτω σχήμα μπορεί κάποιος να διακρίνει τις διαφορές των δύο αυτών κατηγοριών. Βλέπουμε λοιπόν ότι στις ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα ότι ο δρομέας είναι τύπου έλικα και ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται συνεχώς παράλληλα προς τον άνεμο ενώ στις ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα ο άξονας παραμένει σταθερός.

Σχήμα 5

Οι Δύο τύποι των ανεμοκινητήρων



Υπάρχει επιπλέον διαχωρισμός των ανεμοκινητήρων ανά κατηγορία. Οι ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα διαχωρίζονται με βάση τον αριθμ. των πτερυγίων ,τη φορά των πτερυγίων σε σχέση με τη φορά του ανέμου κ.τ.λ. Έτσι όσον αφορά την πρώτη κατηγορία διακρίνονται στους μονόπτερους, δίπτερους, τρίπτερους, πολύπτερους. Όσον αφορά τον προσανατολισμό των πτερυγίων σε σχέση με τον άνεμο διακρίνονται κύρια στους ανάντη και κατάντη.

1.3.2.5 Οι εφαρμογές των ανεμογεννητριών

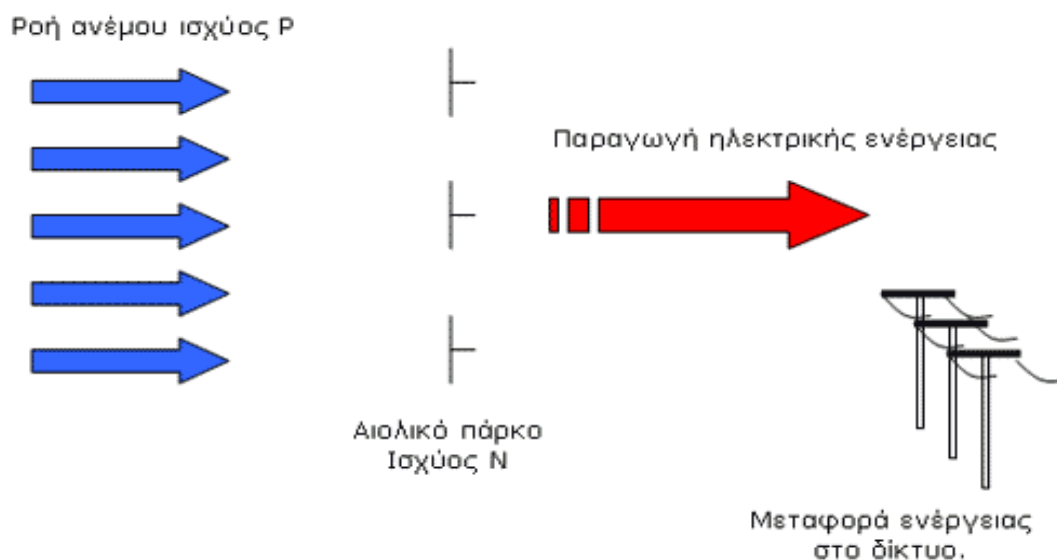
Η σημαντικότερη οικονομικά εφαρμογή των ανεμογεννητριών είναι η σύνδεσή τους στο ηλεκτρικό δίκτυο μίας χώρας με σκοπό την απόδοση σε αυτό της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας .Στην περίπτωση αυτή το αιολικό πάρκο , το οποίο ουσιαστικά είναι μια συστοιχία πολλών ανεμογεννητριών , εγκαθίστανται και λειτουργεί σε μια

συγκεκριμένη θέση με υψηλό αιολικό δυναμικό και διοχετεύει το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που καταφέρνει και παράγει στο ηλεκτρικό δίκτυο.

Υπάρχει βέβαια και η δυνατότητα οι ανεμογεννήτριες να λειτουργούν αυτόνομα για ηλεκτροπαραγωγή σε περιοχές που δεν ηλεκτροδοτούνται , για παραγωγή μηχανικής ενέργειας σε αντλιοστάσια καθώς ενώ μπορούν με τον τρόπο αυτό να φανούν χρήσιμες για την παραγωγή θερμότητας .Όταν οι ενεργειακές απαιτήσεις είναι μικρές , όπως συμβαίνει συνήθως σε απομονωμένες αγροτικές ή εξοχικές κατοικίες , σταθμούς τηλεπικοινωνίας σε βουνά , φυλάκια ενόπλων δυνάμεων , ορειβατικά καταφύγια κτλ . χρησιμοποιούνται μικρές ανεμογεννήτριες συνεχούς ρεύματος σε συνδυασμό συνήθως με συστοιχία συσσωρευτών για την αποθήκευση της πλεονάζουσας ενέργειας και την χρήση της στην περίπτωση που θα επικρατούν συνθήκες άπνοιας . Στην περίπτωση αυξημένων φορτίων χρησιμοποιείται μεγαλύτερη ανεμογεννήτρια η οποία με την βοήθεια ενός συστήματος ρυθμιστή μετατροπέα , παρέχει εναλλασσόμενο ρεύμα . Στις περισσότερες εφαρμογές η εγκατάσταση συνοδεύεται από νηζελογεννήτρια η οποία εξασφαλίζει την αδιάλειπτη παροχή ρεύματος.

Σχήμα 6

Η ροή ισχύος που λαμβάνει χώρα κατά τη λειτουργία των Α/Γ



Πηγή: <http://www.heliosgaz.gr/energeia-Aioliki.html>

Σε κάθε περίπτωση όμως οι εφαρμογές εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας και ειδικότερα η επιλογή του χώρου εγκατάστασης των ανεμογεννητριών πρέπει να γίνεται

με προσοχή ώστε να μην διαταράσσεται με κάθε τρόπο η περιβαλλοντική “υγεία” της κάθε περιοχής .Τα διάφορα προβλήματα που προέκυψαν από την λειτουργία των ανεμογεννητριών και σχετίζονταν με τον θόρυβο που προκαλούσαν , έχουν αντιμετωπιστεί αρκετά πετυχημένα λόγω της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας .Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι ο σχεδιασμός των αιολικών πάρκων γίνεται πλέον με τέτοιο τρόπο που επιτυγχάνεται η κατά το δυνατόν αρμονικότερη συνύπαρξη εγκατάστασης και τοπίου.

Πίνακας 1.4

Οι Χώρες με την μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ Αιολικής Ενέργειας

Χώρα	Συνολική Εγκατεστημένη Ισχύς σε MW
Γερμανία	16.629
Ισπανία	8.263
ΗΠΑ	6.750
Δανία	3.117
Ινδία	3.000
Ιταλία	1.125
Ολλανδία	1.078
Ιαπωνία	991
Ην . Βασίλειο	888
Κίνα	769
Σύνολο	42.610

Πηγή: *Global Wind Energy Source*

1.3.3 ΒΙΟΜΑΖΑ

1.3.3.1 Γενική Περιγραφή

Γενικά, ως βιομάζα ορίζεται η ύλη που έχει βιολογική (οργανική) προέλευση.

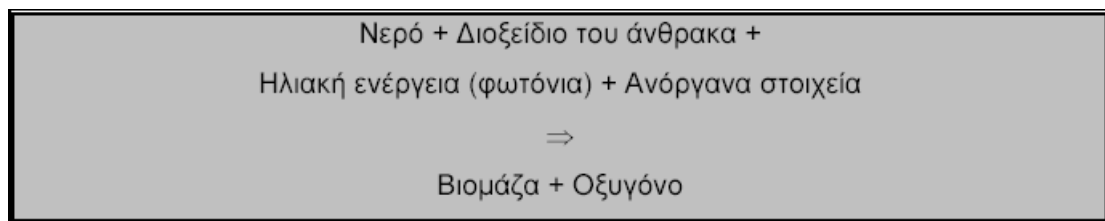
Πρακτικά, στον όρο βιομάζα εμπεριέχεται οποιοδήποτε υλικό προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από το φυτικό κόσμο. Πιο συγκεκριμένα, σ’ αυτήν περιλαμβάνονται:

- Οι φυτικές ύλες που προέρχονται είτε από φυσικά οικοσυστήματα, όπως π.χ. τα αυτοφυή φυτά και δάση, είτε από τις ενεργειακές καλλιέργειες (έτσι

ονομάζονται τα φυτά που καλλιεργούνται ειδικά με σκοπό την παραγωγή βιομάζας για παραγωγή ενέργειας) γεωργικών και δασικών ειδών, όπως π.χ. το σόργο το σακχαρούχο, το καλάμι, ο ευκάλυπτος κ.ά.,

- Τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής, όπως π.χ. τα άχυρα, στελέχη αραβόσιτου, στελέχη βαμβακιάς, κλαδοδέματα, κλαδιά δένδρων, φύκη, κτηνοτροφικά απόβλητα, οι κληματίδες κ.ά.,
- Τα υποπροϊόντα που προέρχονται από τη μεταποίηση ή επεξεργασία των υλικών αυτών, όπως π.χ. τα ελαιοπυρηνόξυλα, υπολείμματα εκκοκκισμού βαμβακιού, το πριονίδι κ.ά., και τέλος
- Το βιολογικής προέλευσης μέρος των αστικών λυμάτων και σκουπιδιών.

Η βιομάζα αποτελεί μία δεσμευμένη και αποθηκευμένη μορφή της ηλιακής ενέργειας και είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών. Κατ' αυτήν, η χλωροφύλλη των φυτών μετασχηματίζει την ηλιακή ενέργεια με μια σειρά διεργασιών, χρησιμοποιώντας ως βασικές πρώτες ύλες διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα καθώς και νερό και ανόργανα συστατικά από το έδαφος. Η διεργασία αυτή μπορεί να παρασταθεί σχηματικά ως εξής:



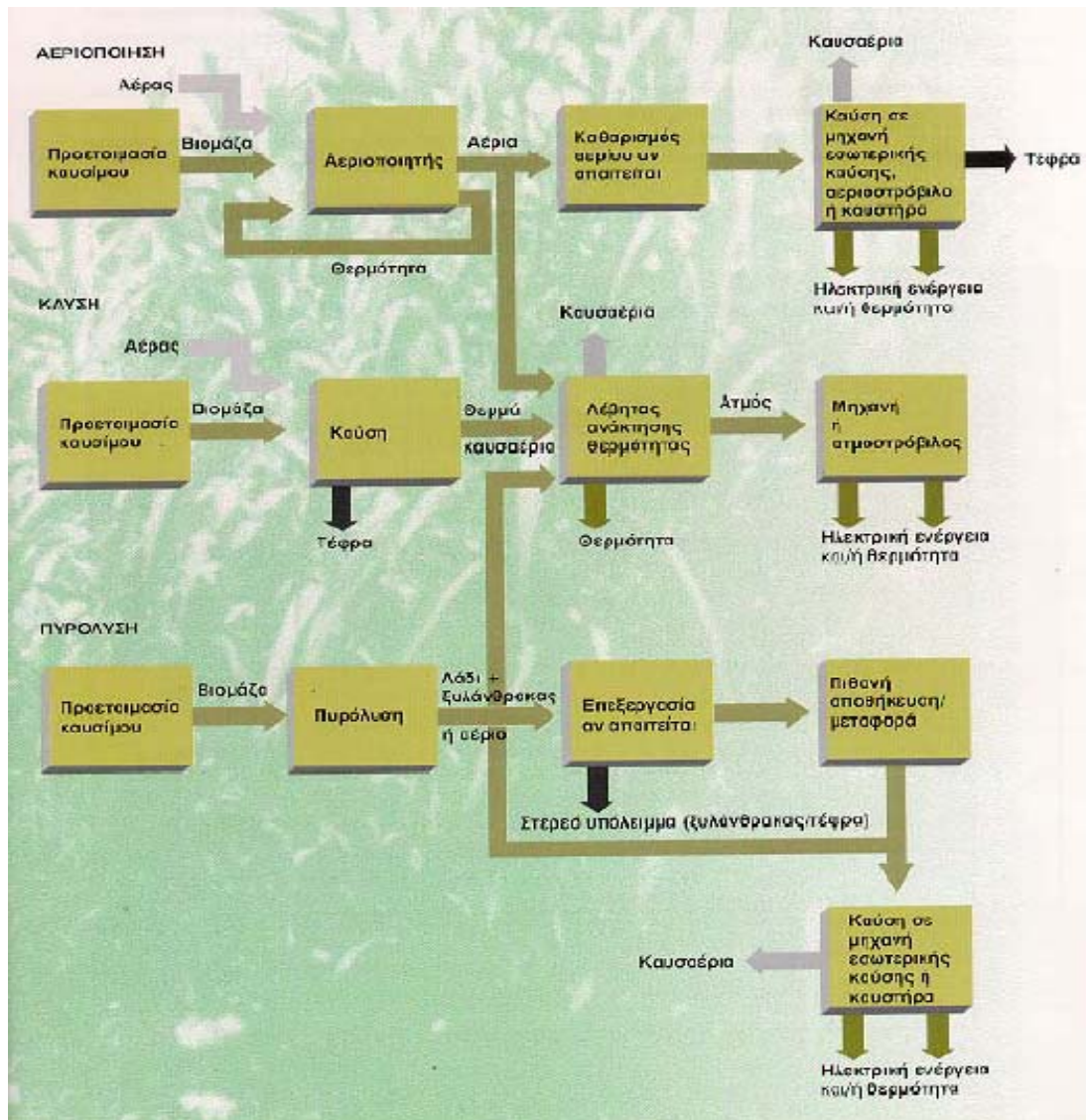
Από τη στιγμή που σχηματίζεται η βιομάζα, μπορεί πλέον κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας. Η βιομάζα αποτελεί μια σημαντική, ανεξάντλητη και φιλική προς το περιβάλλον πηγή ενέργειας, η οποία είναι δυνατό να συμβάλλει σημαντικά στην ενεργειακή επάρκεια, αντικαθιστώντας τα συνεχώς εξαντλούμενα αποθέματα ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, άνθρακας, φυσικό αέριο κ.ά.). Η χρήση της βιομάζας ως πηγής ενέργειας δεν είναι νέα. Σ' αυτήν, εξάλλου, συγκαταλέγονται τα καυσόξυλα και οι ξυλάνθρακες που, μέχρι το τέλος του περασμένου αιώνα, κάλυπταν το 97% των ενεργειακών αναγκών της χώρας.

1.3.3.2 Ενεργειακή Αξιοποίηση της Βιομάζας-Εφαρμογές

Η βιομάζα μπορεί να αξιοποιηθεί για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών (παραγωγή θερμότητας, ψύξης, ηλεκτρισμού κ.λ.π.) είτε με απ' ευθείας καύση, είτε με μετατροπή της σε αέρια, υγρά ή/και στερεά καύσιμα μέσω θερμοχημικών ή βιοχημικών διεργασιών (Βλέπε Πίνακα 5)

Σχήμα 7

Υπάρχουσες τεχνολογίες αξιοποίησης βιομάζας



Πηγή: IEA, Bioenergy , task 29

Επειδή η αξιοποίηση της βιομάζας αντιμετωπίζει συνήθως τα μειονεκτήματα της μεγάλης διασποράς, του μεγάλου όγκου και των δυσχερειών συλλογής-μεταποίησης-μεταφοράς-αποθήκευσης, επιβάλλεται η αξιοποίησή της να γίνεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον τόπο παραγωγής της. Έτσι, αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευχερέστερα σε μια πληθώρα εφαρμογών:

1.3.3.2.1 Κάλυψη των αναγκών θέρμανσης-ψύξης ή/και ηλεκτρισμού σε γεωργικές και άλλες βιομηχανίες

Με τους συμβατικούς τρόπους παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας, μεγάλες ποσότητες θερμότητας απορρίπτονται στο περιβάλλον, είτε μέσω των ψυκτικών κυκλωμάτων, είτε μέσω των καυσαερίων. Με τη συμπαραγωγή, όπως ονομάζεται η συνδυασμένη παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας από την ίδια ενεργειακή πηγή, το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας αυτής ανακτάται και χρησιμοποιείται επωφελώς. Έτσι, αφ' ενός επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς αυξάνεται ο βαθμός ενεργειακής μετατροπής του καυσίμου σε ωφέλιμη ενέργεια, αφ' ετέρου μειώνονται αντίστοιχα και οι εκπομπές ρύπων. Επίσης, ελαττώνονται οι απώλειες κατά τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς τα συστήματα συμπαραγωγής είναι συνήθως αποκεντρωμένα και βρίσκονται πιο κοντά στους καταναλωτές απ' ό,τι οι κεντρικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής. Πράγματι, οι συμβατικοί σταθμοί παρουσιάζουν βαθμό απόδοσης 15-40%, ενώ στα συστήματα συμπαραγωγής αυτός φθάνει μέχρι και 75-85%. Η συμπαραγωγή από βιομάζα στην Ελλάδα παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον σε αστικό-περιφερειακό επίπεδο. Η εξάπλωση της εφαρμογής της πρέπει να εξετασθεί με βασικό στόχο τη δημιουργία πολλών μικρών αποκεντρωμένων σταθμών συμπαραγωγής. Αυτοί θα πρέπει να εγκατασταθούν σε περιοχές της χώρας με σημαντικές ποσότητες διαθέσιμης βιομάζας, οι οποίες να βρίσκονται συγχρόνως κοντά σε καταναλωτές θερμότητας, καθώς η μεταφορά της θερμότητας παρουσιάζει υψηλές απώλειες και αυξημένο κόστος. Οι καταναλωτές της παραγόμενης θερμότητας των προαναφερθέντων σταθμών συμπαραγωγής μπορεί να είναι χωριά ή πόλεις, τα οποία θα θερμαίνονται μέσω κάποιας εγκατάστασης συστήματος τηλεθέρμανσης, θερμοκήπια, βιομηχανικές μονάδες με αυξημένες απαιτήσεις σε θερμότητα κ.ά. Η παραγόμενη από τα συστήματα συμπαραγωγής ηλεκτρική ενέργεια είναι δυνατό είτε να ιδιοκαταναλώνεται είτε να πωλείται στη ΔΕΗ, σύμφωνα με όσα ορίζονται στο Ν. 2244/94 ("Ρύθμιση θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα"). Ένα παράδειγμα βιομηχανίας όπου με την εγκατάσταση μονάδας συμπαραγωγής υποκαταστάθηκαν, πολύ επιτυχώς, συμβατικά καύσιμα από βιομάζα, είναι ένα εκκοκκιστήριο στην περιοχή της Βοιωτίας. Σ' αυτό εκκοκκίζονται ετησίως 40.000-50.000 τόνοι βαμβακιού και, από την παραγωγική αυτή διαδικασία, προκύπτουν ετησίως 4.000-5.000 τόνοι υπολειμμάτων, τα οποία στο παρελθόν

καίγονταν σε πύργους αποτέφρωσης, χωρίς ιδιαίτερο έλεγχο, δημιουργώντας έτσι κινδύνους αναφλέξεως. Η απαραίτητη ξήρανση του βαμβακιού πριν τον εκκοκκισμό παλαιότερα γινόταν με την καύση πετρελαίου και διοχέτευση των καυσαερίων στο προς ξήρανση βαμβάκι, μέχρι που εγκαταστάθηκε σύστημα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού, το οποίο αξιοποιεί, μέσω καύσης, τα υπολείμματα του εκκοκκισμού. Η ισχύς του λέβητα βιομάζας είναι 4.000.000 kcal/h και ο παραγόμενος ατμός έχει πίεση 10 bar. Το έργο που παράγεται, κατά την εκτόνωση του ατμού σε ένα στρόβιλο, μετατρέπεται στη γεννήτρια σε ηλεκτρική ενέργεια ισχύος 500 kW. Μετά την εκτόνωσή του, ο ατμός οδηγείται, μέσω σωληνώσεων, αφ' ενός σε εναλλάκτες θερμότητας, όπου θερμαίνεται ο αέρας σε θερμοκρασία 130°C, ο οποίος, εν συνεχεία, χρησιμοποιείται για την ξήρανση του βαμβακιού σε ειδικούς γι' αυτό το σκοπό πύργους, αφ' ετέρου στο σπορευλουργείο, όπου χρησιμοποιείται στις πρέσες ατμού για την εξαγωγή του βαμβακόλαδου. Με την εγκατάσταση του παραπάνω συστήματος, καλύπτεται το σύνολο των αναγκών σε θερμότητα του εκκοκκιστηρίου, καθώς και μέρος των αναγκών του σε ηλεκτρική ενέργεια. Η εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων που επιτυγχάνεται ετησίως φθάνει τους 630 τόνους πετρελαίου. Έτσι, η αρχική επένδυση, συνολικού ύψους 300.000.000 δρχ., αποσβέσθηκε σε μόλις 6-7 εκκοκκιστικές περιόδους. Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί ότι ανάλογες μονάδες, μόνο για παραγωγή θερμότητας όμως, έχουν ήδη εγκατασταθεί και λειτουργούν σε 17 εκκοκκιστήρια βαμβακιού στη χώρα μας, στα οποία αντικαταστάθηκε πλήρως η χρήση του πετρελαίου και του μαζούτ από αυτή των υπολειμμάτων του εκκοκκισμού.

1.3.3.2.2 Τηλεθέρμανση κατοικημένων περιοχών

Τηλεθέρμανση ονομάζεται η εξασφάλιση ζεστού νερού τόσο για τη θέρμανση των χώρων, όσο και για την απευθείας χρήση του σε ένα σύνολο κτιρίων, έναν οικισμό, ένα χωριό ή μία πόλη, από έναν κεντρικό σταθμό παραγωγής θερμότητας. Η παραγόμενη θερμότητα μεταφέρεται με δίκτυο αγωγών από το σταθμό προς τα θερμαινόμενα κτίρια. Η τηλεθέρμανση παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη σε πολλές χώρες, καθώς εμφανίζει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως είναι η επίτευξη υψηλότερου βαθμού απόδοσης, ο περιορισμός της ρύπανσης του περιβάλλοντος και η δυνατότητα χρησιμοποίησης μη συμβατικών καυσίμων, οπότε προκύπτουν επιπλέον οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Στην Ελλάδα έχει ήδη εγκατασταθεί η πρώτη μονάδα τηλεθέρμανσης με χρήση βιομάζας. Η μονάδα αυτή, που βρίσκεται στην κοινότητα Νυμφασίας του Νομού Αρκαδίας, έχει ονομαστική ισχύ 1.200.000 kcal/h και καλύπτει τις ανάγκες θέρμανσης 80 κατοικιών και 600 μ² κοινοτικών χώρων. Η καύσιμη ύλη

χρησιμοποιούνται τρίμματα ξύλου, τα οποία προέρχονται από τεμαχισμό σε ειδικό μηχάνημα υπολειμμάτων υλοτομίας από γειτονικό δάσος ελάτων. Το έργο αυτό αποτελεί πρότυπο για την ανάπτυξη παρόμοιων εφαρμογών σε κοινότητες και δήμους της χώρας, δεδομένου ότι εξασφαλίζει σημαντική εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων, αξιοποίηση των τοπικών ενεργειακών πόρων και συνεισφέρει στη βελτίωση του περιβάλλοντος.

1.3.3.2.3 Θέρμανση θερμοκηπίων

Η αξιοποίηση της βιομάζας σε μονάδες παραγωγής θερμότητας για τη θέρμανση θερμοκηπίων αποτελεί μία ενδιαφέρουσα και οικονομικά συμφέρουσα προοπτική για τους ιδιοκτήτες τους. Ήδη, στο 10% περίπου της συνολικής έκτασης των θερμαινόμενων θερμοκηπίων της χώρας, αξιοποιούνται διάφορα είδη βιομάζας.

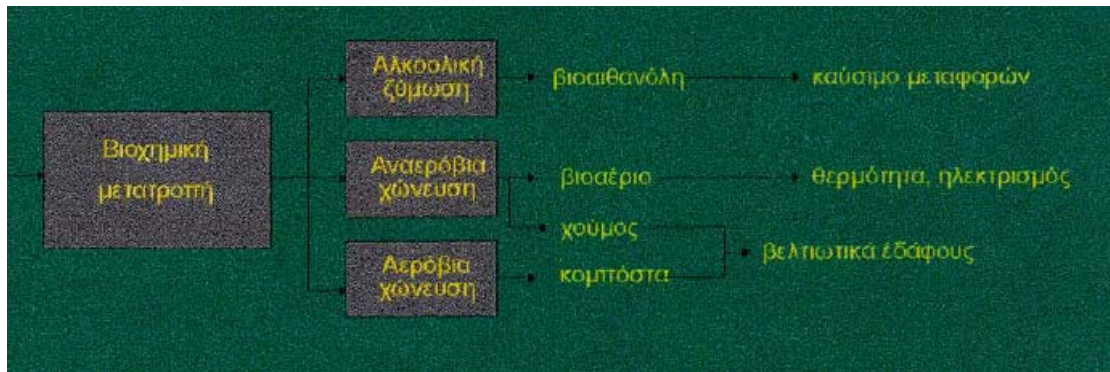
Ένα παράδειγμα αυτού του είδους χρήσης της βιομάζας αποτελεί μία θερμοκηπιακή μονάδα έκτασης 2 στρεμμάτων, στο Νομό Σερρών, στην οποία καλλιεργούνται οπωροκηπευτικά. Σε αυτή τη μονάδα έχει εγκατασταθεί σύστημα παραγωγής θερμότητας, συνολικής θερμικής ισχύος 400.000 kcal/h, το οποίο χρησιμοποιεί ως καύσιμο άχυρο σιτηρών. Η ετήσια εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων που επιτυγχάνεται φθάνει τους 40 τόνους πετρελαίου.

1.3.3.2.4 Παραγωγή υγρών καυσίμων με βιοχημική μετατροπή βιομάζας

Η παραγωγή υγρών καυσίμων με βιοχημική διεργασία (Σχ. 3) επικεντρώνεται, κυρίως, στην παραγωγή βιοαιθανόλης (οινοπνεύματος) με ζύμωση σακχάρων, αμύλου, κυτταρινών και ημικυτταρινών που προέρχονται από διάφορα είδη βιομάζας (αραβόσιτος, σόργο το σακχαρούχο κ.ά.). Η τεχνολογία ζύμωσης των σακχάρων είναι σήμερα γνωστή και ανεπτυγμένη, ενώ εκείνη της ζύμωσης των κυτταρινών και ημικυτταρινών βρίσκεται υπό εξέλιξη. Η βιοαιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κινητήρες οχημάτων, ως έχει ή σε πρόσμιξη με βενζίνη, ως καύσιμο κίνησης.

Σχήμα 8

Βιοχημική μετατροπή της βιομάζας



Πηγή: ΚΑΠΕ, Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για δυνητικούς χρήστες

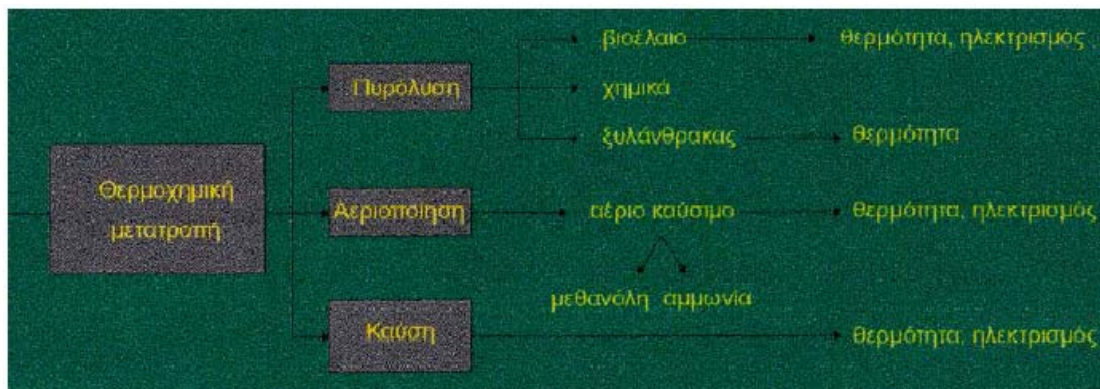
Παρά το γεγονός ότι, εκτός ελαχίστων περιπτώσεων (π.χ. αντικατάσταση αεροπορικής βενζίνης), το κόστος της βιοαιθανόλης είναι υψηλότερο εκείνου της βενζίνης, η χρήση της ως καύσιμο κίνησης αυξάνει συνεχώς ανά τον κόσμο, με προεξάρχουσες τη Βραζιλία και τις ΗΠΑ. Αυτό συμβαίνει διότι αφ' ενός η βιοαιθανόλη είναι καθαρότερο καύσιμο από περιβαλλοντικής πλευράς και αφ' ετέρου δίνει διέξοδο στα γεωργικά προβλήματα. Για τους λόγους αυτούς η παραγωγή και χρήση της βιοαιθανόλης παρουσιάζουν εξαιρετικά ευνοϊκές προοπτικές για το μέλλον.

1.3.3.2.5 Παραγωγή υγρών καυσίμων με θερμοχημική μετατροπή βιομάζας

Η θερμοχημική μετατροπή της βιομάζας οδηγεί είτε στην απ'ευθείας παραγωγή ενέργειας (καύση), είτε στην παραγωγή καυσίμου, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτόνομα. Η τεχνολογία της αστραπιαίας πυρόλυσης αποτελεί μία από τις πολλά υποσχόμενες λύσεις για την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας. Κατ' αυτήν, τα ογκώδη δασικά και αγροτικά υπολείμματα, αφού ψιλοτεμαχισθούν, μετατρέπονται, με τη βοήθεια ειδικού αντιδραστήρα, σε υγρό καύσιμο υψηλής ενεργειακής πυκνότητας, το βιοέλαιο.

Σχήμα 9

Θερμοχημική μετατροπή της βιομάζας



Πηγή: ΚΑΠΕ, Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για δυνητικούς χρήστες

Το βιοέλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο του πετρελαίου (έχει λίγο μικρότερη από τη μισή θερμογόνο δύναμη του πετρελαίου) σε εφαρμογές θέρμανσης (λέβητες, φούρνους κ.λ.π.) αλλά και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (μηχανές εσωτερικής καύσης κ.ά.). Η αστραπιαία πυρόλυση της βιομάζας αποτελεί την οικονομικότερη διεργασία ηλεκτροπαραγωγής, ιδίως στην περιοχή μικρής κλίμακας ισχύος (<5MWe).

Το ΚΑΠΕ, σε συνεργασία με διεθνώς αναγνωρισμένα Πανεπιστήμια και Εταιρείες Παραγωγής Ηλεκτρικού Ρεύματος, αναπτύσσει από το 1991 μία πρότυπη πιλοτική μονάδα αστραπιαίας πυρόλυσης, δυναμικότητας 10 kg/h. Εκτιμάται ότι, σύντομα, θα καταστεί δυνατή (δηλ. Οικονομικά συμφέρουσα) η μετάβαση από τις πιλοτικές σε επιδεικτικές μονάδες πυρόλυσης βιομάζας μεγαλύτερης δυναμικότητας. Με την αεριοποίηση παράγεται αέριο καύσιμο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε καυστήρες αερίου για την παραγωγή ενέργειας. Οι σχετικές τεχνολογίες όμως βρίσκονται ακόμη σε ερευνητικό στάδιο και θα απαιτηθεί σημαντική περαιτέρω προσπάθεια προκειμένου να μπορέσουν τα πιλοτικά προγράμματα να φτάσουν σε σημείο να είναι οικονομικά συμφέρουσα η εφαρμογή τους σε ευρεία κλίμακα.

1.3.3.2.6 Ενεργειακές καλλιέργειες

Οι ενεργειακές καλλιέργειες, στις οποίες περιλαμβάνονται τόσο ορισμένα καλλιεργούμενα είδη όσο και άγρια φυτά, έχουν σαν κύριο σκοπό την παραγωγή βιομάζας, η οποία μπορεί, στη συνέχεια, να χρησιμοποιηθεί για διάφορους ενεργειακούς σκοπούς, σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα σχετικά με τις εφαρμογές της βιομάζας.

Στην χώρα μας οι κλιματικές συνθήκες θεωρούνται ιδιαίτερα ευνοϊκές για την αξιοποίηση πολλών τέτοιου είδους καλλιεργειών . Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε κάποια βασικά χαρακτηριστικά δύο ειδών ενεργειακών καλλιεργειών , γεγονός που θα μας διευκολύνει στο να κατανοήσουμε καλύτερα την συγκεκριμένη μορφή ενέργειας .

Καταρχήν είναι χρήσιμο να μιλήσουμε για το καλάμι το οποίο είναι φυτό ιθαγενές της Νότιας Ευρώπης . Δίνει υψηλές αποδόσεις πάνω από 3 τόνους ανά στρέμμα .Είναι φυτό πολυετές που σημαίνει ότι σπέρνεται και κάθε χρόνο γίνεται συγκομιδή του, και, μετά την πρώτη εγκατάσταση, οι μόνες δαπάνες αφορούν τα έξοδα συγκομιδής του. Έχει, συνεπώς, χαμηλό ετήσιο κόστος καλλιέργειας. Η παραγόμενη από το καλάμι

βιομάζα μπορεί να αξιοποιηθεί σε μονάδες εσωτερικής καύσης, για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικού ρεύματος.

Η αγριαγκινάρα είναι ένα άλλο σημαντικό φυτό, κατάλληλο για ενεργειακή αξιοποίηση, το οποίο προσαρμόζεται θαυμάσια στις ελληνικές συνθήκες. Είναι φυτό πολυετές, με υψηλές αποδόσεις της τάξεως των 2,5-3 τόνων/ στρέμμα. Το κυριότερο, όμως, πλεονέκτημά του είναι ότι η ανάπτυξή του λαμβάνει χώρα από τον Οκτώβριο έως τον Ιούνιο και, συνεπώς, αναπτύσσεται με το νερό των βροχοπτώσεων (δηλαδή δεν απαιτεί άρδευση). Η παραγόμενη από την αγριαγκινάρα βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές παρόμοιες με αυτές του καλαμιού.

1.3.3.2.7 Βιοαέριο

Σημαντικές ενεργειακές ανάγκες μπορούν επίσης να καλυφθούν με τη χρήση του βιοαερίου ως καυσίμου σε μηχανές εσωτερικής καύσης, για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού. Αυτό αποτελείται κυρίως από μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα και παράγεται από την αναερόβια χώνευση κτηνοτροφικών κυρίως αποβλήτων, όπως είναι τα λύμματα των χοιροστασιών, πτηνοτροφιών, βουστασιών, καθώς και βιομηχανικών και αστικών οργανικών απορριμμάτων. Στην περίπτωση των κτηνοτροφικών αποβλήτων, η παραγωγή του βιοαερίου γίνεται σε ειδικές εγκαταστάσεις, απλούστερες ή συνθετότερες, ανάλογα με το είδος της εφαρμογής. Σ' αυτές, εκτός από το βιοαέριο, παράγεται και πολύ καλής ποιότητας οργανικό λίπασμα, του οποίου η διάθεση στην αγορά μπορεί να συμβάλλει στην οικονομική βιωσιμότητα μίας εφαρμογής αυτού του είδους. Στην περίπτωση των αστικών απορριμμάτων, το βιοαέριο παράγεται στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

1.3.4 ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η θερμότητα είναι μια μορφή ενέργειας και η γεωθερμική ενέργεια είναι η θερμότητα που περιέχεται στο εσωτερικό της γης, η οποία προκαλεί τη δημιουργία διαφόρων γεωλογικών φαινομένων σε παγκόσμια κλίμακα. Συνήθως όμως, ο όρος «γεωθερμική ενέργεια» χρησιμοποιείται σήμερα για να δηλώσει εκείνο το τμήμα της γήινης θερμότητας που μπορεί να ανακτηθεί και να αξιοποιηθεί από τον άνθρωπο, και με την έννοια αυτή θα χρησιμοποιήσουμε τον όρο από τώρα και στο εξής.

1.3.4.1 Σύντομο ιστορικό της γεωθερμίας

Η παρουσία ηφαιστειών, θερμών πηγών και άλλων επιφανειακών εκδηλώσεων θερμότητας είναι αυτή που οδήγησε τους προγόνους μας στο συμπέρασμα ότι το εσωτερικό της γης είναι ζεστό. Όμως, μόνο κατά την περίοδο μεταξύ του 16ου και

17ου αιώνα, όταν δηλαδή κατασκευάστηκαν τα πρώτα μεταλλεία που ανορύχθηκαν σε βάθος μερικών εκατοντάδων μέτρων κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, οι άνθρωποι, με τη βοήθεια κάποιων απλών φυσικών παρατηρήσεων, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η θερμοκρασία της γης αυξάνεται με το βάθος.

Οι πρώτες μετρήσεις με θερμόμετρο έγιναν κατά πάσα πιθανότητα το 1740, σε ένα ορυχείο κοντά στο Belfort της Γαλλίας (Bullard, 1965). Ήδη από το 1870, για τη μελέτη της θερμικής κατάστασης του εσωτερικού της γης χρησιμοποιούνταν κάποιες προχωρημένες για την εποχή επιστημονικές μέθοδοι, ενώ η θερμική κατάσταση που διέπει τη γη, η θερμική ισορροπία και εξέλιξή της κατανοήθηκαν καλύτερα τον 20ο αιώνα, με την ανακάλυψη του ρόλου της «ραδιενεργής θερμότητας». Πράγματι, σε όλα τα σύγχρονα πρότυπα (μοντέλα) της θερμικής κατάστασης του εσωτερικού της γης πρέπει να συμπεριλαμβάνεται η θερμότητα που συνεχώς παράγεται από τη διάσπαση των μακράς διάρκειας ζωής ραδιενεργών ισοτόπων του ουρανίου (U238, U235), του θορίου (Th232) και του καλίου (K40), τα οποία βρίσκονται στο εσωτερικό της γης (Lubimova, 1968). Εκτός από τη ραδιενεργό θερμότητα, δρουν αθροιστικά, σε απροσδιόριστες όμως ποσότητες, και άλλες δυνητικές πηγές θερμότητας, όπως είναι η «αρχέγονη ενέργεια» από την εποχή δημιουργίας και μεγέθυνσης του πλανήτη. Μέχρι τη δεκαετία του 1980 τα μοντέλα αυτά δεν βασίζονταν σε κάποιες ρεαλιστικές θεωρίες. Τότε όμως αποδείχθηκε ότι αφενός δεν υπάρχει ισοζύγιο μεταξύ της ραδιενεργής θερμότητας που δημιουργείται στο εσωτερικό της γης και της θερμότητας που διαφεύγει από τη γη προς το διάστημα, και αφετέρου ότι ο πλανήτης μας ψύχεται με αργό ρυθμό και στο εσωτερικό του.

Ως μια γενική ιδέα της φύσης και της κλίμακας του εμπλεκόμενου φαινομένου, μπορεί να αναφερθεί η λεγόμενη «θερμική ισορροπία», όπως διατυπώθηκε από τους Stacey and Loper (1988). Σύμφωνα με αυτήν, η ολική ροή θερμότητας από τη γη (αγωγή, συναγωγή και ακτινοβολία) εκτιμάται ότι ανέρχεται στα 42×10^{12} W. Από αυτά, 8×10^{12} W προέρχονται από το φλοιό, που αντιπροσωπεύει μόνο το 2% του συνολικού όγκου της γης αλλά είναι πλούσιος σε ραδιενεργά ισότοπα, $32,3 \times 10^{12}$ W προέρχονται από το μανδύα, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 82% του συνολικού όγκου της γης, και $1,7 \times 10^{12}$ W προέρχονται από τον πυρήνα, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 16% του συνολικού όγκου της γης και δεν περιέχει ραδιενεργά ισότοπα (βλέπε Σχήμα 1, ένα σχήμα της εσωτερικής δομής της γης). Αφού η ραδιενεργή θερμότητα του μανδύα εκτιμάται σε 22×10^{12} W, η μείωση της θερμότητας στο συγκεκριμένο τμήμα της γης είναι $10,3 \times 10^{12}$ W. Σύμφωνα με πιο πρόσφατες εκτιμήσεις και υπολογισμούς, που βασίζονται σε

μεγαλύτερο αριθμό δεδομένων, η ολική θερμική ροή της γης είναι περίπου 6% υψηλότερη από τις τιμές που χρησιμοποίησαν οι Stacey and Loper το 1988. Ούτως ή άλλως όμως, η διαδικασία ψύξης παραμένει αργή. Η θερμοκρασία του μανδύα δεν έχει μειωθεί περισσότερο από 300-350°C τα τελευταία 3 δισεκατομμύρια χρόνια, παραμένοντας περίπου στους 4000°C στη βάση του. Έχει υπολογιστεί ότι το συνολικό θερμικό περιεχόμενο της γης (για θερμοκρασίες πάνω από τη μέση επιφανειακή των 15°C) είναι της τάξης των $12,6 \times 10^{24}$ MJ και του φλοιού $5,4 \times 10^{21}$ MJ (Armstead, 1983). Όπως λοιπόν προκύπτει από τα παραπάνω, η θερμική ενέργεια της γης είναι απέραντη, όμως μόνο τμήμα αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί τελικά από τον άνθρωπο. Μέχρι σήμερα η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας έχει περιοριστεί σε περιοχές όπου οι γεωλογικές συνθήκες επιτρέπουν σε ένα μέσο (νερό σε υγρή ή αέρια φάση) να «μεταφέρει» τη θερμότητα από τις βαθιές θερμές ζώνες στην επιφάνεια ή κοντά σε αυτήν. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται οι *γεωθερμικοί πόροι* (geothermal resources). Πιθανώς, στο άμεσο μέλλον, νέες πρωτοποριακές τεχνικές θα μας προσφέρουν καινούργιες προοπτικές στον τομέα αυτόν.

Σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης ζωής οι πρακτικές εφαρμογές προηγούνται της επιστημονικής έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης. Η γεωθερμία αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα του φαινομένου αυτού. Αξιοποίηση του ενεργειακού περιεχόμενου των γεωθερμικών ρευστών γινόταν ήδη από τις αρχές του 19ου αιώνα.

Εκείνη την περίοδο, στην Τοσκάνη της Ιταλίας, και συγκεκριμένα στην περιοχή του Larderello, λειτουργούσε μια χημική βιομηχανία για την παραγωγή βορικού οξέος από τα βοριούχα θερμά νερά που ανέβλυζαν από φυσικές πηγές ή αντλούνταν από ρηχές γεωτρήσεις. Η παραγωγή του βορικού οξέος γινόταν με εξάτμιση των βοριούχων νερών μέσα σε σιδερένιους «λέβητες», χρησιμοποιώντας ως καύσιμη ύλη ξύλα από τα κοντινά δάση. Το 1827, ο Francesco Larderel, ιδρυτής της βιομηχανίας αυτής, αντί να καίγονται ξύλα από τα διαρκώς αποψιλούμενα δάση της περιοχής, ανέπτυξε ένα σύστημα για τη χρήση της θερμότητας των βοριούχων ρευστών στη διαδικασία εξάτμισης. Η εκμετάλλευση της μηχανικής ενέργειας του φυσικού ατμού ξεκίνησε περίπου την ίδια περίοδο. Ο γεωθερμικός ατμός χρησιμοποιήθηκε για την ανέλκυση των ρευστών, αρχικά με κάποιους πρωτόγονους αέριους ανυψωτήρες και στη συνέχεια με παλινδρομικές και φυγοκεντρικές αντλίες και βαρούλκα. Ανάμεσα στο 1850 και 1875, οι εγκαταστάσεις του Larderello κατείχαν το μονοπώλιο παραγωγής βορικού οξέος στην Ευρώπη. Μεταξύ του 1910 και του 1940, στην περιοχή αυτή της Τοσκάνης ο χαμηλής πίεσης ατμός άρχισε να χρησιμοποιείται για τη θέρμανση βιομηχανικών

κτιρίων, κατοικιών και θερμοκηπίων. Εν τω μεταξύ, ολοένα και περισσότερες χώρες άρχισαν να αναπτύσσουν τους γεωθερμικούς τους πόρους σε βιομηχανική κλίμακα. Το 1892, το πρώτο γεωθερμικό σύστημα τηλε-θέρμανσης (district heating) τέθηκε σε λειτουργία στο Boise του Άινταχο των Η.Π.Α.. Το 1928, μια άλλη πρωτοπόρος χώρα στην εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας, η Ισλανδία, ξεκίνησε επίσης την εκμετάλλευση των γεωθερμικών ρευστών (κυρίως θερμών νερών) για τη θέρμανση κατοικιών.

Το 1904, έγινε η πρώτη απόπειρα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμικό ατμό, και πάλι στο Larderello της Ιταλίας. Η επιτυχία της αυτής πειραματικής προσπάθειας έδωσε μια ξεκάθαρη ένδειξη για τη βιομηχανική αξία της γεωθερμικής ενέργειας και σηματοδότησε την έναρξη μιας μορφής εκμετάλλευσης, που επρόκειτο έκτοτε να αναπτυχθεί σημαντικά. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο Larderello αποτέλεσε πράγματι μια εμπορική επιτυχία. Το 1942, η εγκατεστημένη γεωθερμο-ηλεκτρική ισχύς ανερχόταν στα 127.650 kWe. Σύντομα, πολλές χώρες ακολούθησαν το παράδειγμα της Ιταλίας. Το 1919 κατασκευάστηκαν οι πρώτες γεωθερμικές γεωτρήσεις στο Beppu της Ιαπωνίας, ενώ το 1921 ακολούθησαν εκείνες στο The Geysers της Καλιφόρνιας των ΗΠΑ. Το 1958 ένα μικρό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τέθηκε σε λειτουργία στη Νέα Ζηλανδία, ένα άλλο στο Μεξικό το 1959, στις ΗΠΑ το 1960 και ακολούθησαν πολλά άλλα σε διάφορες χώρες.

1.3.4.2 Σημερινό καθεστώς χρήσης της γεωθερμίας

Μετά το 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο, η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας έγινε ελκυστική σε πολλές χώρες, επειδή ήταν ανταγωνιστική ως προς άλλες μορφές ενέργειας. Επιπλέον, η ενέργεια αυτή δε χρειαζόταν να εισαχθεί από άλλες χώρες, όπως συμβαίνει με τα ορυκτά καύσιμα ενώ σε πολλές περιπτώσεις αποτελούσε τον μοναδικό διαθέσιμο εγχώριο ενεργειακό πόρο. Στον Πίνακα 1 αναφέρονται οι χώρες που χρησιμοποιούν τη γεωθερμική ενέργεια για παραγωγή ηλεκτρισμού, καθώς και η εγκατεστημένη γεωθερμική ηλεκτρική ισχύς: 1995 (6.833 MWe), 2000 (7.974 MWe) και η αύξηση μεταξύ των ετών 1995-2000 (Huttrer, 2001). Στον ίδιο Πίνακα φαίνεται επίσης η συνολική εγκατεστημένη ισχύς στις αρχές του 2003 (9.028 MWe). Η εγκατεστημένη γεωθερμική ηλεκτρική ισχύς στις αναπτυσσόμενες χώρες το 1995 και το 2000 αντιπροσωπεύει αντίστοιχα το 38% και το 47% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος παγκοσμίως.

Πίνακας 1.5

Εγκατεστημένη θερμική ισχύς σε παγκόσμια κλίμακα, από το 1995 έως το 2000 και στις αρχές του 2003.

Χώρες	1995 (MWe)	2000 (MWe)	1995-2000 αύξηση σε (MWe)	%αύξησης από το 1995- 2000	2003 (MWe)
Αργεντινή	0,67	-	-	-	-
Αυστραλία	0,15	0,15	-	-	0,15
Αυστρία	-	-	-	-	1,25
Κίνα	28,78	29,17	0,39	0,35	28,18
Κόστα Ρίκα	55	142,5	87,5	159	162,5
Ελ Σαλβαδόρ	105	161	56	53,3	161
Αιθιοπία	-	7	7	-	7
Γαλλία	4,2	4,2	-	-	15
Γερμανία	-	-	-	-	0,23
Γουατεμάλα	-	33,4	33,4	-	29
Ισλανδία	50	170	120	240	200
Ινδονησία	309,75	589,5	279,75	90,3	807
Ιταλία	631,7	785	153,3	24,3	790,5
Ιαπωνία	413,7	546,9	133,2	32,2	560,9
Κένυα	45	45	-	-	121
Μεξικό	753	755	2	0,3	953
Νέα Ζηλανδία	286	437	151	52,8	421,3
Νιγηρία	70	70	-	-	77,5
Παπούα – Νέα Γουινέα	-	-	-	-	61
Φιλιππίνες	1227	1909	682	55,8	1931
Πορτογαλία	5	16	11	220	16
Ρωσία					73
Ταϊλάνδη	0,3	0,3	-	-	0,3
Τουρκία	20,4	20,4	-	-	20,4
ΗΠΑ	2816,7	2228	-	-	2020
Σύνολο	6833,35	7972,5	1728,54	16,7	8402,21

Πηγή: Dickson Mary & Fanelli Mario , What is Geothermal Energy , Istituto di Geoscienze e Georisorse, CNR, Pisa, Italy

Η χρησιμοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας στις αναπτυσσόμενες χώρες παρουσιάζει ενδιαφέρουσες τάσεις με το χρόνο. Μεταξύ των ετών 1975 και 1979 η εγκατεστημένη γεωθερμική ηλεκτρική ισχύς σ'αυτές τις χώρες αυξήθηκε από 75 σε 462 MWe. Στο τέλος της επόμενης πενταετίας (1984) έφτασε στα 1.495 MWe, παρουσιάζοντας ένα ρυθμό αύξησης κατά τη διάρκεια των δύο αυτών περιόδων 500% και 223% αντίστοιχα. Στα επόμενα 16 χρόνια, από το 1984 έως το 2000, υπήρξε μια περαιτέρω αύξηση της τάξης του 150%. Η γεωθερμική ενέργεια συμμετέχει σημαντικά στο ενεργειακό

ισοζύγιο αρκετών περιοχών. Για παράδειγμα, το 2001 η ηλεκτρική ενέργεια που παράχθηκε από γεωθερμικούς πόρους αντιπροσώπευε το 27% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας στις Φιλιππίνες, το 12,4 % στην Κένυα, το 11,4% στην Κόστα Ρίκα και το 4,3% στο Ελ Σαλβαδόρ.

Όσον αφορά τις μη-ηλεκτρικές ή άμεσες εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας, ο Πίνακας 2 δίνει την εγκατεστημένη ισχύ (15.145 MW_i) και την ενεργειακή παραγωγή και χρήση (190.699 TJ) σε παγκόσμια κλίμακα για το έτος 2000. Κατά τη διάρκεια του έτους αυτού, άμεσες χρήσεις (direct uses) της γεωθερμίας καταγράφηκαν σε 58 χώρες, σε σύγκριση με τις 28 το 1995 και τις 24 το 1985. Ο αριθμός των χωρών αυτών είναι πολύ πιθανόν να έχει αυξηθεί από το 2000, όπως φυσικά και το ύψος της εγκατεστημένης ισχύος και της ενεργειακής χρήσης. Η πιο συνηθισμένη μη-ηλεκτρική χρήση της γεωθερμίας παγκόσμια είναι οι αντλίες θερμότητας (heat-pumps) (34,80%) και ακολουθούν η λουτροθεραπεία (26,2%), η θέρμανση χώρων (21,62%), η θέρμανση θερμοκηπίων (8,22%), οι υδατοκαλλιέργειες (3.93%) και οι βιομηχανικές χρήσεις (3,13%) .

1.3.4.3 Η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας

Στην αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας οποιασδήποτε περιοχής το γεγονός που παίζει τον σημαντικότερο ρόλο είναι η θερμοκρασία των γεωθερμικών ρευστών της περιοχής. Είναι χαρακτηριστικό ότι η θερμοκρασία είναι εκείνη που επηρεάζει το είδος της εφαρμογής .(πίνακας 7)

Πίνακας 1.6

Εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας ανάλογα με την θερμοκρασία

°C	Εφαρμογές
180	Εξάτμιση διαλυμάτων υψηλής συγκέντρωσης
170	Παραγωγή βαρέως ύδατος με την μέθοδο του υδρόθειου
160	Ξήρανση ιχθυάλευρων ή ζυλείας
150	Παραγωγή αλουμίνος με την μέθοδο Bayer
140	Κονσερβοποιία . Ελάχιστη θερμοκρασία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
130	Εξάτμιση νερού στην επεξεργασία της ζάχαρης , παραγωγή άλατος με εξάτμιση
120	Παραγωγή πόσιμου νερού με απόσταξη
110	Ξήρανση και επεξεργασία λεπτόκοκκου τσιμέντου
100	Ξήρανση οργανικών υλικών , χόρτου , λαχανικών , κτλ. Πλύση και ξήρανση μαλλιού
90	Ξήρανση ιχθύων
80	Ψύξη
60	Θέρμανση θερμοκηπίων

50	Θέρμανση υπαίθριων καλλιεργειών
30	Πισίνες , Αποπαγοποίηση , ζύμωση
20	Υδατοκαλλιέργειες

Πηγή: ΚΑΠΕ, Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για δυνητικούς χρήστες

1.3.4.3i Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Όπως μπορεί κανείς να διακρίνει και στον παραπάνω πίνακα για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος χρησιμοποιούνται συνήθως γεωθερμικά ρευστά υψηλής θερμοκρασίας .Η χρήση της γεωθερμικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος είναι αρκετά διαδεδομένη , χάρη σε μερικά σημαντικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζει. Οι χώρες που διαθέτουν αξιόλογα γεωθερμικά πεδία προτιμούν να αναπτύσσουν και να εκμεταλλεύονται τις δικές τους πηγές από το να εισάγουν καύσιμα για την παραγωγή ενέργειας και αυτό γιατί η γεωθερμία σαν μορφή ενέργειας εμφανίζει ένα ιδιαίτερα ανταγωνιστικό οικονομικό κόστος .

Η εκμετάλλευση των γεωθερμικών ρευστών εκτός από τα σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη που εμφανίζει , παρέχει την δυνατότητα κατασκευής μικρών τοπικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής . Για τον λόγο αυτό οι γεωθερμικές μονάδες είναι δυνατόν να εγκατασταθούν σε πολύ μικρότερο χρόνο από τις μονάδες που χρησιμοποιούν συμβατικά καύσιμα οι οποίες για λόγους οικονομίας κλίμακας θα πρέπει να έχουν ένα αρκετά μεγάλο μέγεθος .

Η μέθοδος παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος με την βοήθεια του γεωθερμικού ρευστού εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του : την θερμοκρασία του , τα διαλελυμένα και αιωρούμενα στερεά και το επίπεδο των αερίων που εμπεριέχονται σε αυτό. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται συχνότερα είναι η εκτόνωση του ατμού , η οποία χρησιμοποιείται όταν το γεωθερμικό ρευστό εξέρχεται από την γεώτρηση με πίεση και χωρίς την βοήθεια άντλησης . Κατά την διάρκεια της άντλησης το γεωθερμικό ρευστό διέρχεται μέσα από ένα διαχωριστήρα ατμού , ο οποίος , στην συνέχεια , διοχετεύει τον ατμό προς εκτόνωση σε ένα στροβιλόφορο κινητήρα συνδεδεμένο με μια ανεμογεννήτρια . Μια άλλη αρκετά συνηθισμένη μέθοδος είναι εκείνη του δυαδικού κύκλου η οποία χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που η θερμοκρασία των γεωθερμικών ρευστών είναι μικρότερη των 180 ° C αλλά και σε περιπτώσεις που το γεωθερμικό ρευστό περιέχει διαβρωτικά στοιχεία που μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα αντοχής στον στρόβιλο.

1.3.4.3ii Οι θερμικές εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας

Οι δυνατότητες χρήσης της γεωθερμικής ενέργειας στον αγροτικό τομέα είναι πολύ μεγάλες . Με την αξιοποίηση της γεωθερμίας μπορούν να θερμανθούν θερμοκήπια , υδατοκαλλιέργειες ,κτήρια εσταυλισμένων ζώων κτλ .

Η κυριότερη θερμική χρήση της γεωθερμικής ενέργειας τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκοσμίως αφορά την θέρμανση των θερμοκηπίων . Επιπλέον η συγκεκριμένη μορφή ενέργειας μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί στις υδατοκαλλιέργειες, οι οποίες είναι ευρέως διαδεδομένες σε ολόκληρο τον κόσμο. Τέλος μια άλλη παγκοσμίως διαδεδομένη χρήση της είναι η θέρμανση οικισμών και οικιστικών συγκροτημάτων. Η εφαρμογή αυτή ονομάζεται «τηλεθέρμανση οικισμών» διότι η πηγή θερμότητας βρίσκεται μακριά από τον χώρο χρήσης της. Στην χώρα μας δεν έχουν αναπτυχθεί ακόμη τέτοιου είδους εφαρμογές αξιοποίησης της γεωθερμίας παρόλο που υπάρχουν οι σχετικές δυνατότητες.

1.3.5 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Είναι γεγονός ότι περίπου το ένα τέταρτο της ηλιακής ενέργειας που φθάνει στην επιφάνεια της γης οδηγεί στην εξάτμιση του νερού από τις λίμνες και τις θάλασσες. Ένα μέρος της ενέργειας αυτής χρησιμοποιείται για την ώθηση των στην ατμόσφαιρά γεγονός που οδηγεί έπειτα στην υγραποίηση της και στον σχηματισμό της βροχής ή του χιονιού. Όταν βρέχει στους λόφους ή χιονίζει στα βουνά ένα στοιχειώδες ποσοστό της εισαγόμενης ηλιακής ενέργειας παραμένει αποθηκευμένο . Έτσι σε οποιοδήποτε ύψος πάνω από την στάθμη της θάλασσας , το νερό αντιπροσωπεύει αποθηκευμένη βαρυτική ενέργεια . Όσο πιο ψηλά βρίσκεται η ποσότητα νερού από την επιφάνεια της θάλασσας τόσο περισσότερη είναι η ενέργεια που περιέχει. Εξαιτίας αυτού , το αποθηκευμένο νερό σε έναν ταμιευτήρα ενός φράγματος θεωρείται ότι περιέχει σημαντική δυναμική ενέργεια .

Η Υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η μεγαλύτερη και πιο ώριμη εφαρμογή ανανεώσιμης ενέργειας λόγω του ότι η εγκατεστημένη ισχύς από υδροηλεκτρικά έργα είναι πάνω από 700.000 MW και έτσι η συμμετοχή της στα παγκόσμια αποθέματα ηλεκτρικής ενέργειας είναι αρκετά σημαντική. Στην Ευρώπη των 25 κρατών – μελών τα υδροηλεκτρικά συστήματα έφτασαν στο σημείο να παράγουν 326 TWh ηλεκτρικής ενέργειας κατά το έτος 2004 ποσό που αντιστοιχεί σχεδόν στο 11% της ηλεκτρικής ενέργειας¹³

1.3.5.1 Μικρά Υδροηλεκτρικά Συστήματα

¹³ Εξαιτίας της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρικά συστήματα αποφεύχθηκε η χρήση των συμβατικών μορφών ενέργειας άρα και η εκπομπή 40 εκατομμυρίων τόνων CO₂ επιπλέον .

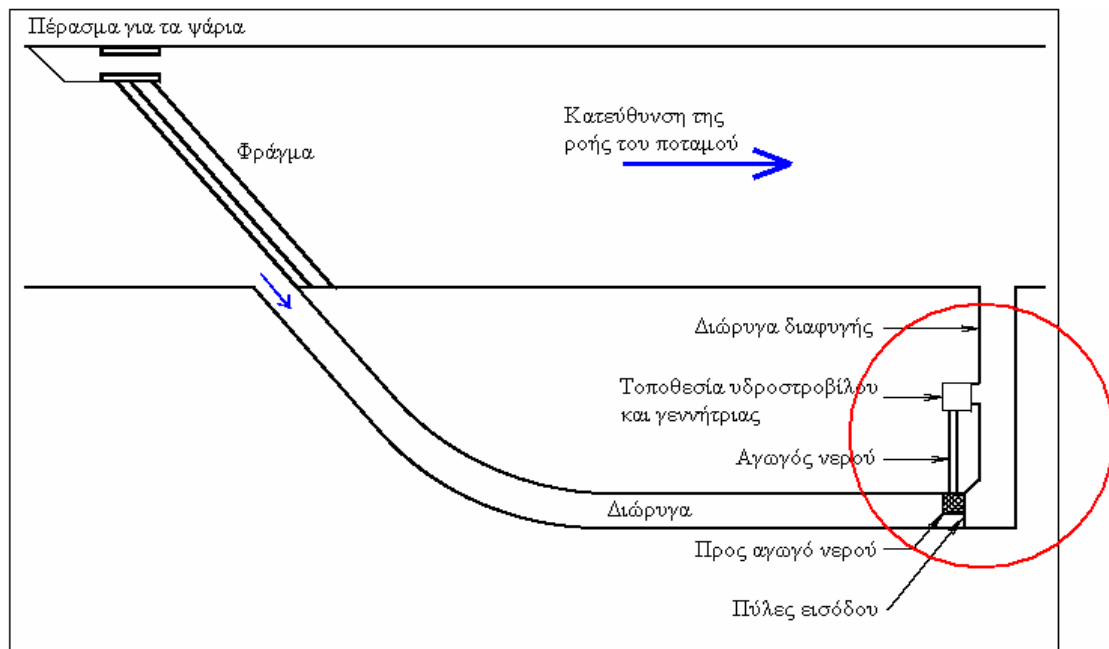
Ο όρος μικρά χρησιμοποιείται για να δείξει ότι οι εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι της τάξης των 100 kW ή ακόμη και μικρότερες. Τα πλεονεκτήματα των μικρό -υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων, ως μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι πολλά. Ως υδροηλεκτρικά έργα χρησιμοποιούν ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και δεν απαιτούν καμία κατανάλωση καυσίμου, μειώνοντας έτσι τις εκπομπές καυσαερίων στην ατμόσφαιρα. Ακόμη, σε αντίθεση με τις μεγάλες υδροηλεκτρικές μονάδες, οι μικρές υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις ούτε κατά την εγκατάστασή τους επηρεάζουν αρνητικά τον περιβάλλοντα χώρο, αφού λόγω του μικρού τους μεγέθους οι όποιες επιδράσεις σε αυτόν είναι αμελητέες. Η διάρκεια ζωής τους είναι μεγάλη (25 χρόνια και περισσότερο) και ο χρόνος απόσβεσης σχετικά μικρός (10 χρόνια και μικρότερος). Επίσης η λειτουργία τους είναι σταθερή .

Τα τμήματα που το αποτελούν είναι:

- Ένα φράγμα που διακόπτει τη ροή του ποταμού αφήνοντας ένα μικρό πέρασμα για τη δίοδο των ψαριών.
- Μία διώρυγα (κανάλι) κατασκευασμένη έτσι ώστε να οδηγεί το νερό του ποταμού που παρακάμπτεται στην εγκατάσταση.
- Πύλες εισόδου που ρυθμίζουν την ποσότητα του νερού που θα εισέλθει από τις παροχές στην εγκατάσταση.
- Ένας μικρού μήκους αγωγός νερού που οδηγεί το νερό στον υδροστρόβιλο και στη γεννήτρια.
- Ένας υδροστρόβιλος συνδεδεμένος με μία γεννήτρια.
- Μία διώρυγα διαφυγής, μέσω της οποίας επαναφέρεται το νερό στον ποταμό

Σχήμα 10

Τρόπος λειτουργίας ενός μικρό υδροηλεκτρικού συστήματος



Πηγή : <http://www.hydrogeneration.co.uk>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : Η ΠΡΩΘΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΘΡΩΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΧΩΡΟ.

2.1 Οι πρώτες προσπάθειες για κοινή ενεργειακή πολιτική

Ο προγραμματισμός της ενεργειακής πολιτικής αποτελεί πρωτεύων στόχο για όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεδομένου ότι η ενέργεια παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στην εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας και στην ανάπτυξη της κοινωνικής ζωής των βιομηχανικών χωρών .Είναι γεγονός ότι το κόστος της ενέργειας προκαλεί αλυσιδωτά προβλήματα στην εξέλιξη των σύγχρονων κοινωνιών λόγω του ότι δεν είναι άπλα ένα τροχοπέδη στην ανάπτυξη της βιομηχανίας αλλά εξαιτίας της επίδρασης του στις μεταφορές και στην θέρμανση επηρεάζει και το συνολικό κόστος ζωής του απλού πολίτη . Έτσι λοιπόν η Ευρωπαϊκή Ένωση κατά την χάραξη της κοινής ενεργειακής πολιτικής που θα ακολουθούν τα κράτη – μέλη της προσπαθεί να εξασφαλίσει την οικονομική ανάπτυξη και την ευημερία των πολιτών της ένωσης σεβόμενη ωστόσο την αρχή της επικουρικότητας¹⁴ καθώς και την βιώσιμη ανάπτυξη του περιβάλλοντος .Ο σχεδιασμός της Ενεργειακής Πολιτικής αποσκοπεί κυρίως στην αρμονική λειτουργία της εσωτερικής Ευρωπαϊκής αγοράς και στην εξασφάλιση των ενεργειακών προμηθειών των κρατών- μελών .

Κάνοντας μια αναδρομή στο παρελθόν ,εύκολα μπορεί κάποιος να διακρίνει ότι οι πατέρες της κοινότητας είχαν δείξει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για μια κοινή Ευρωπαϊκή πολιτική έχοντας αφιερώσει δύο από τις τρεις ιδρυτικές κοινοτικές συνθήκες σε αυτήν .Πιο συγκεκριμένα η συνθήκη της ΕΚΑΧ¹⁵ αφορούσε τον άνθρακα και είχε ως στόχο την εξάλειψη των εμποδίων στις ανταλλαγές του καθώς και την δημιουργία μιας κοινής αγοράς μεταξύ των χωρών μελών της κοινότητας και η συνθήκη της ΕΚΑΕ¹⁶ σχετιζόνταν με την πυρηνική ενέργεια και απέβλεπε στην δημιουργία μιας κοινής αγοράς πυρηνικών υλικών και εφοδίων. Στο σημείο αυτό αξίζει να συμπληρώσουμε ότι η δημιουργία μιας κοινής ενεργειακής πολιτικής δεν ήταν και τόσο αισθητή μέχρι τις

¹⁴ Η **αρχή της επικουρικότητας** σημαίνει ότι δεν πρέπει να επιχειρείται ή να ρυθμίζεται σε κοινοτικό επίπεδο κάτι που μπορεί καλύτερα να ρυθμιστεί ή να διαχειριστεί εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο . Η αρχή αυτή ουσιαστικά υπονοεί διακυβέρνηση πολλών επιπέδων η οποία θα πρέπει να διέπεται όμως και από την αντίστοιχη συνεργασία.

¹⁵ Η συνθήκη ίδρυσης της **Ευρωπαϊκής Κοινότητας Άνθρακα και Χάλυβα** (ΕΚΑΧ) υπογράφηκε στο Παρίσι στις 18 Απριλίου του 1951 μεταξύ των χωρών της Μπενελούξ , της Γαλλίας και της Γερμανίας και τέθηκε σε εφαρμογή στις 23 Ιουλίου του 1952.

¹⁶ Η συνθήκη ίδρυσης της **Ευρωπαϊκής Κοινότητας Ατομικής Ενέργειας** (ΕΚΑΕ) υπογράφηκε στην Ρώμη στις 25 Μαρτίου του 1957 και τέθηκε σε ισχύ την 1^η Ιανουαρίου του 1958.

αρχές της δεκαετίας του 1970 όπου τα αποθέματα πετρελαίου ήταν άφθονα και το κόστος τους ήταν ελάχιστο¹⁷.

Η αρμονία στην αγορά των πετρελαϊκών αποθεμάτων δεν κράτησε πολύ και έτσι το 1973 οι παράγωγες χώρες πετρελαίου ξέσπασαν σε μια θύελλα αντιδράσεων και έτσι η διεθνής αγορά πετρελαίου μετατράπηκε από «αγορά αγοραστών» που ήταν μέχρι τότε σε «αγορά πωλητών». Η ισχύς των πετρελαϊκών χωρών φάνηκε με το εμπάργκο που έθεσαν στις εξαγωγές πετρελαίου απέναντι στις χώρες που ήταν εχθρικές στα αραβικά συμφέροντα. Τα Ευρωπαϊκά κράτη δυστυχώς την περίοδο εκείνη δεν ήταν έτοιμα να εγκαταλείψουν την ανεξαρτησία τους και να αντιμετωπίσουν από κοινού το πρόβλημα του πετρελαϊκού εφοδιασμού. Τον Φεβρουάριο του 1974 έχοντας βρεθεί αντιμέτωποι με την απρόσμενη ενεργειακή κρίση οι Ηνωμένες Πολιτείες πήραν την πρωτοβουλία να καλέσουν στην Ουάσιγκτον μια συνδιάσκεψη βάση της οποίας κατέληξαν στην σύναψη της διεθνούς συμφωνίας για την ενέργεια και στην δημιουργία ενός Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας ο οποίος θα λειτουργούσε στα πλαίσια του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης .

2.2 Διεθνές νομικό πλαίσιο Ανάπτυξης των ΑΠΕ

2.2.1 Η συνειδητοποίηση του ενεργειακού προβλήματος

Η στενή σύνδεση του ενεργειακού τομέα με το περιβάλλον γίνεται ευρύτερα αντιληπτή στη δεκαετία του '70 όταν συνειδητοποιείται το πεπερασμένο των αποθεμάτων των συμβατικών καυσίμων καθώς και το μεγάλο μερίδιο ευθύνης του ενεργειακού τομέα στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος και ιδιαίτερα της ποιότητας της ατμόσφαιρας. Στις συνθήκες αυτές, σημειώνεται σημαντική πρόοδος στην ανάπτυξη τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), χωρίς όμως ακόμη να έχει γίνει εφικτή η ευρεία διάδοση αυτών των τεχνολογιών στην αγορά. Σημαντικό εμπόδιο στην κατεύθυνση αυτή είναι ο τρόπος τιμολόγησης της ενέργειας που αγνοεί το περιβαλλοντικό εξωτερικό κόστος της χρήσης των συμβατικών καυσίμων, δημιουργώντας άνισους όρους ανταγωνισμού με τις περιβαλλοντικά φιλικές τεχνολογίες και μορφές ενέργειας. Η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης στη διαμόρφωση των ενεργειακών πολιτικών αποτελεί

¹⁷ Το χαμηλό κόστος του πετρελαίου οφειλόταν από την μια στις νέες ανακαλύψεις πετρελαϊκών πηγών και από την άλλη στο νομικό καθεστώς εκμετάλλευσης των πετρελαϊκών πόρων σύμφωνα με το οποίο το μονοπώλιο εξερεύνησης και εκμετάλλευσης παρεχόταν από την παραγωγό χώρα σε μια ή περισσότερες ξένες εταιρείες.

αναγκαία προϋπόθεση για τη μετάβαση προς την αειφόρο¹⁸ ανάπτυξη. Έτσι λοιπόν η σχέση ενέργειας – κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης αναδείχθηκε ως ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα προς αντιμετώπιση και ρύθμιση κατά τη διάρκεια των σημαντικότερων διεθνών συνδιασκέψεων του ΟΗΕ, τα τελευταία είκοσι περίπου χρόνια.¹⁹

2.2.2 Η συνθήκη του Ρίο και το πρωτόκολλο του Κιότο

Σταθμό στην διεθνή συνεργασία, τόσο για την προστασία του κλιματικού συστήματος από απάνθρωπες επεμβάσεις όσο και για την σταθεροποίηση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων αερίων θερμοκηπίου αποτελεί η σύμβαση -πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές αλλαγές που υπογράφηκε στο Ρίο Ντε Τζανέιρο το 1992²⁰ από 154 χώρες και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Σύμφωνα με αυτήν τα βιομηχανικά κράτη²¹ συνάψανε συμφωνία με τα αναπτυσσόμενα κράτη η οποία τους παραχωρούσε το δικαίωμα να μπορούν να ηγούνται την προσπάθεια τροποποίησης της κατάστασης για την χρήση ενέργειας του επικρατούσε μέχρι τότε. Είναι χαρακτηριστικό ότι έλαβαν μέτρα για την μείωση των αερίων που ήταν υπεύθυνα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου έως το 2000 και την διατήρησή τους στα επίπεδα του 1990 ενώ συμφώνησαν να εφαρμόσουν την αρχή διεθνούς περιβαλλοντικής συνεργασίας μέσα από διάφορα προγράμματα τα οποία μετέφεραν πρακτικές, διαδικασίες και τεχνολογίες μείωσης των εκπομπών αερίων.

Η σύμβαση του Ρίο δεν έθεσε νομικά ή δεσμευτικά υποχρεώσεις. Έθεσε όμως τις βάσεις για περαιτέρω δράση στο μέλλον, και ίσως αυτός ήταν και ο στόχος της εποχής κατά την οποία επικρατούσαν πολλές αμφισβητήσεις για την επιστημονική στήριξη της ανάγκης υιοθέτησης μέτρων. Έθεσε τις γενικές αρχές και τη διαδικασία για τη μετέπειτα υιοθέτηση περαιτέρω δεσμεύσεων, κυρίως μέσω των τακτικών συνόδων των Κρατών Μελών τη Σύμβασης. Λίγα χρόνια μετά, και συγκεκριμένα το 1997, καθορίστηκε στα πλαίσια της Σύμβασης αυτής ένα σημαντικό νομικό εργαλείο για τον έλεγχο των εκπομπών, γνωστό και ως Πρωτόκολλο του Κιότο. Κεντρικός άξονας του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι οι νομικά κατοχυρωμένες δεσμεύσεις των

¹⁸ Η αειφορος ή αλλιώς βιώσιμη ανάπτυξη αναφέρεται στην [οικονομική ανάπτυξη](#) που σχεδιάζεται και πραγματοποιείται σε συνδυασμό με την [προστασία του περιβάλλοντος](#).

¹⁹ Κατσιμπαρδής, Κώστας, *Ενέργεια και βιώσιμη ανάπτυξη: Ο ρόλος του οργανισμού ηνωμένων εθνών*, www.nomosphysis.org.gr, 2008

²⁰ Η σύμβαση του Ρίο τέθηκε επίσημα σε ισχύ στις 21 Μαρτίου του 1994.

²¹ Σεβόμενα την πάντα βέβαια την βασική αρχή του διεθνούς περιβαλλοντικού δικαίου που ενσωματώνεται στην σύμβαση – πλαίσιο.

βιομηχανικά αναπτυγμένων κρατών να μειώσουν τις εκπομπές έξι (6) αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2008-2012, σε ποσοστό 5,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Το Πρωτόκολλο προβλέπει τον εξής καταμερισμό ευθυνών ανά χώρα:

Πίνακας 2.1

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ	
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2008-2012	
Ευρωπαϊκή Ένωση (των 15), Βουλγαρία Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Ρουμανία Σλοβακία, Σλοβενία, Τσεχία	-8%
ΗΠΑ	-7%
Καναδάς, Ιαπωνία, Ουγγαρία, Πολωνία	-6%
Κροατία	-5%
Νέα Ζηλανδία, Ουκρανία, Ρωσία	0%
Νορβηγία	+1%
Αυστραλία	+8%
Ισλανδία	+10%

Πηγή: <http://www.greenpeace.org/greece/news/25727/89052>

Το Πρωτόκολλο του Κιότο θέσπισε μια σειρά από ευέλικτους, διεθνείς μηχανισμούς βασισμένους στην οικονομία της αγοράς, που διευκολύνουν τη μείωση των εκπομπών μέσα από την ουσιαστική προώθηση της ανάπτυξης και μεταφοράς τεχνολογίας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Οι βασικοί μηχανισμοί του είναι τρεις και αφορούν τα εξής :

1^{ov}) Την Εμπορεία Εκπομπών, (Emissions Trading), η οποία επιτρέπει στις ανεπτυγμένες χώρες να αγοράζουν αχρησιμοποίητα μερίδια εκπομπών από αναλογούντα ποσοστά άλλων χωρών,

2^ο) Την *Κοινή Υλοποίηση Προγραμμάτων* (Joint Implementation), η οποία βασίζεται σε συγκεκριμένα έργα (projects) και επιτρέπει στις ανεπτυγμένες χώρες να αποκτούν μονάδες μείωσης εκπομπών είτε υλοποιώντας έργα μετριασμού αερίων θερμοκηπίου αυτά καθεαυτά είτε μεταφέροντας τη σχετική τεχνολογία σε άλλη ανεπτυγμένη χώρα,

3^ο) Τον *Μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης* (Clean Development Mechanism), ο οποίος επίσης παρέχει τη δυνατότητα πιστοποίησης της μείωσης εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στις ανεπτυγμένες χώρες ως συνέπεια της υλοποίησης, ανάπτυξης και λειτουργίας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις αναπτυσσόμενες χώρες .

Το Πρωτόκολλο πέρασε ένα διαπραγματευτικό μαραθώνιο 7 χρόνων για να γίνει τελικά διεθνής δεσμευτικός νόμος. Η αιτία ήταν ότι χρειαζόταν την υπογραφή ενός σημαντικού αριθμού χωρών με εξίσου σημαντικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Πρακτικά αυτό σήμαινε ότι για να αποκτήσει ουσιαστική ισχύ, θα έπρεπε να επικυρωθεί τουλάχιστον από τις ΗΠΑ (οι οποίες όμως επίσημα το απέκλεισαν) ή τη Ρωσία. Το φθινόπωρο του 2004, η Ρωσία προχώρησε τελικά στην πολυαναμενόμενη επικύρωσή του και έτσι από τις 16 Φεβρουαρίου 2005 το Πρωτόκολλο θα αποτελεί διεθνή δεσμευτικό νόμο για τις 128 χώρες που το έχουν επικυρώσει.

2.2.3 Διεθνείς Οργανισμοί οργάνωσης της παγκόσμιας ενέργειας

Όπως είδαμε παραπάνω φαίνεται ότι ήδη από τις αρχές του 1990 ξεκίνησαν οι προσπάθειες για την διατήρηση μιας συλλογικής ενεργειακής πολιτικής με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος και την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας .Ωστόσο θα ήταν μάλλον αδύνατον να υποστηρίξει κανείς ότι υφίσταται σήμερα μια συντονισμένη διεθνώς ενεργειακή πολιτική, η οποία να περιλαμβάνει όλες (κλασσικές και σύγχρονες) τις μορφές ενέργειας (π.χ. ορυκτά καύσιμα, ατομική ενέργεια, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας). Το ίδιο ισχύει και σε ό,τι αφορά το διεθνές δίκαιο της ενέργειας.

Αντιθέτως, μια σειρά περιφερειακών ή και ευρύτερων πρωτοβουλιών κρατών με κοινά ενεργειακά χαρακτηριστικά και συμφέροντα έχουν δημιουργήσει πολυμερή ή

περιφερειακά συστήματα ενεργειακής πολιτικής, πολύ συχνά δε και οργάνωσης. Τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα διεθνούς οργάνωσης, τα οποία υπηρετούν κοινούς σκοπούς και επιδιώξεις με οικονομικό (κατά κύριο λόγο), αλλά και τεχνολογικό/επιστημονικό χαρακτήρα στον ενεργειακό τομέα είναι τα εξής:

Οργανισμός Πετρελαίου -Εξαγωγικών Κρατών (Organization of Petroleum Exporting Countries). Πρόκειται για τον κατεξοχήν ενεργειακό οργανισμό με τον πιο αποφασιστικό ρόλο στον πετρελαϊκό τομέα, τόσο σε επίπεδο παραγωγής και εμπορίας όσο και στο επίπεδο των επενδύσεων στην εξόρυξη υδρογονανθράκων. Ο ΟΠΕΚ, ένας από τους ισχυρότερους οικονομικά διεθνείς οργανισμούς²², βρίσκεται τα τελευταία χρόνια αντιμέτωπος πολιτικά και θεσμικά με την γενικότερη προσπάθεια του ΟΗΕ για τη μετάβαση της παγκόσμιας οικονομίας και της διεθνούς κοινωνίας σε μια νέα εποχή «χαμηλού άνθρακα» (low carbon economy),[2] κατ' επέκταση δε με τον περιβαλλοντικό πυλώνα της βιώσιμης ανάπτυξης.

Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (International Energy Agency).Ο συγκεκριμένος οργανισμός ιδρύθηκε το 1973 κατά την διάρκεια της πετρελαϊκής κρίσης που είχε ξεσπάσει και ο κύριος λόγος ύπαρξης του ήταν να αποτελέσει το Δυτικό πολιτικό «αντίβαρο» του ΟΠΕΚ και να καταφέρει να εξελιχθεί σε έναν παγκόσμιο ενεργειακό οργανισμό. Η Διεθνής Υπηρεσία Ενέργειας αν και έχει ως κύριο σκοπό την παροχή συλλογικής ενεργειακής ασφάλειας προς τα κράτη μέλη της, περιόρισε την δραστηριότητα της σε τεχνικό μόνο επίπεδο, αποτελώντας στην πραγματικότητα τον «ενεργειακό σύμβουλο» του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ). Ωστόσο ενώ η ερευνητική της δραστηριότητα στρέφεται ολοένα και πιο συστηματικά στη σχέση και αλληλεπίδραση ενέργειας και φυσικού περιβάλλοντος με βασικό στόχο την μείωση των κλιματικών αλλαγών, δεν φαίνεται να προάγει ιδιαίτερα την χρήση των ΑΠΕ .

Συνθήκη για τον Ενεργειακό Χάρτη (Energy Charter Treaty). Η Συνθήκη και το θεσμικό σύστημα του Ενεργειακού Χάρτη αποτελούν το πιο πρόσφατο παράδειγμα διεθνούς οργάνωσης, αλλά και διαμόρφωσης διεθνούς δικαίου στον ενεργειακό τομέα²³. Σε αυτήν συμμετέχουν όλα τα δυτικά Ευρωπαϊκά κράτη, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, τα

²² Νασκου-Περακη , Π, *Το δίκαιο των διεθνών οργανισμών*, εκδ. Σάκκουλα, 2005 , σελ. 598

²³ T. W. Walde , *The role of selected international agencies in the formation of international energy law and policy towards sustainable development*, στο έργο: A. J. Bradbrook/R. L. Ottinger (ed.), *Energy Law and Sustainable development*, IUCN environmental policy and law,2003 , Page 47.

κράτη της πρώην ΕΣΣΔ, καθώς και η Αυστραλία και η Ιαπωνία. Είναι αξιοσημείωτο ότι ο Ενεργειακός Χάρτης συνοδεύεται Πρωτόκολλο το οποίο έχει περιβαλλοντικό χαρακτήρα και αφορά την ενεργειακή αποδοτικότητα (Energy Charter Protocol on energy efficiency and related environmental aspects) ενώ βασικός σκοπός του είναι η προώθηση πολιτικών ενεργειακής αποδοτικότητας συμβατών με την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, καθώς και πιο φιλικών προς το περιβάλλον μοντέλων παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας.

Διεθνής Οργάνωση Ατομικής Ενέργειας (International Atomic Energy Agency). Πρόκειται για μια διεθνής διακρατική οντότητα η οποία ιδρύθηκε το 1957 και θεωρείται αρμόδια για την ειρηνική χρήση της ατομικής ενέργειας. Η συνεισφορά της στα ζητήματα της ασφάλειας από τη χρήση ατομικής ενέργειας υπήρξε καθοριστική, ακόμη και κατά την περίοδο του «ψυχρού πολέμου». Το ίδιο ισχύει και σε ότι αφορά τη συμβολή της στη διαμόρφωση μιας σειράς ειδικών πολυμερών συμβάσεων, οι οποίες αποτελούν το «διεθνές δίκαιο της πυρηνικής ενέργειας». Ο ρόλος της Διεθνούς Οργάνωσης Ατομικής Ενέργειας φαίνεται να αποκτά σταδιακά μια νέα διάσταση εξ αιτίας της διευρυνόμενης προβληματικής σχετικά με το (ορατό) τέλος της εποχής των ορυκτών καυσίμων και της αναζήτησης του ιδανικού μελλοντικού ενεργειακού ισοζυγίου.[9] Η σχετική διεθνής συζήτηση γίνεται όλο και πιο ενδιαφέρουσα,[10] δεδομένου ότι η ανάγκη «απεξάρτησης» των σύγχρονων οικονομιών από τα ορυκτά καύσιμα (κυρίως το πετρέλαιο) αναθερμαίνει την επιχειρηματολογία υπέρ και κατά των πυρηνικών εργοστασίων παραγωγής ηλεκτρισμού.

2.3 Η κοινοτική Ενεργειακή Στρατηγική των τελευταίων ετών και η ώθηση για την χρήση ΑΠΕ μέχρι το 2006

Στο πέρασμα των χρόνων οι Ευρωπαϊκές αγορές ενέργειας ήρθαν αντιμέτωπες με μια σειρά προβλημάτων στον πυρήνα των οποίων βρισκόταν οι αυξανόμενες απειλές επί του κλίματος όπως και οι περαιτέρω καταστροφή του περιβάλλοντος που προκαλούνταν από την χρήση των συμβατικών μορφών ενέργειας. Επιπλέον ένα άλλο ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει η Ευρώπη από τα τέλη της δεκαετίας του 1980 η εξάντληση των ενεργειακών πόρων.

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα έθεσε για πρώτη φορά στόχους για την προώθηση των ΑΠΕ με το πρόγραμμα ALTENER²⁴ το 1993. Η Γενική Δ/ση για την Ενέργεια και τις Μεταφορές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής όρισε ως μέσα για την επίτευξη των στόχων αυτών:

- την προώθηση της αγοράς των ανανεώσιμων ενεργειακών τεχνολογιών και την ενσωμάτωσή τους στην εσωτερική αγορά,
- τη λήψη χρηματοδοτικών και οικονομικών μέτρων,
- τη διάδοση των τεχνολογιών αυτών μέσα από την κατάρτιση και πληροφόρηση του κοινού,
- την ανάπτυξη συνεργασίας με άλλες χώρες μη μέλη της Ε.Ε.

Στο πλαίσιο του προγράμματος ALTENER εκπονήθηκε η Ευρωπαϊκή Μελέτη για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας- TERES (The European Renewable Energy Study) με σκοπό την αναλυτική αξιολόγηση των τεχνικών και οικονομικών προοπτικών για την ανάπτυξη και διεύρυνση των ΑΠΕ στην Ευρώπη έως το 2010. Βασικό συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι, προκειμένου οι τεχνολογίες των ΑΠΕ να συμβάλουν σημαντικά στον ενεργειακό εφοδιασμό της Ε.Ε. έως το 2010, θα πρέπει να συνυπολογισθούν τόσο στο κόστος παραγωγής ενέργειας όσο και στην αξιολόγηση των τεχνολογιών ΑΠΕ τα εξωτερικά κόστη (κοινωνικό-περιβαλλοντικό) και να υπάρχει ισχυρή κρατική υποστήριξη προς την αειφόρο τεχνολογία.

Με τη Λευκή Βίβλο²⁵ «Ενέργεια για το μέλλον: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας» το 1997 η Ε.Ε. έθεσε ως κεντρικό στόχο η συμμετοχή των ΑΠΕ στη συνολική παροχή ενέργειας να ανέρχεται στο 12% έως το 2010. Ο στόχος αυτός επιβεβαιώθηκε λίγα χρόνια αργότερα το 2001 με την έκδοση της Πράσινης Βίβλου με τίτλο «Προς μια Ευρωπαϊκή στρατηγική για την ασφάλεια των ενεργειακών προμηθειών», σύμφωνα με την οποία οι ΑΠΕ είναι επιτακτική ανάγκη να ενταχθούν στην κρίσιμης σημασίας ενεργειακή στρατηγική, ενώ προτείνεται η ενθάρρυνση χρήσης τεχνολογιών ΑΠΕ σε νέα κτίρια, η επιβολή φορολογίας και άλλων δημοσιονομικών μέτρων στις επικερδείς συμβατικές τεχνολογίες ενεργειακής μετατροπής, ώστε να χρηματοδοτηθεί η έρευνα και ανάπτυξη των ΑΠΕ και να καταδειχθεί η ανάγκη προσαρμογής των εθνικών,

²⁴ Το πρόγραμμα ALTENER που θεσπίστηκε το 1993 και ανανεώθηκε το 1998 αποσκοπούσε στη προώθηση των ΑΠΕ στην Ε.Ε.

²⁵ Η Λευκή Βίβλος ή Λευκό Βιβλίο είναι μια επίσημη δέσμη προτάσεων για συγκεκριμένες πολιτικές. Αντίθετα, το Πράσινο Βιβλίο περιλαμβάνει απλώς διάφορες ιδέες οι οποίες χρησιμεύουν ως βάση συζήτησης προκειμένου να ληφθεί κάποια απόφαση.

περιφερειακών ή τοπικών χωροθετικών ρυθμίσεων προς διευκόλυνση της εγκατάστασης μονάδων ΑΠΕ.

Η Εκστρατεία για την Απογείωση των ΑΠΕ που προκλήθηκε την περίοδο 1999-2003 (Campaign for Take-Off) σχεδιάστηκε με σκοπό τη δημιουργία πλαισίου δράσης για την προσέλκυση δημόσιων αλλά κυρίως ιδιωτικών επενδύσεων σε μεγάλης κλίμακας έργα ΑΠΕ σε τομείς-κλειδιά. Η νέα Εκστρατεία Δημόσιας Ενημέρωσης για μια Ενεργειακά Αειφόρο Ευρώπη 2004-2007 (Public Awareness Campaign for an Energy Sustainable Europe) θα επιτρέψει στους εταίρους Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (δήμους, υπηρεσίες, τεχνολογικά ιδρύματα, περιφερειακές αρχές, εθνικά ιδρύματα, πανεπιστήμια και επιχειρήσεις) να ενώσουν τις προσπάθειές τους για υλοποίηση σχετικών προγραμμάτων και πρωτοβουλιών τόσο στην Ευρώπη όσο και στο εξωτερικό.

Η προώθηση των ΑΠΕ αποτελεί και μια από τις βασικές προτεραιότητες του 6ου Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον. Στο πρόγραμμα αυτό πάλι δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ανάγκη αλλαγής του ενεργειακού μοντέλου και αύξησης της συμμετοχής των ΑΠΕ στη συνολική παραγωγή ενέργειας, ενώ γίνεται και αναφορά στο Σχέδιο Συνθήκης για το Ευρωπαϊκό Σύνταγμα όπου θεωρείται βασικός στόχος της ενεργειακής πολιτικής. Η νομική δέσμευση για προαγωγή της έρευνας και ανάπτυξης των ΑΠΕ βρίσκει σημαντικό έρεισμα και στο πρωτογενές Κοινοτικό Δίκαιο, όπως προκύπτει από τη συστηματική ερμηνεία των κρίσιμων διατάξεων των κειμένων των Καταστατικών Συνθηκών, όπου ορίζεται η προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης ως αρχή της κοινοτικής έννομης τάξης, καθιερώνεται η αρχή της ενσωμάτωσης της περιβαλλοντικής πολιτικής στις επιμέρους τομεακές πολιτικές και επιτάσσεται η προστασία του περιβάλλοντος σε υψηλό επίπεδο.

Πιο συγκεκριμένη εμφανίζεται η δέσμευση για προώθηση των ΑΠΕ στο παράγωγο Κοινοτικό Δίκαιο με βάση την Οδηγία 2001/77²⁶, η οποία σχετίζεται με την προώθηση της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ στην εσωτερική αγορά ηλεκτρισμού και θέτει ως στόχο την αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στη συνολική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε 22,1% έως το 2010. Πιο συγκεκριμένα η Οδηγία αναφέρεται στα εξής:

²⁶ **Οδηγία 2001/77/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 27^η Σεπτεμβρίου του 2001 για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας

- Καταρχήν υποχρεώνει τα κράτη-μέλη να θέσουν εθνικούς στόχους οι οποίοι θα προσπαθούν να αυξήσουν την μελλοντική εγχώρια κατανάλωση ηλεκτρισμού που θα παράγεται από ΑΠΕ.
- Απαιτεί από τα κράτη-μέλη να προσδιορίσουν ποσοτικούς στόχους μεγιστοποίησης του ποσοστού της παραγόμενης από ΑΠΕ ηλεκτρικής ενέργειας στην παγκόσμια παραγωγή ενέργειας,
- Δίνει στην Επιτροπή την αρμοδιότητα να παρακολουθεί και να ελέγχει τον βαθμό επίτευξης των εθνικών στόχων που αφορούν τις κοινοτικές δεσμεύσεις σχετικά με τις κλιματικές αλλαγές, καθώς και το κατά πόσο κινούνται γύρω από τον στόχο του 12% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και του 22,1% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.

Πίνακας 2.2

Τιμές αναφοράς για τους εθνικούς ενδεικτικούς στόχους των κρατών μελών σχετικά με τη συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας η οποία παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2010 ()*

	Ηλεκτρική Ενέργεια από ΑΠΕ TWh 1997(**)	Ηλεκτρική Ενέργεια από ΑΠΕ 1997 %(***)	Ηλεκτρική Ενέργεια από ΑΠΕ 2010%(***)
Βέλγιο	0.86	1.1	6.0
Δανία	3.21	8.7	29.0
Γερμανία	24.91	4.5	12.5
Ελλάδα	3.94	8.6	20.1
Ισπανία	37.15	19.9	29.4
Γαλλία	66.00	15.0	21.0
Ιρλανδία	0.84	3.6	13.2
Ιταλία	46.46	16.0	25.0
Λουξεμβούργο	0.14	2.1	5.7
Κάτω Χώρες	3.45	3.5	9.0
Αυστρία	39.05	70.0	78.1
Πορτογαλία	14.30	38.5	39.0
Φιλανδία	19.03	24.7	31.5

Σουηδία	72.03	49.1	60.0
Ηνωμένο Βασίλειο	7.04	1.7	10.0
Κοινότητα	338.41	13.9%	22%

(*) Τα κράτη μέλη, λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές αναφοράς που εκτίθενται στο παράρτημα, βασίζονται στην αναγκαία υπόθεση ότι οι κατευθυντήριες γραμμές περί κρατικών ενισχύσεων για την περιβαλλοντική προστασία επιτρέπουν την ύπαρξη των εθνικών συστημάτων στήριξης για την προαγωγή της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

(**) Τα στοιχεία αναφέρονται στην εθνική παραγωγή ΗΕ-ΑΠΕ το 1997.

(***) Τα ποσοστά της συμμετοχής της ΗΕ-ΑΠΕ το 1997 και 2010 βασίζονται στην εθνική παραγωγή ΗΕ-ΑΠΕ, διαιρούμενης δια της εθνικής εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Στην περίπτωση εσωτερικού εμπορίου ΗΕ-ΑΠΕ (με αναγνωρισμένη πιστοποίηση ή καταχωρημένη προέλευση), ο υπολογισμός των ποσοστών αυτών θα επηρεάσει τα στοιχεία του 2010 ανά κράτος μέλος αλλά όχι και το σύνολο της Κοινότητας.

Πηγή: Οδηγία 2001/77, Παράρτημα

Έτσι, η βασική αρμοδιότητα της Επιτροπής είναι να προτείνει τροποποιήσεις των εθνικών στόχων όταν αυτοί αντιβαίνουν προς τους κοινοτικούς στόχους, ενώ τα κράτη-μέλη υποχρεούνται:

- να διασφαλίζουν προτεραιότητα πρόσβασης σε ηλεκτρισμό από ΑΠΕ,
- να βελτιώνουν και να επιταχύνουν τις διοικητικές διαδικασίες αδειοδότησης που αφορούν στις μονάδες παραγωγής «πράσινου» ηλεκτρισμού,
- να εγγυώνται ότι ο υπολογισμός του κόστους σύνδεσης για τους νέους παραγωγούς είναι διαφανής και αμερόληπτος,
- να δημοσιεύουν κάθε πέντε χρόνια μια αναφορά στην οποία θα τίθενται οι δεκαετείς ενδεικτικοί εθνικοί στόχοι για κατανάλωση ηλεκτρισμού από ΑΠΕ και θα παρουσιάζονται τα μέτρα που έχουν ληφθεί για την υλοποίηση των στόχων αυτών.

Η Οδηγία 2002/91²⁷ για την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων προωθεί την συμπαραγωγή και ενθαρρύνει τη χρήση ηλιακών συστημάτων, συστημάτων ελέγχων τηλεθέρμανσης και άλλων ΑΠΕ. Νομικά δεσμευτικές ρυθμίσεις για την προώθηση των βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών θεσπίζονται με την Οδηγία 2003/30, σύμφωνα με την οποία τα κράτη-μέλη θα πρέπει να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα, ώστε

²⁷ Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 16^η Δεκεμβρίου 2002 για την ενεργειακή αποδοσία των κτιρίων

τα βιοκαύσιμα να αποτελούν το 2% των καυσίμων που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές έως το 2005 και το 5,75% έως το 2010.

Εξίσου σημαντική για την έμμεση προώθηση των ΑΠΕ είναι η Οδηγία 2003/87²⁸, η οποία καθιερώνει ένα σύστημα εμπορίας ρύπων/εκπομπών σε κοινοτικό επίπεδο. Στο επίκεντρο των ρυθμίσεων της βρίσκεται η υποχρεωτική δημιουργία του Εθνικού Σχεδίου Κατανομής ρύπων, το οποίο αποτελεί εξαντλητική περιγραφή τόσο των μέτρων που έχουν ληφθεί για την επίτευξη των εθνικών στόχων μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο όσο και της λεπτομερούς κατανομής με άδειες των ποσοτήτων εκπομπών σε βιομηχανία και παραγωγούς ενέργειας. Έτσι, από 1/1/2005 σ' όλες τις βιομηχανίες που εκπέμπουν αέρια θερμοκηπίου πρέπει υποχρεωτικά να χορηγηθεί από τις αρμόδιες αρχές άδεια, η οποία αντιστοιχεί με ορισμένο αριθμό «δικαιωμάτων μόλυνσης», δηλαδή επιτρεπόμενων εκπομπών ανά εγκατάσταση. Κάθε έτος, η ρυπογόνος δραστηριότητα των βιομηχανικών μονάδων θα πρέπει να μην υπερβαίνει τα δικαιώματα αυτά. Διαφορετικά ή θα πρέπει να αγοράσουν επιπλέον άδειες από λιγότερο ρυπογόνες βιομηχανίες ή να πληρώσουν αυστηρά πρόστιμα.

2.3.1 Συναφείς ευρωπαϊκοί οργανισμοί/φορείς

Εκτός από τον κεντρικό της ρόλο στην προπαρασκευή παραγωγού κοινοτικού Δικαίου σχετικά με την προώθηση των ΑΠΕ, η *Επιτροπή* - ως το αρμόδιο θεσμικό όργανο της Ε.Ε. - έχει υιοθετήσει νέες κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις κρατικές ενισχύσεις στον τομέα της περιβαλλοντικής προστασίας, παρέχοντας διαφανή κριτήρια με τα οποία αποσαφηνίζεται κάτω από ποιες συνθήκες οι ενισχύσεις αυτές είναι συμβατές με την κοινοτική νομοθεσία για την Κοινή Αγορά. Στο ίδιο μήκος κύματος κινείται και η πρόταση της Επιτροπής για τη φορολόγηση των ενεργειακών προϊόντων και τη φορολογική μείωση ή απαλλαγή της προερχόμενης από ΑΠΕ ενέργειας.

Η *Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων* (EIB-European Investment Bank) αποτελεί αυτόνομο θεσμό της Ε.Ε., μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, που δανειοδοτεί δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις, οι οποίες προάγουν την οικονομική ανάπτυξη στις καθυστερημένες αναπτυξιακά περιφέρειες της Ε.Ε.²⁹ Η Τράπεζα είχε εμπλακεί από τη

²⁸ Οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Οκτωβρίου 2003, σχετικά με τη θέσπιση συστήματος για την εμπορία των δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου

²⁹ Η χρηματοδότηση έργων ΑΠΕ δεν μπορεί να ξεπερνά το 50% του προϋπολογισμένου κόστους και γίνεται μέσω οριζόντιας συνεργασίας για τη χρηματοδοτική στήριξη περιφερειακών υποδομών, μέσω χαμηλότοκων δανείων (επιτόκιο 3%) για έργα περιβαλλοντικής προστασίας και μέσω στήριξης

δεκαετία του 1970 στη χρηματοδότηση κυρίως μεσαίων και μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων, και προοδευτικά έχει στραφεί προς μικρής κλίμακας έργα που αφορούν έναν διαρκώς αυξανόμενο αριθμό ενεργειακών πηγών.

Το *Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης* (ERDF-European Regional Development Fund) είναι το μεγαλύτερο από τα διαρθρωτικά ταμεία που χρηματοδοτεί δωρεάν Εθνικά Προγράμματα και Κοινοτικές Πρωτοβουλίες για υποδομές, τοπική ανάπτυξη και προστασία περιβάλλοντος. Ο νέος Κανονισμός 1783/1999, που τροποποίησε τον τρόπο λειτουργίας των διαρθρωτικών ταμείων, προβλέπει ρητά ότι το ΕΤΠΑ πρέπει να υποκινήσει την ανάπτυξη των ΑΠΕ, ενώ ο ορισμός του σκοπού του Ταμείου περιλαμβάνει τη στήριξη των σχετικών τεχνολογιών.

Το *Ευρωπαϊκό Ταμείο Επενδύσεων* (EIF-European Investment Fund) είναι, τέλος, ο οικονομικός θεσμός που έχει συσταθεί με κοινή συνεργασία της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων, της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ιδιωτικών και δημόσιων οικονομικών φορέων από τα κράτη-μέλη της Ε.Ε. Σε αντίθεση με την Τράπεζα Επενδύσεων, το Ευρωπαϊκό Ταμείο Επενδύσεων δεν είναι δανειοδοτικός φορέας αλλά παρέχει εγγυήσεις σε χρηματοδοτήσεις και επενδύσεις σε Κεφάλαια Υψηλού Επιχειρηματικού Κινδύνου (ΚΥΕΚ) που αφορούν Έτσι, βοηθά έμμεσα και στη χρηματοδότηση ενεργειακών υποδομών, μέσω της εγγυοδότησης μικρομεσαίων επιχειρήσεων (ΜΜΕ) που δραστηριοποιούνται στην εφαρμογή αιεφόρων ενεργειακών τεχνολογιών.

2.3.2 Η Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική από το 2005 μέχρι σήμερα

Στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του Μαρτίου του 2005, οι ηγέτες της ΕΕ έθεσαν την ανάπτυξη και την απασχόληση στην πρώτη γραμμή των πολιτικών προτεραιοτήτων της Ευρώπης. Η ανανεωμένη στρατηγική της Λισσαβόνας αποτέλεσε και μία νέα δέσμευση εκ μέρους όλων να κινητοποιηθούν για την υλοποίηση ενός θετικού προγράμματος μεταρρυθμίσεων.

Η αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο μείγμα των πηγών ενέργειας συμβάλλει στην επίτευξη του στόχου της διαδικασίας της Λισσαβόνας να καταστεί δυνατή η βιώσιμη οικονομική μεγέθυνση. Όλα τα κράτη μέλη έχουν εκπονήσει εθνικά προγράμματα μεταρρυθμίσεων βάσει ενός ενιαίου συνόλου ολοκληρωμένων κατευθυντήριων γραμμών. Αυτά τα εθνικά προγράμματα

επενδύσεων υψηλού επιχειρηματικού κινδύνου (venture capital investments) σε νέες τεχνολογίες, ενώ πρέπει πάντα να προηγείται η σχετική κρατική εγγύηση

μεταρρυθμίσεων συνιστούν και τα βασικά εργαλεία για την εφαρμογή της ανανεωμένης στρατηγικής της Λισσαβόνας δεδομένου ότι μέσω αυτών οι ολοκληρωμένες κατευθυντήριες γραμμές μετατρέπονται σε μεταρρυθμίσεις, των οποίων ο σχεδιασμός και η υλοποίηση είναι αρμοδιότητα των κρατών μελών. Εάν τα κράτη μέλη εκπληρώσουν τους εθνικούς τους στόχους, το συνολικό μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ-15 θα φθάσει τον στόχο του 22% περίπου το 2010, όπως απαιτείται από την οδηγία.

Δυστυχώς, οι πολιτικές, τα μέτρα και τα επιτεύγματα που περιλαμβάνονται στις εθνικές εκθέσεις των κρατών μελών προδιαγράφουν μια λιγότερη ευοίωνα εικόνα. Πρέπει να επισημανθεί ότι είναι δύσκολο να προβλεφθεί ακριβώς ο τρόπος με τον οποίο μέτρα τα οποία εγκρίνονται σήμερα θα επηρεάζουν την ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές το 2010. Ωστόσο, τα προβολικά σενάρια οδηγούν στο συμπέρασμα ότι, παρότι έχει αρχίσει να σημειώνεται πρόοδος για την εκπλήρωση των στόχων, ο στόχος του 2010 δεν θα επιτευχθεί υπό τις τρέχουσες πολιτικές και μέτρα, ακόμη και υπό σενάριο που βασίζεται σε μειώσεις της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας ως αποτέλεσμα νέων μέτρων για την ενεργειακή απόδοση. Προβλέπεται ότι οι πολιτικές που εφαρμόζονται σήμερα θα οδηγήσουν μάλλον σε μερίδιο μεταξύ 18% και 19% το 2010.

2.3.3 Το Σχέδιο Δράσης για την ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Στη Συνάντηση Κορυφής των ηγετών της ΕΕ στις 8 και 9 Μαρτίου του 2007, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, λαμβάνοντας υπόψη την πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για μια «Ενεργειακή Πολιτική για την Ευρώπη» ενέκρινε ένα συνολικό ενεργειακό Σχέδιο Δράσης για την περίοδο 2007-2009.

Το Σχέδιο Δράσης υποδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να σημειωθεί σημαντική πρόοδος στην αποτελεσματική ολοκλήρωση και λειτουργία της εσωτερικής αγοράς της ΕΕ στους τομείς φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Εξετάζει το διορισμό συντονιστών της ΕΕ για τέσσερα σχέδια προτεραιότητας ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος. Θίγει, επίσης, το καίριο ζήτημα της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού και της αντιμετώπισης ενδεχόμενων κρίσεων. Επίκεντρο της νέας Ευρωπαϊκής Ενεργειακής πολιτικής είναι ο κύριος στρατηγικός ενεργειακός στόχος ότι η ΕΕ θα πρέπει να μειώσει τις εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου κατά 20%, μέχρι το 2020, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Για την επίτευξη του κεντρικού στρατηγικού στόχου, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει παράλληλα, την επίτευξη τεσσάρων σχετιζόμενων στόχων, με ορίζοντα το 2020: α) την βελτίωση της

ενεργειακής απόδοσης κατά 20%, β) την αύξηση του ποσοστού διείσδυσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα στο επίπεδο του 20% και γ) την αύξηση του ποσοστού των βιοκαυσίμων στις μεταφορές στο 10%³⁰.δ) Ο τελευταίος στόχος αφορά την μείωση των αερίων του θερμοκηπίου κατά 20 % σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 , αυτό το ποσοστό μείωση θα έφτανε ακόμη και το 30 % υπό την προϋπόθεση ότι και άλλες διεθνώς αναπτυγμένες χώρες θα έθεταν τον ίδιο στόχο. Ο στρατηγικός στόχος και τα συγκεκριμένα μέτρα για την υλοποίησή του, που περιγράφονται στο Σχέδιο Δράσης, αποτελούν τον πυρήνα της νέας ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής.³¹

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με τον στόχο του 2020.

Κράτος μέλος της ΕΕ	Εικόνα 2005	Στόχος 2020	% για την κάλυψη
Ηνωμένο Βασίλειο	1,3%	15%	13,7%
Δανία	17%	30%	13%
Ιρλανδία	3,1%	16%	12,9%
Γαλλία	10,3%	23%	12,7%
Γερμανία	5,8%	18%	12,2%
Ιταλία	5,2%	17%	11,8%
Ολλανδία	2,4%	14%	11,6%
Ευρωπαϊκή Ένωση	8,5%	20%	11,5%
Ισπανία	8,7%	20%	11,3%
Ελλάδα	6,9%	18%	11,1%
Βέλγιο	2,2%	13%	10,8%
Αυστρία	23,3%	34	10,7%

³⁰ Ο στόχος αυτός εφαρμόζεται και για κάθε κράτος – μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ξεχωριστά.

³¹ Οι 4 ποσοτικοί στόχοι για το 2020 παράλληλοι και στρατηγικά ισοδύναμοι, **συσχετίζονται** όμως και συνεργάζονται στα πλαίσια υλοποίησης της νέας ολοκληρωμένης κλιματικής και ενεργειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής (EPE-Energy Policy for Europe, European Council Action Plan 2007 - 2009). Επιπλέον κανένας από τους τέσσερις στόχους δεν υπερτερεί από τους άλλους όπως και καθένας από αυτούς υφίσταται και από μόνος του.

Πορτογαλία	20,5%	31%	10,5%
Κύπρος	2,9%	13%	10,1%
Λουξεμβούργο	0,9%	11%	10,1%
Μάλτα	0	10%	10%
Φιλανδία	28,5%	38%	9,5%
Σουηδία	39,8%	49%	9,2%
Σλοβακία	16%	25%	9%
Ουγγαρία	4,3%	13%	8,7%
Λιθουανία	15%	23%	8%
Πολωνία	7,2%	15%	7,8%
Σλοβακία	6,7%	14%	7,3%
Λετονία	34,9%	42%	7,1%
Εσθονία	18%	25%	7%
Τσεχία	6,1%	13%	6,9%
Βουλγαρία	9,4%	16%	6,6%
Ρουμανία	17,8%	24%	6,2%

Ο πίνακας αυτός αφορά το μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση τελικής ενέργειας και περιλαμβάνει από την μία ΑΠΕ άμεσης χρησιμοποίησης πχ βιοκαύσιμα και από την άλλη ΑΠΕ που παράγουν ενέργεια (πχ ηλιακή , αιολική υδροηλεκτρική)

Πηγή : GD – TREN & EUROSTAT

Η απελευθέρωση της ενεργειακής αγοράς είναι βασικός πυλώνας της ευρωπαϊκής στρατηγικής. Σκοπός των Βρυξελλών είναι η κατάργηση των συνόρων και η δυνατότητα διακίνησης ηλεκτρικής ενέργειας από το ένα κράτος στο άλλο - κάτι που προς το παρόν φαίνεται αρκετά μακρινό αρχικά λόγω της έλλειψης διασυνοριακών συνδέσεων. Πεποίθηση των ιθυνόντων είναι πως, πέραν των στρατηγικών στόχων, και οι ίδιοι οι πολίτες θα εξυπηρετηθούν καλύτερα μέσω της πλήρους απελευθέρωσης της αγοράς ενέργειας. Μια άλλη διαλεκτική θέλει η απελευθέρωση να σχετίζεται όχι με τον οξύμενο ανταγωνισμό και επομένως με τις καλύτερες προσφορές, αλλά με την άνοδο των τιμών. Αυτό αποδίδεται στις διαδικασίες τιμολόγησης των ποσοτήτων ενέργειας που αγοράζουν οι εταιρείες για να τις μεταπουλήσουν στους καταναλωτές, οι οποίες δυστυχώς αρκετές φορές πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να μπορούν να περιλαμβάνουν τυχόν μελλοντικές διακυμάνσεις στις τιμές

Παρόλο που θεωρητικά σε αρκετές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν εκείνον που θα παίξει τον ρόλο του προμηθευτή της ενέργειας, στην πράξη κάτι τέτοιο ασκείται κυρίως από τις επιχειρήσεις. Οι εθνικές ενεργειακές εταιρείες είναι ακόμη πολύ ισχυρές εντός συνόρων και πρακτικά κρατούν εκτός κάθε σοβαρό ανταγωνισμό.

Τα δέκα μέτρα που Ευρωπαϊκού Σχεδίου Δράσης για την Ενέργεια είναι τα εξής :

- Καλύτερη λειτουργία της Εσωτερικής Αγοράς Ενέργειας.
- Διευκόλυνση των κρατών-μελών για ανάπτυξη αλληλεγγύης στην περίπτωση ενεργειακών κρίσεων ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής τροφοδοσία με πετρέλαιο, φυσικό αέριο και ηλεκτρική ενέργεια.
- Βελτίωση του Κοινοτικού Μηχανισμού Εμπορίας Εκπομπών Αερίου του θερμοκηπίου ώστε να μετατραπεί σε πραγματικό καταλύτη για τη μείωση εκπομπών CO₂ και τις επενδύσεις για καθαρή ενέργεια.
- Ανάπτυξη προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας σε Ευρωπαϊκό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.
- Αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Ανάπτυξη Στρατηγικής για την Ενεργειακή Τεχνολογία.
- Ανάπτυξη τεχνολογιών μετατροπής ορυκτών καυσίμων με χαμηλές εκπομπές CO₂.
- Ανάπτυξη θεμάτων ασφάλειας και προστασίας από την χρήση της πυρηνικής ενέργειας.
- Συμφωνία για μια διεθνή ενεργειακή πολιτική με κοινούς στόχους όπου θα ακολουθήσουν όλα τα κράτη μέλη.
- Βελτίωση της κατανόησης των ενεργειακών θεμάτων από τους Ευρωπαίους πολίτες-καταναλωτές.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή σχεδιάζει κάθε δύο χρόνια να βελτιώνει και να επικαιροποιεί το Σχέδιο Δράσης, λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις διεθνείς ενέργειες στα πλαίσια της κλιματικής αλλαγής.

Η πρόταση της ΕΕ για μια νέα ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική συνοδεύεται από μια σειρά εκθέσεων και μελετών που βοήθησαν στη σύνταξη του προτεινόμενου Σχεδίου Δράσης και στη συγκεκριμενοποίηση των μέτρων πολιτικής. Τα παραπάνω συνθέτουν το λεγόμενο «Πακέτο για την Ενέργεια και την Κλιματική Αλλαγή

2.3.4 Η νέα κοινοτική οδηγία του 2008

Στις 23 Ιανουαρίου του 2008 ανακοινώθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το σχέδιο της νέας κοινοτικής για τις ΑΠΕ το οποίο σύμφωνα με το Δρ. Βασιλάκο Νίκο³² αποτελεί έναν «επώδυνο συμβιβασμό» μεταξύ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και των φορέων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή από την πλευρά της είχε ως στόχο, χωρίς όμως να καταφέρει να τον πετύχει, την επιβολή του γενικευμένου, και υποχρεωτικού για όλα τα κράτη-μέλη, εμπορίου πιστοποιητικών πράσινης ενέργειας, που θα υποκαθιστούσε το σημερινό επιτυχημένο σύστημα της ενίσχυσης της πράσινης ενέργειας σε εθνικό επίπεδο³³. Από την άλλη πλευρά Οι ευρωπαϊκοί-εθνικοί φορείς ΑΠΕ ζητούσαν -αλλά δεν το πέτυχαν- δεσμευτικούς ενδιάμεσους στόχους ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τα κράτη-μέλη, αλλά και έναν ισχυρό μηχανισμό κοινοτικού ελέγχου και επιβολής των εθνικών στόχων ΑΠΕ.

Το σχέδιο αυτό της νέας οδηγίας διαμορφώνει ένα αναβαθμισμένο, συμπαγές και αρκετά απαιτητικό πλαίσιο λειτουργίας του τομέα των ΑΠΕ τόσο σε Ευρωπαϊκό όσο και Εθνικό επίπεδο. Επιπλέον το πλαίσιο αυτό αναμένεται να ασκήσει ισχυρές πιέσεις σε ολόκληρο το Ευρωπαϊκό Ενεργειακό Σύστημα και κυρίως σε χώρες όπως η Ελλάδα οι οποίες χαρακτηρίζονται από νοσηρές καταστάσεις στον ενεργειακό τους τομέα, από εμπόδια και καθυστερήσεις στην εγχώρια ανάπτυξη των ΑΠΕ και συνεχιζόμενες μονοπωλιακές καταστάσεις.

Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημάνουμε εκείνες τις ρυθμίσεις του Σχεδίου Οδηγίας για τις ΑΠΕ οι οποίες αναμένεται να επηρεάσουν σημαντικά την βραχύ – μεσοπρόθεσμη εξέλιξη του ενεργειακού τομέα στην χώρα μας. Οι πιθανές επιπτώσεις σχετίζονται με την δομή του ενεργειακού μείγματος, των ενεργειακών επενδύσεων και με τις τεχνικές, οικονομικές και χωροταξικές απαιτήσεις και περιορισμούς που δημιουργούνται από την αλματώδη ανάπτυξη των ΑΠΕ που επιβάλλει ο δεσμευτικός στόχος³⁴ για το κάθε κράτος μέλος.

Μια από τις σημαντικότερες, αλλά σίγουρα και η πιο αμφιλεγόμενη, νέα ρύθμιση του Σχεδίου Οδηγίας είναι αυτή του Άρθρου 9, σύμφωνα με την οποία θεσπίζεται η

³² Ο Δρ. Νίκος Βασιλάκος* είναι Αντιπρόεδρος της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Παραγωγών Ενέργειας από ΑΠΕ (EREF) & Αντιπρόεδρος του Ομίλου για τη Διάδοση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ELFORES).

³³ Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ήθελε αντί να πουλάει κανείς την παραγόμενη πράσινη ενέργεια στο δίκτυο της χώρας του έναντι μιας καθορισμένης από το νόμο τιμής (κάτι που γίνεται σήμερα με μεγάλη επιτυχία σε πολλές χώρες), να παίρνει ένα πιστοποιητικό για κάθε πράσινη κιλοβατώρα που παράγει, το οποίο θα μπορεί να διαπραγματεύεται σε ένα ευρωπαϊκό «χρηματιστήριο πράσινων πιστοποιητικών». Κάτι τέτοιο θα ευνοούσε ελάχιστες χώρες και θα απέκλειε στην πράξη εκείνες τις τεχνολογίες ΑΠΕ που δεν είναι ακόμη οικονομικά και τεχνολογικά ώριμες

³⁴ ο στόχος αυτός όπως είπαμε και παραπάνω αφορά την συμμετοχή των ΑΠΕ στην τελική ενεργειακή κατανάλωση.

δυνατότητα Κρατών-Μελών και φυσικών ή νομικών προσώπων (παραγωγών ΑΠΕ) να πωλούν σε άλλα Κράτη-Μέλη ή πρόσωπα τις εγγυήσεις προέλευσης ΑΠΕ που κατέχουν (RES Guarantees of Origin-GOs), ανεξάρτητα από τη φυσική ενσωμάτωση της ποσότητας ηλεκτρισμού ή θερμότητας που αντιπροσωπεύουν οι εγγυήσεις αυτές, στο εθνικό ενεργειακό σύστημα της χώρας παραγωγής των ΑΠΕ. Το «εικονικό» αυτό εμπόριο (virtual trading), διασυνοριακού χαρακτήρα, των εγγυήσεων προέλευσης ΑΠΕ υπόκειται σε μία σειρά σημαντικών περιορισμών και προϋποθέσεων, τις οποίες θα αναλύσουμε παρακάτω. Πάντως, ο βασικότερος των περιορισμών αυτών αφορά τη διακριτική ευχέρεια ενός Κράτους-Μέλους να εφαρμόσει ένα σύστημα ελέγχου και έγκρισης των αγοραπωλησιών GOs στην επικράτειά του. Με το σύστημα αυτό, στην ουσία, το συγκεκριμένο Κράτος-Μέλος μπορεί να περιορίσει δραστικά τον όγκο των διασυνοριακών αγοραπωλησιών GOs που το αφορούν (εισαγωγές/εξαγωγές GOs). Όπως ήδη αναφέραμε, η αρχική -και ιδιαίτερα επίμονη- πρόθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ήταν να επιβάλει ένα γενικευμένο και χωρίς περιορισμούς μηχανισμό εικονικού εμπορίου GOs, υποχρεωτικό για όλα τα Κράτη-Μέλη. Η σφοδρή, όμως, και καλά συντονισμένη αντίδραση του συνόλου των Ευρωπαϊκών φορέων των ΑΠΕ (EREC, EREF, EWEA, EPIA, κ.α.), αλλά και των κυβερνήσεων πολλών Κρατών-Μελών, απέτρεψε τελικά το ενδεχόμενο αυτό. Κομβική, προς την κατεύθυνση αυτή, ήταν η παρέμβαση του διακυβερνητικού οργάνου IFIC (International Feed-In Cooperation), μιας συμμαχίας σε κυβερνητικό επίπεδο Κρατών-Μελών όπως η Γερμανία, η Ισπανία, η Σλοβενία, κ.α. Τα κράτη αυτά έχουν από μακρού θεσπίσει εθνικά συστήματα υποστήριξης των ΑΠΕ, βασισμένα στον ιδιαίτερα επιτυχημένο μηχανισμό των εγγυημένων πληρωμών για την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές (feed-in). Τα συστήματα feed-in, για λόγους που θα τεκμηριώσουμε σε επόμενη ενότητα, κινδυνεύουν άμεσα με κατάρρευση, σε περίπτωση επιβολής ενός ελεύθερου, χωρίς περιορισμούς, διακοινοτικού μηχανισμού αγοραπωλησιών εγγυήσεων προέλευσης ΑΠΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΟΙ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ,ΠΟΡΕΙΑ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Η πορεία των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), και ιδιαίτερα της αιολικής ενέργειας, στην Χώρα μας, χαρακτηρίζεται από υψηλές προσδοκίες, έντονο επενδυτικό ενδιαφέρον, εμφανίζοντας όμως ταυτόχρονα υστέρηση στην υλοποίηση των έργων και αρκετές απογοητεύσεις κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας. Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια συνοπτική επισκόπηση της κατάστασης που επικρατεί σήμερα στον χώρο των ΑΠΕ καθώς και μια παρουσίαση του θεσμικού πλαισίου όπως αυτό εξελίχθηκε από το 1994 και μετά. Τέλος γίνεται και μια προσπάθεια να διατυπωθούν οι προβληματισμοί και τα εμπόδια που έχουν προκύψει από το διάστημα που μεσολάβησε από το ουσιαστικό άνοιγμα της αγοράς από το 1999 έως σήμερα αλλά και να διασαφηνιστούν οι προοπτικές που έχει η ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα.

3.1ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

3.1.1 Ιστορική εξέλιξη

Στη χώρα μας η πρώτη δειλή προσπάθεια ανάπτυξης των ΑΠΕ έγινε με τον νόμο Ν.1559/1985, «Ρύθμιση θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 135/85) όταν δόθηκε η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Δήμους ή άλλους εκτός ΔΕΗ Δημόσιους Οργανισμούς, με υποχρέωση την πώλησή της στην ΔΕΗ ή την ιδιοκατανάλωση της από τον παραγωγό. Ωστόσο η κίνηση αυτή δεν απέφερε ιδιαίτερα αποτελέσματα και ο βασικότερος λόγος γι αυτό ήταν ότι η τιμή πώλησης της ενέργειας προς την ΔΕΗ, ήταν πολύ χαμηλή. Η προσπάθεια προώθησης των ΑΠΕ συνεχίζεται με την ίδρυση, το 1987, του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), το οποίο είχε και έχει ως κεντρικό μέλημα του την προώθηση και την υποστήριξη των παντός είδους δραστηριοτήτων ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας (ΕΞΕ) στη χώρα. Τα πρώτα βήματα είχαν γίνει αλλά η ουσιαστική ανάπτυξη των ΑΠΕ άρχισε με τον νόμο Ν. 2244/9435, «Ρύθμιση θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 168/94), ο οποίος επέτρεψε την παραγωγή ενέργειας

³⁵ Η σύσταση του νόμου 2244/ 94 έγινε στα ίχνη του τότε ισχύοντος γερμανικού νόμου (Stromeinspeisungesetz)

από ΑΠΕ και από ιδιώτες, καταφέροντας να ορίσει ικανοποιητικές τιμές πώλησης³⁶ καθώς και την υποχρέωση αγοράς της παραγόμενης ενέργειας από την ΔΕΗ, ενώ παράλληλα το κράτος, εφαρμόζοντας σχετικές αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προχώρησε στην επιδότηση του κόστους εγκατάστασης έργων ΑΠΕ, ώστε να καθίστανται οικονομικά βιώσιμα. Το θέμα της βιωσιμότητας των σταθμών ΑΠΕ, πρέπει να αντιμετωπίζεται σε «βάθος χρόνου», λαμβάνοντας ως δεδομένη την συνεχή αύξηση των τιμών των καυσίμων αλλά και το «εξωτερικό κόστος» από τις επιπτώσεις της χρήσης τους στο περιβάλλον. Στην θέση αυτή προσανατολίζεται η ΕΕ, ατυχώς όμως υφίστανται μεγάλα εμπόδια από τις επιπτώσεις που έχει η εφαρμογή τους στον διεθνή ανταγωνισμό.

Παράλληλα, η υιοθέτηση της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ, σηματοδότησε την ανάληψη και συμβατικών υποχρεώσεων στην προώθηση των ΑΠΕ. Με αυτήν, τα κράτη-μέλη καλούνται να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα (τιμολογιακή πολιτική, διοικητικές διαδικασίες, διευκόλυνση σύνδεσης στο ηλεκτρικό δίκτυο κ.ά.), ώστε μέχρι το 2010 το 12% της συνολικά παραγόμενης από τα κράτη-μέλη ηλεκτρικής ενέργειας, περιλαμβανομένης και αυτής που παράγεται από Μεγάλα Υδροηλεκτρικά, να προέρχεται από ΑΠΕ. Με σκοπό την επίτευξη του ποσοστού 12% η Οδηγία ορίζει, για κάθε χώρα, ανάλογα με τις δυνατότητες των διατιθέμενων πρωτογενών πηγών της, έναν «ενδεικτικό» στόχο. Για την Ελλάδα ο στόχος αυτός έχει οριστεί σε 20,1%. Όπως θα φανεί και στη συνέχεια, η επίτευξη του φιλόδοξου αυτού στόχου ή η προσέγγισή του με ελάχιστες δυνατές αποκλίσεις, απαιτεί μία πλήρη αλλαγή της νοοτροπίας του κοινού έναντι των ΑΠΕ και πρόσθετα ενισχυτικά μέτρα στην ακολουθούμενη, από το κράτος πολιτική. Ως επιτυχή παραδείγματα προς τις κατευθύνσεις αυτές αναφέρονται αυτά της Γερμανίας, Δανίας και Ισπανίας που εφαρμόζουν πολιτικές ιδιαίτερα ευνοϊκές για τις ΑΠΕ και εκτιμάται ότι θα υπερκαλύψουν τους στόχους που έθεσαν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1

Απαιτήσεις εγκατάστασης ΑΠΕ για επίτευξη στόχου 2010

³⁶ Ο νόμος καθόρισε για το διασυνδεδεμένο σύστημα της χώρας σταθερές τιμές πώλησης ανανεώσιμης ενέργειας σε επίπεδα ίσο με το 90% του γενικού τιμολογίου στη μέση τάση και υποχρέωση της ΔΕΗ για αγορά του. Για τη χρέωση του σκέλους ισχύος προβλέφθηκε κλιμακωτή αποζημίωση ανάλογα με το είδος του σταθμού ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής με την έννοια της χρονικής διαθεσιμότητας του στο ονομαστικό μέγεθος.

	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΕΙΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΤΟ 2010 ΣΕ MW	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟ 2010 ΣΕ ΔΙΣ ΚΩΗ	ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΑΠΕ ΤΟ 2010
Αιολικά πάρκα	3.372	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
Σύνολα	7.193	13,67	20,10

Πηγή : Υπουργείο Ανάπτυξης, 3η Εθνική Έκθεση για το Επίπεδο Διεξόδου της Ανανεώσιμης Ενέργειας το έτος 2010, Οκτώβριος 2005, σελ 5

Οι ευνοϊκές ρυθμίσεις του Ν.2244/94 διατηρήθηκαν στον Ν. 2773/99, ο οποίος προβλέπει την απελευθέρωση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στην λειτουργία της σχετικής αγοράς βάσει κανόνων ελεύθερης αγοράς και ανταγωνισμού. Οι ρυθμίσεις συνίστανται κυρίως στο ότι η τιμή αγοράς της ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ είναι ρυθμιζόμενη, δεν υπόκεινται συγκρίσεις αλλά ούτε και ανταγωνίζεται την τιμή εκείνη που προέρχονταν από συμβατικές πηγές, καθώς και ότι η διάθεση της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ γίνεται κατά προτεραιότητα. Επίσης προβλέφθηκε για πρώτη φορά η επιβολή τέλους υπέρ των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοικήσεως, το οποίο έχει οριστεί στο 2% των ακαθάριστων εσόδων από την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας, που ισοδυναμεί με 10% περίπου των ακαθάριστων εσόδων της εγκαταστάσεως και θεσμοθετείται εκ νέου στο νέο νόμο για τα ΑΠΕ, βάζοντας τέλος στα προβλήματα ακυρότητας που αντιμετώπιζε στο Συμβούλιο της Επικρατείας (ΣτΕ).

Σύμφωνα με τον Ν.2773/99, η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) είναι εκείνη που γνωμοδοτεί σχετικά με τη χορήγηση αδειών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς τον Υπουργό Ανάπτυξης, ο οποίος αποφασίζει περί της χορήγησης ή μη της άδειας

παραγωγής. Κατά την αξιολόγηση των αιτήσεων από τη ΡΑΕ, λαμβάνονται υπόψη τα κριτήρια του άρθρου 9 του «Κανονισμού Αδειών Παραγωγής και Προμήθειας», όπως εξειδικεύονται στον «Οδηγό Αξιολόγησης αιτήσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και μικρή ΣΗΘ», που εξέδωσε η ΡΑΕ. Στο πλαίσιο αυτό εξετάζεται η σκοπιμότητα πραγματοποίησης κάθε έργου και η ένταξή του στον γενικότερο προγραμματισμό ανάπτυξης, τα δε κριτήρια επιλογής είναι η οικονομική βιωσιμότητα της επένδυσης, η τεχνικοοικονομική δυνατότητα του αιτούντος να υλοποιήσει το έργο, η ασφάλεια του Συστήματος/Δικτύου κλπ. Μετά την Άδεια Παραγωγής απαιτείται η λήψη Άδειας Εγκατάστασης και στη συνέχεια Άδειας Λειτουργίας, οι οποίες χορηγούνται από την Περιφέρεια, μετά από γνωμοδοτήσεις και εγκρίσεις πλήθους Υπηρεσιών και φορέων.

Ο νόμος 2941/2001 «Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιρειών, αδειοδότηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, ρύθμιση θεμάτων της Α.Ε. 'ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ' και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 201) αντιμετώπισε αποτελεσματικά το θέμα εγκατάστασης ΑΠΕ σε δάση και δασικές εκτάσεις με διατάξεις που έγιναν αποδεκτές και κρίθηκαν συνταγματικές από το Συμβούλιο της Επικρατείας. Επιπλέον κάλυψε σημαντικά κενά του νομοθετικού ιστού και αντιμετώπισε πολλά στοιχεία παθογένειας του αδειοδοτικού καθεστώτος³⁷.

Με το νόμο 3017/2002 «Κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο στη Σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος» (ΦΕΚ Α 117) η Ελληνική Βουλή

³⁷ Ορισμένοι από τους κύριους άξονες αυτού του νόμου, πέραν της επίλυσης του θέματος των δασικών εκτάσεων, ήταν οι ακόλουθοι:

- Οι εξαιρέσεις που ισχύουν για μεγάλα έργα υποδομής για την εντός δασών και δασικών εκτάσεων εγκατάσταση μεγάλων έργων υποδομής δημοσίου συμφέροντος επεκτείνονται και στις ΑΠΕ.
- Για την εγκατάσταση ηλιακών σταθμών και αιολικών πάρκων δεν απαιτείται έκδοση άδειας οικοδομής με εξαίρεση τα έργα πολιτικού μηχανικού.
- Έργα σύνδεσης σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ με το διασυνδεδεμένο Σύστημα της ηπειρωτικής χώρας και τα δίκτυα αυτόνομων νησιωτικών περιοχών μπορεί να κατασκευάζονται από οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο επενδυτή σύμφωνα με προδιαγραφές παρεχόμενες από το Διαχειριστή του Συστήματος και των Δικτύων.
- Τα έργα ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής περιλαμβανομένων συνδυετικών δικτύων, υποσταθμών και υποδομής εν γένει θεωρούνται έργα δημόσιας ωφέλειας ανεξάρτητα από το φορέα υλοποίησης τους και ως εκ τούτου είναι δυνατή η αναγκαστική απαλλοτρίωση ακινήτων ή η σύσταση εμπραγμάτων δικαιωμάτων.
- Παρέχεται η δυνατότητα έκδοσης κοινής υπουργικής απόφασης με την οποία καθορίζονται ευνοϊκότεροι όροι δομήσεως εκτός σχεδίου πόλεων σε σχέση με τα γενικώς κρατούντα.
- Οι αρμόδιες για την έκδοση αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας Διευθύνσεις Σχεδιασμού και Ανάπτυξης των οικείων Περιφερειών δρώσες κατά μια έννοια στην αρχή του one-stop shop συντονίζουν σε κάποιο βαθμό την περιβαλλοντική αδειοδότηση στην οποία εμπλέκεται πληθώρα δημοσίων υπηρεσιών και άλλων φορέων.

επισημοποίησε τη δέσμευση της χώρας για δράσεις αντιστρατευόμενες την τάση επιδείνωσης του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Ο νόμος 3175/2003 καθιέρωσε για πρώτη φορά συνεκτικό σύνολο κανόνων για την ορθολογική χρήση της γεωθερμικής ενέργειας. Το νέο πλαίσιο είναι συμβατό με το κοινοτικό δίκαιο που θεωρεί ότι η γεωθερμία αποτελεί μορφή ανανεώσιμης ενέργειας που συνεισφέρει στη βιώσιμη ανάπτυξη. Ο νόμος 3175/2003 μετέβαλλε τον από μακρού εδραιωμένο χαρακτήρα της γεωθερμίας ως ορυκτού υπαγόμενου στις μάλλον αυστηρές ρυθμίσεις του Ν.Δ. 210/1973 "Περί Μεταλλευτικού Κώδικος" (ΦΕΚ Α 277). Συνοπτικά, κάθε γεωθερμικό πεδίο θα αντιμετωπίζεται ως ενιαίο κοίτασμα-πηγή ώστε να αποφεύγεται ο κατακερματισμός που προέκυπτε από τις επί μέρους μισθωτικές εκχωρήσεις. Δημιουργήθηκε συγκεκριμένη διαγωνιστική διαδικασία για όλο το φάσμα των προϊόντων, υποπροϊόντων και παραπροϊόντων. Το απολήψιμο δυναμικό των δύο πλήρως ερευνημένων γεωθερμικών πεδίων υψηλής ενθαλπίας για ηλεκτροπαραγωγικούς σκοπούς ανέρχεται σε 170 MWe ενώ το πιθανό δυναμικό ολόκληρης της χώρας υπερβαίνει τα 500 MWe.

Πάντως ο κύριος σκοπός του νέου νόμου ήταν η αναθεώρηση του ν.2773/1999 προκειμένου να αντιμετωπιστεί η βραδύτητα που σημειώνεται στη διαδικασία απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρισμού κυρίως εξαιτίας της δεσπόζουσας θέσης της ΔΕΗ Α.Ε. Η αναθεώρηση αυτή ήταν επίσης αναγκαία για να αντικατοπτριστούν τροποποιήσεις που προμηνούνταν τότε από την Οδηγία 2003/54/EK. Στο χώρο των ΑΠΕ ο ν.3175/2003 επανέλαβε τον ορισμό του άρθρου 2 της Οδηγίας 2001/77/EK σχετικά με τις υβριδικές εγκαταστάσεις προκειμένου να αρθεί η υπάρχουσα ασάφεια σχετικά με την πραγματική κατάσταση της ενέργειας που παράγεται από αυτά τα συστήματα. Έτσι απολαμβάνουν το ευνοϊκό τιμολογιακό καθεστώς όπως και οι άλλες μορφές ΑΠΕ αν και στο μη διασυνδεδεμένο σύστημα δεν εξαιρούνται από διαγωνιστική διαδικασία που αποτελεί προϋπόθεση για τη χορήγηση άδειας παραγωγής.³⁹

Στο πρότυπο καινοτόμων επεμβάσεων που υλοποιήθηκαν για την επίσπευση των έργων των Ολυμπιακών έργων του 2004, ο Ν. 3175/2003 περιέλαβε περαιτέρω δράσεις μεταξύ των οποίων και η εισαγωγή συντομευμένων και απλουστευμένων διαδικασιών

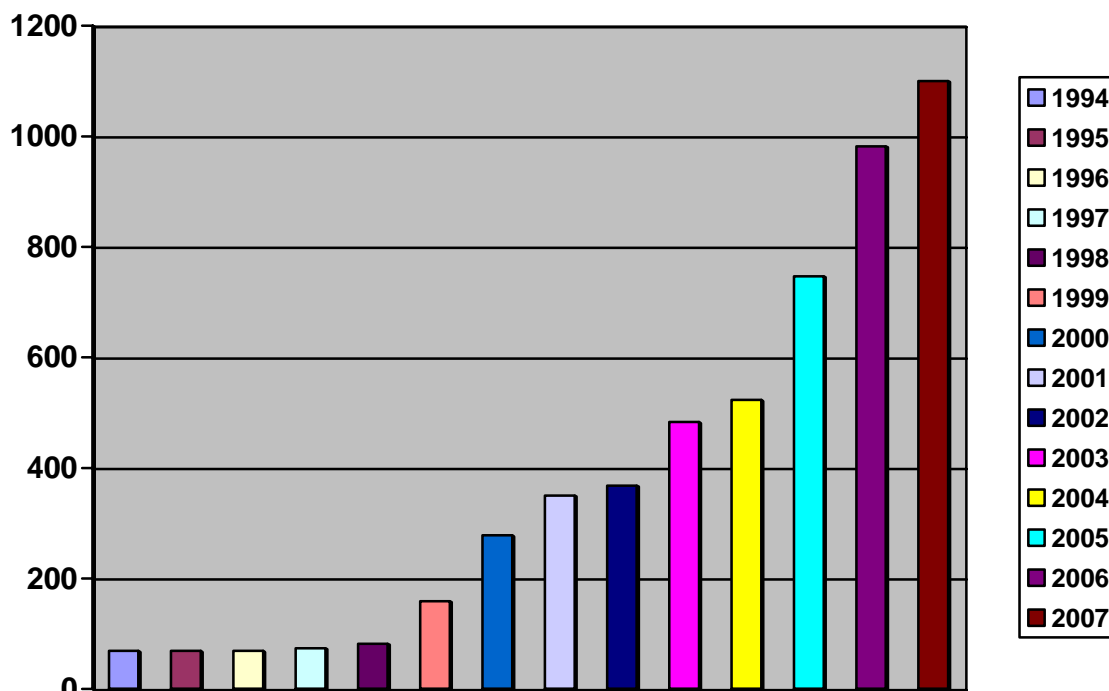
³⁸ Ο ουσιαστικός σκοπός αυτού του νόμου ήταν να καταφέρει να ενισχύσει τον ανταγωνισμό στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και να προκαλέσει το ενδιαφέρον των επενδυτών έτσι ώστε να διασφαλιστεί η επάρκεια τέτοιας ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας που θα οδηγήσει στην επίτευξη ανταγωνιστικών τιμών καταναλωτή .

³⁹ Η διάταξη αυτή τελεί υπό κατάργηση.

σχετικά με τις απαλλοτριώσεις που είναι αναγκαίες για την ενίσχυση και επέκταση των γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας ώστε να εξυπηρετηθεί και η ανάπτυξη των ΑΠΕ⁴⁰.

Διάγραμμα 3.1

Διαχρονική Εξέλιξη Εγκατεστημένης Ισχύος ΑΠΕ για το διάστημα 1994-2007 στην χώρα μας



Πηγή : Υπουργείο Ανάπτυξης, 4η Εθνική Έκθεση για το Επίπεδο Διεύθυνσης της Ανανεώσιμης Ενέργειας το έτος 2010, Οκτώβριος 2007, σελ 5

⁴⁰ Ο νόμος προβλέπει ότι ιδιωτικές δασικές εκτάσεις μπορεί να απαλλοτριωθούν για δημόσια ωφέλεια χωρίς να είναι αναγκαία καμία μεταβολή του χαρακτηρισμού τους ούτε και τήρηση της διαδικασίας που καθορίζουν οι διατάξεις του άρθρου 14 του Ν. 998/1979 «Περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της χώρας» (ΦΕΚ Α 289). Οι διατάξεις αυτές καθιέρωναν επίπονη διοικητική διαδικασία προσωρινής επίλυσης αμφισβητήσεων που αφορούσαν σε χαρακτηρισμό δασών δεδομένου ότι δεν υφίσταται δασολόγιο. Περαιτέρω ο Ν. 3175/2003 προβλέπει ότι με βάση αποφάσεις του Υπουργού Ανάπτυξης ορισμένα έργα μπορεί να χαρακτηριστούν ως δημοσίας ωφέλειας. Απαλλοτριώσεις αναγκαίες για την υλοποίηση των έργων αυτών κηρύσσονται με ειδική πράξη του υπουργικού συμβουλίου σε περίπτωση κατά την οποία θεωρείται αναγκαία η κατάληψη των απαλλοτριωτέων εκτάσεων πριν από τον προσδιορισμό και την καταβολή της αποζημίωσης. Ο ίδιος ο νόμος ήδη χαρακτηρίζει ως δημοσίου ενδιαφέροντος τα έργα «Ανάπτυξη βρόχου 400 kV στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη», «Σύνδεση Νέα Μάκρη-Πολυπόταμος και Δίκτυο Υψηλής Τάσης Νότιας Εύβοιας» και «Γραμμή Υψηλής Τάσης Σύνδεσης νέας μονάδας Νότιας Ρόδου». Παρά το γεγονός ότι όλα τα έργα αυτά αποβλέπουν στην ενίσχυση της δυναμικότητας μεταφοράς συμβατικά παραγόμενης ενέργειας, η επίπτωσή τους στην ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι επίσης προφανής.

3.1.2 Η σημερινή κατάσταση και η εξέλιξη του θεσμικού συστήματος

Το νομικό πλαίσιο για τον ενεργειακό σχεδιασμό της χώρας, ολοκληρώθηκε με την ψήφιση του Ν.3438/06 για τη σύσταση Συμβουλίου Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής (Σ.Ε.Ε.Σ.) ως γνωμοδοτικού οργάνου με κεντρικό ρόλο τη χάραξη μακροχρόνιας ενεργειακής πολιτικής. Ιδιαίτερη σημασία έχει η ψήφιση του Ν 3468/200641 ,«Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις»(ΦΕΚ Α 129) ο οποίος αναφερόταν στην ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ. Ο στόχος του νόμου αυτού είναι η θέσπιση θεμελιωδών αρχών και η θεσμοθέτηση σύγχρονων οργάνων, διαδικασιών και μέσων άσκησης ενεργειακής πολιτικής που προωθούν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και μονάδες Συμπαράγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Αποδοτικότητας (ΣΗΘΥΑ). Στο πρώτο σκέλος του νόμου επιδιώκεται η απλοποίηση και επιτάχυνση των διαδικασιών αδειοδότησης των εγκαταστάσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ. Το δεύτερο σκέλος του νόμου είναι χρηματοδοτικό εργαλείο υποστήριξης των ΑΠΕ και της ΣΗΘΥΑ μέσω εγγυημένων τιμών αγοράς της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από τις τεχνολογίες αυτές.

Πίνακας 3.2

Οι Νέες Ρυθμίσεις του Ν. 3468/2006 περί Έργων ΑΠΕ	
1	<p>Απλοποίηση της αδειοδοτικής διαδικασίας έργων ΑΠΕ με την εφαρμογή αποκλειστικών προθεσμιών για την έκδοση αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας.</p> <p>Πιο συγκεκριμένα :</p> <p>Για την άδεια παραγωγής, η ΡΑΕ οφείλει να γνωμοδοτήσει επί των αιτήσεων για άδειες παραγωγής εντός προθεσμίας 45 ημερών, και ο υπουργός Ανάπτυξης εκδίδει την σχετική απόφαση εντός 30ημερών.</p> <p>Η άδεια εγκατάστασης χορηγείται από τον Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας εντός προθεσμίας 60 ημερών από τη συμπλήρωση του φακέλου, ενώ σε περίπτωση παρέλευσης άπρακτης της προθεσμίας αυτής</p>

⁴¹ Ο Ν. 3468/2006 τροποποιήθηκε με το άρθρο 17 του Ν. 3489/2006 "Ζώνη Καινοτομίας Θεσσαλονίκης και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ Α' 205) και το άρθρο 19 του Ν. 3587/2007 «Τροποποίηση και συμπλήρωση του ν. 2251/1994 «Προστασία των καταναλωτών», όπως ισχύει – Ενσωμάτωση της οδηγίας 2005/29 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 149)» (ΦΕΚ Α' 152).

	<p>η άδεια εγκατάστασης χορηγείται μέσα σε 30 ημέρες από τον Υπουργό Ανάπτυξης.</p> <p>Η άδεια λειτουργίας χορηγείται με απόφαση της αρχής που χορήγησε την άδεια εγκατάστασης (ο Γενικός Γραμματέας Περιφέρειας ή ο Υπουργός Ανάπτυξης), εντός προθεσμίας 15 ημερών από την ολοκλήρωση των σχετικών ελέγχων από τις αρμόδιες υπηρεσίες και το ΚΑΠΕ</p>
2	<p>Δημιουργία ειδικών επιτροπών, σε πολιτικό και υπηρεσιακό επίπεδο με απώτερο σκοπό την προώθηση επενδύσεων στον κλάδο των ΑΠΕ.</p> <p>Προβλέπεται η σύσταση της «Επιτροπής Προώθησης Επενδυτικών Σχεδίων Μεγάλης Κλίμακας για ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ» με σκοπό την ταχεία προώθηση και επίλυση προβλημάτων που ανακύπτουν κατά την έκδοση αδειών παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας, για έργα συνολικού προϋπολογισμού άνω των €50 εκατ., ή ισχύος άνω των 50 MW.</p> <p>Επίσης, προβλέπεται η συγκρότηση στο Υπουργείο Ανάπτυξης «Επιτροπής ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ» με σκοπό την υποστήριξη της προόδου των επενδύσεων ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ σχετικά με την χορήγηση των αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας, μέσω του συντονισμού των αρμοδίων υπηρεσιών</p>
3	<p>Νέα, υψηλότερα, όρια για την εξαίρεση από την υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής για όλες τις τεχνολογίες ΑΠΕ</p> <p>Πιο συγκεκριμένα εξαιρούνται:</p> <p>α) γεωθερμικοί σταθμοί $\leq 0,5$ MWe,</p> <p>β) σταθμοί βιομάζας / βιοκαυσίμων ≤ 100 kWe,</p> <p>γ) φωτοβολταϊκές μονάδες ≤ 150 kWe peak,</p> <p>δ) αιολικοί σταθμοί σε Απομονωμένα Μικροδίκτυα (άρθρο 2, ν. 2773/1999) ≤ 20 kWe, αιολικοί σταθμοί στα λοιπά Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά ≤ 40 kWe, αιολικοί σταθμοί στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα ≤ 20 kWe, σταθμούς ≤ 5 MWe οι οποίοι εγκαθίστανται από εκπαιδευτικούς ή ερευνητικούς φορείς, του δημόσιου ή ιδιωτικού τομέα, για όσο χρόνο αυτοί λειτουργούν για εκπαιδευτικούς / ερευνητικούς σκοπούς.</p> <p>ε) λοιποί σταθμοί ≤ 50 kWe εφόσον αυτοί χρησιμοποιούν Α.Π.Ε. από τις οριζόμενες στην παράγραφο 2 του άρθρου 2 του ν. 3468/2006, με μορφή διαφορετική από αυτή των ανώτερων περιπτώσεων.</p> <p>Οι εξαιρέσεις των περιπτώσεων α., β., γ., δ. ισχύουν εφόσον δεν υφίσταται</p>

	κορεσμός των δικτύων, σύμφωνα με απόφαση της Ρ.Α.Ε. που εκδίδεται κατά περίπτωση α. της παραγράφου 5 του άρθρου 3 του ν. 3468/2006.
4	Θεσμοθετείται Κανονισμός Αδειών ειδικά για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ , με τον οποίο εξειδικεύονται τα κριτήρια αξιολόγησης των αιτήσεων για την χορήγηση αδειών παραγωγής, λαμβάνοντας υπόψη την ιδιαιτερότητα των έργων ηλεκτροπαραγωγής ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ
5	Καθορίζεται και αποτελεί μέρος του νόμου η τιμολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ και απορροφάται από το Σύστημα ή το Δίκτυο, με σκοπό την απεξάρτηση από τα τιμολόγια της ΔΕΗ και τη διασφάλιση των επενδύσεων.
6	Θεσπίζεται σύστημα έκδοσης Εγγυήσεων Προέλευσης για την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ και δημιουργείται, για τον σκοπό αυτό, ο κατάλληλος μηχανισμός διασφάλισης για τη διαπίστωση της εκπλήρωσης των προϋποθέσεων έκδοσης των Εγγυήσεων
7	Απλοποίηση της διαδικασίας χορήγησης της Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) και της Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ) για σταθμούς ΑΠΕ ρυθμίσεις για την έκδοση του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού η επεξεργασία του οποίου βρίσκεται σε τελικό στάδιο, καθώς και για την εγκατάσταση έργων ΑΠΕ σε δασικές, παράκτιες και θαλάσσιες περιοχές και την έκδοση αδειών δόμησης για εγκαταστάσεις ΑΠΕ
8	Κατοχυρώνεται και αποτελεί μέρος του νόμου, το ύψος του ειδικού τέλους που αποδίδεται στους Ο.Τ.Α., στα όρια των οποίων λειτουργούν σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ , με πρόβλεψη αύξησής του, μετά την πρώτη δεκαετία λειτουργίας του σταθμού.

Στο πρώτο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα, το 2007 παρουσιάζονται συγκεκριμένα μέτρα τα οποία έχουν να κάνουν με την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, τα οποία συντονισμένα σε όλους τους τομείς, θα οδηγήσουν σε εξοικονόμηση ενέργειας τουλάχιστον έως 16,41TWh το 2016 εκπληρώνοντας το στόχο του 9% και βοηθώντας έτσι την Ελλάδα να μειώσει την εξάρτησή της από τις εισαγωγές ενέργειας.

Επιπλέον, η στροφή προς τεχνολογίες με καλύτερη ενεργειακή απόδοση ενισχύει την καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα συμβάλλοντας στη βελτίωση του επιχειρηματικού κλίματος, την άμεση και ουσιαστική ανάπτυξη της χώρας και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Ο τομέας των μεταφορών εκτιμάται ότι έχει τα μεγαλύτερα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας όπως υπολογίζεται από το σενάριο εξοικονόμησης το οποίο προσδιορίζεται στο 36% περίπου. Από πλευράς βαρύτητας έπονται ο τριτογενής και ο οικιακός τομέας με ποσοστό συμμετοχής σε εξοικονόμηση 30% και 29% αντίστοιχα. Το σύνολο των μέτρων αυτών διαμορφώνει ένα ολοκληρωμένο εθνικό πρόγραμμα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, η εφαρμογή του οποίου θα οδηγήσει στην επίτευξη του ενεργειακού στόχου εξοικονομώντας μεγάλα ποσά ορυκτών καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας και παράλληλα ενισχύεται η περαιτέρω διείσδυση του φυσικού αερίου και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

3.2 Η Ενεργειακή Πολιτική στην Ελλάδα

3.2.1 Οι κύριοι άξονες της Ελληνικής Ενεργειακής Πολιτικής

Η ενεργειακή πολιτική στην Ελλάδα ασκείται από το Υπουργείο Ανάπτυξης, του οποίου οι πρόσφατες προσπάθειες αφορούν στη διαμόρφωση του ρυθμιστικού και νομικού καθεστώτος των ενεργειακών αγορών, στην εκπλήρωση των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων της χώρας μέσω της προώθησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, της συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας και της εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς επίσης και στα μεγάλα έργα διεθνών ενεργειακών διασυνδέσεων.

Οι κύριοι άξονες ενεργειακής πολιτικής στην Ελλάδα συνοψίζονται ως εξής :

- Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού
- Διαφοροποίηση ενεργειακών πηγών
- Προστασία του περιβάλλοντος
- Προώθηση της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας μέσω ενεργειακών επενδύσεων καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών εξασφαλίζοντας παράλληλα την περιφερειακή ανάπτυξη.

Στην κατεύθυνση αυτή, τα τελευταία χρόνια εφαρμόζεται στη χώρα μας μια ενεργειακή πολιτική με σαφείς στόχους:

1^{ον}) Τη διασφάλιση της ασφαλούς ενεργειακής τροφοδοσίας της ενεργειακής αγοράς, με υψηλής ποιότητας προϊόντα στις καλύτερες δυνατές τιμές.

2^{ον}) Τη μείωση της πετρελαϊκής εξάρτησης της χώρας και σταδιακή υποκατάσταση του πετρελαίου από το Φυσικό Αέριο

3^{ov}) Την ενίσχυση του συστήματος παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

4^{ov}) Την αύξηση της συμμετοχής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και των βιοκαυσίμων στο ενεργειακό σύστημα.

5^{ov}) Την επέκταση της χρήσης Φυσικού Αερίου με την ανάπτυξη νέων δικτύων μεταφοράς και διανομής.

6^{ov}) Την απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου.

7^{ov}) Την ενίσχυση των διεθνών διασυνδέσεων της χώρας, στους τομείς του φυσικού αερίου, του πετρελαίου και του ηλεκτρισμού, με σκοπό να καταστεί η Ελλάδα σύγχρονο διεθνές διαμετακομιστικό κέντρο ενέργειας.

8^{ov}) Την επέκταση των ελέγχων σε όλους τους κρίκους της αλυσίδας της αγοράς πετρελαιοειδών, με σκοπό την ενίσχυση του ανταγωνισμού.

9^{ov}) Την υλοποίηση των ενεργειακών υποδομών και των ιδιωτικών ενεργειακών επενδύσεων μέσω χρηματοδοτικών εργαλείων.

10^{ov}) Την κατάρτιση Μακροχρόνιου Ενεργειακού Σχεδιασμού με ορίζοντα το 2020.3.2.2 Ο ρόλος του Μακροχρόνιου Ενεργειακού Σχεδιασμού Σύμφωνα, με τον ν.2773/1999 (ΦΕΚ 286Α'), στην κατάρτιση του Μακροχρόνιου Ενεργειακού Σχεδιασμού λαμβάνονται υπόψη τα υπάρχοντα και πιθανολογούμενα ενεργειακά αποθέματα σε εθνικό, περιφερειακό και διεθνές επίπεδο, καθώς και οι τάσεις της διεθνούς αγοράς και αποσκοπεί:

α) στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της Χώρας,

β) στην προστασία του περιβάλλοντος, στο πλαίσιο και των διεθνών υποχρεώσεων της χώρας,

γ) στην ισόρροπη περιφερειακή ανάπτυξη,

δ) στην παραγωγικότητα και ανταγωνιστικότητα της εθνικής οικονομίας και την επίτευξη υγιούς ανταγωνισμού με στόχο τη μείωση του κόστους ενέργειας για το σύνολο των χρηστών και καταναλωτών.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με το ν.3438/2006 (ΦΕΚ 33Α') σχετικά με τη σύσταση του Συμβουλίου Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής (Σ.Ε.Ε.Σ.), υποβάλλεται, μέχρι την 31η Μαρτίου, κάθε έτους Έκθεση για το Μακροχρόνιο Ενεργειακό Σχεδιασμό της χώρας, από το ΣΕΕΣ στον Υπουργό Ανάπτυξης.

Η Έκθεση υποβάλλεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης στον Πρωθυπουργό και στον Πρόεδρο της Βουλής, συζητείται σε ειδική συνεδρίαση της Ολομέλειας της Βουλής και δημοσιεύεται σε ειδική έκδοση του Εθνικού Τυπογραφείου.

3.3 Διεθνείς πρωτοβουλίες της Ελλάδας στον τομέα της ενέργειας

Βασικός άξονας της ενεργειακής πολιτικής της Ελλάδας είναι η αξιοποίηση της γεωστρατηγικής της θέσης ανάμεσα στην Ανατολή και τη Δύση αναπτύσσοντας ισχυρούς δεσμούς με τις γειτονικές της χώρες, στον τομέα της ενέργειας. Κύριος στόχος είναι η ένταξη της χώρας μας στα μεγάλα διεθνή δίκτυα πετρελαίου, φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού, μέσα από την προώθηση και την υλοποίηση διεθνών και διακρατικών συμφωνιών. Στόχος του Υπουργείου Ανάπτυξης και της κυβέρνησης είναι να καταστεί η Ελλάδα ένα σύγχρονο διαμετακομιστικό κέντρο μεταφοράς ηλεκτρισμού, φυσικού αερίου και πετρελαίου από τα σημεία και τις περιοχές παραγωγής προς τα μεγάλα καταναλωτικά κέντρα. Η εξωστρεφής ενεργειακή πολιτική που εφαρμόζεται, οδήγησε σε πολύ σημαντικές διεθνείς πρωτοβουλίες.

Ο αγωγός Φυσικού Αερίου Ελλάδας – Τουρκίας

Στις 3 Ιουλίου του 2005, στους Κήπους του Έβρου, παρουσία του Πρωθυπουργού Κώστα Καραμανλή και του Πρωθυπουργού της Τουρκίας Tayyip Erdogan, εγκαινιάστηκε η έναρξη κατασκευής του Ελληνο-Τουρκικού αγωγού μεταφοράς φυσικού αερίου. Είχε προηγηθεί, τον Απρίλιο του 2004, η κύρωση της Διακρατικής Συμφωνίας Ελλάδας και Τουρκίας για την υλοποίηση του έργου.

Ο αγωγός αυτός, σε συνδυασμό με την υφιστάμενη τροφοδότηση της χώρας με φυσικό αέριο από τη Ρωσία, μέσω Βουλγαρίας και με την προμήθεια υγροποιημένου φυσικού αερίου από την Αλγερία, θα συμβάλει στη διαφοροποίηση των πηγών προμήθειας του φυσικού αερίου και την περαιτέρω διεύρυνση του φυσικού αερίου στην ελληνική αγορά. Πρόκειται για αγωγό συνολικού μήκους 300 χιλιομέτρων, ο οποίος θα εκτείνεται από την Κομοτηνή μέχρι το Καρατσαμπέ της Τουρκίας και θα μεταφέρει, αρχικά, 3 με 3,5 δις κυβικά μέτρα φυσικού αερίου από την περιοχή της Κασπίας και της Μέσης Ανατολής, με δυνατότητα επέκτασης της χωρητικότητάς του μέχρι και 11,6 δις κυβικά μέτρα ετησίως. Ο προϋπολογισμός του τμήματος του αγωγού που βρίσκεται σε ελληνικό έδαφος, μήκους 90 χλμ., ανέρχεται στα 80 εκατ. Ευρώ. Η ολοκλήρωση της κατασκευής και η έναρξη λειτουργίας αναμένεται στα τέλη Αυγούστου του 2007.

Ο αγωγός Φυσικού Αερίου Ελλάδας – Ιταλίας

Στις 4 Νοεμβρίου 2005, στο Lecce της Ιταλίας, υπογράφηκε από τον Υπουργό Ανάπτυξης Δημήτρη Σιούφα και τον Υπουργό Οικονομικής Ανάπτυξης της Ιταλίας Claudio Scajola, Διακρατική Συμφωνία για την κατασκευή του Ελληνο-Ιταλικού υποθαλάσσιου αγωγού μεταφοράς φυσικού αερίου που θα συνδέει τα συστήματα φυσικού αερίου των δύο χωρών. Ο υποθαλάσσιος αγωγός φυσικού αερίου που θα συνδέει τη χώρα μας με την Ιταλία θα αποτελεί συνέχεια του Ελληνο-Τουρκικού αγωγού φυσικού αερίου και με την ολοκλήρωση της κατασκευής του, η χώρα μας θα αναβαθμιστεί σε δίαυλο μεταφοράς φυσικού αερίου από τις παραγωγικές περιοχές της Κασπίας στα μεγάλα καταναλωτικά κέντρα της Δυτικής Ευρώπης. Μέσω της Ελλάδας, ο αγωγός προβλέπεται να μεταφέρει 8 δισ. κυβικά μέτρα φυσικού αερίου προς την Ιταλία με δυνατότητα περαιτέρω διεύρυνσης της χωρητικότητάς του. Η διαμετακόμιση του αερίου θα ξεκινά από την Κομοτηνή και θα φθάνει στη Νέα Μεσημβρία μέσω του υπάρχοντος ελληνικού δικτύου. Από εκεί θα κατασκευαστεί αγωγός με διάμετρο 42” και μήκος περίπου 300 χλμ που θα μεταφέρει το αέριο στο Σταυρολιμένα. Στην κατασκευή του υποθαλάσσιου τμήματος του αγωγού θα συμμετέχουν οι εταιρίες ΔΕΠΑ και η Ιταλική ενεργειακή εταιρεία Edison, μέσω της σύστασης τρίτης εταιρίας με την επωνυμία Poseidon. Ο υποθαλάσσιος αγωγός, με συνολικό μήκος 212 χλμ., θα εκτείνεται από τον Σταυρολιμένα στο Οτράντο της Ιταλίας και το συνολικό του κόστος εκτιμάται στα 300 εκατ. ευρώ. Οι λεπτομερείς τεχνικές μελέτες για το υποθαλάσσιο και για το χερσαίο τμήμα του αγωγού έχουν, ήδη, ξεκινήσει, μετά από την έγκριση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικώς με τη χορήγηση εξαίρεσης από την υποχρέωση πρόσβασης τρίτων για τον αγωγό Poseidon. Η ολοκλήρωση του έργου αναμένεται στα τέλη του 2012.

Ο αγωγός Πετρελαίου «Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη»

Στις 15 Μαρτίου 2007, στην Αθήνα, υπογράφηκε από τον Υπουργό Ανάπτυξης Δημήτρη Σιούφα, τον Υπουργό Ενέργειας και Βιομηχανίας της Ρωσίας Victor Khrisenko και τον Υπουργό Περιφερειακής Ανάπτυξης και Δημοσίων Έργων της Βουλγαρίας Assen Gagauzov, η Διακρατική Συμφωνία μεταξύ των Κυβερνήσεων της Ρωσίας, της Ελλάδας και της Βουλγαρίας για την προώθηση της κατασκευής του αγωγού μεταφοράς πετρελαίου «Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη», ολοκληρώνοντας, ύστερα από 13 χρόνια συνεχών συζητήσεων και αναβολών, την πρώτη φάση για την υλοποίηση του έργου.

Ο πετρελαιοαγωγός Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολης θα αποτελέσει συμπληρωματική δίοδο των Στενών του Βοσπόρου για τη μεταφορά σημαντικών ποσοτήτων ρωσικού πετρελαίου από τη Μαύρη Θάλασσα στις ευρωπαϊκές αγορές, τις ΗΠΑ και την Ασία. Πρόκειται για αγωγό που θα εκτείνεται από το λιμάνι Μπουργκάς της Βουλγαρίας έως το λιμάνι της Αλεξανδρούπολης, με συνολικό μήκος 280 χλμ. (περίπου 135 χιλιόμετρα σε ελληνικό έδαφος) και συνολικό προϋπολογισμό 750-800 εκατ. ευρώ σε σημερινές τιμές.

Η αρχική χωρητικότητα του αγωγού θα ανέρχεται στους 35 εκατ. τόνων ετησίως, με δυνατότητα περαιτέρω επέκτασης στους 50 εκατ. τόνους. Οι αποθηκευτικοί χώροι που θα κατασκευασθούν στις λιμενικές εγκαταστάσεις της Αλεξανδρούπολης συνολικής χωρητικότητας 650.000 μετρικών τόνων, με ειδικές υποδομές φόρτωσης και εκφόρτωσης, θα έχουν τη δυνατότητα υποδοχής δεξαμενόπλοιων έως και 300.000 τόνων. Η κατασκευή του αγωγού που αναμένεται να έχει ολοκληρωθεί στα τέλη του 2011 και θα οδηγήσει στην ένταξη της χώρας μας στα μεγάλα διεθνή δίκτυα μεταφοράς πετρελαίου.

Το έργο αυτό αναβαθμίζει τη γεωπολιτική θέση και το διεθνή ρόλο της Ελλάδας αφού την εντάσσει στην προνομιούχο ομάδα των χωρών του πλανήτη που διαθέτουν αγωγούς. Εξασφαλίζει μόνιμα δημόσια έσοδα από τα δικαιώματα διέλευσης που ανέρχονται σε 35—50 εκατ. δολαρίων ετησίως. Δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας και αναπτυξιακές συνέργιες στη Θράκη και τη βόρεια Ελλάδα, ενώ ενισχύει τη φιλία και τη συνεργασία με τη Βουλγαρία και τη Ρωσία.

Η Ίδρυση της Ενεργειακής Κοινότητας των Χωρών της Νοτιοανατολικής Ευρώπης

Στις 25 Οκτωβρίου 2005, υπογράφηκε στην Αθήνα, η Συνθήκη Ίδρυσης της Ενεργειακής Κοινότητας των χωρών της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Τη Συνθήκη υπέγραψε η Ευρωπαϊκή Ένωση και συνυπέγραψαν ως συμμετέχοντα στην Ενεργειακή Κοινότητα 5 κράτη-μέλη της Ε.Ε.: η Ελλάδα, η Ιταλία, η Ουγγαρία, η Σλοβενία (κράτη-μέλη της Ε.Ε.), και ως συμβαλλόμενα μέλη 9 χώρες της περιοχής της Νοτιοανατολικής Ευρώπης: η Αλβανία, η Βοσνία-Ερζεγοβίνη, η Βουλγαρία, η Ρουμανία, η Κροατία, η Σερβία, το Μαυροβούνιο, η ΠΓΔΜ και το UNMIK.

Με την ίδρυση της Ενεργειακής Κοινότητας δημιουργείται μία ενιαία ενεργειακή αγορά στην περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, με πρόβλεψη και σαφές χρονοδιάγραμμα για την σταδιακή ενσωμάτωσή της στην αγορά ενέργειας της

Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μέσα στα επόμενα 15 χρόνια εκτιμάται ότι στην ευρύτερη περιοχή, θα υλοποιηθούν επενδύσεις ύψους 30 δις ευρώ για την κατασκευή νέων και την αναβάθμιση υφισταμένων μονάδων παραγωγής και δικτύων ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου στην ευρύτερη περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης.

3.3.1 Πρόσφατες Διεθνείς Ενεργειακές Συμφωνίες

Στις 7 Μαΐου 2006, υπογράφηκε στο Κάιρο, Μνημόνιο Συνεργασίας από τον Υπουργό Ανάπτυξης Δημήτρη Σιούφα και τον Υπουργό Πετρελαίου της Αραβικής Δημοκρατίας της Αιγύπτου Sameh Fahmi για τη συνεργασία των δύο Χωρών στον τομέα του φυσικού αερίου και της έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων.

Στις 6 Ιουλίου 2007, στην Αθήνα, ο Υπουργός Ανάπτυξης Δημήτρης Σιούφας και ο Υπουργός Οικονομικής Ανάπτυξης του Αζερμπαϊτζάν Heydar Babayev συμφώνησαν ότι η προμήθεια φυσικού αερίου από το Αζερμπαϊτζάν που θα διέρχεται από τον αγωγό φυσικού αερίου Ελλάδας-Ιταλίας είναι ζήτημα πρώτης προτεραιότητας και έγινε αποδεκτή η πρόταση της ελληνικής πλευράς για την υπογραφή Διακρατική Συμφωνίας για συνεργασία στον τομέα της ενέργειας μεταξύ των δύο χωρών. Παράλληλα, η ελληνική κυβέρνηση, σε συνεννόηση με τις κυβερνήσεις της Ιταλίας και της Τουρκία προωθεί την υπογραφή και τετραμερούς διακρατικής συμφωνίας μεταξύ Αζερμπαϊτζάν - Τουρκίας - Ελλάδας - Ιταλίας, με την οποία θα ρυθμίζονται όλες οι λεπτομέρειες για την προμήθεια και μεταφορά φυσικού αερίου από το Αζερμπαϊτζάν, μέσω της Τουρκίας και της Ελλάδος, στην Ιταλία και την Ευρώπη.

Στις 19 Ιουλίου 2007, υπογράφηκε στην Άγκυρα, από τον Υπουργό Ανάπτυξης Δημήτρη Σιούφα και τον Υπουργό Ενέργειας και Φυσικών Πόρων της Τουρκίας Mehmet Hilmi Guler, Πρωτόκολλο Ανταλλαγής Ηλεκτρικής Ενέργειας μεταξύ της Ελλάδας και της Τουρκίας, το οποίο αποτελεί τον πρώτο σταθμό για τη διασύνδεση των ηλεκτρικών δικτύων των δύο χωρών, που θα πραγματοποιηθεί οριστικά τον Ιανουάριο του 2008, με την ολοκλήρωση της κατασκευής των διασυνδεδετικών γραμμών μεταφοράς 400 kV. Το πρόγραμμα προσωρινής ανταλλαγής ηλεκτρικής ενέργειας ξεκίνησε στις 6 Αυγούστου του 2007.

Στις 26 Ιουλίου 2007, ο Υπουργός Ανάπτυξης Δημήτρης Σιούφας, ο Υπουργός Οικονομικής Ανάπτυξης της Ιταλίας Pier Luigi Bersani και ο Υπουργός Ενέργειας και Φυσικών Πόρων της Τουρκίας Mehmet Hilmi Guler, υπέγραψαν στη Ρώμη, Διακρατική Συμφωνία πλαίσιο για τη μεταφορά φυσικού αερίου από την Τουρκία,

στην Ελλάδα και την Ιταλία. Με τη συμφωνία αυτή, δημιουργείται ο πρώτος ενεργειακός διάδρομος μεταφοράς φυσικού αερίου μεταξύ Ανατολής και Δύσης και η Ευρώπη αποκτά μια ακόμη πηγή εφοδιασμού.

Στις 2 Αυγούστου 2007, ο Υπουργός Ανάπτυξης Δημήτρης Σιούφας και ο Αζέρος Υπουργός Οικονομικής Ανάπτυξης Heydar Babayev υπέγραψαν Μνημόνιο Συνεργασίας μεταξύ της Ελλάδας και του Αζερμπαϊτζάν στον τομέα της ενέργειας, με έμφαση στο φυσικό αέριο και στο πετρέλαιο.

Παράλληλα, προωθείται η υπογραφή Μνημονίου Συνεργασίας με τη Δημοκρατία του Καζακστάν για συνεργασία και την ανταλλαγή τεχνογνωσίας στον ενεργειακό τομέα, καθώς και για τη μεταφορά πετρελαίου προς τις διεθνείς αγορές. Οι νέες διεθνείς συμφωνίες με χώρες της Κασπίας Θάλασσας, όπως το Καζακστάν και το Αζερμπαϊτζάν είναι ιδιαίτερα σημαντικές, καθώς αποτελούν μερικές από τις μεγαλύτερες παραγωγούς υδρογονανθράκων και αναζητούν νέες συνεργασίες και οδούς διέλευσης για τη μεταφορά των προϊόντων τους (πετρέλαιο και φυσικό αέριο) προς τις μεγάλες αγορές της Ευρώπης.

3.4 Φορείς που διευκολύνουν την ανάπτυξη των ΑΠΕ στην χώρα μας

3.4.1. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)

Η ΡΑΕ δημιουργήθηκε όπως είπαμε και παραπάνω με το νόμο 2773/99, θεωρείται ανεξάρτητη αρχή και έχει κυρίως γνωμοδοτικό και εισηγητικό χαρακτήρα στον τομέα της ενέργειας. Δημιουργήθηκε στα πλαίσια της εναρμόνισης με την Κοινοτική Οδηγία 96/92, αλλά κυρίως γιατί η συγκρότηση ρυθμιστικών Αρχών είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τις επιδιωκόμενες διαρθρωτικές μεταβολές των αγορών. Αντίστοιχες αρχές έχουν ήδη συγκροτηθεί στις χώρες της ΕΕ, στις ΗΠΑ αλλά και σε όλες τις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης, των Βαλκανίων και της πρώην Σοβιετικής Ένωσης. Σύμφωνα με το νόμο 2773/99 η ΡΑΕ έχει το νομικό πλαίσιο της ανεξάρτητης διοικητικής αρχής και απολαμβάνει πλήρους οικονομικής και διοικητικής αυτοτέλειας. Καλύπτει ολόκληρο τον τομέα της ενέργειας, όχι μόνο της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Ο ρόλος της ΡΑΕ δεν είναι ελεγκτικός ή δικαστικός. Δεν έχει επίσης αρμοδιότητα σε θέματα που καλύπτει η Επιτροπή Ανταγωνισμού, όπως για παράδειγμα η εξέταση του κατά πόσον κάποια υποψήφια συγχώνευση εταιρειών μπορεί να δημιουργήσει μονοπωλιακή κατάσταση. Σκοπός της ΡΑΕ είναι να διευκολύνει τον ελεύθερο και υγιή ανταγωνισμό στην ενεργειακή αγορά με σκοπό να εξυπηρετηθεί σε τελευταία ανάλυση καλύτερα και οικονομικότερα ο καταναλωτής (ιδιώτης και

επιχείρηση), αλλά και να επιζήσει, βρίσκοντας και νέες ευκαιρίες η μικρή και μεσαία επιχείρηση, η οποία είναι φορέας ανάπτυξης και απασχόλησης. Υπέρ του ανταγωνισμού, των νέων επιχειρηματικών δράσεων και τελικά της επίτευξης της οικονομικότερης τιμής για τον καταναλωτή, η ΡΑΕ θα δρα ως εξής:

Εξασφαλίζοντας πλήρη και αντικειμενική πληροφόρηση προς όλους, θεωρώντας ότι η έλλειψη πληροφορίας συντείνει στην ανάπτυξη μονοπωλιακών καταστάσεων και εξαρτήσεων. Για το σκοπό αυτό θα εξασφαλίσει θεσμικά κατοχυρωμένη συνεργασία με τους εμπλεκόμενους φορείς και θα διαθέτει την πληροφόρηση δωρεάν μέσω του διαδικτύου. Το σύστημα πληροφόρησης θα περιλαμβάνει ενεργειακά στατιστικά στοιχεία, τιμές, προβλέψεις κατανάλωσης, επιχειρηματικά νέα, διεθνή θέματα, κλπ. Παρακολουθώντας τη λειτουργία της αγοράς θα προτείνει θεσμικά, τεχνικά και διαρθρωτικά μέτρα τα οποία θα βελτιώσουν τον ανταγωνισμό και θα επιτρέψουν νέες εισόδους στην αγορά ενώ θα εξασφαλίζουν τη χρηματοοικονομική βιωσιμότητα των επιχειρήσεων. Παρακολουθώντας τις τιμές και το κόστος της ενέργειας, σε ότι αφορά στο επίπεδο αλλά και τη διάρθρωσή τους, η ΡΑΕ θα εντοπίζει αν αντανακλώνται στις τιμές τα οφέλη από τη λειτουργία της αγοράς, αν εξασφαλίζεται η χρηματοδότηση ζητημάτων δημοσίου συμφέροντος (π.χ. περιβάλλον, ανανεώσιμες πηγές, ισότιμη και επαρκής πρόσβαση στην ενέργεια από όλους τους καταναλωτές, κλπ.) και αν αποφεύγονται πρακτικές σταυροειδών επιδοτήσεων από μεγάλους παίκτες της αγοράς. Θα εισηγείται κανονιστικές διατάξεις ώστε να ρυθμίζονται οι λεπτομέρειες της θεσμικής λειτουργίας της αγοράς, των δικαιωμάτων και υποχρεώσεων των εμπλεκόμενων στην αγορά, κλπ.

- Δεν είναι βέβαιο ότι απλά οι μηχανισμοί της αγοράς, και ιδίως γιατί η αγορά λειτουργεί σε βραχυχρόνια λογική, μπορούν να επιτύχουν ικανοποιητικά και μακροχρόνια τους στόχους σχετικά με τα ζητήματα δημοσίου συμφέροντος και τη στρατηγική της χώρας. Αυτά τα ζητήματα συνήθως ονομάζονται εξωτερικότητες της αγοράς. Η ΡΑΕ έχει σαν στόχο να εξασφαλίσει την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων, κάνοντας αυτές τις εξωτερικότητες εσωτερικά θέματα της αγοράς, με τρόπο όμως που να είναι απολύτως συμβατός με την πιο ανταγωνιστική και ελεύθερη λειτουργία αυτής της αγοράς. Τέτοια εξωτερικά ζητήματα είναι τα εξής: Η επαρκής, αξιόπιστη και ισότιμη τροφοδοσία όλων των καταναλωτών, τόσο στα νησιά και τις απομακρυσμένες περιοχές, όσο και για τις ασθενέστερες οικονομικά τάξεις

- Η ασφάλεια τροφοδοσίας της χώρας σε μακροχρόνια βάση, αντικείμενο πολύπλοκο που εξαρτάται από το ρόλο των εγχωρίων πηγών αλλά και τις περιφερειακές διεθνείς συνεργασίες
- Το περιβάλλον, περιλαμβανομένου του ζητήματος της κλιματικής αλλαγής
- Η ανάπτυξη κατά προτεραιότητα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμπαραγωγής και αποτελεσματικής χρήσης της ενέργειας, στα πλαίσια των μηχανισμών της αγοράς, αλλά σε μεγαλύτερο βαθμό από ότι απόλυτα χρηματοοικονομικά κριτήρια θα επέτρεπαν
- Η υποδομή προμήθειας μεταφοράς και διανομής της ενέργειας και η ανάπτυξή της ώστε να είναι επαρκής και να διευκολύνει τη φυσική και οικονομική πρόσβαση νέων επιχειρήσεων και την παροχή καλύτερης υπηρεσίας προς τους καταναλωτές
- Η ενσωμάτωση της τεχνολογικής προόδου σε όλους τους τομείς παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας

Η ενσωμάτωση στην αγορά αυτών των μεγάλων ζητημάτων της ενεργειακής πολιτικής είναι ίσως το δυσκολότερο έργο της ΡΑΕ. Απαιτείται η επίτευξη λεπτής ισορροπίας, χρησιμοποιώντας όλα τα εργαλεία που είναι συμβατά με τους μηχανισμούς της αγοράς, όπως οι χρεώσεις στη μεταφορά ενέργειας για λόγους δημοσίου συμφέροντος, το εμπόριο άδειών ρύπανσης, το εμπόριο προθεσμιακών παραγώγων και συμβολαίων, οι όροι στην αδειοδότηση, το εμπόριο «πράσινου» ηλεκτρισμού, κλπ.

Η ΡΑΕ αναλαμβάνει επίσης, διεθνείς συνεργασίες τόσο με τις χώρες των Βαλκανίων και της Ευρασίας, όσο και στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η αγορά ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι σε δυναμική διαδικασία εξέλιξης. Στόχος είναι η συγκρότηση ενιαίας εσωτερικής αγοράς ενέργειας σε όλους τους τομείς. Στα πλαίσια αυτά αναμένονται σημαντικές θεσμικές εξελίξεις σε όλες τις χώρες και ενιαίο πλαίσιο λειτουργίας των αγορών. Οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι παρόμοιοι με αυτούς που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Επαρκής και οικονομικά ανταγωνιστική τροφοδοσία των καταναλωτών, νέες επιχειρηματικές δράσεις, ανάπτυξη υποδομής και νέων τεχνολογιών, προστασία του περιβάλλοντος με προτεραιότητα στην κλιματική αλλαγή, και όλα αυτά με τρόπο απόλυτα συμβατό με τους μηχανισμούς της αγοράς και στα πλαίσια της πιο μεγάλης απελευθέρωσης του ανταγωνισμού. Η ΡΑΕ έχει σημαντικό ρόλο στις διεργασίες αυτές, στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Συγχρόνως η ΡΑΕ φιλοδοξεί να αναπτύξει τους ίδιους μηχανισμούς στα πλαίσια της Βαλκανικής Αγοράς Ενέργειας στην οποία η Ελλάδα δίνει μεγάλη προτεραιότητα

Η προώθηση της δημιουργίας Προθεσμιακής Αγοράς Ενέργειας είναι ένας από τους πρώτους στόχους της ΡΑΕ με σκοπό και την περιφερειακή αγορά αλλά και την εξομάλυνση των απότομων διακυμάνσεων των τιμών και τις οικονομίες που αυτή θα επιφέρει ώστε να εξυπηρετηθούν οικονομικότερα οι καταναλωτές αλλά και να μειωθεί ο κίνδυνος που αναλαμβάνουν οι προμηθευτές ενέργειας.

3.4.2.Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ)

Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) είναι το εθνικό κέντρο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), την Ορθολογική Χρήση Ενέργειας (ΟΧΕ) και την Εξοικονόμηση Ενέργειας (ΕΞΕ). Με το Νόμο 2244/94 ("Ρύθμιση θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας") και το Νόμο 2702/99 το ΚΑΠΕ ορίστηκε ως το Εθνικό Συντονιστικό Κέντρο στους τομείς δραστηριότητάς του .Το ΚΑΠΕ ιδρύθηκε το Σεπτέμβριο του 1987 με το Προεδρικό Διάταγμα 375/87, είναι Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου, εποπτεύεται από το Υπουργείο Ανάπτυξης - Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ), και έχει οικονομική και διοικητική αυτοτέλεια

.Ο κύριος σκοπός του είναι η προώθηση των εφαρμογών ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΕΞΕ σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, καθώς και η κάθε είδους υποστήριξη δραστηριοτήτων στους παραπάνω τομείς συνυπολογίζοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις Το Κέντρο διοικείται από επταμελές Διοικητικό Συμβούλιο, το οποίο περιλαμβάνει εκπροσώπους της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας/Υπουργείο Ανάπτυξης, της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού καθώς και του ΣΕΒ -Συνδέσμου Επιχειρήσεων και Βιομηχανιών και του ΕΒΕΑ -Εμπορικού και Βιομηχανικού Επιμελητηρίου Αθηνών.Το ΚΑΠΕ διαθέτει ένα επιστημονικό επιτελείο 120 και πλέον επιστημόνων, έμπειρων και εξειδικευμένων στους τομείς που δραστηριοποιείται.Η οργανωτική δομή του ΚΑΠΕ περιλαμβάνει τις ακόλουθες βασικές μονάδες:

- Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
- Διεύθυνση Ενεργειακής Αποδοτικότητας
- Διεύθυνση Ενεργειακής Πολιτικής και Σχεδιασμού
- Διεύθυνση Διοικητικών και Οικονομικών Υπηρεσιών

- Διεύθυνση Αναπτυξιακών Προγραμμάτων
- Γραφείο Διασφάλισης Ποιότητας
- Νομική Υπηρεσία

3.4.2.1 Ο ρόλος και οι λειτουργίες του ΚΑΠΕ

Ο ΚΑΠΕ, κατά τα τη διάρκεια της λειτουργίας του, έχει καταξιωθεί σε δύο κύρια επίπεδα δράσεων:

- Στη δράση του ως Ερευνητικό και Τεχνολογικό Κέντρο για τις ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΕΞΕ, όπου αφενός αναπτύσσει την εφαρμοσμένη έρευνα για τις νέες ενεργειακές τεχνολογίες, αφετέρου υποστηρίζει τεχνικά την αγορά για τη διείσδυση και εφαρμογή των νέων ενεργειακών τεχνολογιών.
- Στη δράση του ως Εθνικό Κέντρο Ενέργειας, όπου αφενός μελετά τα θέματα ενεργειακού σχεδιασμού και πολιτικής για τις ΑΠΕ και την Εξοικονόμηση Ενέργειας και αφετέρου αναπτύσσει την απαραίτητη υποδομή για την υποστήριξη της υλοποίησης επενδυτικών προγραμμάτων ΑΠΕ και ΕΞΕ.

Το ΚΑΠΕ έχει διαμορφώσει μια δυναμική παρουσία στον Ελληνικό και διεθνή χώρο, έχοντας να παρουσιάσει πρωτότυπο ερευνητικό έργο και μεγάλο αριθμό συμβολαίων που υλοποίησε για την Ελληνική Κυβέρνηση, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και Κυβερνήσεις Τρίτων Χωρών σε θέματα υποστήριξης της σχεδίασης, αξιολόγησης και υλοποίησης επενδυτικών προγραμμάτων.

Στα πλαίσια της αποστολής του το ΚΑΠΕ:

- είναι ο επίσημος σύμβουλος της πολιτείας σε θέματα εθνικής πολιτικής, στρατηγικής και προγραμματισμού των ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΕΞΕ
- εκτελεί εφαρμοσμένη έρευνα και αναπτύσσει νέες τεχνολογίες που είναι ταυτόχρονα τεχνικοοικονομικά βιώσιμες και περιβαλλοντικά φιλικές
- οργανώνει, επιβλέπει και εκτελεί επιδεικτικά και πιλοτικά προγράμματα με σκοπό την προώθηση των ως άνω τεχνολογιών
- υλοποιεί εφαρμογές ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΕΞΕ σε έργα του ιδιωτικού τομέα, της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, επαγγελματικών ενώσεων, κ.λ.π.

- παρέχει τεχνικές υπηρεσίες και συμβουλές με τη μορφή εξειδικευμένης τεχνογνωσίας και πληροφόρησης προς τρίτους
- προβαίνει σε δράσεις διάδοσης της τεχνολογίας σε τομείς της αρμοδιότητάς του και παρέχει αντικειμενική πληροφόρηση και υποστήριξη προς κάθε ενδιαφερόμενο φορέα και επενδυτή
- οργανώνει ή/και συμμετέχει σε τεχνικά και επιστημονικά σεμινάρια, εκπαιδευτικά προγράμματα, εξειδικευμένες εκπαιδευτικές εκδηλώσεις, συναντήσεις, κ.λ.π.

3.4.2.2 Η αξιολόγηση της πορείας του ΚΑΠΕ μέχρι σήμερα .

Στα πλαίσια του Ερευνητικού και Τεχνολογικού του ρόλου, το ΚΑΠΕ αποτέλεσε το συνδετικό κρίκο ανάμεσα στη βασική έρευνα και τη βιομηχανία, με κύριο στόχο την ανάπτυξη εγχώριων τεχνολογικών προϊόντων και υπηρεσιών. Στη διαδρομή του αυτή, απέκτησε σημαντική τεχνογνωσία συμμετέχοντας σε πληθώρα ερευνητικών έργων και δικτύων συνεργασίας και ανταλλαγής γνώσεων. Παράλληλα, συντονίζοντας και συμμετέχοντας σε σημαντικό αριθμό πιλοτικών και επιδεικτικών έργων, το Κέντρο υποβοήθησε την αγορά να αποδεχθεί και να υιοθετήσει τις νέες ενεργειακές τεχνολογίες. Παρείχε σημαντικές υπηρεσίες σε τρίτους (ιδιώτες - επενδυτές) αλλά και σε Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης σχετικά με τη διερεύνηση των δυνατοτήτων (αμιγώς τεχνικών αλλά και τεχνο-οικονομικών) εφαρμογής έργων ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΕΞΕ. Υποστήριξε την υλοποίηση Εθνικών και Διεθνών Επενδυτικών Προγραμμάτων ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΕΞΕ, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην αξιολόγηση επενδυτικών προτάσεων, την τεχνική παρακολούθηση των έργων, την ενημέρωση των επενδυτών, των δημόσιων φορέων, της βιομηχανίας και των παραγωγικών κλάδων καθώς και στην ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΕΞΕ.

Το ΚΑΠΕ αναπτύσσει έντονη δραστηριότητα ως σύμβουλος της Πολιτείας σε θέματα εθνικής ενεργειακής πολιτικής, κυρίως σε ό,τι αφορά τις ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΕΞΕ, στην ανάπτυξη και υλοποίηση επιχειρηματικών πρωτοβουλιών και επενδυτικών προσπαθειών μετέχοντας στο σχεδιασμό, συντονισμό και εποπτεία ολοκληρωμένων δράσεων και προγραμμάτων σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Σε διεθνές επίπεδο, το ΚΑΠΕ προώθησε τα συμφέροντα της Ελλάδας στον ενεργειακό τομέα σε περιοχές ενδιαφέροντος για την χώρα όπως η Ευρώπη, η Μεσόγειος, τα

Βαλκάνια και η Μαύρη Θάλασσα, αναπτύσσοντας δίκτυο επικοινωνίας και συνεργασίας με τους ενεργειακούς φορείς στις περιοχές αυτές. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του, το ΚΑΠΕ έχει ήδη συμμετάσχει σε περισσότερα από 600 ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά έργα. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται έργα εφαρμοσμένης έρευνας και ανάπτυξης, επιδεικτικά έργα, μελέτες ανάλυσης ενεργειακής πολιτικής, ανάπτυξη ενεργειακών πληροφορικών συστημάτων και ενεργειακών μοντέλων, μελέτες βιωσιμότητας επενδύσεων, τεχνικοοικονομικές μελέτες, μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, έρευνες αγοράς, καθώς και δραστηριότητες για την προώθηση της χρήσης των ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΕΞΕ. Στα πλαίσια υλοποίησης των έργων αυτών, το ΚΑΠΕ έχει αναπτύξει συνεργασία με μεγάλο αριθμό δημόσιων και ιδιωτικών φορέων, τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο.

3.5 Τρέχουσα Κατάσταση των ΑΠΕ

Η συνολική παραγωγική δυναμικότητα των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση Α.Π.Ε. (εκτός μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων) που θα έχουν εγκατασταθεί και θα λειτουργούν ή θα είναι έτοιμα προς λειτουργία μέχρι τέλους του 2007 ή το αργότερο τον Ιανουάριο του 2008, ανέρχεται σε 2,25 TWh ετησίως και θα προέρχεται κατά 79,9% από αιολικά πάρκα, 10,5% μικρά υδροηλεκτρικά έργα και 9,6% από λοιπές μορφές ανανεώσιμης ενέργειας (βιοαέριο, βιομάζα, φωτοβολταϊκά).

Τα πλέον επικαιροποιημένα στοιχεία για τις εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. στις οποίες έχουν περιληφθεί και τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα δίνονται στον πίνακα 3 στον οποίο περιλαμβάνονται και οι εγκαταστάσεις που τελούν σε δοκιμαστική λειτουργία.

Πέραν των αναφερομένων στον πίνακα 3, υπάρχουν αυτή τη στιγμή επί πλέον άδειες εγκατάστασης για σταθμούς Α.Π.Ε. συνολικής ισχύος 813 MW από τα οποία 670 MW αφορούν αιολικά πάρκα, 110 MW μικρά υδροηλεκτρικά έργα, 1 MW φωτοβολταϊκά έργα και 32 MW σταθμούς βιομάζας. Πρόκειται για ώριμα έργα σε όλη την Ελλάδα, χωρίς προβλήματα σύνδεσης με τα δίκτυα και λυμένα τα ζητήματα περιβαλλοντικής αδειοδότησης, με συνέπεια να εκτιμάται ότι θα έχουν υλοποιηθεί μέχρι το 2010. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπογραμμιστεί ότι τα έργα αυτά μπορούν να συνδεθούν άμεσα, χωρίς να απαιτούνται εκτεταμένα έργα ενίσχυσης του τοπικού δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Αντίθετα, σε περιοχές όπως η Νότια Εύβοια, η Νότια και Ανατολική Πελοπόννησος και η Ανατολική Μακεδονία – Θράκη, τα υπό ανάπτυξη έργα Α.Π.Ε. πρέπει να

αναμείνουν για την εγκατάστασή τους την ολοκλήρωση των δρομολογημένων έργων μεταφοράς

Όσον αφορά την πορεία ανάπτυξης λιγότερο ώριμων έργων Α.Π.Ε. στην υπόλοιπη Ελλάδα, δηλαδή πλην των περιοχών όπου έχουν δρομολογηθεί εκτεταμένα έργα δικτύων, πρέπει να σημειωθεί ότι ειδικά το αιολικό δυναμικό είναι εντοπισμένο σε περιοχές όπου οι τοπικές συνθήκες επιτάχυνσης της ροής του ανέμου δημιουργούν προϋποθέσεις ενεργειακής αξιοποίησής του. Είναι γεγονός ότι το εν λόγω αιολικό δυναμικό των περιοχών αυτών είναι γενικά ανεξερεύνητο, όμως τα τελευταία έτη υπήρξε σημαντική και εκτεταμένη έρευνα από ιδιωτικούς φορείς για τον εντοπισμό κατάλληλων θέσεων σε περιοχές όπου δεν υφίστανται προβλήματα ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ δικτύων ή/και δεν έχουν ανακύψει προβλήματα τοπικής αποδοχής

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3

Εγκατεστημένη ισχύς συστημάτων Α.Π.Ε. σε MW έως Δεκέμβριο 2007 – Ιανουάριο 2008

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΜΕΓΑΛΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ	ΑΙΟΛΙΚΑ	ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟ- ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ	ΒΙΟΜΑΖΑ	ΣΥΝΟΛΑ
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ	500,00	196,67	2,97	0,00	0,00	699,64
ΑΤΤΙΚΗΣ	0,00	3,11	0,99	0,10	29,63	33,83
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	0,00	29,90	0,00	0,00	0,00	29,90
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	907,20	58,15	24,31	0,00	0,00	989,66
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	375,00
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	492,00	17,00	34,00	0,40	8,38	551,78
ΗΠΕΙΡΟΥ	543,60	0,00	45,75	0,00	0,00	589,35
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	0,00	40,20	0,00	0,00	0,00	40,20
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	130,00	17,00	11,43	0,00	0,35	158,78
ΚΡΗΤΗΣ	0,00	129,50	1,00	0,80	0,36	131,66
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	0,00	37,50	0,00	0,00	0,00	37,50
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	70,00	119,80	2,00	0,00	0,00	191,80
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	0,00	204,30	24,62	0,00	0,00	228,92
ΣΥΝΟΛΑ	3.017,80	853,19	147,07	1,30	38,72	4.058,08

* Η ισχύς αυτή είναι η καταγεγραμμένη, αλλά υπάρχουν πολλά φωτοβολταϊκά συστήματα μη καταγεγραμμένα, λόγω απαλλαγής από την αδειοδοτική διαδικασία. Με βάση στοιχεία πωλήσεων, εκτιμάται ότι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών συστημάτων κατά τις αρχές του 2008 θα βρίσκεται σε επίπεδο 5 MW

Ανάλογη είναι και η κατάσταση με τις υπόλοιπες μορφές Α.Π.Ε., όπου επίσης υπάρχουν εν εξελίξει πολλές προσπάθειες ανάπτυξης έργων σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας.

Αξιόπιστη εικόνα του εν λόγω επενδυτικού ενδιαφέροντος δίνει ο πίνακας 4, στον οποίο φαίνεται η ισχύς των αδειών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην ηπειρωτική χώρα, σε περιοχές εκτός αυτών όπου έχει δρομολογηθεί ενίσχυση των δικτύων, για τις οποίες δεν έχουν εκδοθεί άδειες εγκατάστασης. Σημειώνεται ότι η καθυστέρηση στην ανάπτυξη ενός έργου με υπαιτιότητα του επενδυτή (π.χ. λόγω οικονομικής αδυναμίας του για υλοποίησή του έργου), οδηγεί σε ανάκληση της άδειας παραγωγής. Μέχρι σήμερα έχουν ανακληθεί άδειες περί τα 584 MW που είχαν χορηγηθεί κατά το παρελθόν σε έργα Α.Π.Ε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4

Άδειες παραγωγής Α.Π.Ε. στην ηπειρωτική χώρα χωρίς άδεια εγκατάστασης, σε περιοχές εκτός αυτών για τις οποίες έχουν δρομολογηθεί ενισχύσεις των δικτύων

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	ΙΣΧΥΣ [MW]
ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ	3.059
ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ	316
ΒΙΟΜΑΖΑ	5
ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	0
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ	10
ΣΥΝΟΛΟ	3.390

Με βάση τα στοιχεία ανάπτυξης του πίνακα 4 και την υπόθεση ότι η τάση εγκατάστασης έργων που επικρατεί κατά την τελευταία διετία στην Ελλάδα όχι μόνο θα συνεχιστεί, αλλά και θα εμφανίσει περαιτέρω βελτίωση κατά την τριετία 2008-2010, οφειλόμενη στις πρόσφατες θεσμικές παρεμβάσεις και την επικείμενη υιοθέτηση του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου (βλ. παρ. 6 και 7), εκτιμάται ότι μέχρι το 2010

μπορεί να έχουν υλοποιηθεί στις εν λόγω περιοχές της χώρας μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί σε ποσοστό 10% και αιολικά πάρκα σε ποσοστό 20% του πίνακα 8.

Είναι αξιοσημείωτο το ενδιαφέρον επενδυτών για ανάπτυξη αιολικών πάρκων σε νησιά και σύνδεσή τους με το ηπειρωτικό σύστημα όπως αποδεικνύεται από το γεγονός ότι μέχρι σήμερα έχουν εκδοθεί άδειες παραγωγής για 75,80 MW για τη Σκύρο και τη νησίδα Άγιος Γεώργιος, 25 χλμ. νότια του Σουνίου.

Στο απομονωμένο ηλεκτρικό σύστημα της Ικαρίας έχει δημοπρατηθεί από την Δ.Α.Υ.Ε. υβριδικό σχήμα αποτελούμενο από τυπική αντλητική (pumped storage) υδροηλεκτρική μονάδα συζευγμένη με δύο αντλησιοταμιευτήρες ισχύος 4,1 MW και βοηθούμενο από αιολικό πάρκο 2,4 MW για την παραγωγή περίπου 10,9 GWh/έτος. Το έργο έχει ήδη ενταχθεί για παροχή δημόσιας ενίσχυσης στο Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης και έχει προκαταβληθεί η πρώτη δόση. Η έναρξη κατασκευής του έργου έχει προγραμματιστεί για τον Ιανουάριο του 2008, ενώ η υλοποίηση θα έχει ολοκληρωθεί πριν το 2010.

3.6 Αντικίνητρα & Εμπόδια Ανάπτυξης των ΑΠΕ

Κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο θεωρείται σκόπιμο να γίνει μια σύντομη αναφορά στους κυριότερους ανασταλτικούς παράγοντες ανάπτυξης και προώθησης των ΑΠΕ στην χώρα μας. Η μελέτη τους είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς μπορεί να δώσει στον αναγνώστη την ευκαιρία να κατανοήσει τις απρόσκοπτες καθυστερήσεις που έχουν σημειωθεί κατά την εξέλιξη του κλάδου.

3.6.1 Διαδικασία Αδειοδότησης ενός έργου ΑΠΕ

Δυστυχώς η διαδικασία αδειοδότησης που ισχύει σήμερα για την λειτουργία ενός έργου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα καθώς υπόκεινται σε ένα σύνολο αυστηρών γραφειοκρατικών διαδικασιών. Η διαδικασία αυτή μάλιστα αναδιαρθρώθηκε βάση του νόμου 3468 /2006 και θεωρητικά απλοποιήθηκε χωρίς ωστόσο να επιτευχθεί η ουσιαστική βελτίωση του προβλήματος. Στο παρακάτω σχήμα γίνεται μια όσο το δυνατόν λεπτομερέστερη καταγραφή των σταδίων της αδειοδοτικής διαδικασίας. Φαίνεται λοιπόν ότι όλη αυτή η πολύπλοκη διαδικασία αποτελείται από τρία βασικά στάδια : άδεια παραγωγής, άδεια εγκατάστασης, και άδεια λειτουργίας. Το γεγονός ότι κάθε φάση αδειοδότησης προϋποθέτει την ολοκλήρωση της προηγούμενης διαδικασίας⁴², προκαλεί παράταση του χρόνου που μεσολαβεί από την στιγμή κατάθεσης της αίτησης για ένα αιολικό

⁴² Αξίζει να σημειωθεί ότι πριν τις τροποποιήσεις του νόμου 3468/2006 οι παραπάνω διαδικασία μπορούσαν να γίνονται ταυτόχρονα.

πάρκο μέχρι την έναρξη λειτουργίας του ο οποίος εκτιμάται ότι μπορεί να φτάσει και τα 4 – 6 χρόνια⁴³. Το μέσο διάστημα αδειοδότησης διεθνώς είναι 2-3 έτη ενώ υπάρχουν και χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο που αντιμετωπίζουν αντίστοιχα προβλήματα καθυστερήσεων⁴⁴.

Σημειώνεται ότι πέρα από τις παραπάνω καθυστερήσεις, προβλέπεται ανάκληση της άδειας παραγωγής εάν σε διάστημα 2 ετών από την έκδοση της δεν έχει εκδοθεί η άδεια εγκατάστασης. Το γεγονός αυτό προκαλεί περαιτέρω κινδύνους, καθώς αρκετές από τις επενδύσεις που έχουν περάσει τα αρχικά στάδια της διαδικασίας τελικά δεν καταφέρνουν να υλοποιηθούν.

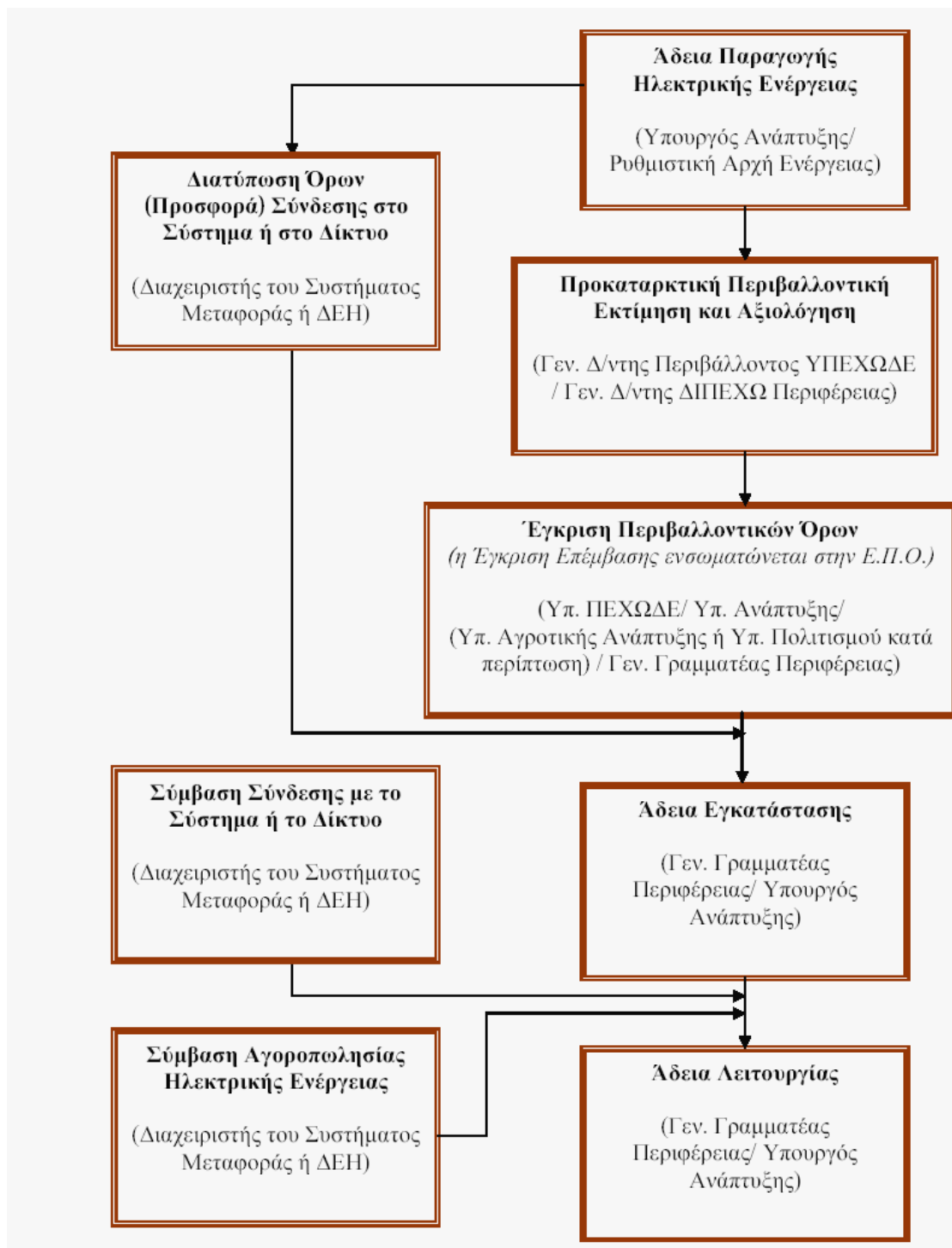
Δυστυχώς το δύσκαμπτο αδειοδοτικό σχήμα συνήθως ευνοείται από τις εκάστοτε κυβερνήσεις οι οποίες στον βωμό της ψηφοθηρίας προσπαθούν να δώσουν προτεραιότητα στην εξυπηρέτηση των ψηφοφόρων τους γεγονός που αμβλύνει το πρόβλημα.

Διάγραμμα 3.2

Αδειοδοτική Διαδικασία ενός έργου

⁴³ Είναι γεγονός ότι σύμφωνα με το Σύνδεσμο των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην αιολική ενέργεια, ο μέσος χρόνος που απαιτείται από την υποβολή της αίτησης μέχρι την εξασφάλιση της πολυπόθητης άδειας εγκατάστασης ξεπερνά τις 700 ημέρες.

⁴⁴ Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος, *Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας αποτελούν αναγκαία και ελκυστική επένδυση*, Κλαδικές μελέτες, Ιούνιος 2008 σελ 11



3.6.2 Η Έλλειψη ολοκληρωμένου χωροταξικού σχεδιασμού

Σε αντίθεση με τις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες, η Ελλάδα δεν είχε μέχρι πρόσφατα ολοκληρωμένο κληματολόγιο και χωροταξικό σχέδιο. Η μη ύπαρξη κληματολογίου ήταν εκείνη που προκάλεσε τις ενστάσεις για διεκδίκηση της γης, ενώ η μη ύπαρξη σαφούς ειδικού χωροταξικού σχεδιασμού για τις ΑΠΕ επέτρεπε σε κάθε

πολίτη να μπορεί να καταφύγει στο Συμβούλιο επικρατείας με σκοπό να εμποδίσει την λειτουργία μιας αιολικής μονάδας⁴⁵.

Ωστόσο στις 12/11/2008, μετά από αρκετά χρόνια καθυστέρησης εγκρίθηκε από την κυβερνητική επιτροπή το Ειδικό χωροταξικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ το οποίο θεωρητικά θα επιφέρει το τέλος πολλών προβλημάτων. Σκοπός του Ειδικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ είναι :

- α. Η διαμόρφωση πολιτικών χωροθέτησης έργων ΑΠΕ, ανά κατηγορία δραστηριότητας και χώρου.
- β. Η καθιέρωση κριτηρίων χωροθέτησης που θα επιτρέπουν τη δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων ΑΠΕ και την αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.
- γ. Η δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης των εγκαταστάσεων ΑΠΕ, ώστε να επιτευχθεί ανταπόκριση στους στόχους των εθνικών και κοινοτικών πολιτικών για την ενέργεια και το περιβάλλον

Προτού καν εφαρμοστεί το ΕΧΠ δέχθηκε ένα σύνολο από επικρίσεις καθώς στην ουσία του παραμένει ένα βαθιά αντιφατικό κείμενο. Από τη μία υιοθετεί και ενσωματώνει, ως όφειλε, τους υψηλούς εθνικούς στόχους ανάπτυξης των ΑΠΕ και από την άλλη διακατέχεται από σύνδρομο φοβίας απέναντι τους και προσπαθεί να τις περιορίσει ακόμα και σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει νόημα ή ανάγκη.

Σύμφωνα με την Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας (ΕΛΕΤΑΕΝ) το ΕΧΠ-ΑΠΕ επιβάλλει ένα πολύ αυστηρό και σε μερικές περιπτώσεις περιοριστικό και άδικο πλαίσιο για τη χωροθέτηση των αιολικών πάρκων. Αποτέλεσμα αυτού είναι ο κίνδυνος να μην καταστεί δυνατή η επίτευξη των νέων δεσμευτικών στόχων που θέτει η Ευρωπαϊκή Ένωση. Από την άποψη αυτή, το ΕΧΠ-ΑΠΕ χρήζει άμεσης αναθεώρησης (άλλη μια ελληνική πρωτοτυπία) και για αυτό η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του πρέπει να τεθεί άμεσα σε διαρκή κρίση, ώστε σε εύλογο χρόνο να συλλέγουν ικανά στοιχεία που να υπαγορεύσουν τις απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες.

Έντονος ήταν ωστόσο και ο προβληματισμός των διαφόρων περιβαλλοντικών οργανώσεων για το ΕΧΠ, οι οποίοι επισήμαναν τα εξής :

⁴⁵ Η άσκηση έφεσης είχε συνήθως την άμεση επίπτωση της διακοπής οποιασδήποτε εργασίας σε μια εγκατάσταση ακόμη και αν είχαν εκδοθεί όλες οι άδειες έως ότου ληφθεί μια απόφαση. Η διαδικασία διαρκούσε κατά μέσο όρο 3 έτη με συνέπεια σε πολλές περιπτώσεις την εγκατάλειψη του προγράμματος.

- Δεν συνοδεύεται από στρατηγική μελέτη περιβαλλοντικής εκτίμησης, κατά παράβαση της Οδηγίας 2001/42/ΕΕ. Η διαδικασία σύνταξης και έγκρισης του ΕΧΠ παραβιάζει την Οδηγία 2001/42/ΕΕ_περί Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης που ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 107017/2006 και προβλέπει ειδική διαδικασία εκτίμησης σχεδίων και προγραμμάτων που εκπονούνται ή εγκρίνονται από δημόσια αρχή σε εθνικό, περιφερειακό ή τοπικό επίπεδο ή που εκπονούνται από μια δημόσια αρχή προκειμένου να εγκριθούν, μέσω νομοθετικής διαδικασίας, από το Κοινοβούλιο ή την Κυβέρνηση.
- Βασίζεται σε μη ρεαλιστικές παραδοχές: Ήδη από το προοίμιο του προτεινόμενου σχεδίου γίνεται φανερό πως η πολιτική ηγεσία του ΥΠΕΧΩΔΕ αρνείται να αντιμετωπίσει με παρρησία την κατάσταση στην οποία θα εκτυλιχθεί το Εθνικό Χωροταξικό. Για παράδειγμα, στο προοίμιο δηλώνεται ότι «εκτιμάται ότι η χώρα μας θα ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις της που απορρέουν από το Πρωτόκολλο του Κιότο και αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την μείωση των εκπομπών αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου». Λαμβάνοντας ως δεδομένο ότι η χώρα πρόσφατα υπέστη ταπεινωτική προσωρινή απαγόρευση συμμετοχής στους ευέλικτους μηχανισμούς του Πρωτοκόλλου του Κιότο, ενώ παράλληλα συνεχίζεται η πολιτική πριμοδότησης κλιματικών ρυπαντών όπως ο λιγνίτης, ο λιθάνθρακας και το πετρέλαιο, αυτή η δήλωση ακούγεται μάλλον ως απολογία παρά ως ρεαλιστική βάση για σχεδιασμό πενταετίας των χρήσεων του εθνικού χώρου.
- Αγνοεί βασικές Κοινοτικές πολιτικές: Τόσο στο προοίμιο, όσο και στην εξειδίκευσή του, το προτεινόμενο σχέδιο υποβαθμίζει την υποχρέωση της χώρας για εφαρμογή πολιτικών της ΕΕ με σαφή χωρική διάσταση, όπως η Οδηγία Πλαίσιο για το Νερό και οι Οδηγίες για τους Οικοτόπους και για τα Πουλιά. Αγνοεί επίσης τις κατευθύνσεις του σχεδίου Οδηγίας για τη Θαλάσσια Στρατηγική και της επικοινωνίας της Επιτροπής προς το Συμβούλιο «Ολοκληρωμένη διαχείριση της παράκτιας ζώνης: μία στρατηγική για την Ευρώπη» (COM/00/547).
- Αγνοεί την κλιματική αλλαγή: Οι φυσικοί πόροι και ο φυσικός χώρος δεν αντιμετωπίζονται ως υποκείμενοι στην απειλή της κλιματικής αλλαγής. Έτσι, δεν δίνεται προτεραιότητα στην αυξημένη προστασία των υδάτινων και

δασικών οικοσυστημάτων, ούτε γίνεται τουλάχιστον μνεία στην ανάγκη σχεδιασμού της προσαρμογής τους στις νέες κλιματικές συνθήκες. Τέλος, δεν αποτυπώνει καμία δέσμευση ή τουλάχιστον πολιτική κατεύθυνση για απεξάρτηση της χώρας από τα ορυκτά καύσιμα.

- «Φωτογραφίζει» μεγάλα έργα, χωρίς να τα εντάσσει σε ένα ενιαίο όραμα Το Εθνικό Χωροταξικό θυμίζει σε πολλά σημεία του λίστα μεγάλων κατασκευαστικών έργων, που παραπέμπουν στην δεκαετία του '60. Αυτοκινητόδρομοι, λιμάνια, αεροδρόμια που δεν έχουν ακόμα υποβληθεί σε διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης αναφέρονται σε αυτό, χωρίς καν να εντάσσονται σε ένα ενιαίο όραμα. Ειδικές αναφορές γίνονται σε μεγάλα και αμφίβολης αποτελεσματικότητας έργα που έχουν δεχθεί ευρεία δημόσια κριτική : εκτροπή του Αχελώου, διαμετακομιστικό λιμάνι Τυμπακίου (φαίνεται στον Χάρτη 6.2), αγωγός Μπουργκάς – Αλεξανδρούπολης και τα έργα που το συνοδεύουν .
- Αγνοεί τις ιδιαίτερες αναπτυξιακές ανάγκες των νησιών και υποβαθμίζει τις προοπτικές απεξάρτησης των νησιών από Αθήνα-Θεσσαλονίκη Παρά το γεγονός των διεθνώς αναγνωρισμένων ιδιαίτερων αναγκών των νησιωτικών περιοχών και παρά τις ιδιαίτερα σημαντικές οικιστικές πιέσεις που ασκούνται ελλείψει χωροταξικού σχεδιασμού στα ελληνικά νησιά και τις δραματικές επιπτώσεις τους στα οικοσυστήματα και τις αειφόρες τοπικές αναπτυξιακές προοπτικές, απουσιάζουν κατευθύνσεις για την χωρική οργάνωση των νησιών. Την ίδια στιγμή δεν αντιμετωπίζεται η αναπτυξιακή ανισοκατανομή και εξάρτηση από τα γνωστά μεγάλα αστικά κέντρα που τελικά απειλεί να βυθίσει τα νησιά σε μεγαλύτερη απομόνωση.
- Αγνοεί προκλητικά το φυσικό περιβάλλον: Οι προβλέψεις που παρατίθενται στα κεφάλαια για το φυσικό περιβάλλον και τους υδάτινους πόρους εξαντλούνται σε απλή αναφορά των ήδη ισχυουσών υποχρεώσεων της χώρας για τις προστατευόμενες περιοχές, όπως για παράδειγμα η έγκριση των μελετών κήρυξης ζωνών προστασίας. Θυμίζουμε δε ότι λόγω της μη υλοποίησης αυτών των υποχρεώσεων, σε πολλές περιπτώσεις η χώρα μας έχει καταδικαστεί από το Ευρωπαϊκό δικαστήριο.
- Αυτοαναιρείται καθώς συντηρεί καταστάσεις πολεοδομικής αναρχίας, χωρίς να λύνει κρίσιμα ζητήματα όπως η εκτός σχεδίου δόμηση. Ο βασικός στόχος ενός Εθνικού Χωροταξικού Πλαισίου είναι να «βάλει τάξη στον χώρο». Προβλέψεις

όπως η διατήρηση του δικαιώματος για εκτός σχεδίου δόμηση, η άμεση πολεοδόμηση όπου υπάρχει ζήτηση και η κατά περίπτωση αντιμετώπιση επενδυτικών σχεδίων (άρθρο 12) ανοίγουν τους ασκούς του Αιόλου για πρακτική κατάργηση κάθε ρύθμισης προστασίας του φυσικού χώρου και κάθε έννοιας χωροταξίας.

- Δεν προβλέπει σαφείς μηχανισμούς υλοποίησης Το σχέδιο κινείται σε επίπεδα αοριστίας, καθώς δεν περιλαμβάνει σαφή χρονοδιαγράμματα και μηχανισμούς υλοποίησης, ειδικά σε ζητήματα συγκρουσιακά, όπως η κατεδάφιση των τελεσίδικα αυθαιρέτων και η έστω και σταδιακή κατάργηση της εκτός σχεδίου δόμησης. Παράλληλα, λείπει και η οποιαδήποτε ιεράρχηση των ήδη γενικόλογων προτεραιοτήτων.

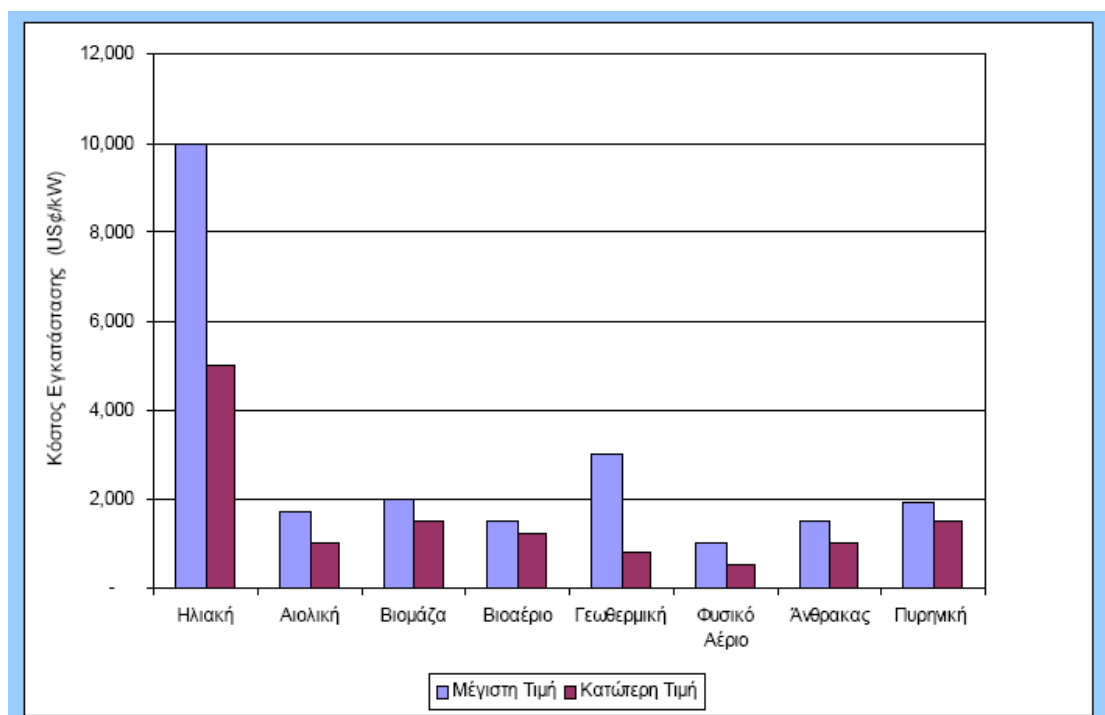
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο :ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΑΠΕ

4.1 Το κόστος Εγκατάστασης και η μέση δυναμικότητα

Έχοντας ήδη αναλύσει τις βασικότερες ΑΠΕ και τον τρόπο λειτουργίας τους κρίνεται σκόπιμο σε αυτό το σημείο να γίνει μια ανάλυση του κόστους των ΑΠΕ. Είναι γεγονός ότι για να δώσουμε μια εκτίμηση του συνολικού κόστους το πρώτο πράγμα που θα πρέπει να μελετήσουμε είναι το κόστος εγκατάστασης τους .

Διάγραμμα 4.1

Κόστος Εγκατάστασης ανά Μονάδα Ηλεκτρικής Ισχύς (US\$/kW) για ΑΠΕ, & Συμβατικές Πηγές Ενέργειας



Πηγή: OECD/ IEA NEA 2005, *Projected Costs of Generating Electricity- update*, *Nuclear Power Economics Report MIT 2005*

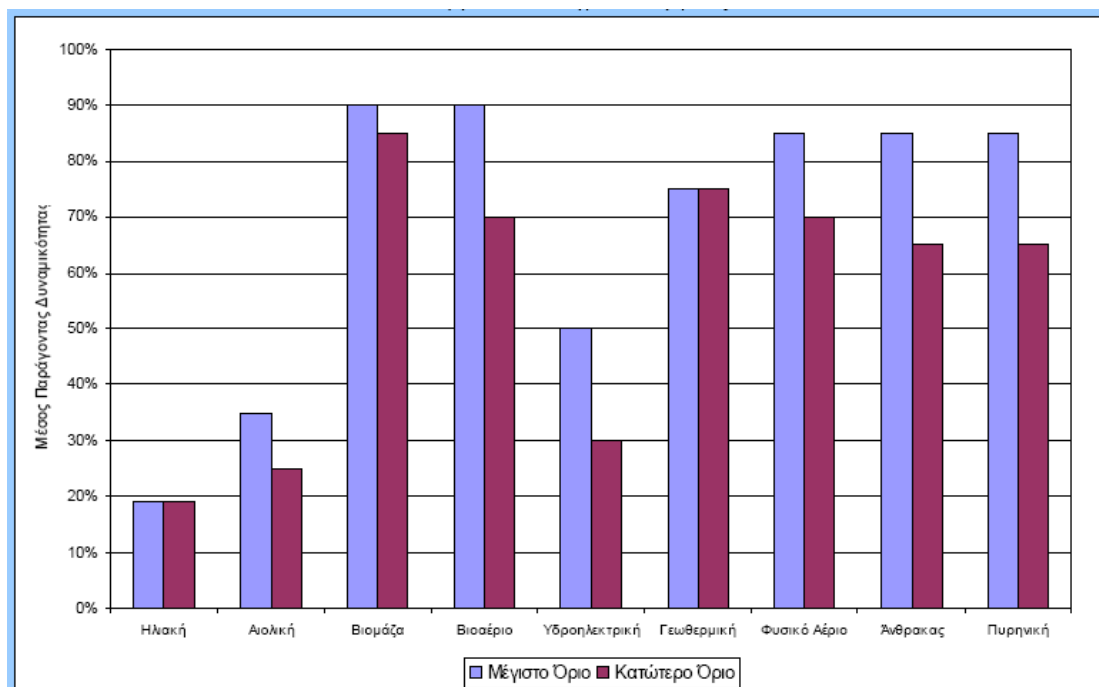
Στο παραπάνω διάγραμμα γίνεται μια παρουσίαση του κόστους εγκατάστασης ανά μονάδα ηλεκτρικής ισχύς για κάθε είδος ενεργειακού πόρου . Στις εκτιμήσεις που μας δίνει φαίνεται ότι το κόστος εγκατάστασης για όλες τις μονάδες ΑΠΕ εκτός από εκείνες που αφορούν την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας(φωτοβολταϊκές μονάδες) είναι άμεσα συγκρίσιμο και ανταγωνίσιμο από το αντίστοιχο κόστος εγκατάστασης των συμβατικών μορφών ενέργειας και διαμορφώνεται γύρω στα 2000\$ US .

Αφού δόθηκε μια γενική εικόνα του κόστους εγκατάστασης για να δείξουμε το συνολικό κόστος θα πρέπει να υπολογίσουμε και την μέση δυναμικότητα που μπορεί

να αποδώσει μια μονάδα κάθε είδους ΑΠΕ σε σχέση και πάλι με την μέση δυναμικότητα των συμβατικών μονάδων παραγωγής. Τί εννοούμε όμως με τον όρο μέση δυναμικότητα; Με τον όρο παράγοντα δυναμικότητας ορίζουμε εκείνο το ποσοστό ενέργειας που παράγεται από μια εγκατάσταση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κατά την διάρκεια ενός έτους, προς αυτό που θεωρητικά θα μπορούσε να παραχθεί εάν η εγκατάσταση λειτουργούσε συνεχώς στη μέγιστη ισχύ αυτής, για την εν λόγω χρονική περίοδο.

Διάγραμμα 4.2

Μέσος Παράγοντας Δυναμικότητας για Εγκαταστάσεις Ενεργειακής Εκμετάλλευσης ΑΠΕ & Συμβατικών Πηγών Ενέργειας



Πηγή: British Wind Energy Association, Nuclear Energy Institute

Στο δεύτερο διάγραμμα γίνεται μια σύγκριση της μέσης δυναμικότητας όλων των πηγών ενέργειας και από τα αποτελέσματα του φαίνεται ότι μόνο η δυναμικότητα της αιολικής και της ηλιακής ενέργειας υστερούν σε σχέση με εκείνη των συμβατικών μορφών ενέργειας. Η αιτία αυτής της υστέρησης είναι απλή και σχετίζεται κυρίως με την έλλειψη δυνατότητας πρόβλεψης⁴⁶ των φυσικών φαινομένων. Οι δύο αυτές

⁴⁶ Η δυνατότητα πρόβλεψης της διαθεσιμότητας του ενεργειακού περιεχομένου των ΑΠΕ είναι σημαντική για:

μορφές ενέργειας εξαρτώνται από τα φυσικά φαινόμενα τα οποία χαρακτηρίζονται από έντονες διακυμάνσεις στα επίπεδα έντασης τους γεγονός που προκαλεί και αλλαγές στην διαθεσιμότητα τους άρα και μείωση της παραγόμενης ενέργειας .

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι η μέση δυναμικότητα μπορεί να επηρεαστεί και από κάποιους εξωτερικούς παράγοντες οι οποίοι αφορούν την διαχείριση του ηλεκτρικού δικτύου⁴⁷ στο οποίο είναι διασυνδεδεμένη η εκάστοτε εγκατάσταση ενεργειακής εκμετάλλευσης.

4.2 Το Συνολικό Κόστος Παραγόμενης Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ

Το κόστος παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας προσδιορίζεται από το κόστος εγκατάστασης και διαμορφώνεται από τον παράγοντα δυναμικότητας, ο οποίος σε ένα μεγάλο βαθμό σχετίζεται με το επίπεδο προβλεψιμότητας της διαθεσιμότητας της παραγόμενης ενέργειας .

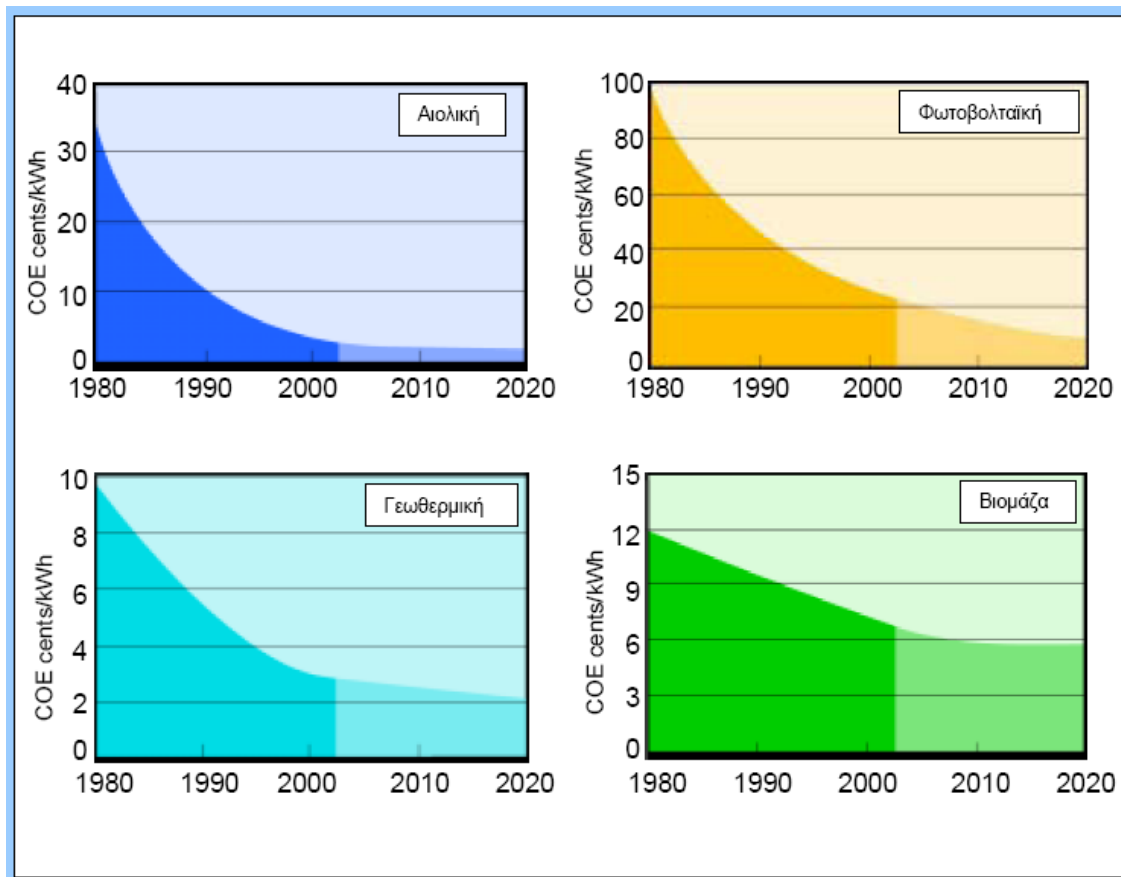
Διάγραμμα 4.3

Προβλέψεις του Συνολικού κόστους παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (US\$/kWh) από ΑΠΕ (πραγματικές τιμές 2002) & η εξέλιξη του στον χρόνο

Την αποτελεσματική διαχείριση του ηλεκτρικού δικτύου μέσω του οποίου έχουμε την μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από την εκμετάλλευση του ενεργειακού περιεχομένου της εκάστοτε ΑΠΕ, και

Την μείωση του κόστους της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της αποτελεσματικότερης λειτουργίας παραδοσιακών εφεδρικών σταθμών παραγωγής ενέργειας κατά περιόδους μη διαθεσιμότητας ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, μιας και αυτοί χαρακτηρίζονται από ένα υψηλό κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο είναι υψηλότερο ή ίσο με αυτό των διάφορων ΑΠΕ.

⁴⁷ Η διαχείριση και η λειτουργία ενός ηλεκτρικού δικτύου είναι μια πολυσύνθετη διαδικασία εξαιτίας του ότι τα επίπεδα ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας διαμορφώνονται βάση ενός συνόλου δυναμικών παραμέτρων, σε σχεδόν πραγματικό χρόνο, και θα πρέπει να διαχειρισθούν άμεσα και αποτελεσματικά, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να έχουν γίνει και σχετικές προβλέψεις για περιπτώσεις μείωσης της δυναμικότητας του δικτύου λόγω της μη διαθεσιμότητας πηγών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (συμβατικών και μη). Μια συνήθης πολιτική, σε ότι αφορά την διαχείριση / λειτουργία ηλεκτρικών δικτύων, είναι η εξασφάλιση εφεδρικής δυναμικότητας, η οποία μπορεί να διαμορφωθεί και στο 20% της συνολικής δυναμικότητας του δικτύου, έχοντας σε ετοιμότητα για άμεση λειτουργία εφεδρικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας



Πηγή: National Renewable Energy Laboratory (www.nrel.gov)

Με τον όρο συνολικό κόστος (Cost of Energy . COE) (US\$/kWh) εννοούμε το εκτιμώμενο κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο περιλαμβάνει όλα τα κόστη (εγκατάστασης, λειτουργίας, συντήρησης, καύσιμου, κλπ.) τα οποία προκύπτουν κατά την περίοδο λειτουργίας, και τα οποία διαιρούνται με την συνολική εκτιμώμενης ενέργεια που παράγεται κατά την συγκεκριμένη περίοδο.

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται η διαχρονική εξέλιξη του συνολικού κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στα τέσσερα βασικότερα είδη ΑΠΕ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του διαγράμματος σε όλες τις περιπτώσεις τα συνολικό κόστος έχει μειωθεί αρκετά. Οι βασικότερες αιτίες της μείωσης αυτής είναι οι εξής :

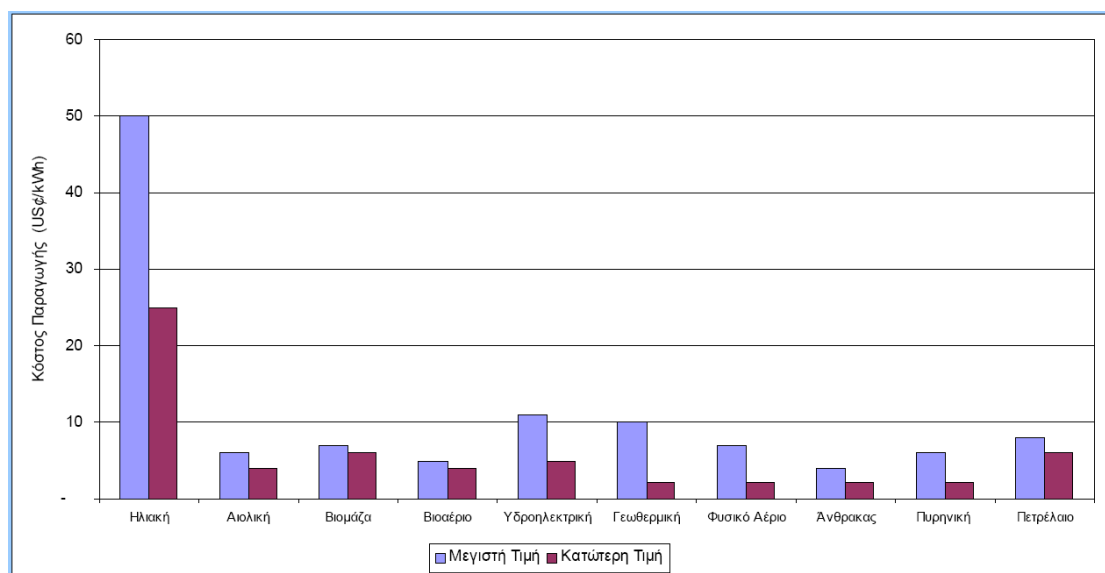
- Καταρχήν ο κυριότερος παράγοντας αυτής της μείωσης σε όλες τις περιπτώσεις ήταν η τεχνολογική πρόοδος που σημειώθηκε στα επίπεδα σχεδιασμού και ανάπτυξης των συστημάτων ενεργειακής εκμετάλλευσης (ανάπτυξη σύγχρονων ανεμογεννητριών , εξελιγμένων φωτοβολταϊκών συστημάτων κτλ) γεγονός που οδήγησε αφενός μεν στην αύξηση της ενεργειακής τους απόδοσης και αφετέρου στην μείωση του κόστους παραγωγής και συντήρησης τους.

- Ένας άλλος παράγοντας ιδιάζουσας σημασίας είναι η ραγδαία αύξηση της ζήτησης σε επίπεδο εγκατεστημένης δυναμικότητας, η οποία προκλήθηκε από την ραγδαία ανάπτυξη του κλάδου των ΑΠΕ και η οποία οδήγησε σε περαιτέρω μείωση του κόστους παραγωγής.
- Τέλος σημαντικό ρόλο έπαιξε το ότι με το πέρασμα των χρόνων η διαχείριση και η αξιοποίηση της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ έγινε αποτελεσματικότερη.

Το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ διαμορφώνεται σε επίπεδα κάτω των 10 US\$/kWh με εξαίρεση αυτό των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Σε αρκετές περιπτώσεις το επίπεδο διαμόρφωσης του κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές πηγές ενέργειας προσεγγίζει ή και ακόμα ξεπερνά αυτό των ΑΠΕ, με συνέπεια να έχουμε την σημαντική ενδυνάμωση της εμπορικής βιωσιμότητας των συγκεκριμένων ΑΠΕ.

Διάγραμμα 4.4

Συνολικό Κόστος Μονάδας Παραγόμενης Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ, & Συμβατικές Πηγές Ενέργειας



Πηγή : Solar Power through 2020: Potential & challenges, MIT, Solar Power Symposium (10/06/2004)

Στο διάγραμμα 4 γίνεται μια σύγκριση του συνολικού κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και από τις συμβατικές μορφές ενέργειας και βγαίνουν τα εξής συμπεράσματα : Το κόστος σχεδόν σε όλες τις ΑΠΕ (εκτός από την φωτοβολταϊκή

ενέργεια) είναι άμεσα συγκρίσιμο και ανταγωνιστικό σε σχέση με το αντίστοιχο των συμβατικών μορφών ενέργειας. Ο βασικότερος λόγος για αυτό είναι ότι στο συνολικό κόστος παραγωγής από ΑΠΕ δεν συμμετέχει το κόστος καυσίμου το οποίο σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να υποεκτιμηθεί.

4.3 Η περίπτωση της Ελλάδας

Στο σημείο αυτό, θα εξετάσουμε αναλυτικά το κόστος ανάπτυξης μεγάλης κλίμακας των ΑΠΕ στη χώρα μας, και συγκεκριμένα της ανάπτυξής τους στα επίπεδα που επιβάλλουν οι διεθνείς δεσμεύσεις της χώρας (Πρωτόκολλο του Κυότο, Κοινοτική Οδηγία 2001/77/ΕΚ, κ.α.), και θα εκτιμήσουμε ποσοτικά πως μία τέτοια ανάπτυξη θα επηρεάσει το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ που πληρώνουν οι καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας.

4.3.1 Το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ

Σύμφωνα με το Άρθρο 40, παρ. 1 του Ν. 2773/99, ο Διαχειριστής του Συστήματος και ο Διαχειριστής του Δικτύου ανακτούν πλήρως τα ποσά που καταβάλλουν στους παραγωγούς ΑΠΕ, για την αγορά της παραγόμενης από αυτούς ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω ειδικού Λογαριασμού, τον οποίο διαχειρίζεται ο Διαχειριστής του Συστήματος. Σύμφωνα με την παρ. 3 του ίδιου Άρθρου, βασικό έσοδο του Λογαριασμού αυτού είναι το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ το οποίο καταβάλλεται από κάθε καταναλωτή, κατ' αναλογία της ηλεκτρικής ενέργειας που αυτός καταναλώνει.

Το ανά kWh ύψος του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ είναι ενιαίο για όλη την ελληνική επικράτεια και προσδιορίζεται κάθε έτος με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, η οποία δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, μετά από πρόταση της ΡΑΕ. Το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ έχει καθοριστεί σήμερα (αρχές 2006) στα 0,8 € ανά 1000 kWh κατανάλωσης. Στα επόμενα, θα υπολογίσουμε το τέλος αυτό για την περίπτωση διείσδυσης μεγάλης κλίμακας των ΑΠΕ στο εθνικό σύστημα ηλεκτροπαραγωγής.

4.3.2 Α.Π.Ε. και χωροταξικός σχεδιασμός

Κατά το χρόνο δημιουργίας του θεσμικού πλαισίου για τις Α.Π.Ε. η έμφαση είχε δοθεί στην παροχή οικονομικών κινήτρων με τη μορφή εγγυημένων feed-in τιμολογίων, σε συνδυασμό με διευκόλυνση της αδειοδότησης με την παράλειψη της άδειας ίδρυσης, που γενικά ίσχυε για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Ωστόσο, το θέμα των τόπων εγκατάστασης από άποψη συμβατότητας με το χωροταξικό σχεδιασμό που τότε καλυπτόταν κατά ανεπαρκή τρόπο με το Ν. 360/1976 «Περί Χωροταξίας και Περιβάλλοντος» (ΦΕΚ Α' 151) δεν είχε αποτελέσει αντικείμενο

μέριμνας. Το ίδιο είχε συμβεί και με το ειδικότερο αλλά οπωσδήποτε σημαντικό θέμα της εγκατάστασης σε δάση και δασικές εκτάσεις.

Με το Ν. 2941/2001 έγινε η πρώτη σοβαρή προσπάθεια αντιμετώπισης του παραβλήματος και ρυθμίσθηκε η εγκατάσταση Α.Π.Ε. σε δάση και δασικές εκτάσεις με ειδικές προβλέψεις που θέσπισαν νέο πάγιο και γενικό καθεστώς που κρίθηκε συνταγματικά ανεκτό από το Συμβούλιο της Επικρατείας.

Περαιτέρω, στα μέσα του 2003, θεσμοθετήθηκαν κατ' εξουσιοδότηση του Ν. 2742/1999 «Χωροταξικός σχεδιασμός και αιεφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 207) τα Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης με αποφάσεις του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. Όλα αυτά τα Πλαίσια αναδεικνύουν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και επισημαίνουν την ανάγκη αξιοποίησής τους. Με την έκδοση αυτών των πλαισίων έχει καλυφθεί το κενό που εντόπισε η εν τω μεταξύ εκδοθείσα Απόφαση του ΣτΕ 2569/200448.

Ήδη, για την αποτελεσματικότερη και συνολικότερη αντιμετώπιση του ζητήματος του χωροταξικού σχεδιασμού των Α.Π.Ε., το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων αξιοποιώντας τη δυνατότητα που δίνουν οι διατάξεις του Ν. 2742/1999 και λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη τις υποδείξεις και τα κριτήρια που τέθηκαν στην προαναφερόμενη δικαστική απόφαση, αποφάσισε να προωθήσει την κατάρτιση Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου για τη διείσδυση των Α.Π.Ε. στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα. Κατ' επέκταση επιδιώκεται η ικανοποίηση των εθνικών στόχων που σχετίζονται και με την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου, όπως επιτάσσει η Πράσινη Βίβλος για την Ασφάλεια του Ενεργειακού Εφοδιασμού Ευρωπαϊκή Επιτροπή⁴⁹.

Παράλληλα, αποφασίσθηκε η προώθηση του Γενικού Χωροταξικού Πλαισίου, καθώς και των Ειδικών Πλαισίων για τον τουρισμό, τη βιομηχανία, τους ορεινούς όγκους και τον παράκτιο χώρο. Τα περισσότερα από τα Ειδικά αυτά Πλαίσια, καθώς και το Εθνικό Χωροταξικό Σχέδιο, αφού διαμορφώθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, τέθηκαν σε δημόσια διαβούλευση και πρόκειται σύντομα να διατυπωθεί η γνωμοδότηση του Εθνικού Συμβουλίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για την υιοθέτησή τους.

⁴⁸ Με την απόφαση αυτή ακυρώθηκε άδεια εγκατάστασης αιολικού πάρκου στη Λακωνία η οποία είχε εκδοθεί πριν το 2003, αφού κρίθηκε ότι η άδεια σε περιοχή υπερπυκνότητας αιτημάτων μπορεί να χορηγηθεί μόνο αν έχει προηγηθεί η έκδοση αυτών των πλαισίων ή η κήρυξη της περιοχής ως Περιοχής Ολοκληρωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων (Π.Ο.Α.Π.Δ.).

⁴⁹ COM (2000) 769 final, σελ. 44

Το Ειδικό Πλαίσιο για τις Α.Π.Ε. είναι σύμφωνο με τις αρχές και τα κριτήρια του Χωροταξικού Σχεδιασμού που ορίζει το άρθρο 250 του Ν. 2742/1999 και εξειδικεύει τις κατευθύνσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη και οργάνωση του εθνικού χώρου, όσον αφορά τη χωρική διάρθρωση της ηλεκτροπαραγωγής με χρήση Α.Π.Ε., ως κλάδου παραγωγικής δραστηριότητας και ως υποδομής κοινής ωφέλειας με εθνική εμβέλεια, με βαρύνουσα σημασία για την προστασία του περιβάλλοντος, ενώ ταυτόχρονα δίνει και κατευθύνσεις στα κατώτερα επίπεδα σχεδιασμού (Περιφερειακά Πλαίσια, Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια, Σχέδια Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτών Πόλεων, Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου κ.λπ.).

Πιο συγκεκριμένα το Ειδικό Πλαίσιο για τις Α.Π.Ε.:

Διαμορφώνει πολιτικές χωροθέτησης έργων Α.Π.Ε., ανά κατηγορία δραστηριότητας και κατηγορία χώρου, βάσει των διαθέσιμων σε εθνικό επίπεδο στοιχείων.

Καθιερώνει κανόνες και κριτήρια χωροθέτησης που θα επιτρέπουν αφενός τη δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων Α.Π.Ε. και αφετέρου την αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Δηλαδή, με την υιοθέτηση του πλαισίου επιδιώκεται να παρασχεθεί, εκτός των άλλων, ένας σαφέστερος οδηγός στις αδειοδοτούσες αρχές και τους επενδυτές, ώστε αυτοί να προσανατολίζονται σε καταρχήν κατάλληλες από χωροταξικής απόψεως περιοχές εγκατάστασης και έτσι να περιορίζονται οι αβεβαιότητες και οι συγκρούσεις χρήσεων γης που συχνά αναφύονται επί του πεδίου.

Δημιουργεί αποτελεσματικό μηχανισμό χωροθέτησης των εγκαταστάσεων Α.Π.Ε., ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι των εθνικών και ευρωπαϊκών πολιτικών.

Στοχεύει σε επιχειρησιακό επίπεδο στην απλοποίηση και συντόμευση των διαδικασιών χωρικού σχεδιασμού και χωρικής-περιβαλλοντικής εξειδίκευσης για τη δημιουργία έργων Α.Π.Ε., καθώς και την αποκατάσταση συνθηκών ασφάλειας δικαίου για τους επενδυτές, χωρίς να τίθεται σε δευτερεύουσα μοίρα η προστασία του περιβάλλοντος.

4.3.4 Ενίσχυση των Α.Π.Ε. με πόρους του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης

50 Στην παρ. 1 προσδιορίζονται οι στόχοι που αναδεικνύουν το τρίπτυχο για ολοκληρωμένη, ισόρροπη και βιώσιμη ανάπτυξη του χώρου και προβάλλουν την ανάγκη κατοχύρωσης και ανάδειξης των συγκριτικών γεωγραφικών, φυσικών, πολιτιστικών και παραγωγικών πλεονεκτημάτων της χώρας. Στην παρ. 2 περιλαμβάνονται οι βασικές αρχές που συμβάλλουν στην εκπλήρωση του στόχου του χωροταξικού σχεδιασμού και στις οποίες ενσωματώνονται μεταξύ άλλων οι κατευθύνσεις της Agenda 21 και του 5ου Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον της Ευρωπαϊκής ένωσης, καθώς και τα γενικά κριτήρια χωροταξικής προσέγγισης σε ευρωπαϊκή κλίμακα που διατυπώνονται στα κοινοτικά έγγραφα "Ευρώπη 2000" και "Ευρώπη 2000+", στο Σχέδιο Ανάπτυξης του Κοινοτικού Χώρου κ.λπ.

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα “Ανταγωνιστικότητα” (Ε.Π.ΑΝ.)⁵¹, το οποίο έχει την ικανότητα να αντλεί πόρους από το Γ’ Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης, παρέχει δημόσια ενίσχυση για τις Α.Π.Ε. και την εξοικονόμηση ενέργειας, υποκατάσταση συμβατικών καυσίμων και άλλες σχετικές με την ενέργεια δράσεις, ύψους 1,644 δις Ευρώ. Το ποσοστό δημόσιας ενίσχυσης ξεκινά από το 30% του επιλέξιμου κόστους και φτάνει κατά περίπτωση έως το 60%, ενώ το κόστος διασύνδεσης των έργων ανεξάρτητα από την τεχνολογική κατηγορία της επένδυσης ενισχύεται με ποσοστό 45% για τις περιοχές Α και Β της Κεντρικής Μακεδονίας και Αττικής, όπως αυτές ορίζονται στο Ν. 3299/2004 και 50% για την υπόλοιπη χώρα, ενώ για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις ισχύει ενιαίο ποσοστό 50% για ολόκληρη τη χώρα.

Οι εγκεκριμένοι προϋπολογισμοί και τα αντίστοιχα ποσά δημόσιας χρηματοδότησης (σε εκατομμύρια Ευρώ) φαίνονται στον πίνακα 6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1

Συνοπτικά στοιχεία κόστους και παραγωγής από εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής με χρήση Α.Π.Ε. και χρηματοδότηση από πόρους του Γ’ ΚΠΣ (στο πλαίσιο Ε.Π.ΑΝ.)

	ΑΙΟΛΙΚΑ	ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟΗΛ.	ΦΩΤΟ- ΒΟΛΤΑΪΚ Α	ΒΙΟΜΑΖ Α	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ	51	27	91	3	172
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΕ ΕΚΑΤ. ΕΥΡΩ	549,59	122,20	38,30	25,70	735,79
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ ΣΕ ΕΚΑΤ. ΕΥΡΩ	175,40	49,70	17,30	10,30	252,70
ΣΥΝΟΛ. ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΣΕ MW	554,69	88,40	4,32	17,30	664,71
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ GWH	1.392,30	318,70	5,32	136,30	1.852,62

Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης, 4η Εθνική Έκθεση για το Επίπεδο Διεύθυνσης της Ανανεώσιμης Ενέργειας το έτος 2010, Οκτώβριος 2007

4.3.5 Σενάριο διεύθυνσης των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (το έτος 2010)

Το υπουργείο ανάπτυξης στην 3η και στην 4η εθνική έκθεση για το επίπεδο διεύθυνσης της ΑΠΕ για το έτος 2010 έχει μελετήσει 3 σενάρια ένα βασικό, ένα συντηρητικό και ένα αισιόδοξο. Στην εργασία αυτή θα εμείς θα επικεντρωθούμε μόνο στο συντηρητικό και βάση αυτού θα συνεχίσουμε την ανάλυση μας

⁵¹ Βλέπε δικτυακό τόπο Υπουργείου Ανάπτυξης www.ypan.gr.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2

Συντηρητικό σενάριο εκτίμησης δυνατής παραγωγής ενέργειας από Α.Π.Ε. κατά το έτος
2010

ΤΥΠΟΣ ΑΠΕ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟ 2010 (MW)	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟ 2010 (ΔΙΣ ΚWh)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΑΠΕ (%)*
ΑΙΟΛΙΚΑ	2104	4,42	6,50
ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ	211	0,63	0,93
ΒΙΟΜΑΖΑ	59	0,46	0,68
ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	5	0,04	0,06
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ	7	0,01	0,01
ΣΥΝΟΛΟ	2386	5,56	8,18

* Εκτιμώμενη ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας το έτος 2010 (σελ. 4 της Έκθεσης) : 68 δις kWh

Η συνολική ως άνω παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ το 2010 (δηλαδή οι 5560 GWh) θεωρείται ότι θα προέρχεται κατά περίπου 85% από εγκαταστάσεις ΑΠΕ στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα και κατά περίπου 15% από εγκαταστάσεις ΑΠΕ στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά⁵².

Συνεπώς, για το 2010, η συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θα κατανέμεται σε 4726 GWh στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα και 834 GWh στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (σύνολο χώρας : 5560 GWh).

4.4 Τιμή πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στο Σύστημα και το Δίκτυο

Η σημερινή (Μάρτιος 2006) τιμή πώλησης της kWh από ΑΠΕ είναι 0,06842 Ευρώ στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα και 0,08458 Ευρώ στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά. Σύμφωνα με την 3η Εθνική Έκθεση για τις ΑΠΕ, η αποζημίωση για το σκέλος ισχύος στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα προσαυξάνει την τιμή πώλησης της kWh από ΑΠΕ κατά ποσοστό της τάξης του 6,5%, συνεπώς η συνολική της τιμή αντιστοιχεί σε

⁵² Το 2005, οι αντίστοιχες ποσότητες / ποσοστά ήταν : 1206 GWh ΑΠΕ ή 79,1% στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα και 318 GWh ΑΠΕ ή 20,9% στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά / Πηγή : επίσημα στοιχεία ΔΕΣΜΗΕ, Συνοπτικό Πληροφοριακό Δελτίο για τις ΑΠΕ, Δεκέμβριος 2005 & Ιανουάριος 2006).

0,07287 Ευρώ/kWh. Υπενθυμίζεται ότι στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά δεν προβλέπεται αποζημίωση για το σκέλος ισχύος.

Επομένως, οι σημερινές τιμές πώλησης της kWh από ΑΠΕ διαμορφώνονται ως εξής :

- ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ : 0,07287 ΕΥΡΩ/ KWH
- ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΝΗΣΙΑ : 0,08458 ΕΥΡΩ/ KWH

Θεωρείται ότι οι ως άνω τιμές θα παραμείνουν σταθερές, σε σταθερές τιμές 2006, μέχρι τουλάχιστον το 2010, δηλ. στην ουσία, οι τρέχουσες τιμές της kWh από ΑΠΕ θα αυξάνουν, κατά μέσο όρο, σύμφωνα με τον πληθωρισμό.

ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Σύμφωνα με τα τελευταία επίσημα στοιχεία του ΔΕΣΜΗΕ (Πηγή : Συνοπτικό Πληροφοριακό Δελτίο για τις ΑΠΕ, Φεβρουάριος 2006, Πίνακας 6 «Παράμετροι Λογαριασμού ΑΠΕ») έχει εξελιχθεί μία πολύ σημαντική αύξηση της μέσης (μηνιαίας) οριακής τιμής του Συστήματος⁵³, της τάξης του 40-80% (~ 10-15 €/MWh), από το Νοέμβριο του 2005 και μετά, δηλαδή από την εφαρμογή του νέου Κώδικα Διαχείρισης του Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας. Είναι προφανές ότι η ανοδική αυτή τάση θα συνεχιστεί, λόγω της επικείμενης ένταξης στο Σύστημα, μέσα στην επόμενη τετραετία, και άλλων, πέραν των ΕΛ.ΠΕ. (Θεσ/κη), σταθμών ηλεκτροπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου με φυσικό αέριο, τόσο από τη ΔΕΗ όσο και από ιδιώτες.

Η μέση οριακή τιμή του Συστήματος διαμορφώθηκε το 2006 περίπου στα 64 €/MWh, ενώ θεωρείται και ότι η τιμή αυτή, σε σταθερές τιμές 2006, θα παραμείνει περίπου σταθερή, τουλάχιστον μέχρι το 2010 (δηλ. σε τρέχουσες τιμές, θα αυξάνει σύμφωνα με τον πληθωρισμό). Σημειώνεται ότι η υπόθεση αυτή είναι συντηρητική, αφού προϋποθέτει τη σταθεροποίηση των διεθνών τιμών αργού πετρελαίου στα επίπεδα των 60 \$/βαρέλι, αν και στις αρχές του 2008 η τιμή έφτασε τα επίπεδα των 100\$/βαρέλι. Όσον αφορά το Δίκτυο (Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά), η τελευταία Απόφαση Ο-8175/20.10.2004 της ΡΑΕ, αναφέρει επί λέξει : «Ως προς τις μονάδες ΑΠΕ των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών, εκτιμάται καταρχήν ότι

⁵³ Η Οριακή Τιμή του Συστήματος αντιπροσωπεύει την τιμή που δίνει ενέργεια στο σύστημα και θεωρείται η τελευταία μονάδα που θα ενταχθεί σε αυτό για την κάλυψη της ζήτησης σε ηλεκτρισμό σε ημερήσια βάση.

δεν θα υπάρξει ανάγκη κάλυψης οποιουδήποτε κόστους μέσω του Ειδικού Τέλους, κυρίως λόγω της αύξησης του μέσου μεταβλητού κόστους της παραγωγής της ΔΕΗ Α.Ε. στα νησιά αυτά εξαιτίας της σημαντικής αύξησης των διεθνών τιμών του πετρελαίου. Η ΡΑΕ επιφυλάσσεται για την επανεκτίμηση, στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της κατά το άρθρο 40 παρ. 3.β του Ν.2773/1999, του μέσου μεταβλητού κόστους της παραγωγής της ΔΕΗ Α.Ε. στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά». Συνεπώς, κατά τη ΡΑΕ, η τιμή πώλησης της kWh από ΑΠΕ στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά δεν επιβαρύνει το Ειδικό Τέλος. Βέβαια, η «πάσα αλήθεια» είναι ακόμα καλύτερη για τις ΑΠΕ, αφού η τιμή της kWh από ΑΠΕ όχι μόνο δεν επιβαρύνει το Ειδικό Τέλος, αλλά στην πραγματικότητα το μειώνει αισθητά, επειδή η τιμή αυτή, δηλ. τα 0,08458 €/ kWh (0,08742 €/ kWh το 2007), είναι πολύ μικρότερη από το μέσο μεταβλητό κόστος παραγωγής της ΔΕΗ Α.Ε. στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά. Το κόστος αυτό, ιδιαίτερα στα μικρότερα νησιά (εκτός Κρήτης, Ρόδου, Κω), υπερβαίνει το 1 €/kWh.

4.5 Υπολογισμός του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ για διείσδυση μεγάλης κλίμακας στο εθνικό σύστημα ηλεκτροπαραγωγής

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που προηγήθηκαν, το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ θα διαμορφωθεί ως εξής, σε σταθερές τιμές 2006, στην περίπτωση διείσδυσης μεγάλης κλίμακας των ΑΠΕ (πιο συγκεκριμένα για εγκατεστημένη ισχύ 2386 MW συνολικά, εκ των οποίων 2104 MW αιολικά) :

$$\text{Ειδικό Τέλος ΑΠΕ: } \frac{(72,87 - 55,0) \text{ €/MWh} \times 4.726.000 \text{ MWh/έτος}}{68.000.000 \text{ MWh/έτος}} = 1,24 \text{ €/MWh}^{54}$$

(έναντι του σημερινού τέλους ΑΠΕ των 0,8 €/ MWh, και έναντι των 2,2 €/ MWh που είναι το ισοδύναμο τέλος καταναλωτή για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO₂ (θα δούμε στην ανάλυση στην παρακάτω ενότητα).

4.5.1 Επιβάρυνση ενός τυπικού οικογενειακού λογαριασμού ηλεκτρικού ρεύματος από το ως άνω τέλος ΑΠΕ

Σύμφωνα με τα τελευταία επίσημα στοιχεία της ΕΣΥΕ και της ΔΕΗ (2001), η μέση οικιακή κατανάλωση ηλεκτρισμού ήταν 2878 kWh/έτος x νοικοκυριό για το σύνολο της χώρας, ενώ για την Περιφέρεια Πρωτεύουσας ήταν 3675 kWh/έτος x νοικοκυριό. Θεωρώντας μία μέση αύξηση της οικιακής κατανάλωσης 4% το χρόνο, σε εθνικό

⁵⁴ Βασιλάκος Νίκος, Ο μύθος του «υψηλού κόστους των ΑΠΕ», Περιοδικό: Ανεμολόγια, Μάρτιος 2006 σελ 5

επίπεδο, προκύπτει ότι η μέση ετήσια οικιακή κατανάλωση ηλεκτρισμού στη χώρα, στο χρονικό ορίζοντα του 2010, θα ανέλθει περίπου σε 4100 kWh/έτος x νοικοκυριό. Συνεπώς, η μέση ετήσια επιβάρυνση του ως άνω τέλους ΑΠΕ στο λογαριασμό του ηλεκτρικού ρεύματος ενός τυπικού νοικοκυριού, θα ανέλθει σε :

$(4100 \text{ kWh/έτος} \times \text{νοικοκυριό}) \times (1,24 \text{ €/MWh}) \approx 5 \text{ €/έτος} \times \text{νοικοκυριό}$
ή 85 λεπτά/δίμηνο x νοικοκυριό

Σημειώνεται ότι η επιβάρυνση αυτή των 85 λεπτών ανά δίμηνο αντιστοιχεί περίπου στο 1% του συνολικού ποσού πληρωμής ενός τυπικού νοικοκυριού για το λογαριασμό της ΔΕΗ.

4.5.2 Επιβάρυνση μεγάλων (βιομηχανικών) καταναλωτών ηλεκτρικού ρεύματος από το ως άνω τέλος ΑΠΕ

Είναι προφανές ότι για μία μεγάλη βιομηχανική κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος, το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ (1,24 €/MWh) μεταφράζεται σε υπολογίσιμη (αλλά όχι δυσβάσταχτη) ετήσια χρέωση. Για παράδειγμα, σε ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση 10.000 MWh (όπως π.χ. της Αθηναϊκής Ζυθοποιίας στο Αιγάλεω), αντιστοιχεί χρέωση τέλους ΑΠΕ ίση με 12.400 €/έτος. Πάντως, «φασαρία» για το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ κάνουν κυρίως λίγες μεγάλες βιομηχανίες, όπως π.χ. η Αλουμίνιον της Ελλάδος και η ΛΑΡΚΟ, οι οποίες έχουν πολύ υψηλές ετήσιες ηλεκτρικές καταναλώσεις. Όμως, για τους δύο αυτούς μεγάλους ηλεκτρικούς καταναλωτές (με συνολική ετήσια κατανάλωση 3600 GWh) έχει προβλεφθεί ειδική ευνοϊκή μεταχείριση στο Ν. 3175/03. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το Άρθρο 23, παρ. 20 του νόμου αυτού, η επιβάρυνση λόγω του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ για κάθε Πελάτη, ανά θέση κατανάλωσης, δεν μπορεί να υπερβαίνει ένα ανώτατο όριο. Το όριο αυτό έχει καθοριστεί από τη ΡΑΕ (Απόφαση Ο-8175/20.10.2004) για το 2005 στα 637.158 Ευρώ (με ετήσια τιμαριθμική αναπροσαρμογή).

Για να φανεί το μέγεθος της ευνοϊκής αυτής μεταχείρισης των ως άνω βιομηχανιών, αναφέρεται ότι η ετήσια χρέωση του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ για την Αλουμίνιον της Ελλάδος, για το 2005, θα έπρεπε κανονικά να ανέρχεται σε $(2.400.000 \text{ MWh/έτος}) \times (0,8 \text{ €/MWh}) = 1.920.000 \text{ €}$, αντί των 637.158 € που χρεώνεται σήμερα.

Ισοδύναμο τέλος καταναλωτή για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από το Ευρωπαϊκό χρηματιστήριο ρύπων

Τρία (3) είναι τα βασικά ποσοτικά δεδομένα που διαμορφώνουν σήμερα, αλλά θα συνεχίσουν να διαμορφώνουν και για τα αμέσως επόμενα χρόνια, την κατάσταση στην εγχώρια και την Ευρωπαϊκή αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO₂ :

i) Μέσες εκπομπές αερίων ρύπων (CO₂) Σταθμών ηλεκτροπαραγωγής στην Ελλάδα⁵⁵

- Διασυνδεδεμένο Σύστημα	:	0,85	tn CO ₂ /MWh	
- Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά	:	1,06	tn CO ₂ /MWh	
- Ενεργειακό μείγμα χώρας	:	0,97	tn CO ₂ /MWh	(Στοιχεία ΔΕΗ, 2005)
	:	0,89	tn CO ₂ /MWh	(2010)*
	:	0,85	tn CO ₂ /MWh	(2015)*

(* Πρόβλεψη Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, 2005)

ii) Μέση σημερινή (2006) τιμή αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών CO₂ στην Ευρωπαϊκή αγορά (στοιχεία : α) POINT CARBON, β) BARCLAYS CAPITAL, για το χρονικό διάστημα 2/7/2003-2/2/2006) : 25-27 €/tn CO₂ (η τιμή αυτή αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά μέσα στην επόμενη τριετία και είναι πολύ πιθανό να φθάσει ή και να υπερβεί τα 35 €/tn CO₂).

iii) Ποσοστό επί των συνολικών εκπομπών CO₂ της ηλεκτροπαραγωγής στην Ελλάδα που δεν καλύπτεται από το Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών-ΕΣΚΔΕ (δηλ. από «δωρεάν» δικαιώματα) :

- Α΄ ΦΑΣΗ (2005-2007)	:	2,5 %	(ΣΕΛ. 35 ΤΟΥ ΕΣΚΔΕ)
- Β΄ ΦΑΣΗ (2008-2012)	:	~ 10 %	(ΣΕΛ. 21 ΤΟΥ ΕΣΚΔΕ)

Συνεπώς, ακόμα και με τους πιο συντηρητικούς (αισιόδοξους) υπολογισμούς, το ισοδύναμο τέλος καταναλωτή, το οποίο θα απαιτείτο για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO₂ , για την πλήρη κάλυψη της ηλεκτροπαραγωγής στην Ελλάδα, θα ανερχόταν σε :

(0,89 tn CO₂/MWh) (10%) (25 €/tn CO₂) = 2,23 €/MWh (σταθερές τιμές 2006)⁵⁶

⁵⁵ Υπουργείο Ανάπτυξης, Οδηγός Ενεργειακών Επενδύσεων, Ιούλιος 2005, σελ. 75

⁵⁶ Το σημερινό Ειδικό Τέλος ΑΠΕ ανέρχεται σε 0,8 €/MWh, δηλ. μόνο στο 36% του ως άνω ισοδύναμου τέλους για ρύπους

4.6 Το εξωτερικό κόστος της ενέργειας

Ολοκληρώνοντας την ανάλυσή μας, και επειδή όπως αναφέραμε στην αρχή, ορισμένοι επιθυμούν «να συζητήσουν για το κόστος των ΑΠΕ», θα τους διευκολύνουμε, συζητώντας για το κόστος της ενέργειας, γενικότερα, στη χώρα μας. Και, βέβαια, όχι μόνο για το κόστος που καταγράφεται στα τιμολόγια και στους ισολογισμούς των ενεργειακών φορέων, αλλά για το ΑΛΛΟ κόστος, το κρυμμένο, το εξωτερικό κόστος της ενέργειας, αυτό που δεν ενσωματώνεται σήμερα στις ενεργειακές τιμές, στρεβλώνοντας σε καθοριστικό βαθμό τον ανταγωνισμό των διαφόρων μορφών ενέργειας στην εγχώρια (αλλά και στη διεθνή) αγορά. Το εξωτερικό αυτό κόστος προέρχεται από μία μακρά σειρά εξωτερικών-δυσμενών-επιπτώσεων (externalities) που σχετίζονται με την παραγωγή, μεταφορά, μετατροπή και κατανάλωση των πρωτογενών ενεργειακών πόρων, όπως είναι οι επιπτώσεις στη δημόσια υγεία, οι επαγγελματικοί κίνδυνοι, οι υλικές ζημιές, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, κ.α.

Η έγκυρη μελέτη EXTERNE (2001), η οποία εκπονήθηκε επί μία 10ετία από ερευνητές από όλα τα Κράτη-Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και από τις Ηνωμένες Πολιτείες, υπολόγισε ποσοτικά το εξωτερικό κόστος των διαφόρων χρησιμοποιούμενων μορφών ενέργειας, για κάθε Κράτος-Μέλος χωριστά. Σύμφωνα, λοιπόν, με τη μελέτη αυτή, το εξωτερικό κόστος των διαφόρων μορφών ενέργειας που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα, ως συνολικό αποτέλεσμα των ποσοτικοποιήσεων μόνο εξωτερικών τους επιπτώσεων, έχει ως εξής :

-	ΛΙΓΝΙΤΗΣ	50- 80	€/1000 KWH
-	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	30-50	€/1000 KWH
-	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	10	€/1000 KWH
-	ΑΠΕ (ΑΙΟΛΙΚΑ)	2,5	€/1000 KWH

Είναι φανερό ότι εάν οι παραπάνω τιμές (externalities) ενσωματωθούν, όπως είναι εύλογο, στο κόστος των διαφόρων ενεργειακών μορφών που χρησιμοποιούνται σήμερα στη χώρα μας, τότε η ανταγωνιστική τους θέση ανατρέπεται πλήρως υπέρ των ΑΠΕ.

4.7 Συμπεράσματα για το ειδικό τέλος των ΑΠΕ

Από τη λεπτομερή ανάλυση που προηγήθηκε και μας έδωσε πολύτιμα στοιχεία για το πώς δουλεύουν οι ΑΠΕ στην Ελλάδα από πλευράς κόστους , προκύπτουν τα ακόλουθα ποσοτικά συμπεράσματα :

- i) Το σημερινό Ειδικό Τέλος ΑΠΕ ανέρχεται σε 80 λεπτά ανά 1000 kWh κατανάλωσης Για το μέσο Ελληνικό νοικοκυριό, η χρέωση αυτή για ΑΠΕ αντιστοιχεί συνολικά σε 3 Ευρώ το χρόνο, ή 50 λεπτά τη διμηνία. Το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ είναι περίπου το 10% του αντίστοιχου τέλους για την ΕΡΤ, αντιπροσωπεύει δε, περίπου κατά μέσο όρο, κάτω από το 1% του συνολικού ποσού που πληρώνει σήμερα ένα τυπικό νοικοκυριό για το λογαριασμό του στη ΔΕΗ.
- ii) Για τις μεγάλες βιομηχανίες με υψηλές ετήσιες ηλεκτρικές καταναλώσεις (π.χ. Αλουμίνιον της Ελλάδος, ΛΑΡΚΟ), για τις οποίες η εφαρμογή του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ θα έδινε σημαντικές ετήσιες χρεώσεις, έχει προβλεφθεί ειδική ευνοϊκή ρύθμιση στο Ν. 3175/03 (Άρθρο 23), μέσω της θέσπισης ανωτάτου ορίου ετήσιας χρέωσης για το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ. Οι βιομηχανίες, λοιπόν, αυτές πληρώνουν για Ειδικό Τέλος ΑΠΕ περίπου το 1/3 του ποσού το οποίο θα έπρεπε κανονικά να πληρώνουν το χρόνο, βάσει του τέλους των 80 λεπτών ανά 1000 kWh.
- iii) Ακόμα και στην περίπτωση διείσδυσης μεγάλης κλίμακας των ΑΠΕ στο εθνικό σύστημα ηλεκτροπαραγωγής, και συγκεκριμένα από τα 700 περίπου MW που είναι σήμερα στα 2400 MW το 2010-2015, το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ θα αυξηθεί μόνο κατά 40 λεπτά, δηλαδή από 80 λεπτά/ 1000 kWh που είναι σήμερα θα φθάσει τα 120 λεπτά/ 1000 kWh. Η μέση ετήσια χρέωση για ένα τυπικό Ελληνικό νοικοκυριό θα είναι τότε 5 Ευρώ/έτος ή 85 λεπτά/δίμηνο.
- iv) Το 2005, η ΔΕΗ πλήρωσε 12,6 εκατ. Ευρώ για να αγοράσει από το Ευρωπαϊκό χρηματιστήριο ρύπων τα αναγκαία δικαιώματα εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), για να καλύψει τις απαιτήσεις της Κοινοτικής Οδηγίας 2003/87/ΕΚ, όσον αφορά τις εκπομπές CO₂ των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής της (ετήσια υπέρβαση εκπομπών της τάξης των 0,5 εκατ. τόνων το 2005, έναντι της αρχικής εκτίμησης της επιχείρησης για ετήσια υπέρβαση 2,5 εκατ. τόνων). Εάν υπολογιστεί ένα ισοδύναμο

τέλος καταναλωτή για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών CO₂, για την πλήρη κάλυψη της ηλεκτροπαραγωγής στην Ελλάδα στο χρονικό ορίζοντα του 2008-2012 (στα πλαίσια των εθνικών μας δεσμεύσεων που απορρέουν από το Πρωτόκολλο του Κυότο), τότε το τέλος αυτό ανέρχεται σε 2,23 €/1000 kWh, δηλ. είναι σχεδόν τριπλάσιο από το Ειδικό Τέλος ΑΠΕ (0,8 €/1000 kWh).

- v) Για κάθε 1000 πρόσθετες kWh που παράγονται από ΑΠΕ, αντί από συμβατικά καύσιμα, υπάρχει όφελος $2,23 - 1,24 \approx 1$ €, μόνο και μόνο από τη μείωση των εθνικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (χωρίς δηλ. να συνυπολογίζονται τα πρόσθετα οφέλη από την απασχόληση, την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας, την περιβαλλοντική απορρύπανση κ.α., που επίσης προσφέρουν οι ΑΠΕ). Το ερώτημα που πρέπει να απαντηθεί σε πολιτικό επίπεδο είναι ποιος τελικά καρπούται το όφελος αυτό του 1 €/1000 kWh (η εθνική οικονομία; η ΔΕΗ; ο Έλληνας καταναλωτής;).

- VI) Η έγκυρη μελέτη EXTERNE (2001), η οποία εκπονήθηκε επί μία 10ετία από ερευνητές από όλα τα Κράτη-Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και από τις Ηνωμένες Πολιτείες, υπολόγισε ποσοτικά το εξωτερικό κόστος των διαφόρων χρησιμοποιούμενων μορφών ενέργειας, για κάθε Κράτος-Μέλος χωριστά. Σύμφωνα, λοιπόν, με τη μελέτη αυτή, το εξωτερικό κόστος των διαφόρων μορφών ενέργειας που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα, ως συνολικό αποτέλεσμα των ποσοτικοποιήσεων μόνο εξωτερικών τους επιπτώσεων (δημόσια υγεία, επαγγελματικοί κίνδυνοι, υλικές ζημιές, φαινόμενο του θερμοκηπίου, κ.α.), έχει ως εξής :

-	Λιγνίτης	50-80	€/1000 kWh
-	Πετρέλαιο	30-50	€/1000 kWh
-	Φυσικό Αέριο	10	€/1000 kWh
-	ΑΠΕ (αιολικά)	2,5	€/1000 kWh

Είναι φανερό πως αν οι παραπάνω τιμές ενσωματωθούν στο κόστος των διαφόρων ενεργειακών μορφών οι οποίες δραστηριοποιούνται σήμερα στην χώρα μας όλοι θα ταχθούν υπέρ των ΑΠΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΤΩΝ ΑΠΕ

5.1 Οι βασικότεροι κλάδοι ΑΠΕ και η εξέλιξή τους

Είναι γεγονός ότι στην χώρα μας τρείς είναι οι βασικότεροι κλάδοι στον τομέα των ΑΠΕ που χαρακτηρίζονται από δυναμική εξέλιξη και σημειώνουν συνεχή πρόοδο. Για να κατανοήσουμε σε ποιο σημείο βρίσκεται ο καθένας σωστό θα ήταν να αναφέρουμε κάποια στοιχεία που αφορούν : τα χαρακτηριστικά του κάθε κλάδου , την ανταγωνιστική κατάστασή του και την μελλοντική πορεία που ενδέχεται να ακολουθήσει ο καθένας σύμφωνα με σημερινές εκτιμήσεις.

Πίνακας 5.1

Η κατάσταση των 3 μεγαλύτερων κλάδων ΑΠΕ στην Χώρα μας

	Χαρακτηριστικά κλάδου	Ανταγωνιστική Κατάσταση	Μελλοντική Κατεύθυνση
Κλάδος Αιολικής Ενέργειας	-Ωριμη αγορά και τεχνολογία. -Πληθώρα χορηγούμενων αδειών παραγωγής και αιτήσεων εκκρεμότητα . -Είσοδος Ξένων Επενδυτών -Βραχυπρόθεσμη έλλειψη ανεμογεννητριών παγκοσμίως.	-5 μεγάλοι παίκτες στην αγορά και μεγάλη ουρά μικρών -Τάσεις συγκέντρωσης στους μεγάλους και εξαγορές των μικρών .	-Αλλαγή κλίμακας 1) με την διασύνδεση νησιών και 2) Με βελτιωμένη τεχνολογία που θα ανεβάσει την απορροφητικότητα του δικτύου . - Περαιτέρω συγκέντρωση - Υπολογίζεται ότι μέχρι το 2012 η παγκόσμια εγκατεστημένη αιολική ισχύς θα είναι 150 GW
Κλάδος ΜΥΗΣ	-Ωριμη αγορά και τεχνολογία . -Σχετικά εύκολη πρόσβαση σε εξοπλισμό. -Μεγάλος αριθμός	- Περιορισμένος αριθμός παικτών στην αγορά. - Η ΔΕΗ Ανανεώσιμα κυριαρχεί σε μερίδια αγοράς και σε εμπειρία	-Αμφίβολη Κατεύθυνση προς επένδυση σε πολλά μικρά έργα. -Υβριδικά Έργα σε μη διασυνδεδεμένα νησιά.

	μικρών έργων.	τεχνικού σχεδιασμού.	
Κλάδος παραγωγής φωτοβολταϊκής ενέργειας	-Σχεδόν Ανύπαρκτη ισχύς σήμερα στην Ελλάδα. -Υψηλό Αρχικό κόστος επένδυσης Βραχυπρόθεσμη έλλειψη πλαισίων παγκοσμίως.	-Μεγάλη Ζήτηση για άδειες παραγωγής. -Πρόθεση της ΡΑΕ για επιμερισμό αδειών. -Απίθανη εγκατάσταση όλων των έργων.	-Συγκεντρώσεις Αδειών από μεγάλους παίκτες. - Σύμφωνα με εκτιμήσεις το κόστος παραγωγής θα μειωθεί αρκετά μετά το 2010 και αυτό θα οδηγήσει σε νέο κύμα ζήτησης .

5.2 Παρουσίαση Επιχειρήσεων του Κλάδου

Στο κεφάλαιο αυτό έχοντας ήδη σχηματίσει μια ολοκληρωμένη εικόνα για το τι είναι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ,για την εξέλιξη τους στο πέρασμα των χρόνων και τις μελλοντικές προοπτικές τους αξίζει να γίνει μια σύντομη αναφορά στην διάρθρωση της αγοράς των ΑΠΕ . Ο σκοπός της περαιτέρω ανάλυσης είναι να γίνει μια πιο πρακτική προσέγγιση του θέματος και ο αναγνώστης να κατανοήσει την πορεία εξέλιξης των ΑΠΕ μέσα από «νούμερα» και πραγματικά μεγέθη στην χώρα μας .

5.2.1 Παρουσίαση Επιχειρήσεων Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ

Ο κλάδος που αφορά την “πολυπόθητη” παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ παρουσιάζει μια ιδιαιτερότητα που σχετίζεται με την αδειοδοτική διαδικασία, γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα κάθε μεμονωμένη μονάδα παραγωγής Η/Ε από ΑΠΕ να αποτελεί μια ξεχωριστή εταιρεία, η οποία συνήθως τυγχάνει να είναι θυγατρική μιας μεγαλύτερης επιχειρηματικής οντότητας. Συνεπώς, ένας αριθμός μεμονωμένων εταιρειών συνήθως εντάσσεται υπό τη σκέπη μίας «κεντρικής» εταιρείας που ανήκει σε κάποιον όμιλο, με την επωνυμία αυτής συνήθως να περιέχει την επωνυμία της μητρικής εταιρείας και όρους όπως «ενεργειακή», «αιολική», κλπ. Στην παρουσίαση των εταιρειών παραγωγής Η/Ε από ΑΠΕ που ακολουθεί, η μεγαλύτερη έμφαση δίδεται στον τομέα της αιολικής ενέργειας, διδομένου ότι αυτός εκπροσωπεί περίπου το 85% της εγκαταστημένης ισχύος από ΑΠΕ (2006). Οι παρουσιαζόμενες εταιρείες στον τομέα της αιολικής ενέργειας,

αντιπροσωπεύουν άνω του 70% της συνολικής εγκαταστημένης ισχύος, με τη δραστηριοποίηση αρκετών εξ' αυτών να επεκτείνεται και σε άλλους τομείς των ΑΠΕ. Οι τομείς της παραγωγής Η/Ε από ηλιακή ενέργεια και βιομάζα βρίσκονται σε πού πρώιμο στάδιο ανάπτυξης, ιδιαίτερα δε αυτός της ηλιακής ενέργειας, καθώς η εγκατεστημένη ισχύς (2006) διαμορφωνόταν μόλις σε 0,8 MW ενώ πλήθος νομικών προσώπων ιδρύθηκαν εντός του 2007, χωρίς να εμφανίζουν ουσιαστική δραστηριότητα ακόμη. Στον τομέα της βιομάζας, η ΕΥΔΑΠ με την ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ ΤΕΒ αποτελούν τους κυριότερους εκπρόσωπους, με την συνολική εγκατεστημένη ισχύ αυτών να καλύπτει σχεδόν το σύνολο της εγκατεστημένης ισχύος το 2006 (24 MW). Σημειώνεται ότι, στην παρουσίαση επιχειρήσεων του κλάδου που ακολουθεί, στις περιπτώσεις όπου δραστηριοποιούνται παραγωγικά κάποιοι όμιλοι επιχειρήσεων, η παρουσίαση γίνεται στη βάση των ομίλων αυτών και όχι για κάθε μία μεμονωμένη εταιρεία-παραγωγική μονάδα. Επίσης, εκτός των ελληνικών επιχειρήσεων ή ομίλων, σημαντική παρουσία στον κλάδο έχει και η (Γαλλική) εταιρεία EDF Energies Nouvelles S.A., η οποία συμμετέχει σε πλήθος επί μέρους ετερόρρυθμων εταιρειών (ελληνικών νομικών προσώπων), που δραστηριοποιούνται στον εξεταζόμενο κλάδο, τα δε συμφέροντα της εκπροσωπούνται μέσω της RETD A.E. (παρουσιάζεται στη συνέχεια).

1.ENERCON ΕΛΛΑΣ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα Λεωφόρος Πεντέλης 20,15235, Βριλήσσια , Αττική , Τηλ. 210 6838490-2, Fax: 210-6838489 www.enercon.gr

Δραστηριότητα Μελέτη, εγκατάσταση και συντήρηση αιολικών πάρκων, λειτουργία αιολικών πάρκων και εκμίσθωση ανεμογεννητριών.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 1.455.335

Προσωπικό 21

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1996 και αποτελεί θυγατρική της Enercon GmbH, με την τελευταία να κατέχει το 98% του μετοχικού κεφαλαίου της. Η εταιρεία λειτουργεί αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 27,5 MW. Η μητρική εταιρεία Enercon GmbH στην Ελλάδα λειτουργεί τρία αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 2,5 MW, μέσω των εταιρειών Αιολικά Πάρκα Κρύων Α.Ε. (62% συμμετοχή), Αιολικά Πάρκα Αχλαδιών Α.Ε. (62%) και Ανεμόεσσα Αιολικά Πάρκα Α.Ε. (55%).

2.ENERGI E2 ΑΙΟΛΙΚΗ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: 28ης Οκτωβρίου 75, 104 34, Αθήνα, Αττική
Τηλέφωνο: 210-6254707, Fax: 210-6254275

Δραστηριότητα Δραστηριοποιείται εξολοκλήρου στον κλάδο των ΑΠΕ μέσω της λειτουργίας αιολικών πάρκων.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 2.029.773

Προσωπικό 5

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1998 με έδρα την Αθήνα. Το 2000 η επωνυμία της εταιρείας από Έκτερ Αιολική ΑΕ άλλαξε σε STF Αιολική ΑΕ και το 2002 στην σημερινή. Μέχρι τον Σεπτέμβριο του 2006 είχε λάβει άδειες παραγωγής αιολικής ενέργειας συνολικής ισχύος 18,60 MW. Τον Ιούλιο του 2007 η έδρα της εταιρείας μεταφέρθηκε στη σημερινή διεύθυνση. Αποτελεί θυγατρική της δανέζικης εταιρείας Energi E2 A/S, η οποία εξαγοράστηκε πρόσφατα από την Dong Energy A/S.

3.ENVITEC ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Αγ. Ιωάννου 12-14, 152 33, Χαλάνδρι, Αττική Τηλ.:
210-6855793-4, 210-6855796-7, Fax: 210-6855804 www.envitec.gr

Δραστηριότητα Μελέτη και κατασκευή έργων επεξεργασίας αστικών λυμάτων, επεξεργασίας βιομηχανικών αποβλήτων, νερού και στερεών αποβλήτων, έργα βιοτεχνολογικών εφαρμογών, παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (βιομάζας, βιοαερίου και αιολικής) ενέργειας.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 13.557.074

Προσωπικό 21

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1994 με έδρα το Χαλάνδρι. Προήλθε από μετατροπή της εταιρείας Χ. Δρακοπούλος - Π. Καλογερόπουλος Ο.Ε., η οποία ιδρύθηκε το 1991. Το 1999 η έδρα της εταιρείας μεταφέρθηκε στη σημερινή διεύθυνση. Το 2002 η τιτλούχος απορρόφησε την Μέτρον Α.Ε. δραστηριοποιείται στον κλάδο των ΑΠΕ με την κατασκευή και λειτουργία 4 αιολικών πάρκων σε Εύβοια και Κρήτη, συνολικής ισχύος 25 MW.

4.FLOW ENERGY ΑΕ & ΒΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Ερυδάμαντος 21-23, 117 45, Αθήνα, Αττική Τηλ.:
210-9337783, 210-9330272, 210-9339028

Δραστηριότητα Χονδρικό εμπόριο στερεών, υγρών και αερίων καυσίμων. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Προσωπικό 3

Άλλα στοιχεία Ιδρύθηκε το 1998 με έδρα την Αθήνα. Το 2005 η έδρα της εταιρείας μεταφέρθηκε στη σημερινή διεύθυνση. Κύρια δραστηριότητά της είναι το εμπόριο καυσίμων ενώ παράλληλα ασχολείται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ συμμετέχοντας στην λειτουργία αιολικών πάρκων.

5. IWECO ΜΕΓΑΛΗ ΒΡΥΣΗ ΑΕΒΕΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Τεγέας 1, 164 52, Αργυρούπολη, Αττική Τηλ.: 210-9965110, Fax: 210-9968574

Δραστηριότητα Δραστηριοποιείται στον κλάδο των ΑΠΕ μέσω της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 1.229.008

Προσωπικό 9

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1995 με έδρα τη Γλυφάδα. Ασχολείται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια και διατηρεί αιολικό πάρκο στη Μεγάλη Βρύση του Ν. Ηρακλείου συνολικής ισχύος 4,95 MW (9 ανεμογεννήτριες). Το 2004 η έδρα της εταιρείας μεταφέρθηκε στη σημερινή διεύθυνση.

6. RETD ΑΕ (θυγατρική της EDF ENERGIES NOUVELLES SA)

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα RETD ΑΕ: Σκουφά 32 ,106 73, Αθήνα, Αττική Τηλ.: 210-339041113, Fax: 210-3390278 www.retd.gr **Έδρα EDF Energies Nouvelles SA:** Cur Défense. Immeuble 1 La Défense 4 90 esplanade du Général de Gaulle 92 933 Paris La Défense Cedex www.edf-energies-nouvelles.com

Δραστηριότητα Η επιχειρηματική δραστηριότητα της εταιρείας καλύπτει το σύνολο των υπηρεσιών (σχεδιασμό, ανάπτυξη, υλοποίηση επενδυτικών σχεδίων) για εγκατάσταση και λειτουργία μονάδων ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 855.000 (για την RETD Α.Ε.)

Προσωπικό 8

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία RETD ΑΕ (Renewable Energy Technology & Development) ιδρύθηκε το 2003 με αντικείμενο την ανάπτυξη, εγκατάσταση και

λειτουργία ηλεκτροπαραγωγικών μονάδων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Αποτελεί τον εκπρόσωπο στην Ελλάδα των συμφερόντων της EDF Energies Nouvelles SA. Διαθέτει υπό κατασκευή έργα αιολικής (217 MW), ηλιακής (45 MW) και υδροηλεκτρικής (3 MW) ενέργειας.

Η τιτλούχος ασχολείται αποκλειστικά με τον σχεδιασμό και την αδειοδότηση των έργων αυτών και έχει πιστοποιηθεί με ISO 9001:2000. Από το 2007, η EDF Energies Nouvelles SA έχει εισέλθει στη μετοχική σύνθεση της εταιρείας με ποσοστό 75%. Η μητρική εταιρεία, EDF Energies Nouvelles SA, αποτελεί θυγατρική της γαλλικής εταιρείας EDF Group (ποσοστό συμμετοχής 50%), ενός παγκόσμιου ενεργειακού κολοσσού, ο οποίος δραστηριοποιείται στην ανάπτυξη, χρηματοδότηση και λειτουργία μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Συγκεκριμένα, εκτιμάται ότι η συνολική της παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ ανέρχεται στις 1,7 TWh, με εγκαταστημένη ισχύ άνω των 1.000 MW σε έντεκα χώρες και δύο ηπείρους. Η συμμετοχή της γαλλικής εταιρείας στις ελληνικές θυγατρικές διαμορφώνεται με συμμετοχές ποσοστού 95%, με την κύρια δραστηριοποίηση αυτής στον τομέα της αιολικής ενέργειας.

7. WRE ΕΛΛΑΣ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Βιθυνίας 6, 171 23, Νέα Σμύρνη, Αττική Τηλέφωνο 210-9373060, Fax:210-9314536 www.wre.gr

Δραστηριότητα Η συγκεκριμένη επιχείρηση ασχολείται με την Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 1.256.752

Προσωπικό 2

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1998 και ξεκίνησε να δραστηριοποιείται στην λειτουργία αιολικών πάρκων το 2002. Η τιτλούχος συμμετέχει στα ακόλουθα επιχειρηματικά σχήματα: Δωδεκάνησος Αιολική Ε.Π.Ε. (90%), Ευάνεμος Αιολική Ε.Π.Ε. (90%). Διαθέτει αιολικά πάρκα στους Ν. Ευβοίας, Λασιθίου, Λακωνίας και Δωδεκανήσων συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 6,6 MW ενώ έχει λάβει άδειες παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ συνολικής ισχύος 15 MW.

8. ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΥΚΛΑΔΩΝ . ΜΠΟΥΡΛΑΡΙ ΑΒ & ΕΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Επαμεινώνδα 36,176 75,Καλλιθέα, Αττική, Τηλέφωνο. 210-9400096, Fax: 210-9422354

Δραστηριότητα Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της λειτουργίας αιολικών πάρκων.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 2.145.623

Προσωπικό 3

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1995 με έδρα τη Γλυφάδα. Το 1998 η επωνυμία της εταιρείας άλλαξε από Αιολικά Πάρκα Κυκλάδων . Μήλος Α.Β. & Ε.Ε. στη σημερινή. Τον Απρίλιο του 2005 η έδρα της εταιρείας μεταφέρθηκε στη σημερινή διεύθυνση. Έχει λάβει άδειες παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ συνολικής ισχύος 7,8 MW.

9.ΓΚΑΜΕΣΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΛΛΑΣ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Παμπούκη 3, 15451, Νέο Ψυχικό, Αττική Τηλ.: 210-6753300, Fax: 210-6753305

Δραστηριότητα Εμπορία ανεμογεννητριών και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ μέσω της λειτουργίας αιολικών πάρκων.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 3.061.470

Προσωπικό 16

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία ιδρύθηκε το Νοέμβριο του 2000. Το 2002 η έδρα της εταιρείας μεταφέρθηκε στη σημερινή διεύθυνση. Αποτελεί θυγατρική εταιρεία της Gamesa Energia SA (Ισπανία). Το 2006 έθεσε σε λειτουργία το πρώτο της αιολικό πάρκο στη θέση Αλογοράχη, Ν. Μαγνησίας, με ισχύ 17 MW, ενώ διαθέτει άδεια παραγωγής για

περισσότερα από 250 MW. Κάνει αποκλειστική χρήση ανεμογεννητριών τις οποίες

προμηθεύεται από την μητρική Gamesa Eolica.

10.ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Μεσογείων 223, 115 25, Αθήνα Τηλ.: 211 211 8000
www.ppcr.gr

Δραστηριότητα Στον κλάδο των ΑΠΕ η εταιρεία δραστηριοποιείται με την ανάπτυξη και λειτουργία αιολικών πάρκων, γεωθερμικών πεδίων και ΜΥΗΣ.

Προσωπικό 42

Άλλα στοιχεία Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε. έχει παραλάβει τη σκυτάλη της διαχείρισης των ΑΠΕ από τη μητρική εταιρεία, με στόχο την ανάπτυξη του κλάδου. Ιδρύθηκε το 1998 και αποτελεί 100% θυγατρική της εταιρείας .

Αιολική Ενέργεια

Η εταιρεία έχει εκπονήσει σε μεγάλο μέρος της ελληνικής επικράτειας έρευνα των ανεμολογικών συνθηκών, με βάση την οποία έχει εγκαταστήσει 156 ανεμογεννήτριες συνολικής ισχύος 44 MW, σε 13 νησιά και δύο στην ηπειρωτική Ελλάδα, ενώ έχει λάβει άδειες παραγωγής συνολικής ισχύος 103 MW.

Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα

Παράλληλα διατηρεί 10 Μικρό-Υδροηλεκτρικούς Σταθμούς με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 47 MW. Έχει ξεκινήσει η κατασκευή του ΜΥΗΣ Γιτάνης στο Νομό Θεσπρωτίας μέσω της εταιρείας "ΔΕΗ Ανανεώσιμες . ΔΙΕΚΑΤ Ενέργεια ΑΕ" και προωθούνται οι διαδικασίες υλοποίησης και άλλων Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων μέσω των υπολοίπων εταιρειών.

Ηλιακή Ενέργεια

Η εταιρεία λειτουργεί πέντε (5) φωτοβολταϊκές μονάδες σε νησιά της Δωδεκανήσου και των Επτανήσων με συνολική ισχύ περίπου 250 kW.

Γεωθερμία

Έχει εκτελέσει εκτεταμένη γεωθερμική έρευνα και έχει εντοπίσει ελπιδοφόρα γεωθερμικά πεδία, ενώ ολοκληρώθηκαν οι διαδικασίες υπογραφής της σύμβασης μίσθωσης του γεωθερμικού πεδίου της Λέσβου στη ΔΕΗ Α.Ε. και έχει αρχίσει η διαδικασία της πρώτης ερευνητικής γεώτρησης.

Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε. φιλοδοξεί να συνεχίσει να πρωτοπορεί στις ΑΠΕ και σύμφωνα με το επιχειρησιακό πρόγραμμα που κοινοποίησε το 2007, θα επιδιώξει να διεκδικήσει το 20%-25% της εγχώριας αγοράς μέχρι το 2012, επενδύοντας περίπου €740 εκατ. Ανάμεσα στις πιο πρόσφατες συνεργασίες από τις οκτώ που έχουν συναφθεί συνολικά, είναι η συμφωνία με τη Γαλλική EDF Energies Nouvelles για

κατασκευή Αιολικών Πάρκων ισχύος 122 MW και αυτή με την ΕΤΒΑ-ΒΙΠΕ για την κατασκευή φωτοβολταϊκών μονάδων σε βιομηχανικές περιοχές.

11.ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ (ΕΥΔΑΠ) ΑΕ
--

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Ωρωπού15, 111 46, Γαλάτσι, Αττική Τηλ. 210-2144056, Fax: 210-2144159 www.eydap.gr

Δραστηριότητα Η κύρια δραστηριότητα της εταιρείας εστιάζεται στην παροχή υπηρεσιών ύδρευσης και αποχέτευσης, στην περιοχή της πρωτεύουσας και τα περίχωρα.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 361.995.000

Προσωπικό 4.043

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία δραστηριοποιείται και στο χώρο των ΑΠΕ καθώς από το 2001, λειτουργεί μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα, συνολικής ισχύος 7,14 MW στον χώρο του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων ΨΥΤΑΛΛΕΙΑΣ, η οποία μετά την ολοκλήρωση των εργασιών που βρίσκονται σε εξέλιξη θα ανέλθει σε 11,4 MW. Τον Μάρτιο του 2007, ανακοίνωσε τη σύναψη συνεργασίας με την ΑΘΗΝΑ ΑΤΕ για την κατασκευή δύο μονάδων σιτοπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας (ισχύος 14 MW και 4,25 MW) στην Ψυτάλλεια, συνολικού προϋπολογισμού €25 εκατ. Παράλληλα, έχει ξεκινήσει την κατασκευή και λειτουργία μικρών Υδροηλεκτρικών έργων κατά μήκος των υδραγωγείων Εύηνου-Μόρνου-Υλίκης-Αθηνών (θέσεις Κίρφη, Ελικώνας, Κιθαιρώνας, Κλειδί Εύηνος και Μάνδρα) συνολικής ισχύος 4,65 MW.

12.ΘΕΜΕΛΗ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Καποδιστρίου 104, 142 35, Νέα Ιωνία, Αττική Τηλ.: 210-2717720, 210-2717985, Fax.: 210-2717723 www.themeli.gr

Δραστηριότητα Δημόσια και ιδιωτικά τεχνικά έργα, γεωτρήσεις, χρηματοδότηση, λειτουργία και ανάπτυξη αιολικών και μικρών υδροηλεκτρικών έργων.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 30.272.350

Προσωπικό 178

Γενικά Χαρακτηριστικά η εταιρεία ιδρύθηκε το 1986 με έδρα την Αθήνα, από μετατροπή της ατομικής επιχείρησης Ντινόπουλος Δημήτριος που προϋπήρχε από το 1971. το 1995 η τιτλούχος απορρόφησε την εταιρεία ελληνικά τεχνικά έργα ΑΕ. το 1996 εξαγόρασε το ενεργητικό της εταιρείας γενική εταιρεία μελετών, έρευνας & εκμεταλλεύσεων ΑΕ ενώ το 2002 προχώρησε στην απορρόφηση της εταιρείας Κωτσιας, κ.&λ., α.ε.τ.ε. καθώς και του κατασκευαστικού κλάδου των εταιρειών ηπειρωτική Α.Τ.Ε.και Νεοδομη Α.Τ.Ε.& β.ε. η τιτλούχος τα τελευταία χρόνια έχει

εισέλθει στον τομέα της παράγωγης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ) και το 2007 έλαβε άδειες εκμετάλλευσης αιολικής και υδροηλεκτρικής ενέργειας 135 mw και 7,48 Mw αντίστοιχα. επίσης, έχει αναπτύξει σημαντική δραστηριότητα στην χρηματοδότηση, λειτουργία και ανάπτυξη αιολικών πάρκων καθώς και μικρών υδροηλεκτρικών έργων.

13.ΜΕΛΤΕΜΙ ΚΑΣΤΡΙ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Σολωμού 20,174 56, Άλιμος, Αττική. 210-9977000, 210-8985608, Fax: 210-8986037 www.techol.gr

Δραστηριότητα Παραγωγή και διάθεση ηλεκτρικής ενέργειας, από την εκμετάλλευση ήπιων και ΑΠΕ ενώ διαθέτει τεχνογνωσία και έργο στην μελέτη, κατασκευή και διαχείριση αιολικών πάρκων.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 433.424

Προσωπικό 4

Άλλα στοιχεία Η Μελτέμι Καστρί Α.Ε. είναι θυγατρική του Ομίλου Τεχνική Ολυμπιακή (75%),ιδρύθηκε το 1998 και ξεκίνησε τις δραστηριότητές της το 2001. Η συνολική ισχύς των προγραμματισμένων έργων του Ομίλου φτάνει τα 77,1 MW. Συγκεκριμένα, εκτός του αιολικού πάρκου στην Κάρυστο Ευβοίας το οποίο βρίσκεται ήδη σε λειτουργία και έχει δυναμικότητα 5 MW, έχει εξασφαλισθεί άδεια εγκατάστασης για δύο αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 33 MW (16,5 MW έκαστο) στο Νομό Μαγνησίας. Επιπλέον, έχει εγκριθεί άδεια εγκατάστασης για δύο νέα αιολικά πάρκα ισχύος 22,1 MW και 17 MW, στους Νομούς Αχαΐας και Λακωνίας αντίστοιχα. Η κατασκευή των τελευταίων ξεκίνησε στο τέλος του 2007. Το συνολικό κόστος της επένδυσης για την δημιουργία των 4 αυτών αιολικών πάρκων πλησιάζει τα €100 εκατομμύρια.

14.ΜΥΤΙΑΛΗΝΑΙΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Πατρόκλου 5-7,Παράδεισος Αμαρουσίου 151 25 Αθήνα Τηλ. 210-6877300, Fax: 210-6877400 <http://web.mytilineos.gr>

Δραστηριότητα Ο Όμιλος δραστηριοποιείται στους κλάδους της εμπορίας μετάλλων και

μεταλλευμάτων, των κατασκευών και της βιομηχανίας οχημάτων και ενέργειας.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 132.329.000

Προσωπικό 70

Πορεία Ανάπτυξης Το 2001 ο Όμιλος Μυτιληναίος, εισήλθε στο χώρο της παραγωγής και εμπορίας ενέργειας. Μετά από δυναμική παρουσία τα τελευταία χρόνια με σημαντικές εξαγορές αλλά και επενδύσεις, το 2007 προχώρησε σε μία από τις σημαντικότερες στρατηγικές συμφωνίες στο χώρο της ενέργειας. Μετά από πολύμηνες διαπραγματεύσεις με την Endesa Europa, συμφώνησαν στη δημιουργία της Endesa Hellas. Η συμφωνία μεταξύ της ENDESA Europa και του Ομίλου ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ προβλέπει ότι το αρχικό κεφάλαιο της ENDESA Hellas μετά την ολοκλήρωση εισφορών σε μετρητά και περιουσιακά στοιχεία των δύο μετόχων θα ανέρχεται σε €1,2 δις. Η ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ θα εισφέρει όλα τα ενεργειακά περιουσιακά στοιχεία της, θερμικά και ανανεώσιμα και τις διαθέσιμες άδειες (τα οποία έχουν εκτιμηθεί σε € 600 εκατομμύρια), ενώ η ENDESA Europa θα εισφέρει το ανάλογο ποσό σε μετρητά. Η ENDESA Hellas τοποθετείται στρατηγικά προωθώντας την ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στον ενεργειακό τομέα στην Ελλάδα, με τη μεγαλύτερη ανεξάρτητη παραγωγική δυνατότητα ισχύος αλλά και με ισορροπία σε θερμικές και ανανεώσιμες πηγές. Η εταιρία έχει προχωρήσει ήδη στις πρώτες επιχειρηματικές κινήσεις της και στοχεύει το 2015 να έχει μερίδιο άνω του 16% της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Με αρχικά κεφάλαια €1,2 δις, θα αποτελέσει το μεγαλύτερο ανεξάρτητο παραγωγό ενέργειας στην Ελλάδα, με δυνατότητα επέκτασης και σε άλλες αγορές στη Ν.Α. Ευρώπη. Στις δραστηριότητες της νέας εταιρίας περιλαμβάνονται η κατασκευή, ανάπτυξη και λειτουργία θερμικών σταθμών ενέργειας (φυσικό αέριο και άνθρακας καθαρής τεχνολογίας), ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (αιολικά, υδροηλεκτρικά και φωτοβολταϊκά πάρκα), όπως επίσης και η εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας και εκπομπών CO₂. Επίσης, προβλέπεται η σταδιακή είσοδος στην αγορά της λιανικής το συντομότερο που θα επιτρέψουν οι συνθήκες της Ελληνικής αγοράς.

15. ΔΕΛΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Λεωφόρος Ποσειδώνος 51,183 44, Μοσχάτο
Τηλέφωνο 210-9400720, 210-9465326, Fax: 210-9483717 www.deltaproject.gr

Δραστηριότητα Κατασκευή ολοκληρωμένων μονάδων σε τομείς της βιομηχανίας. Ανάπτυξη και διαχείριση μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 4.222.350

Προσωπικό 1

Άλλα στοιχεία Η συγκεκριμένη εταιρεία ιδρύθηκε το 2002 και αποτελεί θυγατρική της Δέλτα Project A.E., η οποία πρόσφατα εξαγοράστηκε από την Μυτιληναίος Όμιλος Επιχειρήσεων Α.Ε. Το Δεκέμβριο του 2006 η Δέλτα Project ΑΕ ανακοίνωσε την απορρόφηση της Μυτιληναίος ΑΠΕ και την επένδυση €360 εκατ. σε έργα ΑΠΕ. Στρατηγική της Μυτιληναίος Όμιλος Επιχειρήσεων Α.Ε. είναι, η εταιρεία Δέλτα Project Α.Ε. και ειδικότερα η Δέλτα Ενεργειακή Α.Ε., να αποτελέσουν το βραχίονα δραστηριοποίησης του ομίλου στον κλάδο των ΑΠΕ.

16. ΟΜΙΛΟΣ VECTOR - VECTOR ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Λεωφόρος Συγγρού 224,176 72, Καλλιθέα, Αττική

Τηλ.: 210-9592323, Fax.: 210-9530891 www.windfarm.gr

Δραστηριότητα Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της αξιοποίησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 1.200.000 (κατά δήλωση)

Προσωπικό 15

Άλλα στοιχεία Ο όμιλος Vector δραστηριοποιείται στον χώρο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ κυρίως μέσω της συμμετοχικής εταιρείας Vector Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Α.Ε. και της εξ. αυτής ελεγχόμενης (100%) Vector Αιολικά Πάρκα Ελλάδος Α.Ε. Η εταιρεία Vector Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Α.Ε. ιδρύθηκε το 2001 με έδρα την Καλλιθέα και δραστηριοποιείται τόσο στους τομείς της αιολικής και ηλιακής ενέργειας όσο και σε εκείνους της υδροηλεκτρικής και της βιομάζας. Ο όμιλος προμηθεύεται ανεμογεννήτριες από τις Enercon, Vestas και GE ενώ έχει αποκλειστική συνεργασία με την Kyocera για την χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων. Συμμετέχει στην Vector Αιολικά Πάρκα Ελλάδας Α.Ε. (100%), την Vector Βιομάζα Α.Ε. (51%) και την Ηλιοδύναμη ΕΠΕ (51%).

17. ΟΜΙΛΟΣ ΔΙΕΚΑΤ ΑΤΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Κωνσταντινουπόλεως 42, 194 00 Κορωπί, Αττική

Τηλ.: 210-6684900, Fax: 210-6684705 www.diekat.gr

Δραστηριότητα

Κατασκευή τεχνικών έργων. Μηχανουργικές και μεταλλικές κατασκευές. Τηλεπικοινωνιακά έργα, έργα υποδομής πληροφορικής, αποθήκευσης και διανομής καυσίμων, ενεργειακά έργα και ανάπτυξη ακινήτων.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 37.651.807 . (ΔΙΕΚΑΤ Α.Τ.Ε.)

Προσωπικό 165

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία ΔΙΕΚΑΤ Α.Τ.Ε. ιδρύθηκε το 1976 και κύρια δραστηριότητά της είναι η ανάπτυξη και κατασκευή τεχνικών έργων. Το 2000 απορρόφησε τις εταιρείες Τοπουζέλης Νικόλαος «Μηχανουργία» και Οδοασφαλτική Α.Β.Ε.Τ.Ε. Το έτος 2002 εισέφερε τον κλάδο των τεχνικών έργων στην εταιρεία Μοχλός Α.Τ.Ε. Μέσω των εταιρειών που απορρόφησε δραστηριοποιείται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

από ΑΠΕ. Συμμετέχει στα παρακάτω επιχειρηματικά σχήματα: Repower AG . ΔΙΕΚΑΤ ΑΤΕ Α.Ε. (40%) ΔΙΕΚΑΤ Ενέργεια Α.Β.Ε.Τ.Ε. ΔΙΕΚΑΤ Ανανεώσιμες & Συμβατικές Πηγές Ενέργειας Α.Ε.

Τον Αύγουστο του 2007 τα ποσοστά που κατείχε η ΔΙΕΚΑΤ ΑΤΕ στις ΔΙΕΚΑΤ Ενέργεια Α.Β.Ε.Τ.Ε. και ΔΙΕΚΑΤ Ανανεώσιμες & Συμβατικές Πηγές Ενέργειας Α.Ε. εκχωρήθηκαν σε τρίτους.

18. ΟΜΙΛΟΣ ΔΟΜΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ ΑΕ

Διεύθυνση Έδρα: Κορωναίου 14, 712 02, Ηράκλειο, Κρήτης Τηλ. 2810-288287, Fax: 2810-289895 www.domik.gr

Δραστηριότητα Κατασκευή δημόσιων και ιδιωτικών τεχνικών έργων, λειτουργία αιολικών πάρκων.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 11.954.000 - (Δομική Κρήτης Α.Ε.)

Προσωπικό 94

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία Δομική Κρήτης ιδρύθηκε το 1985 με έδρα το Ηράκλειο Κρήτης. Παρόλο που ο βασικός ρόλος της σήμερα είναι η κατασκευή δημοσίων τεχνικών έργων , η εταιρεία έχει καταφέρει να εισέλθει στον κλάδο της ενέργειας με την ίδρυση της θυγατρικής της Δομική Ενεργειακή Α.Ε. Στον κλάδο των ΑΠΕ η εταιρεία δραστηριοποιείται κυρίως με την ανάπτυξη και την λειτουργία αιολικών πάρκων . Το 2001 ξεκίνησε την δραστηριότητά της στο χώρο της ενέργειας, λαμβάνοντας άδεια για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με την δημιουργία αιολικού πάρκου ισχύος 4,62 MW στην περιοχή Βοσκερό Κρουσώνα, Ηρακλείου, Κρήτης. Τον Ιούνιο του 2002, η εταιρεία διεύρυνε τις δραστηριότητες της συστήνοντας τη Δομική Ενεργειακή Α.Ε., η οποία δραστηριοποιείται στον ταχέως αναπτυσσόμενο χώρο της παραγωγής και εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας. Το ίδιο έτος, η τιτλούχος

απορρόφησε την εταιρεία Αποστολόπουλος, Α & Δ, Α.Τ.Ε. Ο κύκλος εργασιών της εταιρείας που αφορά την ενέργεια ανήλθε το 2006 σε €1.348.000 και το 2005 σε €1.201.311.

19. ΟΜΙΛΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ ΤΕΒ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Λουΐζης Ριανκούρ 78Α, 115 23, Αθήνα, Αττική Τηλ. 210-6900300, Fax: 210-6900301 www.etae.com

Δραστηριότητα Ο Όμιλος δραστηριοποιείται σε τομείς όπως οι κατασκευές, ενέργεια από ΑΠΕ και περιβάλλον και ανάπτυξη ακινήτων.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 6.612.000 . (Ελληνική Τεχνοδομική ΤΕΒ Α.Ε.)

Προσωπικό 48

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία Ελληνική Τεχνοδομική ΤΕΒ Α.Ε. προήλθε από μετατροπή της εταιρείας Ελληνική Τεχνοδομική Ε.Π.Ε., η οποία είχε ιδρυθεί το 1955. Έχει αναπτύξει δραστηριότητα στους τομείς της αιολικής ενέργειας με την λειτουργία αιολικών πάρκων, της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο και βιομάζα καθώς και στον τομέα της υδροηλεκτρικής ενέργειας. Σε επίπεδο παραγωγής Η/Ε, η σχετική δραστηριότητα διεξάγεται μέσω των ακόλουθων θυγατρικών εταιρειών: Αιολικά Πάρκα Ελλάδας Τροιζηνία Α.Ε., Αιολική Άντισσας Α.Ε., Αιολική Ζάρακα Μεταμόρφωσης Α.Ε., Αιολική Κανδηλιού Α.Ε., Αιολική Ολύμπου Α.Ε., Αιολική Πάρνωνος Α.Ε., Αιολική Πανείου Α.Ε., Ελληνική Τεχνοδομική Ενεργειακή Α.Ε., Εταιρεία Αερίου Προαστίων Α.Ε., Τέρπανδρος Αιολικά Πάρκα Α.Ε., Τετράπολις Αιολικά Πάρκα Α.Ε., Ηλέκτωρ Α.Ε., Βιοαέριο-Ενέργεια Άνω Λιόσια Α.Ε., Αειφορική Δωδεκανήσου Α.Ε., Ελληνική Ενέργεια & Ανάπτυξη . Ανανεώσιμες Α.Ε. Ο Όμιλος λειτουργεί αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 33 MW και (μέσω της Ηλέκτωρ) μονάδα βιοαερίου 14 MW, η οποία το 2007 επεκτάθηκε κατά 9,7 MW. Διαθέτει άδειες παραγωγής για αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος περίπου 200 MW. Μέσω της εταιρείας ΔΕΗ Ανανεώσιμες ΑΕ . Ελληνική Τεχνοδομική ΤΕΒ . Αειφόρος Ενεργειακή ΑΕ, στην οποία κατέχει το 35% του μετοχικού κεφαλαίου, έλαβε το 2005 άδεια παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας συνολικής ισχύος 4,95 MW.

20. ΕΝ.ΤΕ.ΚΑ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Κύπρου & Τύχης 2 152 33, Χαλάνδρι, Αττική Τηλ. 210-6816803, Fax: 210-6816837 www.enteka.gr

Δραστηριότητα Η EN.TE.KA εξειδικεύεται στην αιολική ενέργεια και γενικότερα στις ΑΠΕ .Η συγκεκριμένη εταιρεία ιδρύθηκε το 1985 και σήμερα αποτελεί έναν όμιλο εξειδικευμένων εταιρειών με κύριο αντικείμενο δραστηριότητας τον σχεδιασμό και την υλοποίηση έργων αξιοποίησης ΑΠΕ και εξοικονόμησης Ενέργειας.
Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 329.423

Άλλα στοιχεία Οι δραστηριότητες του ομίλου κατηγοριοποιούνται σε 2 βασικούς τομείς: 1^ο) Στην ανάπτυξη έργων και μελετών και 2^ο) Στον τομέα κατασκευής , λειτουργίας και συντήρησης .

21. ΟΜΙΛΟΙ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΚΟΠΕΛΟΥΖΟΥ – ΣΑΜΑΡΑ

Στοιχεία Επικοινωνίας (Damco Energy A.E) Έδρα: Λεωφ. Κηφισίας 209 151 24, Μαρούσι, Αττική Τηλ. 210-6141106-15, Fax:210-6140371 www.copelouzos.gr

Έδρα Τμήματος Ενέργειας: Καποδιστρίου 38-40 151 23, Μαρούσι, Αττική Τηλ.: 210-6101100

Δραστηριότητα Ο Όμιλος ΚΟΠΕΛΟΥΖΟΥ ασχολείται κυρίως με την εισαγωγή και εμπορία φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας, με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, την κατασκευή σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ,των αγωγών μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου και λοιπών έργων υποδομής. Στον τομέα των ΑΠΕ ο όμιλος έχει αναπτύξει τις δραστηριότητες του στην ανάπτυξη αιολικών πάρκων , μικρών υδροηλεκτρικών έργων καθώς και φωτοβολταϊκών μονάδων .

Προσωπικό 37

Άλλα στοιχεία Από το 1998 υπάρχει η συνεργασία του Ομίλου Κοπελούζου (ιδρύθηκε το 1970) με τον Όμιλο Σαμαρά για την ανάπτυξη έργων ΑΠΕ στη βάση του 50% έκαστος, με κορωνίδα αυτής την καινοτόμο ιδέα του Ομίλου για συστοιχίες Α/Π και την υποβρύχια διασύνδεσή τους στην απέναντι ακτή. Σημαντική θετική εξέλιξη για τους προαναφερθέντες επιχειρηματικούς ομίλους και το συνολικό επενδυτικό τους πρόγραμμα, αποτελεί η οριστικοποίηση των διαπραγματεύσεων και η υπογραφή προσυμφώνου μεταβίβασης μετοχών για επτά από τις εν λειτουργία εταιρείες στην Enel Investment Holding B.V. θυγατρική κατά 100% της Enel S.p.A

22. ΟΜΙΛΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ Χ. ΡΟΚΑΣ ΑΒΕΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Ριζαρείου 3, 15233, Χαλάνδρι, Αθήνα Τηλ. 210-8774100, Fax: 210-8774111 www.rokasgroup.com

Σκοπός της εταιρείας Ο συγκεκριμένος όμιλος δραστηριοποιείται στους κλάδους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, ηλεκτρομηχανολογικών έργων με εξειδίκευση στα ανυψωτικά μηχανήματα, σύνθετων μεταλλικών κατασκευών και ενεργειακών έργων.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 50.188.000 . (ενοποιημένος κύκλος εργασιών Ομίλου)

Προσωπικό 240 . (προσωπικό Ομίλου)

Γενικά Χαρακτηριστικά εταιρεία X. Ρόκας Α.Β.Ε.Ε. ιδρύθηκε το 1977 με έδρα την Αθήνα και προήλθε από μετατροπή της Ρόκας Χρήστος Ε.Π.Ε. Η ισπανική εταιρεία Iberdrola Energias Renovables II SA (θυγατρική του ομίλου Iberdrola SA)⁵⁷ αποτελεί τον κύριο μέτοχο της κεντρικής εταιρείας Ρόκας, Χ., ΑΒΕΕ κατέχοντας το 52,7% των μετοχών. Ο Όμιλος λειτουργεί, μέσω των θυγατρικών της εταιρειών, 13 αιολικά πάρκα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 193,5 MW ενώ από το 2001 λειτουργεί φωτοβολταϊκή μονάδα ισχύος 171,6 kW στην περιοχή «Πλακοκερατιά/ Μητάτου» στον Ν. Λασιθίου της Κρήτης. Έχει λάβει συνολικά 27 άδειες παραγωγής αιολικής ενέργειας, συνολικής ισχύος 665,5 MW ενώ μέσω της συνεργασίας με την ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε. συμμετέχει σε 2 άδειες παραγωγής συνολικής ισχύος 8,4 MW. Η δυναμικότητα της εταιρείας έως το 2009 θα έχει διαμορφωθεί περίπου στα 600 MW, σύμφωνα με το νέο επενδυτικό πρόγραμμα (2006-2009) της εταιρείας, το οποίο προβλέπει την περαιτέρω ανάπτυξη αιολικών πάρκων συνολικής ισχύος περίπου 400 MW.

23. ΟΜΙΛΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΤΕΡΝΑ . ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΒΕΤΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Μεσογείων 85, 115 26, Αθήνα Τηλ. 210-6968000, Fax: 210-6968096 www.terna-energy.gr

⁵⁷ Η ισπανική **Iberdrola** είναι από τις μεγαλύτερες ενεργειακές, αμιγώς ιδιωτικές, εταιρείες, παγκοσμίως, με πάνω από 100 χρόνια λειτουργίας. Προέρχεται από τη χώρα των Βάσκων και σήμερα θεωρείται η μεγαλύτερη εταιρεία παραγωγής αιολικής ενέργειας στον κόσμο, με 4.000 MW, ενώ έχει δρομολογήσει επενδυτικό πρόγραμμα ύψους 3,1 δισ. ευρώ με σκοπό να αυξήσει την παραγωγή της, ως το 2008, στα 5.500 MW. Μεταξύ άλλων η Iberdrola διαθέτει και τέσσερα τυρηνικά εργοστάσια. Διαθέτει παρουσία σε περισσότερες από 30 χώρες (Ισπανία, Λ. Αμερική, Ευρώπη, Μ. Ανατολή) και η τελευταία αγορά που εισήλθε πριν από την Ελλάδα είναι η Πορτογαλία. Το 2005 οι πωλήσεις της ανήλθαν σε 11,8 δισ. ευρώ και τα κέρδη προ φόρων, τόκων και αποσβέσεων (EBITDA) σε 3,4 δισ. ευρώ. Έχει εγκατεστημένη ισχύ 27.791 MW (η ΔΕΗ, 12.000 MW), 17,8 εκατ. πελάτες και η κεφαλαιοποίησή της στο χρηματιστήριο της Μαδρίτης προσεγγίζει τα 30 δισ. ευρώ.

Δραστηριότητα Η εταιρεία δραστηριοποιείται στον κλάδο των ΑΠΕ και ειδικότερα στην ανάπτυξη αιολικών πάρκων, μικρών υδροηλεκτρικών έργων και μονάδων ολοκληρωμένης διαχείρισης και παραγωγής ενέργειας από απορρίμματα, απόβλητα και βιομάζα.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 41.663.000 . (ενοποιημένος κύκλος εργασιών ΤΕΡΝΑ Ενεργειακή Α.Ε.)

Προσωπικό 126

Γενικά Χαρακτηριστικά Η δραστηριοποίηση του Ομίλου στον τομέα της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ γίνεται μέσω της ΤΕΡΝΑ Ενεργειακή Α.Β.Ε.Τ.Ε., η οποία σε πρώτη φάση είχε ιδρυθεί το 1949 με την επωνυμία ΕΤΚΑ Α.Ε. Το 1999 η προαναφερόμενη εταιρεία απορρόφησε την ΤΕΡΝΑ Ενεργειακή Α.Β.Ε.Τ.Ε. και παράλληλα άλλαξε την επωνυμία της στη σημερινή. Το έτος 2004 απορρόφησε τις Ενεργειακή Πυργάρι Ευβοίας ΑΕ και Ελληνική Υδροηλεκτρική Τεχνική ΑΕ., ενώ το 2005 απορρόφησε την ΤΕΡΝΑ Ενεργειακή Κρήτης Α.Ε.. Η εγκατεστημένη ισχύς του Ομίλου ανέρχεται σε 115,77 MW ενώ κατά τη διάρκεια του 2008 εκτιμάται ότι θα αυξηθεί σε περίπου 200 MW. Η εταιρεία επίσης διαθέτει άδειες εγκατάστασης για 5 αιολικά πάρκα και 2 υδροηλεκτρικά συνολικής ισχύος 83,8 MW και 15,1 MW αντίστοιχα και άδειες παραγωγής συνολικής ισχύος 622 MW. Η εταιρεία έχει δρομολογήσει την διείσδυσή της στον τομέα της ηλιακής ενέργειας έχοντας στη διάθεσή της θετικές γνωμοδοτήσεις της ΡΑΕ για κατασκευή Φ/Β πάρκων και αναμένει άδεια παραγωγής από το Υπουργείο Ανάπτυξης. Δραστηριοποιείται στον κλάδο των ΑΠΕ μέσω πληθώρας θυγατρικών εταιρειών.

24. ΠΙΝΔΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Ακαδημίας 6, 453 32, Ιωάννινα Τηλ. 26510-85090, Fax: 26510-85091

Δραστηριότητα Κύρια δραστηριότητα της εταιρείας είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της εκμετάλλευσης υδροηλεκτρικής ενέργειας .

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 433.954

Προσωπικό 2

Άλλα στοιχεία Ιδρύθηκε το 1998 με έδρα τα Ιωάννινα και ασχολείται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας διατηρώντας υδροηλεκτρικό σταθμό στο Δίστρατο

Ιωαννίνων, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 2 MW. Επίσης, η τιτλούχος συμμετέχει στην εταιρεία

παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας Συμμετοχές Δυτικής Ελλάδας Α.Ε. με ποσοστό 75%.

25. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ ΑΒΕΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: Φοινικιά, Τ.Θ. 1093, 711 10, Ηράκλειο Τηλ. 2810 308500, Fax: 2810-81328 www.plastikakritis.com

Δραστηριότητα Η κύρια δραστηριότητα της εταιρείας εντάσσεται στον κλάδο των πλαστικών ενώ δραστηριοποιείται και στην εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, μέσω της λειτουργίας αιολικού πάρκου.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 77.560.461

Προσωπικό 310

Άλλα στοιχεία Ιδρύθηκε το 1974 με έδρα το Ηράκλειο Κρήτης, προερχόμενη από μετατροπή σε ΑΕ της Πλαστικά Κρήτης ΕΠΕ, η οποία προϋπήρχε από το 1970. Η εταιρεία από το 2003 λειτουργεί αιολικό πάρκο στο Ακρωτήρι Αγ. Ιωάννη, του Ν. Λασιθίου, η δυναμικότητα του οποίου ανέρχεται σε 11,9 MW. Προμηθεύεται ανεμογεννήτριες αποκλειστικά από την Vestas. Οι πωλήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ το 2006 διαμορφώθηκαν στα €3.649.000.

26. ΠΟΛΥΠΟΤΑΜΟΣ ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΕ

Στοιχεία Επικοινωνίας Έδρα: 340 15, Νέα Στύρα, Εύβοια Τηλέφωνο. 2224-029103, Fax: 2224-029104

Δραστηριότητα Δραστηριοποιείται στον τομέα της αιολικής ενέργειας μέσω της λειτουργίας αιολικών πάρκων.

Κύκλος Εργασιών 2006 (€) 2.361.243

Προσωπικό 2

Άλλα στοιχεία Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1997 με έδρα τα Νέα Στύρα. Λειτουργεί αιολικό πάρκο συνολικής ισχύος 12 MW (20 ανεμογεννήτριες) στον Πολυπόταμο του Ν. Ευβοίας, σε ιδιόκτητο οικόπεδο 163 στρεμμάτων.

5.2.2 Η υψηλή συγκέντρωση του κλάδου

Είναι γεγονός ότι ο κλάδος των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ εμφανίζει τάσεις υψηλής συγκέντρωσης στις πιο αναπτυγμένες επιχειρήσεις .

Οι πίνακες 5.1 και 5.2 μας παρουσιάζουν την συγκέντρωση που παρουσιάζει η αγορά βάση της εγκατεστημένης δυναμικότητας και βάση των πωλήσεων. Αναλυτικότερα, και στους δύο πίνακες φαίνεται ότι οι 5 μεγαλύτερες επιχειρήσεις κατέχουν παραπάνω από το 50% του κλάδου γεγονός που δεν αφήνει περιθώρια για ανάπτυξη των μικρότερων .

Πίνακας 5.2

Μερίδιο Αγοράς βάση της εγκατεστημένης δυναμικότητας
(για μονάδες παραγωγής από ΑΠΕ)

Εταιρεία	Μερίδιο
ΟΜΙΛΟΣ ΜΕΤΑΛΛΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΑΡΚΑΔΙΑΣ Χ. ΡΟΚΑΣ ΑΒΕΕ	21% - 23%
ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε. (ΟΜΙΛΟΣ ΣΤΕΡΝΑ)	12% - 13%
ΔΕΗ ΑΕ	10% - 11%
ΚΟΙΝΟΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΟΜΙΛΩΝ ΚΟΠΕΛΟΥΖΟΥ-ΣΑΜΑΡΑ	8,5% - 9,5%
EDF ENERGIES NOUVELLES S.A. (Σύνολο εταιρειών)	4,5% - 5,5%
ΟΜΙΛΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗΣ ΤΕΒ	3,5% - 4,5%
ΟΜΙΛΟΣ ENERCON	3% - 3,4%
ENVITEC Α.Ε.	2% - 2,9%
ΟΜΙΛΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΥ	2% - 2,6%
ENERGI E2 ΑΙΟΛΙΚΗ Α.Ε.	1,5% - 2,1%
ΓΚΑΜΕΣΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1% - 1,9%
ΠΟΛΥΠΟΤΑΜΟΣ ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε.	1% - 1,4%
ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε.	1% - 1,4%
ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΥΚΛΑΔΩΝ . ΜΠΟΥΡΛΑΡΙ Α.Β.&Ε.Ε	~1%
ΟΜΙΛΟΣ ΕΝΤΕΚΑ Α.Ε.	~1%
ΛΟΙΠΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ	~20%
Σύνολο	100%

Πίνακας 5.3

Μερίδιο Αγοράς βάση πωλήσεων (για μονάδες παραγωγής από ΑΠΕ)

Εταιρεία	Μερίδιο
ΟΜΙΛΟΣ Χ. ΡΟΚΑΣ ΑΒΕΕ	22%
ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε. (ΟΜΙΛΟΣ ΤΕΡΝΑ)	13%
ΔΕΗ ΑΕ	12%
EDF ENERGIES NOUVELLES S.A. (Σύνολο εταιρειών)	12%
ΚΟΙΝΟΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΟΜΙΛΩΝ ΚΟΠΕΛΟΥΖΟΥ-ΣΑΜΑΡΑ	9%
ΟΜΙΛΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗΣ ΤΕΒ	5%
ΟΜΙΛΟΣ ENERCON	5%
ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ ΑΕ	3%
ΠΟΛΥΟΤΑΜΟΣ ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	2%
ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΥΚΛΑΔΩΝ. ΜΠΟΥΡΛΑΡΙ Α.Β&Ε.Ε	1%
ENERGI E2 ΑΙΟΛΙΚΗ Α.Ε.	1%
ENVITEC Α.Ε.	1%
ΓΚΑΜΕΣΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΛΛΑΣ ΑΕ	2%
ΛΟΙΠΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ	12%
Σύνολο	100%

Πηγή : ICAP, *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Κλαδική μελέτη, 2007*

5.3 Τα επιχειρηματικά σχέδια των μεγάλων επιχειρήσεων του κλάδουκαι οι επενδύσεις

Την αφετηρία μιας νέας εποχής για την ελληνική αγορά ενέργειας σηματοδοτεί το έτος 2008 , το οποίο μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα έτος ιδιαίτερα κρίσιμο για την προώθηση σημαντικών επενδύσεων , οι οποίες θα καθορίσουν τους συσχετισμούς της επόμενης μέρας στην υπό διαμόρφωση αγορά .

Το θεσμικό πλαίσιο για την απελευθερωμένη αγορά ενέργειας έχει ολοκληρωθεί και πλέον το ζητούμενο είναι πως και από ποιόν θα καλυφθεί το έλλειμμα μεταξύ του παραγωγικού δυναμικού και της ζήτησης .Επιχειρηματικά σχέδια εκατομμυρίων ευρώ

έχουν ήδη ανακοινωθεί από τους πρωταγωνιστές του κλάδου και έχει ξεκινήσει ένας αγώνας δρόμου ...μετ' εμποδίων για την υλοποίηση και λειτουργία των νέων επενδύσεων .Συνολικά τα σχέδια των ομίλων Endesa Hellas , Enelco ,Τέρνα , Ενεργειακή Θίββης⁵⁸ και Κόρινθος Power⁵⁹ , μαζί με τη ΔΕΗ αναφέρονται στην προσθήκη νέας ισχύος 7423 MW ως το 2014 – 2015 , ενώ η ζήτηση ηλεκτρισμού στο διασυνδεδεμένο σύστημα αναμένεται να αυξηθεί κατά 3120 MW.⁶⁰ Ποιοι όμως θα καταφέρουν να βγουν κερδισμένοι από αυτόν τον επενδυτικό αγώνα ; Η απάντηση είναι απλή , εκείνοι από του μεγάλους παίκτες που θα καταφέρουν να υλοποιήσουν πρώτοι τις επενδύσεις τους είναι εκείνοι που τελικά θα κερδίσουν .

5.3.1 Οι κινήσεις των πρωταγωνιστών

Η ΔΕΗ

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των μονάδων της ΔΕΗ ανέρχεται σε 126 95 MW , ενώ εκτός από τις μονάδες ΔΕΗ λειτουργούν ακόμη δύο μονάδες η μια ισχύος 400 MW που ανήκει στην Ενεργειακή Θεσσαλονίκης , θυγατρική των ελληνικών πετρελαίων και η άλλη ισχύος 150 MW είναι η εφεδρική μονάδα του Ήρωνα , που είναι θυγατρική της ΤΕΡΝΑ .

Στον χώρο των ΑΠΕ η ΔΕΗ σχεδιάζει την ανάπτυξη έργων 950 MW μέχρι το 2014 από 91 που είναι σήμερα συν των 133 MW που είναι σε φάση κατασκευής .Εκτός των νέων επενδύσεων ⁶¹ έχει προκύψει και το θέμα που αφορά το θέμα των στρατηγικών συνεργασιών για της οποίες αναμένεται να αποφασίσει σύντομα η διοίκηση της εταιρείας. Πρόκειται για το joint venture με την RWE που αποσκοπεί στην δημιουργία λιθανθρακικού σταθμού στον οποίο οι Γερμανοί θα ελέγχουν το 51% και η ΔΕΗ το 49% και την συνεργασία με την χαλυβουργική για μονάδα φυσικού αερίου 880 MW στην Ελευσίνα .

Ελληνική Τεχνοδομική – Edison- ΕΛΠΕ

Στις 03/07/08 υπογράφηκε η οριστική συμφωνία για στρατηγική συμμαχία στην παραγωγή και εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ ΕΛΠΕ και Edison ⁶² . Όπως

⁵⁸ Ουσιαστικά αυτή η επιχείρηση προέρχεται από την συγχώνευση των επιχειρήσεων : Edison – Ελληνική Τεχνοδομική - ΕΛΠΕ

⁵⁹ Η εταιρεία αυτή προέρχεται από την συνεργασία της ισπανικής Inderflora με τον όμιλο Βαρδινογιάννη.

⁶⁰ Στους υπολογισμούς αυτούς δεν συμπεριλαμβάνονται τα 2480 MW που ανακοίνωσε η ΔΕΗ σε συνεργασία με την RWE και την Χαλυβουργική , ούτε τα υδροηλεκτρικά και τα άλλα ανανεώσιμα .

⁶¹ Το επιχειρηματικό σχέδιο προβλέπει την αναδιοργάνωση της δομής με δημιουργία 6 νέων θυγατρικών επιχειρήσεων .

⁶² Η Edison θεωρείται ως η δεύτερη σε μέγεθος εταιρεία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και διανομής φυσικού αερίου στην γειτονική Ιταλία.

αναφέρεται σε σχετική ανακοίνωση, η συμμαχία αυτή θα λάβει τη μορφή μίας κοινής εταιρείας συμμετοχών, στόχος της οποίας είναι η ανάδειξη της σε ηγετικό σχήμα στην αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, με χαρτοφυλάκιο παραγωγικής ισχύος 1.500-2.000 MW και δραστηριοποίηση στην εμπορία της ηλεκτρικής ενέργειας. Η νέα αυτή εταιρεία θα αξιολογήσει επίσης επενδύσεις στους τομείς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα, παραγωγής φυσικού αερίου και παραγωγής και εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας σε ολόκληρο τον Βαλκανικό χώρο.

Συγκεκριμένα, η εταιρεία συμμετοχών θα ελέγχει:

-Μία εταιρεία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, στην οποία θα συμμετέχει με ποσοστό 75%, ενώ ποσοστό 25% θα κατέχουν η εταιρεία Ελληνική Ενέργεια και Ανάπτυξη (HED), θυγατρική του Ομίλου Ελληνική Τεχνοδομική και η εταιρεία Χαλκός. Η εταιρεία αυτή θα είναι ο αποκλειστικός φορέας ανάπτυξης και συμμετοχής σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς στην Ελλάδα, για τους εταίρους.

-Εξ ολοκλήρου μία εταιρεία εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας. Σημειώνεται ότι τα ΕΛΠΕ συνεισφέρουν στην εταιρεία παραγωγής τη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμο φυσικό αέριο συνδυασμένου κύκλου (CCGT), ισχύος 390 MW, στη Θεσσαλονίκη. Η EDISON συνεισφέρει το μερίδιό της (65%) στην υπό κατασκευή μονάδα συνδυασμένου κύκλου, ισχύος 420 MW, στη Θίσβη Βοιωτίας, καθώς και επενδυτικές προτάσεις στη φάση μελέτης για την κατασκευή νέων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής. Η HED και η Χαλκός συνεισφέρουν το μερίδιό τους (35%) στη μονάδα της Θίσβης.

Προς εξισορρόπηση της αξίας των εισφερομένων περιουσιακών στοιχείων, ο Όμιλος Ελληνικά Πετρέλαια θα λάβει το ποσό των ευρώ 55 εκατ. από την EDISON και η εταιρεία συμμετοχών θα λάβει το ποσό των ευρώ 30,7 εκατ. από τις HED και ΧΑΛΚΟΡ. Η συναλλαγή τελεί υπό την έγκριση των αρμόδιων ρυθμιστικών αρχών.

Στην πρώτη φάση, το μνημόνιο συνεργασίας προβλέπει τα ΕΛΠΕ να εισφέρουν την μονάδα της θυγατρικής τους « Ενεργειακή Θεσσαλονίκης» και η Edison την συμμετοχή της κατά 65 % στην « Ηλεκτροπαραγωγική Θίσβης» , η οποία θα κατασκευάσει μονάδα συνδυασμένου κύκλου ισχύος 400 MW . Εκτός από την Θίσβη η Edison έχει υποβάλλει αίτηση για χορήγηση άδειας κατασκευής νέου σταθμού ηλεκτροπαραγωγής μέγιστης ισχύος 600 MW στη ΝΑΒΠΠΕ Αστακού. Για την υλοποίηση του νέου σταθμού που θα χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη καύσιμο άνθρακα ενώ υπολογίζεται ότι η εταιρεία θα επενδύσει περίπου 800 εκατομμύρια ευρώ. Επιπλέον όπως δείξαμε και παραπάνω η ελληνική τεχνοδομική μέσω της ΗΛΕΚΤΩΡ

δραστηριοποιείται στις ΑΠΕ και σχεδιάζει επενδύσεις σε αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 203 MW , που θα τεθούν σε λειτουργία μέχρι το 2009 , ενώ τα 30 MW είναι ήδη σε λειτουργία.

Endesa Hellas

Όπως είπαμε και παραπάνω η Endesa Hellas δημιουργήθηκε με την εισφορά των περιουσιακών στοιχείων του ομίλου Μυτιληναίος στην αγορά ενέργειας και την συμμετοχή των αντίστοιχων κεφαλαίων από την Ισπανική Endesa.

Σε ότι αφορά τον τομέα των ΑΠΕ σήμερα η συγκεκριμένη εταιρία διαθέτει σε λειτουργία ένα Αιολικό πάρκο 17 MW στη Δυτική Μακεδονία, καθώς και 7,3 MW σε μικρά Υδροηλεκτρικά στη κεντρική και Δυτική Ελλάδα. Επιπλέον έχει στην κατοχή της άδειες παραγωγής για σχεδόν 184 MW σε Αιολικά και άλλα 63 MW σε μικρά Υδροηλεκτρικά στην Ελλάδα ενώ διαθέτει και υπό ανάπτυξη 30,6, MW σε Φωτοβολταϊκά. Αυτά τα έργα αυτά βρίσκονται διασκορπισμένα σε όλη τη χώρα. Ο κεντρικός λοιπόν στόχος της εταιρεία σε ότι αφορά τις ΑΠΕ είναι μέχρι το 2010 να έχει καταφέρει να παράγει 170 MW από ΑΠΕ , παραγωγή που αντιστοιχεί σε κάλυψη πάνω από 100.000 νοικοκυριών.

IBERDROLA – ΡΟΚΑΣ

Μέσω της «Ρόκας» , στην οποία η Iberdrola εισήλθε ως στρατηγικός επενδυτής το 2004 , διαθέτει σήμερα το μεγαλύτερο χαρτοφυλάκιο εν λειτουργία αιολικών πάρκων , συνολικής ισχύος 193,5 MW.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση που προηγήθηκε, αναδεικνύουν και υπογραμμίζουν κάποιες πτυχές της οργάνωσης και ανάπτυξης του κλάδου των ΑΠΕ , οι οποίες αναμένεται να επηρεάσουν ιδιαίτερα τον μελλοντικό ενεργειακό σχεδιασμό σε Ευρωπαϊκό και εγχώριο επίπεδο:

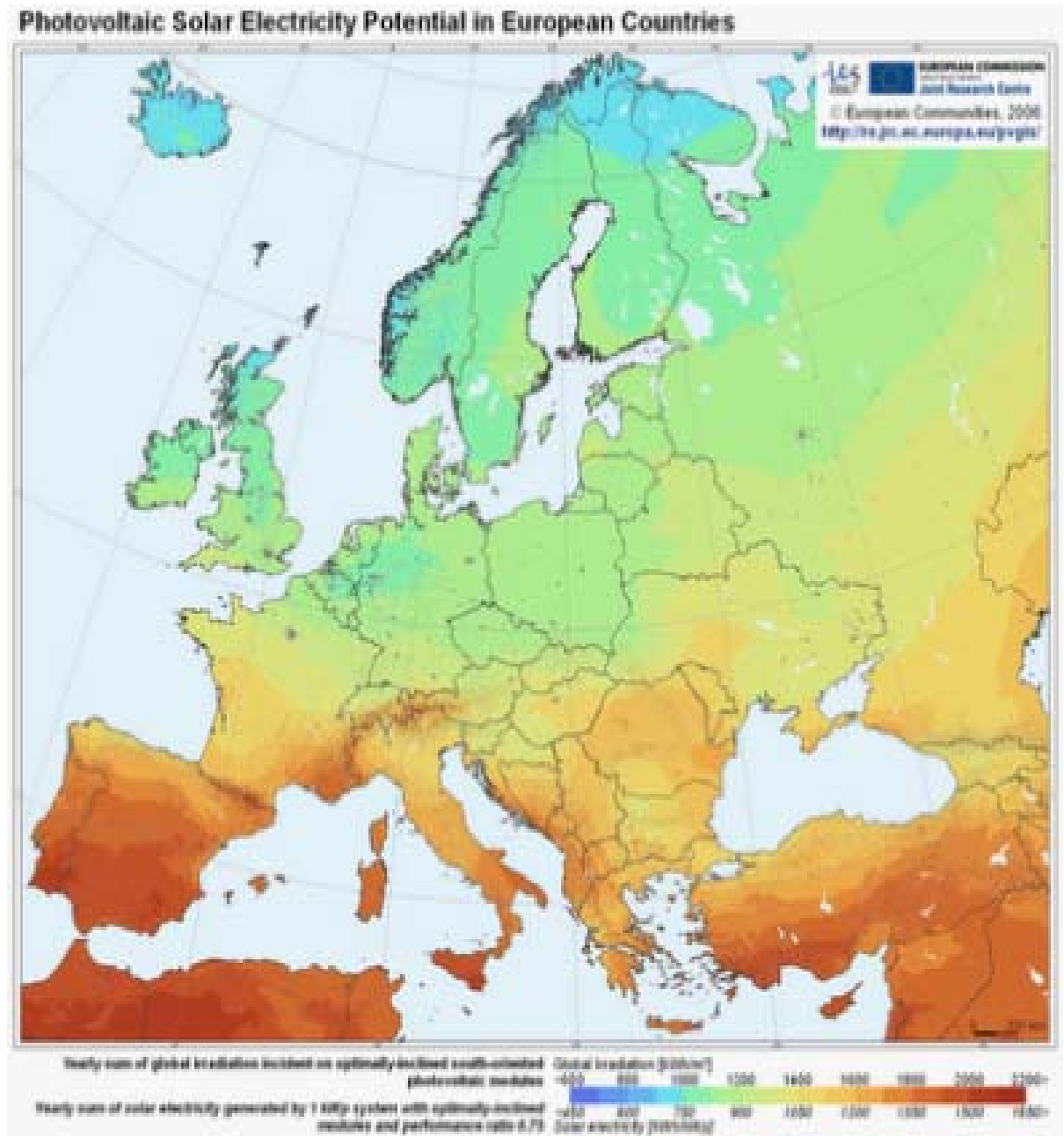
- Καταρχήν οι ΑΠΕ είναι μορφές ενέργειας ιδιαίτερα φιλικές προς το περιβάλλον καθώς έχουν μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα. Η αξιοποίησή τους χαρακτηρίζεται από μια πληθώρα πλεονεκτημάτων αλλά το βασικότερο είναι ότι είναι πρακτικά ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από τους εξαντλήσιμους συμβατικούς ενεργειακούς πόρους.
- Οι δεσμευτικοί στόχοι που έθεσε το πρωτόκολλο του Κιότο ήταν ουσιαστικά η απαρχή της συνειδητοποίησης ,σε παγκόσμιο επίπεδο ,για την χάραξη μιας πορείας πλεύσης, στον ενεργειακό τομέα ,οπού οι ΑΠΕ θα έχουν πλέον ρόλο πρωταγωνιστή. Η ΕΕ φαίνεται ότι το συνειδητοποίησε πρώτη από όλους και έτσι από το 1997 και μετά φαίνεται να κάνει συντονισμένες προσπάθειες με σκοπό την προώθηση της χρήσης των ΑΠΕ. . Προς αυτή την κατεύθυνση το 1997 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε τη Λευκή Βίβλο με τίτλο: «Ενέργεια για το μέλλον: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας», η οποία θέτει ως στόχο να αυξηθεί η συμμετοχή των ΑΠΕ στο 12% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας μέχρι το 2010, από το 5,4% το 1997.
- Αποτέλεσμα αυτής της Βίβλου ήταν, μετά 4 χρόνια διαπραγματεύσεων, να εκδοθεί η Οδηγία για την προώθηση της χρήσης των ΑΠΕ (Οδηγία 2001/77/EC). Κύριος στόχος της Οδηγίας είναι ο διπλασιασμός του μεριδίου της παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας από το 6-7% που είναι σήμερα στο 12% έως το 2010. Αυτό σημαίνει ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θα φτάσει το 2010 το 22% από 13,9% που ήταν το 1997. Η συγκεκριμένη οδηγία στο παράρτημά της έθετε διαφορετικό στόχο για κάθε χώρα εξαιτίας του διαφορετικού επιπέδου που βρίσκονταν η χρήση των ΑΠΕ στο κάθε κράτος – μέλος κατά την σύνταξη της οδηγίας .
- Για την Ελλάδα ο στόχος που θέτει η παραπάνω οδηγία είναι ότι το 20,1% της ηλεκτροπαραγωγής να παράγεται από ΑΠΕ και μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα .Ωστόσο παρόλο που η χώρας μας είναι προικισμένη από πλευράς ηλιακής και

αιολικής ενέργειας , η μέχρι τώρα διείσδυση των ΑΠΕ είναι χαμηλότερη των προσδοκιών .Οι σημαντικότερες αιτίες αυτής της υστέρησης είναι το δύσχρηστο αδειοδοτικό σύστημα το οποίο υποθάλπεται από τις εκάστοτε κυβερνήσεις και το ελλιπές ΕΧΠ το οποίο θεωρείται ότι περιέχει ένα πλήθος από ασάφειες.

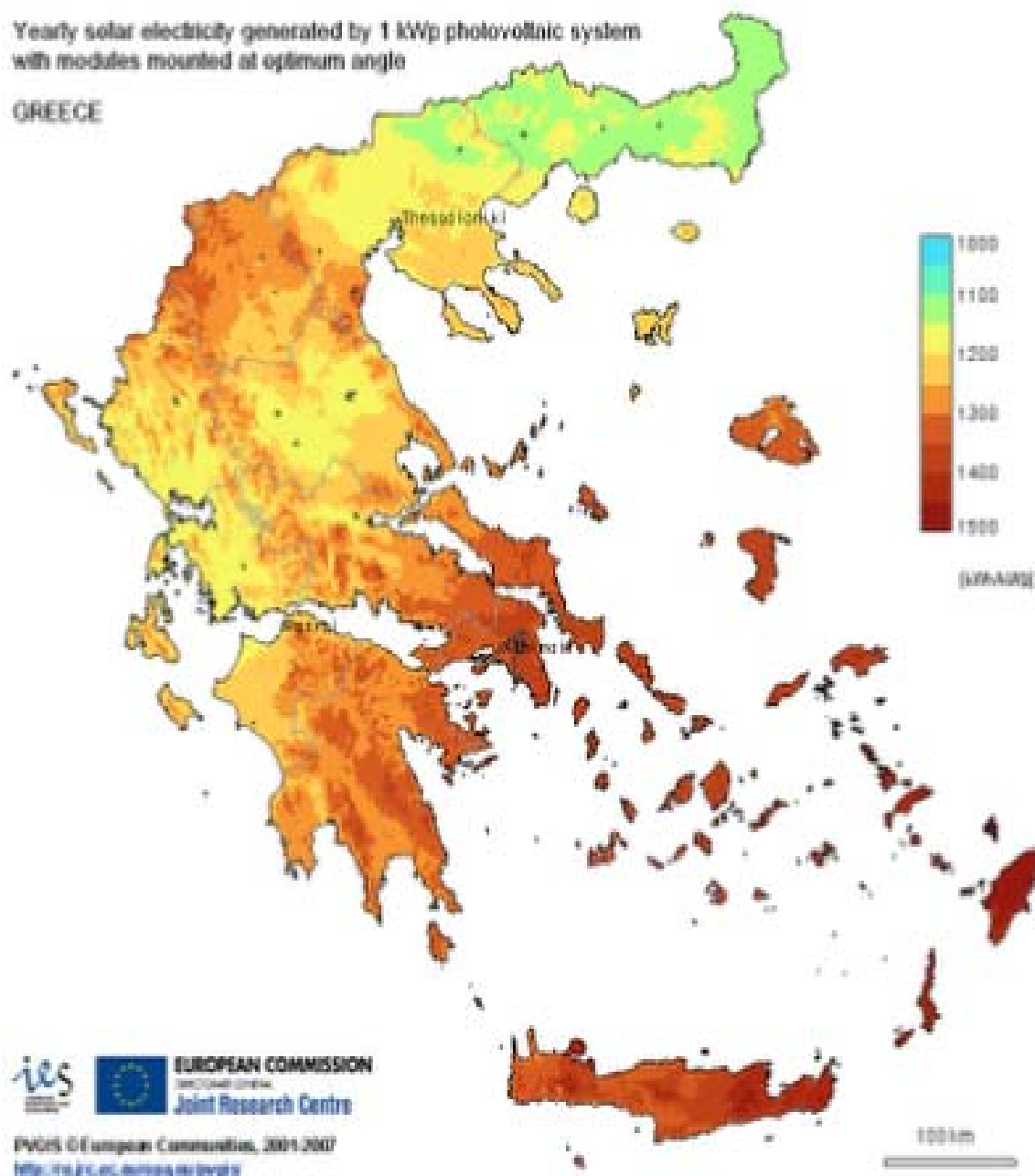
- Είναι γεγονός ότι παρόλη την απόκλιση της χώρας μας από τον στόχο ,που έχει θέσει η παραπάνω οδηγία , έχει διαμορφωθεί ένα ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο με σκοπό την προώθηση των ΑΠΕ. Ο νόμος 3468/2006 είναι ο πιο πρόσφατος που διαμορφώθηκε με σκοπό την ανάπτυξη του κλάδου των ΑΠΕ . Ο στόχος του νόμου αυτού είναι η θέσπιση θεμελιωδών αρχών και η θεσμοθέτηση σύγχρονων οργάνων, διαδικασιών και μέσων άσκησης ενεργειακής πολιτικής που προωθούν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και μονάδες Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Αποδοτικότητας (ΣΗΘΥΑ).
- Παγκοσμίως υπάρχουν αντικειμενικές δυσκολίες όσο αφορά την είσοδο ενός επενδυτή στην αγορά των ΑΠΕ. Αυτές έχουν κυρίως να κάνουν τις μεγάλες κεφαλαιακές απαιτήσεις και την ανάγκη τεχνογνωσίας. Στην Ελλάδα η αγορά χαρακτηρίζεται από λίγους και ισχυρούς ομίλους που κατέχουν τεχνογνωσία και απαραίτητα κεφάλαια. Στα αιολικά, οι κύριοι παίκτες περιλαμβάνουν την Ρόκας – Ibedrola με 193 MW εγκατεστημένη ισχύ, την Κοπελούζος – ENEL με 142 MW, την ΔΕΗ Ανανεώσιμες-EDF με 120 MW, και τη Τέρνα με 109 MW. Η Ρόκας – Ibedrola ήδη κατασκευάζει άλλα 51 MW, ενώ άλλα 37 MW, 66 MW και 71 MW κατασκευάζονται απο τη Κοπελούζος – ENEL, τη ΔΕΗ Ανανεώσιμες-EDF και τη Τέρνα αντίστοιχα. Το χαρτοφυλάκιο της Τέρνα περιλαμβάνει ακόμη 600 MW αιολικά υπο ανάπτυξη, ενώ άλλα 1000 MW αιολικών αναπτύσσονται απο την Κοπελούζος
- Κλείνοντας η στροφή με κάθε μέσο προς τις ΑΠΕ έχει γίνει πλέον επιτακτική και σε εθνικό και σε παγκόσμιο επίπεδο .Η Ελλάδα ειδικότερα θα πρέπει να δώσει περαιτέρω ώθηση στην χρήση των ΑΠΕ και με κέντρο το αρχιπέλαγος του Αιγαίου να γίνει η ενεργειακή μέση ανατολή της διψασμένης για ενέργεια Ευρώπης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

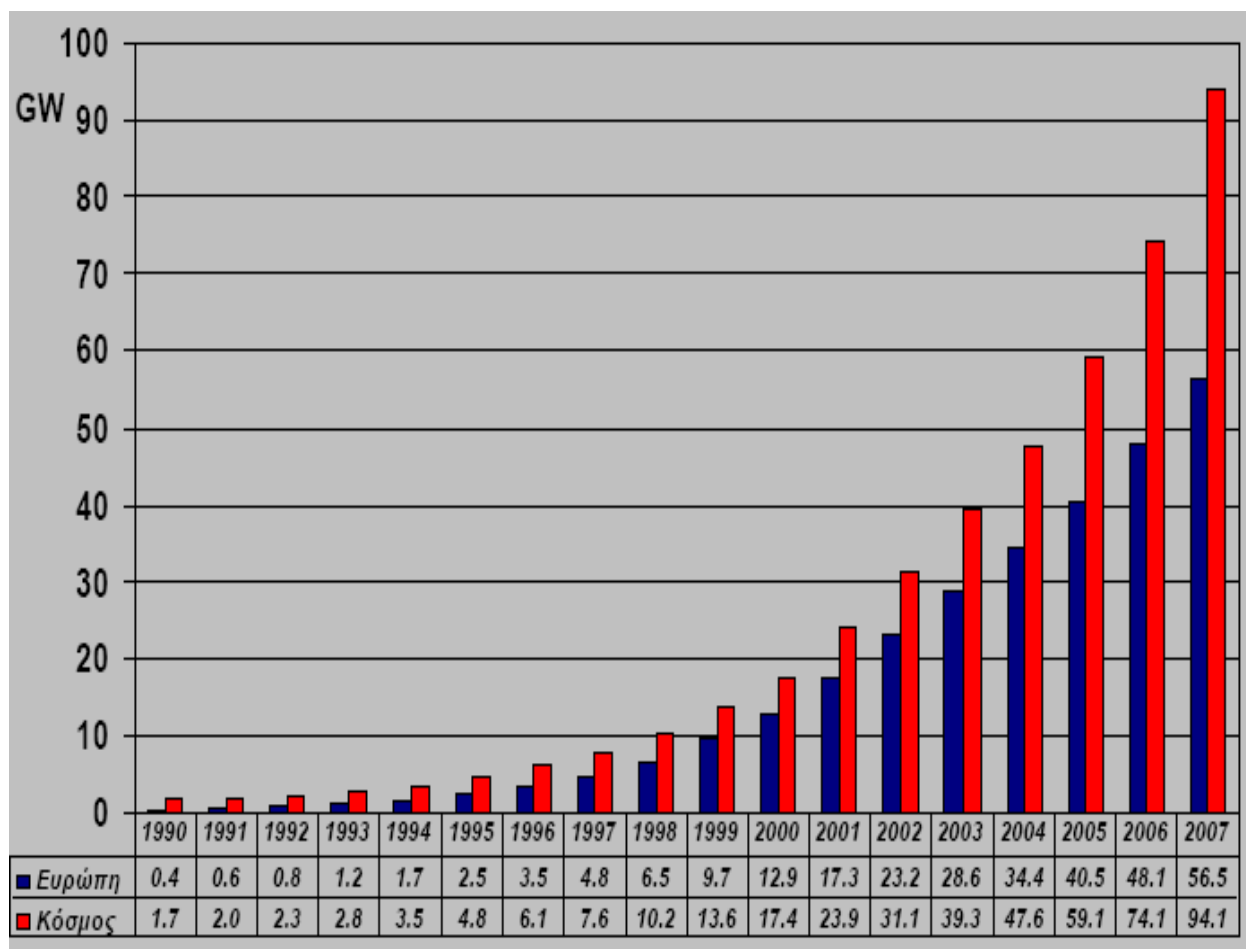
Εικόνα 1
Ο Φωτοβολταϊκος χάρτης της Ευρώπης



Εικόνα 2
Ο Φωτοβολταϊκος χάρτης της Ελλάδας



Διάγραμμα 1
Συνολική Αιολική Εγκατεστημένη Ισχύς (GW)



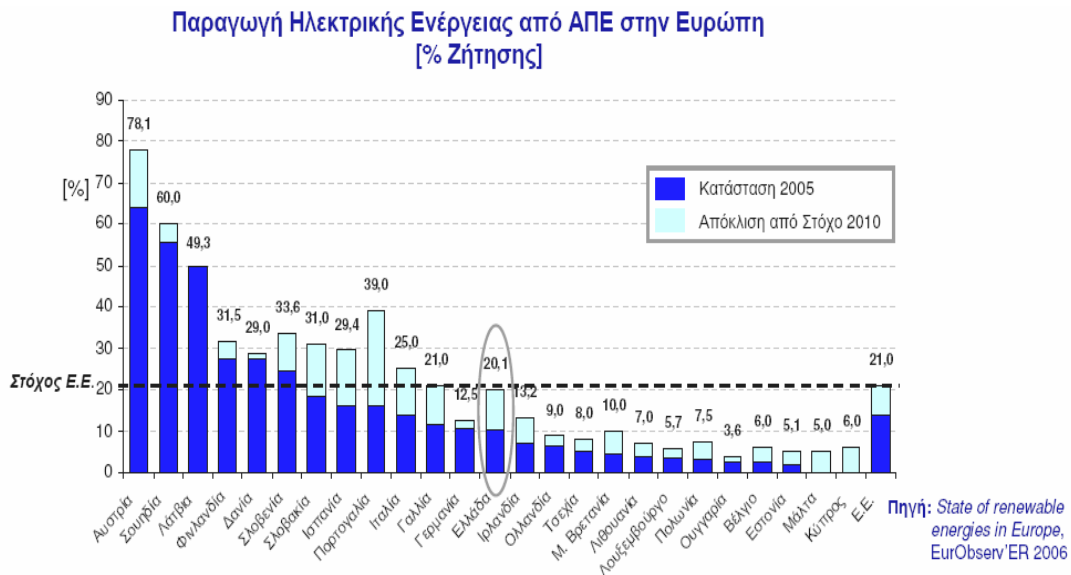
Μέσα Ετήσια
 Ποσοστά Αύξησης

Ευρώπη
 1997-2002 37.0%,
 2002-2007 19.5%

Κόσμος
 1997-2002 32.6%,
 2002-2007 24.8%

Πηγή: EWEA, GWEC

Διάγραμμα 2
Η απόκλιση των χωρών της ΕΕ από τους εθνικούς στόχους που έθεσε η οδηγία 2001/77



ΚΟΣΤΟΣ ΙΔΡΥΣΗΣ ΜΙΑΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Αρχικό Κόστος

Η διαχρονική αξία του κόστους μιας ενεργειακής εγκατάστασης είναι ένας συνδυασμός του αρχικού κόστους επένδυσης και του αντίστοιχου κόστους συντήρησης και λειτουργίας εγκατάστασης .

Το αρχικό κόστος μιας ενεργειακής εγκατάστασης περιλαμβάνει την αγορά , μεταφορά και εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού.(πχ για αιολική εγκατάσταση , για αγορά και εγκατάσταση της ανεμογεννήτριας), καθώς και του απαραίτητου ηλεκτρονικού – ηλεκτρικού εξοπλισμού, είτε για την αυτόνομη διαχείριση και αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας, είτε για σύνδεση με το τοπικό δίκτυο.

Πιο συγκεκριμένα , το αρχικό κόστος ίδρυσης μιας αιολικής μονάδας συνίσταται από το κόστος αγοράς των ανεμογεννητριών καθώς και από το κόστος εγκατάστασης. Στο κόστος αυτό συμπεριλαμβάνεται το κόστος μεταφοράς και εκτελωνισμού , το κόστος θεμελίωσης και ανέγερσης των μηχανών , το κόστος διασύνδεσης με το τοπικό ηλεκτρικό δίκτυο , τα κόστη μελέτης , επίβλεψης , διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου, το κόστος των απαραίτητων αδειών και εγκρίσεων τα πιθανά χρηματοοικονομικά έξοδα , καθώς και το κόστος αγοράς ή ενοικίασης οικοπέδου του υπό ίδρυση αιολικού σταθμού .

Κόστος αγοράς και εγκατάστασης

Για τον προσδιορισμό του κόστους αγοράς και εγκατάστασης μιας οποιασδήποτε ανανεώσιμης ενεργειακής μονάδας θα πρέπει να γίνει συστηματική έρευνα αγοράς , να συζητηθούν οι όροι εγγύησης και υποστήριξης από τον πωλητή και να ληφθεί υπόψη η συναλλαγματική ισοτιμία σε περίπτωση εισαγωγής του εξοπλισμού από χώρες με διαφορετικό νόμισμα .

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αλεξόπουλος , Αλέξανδρος , Αιολική Ενέργεια ,εκδ. Μιχάλη Σιδέρη , Αθήνα 2003
- Βλάχου Ανδριάνα, Περιβάλλον και Φυσικοί Πόροι, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα 2001
- Γελεγένης , Ι., Αξάοπουλος . Ι., Πηγές ενέργειας Συμβατικές και ανανεώσιμες ,εκδ. Σύγχρονη εκδοτική , 2005
- ΔΕΗ, Ετήσιο Δελτίο 2006, Αθήνα 2007
- Καπλάνης, Σωκράτης., Περιβάλλον και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ,εκδ Ιων ,2003
- Κανελλόπουλος , Δημήτρης , Αιολική Ενέργεια : Σχεδιάζοντας στις Αυλές των Ανέμων , εκδ. ΙΩΝ , Αθήνα , 2008
- Καλδέλλης ,Ιωάννης ,Διαχείριση της αιολικής ενέργειας ,2η βελτιωμένη και επαυξημένη έκδοση , εκδ. Αθ. Σταμούλης , Αθήνα 2005
- Καλδέλλης Ι.Κ., Καββαδίας Κ.Α., "Εργαστηριακές Εφαρμογές Ήπιων Μορφών Ενέργειας", Εκδ. Αθ. Σταμούλης, Αθήνα, 2000
- ΚΑΠΕ, Ετήσια έκδοση , 2007
- Μούσης , Νίκος , Ευρωπαϊκή Ένωση , 12η αναθεωρημένη έκδοση , εκδ. Παπαζήση , Αθήνα , 2008
- Markvart T , Ηλεκτρισμός από Ηλιακή Ενέργεια , εκδ. ΙΩΝ , Αθήνα , 2003
- Παπαδόπουλος , Άγης , Οικονομική Ανάλυση Ενεργειακών συστημάτων , Διδακτικές Σημειώσεις , Θεσσαλονίκη , 2002
- Παναγόπουλος, Ι. Θ. (2001). "Προστασία του Περιβάλλοντος – Νομική Θεώρηση" στο Γ. Δημόπουλος, Ν. Μπαλτάς, Ι. Χασσίδ (επιμ.) Εισαγωγή στις Ευρωπαϊκές Σπουδές, τόμος Β' Οικονομική Ολοκλήρωση και Πολιτικές, εκδόσεις Σιδέρη, Αθήνα.
- Cichowski, R. (2000). "European Legal Integration and Environmental Protection", Institute on Global Conflict and Cooperation, Paper pp 53/2000.
- ICAP, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Κλαδική μελέτη, 2007
- John Twidell, Anthony D. Weir, Tony Weir, Renewable Energy Resources, εκδ. Taylor & Francis, 2006
- Smith Trevor, Renewable Energy Resources, εκδ. Smart Apple Media, 2003

Υπουργείο Ανάπτυξης, 3η Εθνική Έκθεση για το Επίπεδο Διεύθυνσης της Ανανεώσιμης Ενέργειας το έτος 2010, Οκτώβριος 2005

Υπουργείο Ανάπτυξης, 4η Εθνική Έκθεση για το Επίπεδο Διεύθυνσης της Ανανεώσιμης Ενέργειας το έτος 2010, Οκτώβριος 2007

Ψωμάς Στέλιος, Η συμβολή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στη Δημιουργία Νέων Θέσεων Εργασίας, Σύνδεσμος Εταιρειών Φωτοβολταϊκών, 2005

Ralph E. H. Sims, Hans-Holger Rogner and Ken Gregory, Carbon emission and mitigation cost comparisons between fossil fuel, nuclear and renewable energy resources for electricity generation, Energy Policy, Volume 31, Issue 13, October 2003, Pages 1315-1326

ΑΡΘΡΑ

Βασιλάκος Νίκος, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας . Προβλήματα και προοπτικές , Δεκέμβριος ,2003, περ. Αγορά και Ενέργεια , Τεύχος 1 , σελ 72-76

Βασιλάκος, Νίκος, Το νέο θεσμικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ και οι πιέσεις στον Ελληνικό Ενεργειακό Τομέα , περ. Energy Point, Μάρτιος, 2008

Βόκας Γ & Χ Πρωτογερόπουλος, Φωτοβολταϊκά συστήματα στην Ελλάδα: παρούσα κατάσταση και προοπτικές, 10ο Εθνικό Συνέδριο για την Ενέργεια, Δεκέμβριος 2005

Ζερβός , Αρθούρος , Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πλέον μονόδρομος , εφ. Καθημερινή , 10/05/2007

Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος , *Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας αποτελούν αναγκαία και ελκυστική επένδυση* , Κλαδικές μελέτες ,Ιούνιος 2008

Ελληνική επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας , Να επενδύσουμε σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ,εφ. Ελευθεροτυπία , 11/11/2006

Κάπρος , Παντελής , Οι νέες συνθήκες άσκηση ενεργειακής πολιτικής στην Ευρώπη και οι επιπτώσεις για την Ελλάδα, Συνέδριο ‘ Ενέργεια και Ανάπτυξη’ , Αθήνα 19-20/06/1997

Κάπρος , Παντελής , Ενεργειακή πολιτική για την Ελλάδα : Σύγκλιση ή απόκλιση από την Ευρωπαϊκή προοπτική

Κ. Κατσιμπάρδης, Κοιτάζοντας πέρα από το Κιότο: Η ευρωπαϊκή κλιματική πολιτική και τα νέα εργαλεία επίτευξης των στόχων της, www.nomosphysis.org.gr ,2008

Κατσιμπάρδης, Γ ,Ενεργειακός σχεδιασμός και κλιματικές αλλαγές:Μια σημαντική νομολογιακή εξέλιξη, www.nomosphysis.org.gr, Γνώμες, Φεβρουάριος, 2004

Κομπουγιάς .Ι, Κυρίτσης. Α, Νανάκος .Α Δίημερο, Τατάκος Ε, Σύγχρονες εξελίξεις σε φωτοβολταϊκά συστήματα για διασπαρμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ,Ηλεκτρονικά Ισχύος, συστήματα Ηλεκτρικής κίνησης και βιομηχανικές εφαρμογές, Αθήνα 5-6 Απριλίου 2006

Μονδραβέρης Πάσχος, Η τριπλή κρίση της ανθρωπότητας , εφ. Καθημερινή, 12/10/2008

Παπούλιας, Κ , Ενεργειακή ασφάλεια και κλιματική αλλαγή, www.nomosphysis.org.gr 2008, www.nomosphysis.org.

Πατρόνος Πέτρος, Καραγεώργου Βίκυ, Ανδρέας Παπαπετρόπουλος, Διεθνείς και Κοινοτικές Δεσμεύσεις της Ελλάδας για την Προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Γνωμοδότηση, 2004), [σε: www.nomosphysis.org.gr](http://www.nomosphysis.org.gr)

Πουλικκάς , Ανδρέας , Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας , εφ. Σημερινή , 06/07/2008

Ι. Τρυπαναγνωστόπουλος, Σ. Τσελεπής, Μ. Σουλιώτης, J. Κ. Τονι, Σχεδίαση και οικονομικά στοιχεία για υβριδικά φωτοβολταϊκά/ θερμικά ηλιακά συστήματα, 3ο Εθνικό Συνέδριο, “Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ”, Προοπτικές και Προτεραιότητες προς το Στόχο του 2010, 23-25 Φεβρουαρίου 2005, Αθήνα.

Φλουδόπουλος , Χάρης , Σφάζονται στην μοιρασιά για την Ενέργεια , εφ.Ισοτιμία , 02/08/2008

Ψωμιαδης , Κώστας , Γιατί μας αγαπούν οι ξένοι επενδυτές , περ. Ενέργεια , Μάρτιος , 2008

Ψωμάς, Στέλιος. Greenpeace , Αιολική Ενέργεια ή Κλιματικές Αλλαγές;, Greenpeace, Απρίλιος, 2003

Χριστοδουλάκης ,Α.Γ, Το σκάκι της ενέργειας , εφ. Το Βήμα , 10/09/06 Σταμπολής , Κ , Η ενεργειακή μας εξάρτηση , περ. Energy Point, Δεκέμβριος, 2007

Τσιπουρίδης , Γιάννης , Όμιλος Χ. Ρόκας Αβεέ :15 χρόνια στην πρωτοπορία της αιολικής και ηλιακής ενέργειας , περ. Energy Point, Οκτώβριος, 2008

Τσιπουρίδης , Γιάννης , Ο έλληνας γητευτής των ανέμων , περ. Energy Point, Μάιος, 2008

Χρήστου , Δημήτρης, Το ενεργειακό πόκερ και ...η πράσινη ενέργεια, εφ. Καθημερινή,22/04/07.

Peiche D. & Bechberger M., Policy differences in the promotion of renewable energies in the EU member states, Energy Policy, Volume 32, Issue 7, May 2004

Tahvonon Olli & Salo Seppo, Economic growth and transitions between renewable and non-renewable energy resources, European Economic Review, Volume 45, Issue 8, August 2001

Dincer Ibrahim, Renewable energy and sustainable development: a crucial review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 4, Issue 2, June 2000

David M. Newberry, «Regulatory Challenges to European Electricity Liberalization», Cambridge-MIT Institute, 2002.

Dieter Helm, «Energy Policy: security of supply, sustainability, and Competition», Energy Policy Vol. 30, 2002, pp. 173-184.

Peter Davies, BP Working Staff, «Statistical Review of World Energy 2004», 2004

Doris A. Fuchsa, Maarten J. Arentse, «Green electricity in the market place: the policy challenge», Energy Policy, Vol. 30, 2002, pp 525-538.

Simone Espey, «Renewables portfolio standard: a means for trade with electricity from renewable energy sources?», Energy Policy, Vol. 29, 2001, pp 557-566.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ)

www.cres.gr

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)

www.rae.gr

Υπουργείο Ανάπτυξης

<http://www.ypan.gr/>

Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας – ΕΛΕΤΑΕΝ

www.eletaen.gr

Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε. - ΔΕΗ

www.dei.gr

Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ)

www.desmie.gr

Ελληνικός Σύνδεσμος Ηλεκτροπαραγωγών από ΑΠΕ

www.hellasres.gr

Σύνδεσμος Φωτοβολταϊκών Εταιρειών

<http://www.helapco.gr/>

Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας, & Δημοσίων Έργων – ΥΠΕΧΩΔΕ

www.minenv.gr

Νόμος και Φύση (Μη κυβερνητική οργάνωση για το περιβάλλον)

<http://www.nomosphysics.org.gr>

European Commission's Research

<http://ec.europa.eu/research/index.cfm>

Eurostat

<http://europa.eu/comm/eurostat>

Scientific & Technological References - Energy Technology Indicators

<http://www.cordis.lu/eesd/src/indicators.htm>

Future Energy Solutions

<http://www.future-energy-solutions.com/>

European Wind Energy Association

<http://www.ewea.org/>

European Association for Renewable Energies

<http://www.eurosolar.org/>