



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ
EXECUTIVE MBA

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**“Το Στρατηγικό Μάνατζμεντ στον κλάδο των
Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας”**

ΒΟΥΛΓΑΡΗΣ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

Πειραιάς, Ιούνιος 2013

*Στην πολυαγαπημένη μου οικογένεια
για την υποστήριξη και τη συμπαράστασή τους*

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας, είναι να εξετάσει το Στρατηγικό Μάνατζμεντ στον κλάδο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Οι τεχνολογίες που εξετάστηκαν είναι της αιολικής ενέργειας, της ηλιακής ενέργειας, της υδροηλεκτρικής ενέργειας, της γεωθερμίας, της θαλάσσιας ενέργειας και της βιοενέργειας. Ο κλάδος της αιολικής ενέργειας εξετάστηκε περισσότερο σε βάθος, ενώ για τις υπόλοιπες τεχνολογίες έγινε παράθεση των σημαντικότερων επιχειρήσεων στον κάθε κλάδο και της στρατηγικής που κάθε μια επέλεξε.

Αρχικά γίνεται μια σύντομη αναφορά στη θεωρία της Στρατηγικής και του Στρατηγικού Μάνατζμεντ, ώστε να μπορεί ο αναγνώστης να ακολουθήσει όσα αναλύονται στα επόμενα κεφάλαια.

Στο δεύτερο κεφάλαιο ακολουθεί ο ορισμός και η περιγραφή κάθε τεχνολογίας, ο διαχωρισμός των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και όλα τα στοιχεία που αφορούν κάθε κλάδο όπως η τεχνολογία, η κατάσταση του κάθε κλάδου σε παγκόσμιο επίπεδο, το κόστος κάθε τεχνολογίας και οι μελλοντικές τάσεις, καθώς και οι πολιτικές που εφαρμόζονται σε παγκόσμιο επίπεδο. Τέλος αναφέρεται και ο διαχωρισμός των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σε κάθε κλάδο.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση της τεχνολογίας της αιολικής ενέργειας όπου αρχικά παραθέτονται η παρούσα κατάσταση του κλάδου ενώ στη συνέχεια εξετάζεται το γενικευμένο εξωτερικό (PESTLE). Ακολουθώντας, αναφέρονται τα θετικά και τα αρνητικά στοιχεία του κλάδου και ακολουθεί η ανάλυση του ανταγωνιστικού περιβάλλοντος και της προοπτικής του κλάδου της αιολικής ενέργειας χρησιμοποιώντας το υπόδειγμα των πέντε δυνάμεων του M. Porter. Το κεφάλαιο κλείνει με τη στρατηγική που ακολούθησαν οι πέντε μεγαλύτερες επιχειρήσεις στον κλάδο.

Στο τέταρτο κεφάλαιο εξετάζονται οι υπόλοιπες τεχνολογίες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και εξετάζονται οι στρατηγικές που επέλεξαν τα τελευταία χρόνια οι μεγαλύτερες επιχειρήσεις του κάθε κλάδου, ενώ στο πέμπτο κεφάλαιο,

παραθέτονται τα συμπεράσματα σχετικά με το περιβάλλον και πως αυτό συνέβαλε στην επιλογή της στρατηγικής από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις σε κάθε κλάδο.

Πίνακας περιεχομένων

Κεφάλαιο 1	1
Στρατηγική και Στρατηγικό μάνατζμεντ	1
1.1 Εισαγωγή.....	1
1.2 Έννοια της Στρατηγικής	2
1.3 Στρατηγικό Μάνατζμεντ	4
1.4 Ανίχνευση περιβάλλοντος.....	6
1.4.1 Ανάλυση εξωτερικού περιβάλλοντος.....	7
1.4.2 Ανάλυση εσωτερικού περιβάλλοντος	11
1.5 Διαμόρφωση στρατηγικής.....	15
1.5.1 Αποστολή.....	15
1.5.2 Αντικειμενικοί σκοποί.....	15
1.5.3 Στρατηγικές	16
1.5.3.1 Επιχειρησιακό επίπεδο	19
1.5.3.2 Επιχειρηματικό επίπεδο.....	24
1.5.3.3 Λειτουργικό επίπεδο	26
1.5.4 Πολιτικές.....	27
1.6 Υλοποίηση Στρατηγικής.....	27
1.6.1 Προγράμματα.....	27
1.6.2 Προϋπολογισμοί.....	28
1.6.3 Διαδικασίες.....	28
1.7 Αξιολόγηση και Έλεγχος.....	28
Βιβλιογραφία 1ου Κεφαλαίου.....	31
Κεφάλαιο 2	32
Ο κλάδος των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	32
2.1 Διαχωρισμός μορφών ενέργειας	32
2.2 Το Ενεργειακό δίλημμα	34
2.3 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	36
2.4 Διαχωρισμός μορφών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	38

2.4.1	Αιολική Ενέργεια.....	40
2.4.2	Ηλιακή Ενέργεια	46
2.4.3	Υδροηλεκτρική ενέργεια	59
2.4.4.	Βιομάζα ή Βιοενέργεια.....	64
2.4.5	Γεωθερμική ενέργεια	70
2.4.6	Ενέργεια από τη θάλασσα.....	77
2.5	Εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο χώρο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	80
2.5.1	Εταιρείες επενδύσεων και παροχής κεφαλαίων (Investors)	81
2.5.2	Εταιρείες ανάπτυξης έργων (Developers)	83
2.5.3	Εργοληπτικές εταιρείες (EPC Contractors).....	84
2.5.4	Προμηθευτές εξοπλισμού (Equipment Suppliers)	85
2.5.5	Επιχειρήσεις παροχής ηλεκτρισμού (Electric Utilities).....	86
2.5.6	Στρατηγικές Ομάδες	87
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 2ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	88

Κεφάλαιο 3.....90

	Ανάλυση του κλάδου της Αιολικής Ενέργειας.....	90
3.1	Παρούσα κατάσταση, τάσεις και πολιτικές.....	90
3.2	Γενικευμένο Εξωτερικό Περιβάλλον (PESTLEG)	96
3.3	Θετικά και αρνητικά στοιχεία του κλάδου της αιολικής ενέργειας.....	119
3.3.1	Θετικά στοιχεία	119
3.3.2	Αρνητικά στοιχεία	122
3.4	Ανταγωνιστικό περιβάλλον – Υπόδειγμα Porter.....	124
3.4.1	Απειλή εισόδου νέων τεχνολογιών	124
3.4.2	Διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών.....	127
3.4.3	Διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών	129
3.4.4	Απειλή από τα υποκατάστατα προϊόντα.....	130
3.4.5	Ένταση του ανταγωνισμού στον κλάδο.....	132
3.5	Στρατηγική των 5 μεγαλύτερων εταιρειών του κλάδου.....	135
	Vestas	139
	Sinovel	144
	Goldwind	148
	Gamesa	151

Enercon.....	155
BIBΛIOΓPAΦIA 3ου KEΦAΛAIOY.....	159
Κεφάλαιο 4.....	162
Η στρατηγική των επιχειρήσεων στις υπόλοιπες τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	162
4.1.1 Ηλιακή Ενέργεια.....	163
4.1.2 Υδροηλεκτρική Ενέργεια.....	166
4.1.3 Γεωθερμία.....	171
4.1.4 Θαλάσσια Ενέργεια.....	174
4.1.5 Βιοενέργεια.....	178
BIBΛIOΓPAΦIA 4ου KEΦAΛAIOY.....	182
Κεφάλαιο 5.....	184
Συμπεράσματα.....	184
5.1 Συμπεράσματα για το Στρατηγικό Μάνατζμεντ των επιχειρήσεων στον κλάδο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	184
BIBΛIOΓPAΦIA.....	189
i Ελληνική βιβλιογραφία.....	189
ii Ξένη βιβλιογραφία.....	189
iii Άρθρα – Εκθέσεις.....	194
iv Ιστότοποι.....	195
Ακρωνύμια.....	196
Μονάδες Μέτρησης.....	199

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή κ. Γεωργόπουλο Νικόλαο για την στήριξη, την καθοδήγηση, τις συμβουλές και την υπομονή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, που στάθηκε δίπλα μου όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου, στηρίζοντας κάθε προσπάθεια μου.

Κεφάλαιο 1

Στρατηγική και Στρατηγικό μάνατζμεντ

1.1 Εισαγωγή

Ο βασικός στόχος κάθε επιχείρησης είναι να είναι επιτυχημένη αλλά και να συνεχίσει να είναι επιτυχημένη και στο μέλλον. Ανεξάρτητα από το μέγεθός της, είτε είναι ιδιωτική είτε είναι δημόσια επιχείρηση, είτε αποσκοπεί στο κέρδος είτε είναι μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, έχει ένα σκοπό. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού, απαιτείται ένας αποτελεσματικός σχεδιασμός ή αλλιώς ένα σύνολο επιχειρηματικών αποφάσεων και πράξεων που καθορίζουν τη μακροπρόθεσμη επίδοση της επιχείρησης. Στο κεφάλαιο αυτό θα προσπαθήσουμε να προσεγγίσουμε τις έννοιες της στρατηγικής και του στρατηγικού μάνατζμεντ και να αναδείξουμε τη σημαντικότητα τους για κάθε επιχείρηση. Επίσης, θα αναδείξουμε το θεωρητικό υπόβαθρο βάσει του οποίου θα στηριχθούμε για την αξιολόγηση της έρευνάς μας, σχετικά με το στρατηγικό μάνατζμεντ στον κλάδο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και πως επιχειρούν οι εταιρείες του συγκεκριμένου κλάδου.

Είναι γεγονός πως στη σημερινή εποχή, όπου ο ανταγωνισμός είναι πολύ έντονος, οι επιχειρήσεις οι οποίες δραστηριοποιούνται έχοντας ως αποκλειστικό σχεδιασμό το κόστος (budget-oriented planning) ή προβλέψεις πωλήσεων (forecast-based planning) δεν έχουν πολλές πιθανότητες επιτυχίας αλλά και διάρκειας. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία τους, αποτελεί η ύπαρξη ενός αποτελεσματικού σχεδιασμού, σύμφωνα με ένα στρατηγικό σχέδιο που θα αποσκοπεί στην επίτευξη της αποστολής και των σκοπών της κάθε επιχείρησης. Έτσι λοιπόν η επιχείρηση θα πρέπει να εκπονήσει και να δεσμευτεί με ένα στρατηγικό σχέδιο στο οποίο θα ορίσει αρχικά την αποστολή της, δηλαδή το όραμα της ομάδας διοίκησης για το που θα κατευθυνθεί η επιχείρηση στο μέλλον αλλά και το βασικό λόγο ύπαρξής της, τους σκοπούς της, οι οποίοι θα προσδιορίζουν το αποτέλεσμα αλλά και το χρονικό διάστημα για την εκπλήρωσή τους και τέλος θα εκτιμήσει το εσωτερικό και εξωτερικό

περιβάλλον ώστε να απολαμβάνει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι του ανταγωνισμού και να δημιουργεί αξία για τους πελάτες της.

1.2 Έννοια της Στρατηγικής

Η λέξη στρατηγική, προέρχεται ετυμολογικά από την Αρχαία Ελλάδα (στρατός + ηγούμαι) και αρχικά είχε καθαρά στρατιωτική έννοια. Ειδικότερα, η στρατηγική υποδήλωνε την επιστήμη ή την τέχνη της στρατιωτικής διοίκησης και την απαραίτητη σχεδίαση για τη βέλτιστη χρησιμοποίηση των έμψυχων και άψυχων πόρων (δηλαδή στρατιωτών και πολεμικού υλικού) προς την επίτευξη των τεθέντων στόχων.

Η στρατηγική, ως σχέδιο δράσης που αποτελεί συνειδητή και ηθελημένη ενέργεια δεν εφαρμόζεται μόνο στο πολεμικό πεδίο αλλά και σε διάφορες άλλες περιπτώσεις (πολιτική, οικονομία, εμπόριο, παιχνίδια, τεχνολογία, κτλ) και γι' αυτό ο όρος χρησιμοποιείται ευρέως και για να δηλώσει το σχέδιο δράσης μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού.

Στη διεθνή βιβλιογραφία της διοίκησης των επιχειρήσεων, η λέξη στρατηγική χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1951, σε ένα βιβλίο του William H. Newman. Η λέξη ξεκίνησε να χρησιμοποιείται όταν έγινε πλέον σαφές στους ερευνητές του χώρου της διοίκησης επιχειρήσεων, ότι, σε αντίθεση με τα οικονομικά μοντέλα του πλήρους ανταγωνισμού, οι επιχειρήσεις που ανταγωνίζονταν στο ίδιο κλάδο και χρησιμοποιούσαν την ίδια τεχνολογία, συχνά είχαν αξιοπρόσεκτα διαφορετικά επίπεδα επίδοσης. Μια πιο στενή μελέτη του φαινομένου κατέδειξε ότι οι επιχειρήσεις στον ίδιο κλάδο συχνά υιοθετούσαν διαφορετικές προσεγγίσεις ως προς τα προϊόντα τους, τις αγορές τους, τα κανάλια διανομής που χρησιμοποιούσαν, ακόμα και τις εσωτερικές τους δομές και συστήματα. Αυτές οι διαφορές, μέσα στο ίδιο κλαδικό περιβάλλον, ξεκίνησαν να γίνονται γνωστές ως 'στρατηγικές'¹

¹ Παπαδάκης Βασίλειος, Στρατηγική των Επιχειρήσεων: Ελληνική και Διεθνής Εμπειρία, Εκδόσεις Μπένου 2007

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλοί ορισμοί για το τι είναι στρατηγική και υπάρχουν πολλοί ορισμοί από γνωστούς ακαδημαϊκούς στο χώρο της επιχειρησιακής στρατηγικής. Αν και μονοσήμαντη απάντηση δεν υπάρχει, μια πολύ καλή προσέγγιση είναι ότι *η στρατηγική περιλαμβάνει την εξισορρόπηση των δυνάμεων και των αδυναμιών του οργανισμού με τις παρουσιαζόμενες από το περιβάλλον ευκαιρίες και απειλές, ώστε να επιτευχθεί ο σκοπός της επιχείρησης, ο οποίος τίθεται ανάλογα με τις αξίες, φιλοδοξίες, πιστεύω των στελεχών της.*²

Είναι γεγονός και υπάρχουν πολλές περιπτώσεις, όπου πολλές επιχειρήσεις έχασαν την ηγετική τους θέση γιατί άλλες επιχειρήσεις εφάρμοσαν επιτυχημένες και ευέλικτες στρατηγικές. Ο Michael Porter αναφέρει “ *οποιαδήποτε επιχείρηση κερδίζει πολύ μεγαλύτερη απόδοση από ίδιες επιχειρήσεις του κλάδου, οφείλεται σε μια διαφοροποιημένη και καλλίτερη στρατηγική που ακολουθεί*”³. Είναι φανερό λοιπόν η σημαντικότητα και η αναγκαιότητα ύπαρξης στρατηγικής. Ωστόσο αν και δεν μπορούμε να ισχυριστούμε ότι εξασφαλίζει πάντα την επιτυχία, σίγουρα βοηθάει στην επίτευξή της. Οι βασικότεροι λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό, είναι ότι η στρατηγική:

- θέτει κατευθύνσεις
- υποστηρίζει τη λήψη ομοιόμορφων αποφάσεων
- συγκεντρώνει την προσπάθεια και συντονίζει δραστηριότητες
- ορίζει την επιχείρηση και τη θέση της απέναντι στον ανταγωνισμό
- μειώνει την αβεβαιότητα
- μπορεί να προσδώσει ένα βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα

Η στρατηγική έρχεται να απαντήσει σε τρεις κύριες ερωτήσεις:

- Ποια είναι η αρχική κατάσταση;
- Που θέλουμε να βρεθούμε;
- Πως θα φτάσουμε εκεί;

Επιχειρήσεις οι οποίες έχουν διαμορφώσει και υλοποιούν στρατηγική, μπορούν να γνωρίζουν ποια είναι η θέση τους ως προς τον ανταγωνισμό, ποιες είναι οι

² Γεωργόπουλος Νικόλαος, Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Μπένου 2006

³ Porter M., “What is Strategy?”, Harvard Business Review, (1996), Nov-Dec

επιχειρηματικές δραστηριότητες στις οποίες θέλει να εμπλακεί, ποιες είναι οι ανάγκες των αγοραστών που στοχεύει και ποια είναι τα αποτελέσματα που θέλει να επιτύχει. Ακόμα είναι σε θέση να προβεί σε όποια μεταβολή κρίνει απαραίτητη λόγω αλλαγών που συνέβησαν στο περιβάλλον της. Έτσι έχουν περισσότερες πιθανότητες να επιβιώσουν σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον όπως είναι το σημερινό.

1.3 Στρατηγικό Μάνατζμεντ

Το στρατηγικό μάνατζμεντ είναι ένας όρος ευρύτερος από τη στρατηγική. Το στρατηγικό μάνατζμεντ είναι ένα σύνολο διοικητικών αποφάσεων και δράσεων, που καθορίζει τη μακροπρόθεσμη επίδοση μιας επιχείρησης. Περιλαμβάνει την ανάλυση του περιβάλλοντος (τόσο του εξωτερικού όσο και του εσωτερικού), τη διαμόρφωση της στρατηγικής (στρατηγικού ή μακροπρόθεσμου σχεδιασμού), την εφαρμογή της στρατηγικής, καθώς και την αξιολόγηση και τον έλεγχο της. Η μελέτη του στρατηγικού μάνατζμεντ, ως εκ τούτου, δίνει έμφαση στην παρακολούθηση και την αξιολόγηση των εξωτερικών ευκαιριών και απειλών υπό το φως των δυνατών και αδύνατων σημείων μιας επιχείρησης. Αν και η αρχική του ονομασία ήταν επιχειρηματική πολιτική, το στρατηγικό μάνατζμεντ - αποτελεί εξέλιξη της επιχειρηματικής πολιτικής και στρατηγικής- ενσωματώνει θέματα όπως ο στρατηγικός σχεδιασμός, η περιβαλλοντική μελέτη και η ανάλυση του κλάδου.⁴

Όπως αναφέραμε, το στρατηγικό μάνατζμεντ δίνει έμφαση στη μακροπρόθεσμη απόδοση. Πολλές επιχειρήσεις μπορούν να διαχειριστούν βραχυπρόθεσμα την υψηλή επίδοσή τους, αλλά μόνο λίγες μπορούν να διατηρήσουν μια παρόμοια απόδοση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Για να είναι επιτυχείς σε μακροπρόθεσμη βάση, οι επιχειρήσεις πρέπει όχι μόνο να είναι σε θέση να εκτελέσουν τις τρέχουσες δραστηριότητες τους προκειμένου να ικανοποιήσουν μια υφιστάμενη αγορά, αλλά θα πρέπει επίσης να προσαρμόσουν τις δραστηριότητες αυτές για να ικανοποιήσουν νέες και μεταβαλλόμενες αγορές.

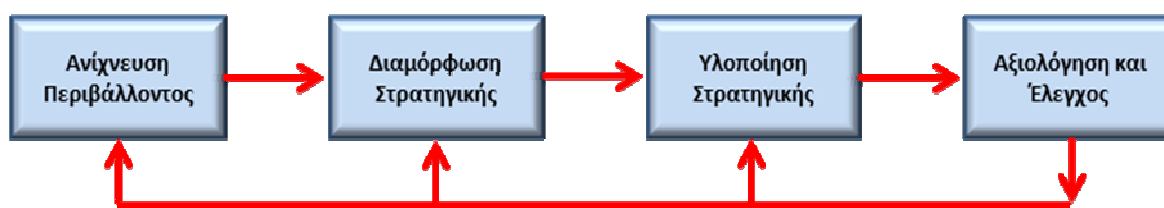
⁴ Strategic management and business policy: toward global sustainability, Thomas L. Wheelen, J. David Hunger. 13th edition

Το στρατηγικό μάνατζμεντ είναι πολύ σημαντικό. Αποτελεί τον παράγοντα που καθορίζει την επιτυχία, την υπεροχή και την επιβίωση της επιχείρησης. Ο λόγος που το στρατηγικό μάνατζμεντ είναι πολύ σημαντικό είναι το γεγονός ότι καθοδηγεί όλες τις λειτουργικές μονάδες (functional areas) της επιχείρησης. Πιστεύεται ότι οι επιχειρήσεις, οι οποίες ακολουθούν τη διαδικασία του στρατηγικού μάνατζμεντ, έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχίας από αυτές, που δεν το κάνουν.⁵

Τα βασικά στοιχεία της διαδικασίας του στρατηγικού μάνατζμεντ είναι:

- Ανίχνευση του περιβάλλοντος
- Διαμόρφωση Στρατηγικής
- Υλοποίηση Στρατηγικής
- Αξιολόγηση και Έλεγχος

και φαίνονται στο διάγραμμα 1.



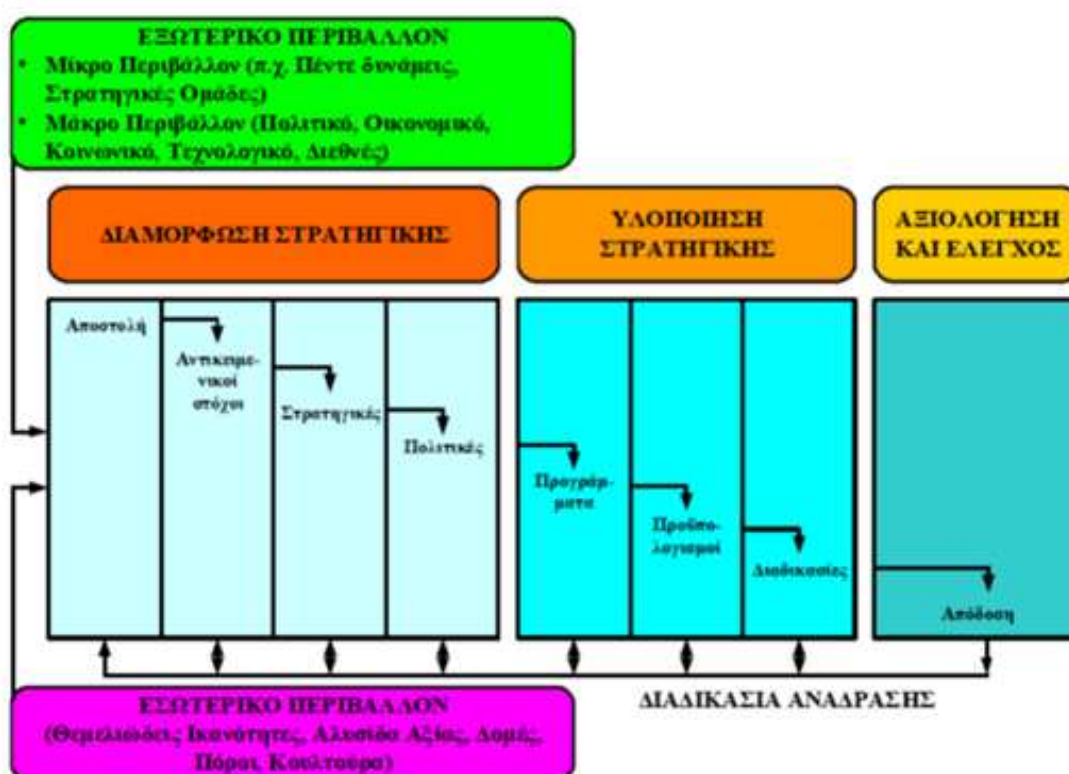
Διάγραμμα 1: Η διαδικασία του στρατηγικού μάνατζμεντ

Πηγή: Strategic management and business policy: toward global sustainability, Thomas L. Wheelen, J. David Hunger. 13th edition

Το στρατηγικό μάνατζμεντ είναι μια συνεχής διαδικασία που αξιολογεί και ελέγχει την επιχείρηση και τον κλάδο στον οποίο μια επιχείρηση δραστηριοποιείται. Αξιολογεί τους ανταγωνιστές της και θέτει τους στόχους και τις στρατηγικές ώστε να αντιμετωπίσει όλους τους υφιστάμενους και δυνητικούς ανταγωνιστές. Στη συνέχεια αξιολογεί τις στρατηγικές σε τακτική βάση για να καθορίσει τον τρόπο με τον έχουν τεθεί σε εφαρμογή και αν ήταν επιτυχημένες ή μήπως χρειάζονται αναθεώρηση.

⁵ Lawrence R. Jauch & Willam F. Glueck, Business Policy and Strategic Management, McGraw-Hill Pub, 1989

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τα βασικά στοιχεία της διαδικασίας του στρατηγικού μάνατζμεντ, όπως αναλυτικά απεικονίζεται στο διάγραμμα 2 που ακολουθεί.



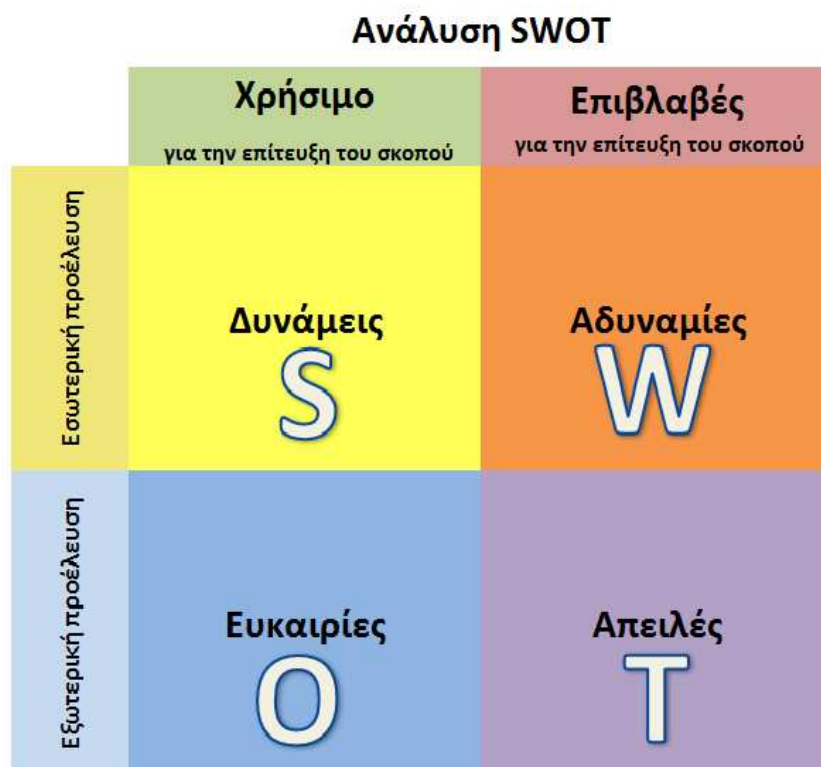
Διάγραμμα 2: Η διαδικασία του στρατηγικού μάνατζμεντ

Πηγή: Παπαδάκης Βασίλειος, Στρατηγική των Επιχειρήσεων: Ελληνική και Διεθνής Εμπειρία, Εκδόσεις Μπένου2007

1.4 Ανίχνευση περιβάλλοντος

Η ανίχνευση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος είναι ένα σημαντικό μέρος της διαδικασίας στρατηγικού μάνατζμεντ. Περιβαλλοντικοί παράγοντες στο εσωτερικό της επιχείρησης συνήθως μπορούν να ταξινομηθούν ως δυνάμεις (S) ή αδυναμίες (W), και εκείνοι έξω από την επιχείρηση μπορεί να χαρακτηριστούν ως ευκαιρίες (O) ή απειλές (T). Μια τέτοια ανάλυση του στρατηγικού περιβάλλοντος αναφέρεται ως μια ανάλυση SWOT. Η ανάλυση SWOT παρέχει πληροφορίες που είναι χρήσιμες στην αξιοποίηση των πόρων

και των δυνατοτήτων της επιχείρησης ως προς το ανταγωνιστικό περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί. Ως εκ τούτου, είναι καθοριστικής σημασίας στην επιλογή και τη διαμόρφωση της στρατηγικής. Το διάγραμμα 3 δείχνει πώς μια ανάλυση SWOT απεικονίζει την ανίχνευσή του περιβάλλοντος.



Διάγραμμα 3: Διάγραμμα SWOT

Πηγή: Προσαρμογή από Wikipedia, SWOT Analysis

1.4.1 Ανάλυση εξωτερικού περιβάλλοντος

Το περιβάλλον αποτελείται από όλα τα εξωτερικά στοιχεία που επηρεάζουν τις αποφάσεις της επιχείρησης και την επίδοσή της. Το εξωτερικό περιβάλλον διαχωρίζεται στο:

- Γενικευμένο ή μάκρο-περιβάλλον, το οποίο επηρεάζει την επιχείρηση αλλά και κάθε άλλη επιχείρηση που λειτουργεί στην ίδια πχ χώρα
- Άμεσο ή μικρο-περιβάλλον, δηλαδή το άμεσο κλαδικό περιβάλλον της επιχείρησης .

Γενικευμένο περιβάλλον

Το γενικευμένο περιβάλλον έχει επίδραση στις λειτουργίες της επιχείρησης αλλά και όλων των επιχειρήσεων του κλάδου και μπορεί να διαχωριστεί σε έξι επιμέρους διαστάσεις:

- Πολιτικό Περιβάλλον (P)
- Οικονομικό περιβάλλον (E)
- Κοινωνικό – πολιτιστικό περιβάλλον (S)
- Τεχνολογικό περιβάλλον (T)
- Νομικό περιβάλλον (L)
- Ηθικό περιβάλλον (E)
- Παγκόσμιο περιβάλλον (G)

Εν συντομία, οι διαστάσεις αυτές περιγράφονται ως ακολούθως.

Πολιτικό Περιβάλλον (P): Το πολιτικό περιβάλλον περιλαμβάνει κυβερνητικούς κανονισμούς και ζητήματα, ενώ θέτει τους κανόνες βάσει των οποίων οι επιχειρήσεις πρέπει να λειτουργούν.

Οικονομικό περιβάλλον (E): Εδώ η ανάλυση εστιάζεται στο μακρο-οικονομικό περιβάλλον και στις επιδράσεις που ασκούνται πάνω στην επιχείρηση (ακαθάριστο εθνικό προϊόν, επιτόκια, προσφορά χρήματος, επίπεδο ανεργίας διαθέσιμο εισόδημα κλπ).

Κοινωνικό – πολιτιστικό περιβάλλον (S): Οι σημαντικότεροι κοινωνικο-πολιτιστικοί παράγοντες που επηρεάζουν μια επιχείρηση μπορεί να είναι: η θέση της γυναίκας στην εργασία, η διανομή του εισοδήματος, ο καταναλωτισμός, το επίπεδο μόρφωσης των καταναλωτών, η στάση τους απέναντι στην εργασία και στον ελεύθερο χρόνο κλπ

Τεχνολογικό περιβάλλον (T): Αφορά τις τεχνολογικές τάσεις ή τεχνολογικές εξελίξεις οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν τον κλάδο. Οι τάσεις αυτές μπορούν να μειώσουν τα εμπόδια εισόδου στην αγορά, να επιτύχουν τη δημιουργία

γνώσης και τη μεταφορά της σε νέα προϊόντα και τη βελτίωση των μεθόδων παραγωγής.

Νομικό περιβάλλον (L): Αναφέρεται στους νόμους και τους κανονισμούς. Η προσθήκη ή η αφαίρεση ενός νομοθετικού ή ρυθμιστικού περιορισμού από την Κυβέρνηση μιας χώρας είναι δυνατόν να δημιουργήσει σημαντικές στρατηγικές απειλές όσο και ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις εκείνες που δραστηριοποιούνται στη συγκεκριμένη χώρα.

Ηθικό περιβάλλον (E): Οι συγκεκριμένοι παράγοντες μελετούν την επιχειρηματική ηθική, την κοινωνική ευθύνη στον κλάδο που δραστηριοποιείται η επιχείρηση.

Παγκόσμιο περιβάλλον (G): Περιλαμβάνει όλους τους παράγοντες που αφορούν τις νέες αγορές διεθνώς, τις ήδη υπάρχουσες διεθνείς αγορές που αλλάζουν, τα διεθνή πολιτικά και πολιτισμικά δρώμενα όπως επίσης και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε αγοράς.

Άμεσο περιβάλλον

Το άμεσο περιβάλλον είναι εκείνο που έρχεται σε άμεση επαφή με την επιχείρηση. Είναι το περιβάλλον μέσα στο οποίο ζει και αναπτύσσεται η επιχείρηση. Η μελέτη του άμεσου περιβάλλοντος, αποτελεί την παρακολούθηση της αλληλεπίδρασης στοιχείων ή ομάδων που επηρεάζουν άμεσα την επιχείρηση ή επηρεάζονται από αυτήν. Αυτά τα στοιχεία ή οι ομάδες αποτελούν τα συστατικά στοιχεία του κλάδου. Μερικές από τις ομάδες (stakeholders) είναι οι κυβερνήσεις, οι προμηθευτές, οι τοπικές κοινωνίες, οι ανταγωνιστές, οι πελάτες, οι πιστωτές οι εργατικές ενώσεις, διάφοροι σύλλογοι κ.α.

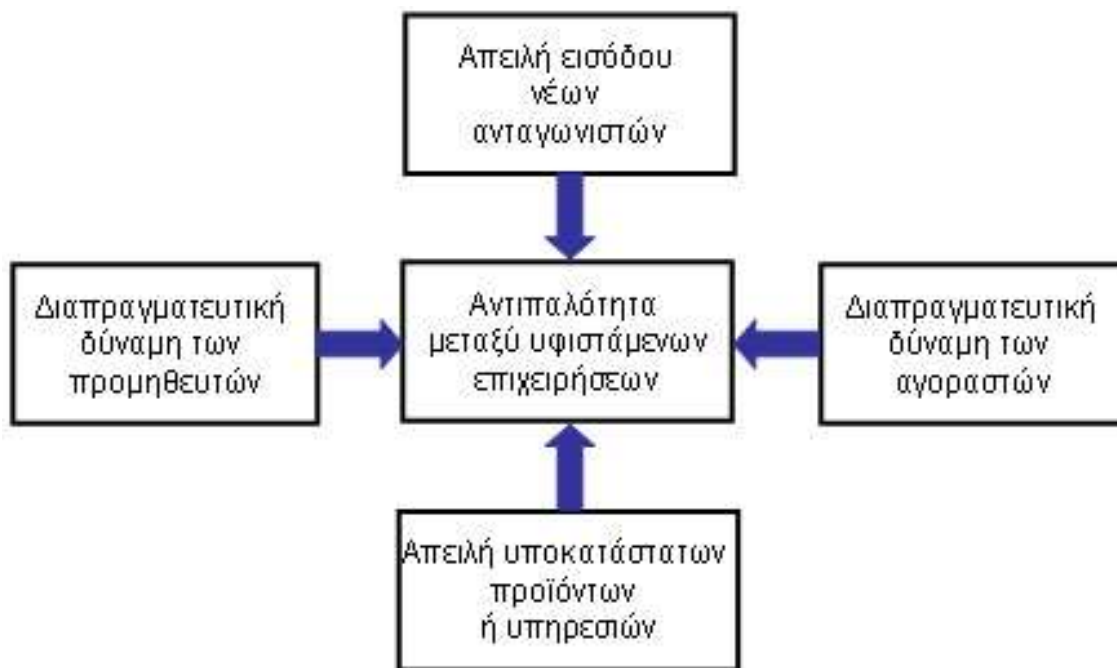
Η ανάλυση του άμεσου περιβάλλοντος σχετίζεται με την εκτίμηση της ελκυστικότητας ανταγωνισμού του δεδομένου βιομηχανικού κλάδου στον οποίο ανήκει η επιχείρηση. Η ελκυστικότητα του κλάδου σχετίζεται με την προοπτική κερδοφορίας που έχει μια επιχείρηση, η οποία ανταγωνίζεται στο συγκεκριμένο

κλάδο. Επομένως η ελκυστικότητα κάθε κλάδου εξαρτάται από την αλληλεπίδραση των διαφορετικών περιβαλλοντικών δυνάμεων που επηρεάζουν τη φύση του ανταγωνισμού.⁶

Για την ανάλυση του ανταγωνιστικού περιβάλλοντος, το πιο συχνά χρησιμοποιούμενη εργαλείο είναι το «μοντέλο πέντε δυνάμεων», που αναπτύχθηκε από τον Michael E. Porter.⁷ Το μοντέλο αυτό περιγράφει το ανταγωνιστικό περιβάλλον εξετάζοντας πέντε βασικές δυνάμεις οι οποίες είναι:

- Απειλή εισόδου νέων επιχειρήσεων
- Διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών της επιχείρησης
- Διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών της επιχείρησης
- Απειλή από τα υποκατάστατα προϊόντα
- Ένταση του ανταγωνισμού ανάμεσα στις ήδη υπάρχουσες επιχειρήσεις του κλάδου.

και εμφανίζονται στο διάγραμμα 4.



Διάγραμμα 4: Το μοντέλο πέντε δυνάμεων

Πηγή: Michael E. Porter, *Competitive Advantage: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, Free Press, 1988

⁶ Γεωργόπουλος Νικόλαος, *Στρατηγικό Μάνατζμεντ*, Εκδόσεις Μπένου 2006

⁷ *Competitive Advantage: Techniques for Analyzing Industries and Competitors* by Michael E. Porter. Copyright © 1980

Οι δυνάμεις αυτές προσδιορίζουν την ένταση και τη φύση του ανταγωνισμού στα πλαίσια ενός κλάδου αλλά και τις στρατηγικές που μπορεί να ακολουθήσουν οι επιχειρήσεις. Μέσω της ανάλυσης των πέντε δυνάμεων η επιχείρηση συγκεντρώνει ένα σύνολο από βοηθητικά στοιχεία, για το σχεδιασμό της στρατηγικής της. Προσδιορίζει τον τρόπο που η δομή του κλάδου στον οποίο δραστηριοποιείται επηρεάζει τον ανταγωνισμό, ο οποίος με τη σειρά του καθορίζει την κερδοφορία που μπορεί να επιτύχει η επιχείρηση.

Στρατηγικές ομάδες

Μια στρατηγική ομάδα είναι ένα σύνολο από επιχειρηματικές μονάδες ή επιχειρήσεις που επιδιώκουν παρεμφερείς στρατηγικές με παρόμοιους πόρους.⁸ Η κατηγοριοποίηση των επιχειρήσεων ενός οποιουδήποτε κλάδου σε ένα σύνολο στρατηγικών ομάδων είναι πολύ χρήσιμη ως ένας τρόπος για την καλύτερη κατανόηση του ανταγωνιστικού περιβάλλοντος. Η ανάλυση στρατηγικών ομάδων είναι χρήσιμη γιατί:

- Αναγνωρίζει επιχειρήσεις με παρόμοια στρατηγικά χαρακτηριστικά
- Κατά συνέπεια εντοπίζει τους πλέον άμεσους ανταγωνιστές
- Εντοπίζει φραγμούς κινητικότητας μεταξύ των ομάδων (mobility barriers)
- Αναγνωρίζει στρατηγικές ευκαιρίες (“strategic spaces”)
- Βοηθά στη διάγνωση κινδύνων και προβλημάτων και αλλαγών της αγοράς

1.4.2 Ανάλυση εσωτερικού περιβάλλοντος

Το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης αποτελείται από μεταβλητές που μπορούν να αποτελούν δυνάμεις ή αδυναμίες της. Οι μεταβλητές αυτές αναφέρονται στη δομή, στην κουλτούρα και στους πόρους της επιχείρησης. Μια μεταβλητή χαρακτηρίζεται ως δύναμη όταν μπορεί να αποτελέσει πηγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος για την επιχείρηση.

Η ανάλυση εσωτερικού περιβάλλοντος είναι μια διαδικασία τριών βημάτων. Η διοίκηση της επιχείρησης πρέπει:

⁸ Porter, M. E., *Competitive Strategy*. The Free Press, New York. 1980

- να κατανοήσει τη διαδικασία με την οποία η επιχείρηση δημιουργεί αξία για τους πελάτες της, και θα πρέπει να κατανοήσει το ρόλο των πόρων, δυνατοτήτων, και των ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων σε αυτή τη διαδικασία,
- θα πρέπει να καταλάβει πόσο σημαντική είναι η υψηλή απόδοση, η καινοτομία, η ποιότητα και ο σεβασμός προς τους πελάτες, στη δημιουργία αξίας
- πρέπει να είναι σε θέση να αναλύσει τις πηγές του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος της επιχείρησης και να αναγνωρίσει τις ευκαιρίες για βελτίωση.⁹

Πόροι είναι τα περιουσιακά στοιχεία μιας επιχείρησης και ως εκ τούτου είναι οι βασικές δομικές μονάδες της. Περιλαμβάνουν συγκεκριμένα περιουσιακά στοιχεία, όπως τις εγκαταστάσεις, τον εξοπλισμό, την τοποθεσία, το ανθρώπινο δυναμικό, καθώς και άυλα περιουσιακά στοιχεία, όπως την τεχνολογία (διπλώματα ευρεσιτεχνίας και τα πνευματικά δικαιώματα), την κουλτούρα και τη φήμη της.

Ικανότητα είναι η εσωτερική δραστηριότητα που μια επιχείρηση μπορεί να εκτελέσει καλύτερα από άλλες εσωτερικές δραστηριότητες. Διακεκριμένη ικανότητα είναι μια ανταγωνιστικά πολύτιμη δραστηριότητα που μια επιχείρηση εκτελεί καλύτερα από τους ανταγωνιστές της

Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα βασίζεται σε διακεκριμένες ικανότητες και επιτρέπει στην επιχείρηση να εκτελεί τις δραστηριότητές της με τρόπο που οι υπόλοιποι ανταγωνιστές δεν μπορούν.

Βασικό εργαλείο για την κατανόηση τη διαδικασίας με την οποία η επιχείρηση δημιουργεί αξία για τους πελάτες της είναι η «αλυσίδα αξίας».

Η ανάλυση του εσωτερικού περιβάλλοντος βασίζεται:

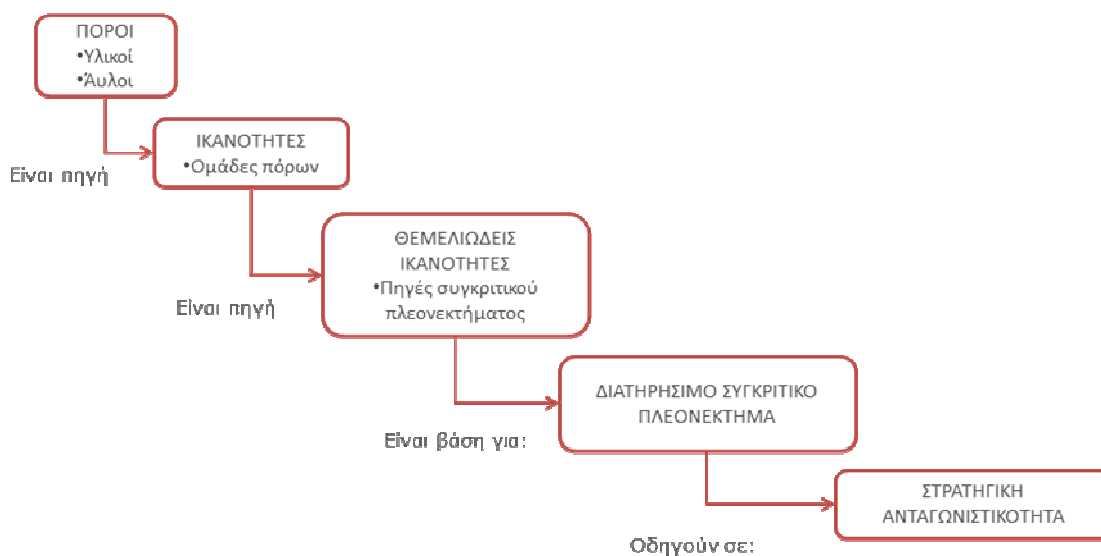
- Στη θεωρία των Πόρων και των Ικανοτήτων της Επιχείρησης
- Στη θεώρηση της επιχείρησης ως Αλυσίδα Αξίας

⁹ Strategic Management Theory AN INTEGRATED APPROACH Charles W. L. Hill, Gareth R. Jones

Η θεωρία των Πόρων και των Ικανοτήτων της Επιχείρησης

Η θεωρία των Πόρων και των Ικανοτήτων μιας επιχείρησης (Resource Based view strategy) εξηγεί την ικανότητά της, να προσφέρει βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, όταν η διαχείριση των πόρων της πραγματοποιείται έτσι ώστε τα αποτελέσματά τους να μη μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο μίμησης από τους ανταγωνιστές της, η οποία δημιουργεί τελικά ένα ανταγωνιστικό εμπόδιο.¹⁰

Αν θεωρήσουμε ότι η επιχείρηση αποτελείται από τους πόρους και τις δυνατότητες, οι οποίες μπορούν να επιλεγούν από τη διοίκησή της, ώστε να παρέχουν στην επιχείρηση ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, τότε ο προσανατολισμός της επιχείρησης γίνεται εξωστρεφής. Με άλλα λόγια, οι δυνατότητες στο εσωτερικό της επιχείρησης, μπορούν να καθορίσουν τις στρατηγικές επιλογές της ώστε να είναι ανταγωνιστική στο εξωτερικό της περιβάλλον. Υποχρέωση της διοίκησης είναι η απόκτηση των πόρων και η αποτελεσματική και αποδοτική χρήση τους μέσα στην επιχείρηση. Η θεωρία των Πόρων και Ικανοτήτων μιας επιχείρησης απεικονίζεται στο διάγραμμα 5.¹¹



Διάγραμμα 5: Πόροι και ικανότητες σαν Στοιχεία της Ανάλυσης του Εσωτερικού Περιβάλλοντος

Πηγή: Γεωργόπουλος Νικόλαος, Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Μπένου 2006

¹⁰ Joseph T. Mahoney; J. Rajendran Pandian. Strategic Management Journal, Vol. 13, 1992

¹¹ Γεωργόπουλος Νικόλαος, Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Μπένου 2006

Η θεώρηση της επιχείρησης ως Αλυσίδα Αξίας

Όλες οι λειτουργίες της επιχείρησης, όπως η παραγωγή, το μάρκετινγκ, η ανάπτυξη προϊόντων, υπηρεσιών, τα πληροφοριακά συστήματα, η διαχείριση υλικών και ανθρώπινων πόρων, διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στη μείωση του κόστους της επιχείρησης και την αύξηση της αντιληπτής χρησιμότητας (αξίας) των προϊόντων μέσω της διαφοροποίησης. Η αλυσίδα αξίας, απεικονίζεται στο διάγραμμα 6. Ο όρος αλυσίδα αξίας αναφέρεται στην ιδέα ότι μια επιχείρηση, είναι μια αλυσίδα των δραστηριοτήτων για το μετασχηματισμό εισροών σε εκροές που οι πελάτες θα εκτιμήσουν. Η διαδικασία μετασχηματισμού περιλαμβάνει μια σειρά από βασικές δραστηριότητες και δραστηριότητες υποστήριξης που προσθέτουν αξία στο προϊόν.¹²



Διάγραμμα 6: Η Αλυσίδα Αξίας

Πηγή: Παπαδάκης Βασίλειος, Στρατηγική των Επιχειρήσεων: Ελληνική και Διεθνής Εμπειρία, Εκδόσεις Μπένου 2007

¹² Strategic management and business policy: toward global sustainability, Thomas L. Wheelen, J. David Hunger. 13th edition

Έτσι λοιπόν, όταν η επιχείρηση εντοπίσει, δραστηριότητες οι οποίες συμβάλλουν σημαντικά στη δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, θα πρέπει να δείξει προσοχή στη διαμόρφωση και ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων αυτών στην αλυσίδα αξίας της.

1.5 Διαμόρφωση στρατηγικής

Ο όρος διαμόρφωση στρατηγικής, αναφέρεται στη διαδικασία της επιλογής της πλέον ενδεδειγμένης πορείας δράσης για την υλοποίηση των οργανωτικών σκοπών και στόχων μιας επιχείρησης, επιτυγχάνοντας έτσι το όραμα του οργανισμού. Η διαμόρφωση στρατηγικής, που συχνά αναφέρεται και ως στρατηγικός σχεδιασμός, είναι η ανάπτυξη μακροπρόθεσμου σχεδιασμού για τη διαχείριση των ευκαιριών και των απειλών του περιβάλλοντος υπό το πρίσμα των δυνατών και αδύνατων σημείων μιας επιχείρησης και ασχολείται με την ανάπτυξη της αποστολής της επιχείρησης, των στόχων, τις στρατηγικές και τις πολιτικές.

1.5.1 Αποστολή

Η αποστολή αποτελεί τη θεμελιώδη δήλωση του λόγου ύπαρξης της επιχείρησης και η οποία ορίζει τη θέση της επιχείρησης μέσα στο περιβάλλον της. Ενώ μια επιχείρηση πρέπει συνεχώς να προσαρμόζεται στο ανταγωνιστικό περιβάλλον, υπάρχουν ορισμένες βασικές ιδέες που παραμένουν σχετικά σταθερές και αποτελούν τον οδηγό για τη διαδικασία της λήψης στρατηγικών αποφάσεων. Αυτές οι βασικές ιδέες αποτελούν το όραμα των επιχειρήσεων και εκφράζονται στη δήλωση αποστολής της επιχείρησης.

1.5.2 Αντικειμενικοί σκοποί

Το βασικό στοιχείο κάθε στρατηγικής είναι ο καθορισμός των μακροπρόθεσμων σκοπών της οργάνωσης. Καθοδηγούμενη από το όραμα της επιχείρησης, η διοίκηση μπορεί να καθορίσει μετρήσιμους οικονομικούς και στρατηγικούς στόχους. Οι αντικειμενικοί σκοποί πρέπει να δηλώνουν ξεκάθαρα, τι πρέπει να

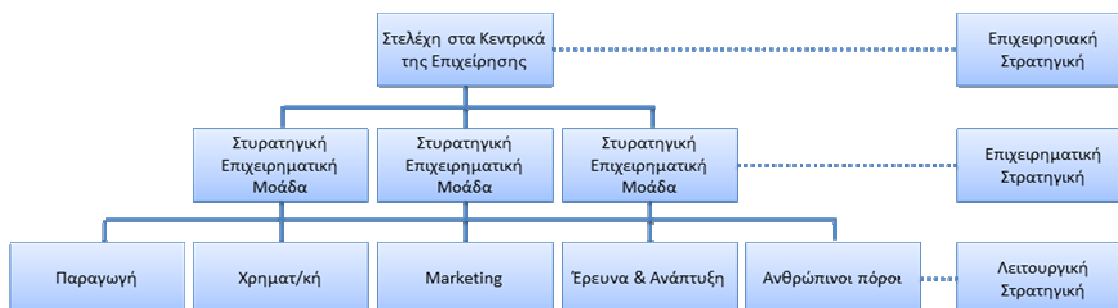
πραγματοποιηθεί και έως πότε, δηλαδή καθορίζουν τόσο το αποτέλεσμα όσο και το χρονικό διάστημα για την εκπλήρωσή του.

1.5.3 Στρατηγικές

Η στρατηγική μιας επιχείρησης είναι ένα ολοκληρωμένο σχέδιο, που δηλώνει πως η επιχείρηση θα επιτύχει την αποστολή και τους στόχους της, μεγιστοποιεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και ελαχιστοποιεί το ανταγωνιστικό μειονέκτημα. Μια μεγάλη διευρυμένη και πολυτμηματική επιχείρηση, ανταγωνίζεται ταυτόχρονα σε πολλές διαφορετικές αγορές ή κλάδους και έχει ξεχωριστές αυτοτελείς επιχειρηματικές μονάδες για την εξυπηρέτησή τους. Σε μια διευρυμένη επιχείρηση είναι απαραίτητα τρία επίπεδα στρατηγικής:

- Ένα επίπεδο επιχειρησιακής ή εταιρικής στρατηγικής (corporate strategy)
- Ένα επίπεδο επιχειρηματικής ή ανταγωνιστικής στρατηγικής (business strategy)
- Ένα επίπεδο λειτουργικής στρατηγικής (functional strategy)

Η ιεράρχηση της στρατηγικής φαίνεται στο διάγραμμα 7.



Διάγραμμα 7: Επίπεδα Στρατηγικής

Πηγή: Γεωργόπουλος Νικόλαος, Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Μπένου 2006

Επίπεδο επιχειρησιακής στρατηγικής

Η επιχειρησιακή στρατηγική ουσιαστικά ασχολείται με την επιλογή των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στις οποίες η επιχείρηση θα πρέπει να ανταγωνιστεί, με την ανάπτυξη και το συντονισμό της εν λόγω δραστηριοτήτων.

Στο επιχειρησιακό επίπεδο, οι επιχειρήσεις γενικά θέτουν χρηματοοικονομικούς στόχους. Με βάση τους στόχους αυτούς, η εταιρεία διαχειρίζεται το χαρτοφυλάκιο των επιχειρήσεων που διαθέτει με αποτελεσματικό τρόπο, ανάλογα με τα κριτήρια που έχουν θεσπιστεί.¹³

Επίπεδο επιχειρηματικής στρατηγικής

Η επιχειρηματική στρατηγική εστιάζεται στη βελτίωση της ανταγωνιστικής θέσης μιας επιχείρησης ή των προϊόντων ή υπηρεσιών μιας επιχειρηματικής μονάδας εντός του συγκεκριμένου τμήματος του κλάδου ή της αγοράς που η επιχείρηση δραστηριοποιείται. Η επιχειρηματική στρατηγική μπορεί να είναι ανταγωνιστική (μάχεται εναντίον όλων των ανταγωνιστών για πλεονέκτημα) και / ή συνεταιρισμού (συνεργασία με μια ή περισσότερες εταιρείες για να αποκτήσουν πλεονέκτημα έναντι των άλλων ανταγωνιστών). Όταν υπάρχουν περισσότερες από μια, στρατηγικές επιχειρηματικές μονάδες, όπως συμβαίνει σε περισσότερο διευρυμένες επιχειρήσεις, τότε είναι αναγκαία η διαμόρφωση επιχειρηματικής στρατηγικής για κάθε μια από αυτές.

Η επιχειρηματική στρατηγική ασχολείται με τον τρόπο που η επιχείρηση ή οι επιχειρηματικές μονάδες της θα πρέπει να ανταγωνιστούν ή να συνεργάζονται σε κάθε κλάδο.

Επίπεδο λειτουργικής στρατηγικής

Η λειτουργική στρατηγική ασχολείται με την ανάπτυξη και τη διατήρηση της διακριτικής υπεροχής ώστε να παρέχει στην επιχείρηση ή στην επιχειρηματική μονάδα ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Η λειτουργική στρατηγική είναι ένα οργανωτικό σχέδιο, για το ανθρώπινο δυναμικό, το μάρκετινγκ, την έρευνα και την ανάπτυξη και άλλους λειτουργικούς τομείς. Εστιάζει σε συγκεκριμένο κάθε φορά κλάδο και χρησιμοποιείται για να υποστηρίξει επιχειρηματικές και επιχειρησιακές στρατηγικές.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται επιγραμματικά, τα είδη στρατηγικής με τα οποία θα ασχοληθούμε στη συνέχεια.

¹³ Γεωργόπουλος Νικόλαος, Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Μπένου 2006

<u>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ</u>	<u>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ</u>	<u>ΕΙΔΟΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ</u>
<u>Επιχειρησιακό επίπεδο</u>		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Στρατηγική καμίας αλλαγής</u> • <u>Στρατηγική συγκομιδής κερδών</u> • <u>Στρατηγική παύσης, συνέχισης με προσοχή</u>
	<u>Στρατηγικές Κατεύθυνσης</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Κάθετης ολοκλήρωσης</u> • <u>Οριζόντιας ολοκλήρωσης</u> • <u>Διαποίκισης</u> • <u>Συγκέντρωσης</u>
		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Διάσωσης</u> • <u>Αποεπένδυσης</u> • <u>Αιχμαλωσίας</u> • <u>Ρευστοποίησης</u> • <u>Χρεωκοπίας</u>
	<u>Στρατηγική Χαρτοφυλακίου</u>	
	<u>Γονική Στρατηγική</u>	
<u>Επιχειρηματικές μονάδες</u>		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ηγεσίας κόστους</u> • <u>Διαφοροποίησης</u> • <u>Εστίασης</u>
		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Συεννόησης</u> • <u>Στρατηγικής Συνεργασίας</u>

Πίνακας 1: Επίπεδα στρατηγικής

Πηγή: Προσαρμογή από Γιάννης Χαραλαμπίδης, Εγχειρίδιο επιχειρηματικότητας, Spiral Consulting Group, 2010

1.5.3.1 Επιχειρησιακό επίπεδο

Στρατηγική Κατεύθυνσης

Η στρατηγική κατεύθυνσης ασχολείται με τον προσανατολισμό της επιχείρησης σε σχέση με την ανάπτυξη, τη σταθερότητα και την περισυλλογή.

Στρατηγικές Σταθερότητας

Μια επιχείρηση μπορεί να επιλέξει τη στρατηγική σταθερότητας, συνεχίζοντας τις τρέχουσες δραστηριότητές της, χωρίς καμία σημαντική αλλαγή στην κατεύθυνση. Η επιχείρηση διατηρεί την ίδια αποστολή καθώς και παρόμοιους αντικειμενικούς στόχους. Οι πόροι της επιχείρησης συγκεντρώνονται στις υπάρχουσες δραστηριότητες, με στόχο την εδραίωση και μεγέθυνση των ανταγωνιστικών της πλεονεκτημάτων. Αν και μερικές φορές θεωρείται ως έλλειψη στρατηγικής, η επιλογή της στρατηγικής σταθερότητας μπορεί να είναι η κατάλληλη για μια επιτυχημένη επιχείρηση που λειτουργεί σε ένα αρκετά προβλέψιμο περιβάλλον. Είναι πολύ δημοφιλής με τους ιδιοκτήτες μικρών επιχειρήσεων που έχουν βρει μια θέση και είναι ευχαριστημένοι με την επιτυχία. Βέβαια η στρατηγική σταθερότητας μπορεί να αποβεί επικίνδυνη αν ακολουθείται για πάρα πολύ καιρό.

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες στρατηγικών σταθερότητας:

- Στρατηγική καμίας αλλαγής, όπου η επιχείρηση αποφασίζει να μην κάνει καμία αλλαγή και να συνεχισθεί η υφιστάμενη κατάσταση. Συνήθως η επιλογή της συγκεκριμένης στρατηγική γίνεται όταν ο κλάδος δεν είναι ελκυστικός.
- Στρατηγική συγκομιδής κερδών, είναι μια προσπάθεια από την επιχείρηση να στηρίξει τεχνητά τα κέρδη, όταν οι πωλήσεις της μειώνονται, και πραγματοποιείται με τη μείωση των επενδύσεων και των δαπανών. Η στρατηγική συγκομιδής κερδών είναι χρήσιμη μόνο για να βοηθήσει μια επιχείρηση να περάσει μια προσωρινή δυσκολία.
- Στρατηγική παύσης ή συνέχισης με προσοχή, όπου η επιχείρηση βρίσκεται σε μια κατάσταση αναμονής ή παύσης προκειμένου να

προετοιμαστεί για μια στρατηγική ανάπτυξης και να εκμεταλλευτεί τις πιθανές αλλαγές του περιβάλλοντος.

Στρατηγικές Ανάπτυξης

Η λογική που διέπει τις στρατηγικές ανάπτυξης είναι ότι οι επιχειρήσεις λειτουργούν σε ένα δυναμικό και εξελισσόμενο περιβάλλον και πρέπει να αναπτυχθούν για να επιβιώσουν. Οι στρατηγικές ανάπτυξης επιλέγονται έτσι ώστε να επιτευχθεί αύξηση των πωλήσεων, αύξηση των περιουσιακών στοιχείων, των κερδών, ή κάποιο συνδυασμό. Οι εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε αναπτυσσόμενες βιομηχανίες πρέπει να αναπτυχθούν για να επιβιώσουν. Μια επιχείρηση μπορεί να αναπτυχθεί εσωτερικά από την επέκταση των εργασιών της τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε εγχώριο επίπεδο, ή μπορεί να αναπτυχθεί εξωτερικά μέσω συγχωνεύσεων, εξαγορών και στρατηγικών συμμαχιών.

Οι δυο βασικές κατηγορίες στρατηγικών ανάπτυξης είναι η στρατηγική συγκέντρωσης (concentration) και η στρατηγική διεύρυνσης ή διαποίκισης (diversification) όπου εξηγούνται παρακάτω:

Στρατηγικές Συγκέντρωσης

Η στρατηγική συγκέντρωσης αναφέρεται στην εξειδίκευση σε μια μόνο σειρά προϊόντων. Αν μια σειρά προϊόντων της επιχείρησης έχει πραγματικές δυνατότητες ανάπτυξης, τότε η συγκέντρωση των πόρων σε αυτήν, θα έχει ως αποτέλεσμα την κερδοφορία της επιχείρησης. Οι δύο βασικές στρατηγικές συγκέντρωσης είναι η κάθετη ανάπτυξη και η οριζόντια ανάπτυξη. Οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε ένα αναπτυσσόμενο κλάδο, τείνουν να επιλέγουν μια από αυτές τις στρατηγικές πριν την επιλογή της στρατηγικής διαφοροποίησης.

- Κάθετη ολοκλήρωση. Είναι η προσπάθεια μιας επιχείρησης να αποκτήσει παρουσία είτε προς τα μπροστά (δραστηριοποίηση σε κανάλια διανομής / λιανοπωλητές των προϊόντων της), είτε προς τα πίσω (παραγωγή πρώτων υλών που παραδοσιακά προμηθευόταν από διάφορους προμηθευτές της)

- Οριζόντια ολοκλήρωση Όταν η επιχείρηση προσπαθεί να αναπτυχθεί είτε μέσω εσωτερικής ανάπτυξης, είτε μέσω εξαγοράς ή συγχώνευσης παρόμοιων επιχειρήσεων που λειτουργούν στο ίδιο στάδιο της αλυσίδας παραγωγής

Στρατηγικές διαποίκισης

Η στρατηγική της διαποίκισης, περιλαμβάνει την είσοδο της επιχείρησης σε νέα πεδία όπου προϊόντα και αγορές είναι διαφορετικά από αυτά που μέχρι τώρα δραστηριοποιείται η επιχείρηση.¹⁴ Σύμφωνα με τον Richard Rumelt, (2007)¹⁵ οι επιχειρήσεις αρχίζουν να σκέπτονται τη στρατηγική της διαποίκισης όταν η ανάπτυξη τους έχει σταθεροποιηθεί και οι ευκαιρίες για ανάπτυξη στην αρχική επιχείρηση έχουν εξαντληθεί.¹⁶ Οι δύο βασικές στρατηγικές διαποίκισης είναι η Συσχετισμένη (concentric) και Ασυσχέτιστη (conglomerate) διαποίκιση.

- Συσχετισμένη διαποίκιση, είναι η επέκταση της επιχείρησης και η αύξηση του μεριδίου της αγοράς, με την εισαγωγή μιας σειράς νέων προϊόντων (που συνδέονται στενά με τη βασική επιχειρηματική δραστηριότητα ή την τεχνολογία της επιχείρησης), αλλά και να προσελκύσει νέους πελάτες.
- Ασυσχέτιστη διαποίκιση. Όταν η διοίκηση μιας επιχείρησης διαπιστώνει ότι συγκεκριμένος κλάδος δεν είναι ελκυστικός και ότι η επιχείρηση δεν διαθέτει εξαιρετικές ικανότητες ή δεξιότητες που θα μπορούσε εύκολα να μεταφέρει σε συναφή προϊόντα ή υπηρεσίες σε άλλους κλάδους, η πιο πιθανή στρατηγική είναι η Ασυσχέτιστη διαποίκιση, δηλαδή η επέκταση της επιχείρησης σε νέες δραστηριότητες που δεν έχουν σχέση με οποιαδήποτε υπάρχουσα δραστηριότητα της επιχείρησης.

Στρατηγικές Περισυλλογής

Στρατηγική περισυλλογής είναι η στρατηγική η οποία επιδιώκει να μειώσει το μέγεθος ή την ποικιλία των δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης. Η στρατηγική αυτή συχνά χρησιμοποιείται για να μειώσει τις δαπάνες με στόχο να γίνει πιο

¹⁴ Γεωργόπουλος Νικόλαος, Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Μπένου 2006

¹⁵ D. P. Lovallo and L. T. Mendonca, "Strategy's Strategist: An Interview with Richard Rumelt," McKinsey, 2007

¹⁶ Strategic management and business policy: toward global sustainability, Thomas L. Wheelen, J. David Hunger. 13th edition

οικονομικά σταθερή η επιχείρηση. Τυπικά η στρατηγική συνεπάγεται την απόσυρση από ορισμένες αγορές ή τη διακοπή της πώλησης ορισμένων προϊόντων ή υπηρεσιών, όταν η επιχείρηση έχει μια αδύναμη ανταγωνιστική θέση σε ορισμένες ή όλες τις σειρές των προϊόντων της, με αποτέλεσμα την κακή απόδοση. Σε μια προσπάθεια να εξαλειφθούν οι αδυναμίες που βαρύνουν την επιχείρηση, η διοίκησή της μπορεί να ακολουθήσει μία από τις πολλές στρατηγικές περισυλλογής όπως της διάσωσης ή αναστροφής (turnaround strategy), αποεπένδυσης (disinvestment strategy), αιχμαλωσίας (captive company strategy), ρευστοποίησης (liquidation strategy) ή χρεωκοπίας (bankruptcy strategy).

- Στρατηγική Διάσωσης ή Αναστροφής. Η στρατηγική αυτή δίνει έμφαση στη βελτίωση της λειτουργικής αποδοτικότητας και είναι ίσως η πιο κατάλληλη όταν τα προβλήματα μιας επιχείρησης είναι αισθητά, αλλά δεν είναι ακόμη κρίσιμα. Είναι μια αναλυτική προσέγγιση για την επίλυση των αιτιών αποτυχίας μιας επιχείρησης η οποία είναι ζημιογόνα, ώστε να αποφασιστούν οι κρίσιμότεροι λόγοι που έχουν ως αποτέλεσμα την αποτυχία της
- Στρατηγική Αποεπένδυσης. Είναι η στρατηγική κατά την οποία η επιχείρηση πουλά μια επιχειρηματική μονάδα ή ένα τμήμα της. Έτσι η επιχείρηση μπορεί να περιορίσει τις πραγματικές ή αναμενόμενες απώλειες και να ανακατευθύνει τους πόρους, σε άλλα προϊόντα της εταιρείας ή σε επιχειρηματικές μονάδες.
- Στρατηγική Αιχμαλωσίας. Η στρατηγική της αιχμαλωσίας περιλαμβάνει την παράδοση της ανεξαρτησίας μιας επιχείρησης σε αντάλλαγμα με τη σιγουριά της μελλοντικής της ύπαρξης. Μια επιχείρηση με αδύναμη ανταγωνιστική θέση μπορεί να μην είναι δυνατό να εκτελέσει μια στρατηγική διάσωσης είτε ο κλάδος που δραστηριοποιείται μπορεί να μην είναι αρκετά ελκυστικός για να δικαιολογήσει μια τέτοια προσπάθεια. Παρ' όλα αυτά, μια επιχείρηση σε αυτή την κατάσταση αντιμετωπίζει φτωχές πωλήσεις και αύξηση των ζημιών, εκτός αν λάβει κάποια μέτρα.
- Στρατηγική Ρευστοποίησης. Είναι η στρατηγική κατά την οποία πωλούνται ή διατίθενται όλοι οι πόροι και τα περιουσιακά στοιχεία μιας επιχείρησης. Η επιχείρηση δεν πωλείται ως επιχειρηματική μονάδα αλλά

ρευστοποιεί κατά μέρη τα περιουσιακά της στοιχεία τα οποία ως μετρητά τα διαθέτει στις υποχρεώσεις της και ότι περισσέψει στους μετόχους.

- Στρατηγική Χρεωκοπίας. Είναι η στρατηγική όπου η επιχείρηση μεταβιβάζει τη διαχείρισή της σε δικαστήρια με αντάλλαγμα ορισμένες ρυθμίσεις των υποχρεώσεών της. Σε αυτή την περίπτωση τα δικαστήρια δεν λαμβάνουν υπόψη τους τα συμφέροντα των μετόχων όπως συμβαίνει στη στρατηγική της ρευστοποίησης.

Στρατηγική Χαρτοφυλακίου

Η στρατηγική χαρτοφυλακίου ασχολείται με τη λήψη αποφάσεων σχετικά με το χαρτοφυλάκιο των γραμμών της επιχείρησης (Line of Business - LOB) ή τις στρατηγικές επιχειρηματικές μονάδες (Strategic Business Units - SBU), και όχι με το χαρτοφυλάκιο των επιμέρους προϊόντων της εταιρείας. Στη στρατηγική χαρτοφυλακίου, η διοίκηση της επιχείρησης βλέπει τις σειρές προϊόντων της και τις επιχειρηματικές μονάδες ως μια σειρά από επενδύσεις, από τις οποίες αναμένει μια κερδοφόρα απόδοση.

Για την ανάλυση του χαρτοφυλακίου μιας επιχείρησης ως εργαλεία χρησιμοποιούνται υποδείγματα τα οποία αναφέρονται ως πίνακες χαρτοφυλακίου προϊόντος λόγω της εμφάνισής τους σε μορφή πίνακα (μήτρας). Ο σκοπός των πινάκων χαρτοφυλακίου, είναι να βοηθήσουν μια επιχείρηση να κατανοήσει και να αντιμετωπίσει τις αλλαγές στο χαρτοφυλάκιο των δραστηριοτήτων της, αλλά και να τη βοηθήσει να αντιληφθεί σχετικά με την κατανομή των πόρων μεταξύ των διαφόρων επιχειρηματικών μονάδων της.

Τα δύο κύρια μοντέλα πινάκων χαρτοφυλακίου είναι ο πίνακας Ρυθμού Ανάπτυξης – Μεριδίου Αγοράς (Growth-Share Matrix) που αναπτύχθηκε από την εταιρεία συμβούλων Boston Consulting Group και ο πίνακας Ελκυστικότητας Αγοράς – Ανταγωνιστικής θέσης (GE Business Screen) που αναπτύχθηκε από τις εταιρείες General Electric και McKinsey & Co.

Γονική Στρατηγική

Η γονική στρατηγική ασχολείται με το πώς η επιχείρηση θα διαθέσει τους πόρους και τη διαχείριση των δυνατοτήτων και δραστηριοτήτων της σε όλο το χαρτοφυλάκιο των επιχειρήσεων (Στρατηγικές Επιχειρηματικές Μονάδες). Η

στρατηγική αυτή εστιάζεται στις μοναδικές ικανότητες σε επίπεδο οργανισμού και στην αξία που δημιουργείται από τη σχέση ανάμεσα στον οργανισμό και την αντίστοιχη Στρατηγική Επιχειρηματική Μονάδα.

Το πιο σύνηθες μοντέλο για τη διαμόρφωση της γονικής στρατηγικής είναι η μήτρα “γονικής σχέσης” των Cambell, Goold και Alexander (1995), η οποία συνοψίζει τις διάφορες απόψεις σχετικά με τη σχέση της κάθε μιας Στρατηγικής Επιχειρηματικής Μονάδας με ολόκληρο τον ανταγωνισμό.¹⁷

1.5.3.2 Επιχειρηματικό επίπεδο

Στρατηγικές Ανταγωνισμού

Σύμφωνα με τον Michael Porter, *“Ανταγωνιστική στρατηγική είναι να είσαι διαφορετικός. Αυτό σημαίνει ότι είτε επιλέγεις σκόπιμα να ασκείς δραστηριότητες με διαφορετικό τρόπο ή να εκτελείς διαφορετικές δραστηριότητες από τους αντιπάλους ώστε να αποδώσεις ένα μοναδικό συνδυασμό της αξίας”*.¹⁸

Ο Michael Porter προτείνει τρεις βασικές ανταγωνιστικές στρατηγικές για καλύτερες επιδόσεις από τις άλλες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε ένα συγκεκριμένο κλάδο.

Η πρώτη επιλογή εστιάζεται σε ένα αποδοτικό κόστος παραγωγής, ενώ η δεύτερη απαιτεί την ικανότητα να διαφοροποιεί το προϊόν ή την υπηρεσία με βάση κάποια υψηλότερη ποιότητα, περισσότερη καινοτόμα χαρακτηριστικά, μεγαλύτερη επιλογή, καλύτερη υποστήριξη μετά την πώληση κ.λ.π. Ο Porter συνδυάζει τους τύπους ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων με το εύρος της αγοράς στην οποία η επιχείρηση ανταγωνίζεται για τη διαμόρφωση των τριών βασικών στρατηγικών, ηγεσία κόστους, διαφοροποίηση ή εστίαση.

Στρατηγική ηγεσίας κόστους

Είναι μια χαμηλού κόστους ανταγωνιστική στρατηγική που στοχεύει στην ευρεία αγοραστική μάζα και απαιτεί «επιθετική κατασκευή σε αποτελεσματικής

¹⁷ Γεωργόπουλος Νικόλαος, Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Μπένου 2006

¹⁸ Porter, Michael E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press

κλίμακας εγκαταστάσεις, έντονη επιδίωξη της μείωσης του κόστους από την απόκτηση εμπειρίας, σφιχτό έλεγχο των δαπανών και γενικών εξόδων, αποφυγή πελατών που αποφέρουν οριακό κέρδος, καθώς και την ελαχιστοποίηση του κόστους σε τομείς όπως ο τομέας Έρευνας και Ανάπτυξης (R&D), των υπηρεσιών μετά την πώληση, , της διαφήμισης.¹⁹

Στρατηγική διαφοροποίησης

Η στρατηγική διαφοροποίησης έχει ως στόχο την ευρεία αγοραστική μάζα και συνεπάγεται τη δημιουργία ενός προϊόντος ή υπηρεσίας που γίνεται αντιληπτή σε ολόκληρο τον κλάδο ως μοναδική. Η εταιρεία ή επιχειρηματική μονάδα μπορεί να χρεώσει στη συνέχεια υπέρ το άρτιο για το προϊόν της. Αυτή η μοναδικότητα μπορεί να σχετίζεται με το σχεδιασμό ή την εικόνα της μάρκας, την τεχνολογία, τα χαρακτηριστικά, το δίκτυο αντιπροσώπων, ή την εξυπηρέτηση πελατών.²⁰

Στρατηγική εστίασης

Η βασική αρχή της στρατηγικής εστίασης, είναι ότι η επιχείρηση είναι σε καλύτερη θέση να εξυπηρετήσει περιορισμένο τμήμα της αγοράς (περιλαμβάνει την επικέντρωση σε ένα συγκεκριμένο πελάτη, μια γραμμή προϊόντων, μια γεωγραφική περιοχή, ένα κανάλι διανομής, ένα στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας), από τους ανταγωνιστές που εξυπηρετούν ένα ευρύτερο φάσμα πελατών. Οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν μια στρατηγική εστίασης απλώς εφαρμόζουν μια στρατηγική ηγεσίας κόστους ή στρατηγική διαφοροποίησης σε ένα μόνο τμήμα της ευρύτερης αγοράς. Οι επιχειρήσεις μπορούν έτσι να είναι σε θέση να διαφοροποιηθούν με βάση την ικανοποίηση των αναγκών συγκεκριμένων πελατών μέσω της διαφοροποίησης ή μέσω χαμηλού κόστους και να προσφέρουν ανταγωνιστικές τιμές για ιδιαίτερα προϊόντα.

Στρατηγική Συνεργασίας

Μια εταιρεία μπορεί να χρησιμοποιήσει επίσης συνεργατικές στρατηγικές για να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μέσα σε ένα κλάδο, μέσω της

¹⁹ Strategic management and business policy: toward global sustainability, Thomas L. Wheelen, J. David Hunger. 13th edition

²⁰ Strategic management and business policy: toward global sustainability, Thomas L. Wheelen, J. David Hunger. 13th edition

συνεργασίας με άλλες επιχειρήσεις. Οι δύο γενικοί τύποι στρατηγικών συνεργασίας είναι αυτή της συνεννόησης και της στρατηγικής συμμαχίας.

Στρατηγική συνεννόησης (Collusion)

Στρατηγική συνεννόησης είναι η ενεργός συνεργασία των επιχειρήσεων στο πλαίσιο ενός κλάδου, ώστε να μειώσουν την παραγωγή και να αυξήσουν τις τιμές, προκειμένου να ξεφύγουν από την συνήθη καμπύλη της προσφοράς και της ζήτησης. Η συνεννόηση μπορεί να είναι φανερή, όπου στην περίπτωση αυτή οι επιχειρήσεις συνεργάζονται μέσω της άμεσης επικοινωνίας και διαπραγμάτευσης, ή σιωπηρή, όπου οι επιχειρήσεις συνεργάζονται έμμεσα, μέσω ενός άτυπου συστήματος επικοινωνίας. Η φανερή συνεννόηση είναι παράνομη στις περισσότερες χώρες, και σε μια σειρά περιφερειακών εμπορικών ενώσεων, όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση.²¹

Στρατηγική στρατηγικών συμμαχιών

Μια στρατηγική συμμαχία είναι μια μακροπρόθεσμη συμφωνία συνεργασίας μεταξύ δύο ή περισσότερων ανεξάρτητων επιχειρήσεων ή επιχειρηματικών μονάδων που ασχολούνται με επιχειρηματικές δραστηριότητες με αμοιβαία οικονομικά οφέλη.

1.5.3.3 Λειτουργικό επίπεδο

Η Λειτουργική στρατηγική, αναφέρεται σε απλές λειτουργικές δραστηριότητες μιας επιχείρησης, και των διαδικασιών που την αφορούν. Οι αποφάσεις σε αυτό το επίπεδο της επιχείρησης συχνά περιγράφεται και ως τακτική.

Η λειτουργική στρατηγική αφορά το συντονισμό των λειτουργικών τομέων της επιχείρησης (μάρκετινγκ, τη χρηματοδότηση, τους ανθρώπινους πόρους, την παραγωγή, την έρευνα και την ανάπτυξη, κλπ) έτσι ώστε κάθε λειτουργική περιοχή να υποστηρίζει και να συμβάλει σε επίπεδο επιχειρηματικών και επιχειρησιακών στρατηγικών. Αυτό περιλαμβάνει το συντονισμό των διαφόρων λειτουργιών και διαδικασιών που απαιτούνται για το σχεδιασμό, την κατασκευή,

²¹ Strategic management and business policy: toward global sustainability, Thomas L. Wheelen, J. David Hunger. 13th edition

την παράδοση, και την υποστήριξη του προϊόντος ή της υπηρεσίας της κάθε επιχείρησης.

1.5.4 Πολιτικές

Η πολιτική είναι μια ευρεία κατευθυντήρια γραμμή για τη λήψη αποφάσεων που συνδέει τη διαμόρφωση της στρατηγικής με την υλοποίησή της. Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν πολιτικές για να βεβαιωθούν ότι οι εργαζόμενοι σε όλη την επιχείρηση λαμβάνουν αποφάσεις και αναλαμβάνουν δράσεις που υποστηρίζουν την αποστολή της εταιρείας, τους στόχους και τις στρατηγικές της.

1.6 Υλοποίηση Στρατηγικής

Η υλοποίηση της στρατηγικής είναι το άθροισμα των δραστηριοτήτων και των επιλογών που απαιτούνται για την εκτέλεση ενός στρατηγικού σχεδίου. Είναι η διαδικασία με την οποία οι στόχοι, οι στρατηγικές και οι πολιτικές τίθεται σε εφαρμογή. Η υλοποίηση της στρατηγικής περιλαμβάνει την κατάρτιση των προγραμμάτων (programs) για να δημιουργήσει μια σειρά από νέες οργανωτικές δραστηριότητες, των προϋπολογισμών (budgets) για να διαθέσουν κεφάλαια για τις νέες δραστηριότητες και των διαδικασιών (procedures) ώστε να χειριστεί τις καθημερινές δραστηριότητες. Ανάλογα με το πώς μια εταιρεία είναι οργανωμένη, η ομάδα ανθρώπων που υλοποιεί τη στρατηγική θα είναι πιθανώς μια διαφορετική ομάδα ανθρώπων από αυτούς που την διαμορφώνουν. Έτσι απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην επίτευξη συνεργιών μεταξύ των τμημάτων, για την επιτυχημένη υλοποίηση της στρατηγικής.

1.6.1 Προγράμματα

Ως πρόγραμμα θεωρείται η δήλωση των ενεργειών ή των βημάτων που απαιτούνται ώστε να επιτευχθεί ένα ατομικό σχέδιο χρήσης (single-use plan). Στην ουσία δημιουργείται μια προσανατολισμένη στρατηγική ενέργεια. Τα προγράμματα ενδέχεται να περιλαμβάνουν ενέργειες όπως το άνοιγμα ή κλείσιμο μιας γραμμής παραγωγής ή ενός τμήματος. Την πρόσληψη νέου προσωπικού κ.λ.π.. Για το λόγο αυτό, τα στελέχη που αναλαμβάνουν να

μετουσιώσουν σε πράξεις τα στρατηγικά σχέδια του οργανισμού πρέπει να έχουν ανεπτυγμένες ηγετικές ικανότητες και ιδιαίτερα κίνητρα.

1.6.2 Προϋπολογισμοί

Η υλοποίηση της στρατηγικής περιλαμβάνει, εκτός των άλλων, και τη διαδικασία του προϋπολογισμού. Οι επιχειρηματικές μονάδες χρειάζονται τους ανάλογους προϋπολογισμούς για να υλοποιήσουν τη διαμορφωθείσα στρατηγική. ²²

Ο προϋπολογισμός είναι η δήλωση του εταιρικού προγράμματος σε χρηματοοικονομικούς όρους. Έπειτα από την καταγραφή των προγραμμάτων, η διαδικασία του προϋπολογισμού ξεκινά. Ο σχεδιασμός ενός προϋπολογισμού είναι το τελευταίο σημείο ελέγχου για μια επιχείρηση για αντιληφθεί εάν το πρόγραμμα είναι εφικτό

1.6.3 Διαδικασίες

Μετά την κατάρτιση των προγραμμάτων και την ολοκλήρωση της διαδικασίας κατάρτισης των προϋπολογισμών, θα πρέπει να αναπτυχθούν διαδικασίες. Συχνά αναφέρονται ως Τυποποιημένες Διαδικασίες Λειτουργίας (Standard Operating Procedures - SOP), οι οποίες λεπτομερώς αναφέρουν τις διάφορες δραστηριότητες που πρέπει να διεξάγονται για να πραγματοποιηθούν τα προγράμματα μιας επιχείρησης.²³ Οι διαδικασίες είναι το σύστημα των διαδοχικών βημάτων ή των τεχνικών που περιγράφουν με λεπτομέρεια πώς πρέπει να γίνει μια συγκεκριμένη εργασία .

1.7 Αξιολόγηση και Έλεγχος

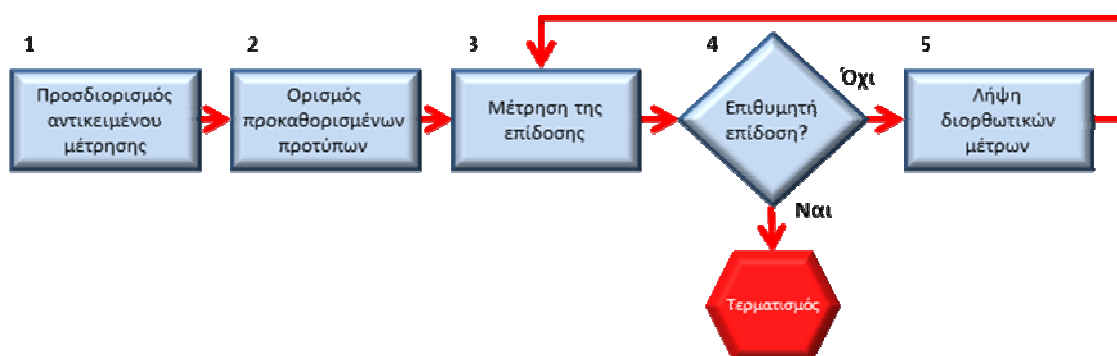
Η διαδικασία αξιολόγησης και ελέγχου διασφαλίζει ότι η επιχείρηση επιτυγχάνει αυτό που είχε θέσει ως στόχο. Συγκρίνει τις επιδόσεις με τα επιθυμητά αποτελέσματα και παρέχει την ανατροφοδότηση που απαιτείται από τη διοίκηση προκειμένου να αξιολογήσει τα αποτελέσματα και να λάβει διορθωτικά μέτρα, εφόσον απαιτείται. Η διαδικασία αυτή μπορεί να θεωρηθεί ως ένα μοντέλο ανάδρασης πέντε σταδίων, όπως απεικονίζεται στο διάγραμμα 8.

²² Γεωργόπουλος Νικόλαος, Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Μπένου 2006

²³ Strategic management and business policy: toward global sustainability, Thomas L. Wheelen, J. David Hunger. 13th edition

Τα στάδια αυτά είναι:

- Προσδιορισμός αντικειμένου μέτρησης
- Ορισμός προκαθορισμένων προτύπων
- Μέτρηση της επίδοσης
- Σύγκριση Επιθυμητής και Πραγματικής επίδοσης
- Λήψη διορθωτικών μέτρων



Διάγραμμα 8: Διαδικασία αξιολόγησης και ελέγχου στρατηγικής

Πηγή: Strategic management and business policy: toward global sustainability, Thomas L. Wheelen, J. David Hunger. 13th edition

Προκειμένου να είναι δυνατή η αξιολόγηση και ο έλεγχος των αποτελεσμάτων, οι Kaplan και Norton προτείνουν ένα υπόδειγμα, το οποίο ονομάζεται “Balance Scorecard”²⁴, το οποίο περιέχει όχι μόνο χρηματοοικονομικές μετρήσεις αλλά και επιχειρησιακές μετρήσεις για την ικανοποίηση των πελατών, των εσωτερικών διαδικασιών, της καινοτομίας και βελτίωσης της εταιρείας. Στο υπόδειγμα Balance Scorecard υπάρχει μια εξισορρόπηση των χρηματοοικονομικών αποτελεσμάτων που πληροφορούν τα στελέχη της διοίκησης για την επίδοση των αποφάσεών τους με την εικόνα επίδοσης ως προς τους πελάτες, τις εσωτερικές διαδικασίες, τις δραστηριότητες βελτίωσης και καινοτομίας της επιχείρησης που αποτελούν σημαντικά στοιχεία της μελλοντικής χρηματοοικονομικής επίδοσης.

Έτσι στο υπόδειγμα Balanced Scorecard, η διοίκηση θέτει στόχους ή σκοπούς σε κάθε ένα από τους τέσσερις τομείς:

²⁴ Επειδή δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη ορολογία στην Ελλάδα για τον όρο Balance Scorecard, θα χρησιμοποιηθεί ο αγγλικός όρος

- Χρηματοοικονομική συνιστώσα: Πώς μας βλέπουν οι μέτοχοι;
- Πελατειακή συνιστώσα: Πώς μας βλέπουν οι πελάτες;
- συνιστώσα εσωτερικών διαδικασιών: Σε τι πρέπει να υπερέχουμε;
- Συνιστώσα μάθησης και ανάπτυξης: Μπορούμε να συνεχίσουμε να βελτιώνουμε και να δημιουργούμε αξία;

Βιβλιογραφία 1ου Κεφαλαίου

- Γεωργόπουλος Νικόλαος, Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Μπένου 2006
- Παπαδάκης Βασίλειος, Στρατηγική των Επιχειρήσεων: Ελληνική και Διεθνής Εμπειρία, Εκδόσεις Μπένου 2007
- Μπουραντάς Δημήτρης, Μάνατζμεντ, Θεωρητικό υπόβαθρο: Σύγχρονες πρακτικές, Εκδόσεις Μπένου 2002
- Thomas L. Wheelen, J. David Hunger , Strategic management and business policy: toward global sustainability, 13th edition
- Lawrence R. Jauch & Willam F. Glueck, Business Policy and Strategic Management, McGraw-Hill Pub, 1989
- Michael E. Porter, Competitive Advantage, Free Press, New York, 1985
- Charles W. L. Hill, Gareth R. Jones, Strategic Management Theory: An Integrated Approach, Houghton Mifflin, 2001
- Ansoff, I. Corporate Strategy, London Penguin, 1985.
- Johnson, G. and Scholes, K. Exploring Corporate Strategy, Prentice Hall (3rd Ed) 1993.
- Porter, M. E., Competitive Strategy. The Free Press, New York. 1980
- Porter M., "What is Strategy?", Harvard Business Review, Nov-Dec. 1996
- Joseph T. Mahoney; J. Rajendran Pandian. Strategic Management Journal, Vol. 13, No. 5, 1992

Κεφάλαιο 2

Ο κλάδος των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

2.1 Διαχωρισμός μορφών ενέργειας

Η λέξη ενέργεια προέρχεται από την αρχαία ελληνική λέξη *ένεργεια*, η οποία εμφανίζεται για πρώτη φορά στο έργο *Ηθικά Νικομάχεια*²⁵ του Αριστοτέλη τον 4ο αιώνα π.Χ..

Ως Ενέργεια ορίζεται η ικανότητα παραγωγής έργου ή ακόμη η ικανότητα οργάνωσης ή αλλαγής της ύλης.

Η ενέργεια διαδραματίζει θεμελιώδη ρόλο στη διαμόρφωση της ανθρώπινης πραγματικότητας. Είναι απαραίτητη για την επιβίωση των ανθρώπων, έτσι δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας είναι μερικές από τις πιο σημαντικές δραστηριότητες της ανθρώπινης ζωής. Πράγματι, έχει υποστηριχθεί ότι η ενέργεια είναι το κλειδί "για την πρόοδο του πολιτισμού," ότι η εξέλιξη των ανθρώπινων κοινωνιών εξαρτάται από την μετατροπή της ενέργειας για την ανθρώπινη χρήση.

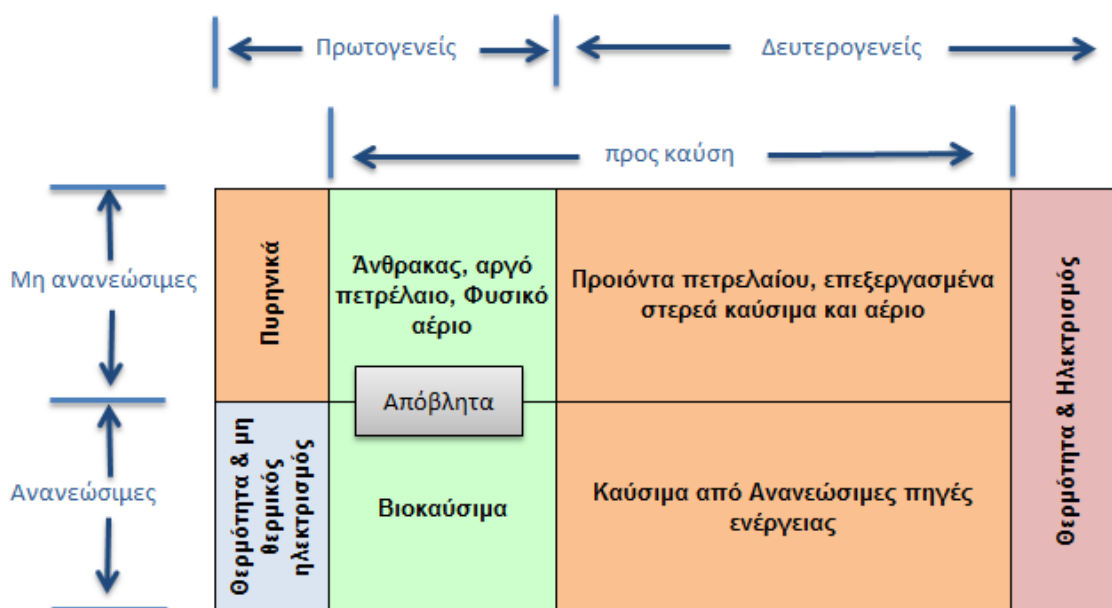
Η παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας προϋποθέτει την ύπαρξη μιας ενεργειακής πηγής, δηλαδή μιας "αποθήκης" από την οποία να αντλείται. Οι ενεργειακές πηγές ταξινομούνται σε πρωτογενείς και δευτερογενείς. *Πρωτογενείς* πηγές ενέργειας είναι αυτές που συναντώνται άμεσα στη φύση, (είτε εξορύσσονται είτε συλλέγονται απευθείας από φυσικούς πόρους) ενώ *δευτερογενείς* μορφές ενέργειας είναι αυτές που λαμβάνονται από τη μετατροπή πρωτογενών πηγών.²⁶

Οι Πρωτογενείς πηγές ενέργειας, χωρίζονται σε δύο ομάδες, στις ανανεώσιμες πηγές (πηγές ενέργειας που μπορούν εύκολα να αναπληρώνονται) και στις μη ανανεώσιμες (πηγές ενέργειας που καταναλώνονται και δεν μπορούν να αναδημιουργηθούν). Ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή δευτερογενών πηγών

²⁵ Αριστοτέλης, *Ηθικά Νικομάχεια* 4^{ος} αιώνας π.Χ

²⁶ International Energy Agency, *Energy Statistics Manual*, 2005

ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτρικής ενέργειας και του υδρογόνου. Στον διάγραμμα 9 απεικονίζεται ο διαχωρισμός των πηγών ενέργειας.



Διάγραμμα 9. Διαχωρισμός Πηγών Ενέργειας

Πηγή: International Energy Agency, Energy Statistics Manual, 2005

Στις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανήκουν:

- Οι γαιάνθρακες
- Το πετρέλαιο
- Το φυσικό Αέριο
- Τα πυρηνικά

ενώ στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανήκουν:

- Η αιολική ενέργεια
- Η ηλιακή ενέργεια
- Η υδροηλεκτρική ενέργεια
- Η βιομάζα
- Η γεωθερμική ενέργεια
- Η ενέργεια από τη θάλασσα.

2.2 Το Ενεργειακό δίλημμα

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα σύνθετο πρόβλημα, το οποίο, αν και έχει περιβαλλοντικό χαρακτήρα, επηρεάζει όλους τους τομείς της ύπαρξης του πλανήτη μας. Επηρεάζει και επηρεάζεται από παγκόσμια ζητήματα, συμπεριλαμβανομένης της φτώχειας, της οικονομικής ανάπτυξης, της αύξησης του πληθυσμού, της αειφόρου ανάπτυξης και της διαχείρισης των πόρων.

Μπορεί ορισμένες από τις κλιματικές αλλαγές να οφείλονται σε φυσικά αίτια όμως οι περισσότερες αποδίδονται σε ανθρώπινες δραστηριότητες, οι οποίες έχουν οδηγήσει σε εκπομπή αερίων και αερολυμάτων που αποθηκεύονται στην ατμόσφαιρα. Αυτά είναι γνωστά ως αέρια του θερμοκηπίου (GHGs - greenhouse gases), επειδή παγιδεύουν τη θερμότητα και αυξάνουν τη θερμοκρασία του αέρα κοντά στο έδαφος, ενεργώντας έτσι ως ένα θερμοκήπιο στην επιφάνεια του πλανήτη.

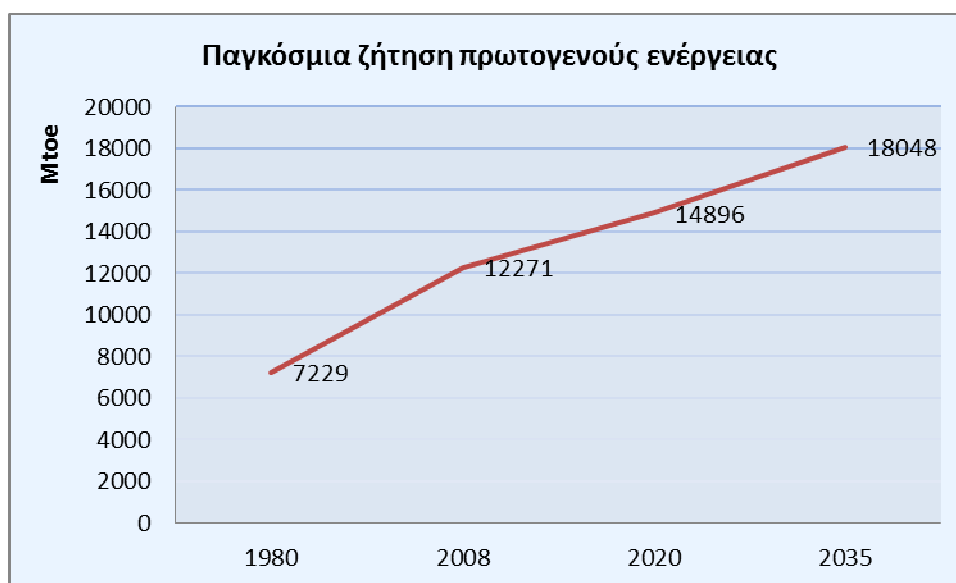
Οι σημερινές τάσεις της ζήτησης ενέργειας και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) διαγράφουν ακριβώς αντίθετη πορεία παρά τις επανειλημμένες προειδοποιήσεις από τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC). Η επιτροπή καταλήγει στο συμπέρασμα ότι απαιτούνται μειώσεις τουλάχιστον 50% επί των παγκόσμιων εκπομπών CO₂ μέχρι το 2050, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2000, ώστε να επιτευχθεί ο περιορισμός της μακροπρόθεσμης μέσης αύξησης της θερμοκρασίας παγκοσμίως μεταξύ 2.0°C και 2.4°C.²⁷ Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι η κλιματική αλλαγή συμβαίνει ακόμη πιο γρήγορα από ό, τι αναμενόταν προηγουμένως και ότι ακόμη και η μείωση των εκπομπών αερίων κατά "50% μέχρι το 2050" ως στόχος μπορεί να είναι ανεπαρκής για να αποτραπεί μια επικίνδυνη κλιματική αλλαγή.

Σε αντίθετη κατεύθυνση, σύμφωνα με τις προβλέψεις του οργανισμού IEA (International Energy Agency), η παγκόσμια ζήτηση ενέργειας θα αυξηθεί κατά 36% το διάστημα 2008 - 2035, δηλαδή μια αύξηση από 12.300 Mtoe

²⁷ IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007

(ισοδύναμο σε εκατομμύρια τόνους πετρελαίου - million tons of oil equivalent) σε 16.750 Mtoe.²⁸

Στο διάγραμμα 10 απεικονίζεται η εκτιμώμενη παγκόσμια ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας έως το 2035, ενώ στον πίνακα 2 αναλύεται η ζήτηση ανά πηγή ενέργειας.



Διάγραμμα 10. Πρόβλεψη Παγκόσμιας Ζήτησης Πρωτογενούς Ενέργειας
Πηγή: International Energy Agency, Energy Outlook 2010

Παγκόσμια ζήτηση Πρωτογενούς ενέργειας ανά πηγή ενέργειας							
	1980	2008	2015	2020	2030	2035	2008-2035
Άνθρακας	1.792	3.315	3.892	3.966	3.984	3.934	2,6%
Πετρέλαιο	3.107	4.059	4.252	4.346	4.550	4.662	0,5%
Φυσικό αέριο	1.234	2.596	2.919	3.132	3.550	3.748	1,4%
Πυρηνικά	186	712	818	968	1.178	1.273	2,2%
Υδροηλεκτρικά	148	276	331	376	450	476	2,0%
Βιομάζα και απόβλητα	749	1.225	1.385	1.501	1.780	1.957	1,7%
Άλλες ΑΠΕ	12	89	178	268	521	699	7,9%
Σύνολο	7.228	12.272	13.775	14.557	16.013	16.749	1,2%

Πίνακας 2. Πίνακας Παγκόσμιας Ζήτησης Πρωτογενούς ενέργειας ανά πηγή ενέργειας

Πηγή: International Energy Agency, Energy Outlook 2010

²⁸ International Energy Agency, Energy Outlook 2010

Έτσι λοιπόν δημιουργείται ένα δίλημμα. Ενώ είναι γεγονός είναι, θα πρέπει να μειωθούν οι εκπομπές CO₂ παγκοσμίως κατά το ήμισυ έως το 2050, η ζήτηση ενέργειας, μια σημαντική πηγή εκπομπών CO₂, θα διπλασιαστεί. Άρα οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν υποχρεωτική επιλογή, αλλά βέβαια αυτό δεν αρκεί για να αλλάξει το ενεργειακό μείγμα σήμερα.

Τον Δεκέμβριο του 2008, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε μια συμφωνία σχετικά με την κλιματική αλλαγή και την ενέργεια, που υλοποιεί την πολιτική δέσμευση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% μέχρι το 2020 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Το πακέτο περιλαμβάνει επίσης ένας στόχο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, που ορίζεται σε 20% της τελικής ζήτησης ενέργειας έως το 2020.²⁹ Αντίστοιχους στόχους έχουν θέσει κι άλλες χώρες χωρίς όμως να υπάρχει πάντα συγκεκριμένο σχέδιο δράσης.

2.3 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Περισσότερες από 70 κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο, μεταξύ των οποίων και όλες οι χώρες μέλη του IEA³⁰, έχουν θέσει στόχους και πολιτικές για την υποστήριξη της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ). Με τον τρόπο αυτό, επιδιώκουν να επιτύχουν μια σειρά στόχων, συμπεριλαμβανομένων της βελτίωσης της ενεργειακής ασφάλειας (Energy Security, εξασφάλιση επάρκειας ενέργειας), της μείωσης της εξάρτησης από χώρες που εξάγουν ενέργεια, της προστασίας του περιβάλλοντος, της παροχής θέσεων εργασίας, της ενίσχυσης της οικονομίας. Επίσης στην ανάπτυξη των τεχνολογιών για τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας δίνεται συχνά υψηλή προτεραιότητα στο πλαίσιο μιας συνολικής στρατηγικής προς την κατεύθυνση μιας πιο βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης, που μερικές φορές συνοψίζεται με τον όρο “πράσινη ανάπτυξη”.³¹

²⁹ Απόφαση Ευρωπαϊκής Ένωσης Directive 2009/28/EC

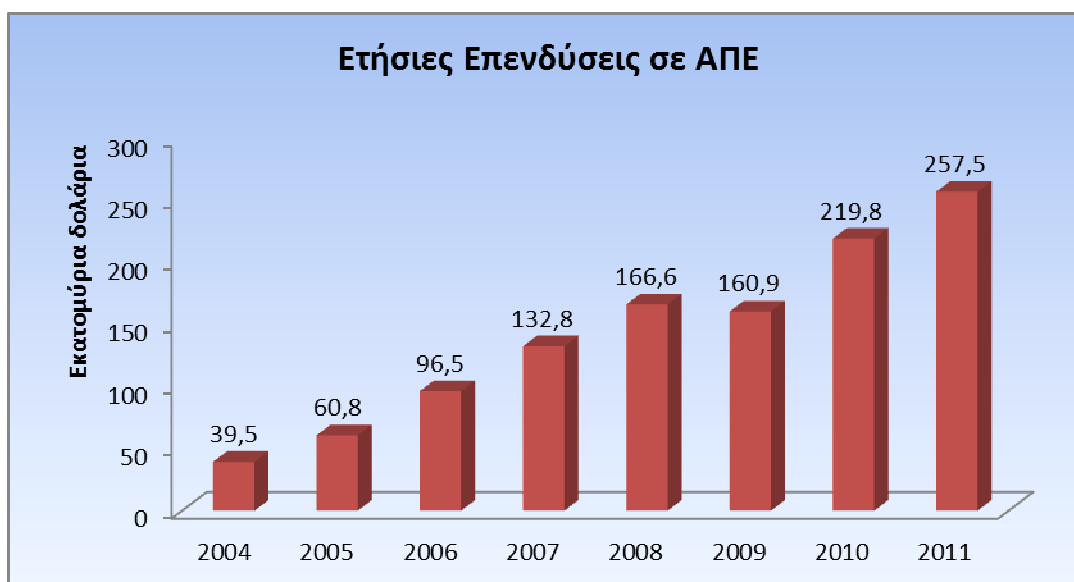
³⁰ International Energy Agency

³¹ ΟΟΣΑ (OECD), Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης, 2011

Η χρήση των σύγχρονων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της αιολικής, της ηλιακής, της γεωθερμικής, της θαλάσσιας, της σύγχρονης βιομάζας και της υδροηλεκτρικής ενέργειας, προβλέπεται να τριπλασιαστεί και να αυξηθεί από 843 Mtoe το 2008, σε πάνω από 2400 Mtoe το 2035. Το μερίδιό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας αναμένεται να αυξηθεί από 7% στο 14%, ενώ το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική παραγωγή ενέργειας θα αυξηθεί από 19% το 2008 σε 32% το 2035.³²

Έως και το 2011 η συνολική επένδυση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανήλθε σε 1,134 τρισ. δολάρια (USD), ενώ η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται σε 1,360 GW.³³ Οι ανάγκες για επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εκτιμάται ότι θα αγγίξει τα 5,7 τρισεκατομμύρια δολάρια³⁴ κατά την περίοδο 2010-2035.

Στο διάγραμμα 11 απεικονίζεται η ετήσια επένδυση που πραγματοποιήθηκε σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ενώ στο διάγραμμα 12 εμφανίζονται οι επενδύσεις που πραγματοποιήθηκαν το έτος 2011 ανά τεχνολογία.

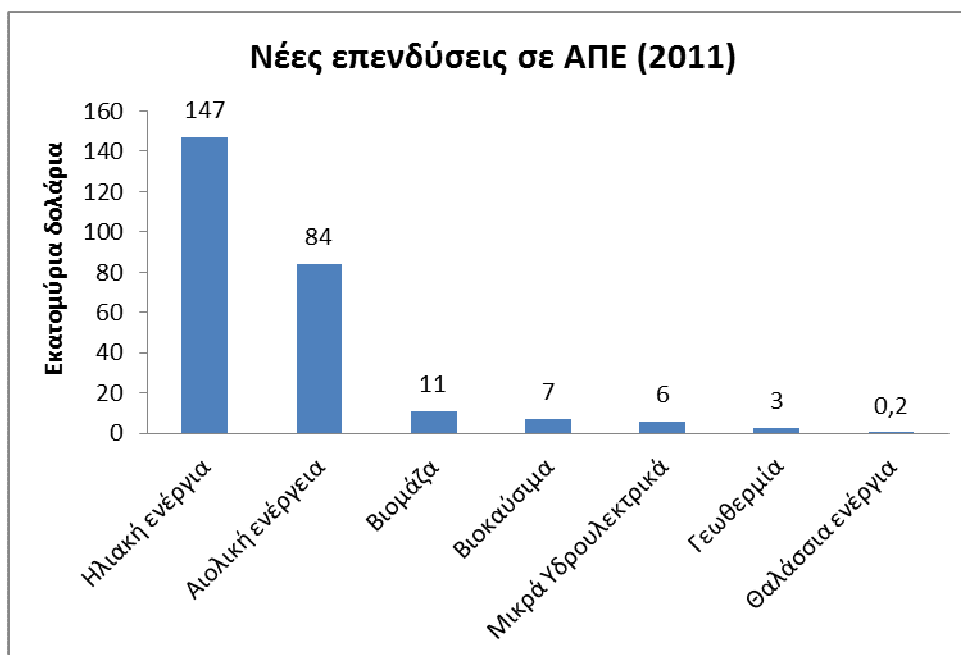


Διάγραμμα 11. Ετήσιες Επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
Πηγή: Bloomberg New Energy Finance, 2012

³² Energy Outlook 2010

³³ Renewable Global Status Report, Ren21 Steering Committee, 2012

³⁴ Αξία δολαρίου υπολογισμένη το 2009



Διάγραμμα 12. Επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 2011 ανά τεχνολογία

Πηγή: International Energy Agency, Energy Outlook 2010

2.4 Διαχωρισμός μορφών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

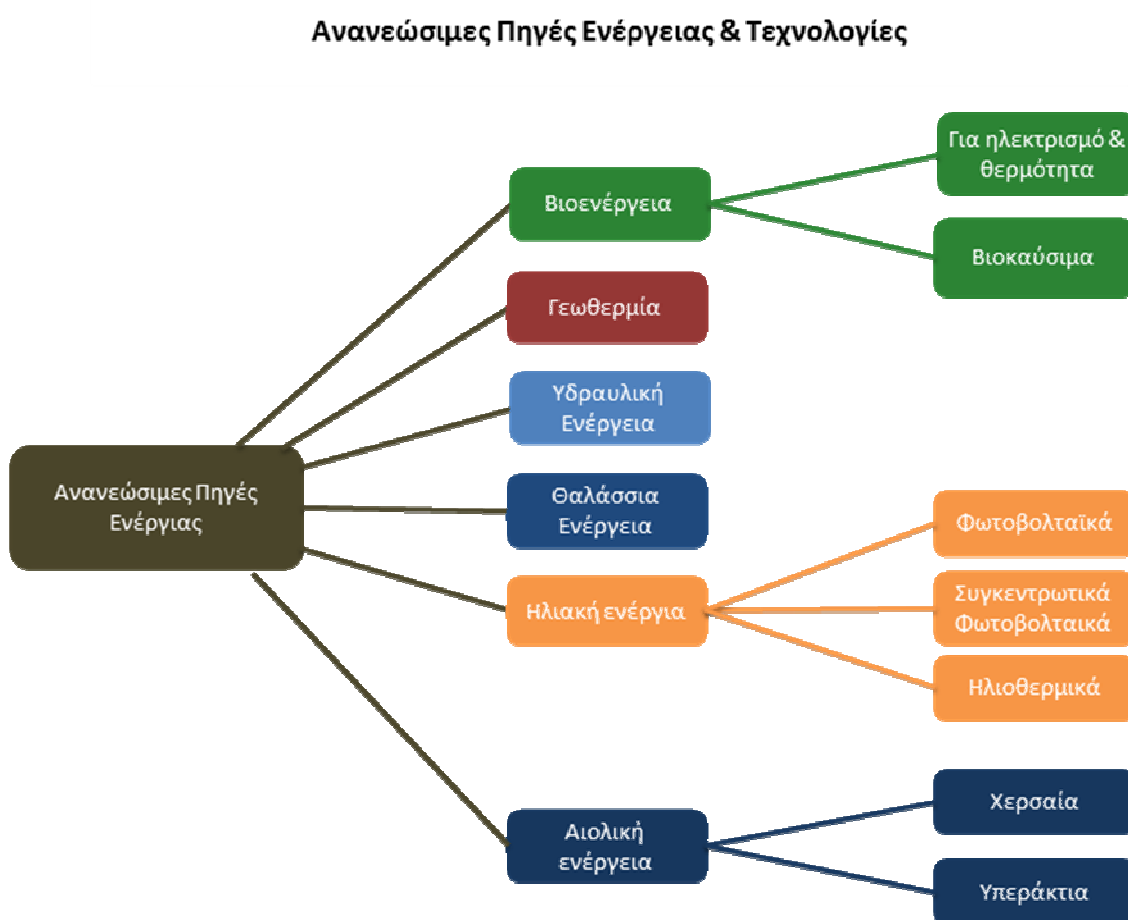
Όπως είδαμε και στην παράγραφο 2.1 οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανάλογα με την τεχνολογία, διαχωρίζονται στις παρακάτω μορφές (διάγραμμα 13):

- Αιολική ενέργεια
- Ηλιακή ενέργεια
- Υδροηλεκτρική ενέργεια
- Βιομάζα ή Βιοενέργεια
- Γεωθερμική ενέργεια
- Ενέργεια από τη θάλασσα

Οι επενδυτές που είναι προσανατολισμένοι για να υλοποιήσουν επενδύσεις στο χώρο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, δείχνουν ιδιαίτερη ευαισθησία στην ωριμότητα και στο ιστορικό των τεχνολογιών, επειδή οι παράγοντες αυτοί σηματοδοτούν τεχνικούς και εμπορικούς κινδύνους που ενδέχεται να παρουσιαστούν στα έργα. Επίσης η οικονομική ανταγωνιστικότητα των τεχνολογιών, σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα ή τα παράγωγά τους, είναι

επίσης πολύ σημαντική. Οι διαθέσιμες τεχνολογίες μπορεί να έχουν καθιερωθεί και να είναι τεχνικά άριστες, αλλά εξακολουθούν να είναι ακριβές σε σχέση με εναλλακτικές λύσεις. Παρόλα αυτά επειδή τα τελευταία χρόνια, γεφυρώνεται όλο και περισσότερο αυτή η διαφορά ανταγωνιστικότητας, αναφορικά με το κόστος, υπήρξε μια σημαντική εστίαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Ακολούθως θα παρουσιασθούν κάποια από τα βασικά χαρακτηριστικά για κάθε μια από τις παραπάνω μορφές ενέργειας, πώς αυτές χωρίζονται ανάλογα με την τεχνολογία και κάποια στοιχεία που θα μας βοηθήσουν στη μετέπειτα ανάλυσή, ενώ μεγαλύτερη ανάλυση θα επιχειρηθεί στα επόμενα κεφάλαια της εργασίας.



Διάγραμμα 13. Ετήσιες Επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
 Πηγή: International Energy Agency, Renewable Energy, Markets and Prospects by Technology, 2012

2.4.1 Αιολική Ενέργεια

Η Αιολική ενέργεια χωρίζεται, ανάλογα με την τεχνολογία σε δυο μορφές, τη χερσαία (onshore) Αιολική Ενέργεια και την υπεράκτια (offshore).

Χερσαία Αιολική ενέργεια

Τεχνολογία

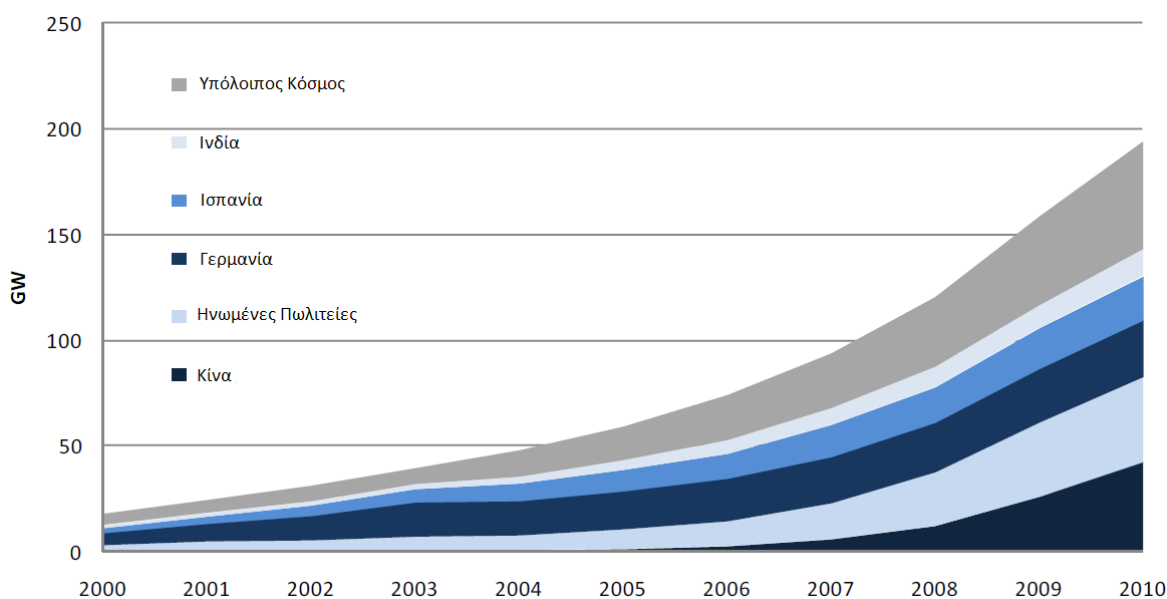
Η χερσαία Αιολική ενέργεια είναι μια δοκιμασμένη και ώριμη τεχνολογία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που έχει αναπτυχθεί σε παγκόσμιο επίπεδο και σε μεγάλη κλίμακα. Οι ανεμογεννήτριες εκμεταλλεύονται την κινητική ενέργεια από τη ροή του αέρα και τη μετατρέπουν σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω ενός αεροδυναμικού στροφείου (περιστρεφόμενου μηχανισμού), το οποίο συνδέεται μέσω ενός συστήματος μεταφοράς, με μια ηλεκτρική γεννήτρια. Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες, έχουν τρία πτερύγια που περιστρέφεται σε έναν σχεδόν οριζόντιο άξονα, προσήνεμα του πύργου, με μια σύγχρονη ή ασύγχρονη γεννήτρια συνδεδεμένη με το δίκτυο. Ανεμογεννήτριες με δυο πτερύγια όπως και μοντέλα με άμεση μετάδοση (χωρίς κιβώτιο ταχυτήτων) είναι επίσης διαθέσιμες.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μια ανεμογεννήτρια είναι περίπου ανάλογη με το μέγεθος του στροφείου. Επομένως, όσο μεγαλύτερο είναι το στροφείο (και σε υψηλότερο πύργο) τόσο αποτελεσματικότερα χρησιμοποιεί το αιολικό δυναμικό σε σχέση με περισσότερες, μικρότερες ανεμογεννήτριες. Οι μεγαλύτερες ανεμογεννήτριες σήμερα αγγίζουν σε ισχύ τα 5-6 MW, με στροφείο διαμέτρου μέχρι και 126 μέτρα ενώ οι ανεμογεννήτριες που έχουν μεγαλύτερη εμπορική δραστηριότητα έχουν ισχύ μεταξύ 850kW και 3 MW.

Κατάσταση παγκόσμιας αγοράς

Η παγκόσμια παραγωγή αιολικής ενέργειας αυξήθηκε κατά 870% από το 2000 έως το 2009, και κατά 260% από το 2005 έως το 2009. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η αιολική ενέργεια έχει συνεισφέρει το μεγαλύτερο μερίδιο στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (χωρίς να περιλαμβάνεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρικά) από το 2009, όταν και ξεπέρασε το ποσοστό της

παραγωγής από βιομάζα.³⁵ Στο διάγραμμα 13 παρουσιάζεται η εξέλιξη της εγκατεστημένης ισχύος ως το 2010.



Διάγραμμα 14: Εξέλιξη εγκατεστημένης ισχύος Αιολικών πάρκων (περιλαμβανομένων και των υπεράκτιων πάρκων).

Πηγή: International Energy Agency, Renewable Energy, Markets and Prospects by Technology, 2012

Κατά τη διάρκεια του πρώτου μισού της δεκαετίας, η Γερμανία, η Ισπανία και οι Ηνωμένες Πολιτείες ήταν οι χώρες στις οποίες υπήρξε η μεγαλύτερη ανάπτυξη σε εγκατεστημένη ισχύ. Όμως η εικόνα στην παγκόσμια αγορά αιολικής ενέργειας άλλαξε, αρχής γενομένης από το 2005, όταν μαζική ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας ξεκίνησε στην Κίνα. Το 2009, η Κίνα παρουσίασε τη μεγαλύτερη ανάπτυξη αιολικών πάρκων από οποιαδήποτε άλλη χώρα στον κόσμο³⁶, ενώ το 2010, το ήμισυ της παγκόσμιας ανάπτυξης παρατηρήθηκε εκεί. Την ίδια στιγμή, ο αριθμός των νέων εγκαταστάσεων μειώθηκε δραματικά στις Ηνωμένες Πολιτείες, καθώς παρατηρήθηκε αβεβαιότητα που προήλθε από ρυθμιστικές παρεμβάσεις στην αγορά και η οποία επέτεινε τις αρνητικές επιπτώσεις της χρηματοπιστωτικής και οικονομικής κρίσης.

³⁵ International Energy Agency, Renewable Energy, Markets And Prospects By Technology, 2012

³⁶ GWEC (Global Wind Energy Council), 2011

Παρά το γεγονός ότι περίπου το 25% των εγκατεστημένων αιολικών πάρκων παρέμεινε χωρίς να έχει συνδεθεί με το δίκτυο στο τέλος του 2010, είναι σαφές ότι το παγκόσμιο ενδιαφέρον για τις αγορές αιολικής ενέργειας έχει αρχίσει να μετατοπίζεται προς την Ασία, και συγκεκριμένα στην Κίνα

Κόστος και μελλοντικές τάσεις

Η αιολική ενέργεια είναι μια από τις πιο ανταγωνιστικές μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με την προϋπόθεση ότι στις περιοχές όπου βρίσκεται εγκατεστημένος ανάλογος εξοπλισμός, το αιολικό δυναμικό είναι καλό. Ανάλογα με τις τιμές των ανεμογεννητριών, τους τρόπους χρηματοδότησης και κάποιους περιβαλλοντικούς παράγοντες (όπως η ύπαρξη και η προσβασιμότητα του χώρου κάθε έργου), το τρέχον κόστος της αιολικής ενέργειας στην ξηρά κυμαίνεται σε 40-160 δολάρια/MWh.³⁷ Το γεγονός αυτό καθιστά την αιολική ενέργεια ανταγωνιστική και ιδιαίτερα όταν πρόκειται για μια εγκατάσταση η οποία διαθέτει καινούργιες ανεμογεννήτριες και οι περιβαλλοντικές συνθήκες είναι ευνοϊκές.

Το κόστος κεφαλαίου των ανεμογεννητριών έχει μειωθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια, και σε ορισμένες αγορές, απότομα. Αυτό ήταν αποτέλεσμα της πίεσης των δυνάμεων της αγοράς, αλλά την ίδια στιγμή, οι συνεχείς βελτιώσεις στο σχεδιασμό, η εμπειρία και η μαζική παραγωγή έναν αυξανόμενο αριθμό ίδιων ή παρόμοιων ανεμογεννητριών μείωσαν το κόστος. Το κόστος κεφαλαίου ανά κιλοβάτ εγκατεστημένης ισχύος κυμάνθηκε κατά μέσο όρο σε 1.250 ευρώ το 2011 ενώ προβλέπεται να μειωθεί σε περίπου 1.200€/kw το 2020 και σε 1.168€/kw μέχρι το 2030.³⁸

Η ανάπτυξη του κλάδου της αιολικής ενέργειας είχε ως αποτέλεσμα να προσελκύσει παγκοσμίως περισσότερες επενδύσεις κατά τα τελευταία χρόνια, φθάνοντας τα 50,7 δισεκατομμύρια Ευρώ σε νέο εξοπλισμό αιολικής ενέργειας το 2011. Οι ετήσιες επενδύσεις στον κλάδο αναμένεται να αυξηθούν σε σχεδόν

³⁷ Υποθέσεις: συνολικό κόστος του έργου 1400 έως 2500 δολάρια ανά kW, ετήσια λειτουργία και συντήρηση 2,5% του κόστους του έργου, ώρες πλήρους φορτίου μεταξύ 1800 και 3500, μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου 6,5% και διάρκεια ζωής του έργου 20 (υψηλό κόστος) έως 25 (χαμηλό κόστος) χρόνια. International Energy Agency, Renewable Energy, Markets And Prospects By Technology, 2012

³⁸ Σύμφωνα με το "Moderate scenario", Global Wind Energy Outlook, GWEC 2012

90 δισεκατομμύρια ευρώ μέχρι το 2020 και σε σχεδόν 115 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως έως το 2030. Οι αριθμοί αυτοί είναι πράγματι μεγάλοι, αλλά θα πρέπει να εξεταστούν στο πλαίσιο των συνολικών επενδύσεων στον τομέα ενέργειας, οι οποίες σύμφωνα με την IEA³⁹, αναμένονται να είναι πάνω από 500 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως για την περίοδο έως το 2030.⁴⁰

Πολιτική

Παγκοσμίως, ο μηχανισμός της οικονομικής στήριξης της αιολικής ενέργειας στην ξηρά, είναι η πολιτική του πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff). Στη βιβλιογραφία, ο όρος τιμολόγιο παροχής (Feed In Tariff), αναφέρεται στην κυβερνητική ρύθμιση, βάση της οποίας, η εκάστοτε δημόσια επιχείρηση ηλεκτρισμού υποχρεούται να καταβάλλει ένα ελάχιστο χρηματικό ποσό ανά kWh, σε ιδιοκτήτες μονάδων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας συνδεδεμένων στο ηλεκτρικό δίκτυο. Αν και τα εθνικά πλαίσια ανά χώρα, διαφέρουν μεταξύ τους όσον αφορά τις λεπτομέρειες εφαρμογής τους, όλα έχουν ως γνώμονα τη σταθερή αμοιβή ανά παραγόμενη μονάδα ενέργειας.

Μια εξαίρεση από την προσέγγιση του πάγιου τιμολογίου παροχής υπάρχει στις Ηνωμένες Πολιτείες όπου ο συνδυασμός ενός συστήματος με επίπεδα αποζημίωσης, σε συνδυασμό με φορολογικά κίνητρα, παρέχει υποστήριξη για τις ανανεώσιμες πηγές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Υπεράκτια Αιολική ενέργεια

Τεχνολογία

Οι υπεράκτιες ανεμογεννήτριες αναπτύχθηκαν στις παράκτιες περιοχές. Ανάλογα με το βάθος της θάλασσας, η περιοχή αυτή μπορεί να είναι έως και μερικές δεκάδες χιλιόμετρα από την ακτογραμμή. Η ανάπτυξη ανεμογεννητριών στην περιοχή αυτή εκμεταλλεύεται το καλύτερο αιολικό δυναμικό σε σχέση με τις τοποθεσίες στην ξηρά. Οι υπεράκτιες ανεμογεννήτριες, ως εκ τούτου, επιτυγχάνουν σημαντικά περισσότερες ώρες πλήρους φορτίου. Οι υπεράκτιες

³⁹ International Energy Agency

⁴⁰ Σύμφωνα με το "Moderate scenario", Global Wind Energy Outlook, GWEC 2012

ανεμογεννήτριες είναι ουσιαστικά μεγάλες ανεμογεννήτριες όπως αυτές που εγκαθίστανται στην ξηρά, με αυξημένη προστασία από τη διάβρωση.

Τα έργα υπεράκτιας αιολικής ενέργειας για διάφορους λόγους (υψηλότερες ταχύτητες ανέμου, λιγότεροι περιορισμοί χωροθέτησης κ.λ.π) είναι σήμερα περισσότερο ελκυστικά από αντίστοιχα χερσαία έργα. Όμως, επειδή το κόστος είναι υψηλότερο και η εμπειρία είναι περιορισμένη, τα έργα αυτά θεωρούνται πιο επικίνδυνα τεχνικά και εμπορικά. Το ποσό του κεφαλαίου που απαιτείται για ένα μεγάλο υπεράκτιο πάρκο είναι πολύ υψηλό και συνήθως απαιτεί πολλούς διαφορετικούς εμπλεκόμενους κάτι που καθιστά πολύ δύσκολο να επιτευχθεί μια εμπορική συμφωνία.

Κατάσταση παγκόσμιας αγοράς

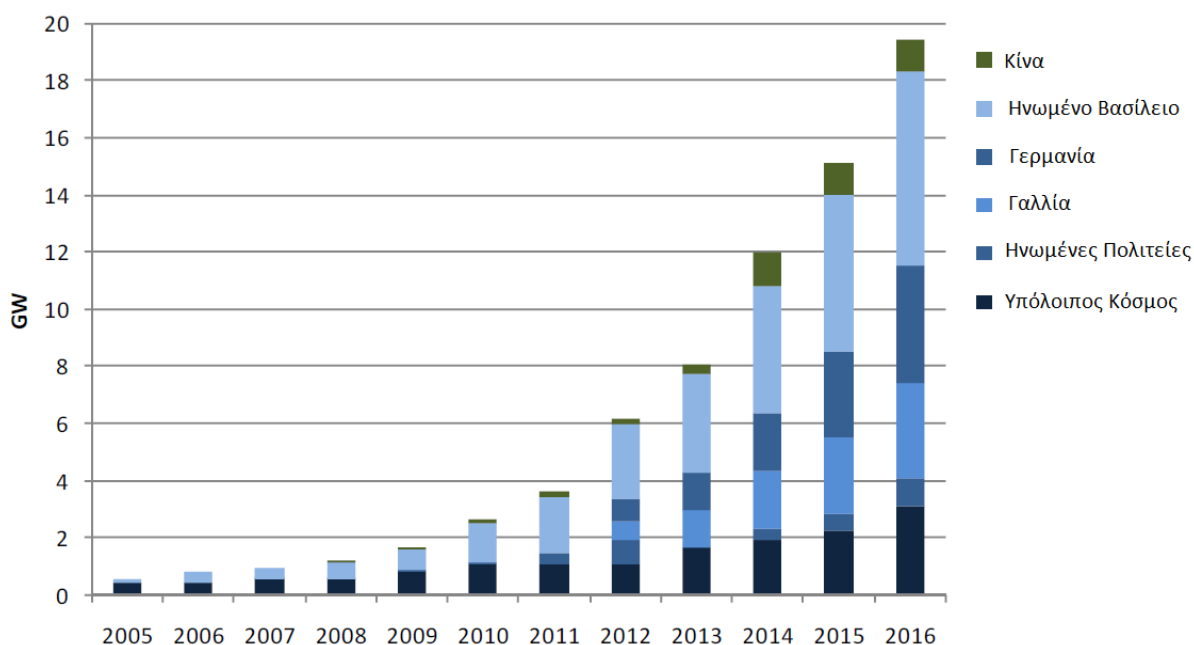
Η Δανία και η Σουηδία ήταν οι πρωτοπόροι σε υπεράκτιες εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας στις αρχές της δεκαετίας του 2000. Σήμερα, η υπεράκτια αιολική ενέργεια αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς, ιδιαίτερα στην περιοχή της Βόρειας Θάλασσας (Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, κλπ.). Πρόκειται για μία από τις σημαντικότερες τεχνολογίες που τα μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ιδίως, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία η Γαλλία και το Βέλγιο) σκοπεύουν να στηριχθούν για να επιτύχουν τους στόχους για το 2020.⁴¹ Τα μέχρι σήμερα στοιχεία για τα έργα που αναπτύσσονται και οι πολιτικοί στόχοι που έχουν τεθεί, μπορούν να μας επιτρέψουν μια πρόβλεψη, για μια συνολική εγκατεστημένη δυναμικότητα της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας περίπου 20 GW το 2016 όπου απεικονίζεται στο διάγραμμα 15.

Κόστος και μελλοντικές τάσεις

Το κόστος της επένδυσης για την υπεράκτια αιολική ενέργεια έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Το 2003, τα έργα είχαν κατ'επίμηση κόστος κεφαλαίου 1.900 δολάρια ανά εγκατεστημένο kW, ενώ το 2010, οι τιμές έφθασαν τα 4.800 δολάρια/kW. Η αύξηση αυτή ήταν αποτέλεσμα: α) της αύξησης του κόστους των πρώτων υλών, όπως ο χάλυβας και ο χαλκός, β) της αποχώρησης κάποιων

⁴¹ Renewable Energy Directive (2009/28/EC)

κατασκευαστών ανεμογεννητριών και εξοπλισμού (Vestas κατά τη διάρκεια του 2006/07), γ) ενός προβλήματος όσον αφορά τη διαθεσιμότητα των πλοίων εγκατάστασης και δ) της έλλειψης ανταγωνισμού μεταξύ των κατασκευαστών υπεράκτιων ανεμογεννητριών.⁴²



Διάγραμμα 15. Εκτιμώμενη σωρευτική εγκατεστημένη ισχύς υπεράκτιων Αιολικών πάρκων 2005-2016.

Πηγή: International Energy Agency, Renewable Energy, Markets and Prospects by Technology, 2012

Η περαιτέρω ωρίμανση της αγοράς, η γνώση που θα αποκτηθεί μέσω της εμπειρίας σχετικά με την ανάπτυξη των έργων και η αύξηση του ανταγωνισμού, προμηνύουν τη μελλοντική μείωση του κόστους. Βέβαια παρόλο των δεδομένων φιλόδοξων σχεδίων ανάπτυξης των κυβερνήσεων του Ηνωμένου Βασιλείου και της Γερμανίας, η αυξημένη ζήτηση μπορεί να οδηγήσει σε συνεχώς υψηλές τιμές, φαινόμενο παρόμοιο με αυτό που παρατηρήθηκε στον τομέα των φωτοβολταϊκών μεταξύ των ετών 2000 και 2005.

⁴² Bloomberg New Energy Finance, Global Renewable Energy Market Outlook 2010b

Πολιτική

Μια σειρά από σημαντικά μέτρα ως προς την πολιτική και τα προγράμματα που θα ακολουθήσουν κάποιες χώρες, έχουν προκύψει ως παροχή στήριξης σε υπεράκτιες αγορές αιολικής ενέργειας. Συγκεκριμένα:

Το Ηνωμένο Βασίλειο έχει τονίσει την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας του, με την πρόβλεψη για ανάπτυξη υπεράκτιων εγκαταστάσεων ισχύος έως και 13 GW το 2020.

Η υπεράκτια αιολική ενέργεια διαδραματίζει επίσης έναν κεντρικό ρόλο στην μακροπρόθεσμη ενεργειακή στρατηγική της Γερμανίας. Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μια υπεράκτια χωρητικότητα 10 GW προβλέπεται για το έτος 2020.

Η υπεράκτια αιολική ενέργεια είναι σήμερα προτεραιότητα για την Κίνα, με τη δημοσίευση του Σχεδίου Ανάπτυξης Υπεράκτιας Αιολικής Ενέργειας το 2009 και με την Εθνική Επιτροπή Ανάπτυξης και Μεταρρυθμίσεων για τη δημιουργία ενός συστήματος πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff).

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, το ενός δισεκατομμυρίου δολαρίων έργο Cape Wind, το πρώτο υπεράκτιο αιολικό πάρκο στη χώρα, εγκρίθηκε από το αμερικανικό υπουργείο Εσωτερικών.⁴³

2.4.2 Ηλιακή Ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να χωριστεί σε τρεις τεχνολογίες για την αξιοποίησή της. Οι τεχνολογίες αυτές είναι τα φωτοβολταϊκά συστήματα, τα συγκεντρωμένα φωτοβολταϊκά συστήματα και τα ηλιοθερμικά συστήματα

Φωτοβολταϊκά συστήματα

Τεχνολογία

Τα φωτοβολταϊκά (PV) συστήματα μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια. Το βασικό δομικό στοιχείο ενός φωτοβολταϊκού συστήματος

⁴³ Υπουργείο Εσωτερικών Ηνωμένων Πολιτειών, 04/2011

είναι η φωτοβολταϊκή κυψέλη, η οποία είναι μια συσκευή ημιαγωγών που μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα.

Οι φωτοβολταϊκές κυψέλες συνδέονται μεταξύ τους για να σχηματίσουν μία φωτοβολταϊκή μονάδα, τυπικά από 50 έως 240 Watt. Οι φωτοβολταϊκές μονάδες, σε συνδυασμό με επιπλέον εξοπλισμό ανάλογα με την αρχιτεκτονική (π.χ. μετατροπείς, μπαταρίες, ηλεκτρικά εξαρτήματα, και συστήματα στήριξης), αποτελούν ένα φωτοβολταϊκό σύστημα. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα αποτελούνται ουσιαστικά από πολλές ίδιες σε αρχιτεκτονική μονάδες (modular). Δηλαδή μονάδες μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για να σχηματίσουν ένα φωτοβολταϊκό σύστημα με ικανότητα παροχής ισχύος που κυμαίνεται από μερικά watt σε δεκάδες μεγαβάτ.

Η πιο διαδεδομένη φωτοβολταϊκή τεχνολογία είναι αυτή των συστημάτων βασισμένων στο πυρίτιο. Πιο πρόσφατα, όλο και πιο σημαντική είναι και η χρήση φωτοβολταϊκών μονάδων, οι οποίες αποτελούνται από ημιαγωγό χωρίς πυρίτιο και καλούνται ως μονάδες λεπτής μεμβράνης (Thin-film modules). Αν και οι μονάδες thin-film έχουν γενικά χαμηλότερη απόδοση από ό, τι μονάδες πυριτίου, η τιμή τους ανά kWp (kilowatt peak) είναι χαμηλότερη. Επίσης τα συγκεντρωτικά φωτοβολταϊκά στοιχεία (Concentrating PV), όπου το φως του ήλιου εστιάζεται σε μια μικρότερη έκταση, βρίσκονται στην αρχή της διάδοσής τους στην αγορά. Οι συγκεντρωτικές ηλιακές κυψέλες έχουν πολύ υψηλές αποδόσεις άνω του 40%. Άλλες τεχνολογίες, όπως τα οργανικά φωτοβολταϊκά στοιχεία, είναι ακόμη στο στάδιο της έρευνας.

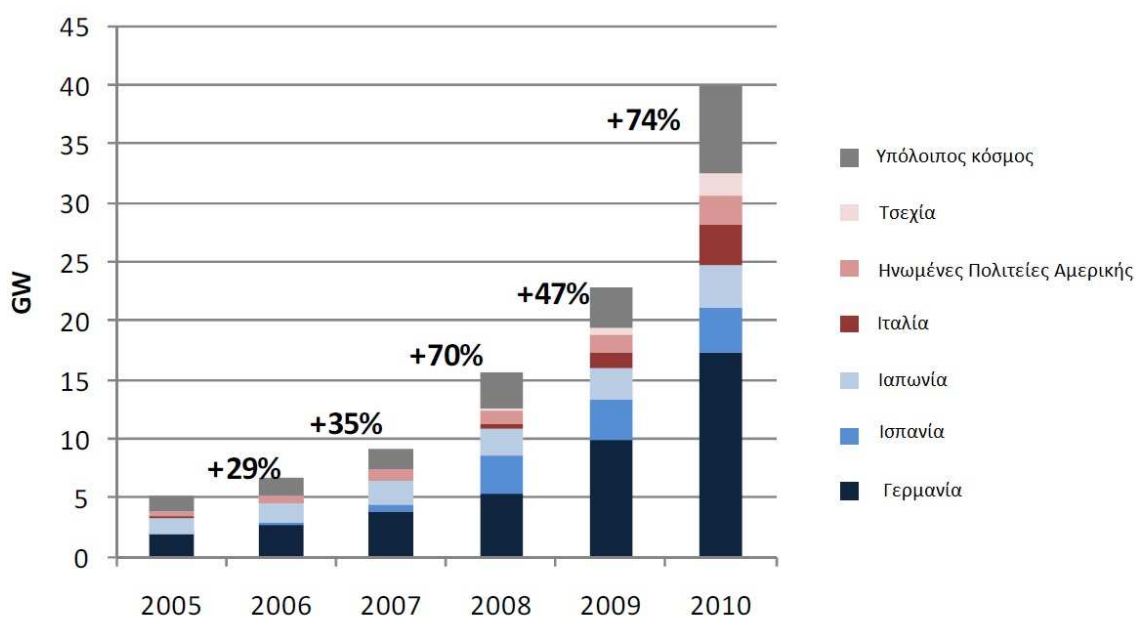
Σε σύγκριση με τα συστήματα συγκεντρωτικής ηλιακής ενέργειας (concentrating solar power-CSP), το φωτοβολταϊκό σύστημα έχει το πλεονέκτημα ότι χρησιμοποιεί όχι μόνο το άμεσο ηλιακό φως, αλλά και τη διάχυση του ηλιακού φωτός, δηλαδή ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια παράγεται ακόμη και αν ο ουρανός δεν είναι εντελώς καθαρός. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει την αποτελεσματική ανάπτυξη σε πολλές άλλες περιοχές του κόσμου με λιγότερη ηλιοφάνεια, σε σχέση με τα συστήματα συγκεντρωτικής ηλιακής ενέργειας.

Επειδή το φωτοβολταϊκό σύστημα παράγει ενέργεια από το φως του ήλιου, η παραγόμενη ισχύς περιορίζεται σε χρόνους, όπου ο ήλιος λάμπει. Ωστόσο, επειδή η συνολική ηλιοφάνεια ανά έτος μπορεί να προβλεφθεί με μεγαλύτερη

ακρίβεια από το ετήσιο αιολικό δυναμικό, η φωτοβολταϊκή παραγωγή ενέργειας είναι λιγότερο δύσκολο να ενσωματωθεί στο σύστημα ενέργειας από ότι η αιολική ενέργεια. Μέχρι σήμερα, το συγκριτικά υψηλό κόστος των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων ήταν το κύριο εμπόδιο για την μαζική ανάπτυξη.

Κατάσταση παγκόσμιας αγοράς

Από το 2000 έως το 2010, όσον αφορά τον ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης της αγοράς, τα φωτοβολταϊκά συστήματα ήταν η ταχύτερα αναπτυσσόμενη τεχνολογία ενέργειας σε όλο τον κόσμο. Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η σωρευτική εγκατεστημένη ισχύς της ηλιακής φωτοβολταϊκής ενέργειας έφθασε περίπου 40GW στα τέλη του 2010, από περίπου 1,5GW το 2000 (διάγραμμα 16) ενώ μέχρι το τέλος του 2012 αναμένεται να φτάσει τα 92GW. Τουλάχιστον 30GW προστέθηκαν το 2010, από τα οποία περίπου 7,5GW μόνο στη Γερμανία.⁴⁴ Με βάση τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία του 2011⁴⁵, η Γερμανία διατηρεί την ηγετική της θέση με 35,6% παγκοσμίως.



Διάγραμμα 16: Παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών, 2005-10.

Πηγή: International Energy Agency, Renewable Energy, Markets and Prospects by Technology, 2012

⁴⁴ International Energy Agency, Renewable Energy, Markets And Prospects By Technology, 2012

⁴⁵ REN21, Renewables 2012 Global Status REPORT

Η ανάπτυξη στις Ηνωμένες Πολιτείες παρέμεινε σταθερή, ενώ η Ιαπωνία συνεχίζει να οδηγεί το δρόμο στην Ασία. Η Κίνα έχει ανακοινώσει φιλόδοξους στόχους, και για τα επόμενα χρόνια, είναι πιθανό να μετατρέψει το ρόλο της σε έναν ηγέτη στην κατασκευή φωτοβολταϊκών για την επιτάχυνση της εγχώριας ανάπτυξης.

Η περιφερειακή κατανομή της παραγωγής φωτοβολταϊκών παρουσιάζει μια πολύ διαφορετική τάση. Η Κίνα έχει καταστεί ο μεγαλύτερος κατασκευαστής στον κόσμο των ηλιακών συλλεκτών. Αύξησε το μερίδιό της στην παγκόσμια παραγωγή από 39% το 2009 σε 55% το 2010. Κατασκευαστές ηλιακών συλλεκτών και σε άλλες χώρες, ιδίως εκείνες με κεντρικά γραφεία στις Ηνωμένες Πολιτείες, έχασαν μερίδια αγοράς. Η συμβολή από τις αμερικάνικες κατασκευαστικές εταιρείες μειώθηκε από 23% το 2009 σε 13% το 2010. Η συνολική παραγωγή ηλιακών συλλεκτών, αυξήθηκε από 7.517 MW το 2009 σε 18.097 MW το 2010.

Κόστος και μελλοντικές τάσεις

Ανάλογα με τα επίπεδα ηλιακής ακτινοβολίας, η ηλεκτρική ενέργεια από φωτοβολταϊκά είναι ανταγωνιστική σήμερα σε πολλές μη διασυνδεδεμένες (off grid) και απομακρυσμένες εγκαταστάσεις, και πλησιάζει στο να είναι ανταγωνιστική με τις λιανικές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας σε ευνοϊκές αγορές, οι οποίες έχουν υψηλά επίπεδα ηλιακής ακτινοβολίας και υψηλές μέγιστες τιμές ισχύος. Στις περισσότερες αγορές, όμως, μια σημαντική διαφορά τιμής εξακολουθεί να υφίσταται, οπότε η ανάπτυξη εξακολουθεί να εξαρτάται από πολιτικές οικονομικής υποστήριξης.

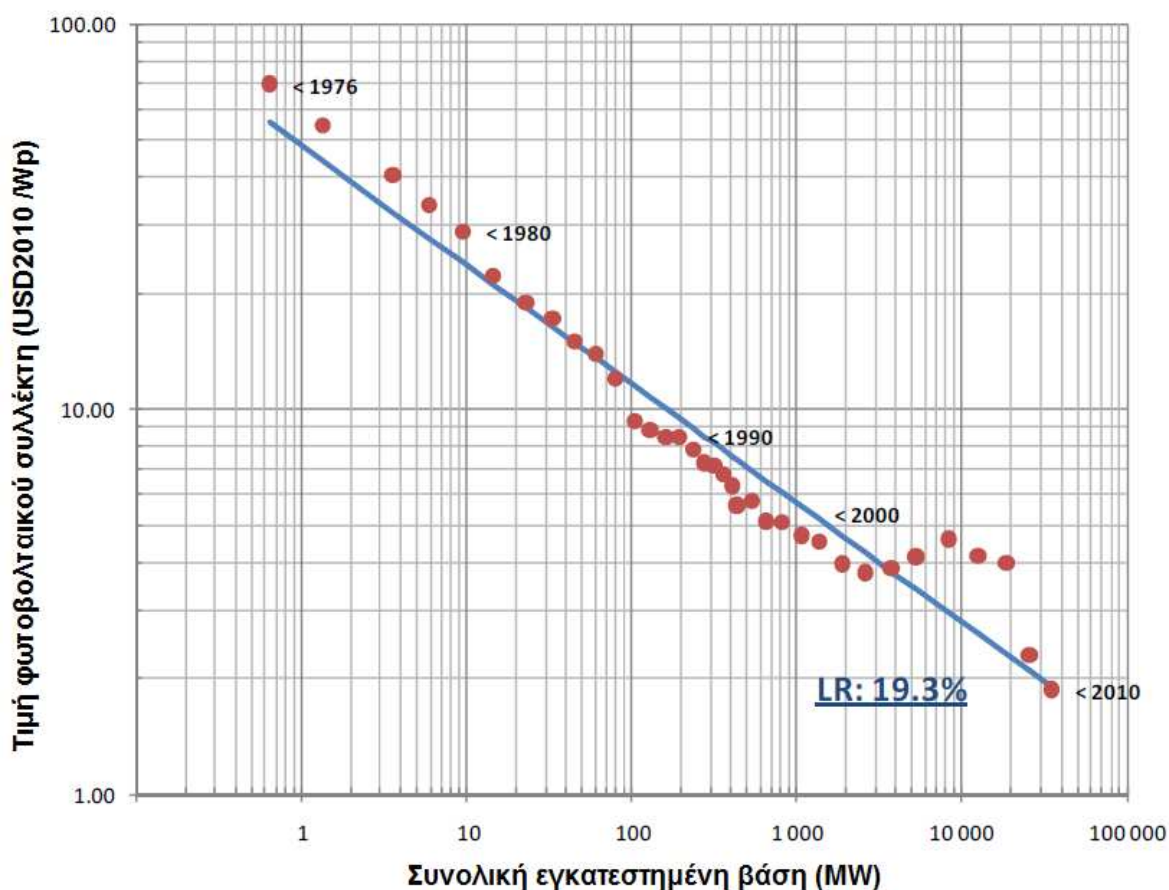
Οι τρέχουσες τιμές της αγοράς για ηλιακούς συλλέκτες είναι μεταξύ 0.86 €/Wp και 0,58 €/Wp για κρυσταλλικού πυριτίου και μεταξύ 0.59 €/Wp και 0.49 €/Wp για μονάδες thin film.⁴⁶ Το συνολικό κόστος μιας φωτοβολταϊκής εγκατάστασης (τον Ιούνιο 2011) κυμάνθηκε μεταξύ 2200 kWp και 4900€/kWp για συστήματα σε οικιακές στέγες και μεταξύ 1800€/ kWp και 3800€/kWp για επίγεια εγκατεστημένα συστήματα.⁴⁷ Σημειώνεται ότι οι δαπάνες αυτές μειώνονται

⁴⁶ Sologic, September 2012

⁴⁷ Report IEA-PVPS T1-21:2012, Trends In Photovoltaic Applications

γρήγορα και μπορεί να μην ισχύουν κατά τη στιγμή της δημοσίευσης της παρούσας εργασίας.

Το κόστος των φωτοβολταϊκών παρουσιάζει μια σταθερή μείωση κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών δεκαετιών, παρουσιάζοντας ένα ρυθμό μάθησης (learning rate) κατά 19,3% (δηλαδή μείωση του κόστους κατά 19,3% για κάθε διπλασιασμό της παραγόμενης ποσότητας) (διάγραμμα 17). Η τάση αυτή αναμένεται να συνεχιστεί, δεδομένης της προσπάθειας για την αύξηση της απόδοσης και της βελτίωσης του κόστους που οφείλεται στην ανάπτυξη των προϊόντων, καθώς και σε σημαντικά οφέλη από τη μεγιστοποίηση των γραμμών παραγωγής.



Διάγραμμα 17. Μείωση του κόστους των ηλιακών φωτοβολταϊκών μονάδων, 1976-2010.

Πηγή: International Energy Agency, Renewable Energy, Markets and Prospects by Technology, 2012

Με την ύπαρξη πολιτικών υποστήριξης σε ένα αυξανόμενο αριθμό χωρών, η τάση μείωσης του κόστους είναι πιθανό να διατηρηθεί, και τα φωτοβολταϊκά συστήματα αναμένεται να είναι ανταγωνιστικά ως προς το κόστος σε ορισμένες ευνοϊκές αγορές, τουλάχιστον σε σύγκριση με τις λιανικές τιμές ηλεκτρικής ενέργειας, έως το 2013. Επίσης, μέχρι σήμερα, οι κύριες αγορές για τα φωτοβολταϊκά, είναι οι χώρες που δεν έχουν ιδιαίτερα καλή ηλιοφάνεια. Η Γερμανία, για παράδειγμα, έχει περίπου τη μισή ετήσια ηλιοφάνεια σε σύγκριση με αυτήν της Βόρειας Αφρικής. Αν η τάση μείωσης του κόστους συνεχίσει, και η τεχνολογία αναπτυχθεί όλο και περισσότερο σε αυτές τις τελευταίες αγορές, τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι δυνατό να αναπτυχθούν χωρίς ιδιαίτερα μέτρα οικονομικής στήριξης σε έναν αυξανόμενο αριθμό χωρών, και γύρω στο 2030, αναμένεται η συγκεκριμένη τεχνολογία να είναι ανταγωνιστική ως προς τις τιμές χονδρικής της ηλεκτρικής ενέργειας.

Πολιτική

Οι περισσότερες χώρες που έχουν ήδη μια ανεπτυγμένη ηλιακή εγκατεστημένη βάση, έχουν υιοθετήσει μια ολοκληρωμένη πολιτική, με τη θέσπιση εθνικών στόχων και προγραμμάτων για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας. Το πιο συχνό και επιτυχές εργαλείο για την υποστήριξη της ηλιακής φωτοβολταϊκής ενέργειας είναι το σύστημα πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff), ως μέρος μιας συνολικής προσέγγισης της πολιτικής. Αυτή η πολιτική, σε συνδυασμό με τη σημαντική μείωση των τιμών των φωτοβολταϊκών συλλεκτών, έδωσε τη δυνατότητα για μια αποτελεσματική και ταχεία αύξηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων .

Τα επίπεδα αποζημίωσης των συστημάτων πάγιου τιμολογίου παροχής έχουν υπολογιστεί έτσι ώστε να προσφέρουν ένα εύλογο ποσοστό απόδοσης για τους επενδυτές σε συγκεκριμένες αγορές. Για να εξασφαλιστεί η εμπιστοσύνη των επενδυτών, αυτά τα επίπεδα είναι εγγυημένα για καθορισμένες περιόδους. Η ραγδαία πτώση του κόστους των φωτοβολταϊκών συστημάτων όμως, σήμαινε ότι το ποσοστό απόδοσης για τους επενδυτές έχει αυξηθεί γρήγορα. Σε πολλές αγορές, η εγκατεστημένη ισχύς αυξήθηκε πολύ πιο γρήγορα από ό, τι αναμενόταν, και οι φορείς χάραξης της πολιτικής βρέθηκαν προ εκπλήξεων.

Η ταχεία ανάπτυξη της αγοράς, σε συνδυασμό με την υψηλή αποζημίωση, έκανε επίσης το κόστος της πολιτικής αποζημίωσης να αποτελεί σημαντική πρόκληση. “Ηλιακές φούσκες” εμφανίστηκαν στην Ισπανία (2008) και στην Δημοκρατία της Τσεχίας (2010). Οι αγορές αυτές αυξήθηκαν μαζικά, οδήγησαν σε υπερβολικές δαπάνες που, με τη σειρά τους, προκάλεσαν δραστικές αλλαγές της πολιτικής. Άλλες χώρες αγωνίζονται να συγκρατήσουν το συνολικό κόστος ώστε να εξασφαλίσουν μια βιώσιμη πορεία της αγοράς (π.χ. Γερμανία), ενώ άλλες ευρωπαϊκές αγορές (Ιταλία) εξακολουθούν να παρουσιάζουν υπερβολικά επίπεδα υποστήριξης.

Συγκεντρωμένα Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Τεχνολογία

Η συγκέντρωση ηλιακής θερμικής ενέργειας και οι ηλιακές τεχνολογίες καυσίμων παράγουν ηλεκτρική ενέργεια και, ενδεχομένως, άλλου είδους φορείς ενέργειας ("καύσιμα") με τη συγκέντρωση της ηλιακής ακτινοβολίας για τη θέρμανση διαφόρων υλικών σε υψηλές θερμοκρασίες. Μια εγκατάσταση συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας (concentrating solar power - CSP) περιλαμβάνει ένα πεδίο ηλιακών συλλεκτών, δέκτες, και ένα τμήμα ισχύος, όπου η θερμότητα που συλλέγεται στο ηλιακό πεδίο μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια και έπειτα σε ηλεκτρισμό. Ενδιάμεσα, το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα υγρά μεταφοράς θερμότητας, ενδεχομένως συσκευές αποθήκευσης θερμότητας ή/και εφεδρικά/υβριδικά συστήματα με καύσιμο. Ένα σύστημα ψύξης, υδρόψυκτο ή αερόψυκτο, συμπληρώνει την περιγραφή μιας μονάδας παραγωγής.

Οι μονάδες συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας χωρίζονται σε τέσσερις διαφορετικούς τύπους: το παραβολικό κοίλο (parabolic trough), το γραμμικό ανακλαστήρα Fresnel (linear Fresnel), τον ηλιακό πύργο (solar tower) και το σύστημα παραβολικών πιάτων (parabolic dish systems).

Το παραβολικό κοίλο (parabolic trough) αποτελείται από παράλληλες σειρές κάτοπτρων (ανακλαστικές διατάξεις), καμπυλωμένες σε μια διάσταση ώστε να εστιάζει τις ακτίνες του ήλιου.

Ο γραμμικός ανακλαστήρας Fresnel (linear Fresnel), προσεγγίζει το παραβολικό σχήμα του παραβολικού κοίλου, αλλά χρησιμοποιεί μεγάλες σειρές από επίπεδα ή ελαφρώς κυρτούς καθρέφτες που αντανακλούν τις ακτίνες του ήλιου από κάτω προς τα πάνω σε σταθερό δέκτη.

Ο ηλιακός πύργος (solar tower), επίσης γνωστός ως κεντρικό σύστημα δεκτών (central receiver systems - CRS), χρησιμοποιεί εκατοντάδες ή χιλιάδες μικρούς ανακλαστήρες (που ονομάζονται ηλιοστάτες - heliostats) για να συγκεντρώσει τις ακτίνες του ήλιου σε ένα κεντρικό δέκτη που είναι τοποθετημένος στην κορυφή ενός σταθερού πύργου.

Τα παραβολικά πιάτα (parabolic dishes) συγκεντρώνουν τις ακτίνες του ήλιου σε ένα εστιακό σημείο που συγκρατείται πάνω από το κέντρο του πιάτου. Ολόκληρη η συσκευή ανιχνεύει την κατεύθυνση του ηλίου, με το πιάτο και το δέκτη να κινούνται διατεταγμένα. Τα περισσότερα πιάτα έχουν ένα ανεξάρτητο κινητήρα / γεννήτρια στο εστιακό σημείο.

Οι μονάδες συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας έχουν την εγγενή ικανότητα να αποθηκεύουν ενέργεια με τη μορφή θερμότητας για μικρές χρονικές περιόδους (τυπικά ώρες) για μεταγενέστερη μετατροπή σε ηλεκτρική ενέργεια. Όταν συνδυάζονται με τη δυνατότητα θερμικής αποθήκευσης, μπορούν να συνεχίσουν να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια ακόμα και όταν τα σύννεφα μπλοκάρουν τον ήλιο ή μετά τη δύση του ηλίου. Οι μονάδες συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας μπορεί επίσης να είναι εξοπλισμένες με εφεδρεία από καύσιμα. Αυτοί οι παράγοντες δίνουν στις μονάδες συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας τη δυνατότητα να παρέχουν αξιόπιστη ηλεκτρική ενέργεια που μπορεί να διοχετεύσουν στο δίκτυο όταν χρειάζεται, ακόμη και μετά τη δύση του ηλίου για να ταιριάζει με τη ζήτηση αιχμής αργά το βράδυ, ή ακόμα και όλο το εικοσιτετράωρο για να ανταποκριθούν στη βασική ζήτηση φορτίου. Οι μονάδες συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν για την αφαλάτωση θαλασσινού νερού με τη μερική χρήση είτε της παραγόμενης θερμότητας ή του παραγόμενου ηλεκτρισμού.

Κατάσταση παγκόσμιας αγοράς

Η συγκέντρωση ηλιακής ενέργειας είναι μια εκ νέου αναδυόμενη αγορά. Περίπου 350 MW από εμπορικές εγκαταστάσεις χτίστηκαν στην Καλιφόρνια στα τέλη της δεκαετίας του 1980. Η δραστηριότητα ξεκίνησε και πάλι το 2006 στις Ηνωμένες Πολιτείες, με την προσθήκη μιας νέας 64MW παραβολικού κοίλου εγκατάστασης. Στην Ισπανία, η συνολική δυναμικότητα ανερχόταν σε 350 MW στο τέλος του 2010. Προς το παρόν, η Ισπανία και οι Ηνωμένες Πολιτείες είναι οι μόνες δύο χώρες με σημαντική ικανότητα συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας, ώστε η παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς ήταν περίπου 764 MW στο τέλος του 2010. Έργα συνολικής ισχύος περίπου 6GW είναι υπό κατασκευή ή υπό σχεδιασμό σε μια σειρά αναπτυσσόμενων, αναδυόμενων και ορισμένων ανεπτυγμένων οικονομιών, όπως η Αλγερία, η Αίγυπτος, το Μαρόκο, η Αυστραλία, η Κίνα, η Ινδία, το Ισραήλ, η Ιορδανία, το Μεξικό, η Νότια Αφρική και τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα. Ο αριθμός αυτός περιλαμβάνει τα υπό εξέλιξη έργα που έχουν ήδη προσφορά ή έχουν υπογράψει συμφωνία αγοράς ενέργειας (Power Purchase Agreement - PPA). Αν όλα τα έργα που αναφέρονται ως υπό κατασκευή και ανάπτυξη υλοποιηθούν, η παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς θα υπερβεί τα 7,4 GW το 2016. Η πλειοψηφία των έργων σε εξέλιξη είναι τα συστήματα παραβολικού κοίλου. Μερικοί ηλιακοί πύργοι είναι ήδη σε λειτουργία, και άλλοι είναι υπό ανάπτυξη.

Κόστος και μελλοντικές τάσεις

Η τεχνολογία συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας σήμερα δεν είναι ανταγωνιστική στις αγορές χονδρικής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας, εκτός ίσως σε απομονωμένες περιοχές, όπως νησιά ή απομακρυσμένα δίκτυα. Σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα, ως εκ τούτου, η ανάπτυξη της εξαρτάται από τα κίνητρα.

Για τα μεγάλες (50 MW), εγκαταστάσεις παραβολικού κοίλου, το τρέχον κόστος των επενδύσεων είναι από 4,2 δολάρια/Watt έως 8,4 δολάρια /Watt, ανάλογα με το κόστος εργασίας και το κόστος γης, την ποσότητα και την κατανομή της άμεσης κανονική ακτινοβολίας (direct normal irradiance - DNI) και, πάνω απ'

όλα, τη δυνατότητα αποθήκευσης και το μέγεθος του ηλιακού πεδίου.⁴⁸ Μονάδες χωρίς δυνατότητα αποθήκευσης που επωφελούνται από την εξαιρετική άμεση κανονική ακτινοβολία (DNI) βρίσκονται χαμηλά στην κλίμακα του κόστους των επενδύσεων. Αντιστρόφως, οι μονάδες με μεγάλη χωρητικότητα αποθήκευσης και με υψηλότερο συντελεστή φορτίου, αλλά σε περιοχές με χαμηλότερη άμεση κανονική ακτινοβολία DNI (γύρω στα 2000 kWh/m²/έτος) είναι ψηλά στην κλίμακα κόστους. Ανάλογα κυρίως με το κόστος κεφαλαίου και των διαθέσιμων πόρων, το κόστος της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 0.18 δολάρια/kWh και 0.30 δολάρια/kWh.

Οι επενδυτικές δαπάνες ανά Watt αναμένεται να μειωθούν για μεγαλύτερες μονάδες παραβολικού κοίλου, κατά 12% όταν αυξάνεται η ισχύς τους από τα 50MW στα 100MW, και κατά περίπου 20% όταν αυξάνεται έως 200MW.⁴⁹ Οι δαπάνες που συνδέονται με το τμήμα ισχύος, τον υπόλοιπο εξοπλισμό και τη σύνδεση με το δίκτυο αναμένεται να μειωθούν κατά 20% με 25% όσο το μέγεθος των μονάδων διπλασιάζεται. Οι επενδυτικές δαπάνες είναι επίσης πιθανό να μειωθούν από την αύξηση του ανταγωνισμού μεταξύ των παρόχων τεχνολογίας, τη μαζική παραγωγή των εξαρτημάτων και τη μεγαλύτερη εμπειρία στη χρηματοοικονομική κοινότητα από επενδύσεις σε έργα συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας. Το επενδυτικό κόστος για μονάδες παραβολικού κοίλου θα μπορούσε να μειωθεί κατά 10% με 20% με την εφαρμογή της άμεσης παραγωγής ατμού (direct steam generation - DSG), η οποία επιτρέπει υψηλότερες θερμοκρασίες και καλύτερη απόδοση. Συνολικά, το κόστος επένδυσης έχει τη δυνατότητα να μειωθεί κατά 30% με 40% κατά την επόμενη δεκαετία.

Πολιτική

Ορισμένες περιοχές, όπως η Ισπανία, η Αλγερία, ορισμένες πολιτείες της Ινδίας, το Ισραήλ και η Νότια Αφρική, έχουν θέσει σε εφαρμογή είτε ένα

⁴⁸ International Energy Agency, Renewable Energy, Markets And Prospects By Technology, 2012

⁴⁹ International Energy Agency, Renewable Energy, Markets And Prospects By Technology, 2012

σύστημα πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff) ή την άμεση προμοδότηση. Η Ισπανία, για παράδειγμα, επιτρέπει στους παραγωγούς να επιλέξουν ανάμεσα σε ένα πάγιο τιμολόγιο ύψους 270ευρώ/MWh, που προστίθεται στην τιμή της αγοράς, με ένα ελάχιστο εγγυημένο έσοδο των 250ευρώ/MWh και ένα ανώτατο ποσό έως 340ευρώ/MWh. Αυτή η προσέγγιση έχει αποδειχθεί αποτελεσματική, γιατί προσφέρει στους κατασκευαστές και τις τράπεζες μια μακροπρόθεσμη τιμολογιακή βεβαιότητα, και κάνει την τεχνολογία συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας μια λιγότερο ριψοκίνδυνη επένδυση στον τομέα της ενέργειας.⁵⁰

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η κυβέρνηση δημιούργησε πρόσφατα το πρόγραμμα επιχορήγησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, καθώς και ένα ομοσπονδιακό πρόγραμμα εγγύησης δανείων, με σκοπό την προώθηση της καινοτομίας. Η εταιρεία Bright Source έγινε ο πρώτος πάροχος συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας για να επωφεληθεί από αυτό το πρόγραμμα, εξασφαλίζοντας 1,4 δισεκατομμύρια δολάρια από το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ το Φεβρουάριο του 2010 για διάφορα έργα. Σε μακροπρόθεσμη όμως βάση, η χρηματοδότηση των εγκαταστάσεων συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας στις Ηνωμένες Πολιτείες μπορεί να αποβεί δύσκολη αν οι επενδυτές σε εταιρείες τεχνολογίας δεν παρέχουν κάποια ίδια κεφάλαια.

Ηλιοθερμικά Συστήματα

Τεχνολογία

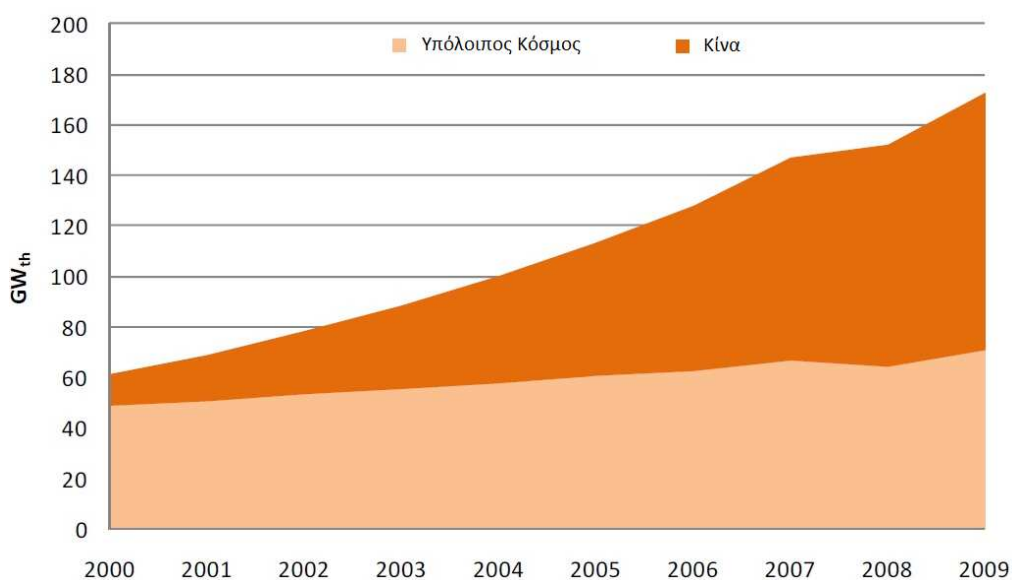
Η τεχνολογία της ηλιοθερμίας χρησιμοποιεί την ηλιακή ενέργεια για να παράγει θερμότητα. Ηλιακοί συλλέκτες σχεδιάζονται ώστε να παρέχουν ζεστό νερό σε οικιακή κλίμακα, όμως η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο και σε μεγαλύτερη κλίμακα ώστε να παρέχουν ζεστό νερό για εμπορικές και βιομηχανικές λειτουργίες (για παράδειγμα, στον τομέα των τροφίμων στην Αυστρία και άλλες χώρες) ή συνδέονται με εγκαταστάσεις τηλεθέρμανσης. Αρκετά ανεπτυγμένοι είναι οι τύποι συλλεκτών που διατίθενται στην αγορά. Για την παροχή νερού και τη θέρμανση χώρων, οι επίπεδοι

⁵⁰ International Energy Agency, Renewable Energy, Markets And Prospects By Technology, 2012

συλλέκτες και οι συλλέκτες κενού (που κυριαρχούν στην κινεζική αγορά) είναι οι πιο δημοφιλείς, ενώ συστήματα που βασίζονται σε υαλοπίνακες, χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση πισινών.

Κατάσταση παγκόσμιας αγοράς

Η ηλιοθερμική εγκατεστημένη βάση σε συλλέκτες που βρίσκεται σε λειτουργία σε όλο τον κόσμο στο τέλος του 2009 διαμορφώθηκε σε 172,4GWth. Μεταξύ του 2004 και του 2009, η ετήσια εγκατεστημένη βάση συλλεκτών υαλοπινάκων που χρησιμοποιούν το νερό, έχει σχεδόν τριπλασιαστεί παγκοσμίως, καθώς και ο παγκόσμιος μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης μεταξύ του 2000 και του 2009 ήταν 20,8%.⁵¹ Η αγορά έχει δει μια σημαντική αλλαγή, με πολύ υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης στην Κίνα, όπου η παραγωγική ικανότητα ανέρχεται πλέον σε 101,5GWth. Άλλες σημαντικές αγορές αποτελούν η Ευρώπη (32,5GWth), οι Ηνωμένες Πολιτείες και ο Καναδάς (15,0GWth). Το 2009, η παγκόσμια αγορά αυξήθηκε κατά 25,3%, με 36,5GWth νέας εγκατεστημένης ισχύος όπου, 80,9% είχε εγκατασταθεί στην Κίνα (29,4GWth) και 10% (3,7GWth) στην Ευρώπη (διάγραμμα 18).



Διάγραμμα 18. Εγκατεστημένη βάση συλλεκτών ζεστού νερού, 2000-09

Πηγή: International Energy Agency, Solar Heat Worldwide, Markets and Contribution to the Energy Supply 2010

⁵¹ International Energy Agency, Solar Heat Worldwide, Markets and Contribution to the Energy Supply 2010

Κόστος και μελλοντικές τάσεις

Το κόστος για την παροχή θερμότητας από ηλιακούς συλλέκτες σε μεγάλο βαθμό εξαρτάται από την ηλιοφάνεια σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία και τη διαθεσιμότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας για την παροχή χαμηλού κόστους συλλεκτών. Σε ευνοϊκές συνθήκες, η τεχνολογία μπορεί να είναι οικονομικά ανταγωνιστική. Μια σύγκριση του κόστους για τη θέρμανση νερού στην Κίνα, για παράδειγμα, δείχνει ότι, αν και το κόστος κτήσης των ηλιακών συσκευών θέρμανσης νερού είναι υψηλότερο από ό, τι το αντίστοιχο για συσκευές που λειτουργούν με ηλεκτρισμό ή φυσικό αέριο, το μέσο ετήσιο κόστος κατά τη διάρκεια ζωής θέρμανσης είναι σημαντικά χαμηλότερο.

Πολιτική

Ορισμένες χώρες, όπως η Κίνα και το Ισραήλ, που και οι δύο έχουν σημαντικές δυνατότητες ηλιακών πόρων, έχουν πλέον υψηλά μερίδια αγοράς για τα ηλιακά συστήματα θέρμανσης νερού χωρίς να βασίζονται σε κάποιο κίνητρο υποστήριξης. Στην Κίνα, το 2008, το μερίδιο αγοράς για τα ηλιακά συστήματα θέρμανσης νερού είχε φτάσει πάνω από 50% στις αστικές περιοχές. Το 2007, το Ισραήλ είχε πάνω από 1,3 εκατομμύρια ηλιακών συστημάτων θέρμανσης νερού, μειώνοντας την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του Ισραήλ κατά 8%. Και στις δύο αυτές χώρες, η αγορά έχει δραστηριοποιηθεί από έναν συνδυασμό συντονισμένων προσπάθειών έρευνας και ανάπτυξης, βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και των οικοδομικών κανονισμών. Στο Ισραήλ, λόγω του οικοδομικού κανονισμού σχετικά με τον ήλιο για τα νέα κτίρια, που θεσπίστηκε το 1980, η ηλιοθερμία αναπτύχθηκε ως αγορά σε μέγεθος, που δεν είναι απαραίτητη πλέον η ύπαρξη κινήτρων υποστήριξης για είναι η αγορά βιώσιμη.

Κάποιες άλλες αγορές έχουν τονωθεί με τη χρήση των επιδοτήσεων κεφαλαίου. Σε επιτυχείς περιπτώσεις, αυτές οι επιχορηγήσεις έχουν υποστηριχθεί από μια σειρά άλλων μέτρων στήριξης. Για παράδειγμα, στην Αυστρία, όπου το 20% του συνόλου των μονοκατοικιών έχουν ηλιακή θέρμανση, έχει δοθεί προτεραιότητα σε προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης για την ηλιοθερμία και σε στρατηγική, για πάνω από 20 χρόνια. Άλλα συμπληρωματικά μέτρα περιλαμβάνουν υποχρεώσεις όσον αφορά την ηλιακή ενέργεια, οι οποίες απαιτούν ένα

ορισμένο ποσοστό της θερμότητας να προέρχεται από τον ήλιο. Παρόμοια προγράμματα υπάρχουν και στη Γερμανία.

2.4.3 Υδροηλεκτρική ενέργεια

Τεχνολογία

Η υδροηλεκτρική ενέργεια προέρχεται από την ενέργεια από ρέοντα ύδατα, από ποτάμια ή από τεχνητές εγκαταστάσεις, όπου το νερό ρέει από ένα ταμιευτήρα. Στρόβιλοι τοποθετούνται στην ροή του νερού, εξάγοντας την κινητική του ενέργεια, και τη μετατρέπουν σε μηχανική ενέργεια. Το ποσό της παραγόμενης ενέργειας εξαρτάται από τη ροή του νερού και την κάθετη απόσταση (“ύψος”), από όπου το νερό πέφτει.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι μια πλήρως εμπορική και καθιερωμένη ώριμη τεχνολογία, αν και υπάρχει περιθώριο για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και του κόστους, και ειδικότερα, για την ανάπτυξη περισσότερο οικονομικά αποδοτικών τεχνολογιών για μικρής κλίμακας εφαρμογές. Η υδροηλεκτρική ενέργεια μπορεί να προσφέρει μια πολύ ευέλικτη πηγή ανανεώσιμης ενέργειας, ικανή να παρέχει ενέργεια βασικού φορτίου, ικανοποίηση της ζήτησης αιχμής, ή να χρησιμοποιηθεί ως ένα σύστημα αποθήκευσης ενέργειας. Η γρήγορη ικανότητα εκκίνησης που διαθέτει, βοηθά να αντιμετωπιστούν οι διακυμάνσεις της προσφοράς ή της ζήτησης. Η παραγωγή βέβαια μπορεί να εμπεριέχει τον παράγοντα της αβεβαιότητας, όταν η ξηρασία περιορίζει την παροχή του νερού μέσα σε ένα ταμιευτήρα απορροής, ενώ η ετήσια παραγωγή υδροηλεκτρικής σε πολλές αγορές ποικίλλει εποχιακά και από χρόνο σε χρόνο, ανάλογα με τα επίπεδα βροχοπτώσεων.

Οι τρεις κύριοι τύποι υδροηλεκτρικών συστημάτων είναι αυτοί της αποθήκευσης (storage), της ελεύθερης ροής ποταμού (run-of-river) και των αντλιοστασίων (rumped storage). Στα συστήματα αποθήκευσης, ένα φράγμα εγκλείει νερό σε ένα ταμιευτήρα που τροφοδοτεί την τουρμπίνα και τη γεννήτρια. Τα συστήματα ελεύθερης ροής ποταμού, χρησιμοποιούν τη φυσική ροή ενός ποταμού ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ένας υδατοφράκτης για την ενίσχυση της συνέχειας της ροής. Οποιοσδήποτε από αυτούς τους τύπους μπορεί να

χρησιμοποιεί κάποια τεχνική εκτροπής, όπου το νερό διοχετεύεται από μία λίμνη, ποτάμι ή ταμιευτήρα σε ένα απομακρυσμένο εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που περιέχει το στρόβιλο και τη γεννήτρια. Τα αντλιοστάσια περιλαμβάνουν δύο ταμιευτήρες. Σε περιόδους χαμηλής ζήτησης και συνήθως χαμηλών τιμών ηλεκτρικής ενέργειας (συνήθως τη νύχτα), η ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται για την άντληση νερού από τον κάτω προς τον άνω ταμιευτήρα. Το νερό απελευθερώνεται ξανά προς τον κάτω ταμιευτήρα για την παραγωγή ενέργειας όταν η ζήτηση και οι τιμές είναι υψηλές, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ικανότητας αποθήκευσης και παρέχοντας ευελιξία στο δίκτυο. Η δυνατότητα αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και επιτρέπει μεγάλη διείσδυση της αιολικής ενέργειας και άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που έχουν μεταβλητή παραγωγή.

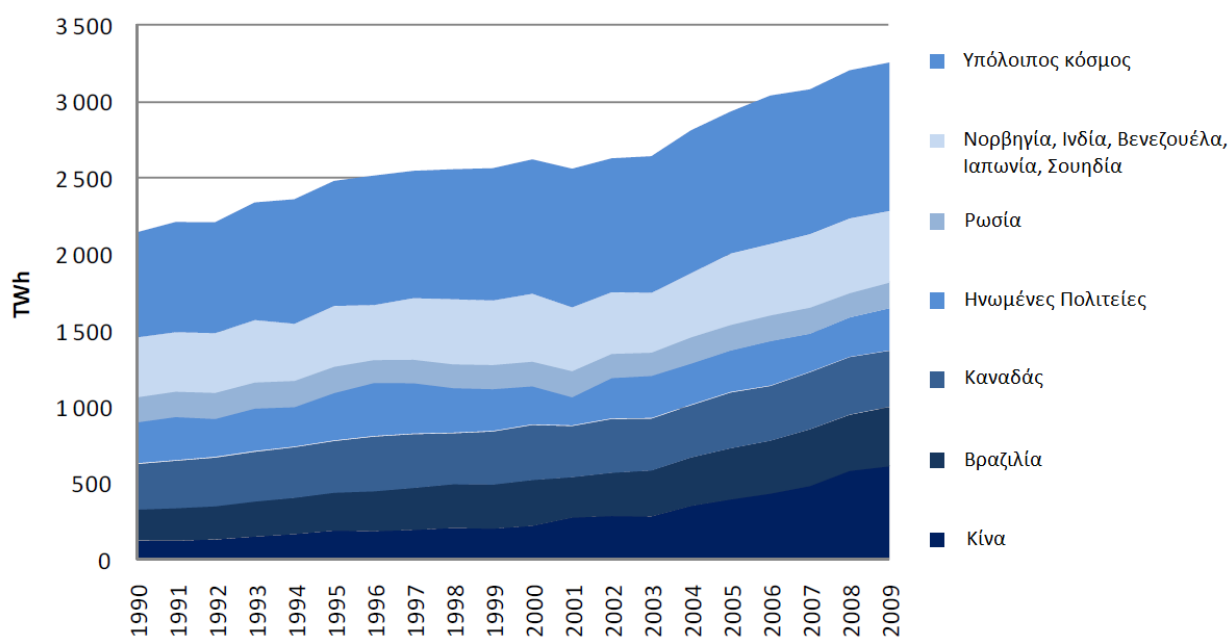
Τα υδροηλεκτρικά έργα παραγωγής ενέργειας έχουν σημαντικές περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις, και η ανάλυση της ισορροπίας μεταξύ των οφελών και των συνεπειών είναι ένα δύσκολο έργο. Όλες οι περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις θα πρέπει να εντοπίζονται και να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διαδικασία σχεδιασμού, έτσι ώστε να μπορούν να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή, τον περιορισμό ή την αντιστάθμιση των επιπτώσεων αυτών. Σημαντικό έργο έχει γίνει ως προς την ανάπτυξη των κατευθυντήριων οδηγιών και πρωτοκόλλων για το σχεδιασμό βιώσιμων υδροηλεκτρικών έργων,⁵² που αναγνωρίζουν ότι οι χώρες πρέπει να ακολουθήσουν μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων τους, να σχεδιάσουν τις εξελίξεις σε συνεργασία με όλους τους παράγοντες που χρησιμοποιούν το νερό και να λαμβάνουν υπόψη, τους περιβαλλοντικούς και τους κοινωνικούς παράγοντες.

Κατάσταση παγκόσμιας αγοράς

Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η πηγή ανανεώσιμης ενέργειας με τη μεγαλύτερη παραγωγή ενέργειας σε όλο τον κόσμο, παράγοντας 3.252TWh, που αντιστοιχεί σε 16,2% της παγκόσμιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος 2009. Οι χώρες που ηγούνται στην παραγωγή υδροηλεκτρικής

⁵² International Energy Agency, Hydropower Implementing agreement, 2010

ενέργειας είναι η Κίνα, η Βραζιλία, ο Καναδάς, οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Ρωσία. Για τη Βραζιλία και τον Καναδά, η υδροηλεκτρική αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μερίδιο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κάθε χώρας, και ανέρχεται σε περίπου 80% και 60%, αντίστοιχα, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Πολλές αναπτυσσόμενες χώρες έχουν επίσης αξιοποιήσει με επιτυχία τη δυνατότητα παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας με μεγάλες εγκαταστάσεις, και συνεχίζουν να αναπτύσσουν τις δυνατότητές τους μέσω μικρών μονάδων παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας. Παγκοσμίως η υδροηλεκτρική ενέργεια έχει αυξηθεί κατά 50% από το 1990, με τη μεγαλύτερη απόλυτη αύξηση στην Κίνα (διάγραμμα 19). Τα νέα έργα υδροηλεκτρικής ενέργειας συγκεντρώνονται κυρίως στις αναδυόμενες οικονομίες και στις αναπτυσσόμενες χώρες.



Διάγραμμα 19: Ανάπτυξη υδροηλεκτρικής παραγωγής ενέργειας, 1990-2009

Πηγή: International Energy Agency, Renewable Energy, Markets and Prospects by Technology, 2012

Στην επόμενη δεκαετία, η υδροηλεκτρική ενέργεια θα αυξηθεί κατά περίπου 180GW εγκατεστημένης ισχύος, αν τα έργα υπό κατασκευή προχωρήσουν όπως έχουν προγραμματιστεί. Η αύξηση αυτή αντιστοιχεί σε περίπου ένα τέταρτο της τρέχουσας εγκατεστημένης δυναμικότητας. Το ένα τρίτο αυτής της αύξησης θα προέλθει από την Κίνα και μόνο. Μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ, η

Τουρκία θα έχει μια από τις μεγαλύτερες αυξήσεις εγκατεστημένης ισχύος. Η Βραζιλία και η Ινδία έχουν επίσης πολλά και μεγάλα έργα υπό κατασκευή.

Κόστος και μελλοντικές τάσεις

Σε πολλές περιπτώσεις, η υδροηλεκτρική ενέργεια παρέχει χαμηλού κόστους ηλεκτρική ενέργεια, χωρίς να απαιτείται οικονομική υποστήριξη.

Το αρχικό επενδυτικό στάδιο, θα πρέπει να μελετηθεί ξεχωριστά ανά έργο, λόγω της μοναδικής φύσης του κάθε έργου υδροηλεκτρικής ενέργειας. Το κόστος κατασκευής νέων έργων υδροηλεκτρικής ενέργειας στις χώρες του ΟΟΣΑ είναι συνήθως λιγότερο από 2 εκατ. δολάρια/MW για τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα (>300MW), και μεταξύ 2 εκατ. δολάρια/MW και 4 εκατ. δολάρια/MW για τις μικρές και μεσαίες μονάδες, υδροηλεκτρικών έργων (<300MW).⁵³ Οι παράμετροι οι οποίες επηρεάζουν το κόστος επένδυσης και την απόδοση των επενδύσεων περιλαμβάνουν: α) την κλίμακα του έργου, το οποίο μπορεί να κυμαίνεται από 10.000MW έως και έργα μικρότερα από 0,1MW, β) τη θέση του έργου, γ) την παρουσία και το μέγεθος του ταμιευτήρα, δ) τη χρήση της παραγωγής που μπορεί να παρέχεται είτε ως βασικό φορτίο είτε ως φορτίο αιχμής ή και τα δύο, ε) άλλα πιθανά οφέλη παράλληλα με την παραγωγή ενέργειας, όπως τον έλεγχο των πλημμυρών, την άρδευση, την παροχή γλυκού νερού κλπ. Το κόστος λειτουργίας και συντήρησης υπολογίζεται από 5 δολάρια/MWh έως 20 δολάρια/MWh για νέους υδροηλεκτρικούς σταθμούς μεσαίας και μεγάλης κλίμακας και περίπου το διπλάσιο για μικρά υδροηλεκτρικά.⁵⁴

Το κόστος παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας από νέες εγκαταστάσεις υδροηλεκτρικών μονάδων ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό, αν και είναι συχνά μεταξύ 50 δολαρίων/MWh έως 100 δολαρίων/MWh. Το κόστος παραγωγής ανά MWh καθορίζεται από την ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται σε ετήσια βάση. Πολλά εργοστάσια υδροηλεκτρικής ενέργειας λειτουργούν σκόπιμα για την παραγωγή ενέργειας κατά την αιχμή της ζήτησης και για

⁵³ International Energy Agency, Renewable Energy, Markets and Prospects by Technology, 2012

⁵⁴ International Energy Agency, Renewable Energy Essentials: Hydropower, 2010

λόγους ασφαλείας του δικτύου για τις διακυμάνσεις συχνότητας, το οποίο αυξάνει τόσο το κόστος παραγωγής όσο και την τιμή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

Επειδή το μεγαλύτερο μέρος του κόστους παραγωγής συνδέεται με τις αποσβέσεις των παγίων περιουσιακών στοιχείων, το κόστος παραγωγής μειώνεται, εάν η προβλεπόμενη διάρκεια ζωής των μονάδων παραγωγής επεκτείνεται. Ως εκ τούτου, το οικονομικό καθεστώς είναι ένας βασικός παράγοντας. Πολλά εργοστάσια υδροηλεκτρικής ενέργειας που έχουν κατασκευαστεί πριν από 50 έως και 100 χρόνια, έχουν αποσβεσθεί πλήρως και συνεχίζουν να λειτουργούν αποτελεσματικά.⁵⁵

Η απόδοση των υφιστάμενων μονάδων υδροηλεκτρικής ενέργειας θα μπορούσε να αυξηθεί κατά 5% έως 20%, με την εγκατάσταση νέων και πιο αποδοτικών γεννητριών. Τα έργα εκσυγχρονισμού και αναβάθμισης μπορεί να είναι ευκολότερα από μια νέα εγκατάσταση από τεχνική και κοινωνική άποψη, και θα προσφέρουν ταχύτερα και αποδοτικότερα.

Πολιτική

Σε πολλές αγορές, οι μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικές μονάδες μπορούν να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια με κόστος που είναι πλήρως ανταγωνιστικό με άλλες πηγές, σε αντίθεση με άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οπότε και δεν απαιτούνται ιδιαίτερα οικονομικά μέτρα στήριξης. Σε μερικές αγορές, παρέχεται στήριξη, ιδιαίτερα για μικρότερης κλίμακας εγκαταστάσεις, μέσω της πολιτικής του πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff), ή μέσω ενός Συστήματος Πράσινων Πιστοποιητικών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (tradable green certificate – TGC)

Οι κύριες προκλήσεις για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, σχετίζονται με τη δημιουργία των κατάλληλων ρυθμιστικών πλαισίων για τον προγραμματισμό νέων έργων, καθώς και για μια συνολική εκτίμηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών οφελών ή συνεπειών, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα έργα είναι όσο το δυνατόν βιώσιμα, λαμβάνοντας υπόψη την κοινή γνώμη και ιδιαίτερα τα

⁵⁵ International Energy Agency, Renewable Energy Essentials: Hydropower, 2010

συμφέροντα εκείνων που είναι πιθανότερο να επηρεαστούν άμεσα. Τέτοια μέτρα είναι επίσης απαραίτητα για τη διασφάλιση ότι τα έργα πληρούν τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά πρότυπα όπου η νομοθεσία, οι ρυθμιστικές αρχές και οι δανειστές απαιτούν, πριν να ξεκινήσει η όποια χρηματοδότηση.

2.4.4. Βιομάζα ή Βιοενέργεια

Τεχνολογία

Αρκετές πρώτες ύλες καθώς και συνδυασμοί τεχνολογιών μετατροπής ή καύσης, είναι διαθέσιμα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας ή και των δύο, μέσω της συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (combined heat and power - CHP systems).

Η ταυτόχρονη καύση των στερεών υλικών βιομάζας με άνθρακα σε υφιστάμενους μεγάλους λέβητες σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, έχει αποδειχθεί ότι είναι μία από τις πιο αποδοτικές και αποτελεσματικές, μεγάλης κλίμακας διαδικασία μετατροπής της βιομάζας σε ηλεκτρική ενέργεια και, κατά περίπτωση, σε τηλεθέρμανση. Αυτή η προσέγγιση εκμεταλλεύεται τη χρήση της υπάρχουσας υποδομής ενός εργοστασίου άνθρακα και ως εκ τούτου απαιτεί μόνο μια σχετικά μικρή επένδυση για την επεξεργασία της βιομάζας και των συστημάτων τροφοδοσίας του καυσίμου. Η μέθοδος αυτή επωφελείται και από τη συγκριτικά υψηλότερη απόδοση μετατροπής που έχουν οι μονάδες καύσης άνθρακα. Η αναλογία της βιομάζας που μπορεί να τροφοδοτηθεί ταυτόχρονα με απλή ανάμιξη της βιομάζας και του άνθρακα στο λέβητα, περιορίζεται σε περίπου 10% της αντικατάστασης ποσότητας του άνθρακα. Για μεγαλύτερα ποσοστά χρήσης βιομάζας, συνήθως απαιτούνται τροποποιήσεις ή αντικαταστάσεις των υφιστάμενων μύλων και των καυστήρων άνθρακα. Ως εναλλακτική επιλογή υπάρχει η τεχνολογία της έμμεσης καύσης, δηλαδή της χρησιμοποίησης αρχικά ενός αεριοποιητή (gasifier) και κατόπιν της ταυτόχρονης καύσης (με μια εντελώς ξεχωριστή εγκατάσταση καύσης που τροφοδοτεί με ατμό την υπάρχουσα μονάδα παραγωγής ενέργειας), όπου όμως απαιτεί περισσότερα κεφάλαια από την τεχνολογία άμεσης καύσης. Συνήθως χρησιμοποιούνται συσσωματώματα καυσίμων (Pelletized fuels) ώστε να

ελαχιστοποιηθεί το κόστος μεταφοράς και να βελτιστοποιηθεί η ευκολία της διαχείρισής τους. Πρόσφατα, η περαιτέρω διύλιση και η κατεργασία της βιομάζας (για παράδειγμα, μέσω της διαδικασίας φρύξης) έχουν χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή καυσίμων που είναι περισσότερο όμοια στον άνθρακα σχετικά με τις φυσικές ιδιότητες και την καύση ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μεγαλύτερες αναλογίες μέσα σε μονάδες καύσης άνθρακα.

Σε μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με βάση τη βιομάζα, η θερμότητα που παράγεται από την άμεση καύση της βιομάζας σε ένα λέβητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ενός στροβίλου ατμού. Αυτή η τεχνολογία είναι σήμερα ο οικονομικότερος και ο πιο αξιόπιστος τρόπος για την παραγωγή ενέργειας από βιομάζα σε αυτόνομες εφαρμογές. Η απόδοση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται από το μέγεθος της μονάδας αυτής. Οι μικρές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούν στροβίλους ατμού, τείνουν να έχουν χαμηλότερη απόδοση από τις μονάδες καύσης συμβατικών ορυκτών καυσίμων. Υπάρχουν τεχνολογίες που στοχεύουν στη βελτίωση της απόδοσης για μικρές μονάδες παραγωγής, όμως δεν είναι ακόμη ευρέως ανεπτυγμένες.

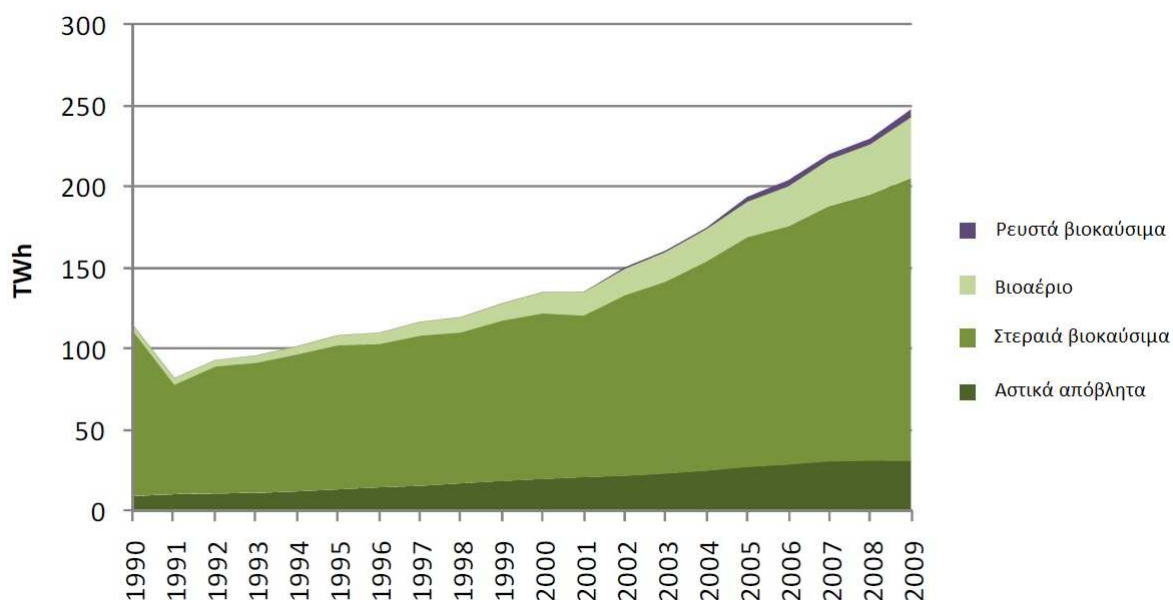
Στις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από απόβλητα (waste to energy plants), τα αστικά απορρίμματα (municipal solid waste - MSW) μετατρέπονται σε ηλεκτρισμό και ίσως θερμότητα. Τα αστικά απόβλητα είναι εξαιρετικά ανομοιογενή και συνήθως σε μεγάλο βαθμό ακάθαρτα ως πρώτη ύλη, κάτι το οποίο απαιτεί αξιόπιστες τεχνολογίες και αυστηρούς ελέγχους επί των εκπομπών αερίων, που οδηγεί σε σχετικά υψηλό κόστος. Αν και υπάρχουν διάφορες τεχνολογίες, η επιλογή εξαρτάται συνήθως από το βαθμό διαχωρισμού των διαφορετικών κλασμάτων αστικών αποβλήτων. Το υψηλό κόστος κεφαλαίου και λειτουργίας μιας τέτοιας μονάδας σημαίνει ότι, για να είναι ανταγωνιστική η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η μονάδα πρέπει να χρεώνει στον προμηθευτή των αποβλήτων ένα τέλος διαχείρισης.

Οι μονάδες συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (Combined heat and power - CHP), που επιτρέπουν την περαιτέρω χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας που παράγεται κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα, είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την σημαντική αύξηση της

συνολικής απόδοσης μιας μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι μονάδες αυτές, μπορούν να φτάσουν και βαθμούς συνολικής απόδοσης (θερμική και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας) έως 80-90% όταν η παραγωγή και η ζήτηση θερμότητας είναι αντίστοιχες.

Κατάσταση παγκόσμιας αγοράς

Η Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος από βιοενέργεια έχει αρχίσει να αυξάνεται σταθερά από το 1991, ενώ το 2009, η βιοενέργεια προσέφερε 248TWh ηλεκτρικής ενέργειας, που ισοδυναμεί με το 1,24% της παγκόσμιας παραγωγής (διάγραμμα 20). Αυτή η ενέργεια προήλθε κυρίως από την καύση και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ατμοστροβίλων. Η ταυτόχρονη καύση της βιομάζας με άνθρακα είναι ένας όλο και πιο αποδοτικός τρόπος για τη χρήση βιομάζας στην παραγωγή ενέργειας σε μεγάλη κλίμακα. Η δημοσιευμένη βάση δεδομένων με τις μονάδες παραγωγής, του οργανισμού IEA Bioenergy Task 32, που παρακολουθεί τις εξελίξεις για την ταυτόχρονη καύση βιομάζας και άνθρακα σε παγκόσμιο επίπεδο σήμερα έχει πάνω από 200 καταχωρίσεις.



Διάγραμμα 20: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την βιοενέργεια, 1990-2009.

Πηγή: International Energy Agency, Renewable Energy, Markets and Prospects by Technology, 2012

Κόστος και μελλοντικές τάσεις

Το κόστος παραγωγής της θερμότητας και της ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα εξαρτάται όχι μόνο από την τεχνολογία και το μέγεθος της μονάδας παραγωγής αλλά επίσης και από την ποιότητα, το είδος, τη διαθεσιμότητα και το κόστος των πρώτων υλών βιομάζας. Επίσης καθορίζεται σύμφωνα και με την ενεργειακή ζήτηση (ιδίως εάν μια σταθερή ζήτηση υφίσταται για θερμότητα). Το κόστος επένδυσης για ένα εργοστάσιο βιομάζας δυναμικότητας 25-100 MW είναι μεταξύ 2.600 δολάρια/kW και 4.100 δολάρια/kW. Με το κόστος των καυσίμων να είναι από 1,25 δολάρια/GJ έως 5 δολάρια/GJ, το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας είναι μεταξύ και 0,069 δολάρια/kWh 0,15 δολάρια/kWh. Το κόστος επένδυσης με την τεχνολογία της συνδυασμένης καύσης είναι κατά πολύ χαμηλότερο (430 δολάρια/kW έως 900 δολάρια/kW, ανάλογα με τον τύπο και το μέγεθος της μονάδας καύσης), και ταυτόχρονα το κόστος των καυσίμων, ταυτόχρονης καύσης παρέχει ηλεκτρική ενέργεια κυμαίνεται από 0,022 δολάρια/kWh έως 0,067 δολάρια/kWh.⁵⁶

Πολλά από τα κύρια μέρη του εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται στα συστήματα βιοενέργειας (όπως οι λέβητες), είναι ήδη ανεπτυγμένα σε μεγάλο βαθμό, οπότε η περαιτέρω μείωση του κόστους είναι περιορισμένη. Ωστόσο, σημαντικά περιθώρια για τη μείωση του συνολικού κόστους του έργου μπορεί να είναι ακόμα διαθέσιμα μέσω του αποδοτικού σχεδιασμού και της τυποποίησης των μονάδων παραγωγής, όπου αυτό είναι δυνατό.

Η τεχνολογία για την παραγωγή θερμότητας από τις διάφορες πηγές βιομάζας είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη και μπορεί να προσφέρει ανταγωνιστικό κόστος θέρμανσης. Κρίσιμοι παράγοντες που επηρεάζουν την ανταγωνιστικότητα των συστημάτων θέρμανσης βιοενέργειας, είναι το μέγεθος των μονάδων, η σταθερότητα του θερμικού φορτίου, καθώς και η διαθεσιμότητα και το κόστος των καυσίμων. Η κλίμακα των μονάδων θέρμανσης, για παράδειγμα, μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 5 kW και πολλά μεγαβάτ. Σε μικρή κλίμακα, το κόστος επένδυσης ποικίλει μεταξύ 310 δολάρια/kWth και 1.200 δολάρια/kWth.⁵⁷

⁵⁶ IPCC, Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, 2011

⁵⁷ IPCC, Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, 2011

Πολιτική

Η βιοενέργεια για την παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας είναι ένα σημαντικό συστατικό πολλών σχεδίων για την επέκταση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στα σχέδια δράσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που καταρτίζονται από κάθε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για να υποδειχθεί πώς η κάθε χώρα θα εκπληρώσει τις δεσμεύσεις της στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής οδηγίας μέχρι το 2020, το 19% της ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές και το 77% των ανανεώσιμων πηγών θερμότητας θα πρέπει να προέλθει από βιοενέργεια.⁵⁸

Ορισμένες εφαρμογές της βιοενέργειας είναι ήδη οικονομικά αποδοτικές, ιδιαίτερα όπου η παροχή καυσίμου είναι εξασφαλισμένη. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν τη χρήση υπολειμμάτων ή αποβλήτων που παράγονται στον τομέα των βιομηχανιών, όπως εκείνων που παράγουν ξυλεία και χαρτί, και εντός του κλάδου της ζάχαρης, όπου υπολείμματα ζαχαροκάλαμου χρησιμοποιούνται ως καύσιμο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Σε άλλες περιπτώσεις, οι τεχνολογίες βιοενέργειας αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων, καθώς το κόστος παραγωγής, εν μέρει, αντισταθμίζεται από το κόστος διάθεσης των αποβλήτων (π.χ. στερεών και αερίων λυμάτων). Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοενέργεια συχνά περιλαμβάνεται στο πλαίσιο υποστήριξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η πολιτική του πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff) και τα Συστήματα Πράσινων Πιστοποιητικών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (tradable green certificate – TGC).

Ο σχεδιασμός της πολιτικής για την παραγωγή θερμότητας είναι διαφορετική από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, και οφείλεται σε μια σειρά από βασικές διαφορές στον τρόπο παροχής μεταξύ της παράδοσης της ηλεκτρικής ενέργειας και της θερμότητας. Μέχρι σήμερα, ο πιο διαδεδομένος χρηματοδοτικός μηχανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης που έχει υιοθετηθεί για την υποστήριξη των τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών θερμότητας, συμπεριλαμβανομένης της βιομάζας, είναι η άμεση επιχορήγηση κεφαλαίων για την εγκατάσταση ενός συστήματος θέρμανσης. Πρόσφατα, μια σειρά από

⁵⁸ Απόφαση Ευρωπαϊκής Ένωσης ECN 2011

χώρες έχουν εισάγει καινοτόμες πολιτικές για την ανανεώσιμη παραγωγή θερμότητας. Έχουν σχεδιαστεί ως κυβερνητικές πολιτικές είτε με δημοσιονομικά ουδέτερο κόστος, είτε με την κατανομή και διανομή του επιπλέον κόστους της τεχνολογίας ανανεώσιμων πηγών θέρμανσης σύμφωνα με την αρχή “ο ρυπαίνων πληρώνει”.

Ορισμένες χώρες έχουν αποφύγει τα συστήματα οικονομικών κινήτρων για να εισάγουν την υποχρέωση χρήσης για μια συγκεκριμένη τεχνολογία ανανεώσιμων πηγών θερμότητας ή για ανανεώσιμες πηγές εν γένει. Μια άλλη ρυθμιστική προσέγγιση συνίσταται στην απαίτηση ενός καθορισμένου ποσοστού της ζήτησης θερμότητας ενός κτιρίου, να πρέπει να παρέχεται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως στον οικοδομικό κανονισμό του Λονδίνου " Merton Rule " και του Γερμανικού οικοδομικού κανονισμού 2009. Αυτό το είδος της υποχρέωσης επιτρέπει τον ανταγωνισμό μεταξύ των τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών θέρμανσης, αλλά δεν παρέχει κανένα κίνητρο ώστε το απαιτούμενο μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών στην ζήτηση για θέρμανση να υπερκαλυφθεί , το οποίο, στην περίπτωση του κανονισμού Merton Rule, είναι ένα μικρό μερίδιο της τάξης του 10%. Όταν εφαρμόζεται μόνο σε νέα κτίρια, το αποτέλεσμα, σε πολλές περιπτώσεις, είναι περιορισμένο, επειδή οι ετήσιοι ρυθμοί κατασκευής σε χώρες του ΟΟΣΑ, είναι κατά μέσο όρο, περίπου το 1% των συνολικών κτιριακών εγκαταστάσεων. Και στα δύο παραδείγματα, ο κανονισμός εφαρμόζεται σε μοναδιαίο επίπεδο κτιρίου, αποθαρρύνοντας πιο φιλόδοξες προσεγγίσεις. Σε μια άλλη πρόσφατη εξέλιξη, η κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου ανακοίνωσε τις λεπτομέρειες της πολιτικής κινήτρων για την ανανεώσιμη παραγωγή θερμότητας, ένα πρώτο παράδειγμα μιας πολιτικής πάγιου τιμολογίου παροχής (feed-in tariff) για την αγορά θερμότητας.⁵⁹

⁵⁹ Department of energy and climate change, 2010

2.4.5 Γεωθερμική ενέργεια

Τεχνολογία

Η γεωθερμική τεχνολογία χρησιμοποιεί την ενέργεια που αποθηκεύεται στο έδαφος, και σε παγιδευμένους ατμούς ή υγρά, όπως το νερό. Οι πόροι αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και για την παροχή θερμότητας. Η παραγωγή ενέργειας βασίζεται συνήθως σε θερμοκρασίες γεωθερμικών πόρων άνω των 100°C. Οι γεωθερμικοί πόροι που εκτείνονται σε ένα ευρύτερο φάσμα θερμοκρασιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές όπως η θέρμανση χώρων και η τηλεθέρμανση, και άλλων χαμηλής θερμοκρασίας εφαρμογών. Η γεωθερμική ενέργεια μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ψύξης με τη χρήση ψυκτών προσρόφησης.

Οι γεωθερμικές τεχνολογίες διαφέρουν ως προς το είδος των πόρων που χρησιμοποιούν για την παραγωγή ενέργειας ή θερμότητας. Οι τρεις τύποι των πόρων είναι: υψηλής θερμοκρασίας υδροθερμικοί πόροι (ηφαιστειακοί πόροι), χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας υδροθερμικοί πόροι, και το ζεστό υπέδαφος. Οι δύο πρώτοι πόροι είναι διαθέσιμοι σε συγκεκριμένες περιοχές. Το ζεστό υπέδαφος είναι διαθέσιμο σε όλες τις περιοχές, και όχι μόνο σε γεωθερμικά δραστήριες.

Η γεωθερμική τεχνολογία που χρησιμοποιεί φυσικά θερμαινόμενο ατμό ή ζεστό νερό από υψηλής θερμοκρασίας υδροθερμικούς ταμιευτήρες (ο πρώτος τύπος πόρου) είναι πλήρως εμπορεύσιμη. Πολλές από τις υπάρχουσες γεωθερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας χρησιμοποιούν ατμό που παράγεται από "εκτονώσεις" (δηλ. τη μείωση της πίεσης του) γεωθερμικού ρευστού που παράγεται από τον ταμιευτήρα. Οι γεωθερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας μπορούν σήμερα να χρησιμοποιούν το νερό στην αέρια φάση, ένα συνδυασμό του ατμού και της υγρής φάσης, ή την υγρή του φάση μόνο.

Η επιλογή των μονάδων εξαρτάται από το βάθος του ταμιευτήρα, και την θερμοκρασία, την πίεση και τη φύση του συνόλου γεωθερμικών πόρων. Οι τρεις βασικοί τύποι μονάδων είναι οι μονάδες παραγωγής ενέργειας από την εξάτμιση νερού (Flash steam plants), οι μονάδες ξηρού ατμού (Dry steam

plants) και οι μονάδες δυαδικού συστήματος παραγωγής ενέργειας (Binary plants). Όλες οι μορφές γεωθερμίας που σήμερα είναι αποδεκτές χρησιμοποιούν την επανέγχυση ως μέσο για τη βιώσιμη εκμετάλλευση των πόρων.

Οι μονάδες παραγωγής ενέργειας από την εξάτμιση νερού (Flash steam plants), οι οποίες σήμερα αποτελούν περίπου τα δύο τρίτα των γεωθερμικών εγκατεστημένων μονάδων σε ισχύ, χρησιμοποιούνται όπου οι υδάτινοι ταμιευτήρες έχουν θερμοκρασίες άνω των 180°C. Σε αυτούς τους υψηλής θερμοκρασίας ταμιευτήρες, βράζει το υγρό συστατικό, ή "εκτονώνεται", καθώς η πίεση πέφτει.

Οι μονάδες παραγωγής ενέργειας ξηρού ατμού (Dry steam plants), οι οποίες αποτελούν περίπου το ένα τέταρτο του γεωθερμικού δυναμικού σήμερα, χρησιμοποιούν άμεσα ξηρό ατμό που διοχετεύεται από τα πηγάδια παραγωγής στην μονάδα και στη συνέχεια στο στρόβιλο και τη γεννήτρια. Ο έλεγχος της ροής του ατμού για την κάλυψη των διακυμάνσεων της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας είναι ευκολότερος από ό, τι στις μονάδες παραγωγής ενέργειας από την εξάτμιση νερού.

Οι μονάδες δυαδικού συστήματος παραγωγής ενέργειας (Binary plants) αποτελούν την ταχύτερα αναπτυσσόμενη ομάδα των γεωθερμικών μονάδων, επειδή είναι σε θέση να χρησιμοποιούν και τους χαμηλής έως μέσης θερμοκρασίας πόρους, οι οποίοι είναι οι πιο διαδεδομένοι. Μονάδες δυαδικού συστήματος παραγωγής ενέργειας, με τη χρήση ενός οργανικού κύκλου Rankine (organic Rankine cycle - ORC) ή ενός κύκλου Kalina, τυπικά λειτουργούν με θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 73°C (θερμές πηγές Chena, Αλάσκα) έως 180°C. Σε αυτές τις μονάδες, η θερμότητα ανακτάται από το γεωθερμικό υγρό χρησιμοποιώντας εναλλάκτες θερμότητας για την εξάτμιση ενός οργανικού ρευστού με ένα χαμηλό σημείο βρασμού (π.χ. βουτάνιο ή πεντάνιο στον κύκλο ORC και ένα μείγμα αμμωνίας-νερού στο κύκλο Kalina), για την κίνηση ενός στρόβιλου. Σήμερα, οι μονάδες αυτές έχουν ένα μερίδιο 11% περίπου της παγκόσμιας εγκατεστημένης ικανότητας παραγωγής και το 44% σε σχέση με τον συνολικό αριθμό των μονάδων.⁶⁰

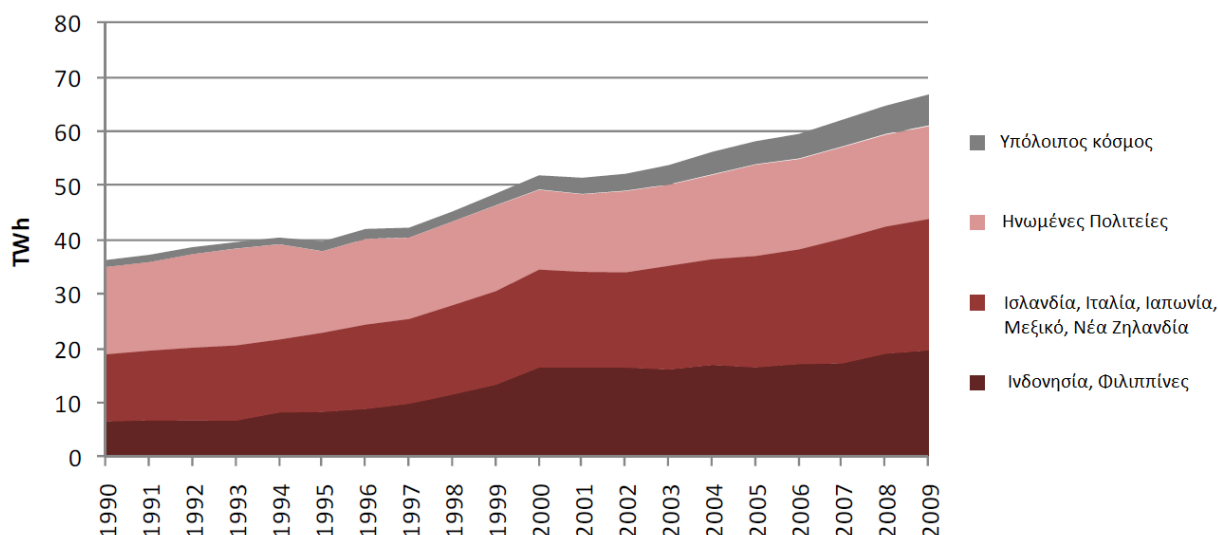
⁶⁰ Ruggero Bertani, Geothermal Power Generation in the World 2005–2010 Update Report

Η γεωθερμική ενέργεια μπορεί επίσης να παρέχει θερμότητα. Ακόμη και γεωθερμικοί πόροι σε θερμοκρασίες από 20°C έως 30°C (π.χ. νερού σε εγκαταλελειμμένα ορυχεία), μπορεί να είναι χρήσιμοι για την κάλυψη θέρμανσης χώρων ή για άλλες χαμηλής θερμοκρασίας εφαρμογές. Οι γεωθερμικές μονάδες που προορίζονται μόνο για θερμότητα, μπορούν να τροφοδοτήσουν ένα σύστημα θέρμανσης, όπως μπορεί και το ζεστό νερό που περισσεύει από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές που απαιτούν χαμηλότερες θερμοκρασίες. Επειδή η μεταφορά θερμότητας έχει περιορισμούς, η γεωθερμική θερμότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο όταν υπάρχει γεινίαση του πόρου, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις η διαθεσιμότητα της θερμότητας μπορεί να είναι ένα κίνητρο για την οικονομική ανάπτυξη των επιχειρήσεων που είναι σε θέση να κάνουν χρήση μιας χαμηλού κόστους παροχής θερμότητας.

Κατάσταση παγκόσμιας αγοράς

Το 2009, η παγκόσμια γεωθερμική ισχύς ήταν 10,7GWe με παραγωγή περίπου 67,2TWh/έτος ηλεκτρικής ενέργειας, με μέσο φορτίο των 6,3GWh/MWe.⁶¹ Ένας αξιοσημείωτος ρυθμός ανάπτυξης μεταξύ 1980 - 1985 οφειλόταν σε μεγάλο βαθμό στο προσωρινό ενδιαφέρον της βιομηχανίας υδρογονανθράκων, κυρίως της εταιρείας Unocal (συγχωνεύθηκε με την εταιρεία Chevron), για τη γεωθερμική ενέργεια. Η γεωθερμική ηλεκτρική ενέργεια παρέχει ένα σημαντικό μερίδιο της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ισλανδία (25%), στο Ελ Σαλβαδόρ (22%), στην Κένυα και στις Φιλιππίνες (17% έκαστη), και στην Κόστα Ρίκα (13%). Σε απόλυτους αριθμούς, το 2009, οι Ηνωμένες Πολιτείες παράγαν την περισσότερη γεωθερμική ηλεκτρική ενέργεια: 16.603GWh/έτος από μια εγκατεστημένη ισχύ 3.093MWe (διάγραμμα 21).

⁶¹ Ruggero Bertani, Geothermal Power Generation in the World 2005–2010 Update Report



Διάγραμμα 21: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία, 1990-2009
 Πηγή: International Energy Agency, Renewable Energy, Markets and Prospects by Technology, 2012

Κόστος και μελλοντικές τάσεις

Όταν υπάρχει ένας υψηλής θερμοκρασίας γεωθερμικός πόρος, το κόστος παραγωγής ενέργειας μπορεί να είναι ανταγωνιστικό σε σχέση με τις εναλλακτικές λύσεις.

Το κόστος ανάπτυξης γεωθερμικής ηλεκτρικής ενέργειας διαφέρει σημαντικά, επειδή εξαρτάται από ένα ευρύ φάσμα συνθηκών, εάν το έργο είναι σε ένα νέο χώρο ή επέκταση μια υφιστάμενης μονάδας. Το κόστος ανάπτυξης, επίσης, επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις τιμές των βασικών προϊόντων, όπως το πετρέλαιο, ο χάλυβας και το τσιμέντο. Το 2008, το κόστος του κεφαλαίου ανάπτυξης μιας νέας γεωθερμικής μονάδας ηλεκτρικής ενέργειας κυμαινόταν από 2.000 δολάρια/kWe σε 4.000 δολάρια/kWe για μονάδες παραγωγής ενέργειας από την εξάτμιση νερού (Flash steam plants) και 2.400 δολάρια/kWe σε 5.900 δολάρια/kWe για μονάδες δυαδικού συστήματος παραγωγής ενέργειας (Binary plants).⁶²

Το κόστος λειτουργίας και συντήρησης μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τη μονάδα παραγωγής. Κυμαίνεται από 9 δολάρια/MWhe (μεγάλες μονάδες

⁶² International Energy Agency, Deploying Renewables, Best and Future Policy Practice (IEA, 2011c)

παραγωγής ενέργειας από την εξάτμιση νερού και μονάδες δυαδικού συστήματος παραγωγής στη Νέα Ζηλανδία) έως 25 δολάρια/MWhe (μικρή μονάδα δυαδικού συστήματος παραγωγής στις Ηνωμένες Πολιτείες), εξαιρουμένων των γεωτρήσεων και του κόστους αντικατάστασης.⁶³ Όταν η συντήρηση των φρεατίων θεωρείται μέρος του κόστους λειτουργίας και συντήρησης, το οποίο είναι κοινό στη γεωθερμική ηλεκτρική βιομηχανία, υπολογίζεται από 19 δολάρια/MWhe σε 24 δολάρια/MWhe ως ένας παγκόσμιος μέσος όρος, αν και μπορεί να κυμαίνεται από 10 δολάρια/MWhe σε 14 δολάρια/MWhe στη Νέα Ζηλανδία.⁶⁴

Κατά μέσο όρο, το κόστος παραγωγής ενέργειας υδροθερμικών μονάδων παραγωγής ενέργειας από την εξάτμιση νερού (Flash steam plants) υψηλής θερμοκρασίας, έχει υπολογιστεί ότι κυμαίνεται από 50 δολάρια/MWhe έως 80 δολάρια/MWhe. Το κόστος παραγωγής ενέργειας των υδροθερμικών μονάδων δυαδικού συστήματος παραγωγής ενέργειας (Binary plants) κυμαίνονται κατά μέσο όρο από 60 δολάρια/MWhe έως 110 δολάρια/MWhe. Μερικές μονάδες δυαδικού συστήματος έχουν υψηλότερες τιμές: το σταθμισμένο κόστος για νέες εγκαταστάσεις μπορεί να είναι τόσο υψηλό όσο 120 δολάρια/MWhe στις Ηνωμένες Πολιτείες και 200 δολάρια/MWhe στην Ευρώπη, για μικρές μονάδες και χαμηλότερης θερμοκρασίας πόρους.⁶⁵

Οι μονάδες παραγωγής ενέργειας από την εξάτμιση νερού (Flash steam plants), που χρησιμοποιούν υψηλής θερμοκρασίας πόρους μπορούν να θεωρηθούν ως μια ώριμη τεχνολογία, και το κόστος αναμένεται ότι θα συνεχίσει να μειώνεται, με μέσο ετήσιο ρυθμό μάθησης 5%.⁶⁶ Οι μονάδες δυαδικού συστήματος (Binary plants), που χρησιμοποιούν χαμηλής θερμοκρασίας πόρους, θεωρούνται επίσης ως μια σχετικά ώριμη τεχνολογία. Για τις εγκαταστάσεις αυτές, οι οποίες σήμερα έχουν μικρές δυνατότητες, το κόστος θα μειωθεί σε ανταγωνιστικά επίπεδα με την αύξηση της δυνατότητας παραγωγής. Οι μονάδες παραγωγής ενέργειας από την εξάτμιση νερού (Flash steam plants), αναμένεται να είναι

⁶³ International Energy Agency, Deploying Renewables, Best and Future Policy Practice (IEA, 2011c)

⁶⁴ P. Barnett & P. Quinlivan, Assessment of Current Costs of Geothermal Power Generation in NZ (2007 Basis), 2009

⁶⁵ International Energy Agency, Deploying Renewables, Best and Future Policy Practice (IEA, 2011c)

⁶⁶ Ένας ρυθμός μάθησης του 5% σημαίνει ότι, με κάθε διπλασιασμό της εγκατεστημένης ισχύος, το κόστος είναι 5% χαμηλότερα.

πλήρως ανταγωνιστικές μεταξύ 2020 και 2025 ενώ οι μονάδες δυαδικού συστήματος (Binary plants) θα είναι πλήρως ανταγωνιστικές μετά το 2030.⁶⁷

Πολιτική

Μερικές γεωθερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας έχουν ήδη αποδειχθεί ως ανταγωνιστικές, όταν οι υδροθερμικοί πόροι προσφέρουν αρκετά υψηλές θερμοκρασίες ή όταν οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας είναι υψηλές και οι γεωθερμικές μονάδες μπορεί να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια βασικού φορτίου σε ανταγωνιστικά επίπεδα. Σε κάποιες άλλες αγορές, όπου μόνο χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας υδροθερμικοί πόροι είναι διαθέσιμοι, η γεωθερμική τεχνολογία δεν μπορεί ακόμη να είναι εμπορικά βιώσιμη. Για την τόνωση των επενδύσεων σε έργα έντασης κεφαλαίου⁶⁸ και για την παροχή επαρκών εγγυήσεων για την εμπιστοσύνη των επενδυτών, τα προγράμματα παροχής οικονομικών κινήτρων διαφοροποιούνται ανάλογα με την τεχνολογία και τη θέση. Τα προγράμματα αυτά περιλαμβάνουν πάγια τιμολόγια παροχής (Feed In Tariff), συστήματα εγγυημένης διαφορικής τιμής (Feed In Premium), φορολογικά κίνητρα και επιδοτήσεις για επενδύσεις, καθώς και τις συνθήκες, όπως η πρόσβαση στα δίκτυα.

Όπως συμβαίνει και με άλλες τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που παράγουν θερμότητα, τα κίνητρα που στοχεύουν στην αύξηση της γεωθερμικής παραγωγής θερμότητας, έχουν λάβει μέχρι στιγμής λιγότερη προσοχή από ότι οι ανανεώσιμες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας. Η συμπαραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από γεωθερμικές πηγές προσφέρει δυνατότητες τόσο για τη βελτίωση των οικονομικών επιδόσεων, όσο και για την αύξηση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Πρόσφατες καινοτόμες προσεγγίσεις στις ανανεώσιμες πηγές θερμότητας, όπως η παροχή πάγιων τιμολογίων παροχής (Feed In Tariff) στο Ηνωμένο Βασίλειο, αξίζει να εξεταστούν.⁶⁹

⁶⁷ International Energy Agency, Deploying Renewables, Best and Future Policy Practice (IEA, 2011c)

⁶⁸ Μια επιχειρηματική διαδικασία ή μια βιομηχανία που απαιτεί μεγάλα χρηματικά ποσά και άλλους οικονομικούς πόρους για την παραγωγή ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας

⁶⁹ Department of energy and climate change, 2010

Πολλά μη οικονομικά εμπόδια μπορεί να παρεμποδίσουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα των γεωθερμικών πολιτικών στήριξης. Δυσκολίες στην απόκτηση αδειών, για παράδειγμα, μπορεί να παρεμποδίσουν νέες γεωθερμικές μονάδες. Πολλές χώρες που δεν διαθέτουν ειδική νομοθεσία για τις γεωθερμικές πηγές επεξεργάζονται επί του παρόντος γεωθερμικές άδειες εξόρυξης σύμφωνα με τους νόμους που σχεδιάστηκαν με στόχους άλλους από ότι για παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας.

Η διαδικασία αδειοδότησης μπορεί να αποτελείται από πολλά βήματα, με αποτέλεσμα τις μεγάλες περιόδους αναμονής. Η έλλειψη ρυθμιστικών πλαισίων για τη γεωθερμική ενέργεια αναστέλλει την αποτελεσματική αξιοποίηση των πόρων. Αντιθέτως, μέτρα που έχουν επιτύχει περιλαμβάνουν, την επιβολή της νομοθεσίας που χωρίζει τους γεωθερμικούς πόρους από το μεταλλευτικό κώδικα, την εκκαθάριση των γεωθερμικών δικαιωμάτων ως μέρος μιας μακροχρόνιας παραχώρησης σε δημόσιους διαγωνισμούς, καθώς και την καθιέρωση απλουστευμένων διαδικασιών που αποτελείται από λιγότερα βήματα.

Οι κυριότεροι κίνδυνοι για τα γεωθερμικά έργα, σχετίζονται με την εύρεση και την πιστοποίηση ενός πόρου. Εάν ο ρυθμός ροής και η θερμοκρασία του νερού δεν είναι αρκετά υψηλή, η γεωθερμική ανάπτυξη μπορεί να αποτύχει, ιδιαίτερα εάν ο απαραίτητος ρυθμός ροής δεν μπορεί να επιτευχθεί σε έργα χαμηλής θερμοκρασίας. Δεδομένης της μεγάλης αβεβαιότητας για την εξεύρεση γεωθερμικού πόρου κατά τη διάτρηση, μόνο όταν ο πόρος έχει πιστοποιηθεί με επιτυχία η όποια χρηματοδότηση αποτελεί δανεισμό και όχι πιθανό χρέος.

Για βαθιές γεωθερμικές γεωτρήσεις και διαχείριση ταμιευτήρων, υπάρχουν επιχειρήσεις με τεχνογνωσία και άρτια εκπαιδευμένο προσωπικό οι οποίες όμως είναι συγκεντρωμένες σε λίγες μόνο χώρες. Όσο η ανάπτυξη της γεωθερμίας εξαπλώνεται, η ζήτηση για εκπαιδευμένους επιστήμονες και μηχανικούς, θα αυξηθεί, ακόμα και σε χώρες που σήμερα έχουν περιορισμένη γεωθερμική εμπειρία. Αυτή η προβλεπόμενη τάση σημαίνει ότι η επιστήμη και τα προγράμματα γύρω από τη γεωθερμία θα πρέπει να βελτιωθούν και να επεκταθούν

2.4.6 Ενέργεια από τη θάλασσα

Τεχνολογία

Πέντε διαφορετικές τεχνολογίες, ενέργειας των ωκεανών, που βρίσκονται υπό ανάπτυξη, με στόχο την εξαγωγή ενέργειας από τους ωκεανούς, είναι οι εξής:

- Παλιρροϊκή ενέργεια (Tidal power): η δυναμική ενέργεια που σχετίζεται με την παλίρροια μπορεί να αξιοποιηθεί με τη δημιουργία ενός φράγματος ή άλλες μορφές κατασκευών.
- Θαλάσσια ρεύματα (Tidal (marine) currents): η κινητική ενέργεια που συνδέεται με ρεύματα παλίρροιας (θαλάσσια), η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί με τη χρήση αρθρωτών συστημάτων.
- Ενέργεια από κύματα (wave power): η κινητική και η δυναμική ενέργεια που σχετίζεται με τα κύματα στον ωκεανό όπου μπορεί να αξιοποιηθεί με μια σειρά από τεχνολογίες που βρίσκονται υπό ανάπτυξη.
- Τεχνολογία διαφοράς Θερμοκρασίας (Temperature gradients): η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της επιφάνειας της θάλασσας και αυτής σε βαθιά νερά μπορεί να αξιοποιηθεί με τις διαδικασίες μετατροπής της θαλάσσιας θερμικής ενέργειας (OTEC - Ocean Thermal Energy Conversion).
- Τεχνολογία διαφοράς Αλατότητας (Salinity gradients): στις εκβολές των ποταμών, όπου το γλυκό νερό αναμιγνύεται με θαλασσινό νερό, η ενέργεια που σχετίζεται με τη διαφορά της αλατότητας μπορεί να αξιοποιηθεί με διαδικασία αντίστροφης όσμωσης (PRO – Pressure Retarded Osmosis) και των συναφών τεχνολογιών.

Καμία από αυτές τις τεχνολογίες δεν είναι ευρέως διαδεδομένη ακόμη. Αν και τα παλιρροιακά φράγματα εξαρτώνται από τη συμβατική τεχνολογία, μόνο μερικά μεγάλης κλίμακας συστήματα σε όλο τον κόσμο έχουν κατασκευαστεί και βρίσκονται σε λειτουργία, μεταξύ των οποίων το φράγμα La Rance στη Γαλλία ισχύος 240MW, το οποίο συμβάλλει στην παραγωγή ενέργειας από το 1966. Άλλα μικρότερης κλίμακα έργα έχουν κατασκευαστεί στην Κίνα, τον Καναδά και τη Ρωσία ενώ το 2011 τέθηκε σε λειτουργία το φράγμα Sihwa (Νότια Κορέα) ισχύος 254MW.

Η παλιρροιακή ενέργεια και η ενέργεια από κύματα είναι υπό ανάπτυξη από το 1970. Πολλά θέματα που αφορούν το σχεδιασμό και την αρχιτεκτονική τους

εξακολουθούν να ερευνώνται μέχρι και σήμερα, ενώ μόλις τα τελευταία χρόνια μεγαλύτερες εγκαταστάσεις και αρχικά σχέδια ανάπτυξης έχουν αρχίσει να παρουσιάζονται. Παρά το γεγονός ότι αρκετά πρωτότυπα εξοπλισμών είναι σε εξέλιξη και ανάπτυξη σε πολλές χώρες, η προσπάθεια συγκεντρώνεται κυρίως στο Ηνωμένο Βασίλειο, και ιδιαίτερα στη Σκωτία. Επίσης, ιδιαίτερες προσπάθειες καταβάλλονται στην περιοχή της Νέας Αγγλίας των Ηνωμένων Πολιτειών και την επαρχία της Νέας Σκωτίας στον Καναδά.

Η προοπτική για αυτές τις τεχνολογίες είναι σημαντική. Η ενέργεια που παράγεται από τα κύματα αν και δεν είναι σταθερή, είναι με μεγάλη ακρίβεια προβλέψιμη και αυτό γιατί η παραγωγή της σχετίζεται άμεσα με την κατάσταση της θάλασσας. Αυτό βέβαια αποτελεί και τη μεγαλύτερη πρόκληση της συγκεκριμένης τεχνολογίας με δεδομένη την ανάγκη για την εν λόγω αρχιτεκτονική να επιβιώσει και να λειτουργήσει σε δύσκολες συνθήκες. Άλλα ζητήματα που πρέπει επίσης να εξεταστούν περιλαμβάνουν τις επιπτώσεις στη θαλάσσια ζωή, το θαλάσσιο περιβάλλον και τις υπόλοιπες δραστηριότητες όπως η ναυτιλία, η αλιεία, κ.λπ.

Τα έργα που αφορούν την τεχνολογία της αντίστροφης όσμωσης, μέχρι στιγμής περιορίζονται σε σχετικά μικρής κλίμακας εφαρμογές, παρά το γεγονός ότι τα σχέδια και οι προσπάθειες έχουν ως στόχο το σχεδιασμό μεγαλύτερων εγκαταστάσεων. Όσον αφορά την Τεχνολογία διαφοράς Θερμοκρασίας και την Τεχνολογία διαφοράς Αλατότητας, βρίσκονται ακόμα στο στάδιο της έρευνας, της ανάπτυξης και της πιλοτικής λειτουργίας.⁷⁰

Κατάσταση παγκόσμιας αγοράς

Η παραγωγή ενέργειας με βάση τα συστήματα που εκμεταλλεύονται την ενέργεια από τη θάλασσα μέχρι τώρα κυριαρχείται από το φράγμα La Rance, το οποίο παρήγαγε 491GWh το 2009. Η ικανότητα παραγωγής ενέργειας μέσω συστημάτων που εκμεταλλεύονται τα κύματα και τις παλίρροιες στην Ευρώπη,

⁷⁰ Ocean Energy: Global Technology Development Status, Powertech Labs Inc. 2009

εκτιμάται σε 5,9MW. Σχετικά σημαντική είναι και η ικανότητα παραγωγής ενέργειας στον Καναδά (20 MW).⁷¹

Ο σχεδιασμός για την κλιμάκωση της ανάπτυξης της εκμετάλλευσης της ενέργειας μέσω των κυμάτων και των παλιρροιών είναι υπαρκτός. Το σχέδιο δράσης για τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας που αναπτύχθηκε από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και υποδεικνύει πώς θα επιτευχθούν οι στόχοι και οι υποχρεώσεις τους στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, δείχνει ότι συνολικά 2,1GW θα αναπτυχθούν στην Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι το 2020.⁷²

Κόστος και μελλοντικές τάσεις

Οι εκτιμήσεις του κόστους δείχνουν ότι η εκμετάλλευση της ενέργειας μέσω των κυμάτων και των παλιρροιών δεν είναι επί του παρόντος ανταγωνιστική, όμως υπάρχει η δυνατότητα για μείωση του κόστους. Μια έκθεση για το Ηνωμένο Βασίλειο και τις κυβερνήσεις της Σκωτίας⁷³ δείχνει ότι, παρόλο που το κόστος παραγωγής της ενέργειας μέσω των κυμάτων το 2020 αναμένεται να κυμανθεί μεταξύ 177 GBP/MWh και 253 GBP/MWh, θα μπορούσαν να πέσει μεταξύ 71 GBP/MWh και 101 GBP/MWh το 2050.

Ανάλογη μελέτη για την τεχνολογία παραγωγής ενέργειας από θαλάσσια ρεύματα, εκτιμά ότι το κόστος θα μπορούσε να πέσει από 141-250 GBP/MWh το 2020 σε 82-166 GBP/MWh μέχρι το 2050, με τις τεχνολογίες να μπορούν να θεωρηθούν εμπορικά ώριμες από το 2035 περίπου.

Πολιτική

Με δεδομένη την κατάσταση της εξέλιξης της τεχνολογίας των κυμάτων και των παλιρροιών, υπάρχει έντονη προσπάθεια για την υποστήριξη της έρευνας και της ανάπτυξης αλλά και της πιλοτικής εφαρμογής αντίστοιχων έργων. Το Ηνωμένο Βασίλειο, προκειμένου να βοηθήσει στην πιλοτική εφαρμογή

⁷¹ International Energy Agency, Renewable Energy, Markets and Prospects by Technology, 2012

⁷² Απόφαση Ευρωπαϊκής Ένωσης ECN 2011

⁷³ Ernst & Young, Cost of and financial support for wave, tidal stream and tidal range generation in the UK, 2010

εξοπλισμού σε ευρεία κλίμακα, έχει υποστηρίξει την ανάπτυξη δύο περιοχών, ως σημεία δοκιμής (το Ευρωπαϊκό Κέντρο Θαλάσσιας Ενέργειας στο Orkney, και το Wave Hub νοτιοδυτικά στα ανοιχτά των ακτών). Αυτές οι περιοχές παρέχουν διευκολύνσεις για τον έλεγχο του εξοπλισμού υπό κλίμακα κάτω από πραγματικές συνθήκες στη θάλασσα, και έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα δημοφιλής σε όσους ασχολούνται με την έρευνα.

Η οικονομική ενίσχυση για αντίστοιχα έργα παρέχεται, όπως και σε άλλες τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες μορφές ενεργείας μέσω δύο μηχανισμών. Είτε μέσω ενός Συστήματος Πράσινων Πιστοποιητικών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (tradable green certificate – TGC) είτε μέσω της πολιτικής του πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff).

2.5 Εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο χώρο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Για την μελέτη και την υλοποίηση ενός νέου έργου που κάνει χρήση των τεχνολογιών των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, είναι απαραίτητο να εμπλακούν πολλές εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο συγκεκριμένο κλάδο. Για την ακρίβεια υπάρχουν εταιρείες οι οποίες συμμετέχουν σε κάποιες φάσεις του έργου και οι οποίες συμβάλλουν στην άρτια, ολοκληρωμένη και επικερδή υλοποίηση του όλου εγχειρήματος. Μπορεί ένα έργο να ολοκληρωθεί με επιτυχία, αν όμως εξ αρχής η μελέτη δεν είναι σωστή, μπορεί να μην είναι επικερδής. Επίσης υπάρχουν έργα τα οποία ενώ ξεκίνησε η κατασκευή τους, δεν ολοκληρώνονται για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα λόγω προβλημάτων αδειοδότησης, τεχνικών δυσκολιών ή λόγω κάποιων συνιστωσών που δεν προβλέφθηκαν σωστά κατά τη μελέτη του έργου. Είναι λοιπόν παραπάνω από φανερό, το γεγονός ότι το μέγεθος και η πολυπλοκότητα των έργων αυτών απαιτεί πολλούς παράγοντες (stakeholders) που δραστηριοποιούνται στον κλάδο, ώστε να διασφαλιστεί η σωστή πορεία ενός έργου, από τη φάση της προμελέτης έως και τη φάση της λειτουργίας.

Ορισμένες από τις εταιρείες που εμπλέκονται σε τέτοιου είδους έργα, είναι μεταξύ άλλων οι:

- Εταιρείες επενδύσεων και παροχής κεφαλαίων (Investors)
- Εταιρείες μελέτης και ανάπτυξης έργων (Developers)
- Εργοληπτικές εταιρείες (EPC Contractors)
- Προμηθευτές εξοπλισμού (Equipment & systems Suppliers)
- Εταιρείες παροχής ηλεκτρισμού (Electric Utilities)

Στη συνέχεια θα γίνει μια μικρή αναφορά στον τομέα δραστηριοποίησης των ανωτέρω τύπων εταιρειών ώστε να είναι κατανοητό πως αυτές συμβάλλουν στην εξέλιξη ενός έργου.

2.5.1 Εταιρείες επενδύσεων και παροχής κεφαλαίων (Investors)

Υπάρχουν μια σειρά από διαφορετικούς τρόπους για τη χρηματοδότηση νέων έργων. Μεταξύ αυτών είναι οι κρατικές επιχορηγήσεις, οι ιδιωτικές επιχορηγήσεις, και οι επενδύσεις επιχειρηματικού κεφαλαίου. Η χρηματοδότηση μπορεί επίσης να γίνει και από κάποιον ιδιώτη που επιθυμεί να χρηματοδοτήσει το όλο εγχείρημα από μόνος του. Για κάθε επιλογή ωστόσο, υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Σε κάθε περίπτωση, στην αναζήτηση χρηματοδότησης ενός έργου, θα πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά το κόστος και οι ευκαιρίες που κάθε λύση προσφέρει, και στη συνέχεια να επιλεγεί εκείνη η οποία κρίνεται όχι μόνο πιο συμφέρουσα αλλά και πιο ασφαλής.

Για τις επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, θα εξετάσουμε δυο βασικούς τρόπους άντλησης κεφαλαίων και χρηματοδότησης, είτε το δανεισμό από κάποια τράπεζα, με τη μορφή δανείου, είτε μέσω ιδίων κεφαλαίων από την πώληση ενός ποσοστού της ίδιας της επιχείρησης. Οι τράπεζες δανείζουν χρήματα για έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και επικεντρώνονται ώστε να διασφαλίσουν την αποπληρωμή του χρέους, κερδίζοντας ένα σχετικά μικρό αντάλλαγμα για τη συναλλαγή. Στην περίπτωση επενδυτών με ίδια κεφαλαία, αναζητούνται ευκαιρίες για επένδυση –αναλαμβάνοντας συνήθως μερίδιο μετοχών- σε επιχειρήσεις, έργα ή σε ένα χαρτοφυλάκιο έργων, και αναμένουν μια μεγάλη απόδοση για το επίπεδο του κινδύνου που αναλαμβάνουν. Ο πλέον συνήθης τρόπος ιδίων κεφαλαίων είναι τα κεφάλαια επιχειρηματικών συμμετοχών ή επιχειρηματικά κεφάλαια (Venture Capitals), που επενδύουν σε νέες εταιρείες τεχνολογίας, αναμένοντας ότι ακόμα και ποσοστό 25% των

επενδύσεών τους μπορεί να αποτύχει, και ως εκ τούτου αναζητούν μια πολύ υψηλή απόδοση.⁷⁴ Επίσης μια ιδιωτική εταιρεία μπορεί να κάνει μια αρχική δημόσια προσφορά των μετοχών της (IPO – Initial Public Offering), ώστε να αντλήσει κεφάλαια από διάφορους επενδυτές, μέσω του χρηματιστηρίου.

Επιπλέον, ορισμένοι επενδυτές και εταιρείες, όπως εταιρείες παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (Utilities), μπορεί να χρηματοδοτήσουν έργα μέσα από τον ισολογισμό τους, από δικά τους εταιρικά κεφάλαια, ως μέρος της εταιρικής στρατηγικής τους για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι εταιρείες αυτές αντλούν κεφάλαια που προέρχονται είτε από την ίδια την εταιρεία, είτε από τις χρηματοοικονομικές αγορές μέσω της έκδοσης ομολόγων, είτε από τραπεζικό δανεισμό που εξυπηρετεί την επιχείρηση στο σύνολό της, ή μετά την πώληση άλλων τμημάτων της επιχείρησης. Συχνά, μια επιχείρηση θα επιλέξει τον τρόπο χρηματοδότησης ανάλογα με το ποιος προσφέρει την φθηνότερη πηγή χρηματοδότησης για το έργο.

Μεταξύ των εταιρειών επιχειρηματικών συμμετοχών (Venture Capital) και ιδιωτικών εταιρειών επενδύσεων που συμμετέχουν σε έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας περιλαμβάνονται:

- Ετερογενείς (Conglomerate) επενδύσεις που υποστηρίζονται από επενδυτικά κεφάλαια όπως για παράδειγμα αυτά που προέρχονται από εταιρείες όπως η Schneider Electric, η Chevron Energy, η Honda, η Intel και η GE.
- Επιχειρήσεις παραγωγής ενέργειας που επεκτείνουν επίσης τις επενδύσεις τους σε έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι περισσότερες μεγάλες εταιρείες ενέργειας, τόσο στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής όσο και στον υπόλοιπο κόσμο τείνουν να γίνονται οι μεγαλύτεροι επενδυτές σε ανανεώσιμη ενέργεια.
- Κρατικές εταιρείες ενέργειας που θέτουν στρατηγικούς στόχους σε διάφορες ανανεώσιμες ενεργειακές τεχνολογίες, όπως αιολική, ηλιακή, η γεωθερμική.

⁷⁴ Bloomberg Private Financing Of Renewable Energy, 2009

- Κυβερνητικές επενδύσεις με τρεις συνήθεις τύπους επενδύσεων: τα κρατικά επενδυτικά ταμεία, τα απευθείας κρατικά κεφάλαια ή τα κεφάλαια χρηματοδοτούμενα από πανεπιστήμια.
- Διεθνή χρηματοοικονομικά ιδρύματα, όπως η Ασιατική Τράπεζα Ανάπτυξης (ADB), η Ευρωπαϊκή Τράπεζα για την Ανασυγκρότηση και την Ανάπτυξη (EBRD) κ.α.

2.5.2 Εταιρείες ανάπτυξης έργων (Developers)

Οι εταιρείες ανάπτυξης έργων, είναι μεταξύ των εταιρειών που πρώτες εμπλέκονται στην ανάπτυξη ενός έργου. Είναι οι εταιρείες οι οποίες έχουν ένα μεγάλο μερίδιο ευθύνης για την επιτυχή υλοποίηση του έργου. Αυτό συμβαίνει γιατί, έχουν ως μέλημα τη συνολική μελέτη του.

Κύριο μέλημα των εταιρειών ανάπτυξης έργων είναι να προβλέψουν με ακρίβεια όλα τα πιθανά προβλήματα που θα αντιμετωπιστούν κατά την κατασκευή, υλοποίηση και λειτουργία ενός έργου, αλλά και να προτείνουν αποτελεσματικούς τρόπους αντιμετώπισης όποιας πιθανής δυσκολίας.

Οι εταιρείες αυτές δεν επικεντρώνονται μόνο στο τεχνικό σκέλος ενός έργου αλλά μελετούν σφαιρικά όλα τα οφέλη και τις συνέπειες που μπορεί να προκληθούν από το ίδιο το έργο. Η μελέτη συνήθως ξεκινάει από την προσεκτική μέτρηση και την αποτίμηση των διαθέσιμων ανανεώσιμων πόρων ενέργειας. Συνήθως απαιτείται ένα σημαντικό χρονικό διάστημα για τη μελέτη των πόρων όπου μπορεί να απαιτηθούν είτε μετρήσεις στο πιθανό μέρος εγκατάστασης, είτε η σε βάθος ανάλυση διαθέσιμων στοιχείων. Για παράδειγμα, για την πιθανή κατασκευή ενός αιολικού πάρκου απαιτείται η προσεκτική μέτρηση και ανάλυση του αιολικού δυναμικού, ώστε να γίνει η σωστή επιλογή και χωροθέτηση.⁷⁵ Έπειτα θα πρέπει να διασφαλιστούν οι απαραίτητες συμφωνίες για τη χρήση της γης, δηλαδή την εξασφάλιση όλων των τίτλων ιδιοκτησίας ή της άδειας χρήσης της γης στην οποία θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός. Ακολουθούν μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων και προτείνονται μέτρα με τα οποία θα μετριαστεί οποιαδήποτε περιβαλλοντική παρέμβαση. Στο συγκεκριμένο σημείο και με τα αποτελέσματα της μέχρι αυτού

⁷⁵ VESTAS, Key Aspects in Developing a Wind Power Project, 2001

του σημείου μελέτης, καταρτίζεται μια μελέτη σκοπιμότητας, η οποία αποσκοπεί στο να καταδείξει αν η πιθανή επένδυση είναι βιώσιμη. Εφόσον το αποτέλεσμα της μελέτης αυτής είναι τέτοιο το οποίο να δείχνει ότι το έργο είναι τόσο υλοποιήσιμο, όσο και βιώσιμο, ξεκινάει η διαδικασία της αδειοδότησης, με την υποβολή στις αρχές των απαραίτητων εγγράφων και μελετών σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κατά τόπους αρχών. Συνήθως αυτό είναι και το πλέον χρονοβόρο μέρος όλου του έργου. Για την αδειοδότηση του έργου συνήθως απαιτείται ένας μεγάλος όγκος μελετών όπως περιβαλλοντικές μελέτες, μελέτες σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο και αποκτούνται η άδεια εγκατάστασης, η σύμβαση πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας, η άδεια λειτουργίας κ.α. Παράλληλα γίνεται και η σχεδίαση της τεχνικής συνιστώσας του έργου, όπως για παράδειγμα, η τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί και η επιλογή του εξοπλισμού.

Η εμπλοκή των εν λόγω εταιρειών συνήθως τελειώνει με την απόκτηση όλων των απαραίτητων εγγράφων και αδειών προκειμένου να ξεκινήσει η ανέγερση του έργου. Όμως κάποιες εταιρείες εμπλέκονται και περαιτέρω, στη διαδικασία χρηματοδότησης του έργου όπου μπορεί είτε να παρουσιάσουν και να αναλύσουν τα υπό σχεδιασμό έργα σε υποψήφιους επενδυτές, είτε να ασχοληθούν για λογαριασμό ενός υποψήφιου επενδυτή, με την εξακρίβωση της αρτιότητας της μελέτης και της αδειοδότησης (due diligence) ενός έργου που πρόκειται να εξαγοραστεί.

2.5.3 Εργοληπτικές εταιρείες (EPC Contractors)

Η σύμβαση Μελέτης, Προμήθειας και Κατασκευής (Engineering, procurement and construction -EPC), είναι η πιο κοινή μορφή σύμβασης που χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση κατασκευαστικών έργων από τον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα σε πολύπλοκα και μεγάλης κλίμακας έργα υποδομής. Σύμφωνα με μια σύμβαση Μελέτης, Προμήθειας και Κατασκευής η ανάδοχος εργοληπτική εταιρεία, είναι υποχρεωμένη να παραδώσει μια πλήρη εγκατάσταση σε έναν επενδυτή που χρειάζεται μόνο να γυρίσει ένα κλειδί-διακόπτη για να ξεκινήσει η λειτουργία της εγκατάστασης, ως εκ τούτου, οι συμβάσεις Μελέτης, Προμήθειας και Κατασκευής μερικές φορές ονομάζονται και συμβάσεις κατασκευής έργων

“με το κλειδί στο χέρι”. Εκτός της υποχρέωσης της παράδοσης μιας πλήρους εγκατάστασης, η ανάδοχος εταιρεία θα πρέπει να παραδώσει την εγκατάσταση αυτή με ένα σταθερό και εγγυημένο τίμημα, σε εγγυημένη ημερομηνία και θα πρέπει να λειτουργεί με εγγυημένη απόδοση. Η μη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις αυτές, συνήθως έχει ως αποτέλεσμα η ανάδοχος εταιρεία να επιβαρύνεται με υποχρεώσεις που εξ αρχής έχουν προβλεφθεί. Η ανάδοχος εργοληπτική εταιρεία θα πραγματοποιήσει το λεπτομερή σχεδιασμό του έργου, θα προμηθεύσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τα υλικά που χρειάζονται, και στη συνέχεια θα κατασκευάσει ώστε να παραδώσει μια πλήρως λειτουργική στον επενδυτή.

Η σύμβαση Μελέτης, Προμήθειας και Κατασκευής προτιμάται λόγω των διαφόρων πλεονεκτημάτων που παρέχει στον επενδυτή, όπως η ελάχιστη προσπάθεια και το λιγότερο άγχος, καθώς πρόκειται για μια μόνο σύμβαση που είναι σχετικά εύκολο να παρακολουθηθεί και να συντονιστεί. Συνολικά οι συμβάσεις Μελέτης, Προμήθειας και Κατασκευής παρέχουν πολλά πλεονεκτήματα και για τα δύο μέρη. Ως εκ τούτου, παγκοσμίως, μεσαίας και μεγάλης κλίμακας έργα, δημόσια και ιδιωτικά, συνήθως πραγματοποιούνται μέσω τέτοιου είδους συμβάσεων, και οι διαγωνισμοί με τη μορφή αυτή είναι όλο και περισσότεροι.

2.5.4 Προμηθευτές εξοπλισμού (Equipment Suppliers)

Οι κατασκευαστές και οι προμηθευτές εξοπλισμού ή συστημάτων, είναι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην κατασκευή εξοπλισμού ή μέρους εξοπλισμού που εγκαθίσταται στα έργα. Στον κλάδο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι κατασκευαστές εξοπλισμού αποτελούν σημαντικό τμήμα της συνολικής αλυσίδας αξίας. Αυτό γιατί το σύνολο του εξοπλισμού (Balance of System) σε πολλές περιπτώσεις αποτελεί έως και το 68% της αξίας του συνολικού κόστους του έργου (Φωτοβολταϊκά έργα).⁷⁶

Ο λόγος που ο εξοπλισμός, άρα και η επιλογή του προμηθευτή, είναι σημαντικοί παράγοντες, οφείλεται στο γεγονός ότι μπορούν σε μεγάλο βαθμό να

⁷⁶ Renewable energy, Sources for fuel and Electricity, Johansson, Kelly, Reddy, Williams, 1993 Island Press

επιηρεάσουν την πορεία ενός έργου. Και αυτό γιατί η όλη σχεδίαση και αρχιτεκτονική του έργου βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ακριβή επιλογή της τεχνολογίας του εξοπλισμού, στα χαρακτηριστικά εγκατάστασής του ή ακόμα και στα χαρακτηριστικά λειτουργίας του. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η επιλογή μεταξύ πολυκρυσταλλικών ηλιακών συλλεκτών ή συλλεκτών τύπου thin film, για μία φωτοβολταϊκή εγκατάσταση, ή ο τρόπος έδρασης (micro sitting) μιας ανεμογεννήτριας σύμφωνα με την υπόδειξη του προμηθευτή.

Πολλές φορές οι προμηθευτές εξοπλισμού, δραστηριοποιούνται και σε κάποιες μικρής κλίμακας μελέτες, οι οποίες αφορούν την εφαρμογή που άπτεται άμεσα του εξοπλισμού. Επίσης υπάρχει ένας μικρός αριθμός προμηθευτών, οι οποίοι κυρίως μέσω εξαγορών αλλά και έρευνας και ανάπτυξης έχουν την δυνατότητα προμήθειας του συνόλου ή μεγάλου μέρους του εξοπλισμού σε συγκεκριμένες εφαρμογές (π.χ. οι εταιρείες Schneider Electric, Siemens, ABB σε φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις).

Τέλος η σημαντικότητα επιλογής του προμηθευτή εξοπλισμού, έγκειται στο γεγονός πως και κατά το στάδιο της λειτουργίας, η παρουσία, η υποστήριξη και η τεχνογνωσία που παρέχει ο προμηθευτής του εξοπλισμού είναι εξίσου σημαντικές όσο και κατά την κατασκευή του έργου.

2.5.5 Επιχειρήσεις παροχής ηλεκτρισμού (Electric Utilities)

Μια επιχείρηση παροχής ηλεκτρισμού είναι μια επιχείρηση ηλεκτρικής ενέργειας (συντά κοινής ωφέλειας), που ασχολείται με την παραγωγή, τη μεταφορά και τη διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας για την πώληση της, σε μια οργανωμένη αγορά. Ο κλάδος των επιχειρήσεων παροχής ηλεκτρισμού, αποτελεί ένα σημαντικό φορέα παροχής ενέργειας στις περισσότερες χώρες.

Στο χώρο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι επιχειρήσεις παροχής ηλεκτρισμού, περιλαμβάνουν ιδιωτικές, δημόσιες επενδύσεις, συνεταιρισμούς, και κρατικές επιχειρήσεις. Μπορεί να δραστηριοποιούνται σε πολλές τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας ή να έχουν εστιάσει σε ορισμένες μόνο από αυτές. Οι επιχειρήσεις παροχής ηλεκτρισμού δραστηριοποιούνται σε αγορές που ρυθμίζονται από τις κατά τόπους τοπικές και εθνικές αρχές. Προσφέρουν

μια σχετικά σταθερή τιμή μετοχής, που τείνει να διατηρείται ψηλά ακόμα και σε περιόδους οικονομικής ύφεσης, δεδομένου ότι η ηλεκτρική ενέργεια αποτελεί βασικό αγαθό.⁷⁷ Επίσης προσφέρουν και ελκυστικά μερίσματα, σημαντικό για ορισμένους επενδυτές.

Στον κλάδο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, υπάρχουν επιχειρήσεις όπου ήδη δραστηριοποιούνται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με μη-ανανεώσιμες τεχνολογίες (κάποιες από αυτές είναι κρατικές) και οι οποίες είτε είναι αντιμέτωπες με την συνεχή πίεση της πολιτικής για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, είτε θεωρούν τις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ως επενδυτικές ευκαιρίες. Στις επιχειρήσεις αυτές περιλαμβάνονται ενδεικτικά οι EDF (Électricité de France S.A), ENEL (Ente Nazionale per l'energia ELettrica), και RWE (Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG). Βεβαίως υπάρχουν και επιχειρήσεις οι οποίες έχουν ως κύρια δραστηριότητα την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και επενδύουν σε νέα έργα σε όλο τον κόσμο. Μεταξύ αυτών ενδεικτικά είναι οι εταιρείες Veolia, Τερνα Ενεργειακή, Greenko και Orient Green Power.

2.5.6 Στρατηγικές Ομάδες

Για την καλύτερη κατανόηση του ανταγωνιστικού περιβάλλοντος, και τη μελέτη κάθε τεχνολογίας του κλάδου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, θα ακολουθήσουμε την ακόλουθη κατηγοριοποίηση των επιχειρήσεων σε στρατηγικές ομάδες:

- Εταιρείες επενδύσεων και παροχής κεφαλαίων (Investors)
- Εταιρείες μελέτης και ανάπτυξης έργων (Developers)
- Εργοληπτικές εταιρείες (EPC Contractors)
- Προμηθευτές εξοπλισμού (Equipment & systems Suppliers)
- Εταιρείες παροχής ηλεκτρισμού (Electric Utilities)

Η κατηγοριοποίηση αυτή θα μας βοηθήσει στην ανάλυση που θα ακολουθήσει στα επόμενα κεφάλαια για κάθε μια τεχνολογία ξεχωριστά.

⁷⁷ ROEN Financial report, Alternative energy companies

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 2ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- International Energy Agency, Renewable Energy, Markets And Prospects By Technology, 2012
- International Energy Agency, Solar Heat Worldwide, Markets and Contribution to the Energy Supply, 2010
- International Energy Agency, Hydropower Implementing agreement, 2010
- International Energy Agency, Renewable Energy Essentials: Hydropower, 2010
- IPCC, Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, 2011
- International Energy Agency, Energy Statistics Manual, 2005
- International Energy Agency, Energy Outlook 2010, 2010
- Ren21 Steering Committee, Renewable Global Status Report, 2012
- GWEC, Global Wind Energy Outlook, 2012
- Bloomberg New Energy Finance, Global Renewable Energy Market Outlook 2010b, 2010
- Ruggero Bertani, Geothermal Power Generation in the World 2005–2010 Update Report
- International Energy Agency, Deploying Renewables, Best and Future Policy Practice (IEA, 2011c), 2011
- REN21, Renewables 2012 Global Status REPORT, 2012
- IPCC, Fourth Assessment Report: Climate Change, 2007

- IPCC, Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, 2011
- Powertech Labs Inc. Ocean Energy: Global Technology Development Status, 2009
- Ernst & Young, Cost of and financial support for wave, tidal stream and tidal range generation in the UK, 2010
- Bloomberg New Energy Finance, Private Financing Of Renewable Energy, 2009
- VESTAS , Key Aspects in Developing a Wind Power Project, 2001
- Johansson, Kelly, Reddy, Williams, Renewable energy, Sources for fuel and Electricity, Island Press 1993
- P. Barnett & P. Quinlivan, Assessment of Current Costs of Geothermal Power Generation in NZ (2007 Basis), 2009
- European Parliament, Renewable Energy Directive (2009/28/EC), 2009
- International Energy Agency, Report IEA-PVPS T1-21:2012, Trends In Photovoltaic Applications, 2012
- European Parliament, ECN 2011, 2011
- Bloomberg New Energy Finance, Global Trends In Renewable Energy Investment, 2012
- International Energy Agency, Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency, Key Insights from IEA Indicator Analysis, 2009
- International Energy Agency, Key World Energy Statistics, 2012

Κεφάλαιο 3

Ανάλυση του κλάδου της Αιολικής Ενέργειας

3.1 Παρούσα κατάσταση, τάσεις και πολιτικές

Η αιολική ενέργεια είναι μια ώριμη και ταχέως αναπτυσσόμενη τεχνολογία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Παρέχει μια οικονομικά αποδοτική εναλλακτική λύση έναντι των συμβατικών πηγών ενέργειας, τόσο στις αναπτυσσόμενες όσο και στις ανεπτυγμένες χώρες. Μέχρι το τέλος του 2012 η συνολική παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς ανήλθε σε 282 GW και μπορεί να φθάσει 490 GW μέχρι το 2016, σύμφωνα με τις προβλέψεις του κλάδου.⁷⁸ Η παγκόσμια αγορά αιολικής ενέργειας ανέκαμψε κάπως το 2011 με ανάπτυξη 4,6%, έπειτα από μια χρονιά (2010) όπου η ανάπτυξη του κλάδου περιορίστηκε σε λιγότερο από 1% ενώ το 2012 η ανάπτυξη του κλάδου έφτασε το 10%. Αυτό οφείλεται κυρίως σε ορισμένες μόνο εθνικές αγορές ενώ τα 40,6 GW νέων εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας αντιπροσωπεύουν επενδύσεις άνω των 83 δισεκατομμυρίων δολαρίων.⁷⁹

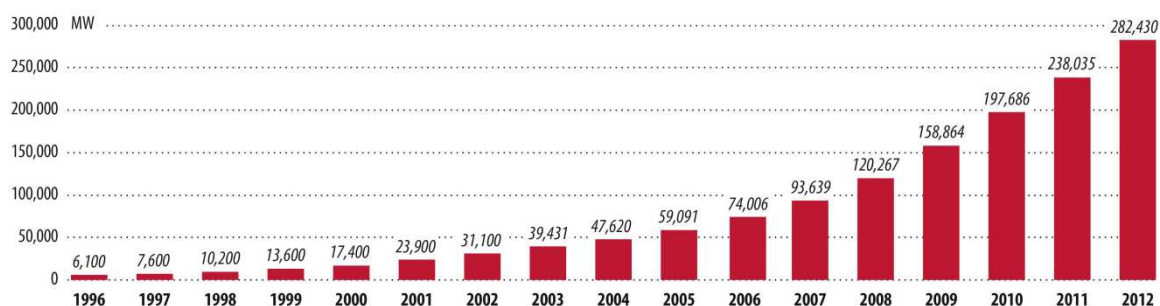
Η αγορά των ΗΠΑ έκανε μια αξιοσέβαστη ανάκαμψη, για τον Καναδά ήταν μια εξαιρετική χρονιά, και η Ευρώπη παρέμεινε σε τροχιά για την κάλυψη του στόχου 20/20, αλλά με ουσιαστικά επίπεδη αγορά. Αν και οι νέες υπεράκτιες (Offshore) εγκαταστάσεις στην Ευρώπη το 2010 ήταν περιορισμένες, παρατηρήθηκε ισχυρή ανάπτυξη της χερσαίας τεχνολογίας στη Ρουμανία, την Πολωνία και την Τουρκία. Επίσης η καλή επίδοση ανάπτυξης του κλάδου στη Γερμανία αντικατοπτρίζει μια ανανεωμένη και ακόμα ισχυρότερη δέσμευση ως προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στον απόηχο της απόφασης για τη σταδιακή κατάργηση της πυρηνικής ενέργειας.

Η συνολική παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς σε αιολική ενέργεια στο τέλος του 2011 προσέγγισε τα 238 GW, ενώ το 2012 ανήλθε σε 282 GW με αύξηση περίπου 18%, το οποίο είναι σίγουρα ένα αξιοσημείωτο ποσοστό για κάθε κλάδο σε ένα δύσκολο οικονομικό περιβάλλον, ακόμη και αν αυτό είναι

⁷⁸ Global Trends in Renewable Energy Investment, Bloomberg New Energy Finance, 2012

⁷⁹ GWEC – Global Wind 2011 Report

χαμηλότερο από το μέσο όρο της τελευταίας δεκαετίας που αγγίζει το 28%. Στο διάγραμμα 22 παρουσιάζεται σωρευτικά η παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς σε αιολική ενέργεια.



Διάγραμμα 22: Παγκόσμια αθροιστικά εγκατεστημένη αιολική ισχύς 1996-2012
Πηγή: GWEC 2012

Οι κύριες κινητήριες δυνάμεις της ανάπτυξης στην παγκόσμια αγορά, για αρκετά από τα τελευταία χρόνια, ήταν οι ασιατικές υπερδυνάμεις της Κίνας και της Ινδίας. Ενώ η εποχή των διψήφιων και τριψήφιων ποσοστών αύξησης της αγοράς αιολικής ενέργειας της Κίνας μπορεί να αποτελεί παρελθόν, συνεχίζει να αντιπροσωπεύει ακόμη, περίπου το 43% της παγκόσμιας αγοράς. Επίσης η Ινδία για μια ακόμη χρονιά κατέγραψε ρεκόρ νέων εγκαταστάσεων. Οι δύο χώρες μαζί αντιπροσωπεύουν κάτι παραπάνω από το 50% της παγκόσμιας αγοράς το 2011. Η Βραζιλία έχει αρχίσει να δείχνει τη δυναμική της, και μαζί με το Μεξικό θα είναι οι κύριες αγορές ανάπτυξης στο δυτικό ημισφαίριο για τα επόμενα χρόνια όπως επίσης και η Νότια Αφρική που έλαβε τελικά την απόφαση να μπει στην αγορά αιολικής ενέργειας.⁸⁰

Για δεύτερη συνεχή χρονιά, η πλειοψηφία των εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας πραγματοποιήθηκε σε χώρες/μέλη εκτός του ΟΟΣΑ, και αυτό είναι μια τάση που είναι πιθανό να ενισχυθεί ακόμη περισσότερο στο εγγύς μέλλον. Η Ινδία ανέβηκε στην τρίτη θέση από την άποψη του ετήσιου μεριδίου αγοράς το έτος 2010, εδραίωσε τη θέση αυτή το 2011, και είναι πιθανό να ξεπεράσει την Ισπανία, καταλαμβάνοντας την τέταρτη θέση σε συνολική εγκατεστημένη ισχύ αιολικών πάρκων από το τέλος του 2013.

⁸⁰ Development of Wind Energy in Africa, Alli Dimple Mukasa, Emelly Mutambatsere, Yannis Arvanitis and Thouraya Triki

Προσπαθώντας να αναλύσουμε το μέλλον της παγκόσμιας αγοράς, τα μηνύματα είναι διαφορετικά μεταξύ των διαφόρων αγορών, και είναι λίγο δύσκολο να εκτιμηθούν. Μεταξύ αυτών είναι η αβεβαιότητα της κρατικής υποστήριξης για την αιολική ενέργεια στις ΗΠΑ, προβλήματα υποδομών και δικτύων στην Κίνα, οι αλλαγές στον Ινδικό φορολογικό κώδικα, ο αμφιλεγόμενος ρυθμός ανάπτυξης των υπεράκτιων εγκαταστάσεων στην Ευρώπη, και η ασταθής πολιτική κατάσταση στη Μέση Ανατολή.

Χρηματοδότηση και επενδυτικές τάσεις

Οι τάσεις χρηματοδότησης νέων έργων καθώς και οι επενδυτικές τάσεις άλλαξαν πολύ μέσα στο διάστημα 2008-2011. Οι αγορές δανειακών κεφαλαίων συνέχισαν να είναι αδύναμες, με αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους δανεισμού για την ανάπτυξη ενός έργου. Η Ευρώπη, ιδίως, εξακολουθεί να αγωνίζεται για να αντιμετωπίσει τις συνέπειες της χρηματοπιστωτικής κρίσης. Αντιμέτωπες με σημαντικά εθνικά δημοσιονομικά ελλείμματα, πολλές ευρωπαϊκές χώρες είτε έχουν μειώσει ή ψάχνουν τρόπους να ανακόψουν την υποστήριξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τα επόμενα έτη. Μειώσεις στις αποζημιώσεις των πάγιων τιμολογίων παροχής (Feed In Tariffs) έχουν ήδη πραγματοποιηθεί μέσα στο 2012, ξεκινώντας με μερικές από τις βασικές αγορές της Ευρώπης (Ελλάδα, Ιρλανδία, Πορτογαλία και Ισπανία). Οι μειώσεις αυτές αφενός οφείλονται σε μείωση του κόστους της τεχνολογίας, αλλά σε πολλές περιπτώσεις είναι αποτέλεσμα μέτρων λιτότητας και δημοσιονομικής προσαρμογής.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, ο τομέας της αιολικής ενέργειας εξακολουθεί να επηρεάζεται αρνητικά από την έλλειψη ομοσπονδιακής νομοθεσίας για το κλίμα και την ενέργεια, και πλήττεται από την αποσπασματική επέκταση της επιβολής φόρου παραγωγής, και του ανταγωνισμού από νέες πηγές «φτηνού» φυσικού αερίου. Στην Κίνα, η αύξηση των οικονομικών ανισορροπιών θα μπορούσε να επηρεάσει την ικανότητα των κινεζικών τραπεζών να επενδύσουν σε έναν από τους τομείς εθνικής προτεραιότητας όπως είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Παρά τις δυσκολίες αυτές ο τομέας της αιολικής ενέργειας στην Κίνα, σημείωσε ετήσια αύξηση της αγοράς κατά 6% το 2011, με συνολική

εγκατεστημένη ισχύ άνω του 20%. Έτσι φαίνεται ότι οι παράγοντες αυτοί έχουν μέχρι σήμερα απλώς καθυστερήσει την πρόοδο του τομέα της αιολικής ενέργειας στην Κίνα.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του οργανισμού IEA (International Energy Agency), 38 τρισεκατομμύρια δολάρια επενδύσεων απαιτούνται για να εξασφαλιστεί η αναμενόμενη ζήτηση ενέργειας μέχρι το 2035. Από το ποσό αυτό, ο οργανισμός προβλέπει ότι σχεδόν τα δύο τρίτα της αύξησης της ζήτησης ενέργειας μεταξύ 2010-2035, θα πρέπει να καλύπτονται από το φυσικό αέριο και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.⁸¹ Για την Ευρωπαϊκή Ένωση αναμένεται ότι 925 δισεκατομμύρια Ευρώ σε επενδύσεις με δυναμικότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας θα χρειαστούν για την περίοδο 2005–2030 όπου 367 δισεκατομμύρια Ευρώ (ή 40%) θα είναι οι επενδύσεις σε αιολική ενέργεια. Στο διάγραμμα 23 παρουσιάζεται το ετήσιο εκτιμώμενο ύψος επενδύσεων σε έργα αιολικής ενέργειας έως το έτος 2030, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση Αιολικής Ενέργειας.



Διάγραμμα 23: Επενδύσεις σε αιολική ενέργεια 2000 – 2030

Πηγή: European Wind Energy Association, Pure Power, Wind Energy Scenarios up to 2030, 2008

Από το 2007, οι αναπτυξιακές τράπεζες έχουν συνεισφέρει σημαντικά με χρηματοδοτήσεις έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε όλο τον κόσμο. Σύμφωνα με την έκθεση της Bloomberg New Energy Finance, συμμετείχαν πολλές αναπτυξιακές τράπεζες και οργανισμοί μεταξύ των οποίων η

⁸¹ World Energy Outlook 2011, International Energy Agency, 2011

Ομοσπονδιακή Τράπεζα των ΗΠΑ (10,1 δισεκατομμύρια δολάρια), ακολουθούμενη από την Τράπεζα Ανάπτυξης της Βραζιλίας (BNDES) δανείζοντας 4,23 δισεκατομμύρια δολάρια σε διάφορα εγχώρια έργα καθαρής ενέργειας. Η γερμανική τράπεζα ανάπτυξης KfW και η Σκανδιναβική Τράπεζα Επενδύσεων βρέθηκαν στην έκτη θέση σε όρους μεριδίου της αγοράς (δανεισμός 1,89 δισεκατομμυρίων δολάρια για κάθε τράπεζα). Άλλες μεγάλες τράπεζες ανάπτυξης, με σημαντικές επενδύσεις ήταν η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων ΕΙΒ (δανεισμός 1,05 δισ. δολάρια) και η Παγκόσμια Τράπεζα (δανεισμός 885 εκατομμύρια δολάρια). Ο ρόλος των κινεζικών τραπεζών στην εγχώρια αγορά αιολικής ενέργειας της χώρας, καθώς και στα σχέδια διεθνούς επέκτασής της αιολικής και της ηλιακής εταιρείες είναι σημαντικός, ωστόσο ένα ακριβές ποσό δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί.⁸²

Πολιτικές

Το 2011, οι συνολικές επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αυξήθηκαν κατά 17% σε ένα νέο επίπεδο ρεκόρ των 257 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Οι αναπτυσσόμενες οικονομίες αντιπροσωπεύουν το 35% του συνολικού όγκου των επενδύσεων, και οι ανεπτυγμένες οικονομίες το 65%.⁸³ Ο όγκος των επενδύσεων σχεδόν διπλασιάστηκε τα τελευταία επτά χρόνια. Μέχρι το 2011, 118 χώρες, από τις οποίες περισσότερες από τις μισές είναι αναπτυσσόμενες χώρες, είχαν θέσει στόχους για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καθώς και τα πλαίσια της πολιτικής τους. Η ανάπτυξη των τεχνολογιών ανανεώσιμης ενέργειας εξαρτάται ιδιαίτερα από τα πλαίσια πολιτικής και ο ρόλος των κυβερνήσεων είναι κρίσιμης σημασίας ώστε να αναπτύξουν τα κατάλληλα πλαίσια στήριξης και να προσελκύσουν μεγάλες επενδύσεις στον κλάδο

Η επιλογή της εκάστοτε πολιτικής είναι συγκεκριμένη για κάθε χώρα. Ο σχεδιασμός της πολιτικής και των κανονιστικών πλαισίων, μπορεί να δώσει τη δυνατότητα σε μια χώρα να διαφοροποιήσει επιτυχώς το ενεργειακό της μείγμα, να ελέγξει το ενεργειακό της ισοζύγιο, καθώς και να διασφαλίσει την ενεργειακή ζήτηση. Επιπλέον, το κόστος κάθε μηχανισμού υποστήριξης μπορεί να μην είναι παρόμοιο σε όλες τις χώρες, ενώ και η δημιουργία αξίας σε τοπικό

⁸² Annual Market Update 2011, GWEC, March 2012

⁸³ Bloomberg New Energy Finance, Global Trends in Renewable Energy Investment, 2012

επίπεδο (οφέλη για την υγεία, βελτίωση της πρόσβασης στην ενέργεια, απασχόληση) μπορεί να διαφέρει σημαντικά.

Οι μηχανισμοί στήριξης διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των διαφόρων αγορών, και οι περισσότερες χώρες έχουν πειραματιστεί με πολλούς διαφορετικούς μηχανισμούς στήριξης στην πάροδο του χρόνου. Ωστόσο, υπάρχουν κοινά στοιχεία σε όλες σχεδόν τις αγορές, τα οποία μπορούν να αναπαραχθούν από άλλες χώρες για την ανάπτυξη των αντίστοιχων πολιτικών τους. Τα στοιχεία της επιτυχίας περιλαμβάνουν κυρίως τη σαφήνεια στον σχεδιασμό του μηχανισμού στήριξης, μια μακροπρόθεσμη πολιτική δέσμευση και ένα επαρκές επίπεδο αποζημίωσης ώστε να επιτρέψει ένα αποδεκτό επίπεδο κέρδους για τους επενδυτές. Το αναμενόμενο κέρδος εξαρτάται από τους κινδύνους του έργου, και ως εκ τούτου συνδέεται με το στάδιο της τεχνολογίας και την ανάπτυξη κάθε αγοράς.

Στις περισσότερες αγορές, η εκάστοτε κυβέρνηση προσδιόρισε εθνικούς στόχους και καθόρισε τα σχέδια για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αυτό ήταν ένα σημαντικό στοιχείο της διαδικασίας ενημέρωσης, καθώς και ένα μακροπρόθεσμα ισχυρό σήμα για τους επενδυτές. Σε ορισμένες περιπτώσεις, δημιουργήθηκε ένα Υπουργείο ειδικά για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (στη Γερμανία το BMU, στην Ινδία το MNRE) και ήταν υπεύθυνο για τον εξορθολογισμό της νομοθεσίας αναλαμβάνοντας το ρόλο του συνομιλητή για θέματα ανανεώσιμης ενέργειας με άλλα συναφή υπουργεία και υπηρεσίες. Εναλλακτικά, η δημιουργία ενός οργανισμού ενέργειας ή ενός ενιαίου σημείου πρόσβασης γενικά διευκολύνει τις αλληλεπιδράσεις με τους παράγοντες της αγοράς.

Η ευαισθητοποίηση και η συμμετοχή των τοπικών κοινοτήτων για την ανάπτυξη μιας νέας τεχνολογίας είναι ένας σημαντικός παράγοντας επιτυχίας στη φάση της ανάπτυξης. Για παράδειγμα, στις περιπτώσεις της Δανίας, της Γερμανίας, της Ελλάδας και της Σκωτίας ήταν σημαντικό ότι οι τοπικές κοινότητες είχαν απτά οφέλη από τα αιολικά έργα που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή τους. Αυτό βοήθησε στο να αλλάξει η στάση των τοπικών κοινωνιών από εχθρική, σε μια περισσότερο συμμετοχική, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις συμμετείχε ακόμη και στους άμεσους επενδυτές του έργου.

Τέλος, η ευκολία πρόσβασης στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας είναι άλλος ένας σημαντικός παράγοντας ενός επιτυχούς πλαισίου για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας. Σήμερα, σε πολλές από τις χώρες, η αιολική ενέργεια έχει προτεραιότητα πρόσβασης στο ηλεκτρικό δίκτυο. Αυτό εγγυάται ότι τα έργα θα συνδεθούν και θα λειτουργήσουν άμεσα και οι επενδυτές θα είναι σε θέση να αποσβέσουν τις επενδύσεις τους. Ακόμη και στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης, οι διαδικασίες χορήγησης άδειας για τη σύνδεση με το δίκτυο μπορεί να είναι προβληματικές από τον μεγάλο αριθμό των αιτήσεων για νέα έργα, όπως για παράδειγμα συνέβη στην Κίνα. Ως εκ τούτου, απαιτείται μια στρατηγική που θα διαθέσει επαρκώς τα σημεία σύνδεσης για όλα τα έργα. Διαφορετικά ο ανεπαρκής προγραμματισμός μπορεί να οδηγήσει σε δαπανηρές καθυστερήσεις και απώλειες για τους επενδυτές του έργου. Στη Γερμανία, το 2011 μια μελέτη για την ένωση Γερμανικής αιολικής ενέργειας από την εταιρεία συμβούλων Ecofys, διαπίστωσε ότι 150 GWh αιολικής ενέργειας χάθηκαν το 2010, λόγω της υπερπαραγωγής που οδήγησε τους διαχειριστές του δικτύου εκμετάλλευσης σε αποσύνδεση ανεμογεννητριών. Ομοίως στην Κίνα το 2011, περισσότερα από 10 δισεκατομμύρια kWh αιολικής ενέργειας δεν μπορούσαν να απορροφηθούν από το δίκτυο.⁸⁴

3.2 Γενικευμένο Εξωτερικό Περιβάλλον (PESTLEG)

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 1, το γενικευμένο περιβάλλον επιδρά στις λειτουργίες όλων των επιχειρήσεων του κλάδου. Στη συνέχεια του κεφαλαίου παρατίθεται η ανάλυση PESTLEG, προκειμένου να αναλύσουμε το εξωτερικό περιβάλλον του κλάδου της αιολικής ενέργειας.

Πολιτικό Περιβάλλον (P)

Ο κλάδος της αιολικής ενέργειας επηρεάζεται ιδιαίτερα από τις πρωτοβουλίες των κυβερνήσεων σε όλο τον κόσμο που με διάφορους τρόπους συμβάλλουν

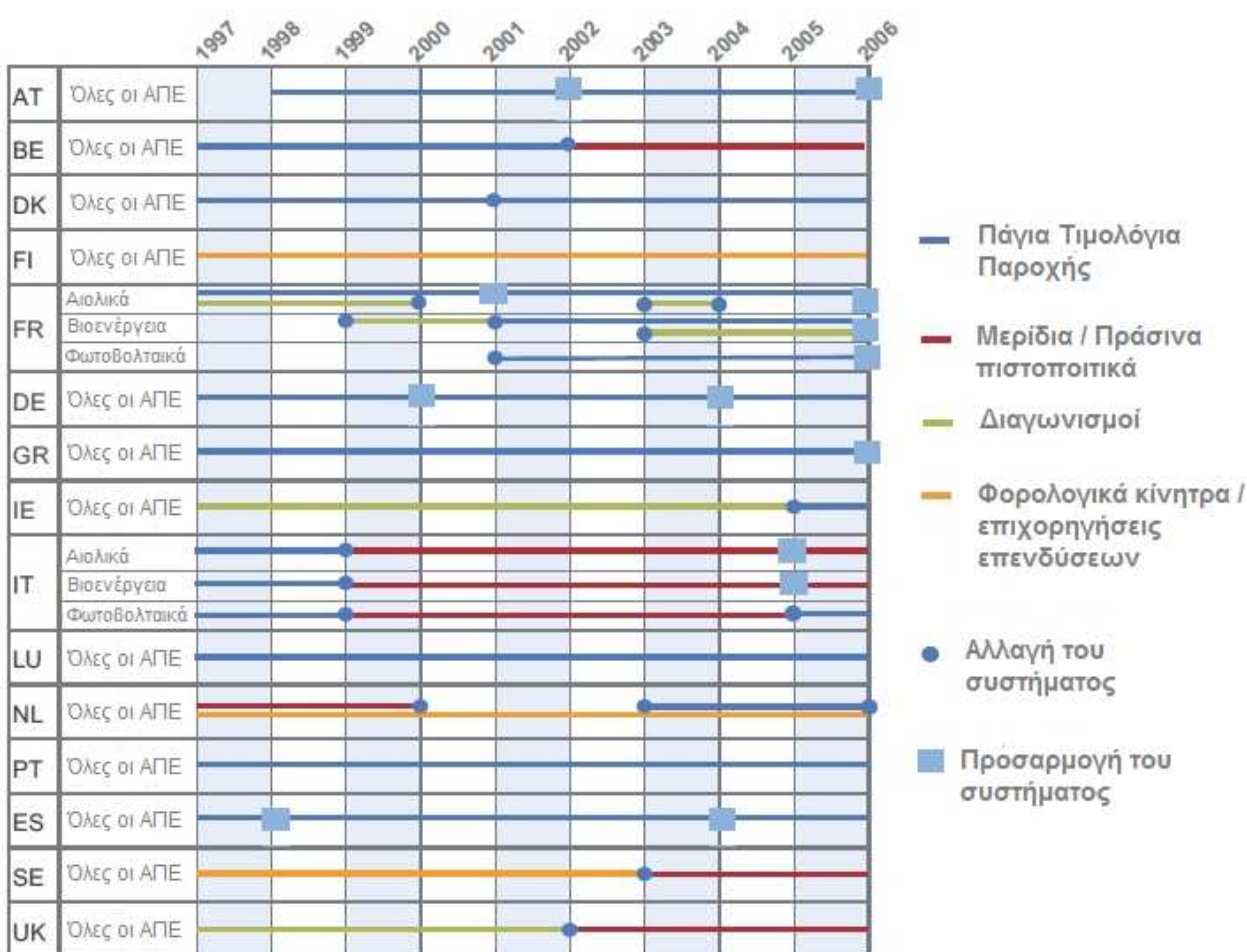
⁸⁴ Global Wind Energy Council (GWEC), 2012

στην προώθηση και ανάπτυξη της αποτελεσματικότητας της αιολικής ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο. Δεδομένου ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο, δεν είναι ακόμη ανταγωνιστική σε σχέση με τη συμβατική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η πλειονότητα των εγκαταστάσεων ανεμογεννητριών σε όλο τον κόσμο έχει κυρίως επιτευχθεί μέσω πολιτικών των εκάστοτε κυβερνήσεων.

Οι Ευρωπαϊκές χώρες έχουν ως επί το πλείστον εφαρμόσει την πολιτική του πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff). Η πολιτική του πάγιου τιμολογίου παροχής είναι μια εγγυημένη τιμή στην οποία οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να αγοράσουν ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές από τους παραγωγούς. Η Γερμανία εισήγαγε την πολιτική του πάγιου τιμολογίου παροχής για την αιολική ενέργεια το 1990 και η δυναμικότητα αιολικής ενέργειας αυξήθηκε κατά 60% ετησίως μεταξύ 1990 και 2001. Η Ελλάδα έχει δύο κύριους μηχανισμούς στήριξης για την αιολική ενέργεια: την πολιτική του πάγιου τιμολογίου παροχής και τις επενδυτικές επιδοτήσεις. Ο πραγματικός αντίκτυπος των μέτρων αυτών όμως έχει περιοριστεί, όχι λόγω της έλλειψης κινήτρων, αλλά σε μεγάλο βαθμό λόγω των χρονοβόρων διοικητικών διαδικασιών. Η Δανία ήταν η πρώτη χώρα της Ευρώπης που προχώρησε σε μεγάλες επιδοτήσεις για τον εκκολαπτόμενο κλάδο της αιολικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της πολιτικής του πάγιου τιμολογίου παροχής. Ο κλάδος έλαβε επίσης σημαντικές επιδοτήσεις για έρευνα και ανάπτυξη στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και του 1980. Στην Ιταλία, η εθνική πολιτική για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας λειτουργεί μέσα από ένα περίπλοκο σύνολο κινήτρων, τα οποία κυμαίνονται από έμμεσα ρυθμιστικά μέτρα στήριξης, όπως τα πάγια τιμολόγια παροχής και τα φορολογικά κίνητρα, έως μηχανισμούς βασισμένους στους όρους της αγοράς, όπως τα Πράσινα Πιστοποιητικά Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (tradable green certificate – TGC). Τέλος, η επιτυχία της Ισπανίας στον τομέα της ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας, κατέστη δυνατή λόγω της ύπαρξης ενός ισχυρού πλαισίου πολιτικών σε μια εποχή, όπου πολύ λίγες παρόμοιες πρωτοβουλίες υπήρχαν. Στο διάγραμμα 24 φαίνεται η εξέλιξη του κύριου μέσου στήριξης για κάθε χώρα.⁸⁵ Από αυτές, μόνο 8 από τις 15 χώρες δεν προχώρησαν σε μια σημαντική αλλαγή πολιτικής

⁸⁵ Κράτη Μέλη στην Ευρώπη των 15 (EE-15)

κατά την περίοδο 1997-2006. Η σημερινή συζήτηση εντός κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης εστιάζεται στη σύγκριση των δύο συστημάτων, της πολιτική πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff) και των Πράσινων Πιστοποιητικών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (TGC). Άλλου είδους πολιτικές, όπως τα συστήματα δημοπράτησης, δεν χρησιμοποιούνται πλέον σε καμία ευρωπαϊκή χώρα ως κυρίαρχο σύστημα πολιτικής. Ωστόσο, υπάρχουν μέτρα, όπως τα φορολογικά κίνητρα παραγωγής και τα επενδυτικά κίνητρα που χρησιμοποιούνται συχνά ως συμπληρωματικά μέσα. Μόνο η Φινλανδία και τη Μάλτα τα έχουν εφαρμόσει ως το κύριο σύστημα στήριξης τους.



Διάγραμμα 24: Εξέλιξη της πολιτικής των κυρίων συστημάτων υποστήριξης των κρατών μελών της Ενωμένης Ευρώπης των 15

Πηγή: Feed-in tariffs and quotas for renewable energy in Europe, CESifo DICE Report 4/200

Στις ΗΠΑ, 30 πολιτείες, συμπεριλαμβανομένων του Τέξας, της Φλόριντα και της Καλιφόρνια, έχουν ένα πρότυπο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

(Renewable Portfolio Standard), το οποίο θέτει την υποχρέωση στις εταιρείες παροχής ηλεκτρικής ενέργειας να παράγουν ένα καθορισμένο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας, από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Άλλες πολιτείες έχουν εφαρμόσει πολιτικές με φορολογικά κίνητρα για επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, πολιτικές με φορολογικά κίνητρα για παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, πολιτική πάγιου τιμολογίου παροχής, και πολιτικές Πιστοποιητικών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας. Ως αποτέλεσμα, οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής αντιπροσώπευαν το 26% της δυναμικότητας αιολικής ενέργειας σε όλο τον κόσμο το 2009.⁸⁶

Στη Νότια Αφρική, λιγότερο από το 1% των 40 GW ηλεκτρικής ενέργειας που παράγονται ετησίως προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Για την ενίσχυση της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ιδρύθηκε το 2006 το ίδρυμα Εθνικής Έρευνας Ενέργειας (National Energy Research Institute), ώστε να προτείνει τρόπους και πολιτικές που θα επιτρέψουν στη χώρα να ακολουθήσει τις διεθνείς τάσεις ανάπτυξης. Ενδεικτικά υπολογίζεται ότι μέχρι το 2022 η Νότια Αφρική θα έχει υπερδιπλάσια ζήτηση ενέργειας (περίπου 90GW).⁸⁷ Δώδεκα αφρικανικές χώρες έχουν θέσει νομικά και ρυθμιστικά πλαίσια για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως ο νόμος για την Ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας το 2009 (Renewable Energy Development Law N. 13.09) που θεσπίστηκε στο Μαρόκο, ο οποίος καθορίζει το ρυθμό αύξησης της εγκατεστημένης ισχύος σε μη διασυνδεδεμένα δίκτυα (off-grid networks) και επέτρεψε την αύξηση των ανεξάρτητων παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική και ηλιακή ενέργεια. Το Μαρόκο έχει επίσης δημιουργήσει ένα πλαίσιο για την ενίσχυση της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές για ιδιοκατανάλωση από ενεργοβόρες βιομηχανίες, συμπεριλαμβανομένης της αύξησης του ορίου παραγωγής από 10 MW σε 50 MW το 2007. Παρόλα αυτά, η έλλειψη ρυθμιστικών πλαισίων και εμπειρίας στον τομέα αυτό αποτελούν εμπόδια για την περαιτέρω ανάπτυξη του κλάδου.⁸⁸

Στην Κίνα το πολιτικό περιβάλλον είναι διαφορετικό από ότι σε Ευρώπη και ΗΠΑ. Η κυβέρνηση ασκεί μεγάλο έλεγχο στη λήψη αποφάσεων και έχει

⁸⁶ Does foreign environmental policy influence domestic innovation? Evidence from the wind industry, working paper 44, Centre for Climate Change Economics and Policy (CCCEP), 2011

⁸⁷ Science and Technology, Republic of South Africa, 2007

⁸⁸ Development of Wind Energy in Africa, June 2012

μεγαλύτερο οικονομικό και κοινωνικό έλεγχο στο κράτος. Η κινεζική κυβέρνηση έχει την κυριότητα των μεγαλύτερων επιχειρήσεων κοινής ωφελείας στην Κίνα, όπως της China Longyuan Power utility. Η εταιρεία αυτή αποτελεί το μεγαλύτερο αγοραστή ανεμογεννητριών, τις οποίες ανεγείρει και στη συνέχεια πωλεί την ηλεκτρική ενέργεια που παράγει στους διανομείς ενέργειας της Κίνας σε τιμή που καθορίζεται από το κράτος. Τον Απρίλιο του 2008 το κινεζικό υπουργείο Οικονομικών εξέδωσε ένα νέο κανονισμό σχετικά με επιστροφές φόρου για τη βελτίωση μεγάλων ανεμογεννητριών (2.5MW και πάνω) και βασικών συστημάτων, όπου τα φορολογικά έσοδα θα έπρεπε να επαναχρησιμοποιηθούν σε τεχνολογική έρευνα και καινοτομία. Τον Αύγουστο του 2008, το ίδιο υπουργείο εξέδωσε άλλη μια πολιτική κινήτρων για τη στήριξη της χρηματοδότησης της εμπορευματοποίησης εξοπλισμού παραγωγής αιολικής ενέργειας. Η πολιτική αυτή όριζε ότι για την εγχώρια εταιρεία (με πάνω από 70% σε κινεζικές επενδύσεις) που θα κατασκεύαζε την πρώτη ανεμογεννήτρια πάνω από 1MW, θα προβλεπόταν ανταμοιβή ίση με RMB600/kW (60 Ευρώ/KW) από την κυβέρνηση. Ο κανόνας όριζε ότι η ανεμογεννήτρια θα έπρεπε να δοκιμαστεί και να πιστοποιηθεί από την Γενική Αρχή Πιστοποίησης της Κίνας (China General Certification (CGC)), και θα έπρεπε να εισέλθει στην αγορά, να τεθεί σε λειτουργία και να συνδεθεί με το δίκτυο. Η βραβευμένη ανεμογεννήτρια θα έπρεπε να χρησιμοποιεί εγχώρια βιομηχανικά εξαρτήματα.

Για να ενθαρρύνει περαιτέρω την εκκολαπτόμενη βιομηχανία αιολικής ενέργειας, η κυβέρνηση διατήρησε την απαίτηση του ποσοστού 70% για περιεχόμενο τοπικού εξοπλισμού, κάτι που ενθάρρυνε διεθνείς παίκτες να δημιουργήσουν εγκαταστάσεις παραγωγής στην Κίνα. Σχεδόν στο σύνολο τους, μεγάλοι κατασκευαστές ανεμογεννητριών είχαν συστήσει είτε μια ανεξάρτητη μονάδα παραγωγής ή μια κοινοπραξία με τοπική εταιρεία κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Το μέτρο αυτό παρέμεινε σε ισχύ μέχρι και το 2010, όπου πλέον δεν είχε χρησιμότητα μιας και όλες οι εγκατεστημένες γεννήτριες είχαν κατασκευαστεί στην Κίνα. Το 2009, η Κίνα εισήγαγε για πρώτη φορά την πολιτική του πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff) για την παραγωγή αιολικής ενέργειας, η οποία ισχύει για όλη την περίοδο λειτουργίας (συνήθως 20 ετών) ενός αιολικού πάρκου. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες

τιμολογίων, ανάλογα με το αιολικό δυναμικό της περιοχής. Η πολιτική του πάγιου τιμολογίου παροχής έστειλε ένα ισχυρό μήνυμα της μακροπρόθεσμης οικονομικής σταθερότητας των τιμών προς τους επενδυτές.⁸⁹

Στη Βραζιλία, μέχρι τα μέσα της προηγούμενης δεκαετίας ο τομέας της ηλεκτρικής ενέργειας λειτουργούσε κυρίως ως κρατικό μονοπώλιο. Το 1996, έπειτα από την επιρροή από αντίστοιχες μεταρρυθμίσεις σε άλλες χώρες, η κυβέρνηση της Βραζιλίας προχώρησε σε μεταρρυθμίσεις στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας και στην μετατροπή του από μια μονοπωλιακή σε μια ανταγωνιστική αγορά.⁹⁰ Η μεταρρύθμιση του τομέα ενέργειας ξεκίνησε με την ιδιωτικοποίηση του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, και ακολούθησαν οι τομείς παραγωγής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Το 2002, οι διατάξεις για τη διαφοροποίηση του μίγματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ήταν το πρώτο βήμα προς το άνοιγμα των αγορών της Βραζιλίας για τον τομέα της αιολικής ενέργειας. Το πρόγραμμα παροχής κινήτρων για τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας (PROINFA10)⁹¹ ψηφίστηκε τον Απρίλιο του 2002. Χωρίστηκε σε δύο φάσεις, και το πεδίο εφαρμογής του επεκτάθηκε σε μικρές μονάδες υδροηλεκτρικής ενέργειας, σε μονάδες παραγωγής ενέργειας από βιομάζα και αιολική ενέργεια.

Για την πρώτη φάση, η συνολική ικανότητα παραγωγής ισχύος 3.300 MW ανατέθηκε με μια πολιτική πάγιου τιμολογίου παροχής (Feed In Tariff), και κατανεμήθηκε εξίσου μεταξύ της αιολικής ενέργειας, της βιομάζας και των μικρών υδροηλεκτρικών μονάδων. Μέσω του προγράμματος αυτού φαίνεται να επωφελήθηκε ιδιαίτερα ο τομέας της αιολικής ενέργειας, δεδομένης της ήδη μακράς ιστορίας της υποστήριξης τόσο για τη βιομάζα όσο και για την υδροηλεκτρική ενέργεια στη Βραζιλία. Η πρώτη φάση, η οποία έπρεπε να εφαρμοστεί πριν από τον Δεκέμβριο του 2008, περιελάμβανε διατάξεις με σταθερές τιμές, εγγυημένη πρόσβαση στο δίκτυο και απορρόφηση της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που παραγόταν κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 20 ετών. Για τη δεύτερη φάση, το πρόγραμμα έθετε ως στόχο για τις νέες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να παρέχουν το 10% της ετήσιας κατανάλωσης

⁸⁹ 30 Years of Policies for Wind Energy, IRENA 2012

⁹⁰ Wanderley, Cullen και Tsamenyi, 2011

⁹¹ Νόμος 10.438 στις 26/04/2002, όπου τροποποιήθηκε από τους Νόμους 10762/03, και 11.943/09 και επέτρεψε τη δημιουργία του PROINFA.

ενέργειας της χώρας για μια περίοδο 20 χρόνων. Η φάση αυτή επρόκειτο να τεθεί σε ισχύ μετά την επίτευξη του στόχου των 3.300 MW της πρώτης φάσης, αλλά δεν έχει ακόμα εφαρμοστεί και προς στιγμή δεν υπάρχουν σχέδια ώστε να ξεκινήσει.

Κατά την υλοποίηση της πρώτης φάσης του PROINFA, πολλά πρακτικά ζητήματα υπονόμισαν την ανάπτυξη ορισμένων έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που οδήγησε σε μια πολύ πιο αργή από την αναμενόμενη έναρξη των εργασιών. Τα προβλήματα αυτά περιλαμβάνουν την εξαιρετικά περίπλοκη και άκρως γραφειοκρατική διαδικασία αδειοδότησης και τις διαδικασίες για την απόκτηση ή την ανανέωση των περιβαλλοντικών αδειών, τις καθυστερήσεις για την απόκτηση της Διακήρυξης της Κοινής Ωφέλειας (Declaration of Public Utility - DUP) για τα έργα και τη δυσκολία σύνδεσης με το δίκτυο. Στα τέλη του 2009 η κυβέρνηση ξεκίνησε την πρώτη ειδική δημοπρασία ηλεκτρικής ενέργειας για την παραγωγή αιολικής ενέργειας, η οποία είχε ως αποτέλεσμα πάνω από 1.800 MW να διατεθούν σε άδειες παραγωγής και οργανώθηκε από το Υπουργείο Ορυχείων και Ενέργειας της Βραζιλίας τον Δεκέμβριο του 2009. Η δημοπρασία είχε πολύ θετικό αντίκτυπο για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας. Οι εγκαταστάσεις παραγωγής αιολικής ενέργειας είχαν ταχύτερη ανάπτυξη εκείνη τη χρονιά, προσελκύοντας τρεις φορές περισσότερους επενδυτές σε σχέση με το 2008.⁹² Σε αντίθεση με το πρόγραμμα PROINFA, η δομή του συστήματος δημοπρασιών έθεσε κριτήρια επιλογής σε τέτοιο επίπεδο, που μόνο σοβαροί επενδυτές ήταν σε θέση να ανταγωνιστούν για τις προσφορές. Η αυστηρότητα του συστήματος αυτού παρείχε στον κλάδο την εμπιστοσύνη να προχωρήσει, ακόμη και με πολύ χαμηλές τιμές αμοιβής.

Στην Ινδία, η επιθυμία για ενεργειακή αυτάρκεια ήταν μια σημαντική κινητήριος δύναμη για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, μετά τις δύο πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του 1970. Η απότομη αύξηση της τιμής του πετρελαίου, η αβεβαιότητα της επάρκειας προμήθειας, και η αρνητική επίδραση στο ισοζύγιο πληρωμών, τελικά οδήγησε στην ίδρυση της Επιτροπής για επιπλέον Πηγές Ενέργειας (Commission for Additional Sources of Energy - CASE) υπό το Τμήμα Επιστήμης & Τεχνολογίας το 1981. Η συγκεκριμένη επιτροπή χρεώθηκε τη διαμόρφωση προγραμμάτων για την ανάπτυξη νέων και

⁹² 30 Years of Policies for Wind Energy, IRENA 2012

ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, επιπρόσθετα από τον συντονισμό και την εντατικοποίηση της έρευνας και της ανάπτυξης στον τομέα της τεχνολογίας αιολικής ενέργειας. Το 1982 το ανεξάρτητο Τμήμα Μη-συμβατικών πηγών Ενέργειας (Department of Non-conventional Energy Sources - Dnes) συγκροτήθηκε υπό το Υπουργείο Ενέργειας. Το Τμήμα ανέθεσε στο Ινδικό Ινστιτούτο Μετεωρολογίας να δημοσιεύσει την πρώτη εκτίμηση της για το αιολικό δυναμικό της χώρας.

Η κυβέρνηση συνειδητοποίησε τη σημασία της συμμετοχής του ιδιωτικού τομέα στην αιολική ενέργεια και το 1984, το Τμήμα Μη-συμβατικών πηγών Ενέργειας υποστήριξε την κατασκευή της πρώτης διασυνδεδεμένης ανεμογεννήτριας, η οποία ανήκε σε ιδιώτες. Το ίδιο τμήμα ξεκίνησε ένα πρόγραμμα για αιολικά πάρκα το 1986, που προσέφερε σημαντικές επιχορηγήσεις σε πέντε έργα των 550 kW σε τέσσερις πολιτείες. Επίσης, ένα εθνικό πρόγραμμα ξεκίνησε κατά τη διάρκεια του έβδομου πενταετούς σχεδίου (1985-1990) για την αξιοποίηση του δυναμικού των κατ' εκτίμηση 20 GW (αναθεωρήθηκε το 1990 σε 45GW, σε 49 GW το 2010 και αναθεωρήθηκε περαιτέρω σε 102 GW το 2012) υιοθετώντας μια προσανατολισμένη προς την ιδιωτική αγορά στρατηγική.⁹³ Αυτό το πλαίσιο πολιτικής έδωσε στον ιδιωτικό τομέα ένα καλό κίνητρο για να δημιουργήσει έργα αιολικής ενέργειας.

Τα σημαντικότερα κίνητρα που δόθηκαν ήταν η 100% απόσβεση της επένδυσης σε κεφαλαιουχικό εξοπλισμό κατά το πρώτο έτος της εγκατάστασης (το οποίο αργότερα μειώθηκε στο 80% και στη συνέχεια σε 15% το 2012, ενώ αναμένετε να καταργηθεί σταδιακά μετά την εισαγωγή του Κώδικα Φορολογίας το 2013), η πενταετής απαλλαγή από φόρο επί του εισοδήματος από την πώληση του ρεύματος που παράγεται από την αιολική ενέργεια και η υποχρεωτική αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας από τους Διαχειριστές των δικτύων κάθε πολιτείας σε συγκεκριμένα επίπεδα τιμής. Επιπλέον, ένας δημόσιος τομέας χρηματοδότησης που ονομάστηκε Ινδικός Οργανισμός Ανάπτυξης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Indian Renewable Energy Development Agency - IREDA) συστάθηκε ως κρατική ανώνυμη εταιρεία υπό την αιγίδα του Τμήματος Μη-συμβατικών πηγών ενέργειας το 1987. Ο οργανισμός ιδρύθηκε για να παρέχει

⁹³ 30 Years of Policies for Wind Energy, IRENA 2012

δάνεια με ευνοϊκούς όρους για έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και έργων ενεργειακής αποδοτικότητας στη χώρα.

Η ινδική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας άνοιξε σε ιδιώτες επενδυτές, τόσο σε εγχώριους όσο και ξένους. Οι εισαγωγικοί δασμοί και οι φόροι μειώθηκαν για ανεξάρτητους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας (Independent Power Producers - IPPs) και εξασφαλισμένα ποσοστά απόδοσης διατέθηκαν σε ξένους επενδυτές. Αυτές οι αλλαγές, εφαρμόστηκαν ως μέρος της ευρύτερης εθνικής στρατηγικής για την οικονομική απελευθέρωση. Μέχρι την ψήφιση του βασικού νόμου ηλεκτρικής ενέργειας του 2003, δεν υπήρχε ειδικό νομικό πλαίσιο στην Ινδία για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ο νόμος της ηλεκτρικής ενέργειας οδήγησε στην εισαγωγή καθορισμένων τιμολογίων για την αιολική ενέργεια, ενώ τα προηγούμενα πλαίσια, δεν είχαν ειδικές διατάξεις που θα μπορούσαν να προωθήσουν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ο νόμος ηλεκτρικής ενέργειας εισήγαγε διατάξεις που επιτάχυναν την ανάπτυξη τόσο των διασυνδεδεμένων αιολικών πάρκων όσο και των αυτόνομων (off-grid). Το 2009, η κυβέρνηση της Ινδίας εφάρμοσε ένα πλαίσιο κινήτρων βασισμένο στην παραγωγή (Generation-Based Incentive - GBI) για διασυνδεδεμένα με το δίκτυο έργα αιολικής ενέργειας και εισήχθη για να προωθήσει την παραγωγή αιολικής ενέργειας. Το πλαίσιο αυτό στόχευε την κατασκευή επιπλέον έργων παραγωγής ενέργειας δυνατότητας 4.000 MW κατά τη διάρκεια του 11ου πενταετούς σχεδίου (2007-2012).

Οι κυβερνήσεις της Ρωσίας έχουν ήδη αρχίσει να συνειδητοποιούν τις ευκαιρίες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και έχουν αρχίσει να δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στην ανάπτυξη των εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Η πρώτη προσπάθεια να περιγραφούν οι κύριες προτεραιότητες της ενεργειακής πολιτικής διαμορφώθηκαν στην «Νέα Ενεργειακή Πολιτική της Ρωσίας» που εκδόθηκε το 1995, με πολύ μικρή αναφορά όμως σε συγκεκριμένες δράσεις. Μια νέα εθνική ενεργειακή στρατηγική μέχρι το 2030, η οποία εγκρίθηκε από τη ρωσική κυβέρνηση το Νοέμβριο του 2009, είχε ως στόχο να μειώσει την εξάρτηση της Ρωσίας από τα ορυκτά καύσιμα με αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών στο ενεργειακό μείγμα. Μεταξύ των πιθανών μέτρων στήριξης ήταν η παροχή επιδοτήσεων προς τις περιφέρειες για την κατασκευή αιολικών πάρκων, η πρόσβαση σε φθηνά δάνεια, η απαλλαγή από το φόρο

ακίνητης περιουσίας για πέντε χρόνια, και ο καθορισμός των πάγιων τιμολογίων παροχής.⁹⁴

Οικονομικό περιβάλλον (Ε)

Στην ανάπτυξη των τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, δίνεται συχνά υψηλή προτεραιότητα στο πλαίσιο μιας συνολικής στρατηγικής προς την κατεύθυνση μιας πιο βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης, που μερικές φορές συνοψίζεται με τον όρο «πράσινη ανάπτυξη».⁹⁵ Οι συγκεκριμένες τεχνολογίες κατείχαν εξέχουσα θέση στην οικονομική ανάκαμψη της περιόδου 2008/2009.

Οι Τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας είναι σε θέση να συμβάλουν στη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη, επιτρέποντας την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων και παρέχοντας νέες πηγές κεφαλαίων. Οι τεχνολογίες αυτές, επιτρέπουν στις χώρες που διαθέτουν για παράδειγμα καλή ηλιοφάνεια ή επαρκές αιολικό δυναμικό, να αξιοποιήσουν τους πόρους αυτούς ως "νέα" περιουσιακά στοιχεία για να υποστηρίξουν τις δικές τους ενεργειακές ανάγκες. Μπορεί ακόμη και να επιτρέψουν στις χώρες να εκμεταλλεύονται τους φυσικούς πόρους με μακροπρόθεσμες προοπτικές εξαγωγών, με την παραγωγή βιοκαυσίμων με αποδοτικό τρόπο, ή με τη χρήση υψηλών επίπεδων ηλιακής ακτινοβολίας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με προοπτική την εξαγωγή της, όπως προτείνεται στο σχέδιο DESERTEC.⁹⁶

Το κόστος της εισαγωγής ορυκτών καυσίμων και η αυξανόμενη αστάθεια των τιμών μπορεί να μειώσει την οικονομική ανάπτυξη. Το καθαρό κόστος της εισαγωγής ορυκτών καυσίμων στις Ηνωμένες Πολιτείες, για παράδειγμα, ήταν περίπου 410 δισεκατομμύρια δολάρια μόνο για το έτος 2008⁹⁷, που αντιπροσωπεύει πάνω από το 3% του ΑΕΠ της χώρας. Η κατάσταση είναι παρόμοια σε πολλές άλλες χώρες του ΟΟΣΑ. Οι αναπτυσσόμενες χώρες χωρίς επαρκείς εγχώριες πηγές καυσίμων, δαπανούν ακόμη υψηλότερα ποσοστά του

⁹⁴ Wind Energy In Russia, Grigori Dmitriev, 2001

⁹⁵ ΟΟΣΑ [Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης], 2011

⁹⁶ Το έργο στοχεύει στη δημιουργία ενός παγκόσμιου σχεδίου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που βασίζεται στην έννοια της βιώσιμης αξιοποίησης της ενέργειας, από περιοχές όπου οι ανανεώσιμες πηγές είναι άφθονες, και τη μεταφορά της μέσω υψηλής τάσης συνεχούς ρεύματος μετάδοσης σε κέντρα κατανάλωσης.

⁹⁷ Energy Information Administration, 2010

ΑΕΠ τους, για εισαγωγές ορυκτών καυσίμων. Για τις χώρες αυτές, η εισαγωγή ορυκτών καυσίμων αποτελεί ένα σοβαρό εμπόδιο για την οικονομική τους ανάπτυξη. Ωστόσο, σύμφωνα με εκτιμήσεις του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας, οι επενδύσεις ενεργειακών συστημάτων σε χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα παρέχουν μια εξαιρετική απόδοση: τα 46 τρισεκατομμύρια δολάρια επενδύσεων που απαιτούνται σε παγκόσμιο επίπεδο μεταξύ 2010 και 2050 για την παροχή χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ενεργειακών συστημάτων, δηλαδή μια αύξηση κατά 17% σε σχέση με τις τρέχουσες δαπάνες, θα αποδώσουν συνολική εξοικονόμηση καυσίμων ίση με 112 τρισεκατομμύρια δολάρια.⁹⁸ Αυτή η εξοικονόμηση είναι επιπλέον της αποφυγής των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (η οποία μπορεί επίσης να υπολογιστεί ως χρηματική αξία / κόστος). Η πρόσφατη επιτυχία της Κίνας στην ανάπτυξη της τεχνολογίας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας αποδεικνύει ότι οι αναδυόμενες οικονομίες μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν πράσινες στρατηγικές ανάπτυξης στον τομέα της ενέργειας για την προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης τους συνολικά.

Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας αποτελεί ένα σημαντικό στόχο της οικονομικής πολιτικής για όλες τις κυβερνήσεις. Η ανάπτυξη των τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας μπορεί να οδηγήσει σε θετικά αποτελέσματα για την απασχόληση. Το 2008 η έκθεση Green Jobs, του προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP), καταλήγει στο συμπέρασμα ότι *"σε σύγκριση με τις μονάδες παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δημιουργούν περισσότερες θέσεις εργασίας ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος, ανά μονάδα ενέργειας που παράγεται και ανά δολάριο που επενδύεται"*. Με βάση στοιχεία του 2006, η συγκεκριμένη έκθεση εκτιμά ότι ο συνολικός αριθμός των θέσεων εργασίας στον τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ανέρχεται σε περίπου 2,3 εκατομμύρια. Νεότερες εκτιμήσεις⁹⁹ έχουν αυξήσει περαιτέρω τον αριθμό αυτό σε 3,5 εκατ. Για τον τομέα της αιολικής ενέργειας εκτιμάται ότι οι θέσεις εργασίας είναι 630 χιλιάδες. Μέχρι το τέλος του 2020 το αναμενόμενο επίπεδο της απασχόλησης στον τομέα της αιολικής ενέργειας αναμένεται να ανέλθει σε 2,2 εκατομμύρια θέσεις εργασίας, η οποία είναι επίσης μια ένδειξη των δυνατοτήτων του εν λόγω

⁹⁸ International Energy Agency, 2010b

⁹⁹ Renewables 2011, REN21, 2011

κλάδου. Αυτή η αύξηση των θέσεων εργασίας θα διευκολύνει την κυβερνητική υποστήριξη και την παροχή κινήτρων για την αιολική ενέργεια, προκειμένου να δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας.¹⁰⁰

Η οικονομική κρίση περιόρισε σημαντικά την ικανότητα των τραπεζών να δανείζουν η μία προς την άλλη καθώς και προς επενδυτές. Για ένα χρονικό διάστημα, ο δανεισμός υπέστη σοβαρές συνέπειες (ως προς τον όγκο, το κόστος και την διάρκεια) σε πολλούς τομείς της οικονομίας, συμπεριλαμβανομένων και των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, όπου προκάλεσε πολλά έργα να αναβληθούν έως ότου υπάρξουν πιο ευνοϊκές συνθήκες στην αγορά. Παρά το γεγονός ότι επιλεγμένα έργα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, υποστηρίζονται από τους δανειστές κάτω από τις κατάλληλες συνθήκες, η αγορά εξακολουθεί να είναι πολύ ασταθής και οι νέες επενδύσεις παραμένουν λιγοστές. Αν και πακέτα τόνωσης του κλάδου χρησιμοποιήθηκαν ώστε να υποστηριχτούν εκ νέου οι πιστώσεις (με έμφαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σε ορισμένες χώρες), οι επιπτώσεις της κρίσης στις τράπεζες και στους επενδυτές χρειάζονται κάποιο χρόνο για να αντιστραφούν. Η οικονομική κρίση είχε επίσης ένα εύρος επιπτώσεων και απ' ευθείας στον τομέα της ενέργειας, από τη μείωση της ζήτησης κατανάλωσης ενέργειας έως τις χαμηλότερες τιμές βασικών εμπορευμάτων, καθώς η ζήτηση για εμπορεύματα μειώθηκε με την επιβράδυνση της οικονομικής δραστηριότητας, και πολλές εμπορικές δραστηριότητες ακυρώθηκαν ή καθυστέρησαν. Διαφορετικές προσεγγίσεις έχουν αναληφθεί, τόσο από χρηματοπιστωτικά ιδρύματα όσο και από τις κυβερνήσεις με πακέτα στήριξης για τη βελτίωση της πρόσβασης των τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε χρηματοδοτήσεις.

Κοινωνικό – πολιτιστικό περιβάλλον (S)

Η ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, είναι απόλυτα συνυφασμένη με αρκετούς παράγοντες που σχετίζονται με την τοπική κοινωνία, της περιοχής στην οποία πραγματοποιείται ή πρόκειται να πραγματοποιηθεί μια αντίστοιχη επένδυση.

¹⁰⁰ The Economics of Wind Energy, EWEA March 2009

Μια επένδυση μπορεί να μην είναι βιώσιμη, ή ακόμα μπορεί και να ακυρωθεί ή να καθυστερήσει πολύ αν δεν εξεταστεί και εξασφαλιστεί εκ των πρότερων, η βιωσιμότητα των κοινωνικών και πολιτιστικών συστημάτων, η οποία περιλαμβάνει την επίτευξη της ειρήνης και της κοινωνικής συνοχής, τη σταθερότητα, την κοινωνική συμμετοχή και το σεβασμό της πολιτιστικής ταυτότητας. Η μείωση της ανεργίας και η βελτίωση της ποιότητας των θέσεων εργασίας (περισσότερες μόνιμες θέσεις εργασίας), είναι βασικές δράσεις σε τοπικό επίπεδο για την επίτευξη κοινωνικής βιωσιμότητας και έχουν ιδιαίτερα θετικό ψυχολογικό αντίκτυπο στις τοπικές κοινωνίες. Ειδικότερα, οι παράγοντες στους οποίους πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα όχι μόνο κατά τη λειτουργία αλλά και κατά το σχεδιασμό ενός νέου έργου παραγωγής αιολικής ενέργειας είναι:

- Η δημιουργία θέσεων εργασίας
- Η αύξηση του πληθυσμού
- Οι οικονομικές επιπτώσεις
- Ο τουρισμός
- Το περιβάλλον
- Η ποιότητα ζωής
- Η κοινωνική συνοχή

Τα αιολικά πάρκα μπορούν να παράγουν μεταξύ 0,4 και 1,4 θέσεις εργασίας ανά MW της ονομαστικής παραγωγικής ικανότητας της εγκατάστασης κατά τη διάρκεια της κατασκευής και 0,06 έως 0,2 θέσεις εργασίας ανά MW κατά την περίοδο της λειτουργίας και της συντήρησης.¹⁰¹ Το μέγεθος των αιολικών πάρκων μπορεί να ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό, γι 'αυτό είναι δύσκολο να πει κανείς ποιος είναι ένας "μέσος όρος" δημιουργίας θέσεων εργασίας ανά αιολικό πάρκο που θα δημιουργηθεί. Ωστόσο, ένα αιολικό πάρκο 50 MW μπορεί να δημιουργήσει είκοσι έως εβδομήντα θέσεις εργασίας κατά την κατασκευή και τρεις έως δέκα θέσεις εργασίας κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και της συντήρησης. Έτσι λοιπόν εφόσον η δημιουργία αιολικών πάρκων δημιουργεί σχετικά λίγες θέσεις εργασίας, και το μεγαλύτερο μέρος αυτών των θέσεων

¹⁰¹ Larry Flowers and Marguerite Kelly, "Wind Energy for Rural Economic Development," National Renewable Energy Laboratory, 2005

εργασίας είναι προσωρινές, η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας έχει μικρή επίδραση στην αύξηση του τοπικού πληθυσμού.

Τα αιολικά πάρκα μπορούν να ωφελήσουν την τοπική οικονομία, ιδίως όταν η οικονομία προηγουμένως υποστηριζόταν από ένα μόνο κλάδο, όπως η γεωργία. Τα αιολικά πάρκα δημιουργούν άλλο ένα κλάδο και συμβάλλουν σημαντικά στην τοπική φορολογική βάση. Οι φόροι μπορούν να αξιολογηθούν σε επίπεδο νομού, και να αποδίδουν συνήθως από ένα έως τρία τοις εκατό της εκτιμημένης αξίας του αιολικού πάρκου στην τοπική περιοχή.¹⁰² Τα αιολικά πάρκα μπορούν επίσης να ανήκουν σε μια κοινότητα. Σε αυτή την περίπτωση, οι ιδιοκτήτες της εγκατάστασης, η οποία μπορεί να είναι μια ομάδα από ιδιοκτήτες ή ένας δήμος, θα επωφεληθούν άμεσα από την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας στο τοπικό δίκτυο.

Επειδή οι ανεμογεννήτριες φτάνουν σε ύψος αρκετές δεκάδες μέτρα, και βρίσκονται σε ανοιχτούς χώρους, όπως πεδιάδες και βουνοκορφές, είναι συχνά ιδιαίτερα ορατές στο κοντινό πληθυσμό. Σε σύγκριση με το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, οι ανησυχίες για τις αρνητικές επιπτώσεις της αλλοίωσης της αισθητικής του περιβάλλοντος από τις ανεμογεννήτριες, είναι ιδιαίτερα διαδεδομένες στον κλάδο αιολικής ενέργειας.

Η υποτίμηση των ακινήτων είναι μια επίσης συνήθης ανησυχία μεταξύ των κατοίκων που ζουν σε κοντινή ακτίνα από ένα αιολικό πάρκο, ωστόσο, κάποιες μελέτες έχουν δείξει ότι αυτή η ανησυχία μπορεί να είναι αβάσιμη.¹⁰³ Η αισθητική των ανεμογεννητριών μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τον τοπικό τουρισμό, ιδιαίτερα σε περιοχές όπου ο τουρισμός εξαρτάται από τη θέα του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, σε μια πόλη στη Γαλλία υπήρξε συνασπισμός από αμπελουργούς και εκπροσώπους του τουριστικού κλάδου, αρνητικά διακεείμενος σε ένα προτεινόμενο αιολικό πάρκο. Ο συνασπισμός ανησυχούσε ότι οι ανεμογεννήτριες θα κατέστρεφαν την "αυθεντικότητα" του περιβάλλοντος, κάτι που θα οδηγούσε σε λιγότερους επισκέπτες και κατά συνέπεια σε λιγότερες πωλήσεις κρασιού.¹⁰⁴ Μια μελέτη οικονομικών επιπτώσεων ενός αιολικού

¹⁰² Larry Flowers and Marguerite Kelly, "Wind Energy for Rural Economic Development," National Renewable Energy Laboratory, 2005

¹⁰³ Lawrence Berkeley National Lab, 2009

¹⁰⁴ "Local acceptance of wind energy: Factors of success identified in French and German case studies," Energy Policy 35, 2007

πάρκου στην Αυστραλία υπέθετε ότι θα υπήρχαν μειώσεις στον τοπικό τουρισμό, ιδιαίτερα για περιοχές με θέα το αιολικό πάρκο, που αποτελούν κατάλυμα στη διάρκεια των διακοπών.

Οι ανεμογεννήτριες μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά τους κατοίκους που ζουν σε κοντινή απόσταση. Αν και ο θόρυβος δεν είναι αποτελεί μείζον ζήτημα, υπάρχουν αρκετά παραδείγματα αιολικών πάρκων στα οποία οι κάτοικοι της περιοχής έχει διαμαρτυρηθεί για τον θόρυβο που παράγεται από κοντινές ανεμογεννήτριες.

Επίσης, ένα κίνημα το οποίο έχει δημιουργηθεί τα τελευταία χρόνια είναι το λεγόμενο "Όχι Στην Αυλή Μου" ("Not In My Back Yard" - NIMBY), που χαρακτηρίζεται από την αντίθεση των κατοίκων σε μια πρόταση για μια νέα επένδυση, επειδή πραγματοποιείται σε κοντινή σε αυτούς απόσταση, συχνά θεωρώντας ότι αφενός η ανάπτυξη ωφελεί την κοινωνία, αλλά θα πρέπει να σε μακρινή απόσταση. Το κίνημα αυτό έχει επίσης εκφραστεί ανάλογα και σε έργα που αφορούν την αιολική ενέργεια.

Ένταση μπορεί να σχηματιστεί σε κοινότητες όπου τα οικονομικά οφέλη από ένα αιολικό πάρκο δεν μοιράζονται εξίσου μεταξύ των κατοίκων. Τέτοια μπορεί να είναι η περίπτωση όπου ένα αιολικό πάρκο είναι τοποθετημένο σε ιδιωτική περιουσία και ο ιδιοκτήτης μπορεί να λάβει μισθώματα αντίθετα με τους γείτονες που δεν λαμβάνουν κάτι συγκεκριμένο. Ένταση μπορεί επίσης να σχηματιστεί μεταξύ των υποστηρικτών αιολικών πάρκων και των κατακριτών τους. Μια οικονομική ανάλυση σημειώνει ότι, «οι μεγαλύτερες εντάσεις έχουν συμβεί μεταξύ των γαιοκτημόνων που θα έχουν ανεμογεννήτριες μέσα στα όρια της ιδιοκτησίας τους και των μελών της κοινότητας που διαμαρτύρονται για να σταματήσει το έργο.»

Σύμφωνα με έρευνα του Ευρωβαρομέτρου (Eurobarometer) 2011, οι Ευρωπαίοι ήταν ευνοϊκοί ως προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε σχέση με άλλες πηγές ενέργειας. Ειδικότερα τα ποσοστά κάθε τεχνολογίας ήταν, ηλιακή (94%), αιολική (89%) και υδροηλεκτρική (85%). Η Φινλανδία (96%) και η Πολωνία (94%) αναδείχθηκαν ως η κορυφαίες υπέρ της αιολικής ενέργειας.¹⁰⁵ Επίσης μια έρευνα του 2007 του Ευρωβαρόμετρου έδειξε ότι οι πολίτες της

¹⁰⁵ European Wind Energy Association, Public acceptance of wind energy (web site)

Ευρωπαϊκής Ένωσης δείχνουν μια θετική άποψη για έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όταν ρωτήθηκαν για τις προσδοκίες τους σε 30 χρόνια. Η αιολική ενέργεια αναγνωρίζεται ως μια βασική τεχνολογία στο μελλοντικό ενεργειακό μείγμα.¹⁰⁶

Τεχνολογικό περιβάλλον (Τ)

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 20 ετών, η μέση ονομαστική ισχύς των ανεμογεννητριών αυξάνεται συνεχώς με το μεγαλύτερο μέρος των χερσαίων πάρκων που έχουν εγκατασταθεί μέχρι στιγμής να έχει ονομαστική ισχύ από 1,5 MW έως περίπου 3,6 MW. Ο κύριος λόγος για τη συνεχή αύξηση του μεγέθους των ανεμογεννητριών ήταν η βελτιστοποίησή τους. Στις χερσαίες ανεμογεννήτριες, η αύξηση της ονομαστικής τους ισχύος στο μέλλον αναμένεται να είναι περιορισμένη, λόγω των υλικοτεχνικών περιορισμών για τη μεταφορά των πολύ μεγάλων πτερυγίων, του πύργου, και του θαλάμου μηχανισμών, και το κόστος και η δυσκολία στην απόκτηση μεγάλων γερανών για την ανύψωση και τοποθέτηση των εξαρτημάτων στη θέση τους. Πολλοί σχεδιαστές ανεμογεννητριών, δεν αναμένουν τις χερσαίες ανεμογεννήτριες να αυξηθούν σε ένα πολύ μεγαλύτερο μέγεθος από περίπου 3 MW έως 5 MW. Σε υπεράκτια αιολικά πάρκα, οι μεγαλύτερες ανεμογεννήτριες σε ισχύ είναι 5 MW, ενώ υπό σχεδιασμό βρίσκονται ανεμογεννήτριες με ισχύ έως 10MW.

Μέχρι σήμερα οι υπεράκτιες ανεμογεννήτριες είναι βασικά μοντέλα που βασίζονται στα χερσαία μοντέλα, με κάποιες μικρές τροποποιήσεις και ειδικές θεμελιώσεις. Το μονό-στυλο (mono-pile) θεμέλιο είναι το πλέον κοινό, αλλά αυτό μπορεί να αλλάξει για τοποθεσίες με μεγαλύτερα βάθη. Επίσης, οι ανεμογεννήτριες που θα είναι ειδικά σχεδιασμένες για υπεράκτιες εφαρμογές θα γίνουν όλο και πιο διαδεδομένες. Το μέσο μέγεθος των εγκατεστημένων υπεράκτιων ανεμογεννητριών το 2009 ήταν 1,8MW. Η Δανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία και η Σουηδία έχουν το υψηλότερο μέσο μέγεθος ανεμογεννήτριας που οφείλεται στην αύξηση του αριθμού των υπεράκτιων εγκαταστάσεων.

¹⁰⁶ Eurobarometer, Energy Technologies: Knowledge, Perception, Measures, January 2007

Η τεχνολογική καινοτομία παραμένει βασικός μοχλός για τη μείωση του κόστους της αιολικής ενέργειας. Το κόστος των χερσαίων ανεμογεννητριών είναι το 75% του συνολικού κόστους της επένδυσης, το οποίο είναι χαμηλότερο σε σύγκριση με το 1980s, αν και από το 2004 η μείωση του κόστους δεν έχουν αξιοποιηθεί πλήρως, λόγω της αύξησης των τιμών από την ζήτηση και την περιορισμένη διαθεσιμότητα. Οι προσπάθειες στον τομέα της έρευνας και της ανάπτυξης, για την τεχνολογία των ανεμογεννητριών συγκεντρώνονται κυρίως στην ανάπτυξη υπεράκτιων ανεμογεννητριών, στην ανάπτυξη του κιβωτίου ταχυτήτων, στη σχεδιαστική καινοτομία των πτερυγίων, και στην ανάπτυξη ανεμογεννητριών για χαμηλές ταχύτητες ανέμου.¹⁰⁷

Η έρευνα και η ανάπτυξη είναι ζωτικής σημασίας για τον κλάδο της αιολικής ενέργειας. Οι μεγάλες εταιρείες κατασκευής ανεμογεννητριών δαπανούν διαφορετικά κονδύλια για έρευνα και ανάπτυξη. Οι δαπάνες που αναφέρθηκαν για το 2008 ήταν 175 εκατομμύρια δολάρια για την Vestas (το 2% των εσόδων), 3,4 εκατομμύρια για τη Suzlon (0,2% εσόδων) και 21.1 εκατομμύρια δολάρια για την εταιρεία Clipper (3% των εσόδων). Κυβερνητικά προγράμματα και συνεργασίες δημόσιου και ιδιωτικού τομέα μέσω εθνικών εργαστηρίων βοήθησαν στην ανάπτυξη της αιολικής τεχνολογίας και τη δοκιμή νέων μοντέλων ανεμογεννητριών. Ο προϋπολογισμός της κυβέρνησης των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής προέβλεπε περισσότερα χρήματα για την αιολική ενέργεια σε έρευνα και ανάπτυξη, από ότι προβλέφθηκε σε άλλες χώρες με ανταγωνιστικές βιομηχανίες αιολικής ενέργειας. Από το 2003 έως το 2007, ο μέσος ετήσιος προϋπολογισμός των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής σε έρευνα και ανάπτυξη ήταν 44 εκατομμύρια δολάρια, ενώ για τη Γερμανία ήταν 19 εκατομμύρια δολάρια, τη Δανία ήταν 16 εκατομμύρια δολάρια και την Ιαπωνία ήταν 9 εκατομμύρια δολάρια.¹⁰⁸

Οι εξωτερικοί τεχνολογικοί παράγοντες για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας είναι επίσης ζωτικής σημασίας, και μια σωστά σχεδιασμένη υποδομή είναι η ραχοκοκαλιά της αιολικής ενέργειας. Ένας παράγοντας που θεωρείται ως καθοριστικός όχι μόνο για τη απόδοση ενός αιολικού πάρκου, αλλά και για τη

¹⁰⁷ Technology Road Map. Wind energy. International energy Agency 2009.

¹⁰⁸ Wind Turbines. Industry and trade summary, June 2009

διανομή της παραγόμενης ενέργειας είναι το ηλεκτρικό δίκτυο.¹⁰⁹ Ειδικά η Κίνα και οι ΗΠΑ προχωρούν σε πολύ δαπανηρές επεκτάσεις των δικτύων τους, προκειμένου να αντιμετωπίσουν την ταχεία ανάπτυξη που γνωρίζει ο συγκεκριμένος κλάδος. Η χρήση καλωδίων υψηλής τάσης (High Voltage Direct Current - HVDC) είναι ένας από τους καλύτερους τρόπους για να μεταφέρεται η ενέργεια, δεδομένου ότι οι απώλειες περιορίζονται στο ελάχιστο, ιδιαίτερα δε για υπεράκτιες εγκαταστάσεις.

Νομικό περιβάλλον (L)

Προκειμένου να ενισχυθεί η ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, παγκοσμίως, σημαντικό ρόλο έπαιξε η υιοθέτηση νομικών πλαισίων και διατάξεων, είτε σε παγκοσμία κλίμακα είτε σε επίπεδο κρατών. Η νομοθεσία συνέβαλε ουσιαστικά προκειμένου να αρθούν σημαντικά εμπόδια για την είσοδο των εναλλακτικών μορφών παραγωγής ενέργειας στην αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2001 και το 2009 είναι από τις σημαντικότερες προσπάθειες νομοθεσίας στον κόσμο για τις ανανεώσιμες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας ενώ οι μηχανισμοί στήριξης καθώς και οι ανά χώρα νομοθεσία είναι επίσης ζωτικής σημασίας.

Η οδηγία του 2001 οριοθέτησε:

- Βελτιωμένες διοικητικές διαδικασίες για εγκατάσταση νέων μονάδων παραγωγής
- Σενάρια υποστήριξης για την αποζημίωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τις θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους και τη συμβολή τους στην ασφάλεια της διαθεσιμότητας ενέργειας
- Δημοσίευση της εγγύησης προέλευσης της παραγόμενης ενέργειας
- Κανονισμούς μηχανισμών υποστήριξης ώστε να μειωθεί το κόστος της τεχνικής προσαρμογής.¹¹⁰

Η οδηγία του 2009 έθεσε τους στόχους του 2020, για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, νομικά δεσμευτικούς. Με την οδηγία αυτή τα Εθνικά σχέδια δράσης

¹⁰⁹ U.S. Department of Energy, 2008

¹¹⁰ Directive 2001/77/EC Of The European Parliament And Of The Council Of 27, Sep 2001

Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας καθορίζουν πώς κάθε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα καλύψει το συνολικό εθνικό της στόχο και κάθε χώρα παραδίδει μια έκθεση προόδου κάθε δύο χρόνια. Το 2009 θεσπίστηκε μια δέσμη μέτρων με στόχο τη δημιουργία μιας Εσωτερικής Αγοράς Ενέργειας για την ηλεκτρική ενέργεια και το φυσικό αέριο, η οποία απαιτούσε τον διαχωρισμό μεγάλων και κάθετα ολοκληρωμένων επιχειρήσεων ενέργειας, που έλεγχαν και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τα δίκτυα μεταφοράς. Δημιουργήθηκαν, επίσης, δύο νέα ευρωπαϊκά όργανα: το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Διαχειριστών Συστημάτων Μεταφοράς (European Network of Transmission System Operators - ENTSO) και ο Οργανισμός Συνεργασίας των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (the Agency for the Cooperation of Energy Regulators - ACER), τα οποία έχουν ως καθήκον να αποτελέσουν ένα κανονιστικό πλαίσιο για τη διαχείριση των δικτύων και την ενοποίηση των αγορών.¹¹¹

Η αμερικανική κυβέρνηση έχει θεσμοθετήσει αρκετούς νόμους για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η νομοθεσία για την υποστήριξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και το πλαίσιο επιδότησης με τη μορφή των Φορολογικών Ελαφρύνσεων Παραγωγής (Production Tax Credit – PTC) είναι μόνο μερικές από τις πρωτοβουλίες που έχουν αναληφθεί. Επί του παρόντος, η πιο δύσκολη διαδικασία αφορά τη συζήτηση για τις νέες εγκαταστάσεις υπεράκτιων έργων. Ο λόγος είναι, ότι οι αποφάσεις αυτές εκτείνονται πέραν της κυβερνητικής δικαιοδοσίας, και πρέπει να περάσουν από ομοσπονδιακές επιτροπές, συμπεριλαμβανομένων των τοπικών νόμων, πριν από την πραγματική έγκριση.

Η Ινδία, βάσει των υποχρεώσεών της προς τα Ηνωμένα Έθνη (UNFCCC), κυκλοφόρησε ένα Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Κλιματική Αλλαγή (National Action Plan on Climate Change - NAPCC) τον Ιούνιο του 2008 με το όραμα της κυβέρνησης για ένα βιώσιμο και καθαρό ενεργειακό μέλλον. Στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Κλιματική Αλλαγή δίνεται έμφαση στη στρατηγική εφαρμογής μέσω της δημιουργίας οκτώ εθνικών αποστολών (missions). Δύο από αυτές τις αποστολές σχετίζονταν με την ενέργεια. Τα κίνητρα υποστήριξης και οι κανονιστικές διατάξεις για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην Ινδία, αναφέρονται εν συντομία παρακάτω:

¹¹¹ Directive 2009/28/Ec Of The European Parliament And Of The Council Of 23 April 2009

- Προνομιακά πάγια τιμολόγια παροχής σε 13 πολιτείες για την αιολική ενέργεια.
- Ευνοϊκές διατάξεις για τους παραγωγούς αιολικής ενέργειας.
- Προδιαγραφή για αγορά του 5% (2009/2010) από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας σε εθνικό επίπεδο, το οποίο αυξάνεται κατά 1% κάθε χρόνο έως και 15% μέχρι το 2020, σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για το Κλίμα.
- Μηχανισμός Πιστοποιητικών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Renewable Energy Certificate - REC) που θεσπίστηκε για την διαπολιτειακή εμπορία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Ευνοϊκοί όροι εισφοράς και σταυροειδείς επιδοτήσεις στην περίπτωση πωλήσεων από τρίτα μέρη.

Για την Κίνα, η ώθηση πίσω από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας οφείλεται στην Εθνική Νομοθεσία των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (National Renewable Energy Legislation). Αυτή εφαρμόστηκε το 2006, και ορίζει μια εθνική προτίμηση για την ανάπτυξη και την αξιοποίηση των εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Αυτό σήμαινε τον καθορισμό ενός εθνικού στόχου ώστε μέχρι το 2020 η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας να φτάνει το 15% και παρέχει αυξημένη χρηματοδότηση της κυβέρνησης για την πράσινη ενέργεια και την έρευνα και ανάπτυξη στον κλάδο. Η νομοθεσία απαιτεί επίσης από τους διαχειριστές των δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας να αγοράζουν όλη την ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές, με ποινές για όσους δεν συμμορφώνονται. Ο νόμος του 2006 συμπληρώθηκε μέσω τροπολογίας για την αιολική ενέργεια με ένα πρόγραμμα (2003-2007), το οποίο συνέβαλε στην πρόσθεση επιπλέον 3,4GW εγκατεστημένης βάσης μέσω ετήσιων διαγωνισμών.¹¹²

Τον Οκτώβριο του 2011, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε κάποιες κατευθυντήριες γραμμές για έναν κανονισμό που θα καθορίζει τις διευρωπαϊκές υποδομές ενέργειας, με σκοπό την επιτάχυνση και τη χρηματοδότηση των νέων ενεργειακών υποδομών.¹¹³ Η στήριξη από τον προϋπολογισμό της ΕΕ για

¹¹² 30 Years Of Policies For Wind Energy, IRENA 2012

¹¹³ The European offshore wind industry key trends and statistics, EWEA 2011

τέτοιου είδους έργα, που θεωρούνται έργα προτεραιότητας, είναι 9,1 δισεκατομμύρια Ευρώ, ουσιαστικά αρκετά περισσότερα από αντίστοιχα που δόθηκαν στο παρελθόν. Η Επιτροπή σχεδιάζει να μειώσει το χρόνο που απαιτείται για την έγκριση άδειών για νέα έργα ευρωπαϊκών γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας, προβάλλοντας ένα δεσμευτικό χρονοδιάγραμμα τριών ετών για διαδικασίες που αφορούν έργα κοινού ενδιαφέροντος (Projects of Common Interest - PCI). Η προτεινόμενη νομοθεσία βρίσκεται ακόμη στο στάδιο των διαπραγματεύσεων μεταξύ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και το Ευρωπαϊκού Συμβουλίου, με τη συμφωνία να προβλέπεται στα μέσα του 2013.

Ηθικό περιβάλλον (E)

Ο αναδυόμενος τομέας της αιολικής ενέργειας, όπως και πολλές άλλες αναδυόμενες τεχνολογίες, αναπτύσσεται στα αρχικά στάδια με ένα μικρό ή ακόμα και χωρίς πλαίσιο ρύθμισης. Σε αυτό το στάδιο της ανάπτυξης η ηθική είναι αναγκαία, επειδή ο κλάδος είναι τόσο περιορισμένος, που δεν υπάρχει νομικό πλαίσιο ώστε να προβλέψει πιθανές βλάβες της κοινωνίας ή και μεμονωμένες βλάβες που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης της ταχείας ανάπτυξης του κλάδου.

Σε ένα περιβάλλον χωρίς έλεγχο, μπορεί να υπάρξουν ενέργειες που ενώ σχετίζονται με την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας και συμμορφώνονται με την ισχύουσα νομοθεσία, παρ' όλα αυτά μπορεί να είναι τόσο ηθικά ανεπαρκείς ώστε να υποδηλώνουν την ανάγκη ρυθμιστικής παρέμβασης. Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας περίπτωσης περιλαμβάνει την απόφαση χωροθέτησης αιολικών πάρκων, τις διαπραγματεύσεις μίσθωσης και τον αναμενόμενο θόρυβο. Κατά τη διαπραγμάτευση μιας μίσθωσης χώρου, θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο για την ηχορύπανση, ιδιαίτερα αν η απόσταση των ανεμογεννητριών είναι σχετικά κοντά σε κατοικίες.

Στον τομέα της ανάπτυξης αιολικών έργων, η έλλειψη αυτο-ρύθμισης του κλάδου έχει οδηγήσει στη ρύθμιση της ηθικής της ανάπτυξης αιολικής ενέργειας με ορισμένους τομείς του δικαίου. Μια τέτοια ρύθμιση ηθικής μέσω του δικαίου, έχει θέσει σε περιορισμό τα δώρα ή την αισχροκέρδεια όπου για παράδειγμα, στη Νέα Υόρκη η Γενική Εισαγγελία συνέταξε κώδικα δεοντολογίας για την

αιολική ενέργεια, στον απόηχο έρευνας στην επαρχία Franklin, στη Νέα Υόρκη σχετικά με την ανήθικη συμπεριφορά στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας. Στην πρώτη δοκιμή του Κώδικα Δεοντολογίας, το Δικαστήριο απέρριψε το επιχείρημα ότι η δημοτική υπάλληλος είχε λάβει "δώρο" όταν έλαβε 1.900 δολάρια ως μεσίτης σε μια συναλλαγή που περιελάμβανε την ανάπτυξη ενός αιολικού έργου. Η υπόθεση αυτή καταδεικνύει την πολυπλοκότητα του ρόλου των τοπικών κυβερνητικών αξιωματούχων στην ανάπτυξη αιολικής ενέργειας.¹¹⁴

Η διαφάνεια μπορεί επίσης να είναι ένας άλλος τρόπος για τη δεοντολογία στην αιολική ενέργεια. Οι δημόσιοι φορείς χάραξης πολιτικής, θα πρέπει να είναι ελεύθεροι να πάρουν αποφάσεις για το κοινό καλό με δημιουργικούς τρόπους. Ωστόσο, αν οι αποφάσεις διαφέρουν από το δημόσιο συμφέρον, ή οι δράσεις που αναλαμβάνονται φαίνεται να συγκρούονται με τις κυβερνητικές κατευθύνσεις, τότε θα πρέπει να υπάρχει πλήρης διαφάνεια σε κάθε βήμα της απόφασης.¹¹⁵

Παγκόσμιο περιβάλλον (G)

Το Πρωτόκολλο του Κιότο είναι μια διεθνής συνθήκη που ορίζει δεσμευτικές υποχρεώσεις για τις βιομηχανικές χώρες ώστε να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Το Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) είναι μια περιβαλλοντική συνθήκη με στόχο την πρόληψη "επικίνδυνων" ανθρωπογενών παρεμβάσεων στο κλιματικό σύστημα. Εκατόν ενενήντα χώρες (όλα τα μέλη του ΟΗΕ, εκτός από το Αφγανιστάν, την Ανδόρα, τον Καναδά, το Νότιο Σουδάν και τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής), καθώς και η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι συμβαλλόμενα μέρη του πρωτοκόλλου. Οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν υπογράψει αλλά δεν έχουν κυρώσει το Πρωτόκολλο ενώ ο Καναδάς αποχώρησε από αυτήν το 2011. Το Πρωτόκολλο του Κιότο υιοθετήθηκε στο Κιότο της Ιαπωνίας, στις 11 Δεκεμβρίου 1997 και τέθηκε σε ισχύ στις 16 Φεβρουαρίου 2005. Οι λεπτομερείς κανόνες για την εφαρμογή του πρωτοκόλλου, εκδόθηκαν κατά την έβδομη Συνδιάσκεψη των Μερών (COP 7,

¹¹⁴ Wind Energy Law and Ethics: A Meeting of Kant, Leopold and Cultural Relativism, Victoria Sutton, 2011

¹¹⁵ The Problem of Windfarm Location: A Social Multi-Criteria Evaluation Framework, *Ganzalo Gamboa & Giuseppe Munda, 2007*

Conference of the Parties) στο Μαρακές, του Μαρόκο, το 2001, και αναφέρονται ως «συμφωνίες του Μαρακές».

Στο πλαίσιο του πρωτοκόλλου του Κιότο, πολλές ανεπτυγμένες χώρες έχουν συμφωνήσει σε νομικά δεσμευτικούς περιορισμούς / μειώσεις των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε δύο περιόδους δεσμεύσεων. Η πρώτη περίοδος δέσμευσης ισχύει για τις εκπομπές μεταξύ 2008-2012, και η δεύτερη περίοδος δέσμευσης ισχύει για τις εκπομπές μεταξύ 2013-2020. Το πρωτόκολλο αυτό τροποποιήθηκε το 2012 για να περιλάβει τη δεύτερη περίοδο δέσμευσης, αλλά αυτή η τροποποίηση δεν έχει τεθεί σε νομική ισχύ.¹¹⁶

Η Ευρωπαϊκή Ένωση τον Δεκέμβριο του 2008, υιοθέτησε μια ολοκληρωμένη ενέργεια για την κλιματική αλλαγή, συμπεριλαμβανομένου του καθορισμού στόχων, για το 2020, γνωστή και ως "20-20-20". Οι στόχοι που τέθηκαν μπορούν να συνοψισθούν ως εξής:

- μείωση των αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% (30% εάν επιτευχθεί διεθνής συμφωνία)
- μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 20% μέσω της αύξησης της ενεργειακής απόδοσης
- κάλυψη του 20% των ενεργειακών μας αναγκών από ανανεώσιμες πηγές.

Οι στόχοι τέθηκαν από τους ηγέτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης τον Μάρτιο του 2007 όπου δεσμεύτηκαν ώστε η Ευρώπη να γίνει μια οικονομία υψηλής ενεργειακής απόδοσης και μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου άνθρακα. Το πακέτο για το κλίμα και την ενέργεια περιλαμβάνει τέσσερις τομείς νομοθετικών μέτρων που προορίζονται για την επίτευξη των στόχων 20-20-20:

- Μεταρρύθμιση του συστήματος εμπορίας εκπομπών ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU ETS)
- Εθνικοί στόχοι για την μη-εκπομπή ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- Εθνικοί στόχοι για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργεια
- Στόχους για δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα

Ο κλάδος της αιολικής ενέργειας είναι κυρίως ένα αποτέλεσμα, πρωτοβουλιών των κυβερνήσεων σε όλο τον κόσμο να συμβάλλουν στην πρόωθηση και

¹¹⁶ "7.c Doha Amendment to the Kyoto Protocol". United Nations. Retrieved 21 January 2013.

ανάπτυξη της αποτελεσματικότητας της αιολικής ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο. Το πρωτόκολλο Κιότο, είναι ένα από τα πιο εκτεταμένα μεταξύ αυτών των πρωτοβουλιών.

3.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία του κλάδου της αιολικής ενέργειας

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε τα θετικά και αρνητικά στοιχεία του κλάδου της αιολικής ενέργειας, τα οποία επηρεάζουν την ανάπτυξη του.

3.3.1 Θετικά στοιχεία

Η αιολική ενέργεια είναι μια τεχνολογία με παρουσία που ξεπερνάει τα τριάντα χρόνια. Στο διάστημα αυτό, η εξέλιξη στον τομέα του εξοπλισμού, η δυνατότητα μετρήσεων του αιολικού δυναμικού και η εκπόνηση μελετών με μεγάλη ακρίβεια, προσδίδει ένα μεγάλο βαθμό ασφάλειας στους επενδυτές. Ο συγκεκριμένος κλάδος, θεωρείται από τους “ώριμους κλάδους” των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, με την τεχνολογικά αποδεδειγμένη αξιοπιστία της σήμερα.

Η αιολική ενέργεια δεν απαιτεί την ύπαρξη καύσιμης ύλης, ως μέσο για την παραγωγή ενέργειας. Αυτό συνεπάγεται ότι η τεχνολογία της αιολικής ενέργειας δεν επιβαρύνεται κοστολογικά με κόστος καυσίμων.

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 1, οι ανανεώσιμες πηγές, είναι πηγές ενέργειας που μπορούν εύκολα να αναπληρώνονται. Έτσι η παραγωγή ενέργειας από αιολικά πάρκα, δεν απαιτεί την “κατανάλωση” κάποιου καύσιμου μέσου και αντίστοιχα δεν συμβάλει στην εξάντληση φυσικών πόρων.

Η αιολική ενέργεια είναι μια “καθαρή” μορφή ενέργειας, με μηδενικές εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα και συνεπώς δεν υπάρχει η πιθανότητα μελλοντικής οικονομικής επιβάρυνσης με κόστη εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Η τιμή πώλησης ανά παραγόμενη μονάδα ενέργειας προς το δίκτυο, έχει τα τελευταία χρόνια μια φθίνουσα πορεία και προσεγγίζει, ή έχει ήδη προσεγγίσει σε μερικές αγορές την τιμή αγοράς ενέργειας από το δίκτυο (Grid Parity). Η

τάση αυτή, η οποία είναι θεμιτή, οδηγεί στην παραγωγή ενέργειας σε μια τιμή στην οποία η ηλεκτρικής ενέργεια πρέπει να παράγεται από μια συγκεκριμένη πηγή ώστε να μην απαιτείται η επιδότηση κατά τη διάρκεια ζωής του έργου.¹¹⁷

Οι ανεμογεννήτριες είναι διαθέσιμες σε μια ποικιλία μεγεθών, που σημαίνει ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα ευρύ φάσμα κλίμακας έργων. Από μικρές εγκαταστάσεις, έως αιολικά πάρκα εκατοντάδων μεγαβάτ είναι τα μεγέθη των έργων στα οποία μπορούν να εγκατασταθούν ανεμογεννήτριες σήμερα.

Με την εξέλιξη των ανεμογεννητριών και των εμπλουτισμό τους με μοντέλα για υπεράκτια πάρκα, είναι δυνατή πλέον η εγκατάστασή τους όχι μόνο σε χερσαίο ανάγλυφο αλλά και σε θαλάσσιες περιοχές υπό προϋποθέσεις.

Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας, αποτελεί συχνά όπως ήδη αναφέρθηκε, ένα μοχλό ανάπτυξης των χωρών. Η χώρα μπορεί να επωφεληθεί και ως προς την αύξηση του ΑΕΠ της, και της αύξησης της εργασίας, αλλά και να μειώσει τις εισαγωγές ενέργειας.

Παρά το γεγονός ότι οι ανεμογεννήτριες μπορεί να είναι πολύ ψηλές, καταλαμβάνουν μόνο ένα μικρό κομμάτι γης. Αυτό σημαίνει ότι η γη κάτω από μια ανεμογεννήτρια μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί. Αυτό συμβαίνει κυρίως σε αγροτικές περιοχές όπου η γεωργία μπορεί ακόμα να συνεχιστεί. Οι ανεμογεννήτριες καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο από ό, τι ένας μέσος σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Απομακρυσμένες περιοχές που δεν είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας μπορούν να χρησιμοποιήσουν ανεμογεννήτριες για την ηλεκτροδότησή τους.

Τέλος, επειδή η αιολική ενέργεια παράγεται από ένα μεγάλο αριθμό μικρής ισχύος ανεμογεννητριών, οι μεμονωμένες αστοχίες δεν έχουν μεγάλες επιπτώσεις στα ενεργειακά δίκτυα. Αυτό το χαρακτηριστικό της αιολικής ενέργειας αναφέρεται ως ανθεκτικότητα.

¹¹⁷ Levelised Cost of Energy, (LCOE), σταθμισμένο κόστος ενέργειας

Μεγαλύτερες και περισσότερο αποδοτικές ανεμογεννήτριες παράγονται ή είναι υπό ανάπτυξη, με την προοπτική να παράγουν περισσότερη ενέργεια με χαμηλότερο κόστος

Η κατασκευή ανεμογεννητριών με άμεση μετάδοση κίνησης, χωρίς την χρήση κιβωτίων ταχυτήτων, θα μπορούσαν δυνητικά να μειώσουν το κόστος της λειτουργίας και της συντήρησης

Η υπεράκτια αιολική ενέργεια είναι μια ευκαιρία για τον κλάδο, δεδομένου του καλύτερου και ποιοτικότερου αιολικού δυναμικού της, και των περιορισμών που προκύπτουν αντίστοιχα από την τοποθέτησή τους στο ανάγλυφο των χερσαίων εκτάσεων.

Η Κίνα, η Λατινική Αμερική, η ανατολική Ευρώπη και πολλές αναδυόμενες οικονομίες, αποτελούν πεδίο ανάπτυξης για την αιολική ενέργεια.

Οι νέες τεχνολογίες και τεχνικές αποθήκευσης ενέργειας αποτελούν ευκαιρία για την αιολική ενέργεια, ιδιαίτερα σε περιοχές που δεν μπορούν να απορροφήσουν την παραγόμενη ενέργεια που παράγεται σε καταστάσεις αιχμής.

Ο συνδυασμός της αιολικής ενέργειας, με άλλες ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, για τη δημιουργία υβριδικών πάρκων, είναι μια σημαντική προοπτική για μη διασυνδεδεμένες περιοχές με το δίκτυο.

Κάποια πλαίσια ή πρότυπα υποστήριξης της καθαρής ενέργειας από τις κυβερνήσεις, όπως επίσης και νέες διακρατικές συμφωνίες για περεταίρω μείωση των εκπομπών αερίων, θα ήταν σημαντικός μοχλός περεταίρω ανάπτυξης του κλάδου. Επίσης κάτι τέτοιο μακροπρόθεσμα θα παρείχε αυξημένη εμπιστοσύνη των επενδυτών σε έργα αιολικής ενέργειας.

Η αύξηση των επιπέδων ενεργειακής ασφάλειας και διαθεσιμότητας κάθε χώρας θα συνέβαλε σημαντικά στην ανάπτυξη του κλάδου.

Η καινοτομία και η βιομηχανική ανάπτυξη των προϊόντων και των εξοπλισμών, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη μείωση του κόστους της παραγόμενης ενέργειας κάτι που θα καθιστούσε περισσότερο ελκυστικές τις επενδύσεις σε αιολική ενέργεια.

3.3.2 Αρνητικά στοιχεία

Ο άνεμος, ως ο πρωτογενής πόρος της αιολικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρισμού, είναι ένας διαλείπων, μη σταθερός πόρος. Έτσι η παραγωγή ενέργειας εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα του πόρου αυτού, δεδομένου ότι η πρόβλεψη του ανέμου μπορεί μεν να προβλεφθεί αλλά όχι να εξασφαλιστεί.

Ο άνεμος ως το μέσο παραγωγής ενέργειας, είναι λιγότερο αποδοτικός έναντι των ορυκτών καυσίμων.

Η σύνδεση των αιολικών πάρκων με το δίκτυο δεν είναι πάντοτε εύκολη, δεδομένου ότι τα αιολικά πάρκα και κυρίως τα μεγάλα αλλά και τα υπεράκτια, δεν βρίσκονται κοντά σε υφιστάμενες υποδομές. Επίσης σε ορισμένες χώρες απαιτούνται και θεσμικές αλλαγές των επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας ή των φορέων δικτύου.

Επειδή το συνολικό κόστος παραγωγής αιολικής ενέργειας, παραμένει σε πολλές περιπτώσεις υψηλό, είναι συγκριτικά υψηλότερο σε σχέση με την παραγωγή ενέργειας από ορυκτά καύσιμα.

Η αγορά της αιολικής ενέργειας, υποστηρίζεται από τις εκάστοτε κυβερνήσεις με κάποιου είδους πολιτική, οπότε και είναι ευάλωτη σε πολιτικές αλλαγές ή εξελίξεις. Συνήθως υπάρχει έλλειψη μακροπρόθεσμης πολιτικής για την τόνωση της εμπιστοσύνης των επενδυτών.

Για την εγκατάσταση μεγαλύτερων αιολικών πάρκων, απαιτείται η κατά περίπτωση εξέταση κάθε έργου και η κάμψη των αντιρρήσεων των τοπικών κοινωνιών.

Οι ανεμογεννήτριες είναι θορυβώδεις και δημιουργούν ένα επίπεδο θορύβου, αντίστοιχο ενός οικογενειακού αυτοκίνητου που ταξιδεύει με ταχύτητα 110 χιλιομέτρων ανά ώρα, συνεπώς δεν μπορούν να τοποθετηθούν κοντά σε κατοικημένες περιοχές.

Η κατασκευή αιολικών πάρκων μπορεί να επιβαρύνει ιδιαίτερα την πανίδα και το φυσικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια της διαδικασίας κατασκευής.

Αλλαγές στην πολιτική και κυρίως μη σταθερό πολιτικό περιβάλλον, που καθιστούν την αιολική ενέργεια λιγότερο οικονομικά ανταγωνιστική ως προς τα

ορυκτά καύσιμα θα μπορούσε να επιβραδύνει την ανάπτυξη ή ακόμα και να συρρικνώσει τον κλάδο.

Η οικονομική ύφεση, η έλλειψη χρηματοδότησης και η περιορισμένη πιστωτική δυνατότητα αποτρέπει την υλοποίηση έργων που βρίσκονται στη διαδικασία ανάπτυξης.

Η υπεράκτια αιολική ενέργεια θεωρείται ακόμα πολύ ακριβή και ιδιαίτερα δύσκολη στην υλοποίησή της και απαιτεί ακόμα την κυβερνητική στήριξη μέσω κάποιας πολιτικής.

Σπάνια μέταλλα που απαιτούνται για την κατασκευή συστημάτων άμεσης ζεύξης (direct drive) των στροβίλων γίνονται ακόμη πιο σπάνια, κάτι που συνδράμει στην αύξηση του κόστους και σε καθυστερήσεις στους χρόνους παράδοσης.

Οι τιμές των πρώτων υλών αυξάνονται, καθώς οι οικονομίες βγαίνουν από την ύφεση, με άμεσες επιπτώσεις στο κόστος.

Η τιμή του φυσικού αερίου, παραμένει σε ιστορικά πολύ χαμηλές τιμές για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η κοινή γνώμη χάνει την ανησυχία της για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, σε περιόδους οικονομικής κρίσης, καθιστώντας πιο δύσκολο να διατηρηθούν πολιτικές και τα κίνητρα.

Θεσμικά, διοικητικά εμπόδια και η γραφειοκρατία, καθώς και η έλλειψη σαφών αρμοδιοτήτων και οι περίπλοκες, αργές, ή μη διαφανείς διαδικασίες αδειοδότησης αποτελούν λόγους αποστροφής των επενδυτών.

Εμπόδια της αγοράς, όπως η ασυνέπεια της τιμολογιακής διάρθρωσης για τις τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, η ασύμμετρη πληροφόρηση, οι επιδοτήσεις για τα ορυκτά καύσιμα, και η αποτυχία των μεθόδων κοστολόγησης να περιλαμβάνουν το κοινωνικό και περιβαλλοντικό κόστος, αποτελούν σημαντικούς παράγοντες που μπορεί να δυσκολέψουν την ανάπτυξη νέων έργων.

Χώρες οι οποίες δεν συνυπογράφουν διεθνείς συμφωνίες ή ακόμα και χώρες που εγκαταλείπουν διεθνή σχέδια για την μείωση των εκπομπών ρύπων, δεν συνιστούν καλό κλίμα για την ανάπτυξη του κλάδου.

3.4 Ανταγωνιστικό περιβάλλον – Υπόδειγμα Porter

Για να αναλύσουμε το ανταγωνιστικό περιβάλλον και τις προοπτικές του κλάδου της αιολικής ενέργειας, θα χρησιμοποιήσουμε το μοντέλο πέντε δυνάμεων που αναπτύχθηκε από τον Michael E. Porter. Όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 1, το μοντέλο αυτό περιγράφει το ανταγωνιστικό περιβάλλον εξετάζοντας πέντε βασικές δυνάμεις οι οποίες είναι:

- Απειλή εισόδου νέων τεχνολογιών
- Διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών
- Διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών
- Απειλή από τα υποκατάστατα προϊόντα
- Ένταση του ανταγωνισμού ανάμεσα στις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες.

3.4.1 Απειλή εισόδου νέων τεχνολογιών

Ως νεοεισερχόμενη επιχείρηση θεωρείται μια πρωτοεμφανιζόμενη εταιρεία η οποία εισέρχεται στον κλάδο της αιολικής ενέργειας. Επίσης νεοεισερχόμενη θεωρείται μια εταιρεία η οποία επεκτείνει τις δραστηριότητές της ώστε να δραστηριοποιηθεί στον κλάδο. Η απειλή εισόδου των νεοεισερχόμενων εξαρτάται από την ύπαρξη φραγμών εισόδου, που στη περίπτωση του συγκεκριμένου κλάδου αναφέρονται ακολούθως.

Η μεγάλη ανάπτυξη, στην αγορά αιολικής ενέργειας προσελκύει τους νεοεισερχόμενους. Αυτό μειώνει τη συγκέντρωση της αγοράς και ασκεί πίεση στα κέρδη των υφιστάμενων εταιρειών. Αυτού του είδους η απειλή μπορεί να αποφευχθεί με τη δημιουργία φραγμών εισόδου στην αγορά. Οι υψηλές δαπάνες για τη δημιουργία εγκαταστάσεων παραγωγής και την κατασκευή ανεμογεννητριών, δημιουργεί μεγάλα εμπόδια για την είσοδο νέων εταιρειών στον τομέα της αιολικής ενέργειας. Η δημιουργία μιας μονάδας παραγωγής ανεμογεννητριών απαιτεί σημαντική κατανομή πόρων και πολλά χρόνια

έρευνας και ανάπτυξης. Το κόστος εκκίνησης είναι υψηλό, η παραγωγική διαδικασία δεν είναι εύκολο να στηθεί, και οι καμπύλες μάθησης και εμπειρίας είναι απότομες. Οι εταιρείες που κατασκευάζουν ανεμογεννήτριες (είναι το κυριότερο μέρος εξοπλισμού ενός αιολικού πάρκου), προκειμένου να εισέλθουν στην αγορά, πρέπει να ξεπεράσουν πολλά εμπόδια. Οι εταιρείες πρέπει να κατέχουν μια αποτελεσματική και αξιόπιστη σχεδίαση ανεμογεννήτριας ενώ επίσης θα πρέπει να εξασφαλίσουν ότι η τεχνολογία τους δεν παραβιάζει κατοχυρωμένες πρακτικές ή διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Επίσης απαιτείται σημαντική τεχνογνωσία σε γνώσεις μηχανικής και κατασκευών λόγω της πολυπλοκότητας μιας ανεμογεννήτριας. Η τεχνολογική ανάπτυξη είναι ο βασικός παράγοντας επιτυχίας για τις εταιρείες ανεμογεννητριών και μόνο εταιρείες με προηγμένη και ανταγωνιστική τεχνολογία μπορούν να επιβιώσουν και να αναπτυχθούν περαιτέρω. Τέλος, ένα μεγάλο ποσό κεφαλαίων απαιτείται για το αρχικό κόστος κατασκευής.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των ανεμογεννητριών παγκοσμίως έχει μια μακρά ιστορία για να φτάσει στο σημερινό επίπεδο. Το 1970, λόγω των πετρελαϊκών κρίσεων, δόθηκε προσοχή και πάλι στην αιολική ενέργεια. Πολλοί από τους μεγάλους κατασκευαστές ανεμογεννητριών δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, π.χ. NEG Micon, Vestas και Bonus. Με την παραγωγή τυποποιημένων ανεμογεννητριών, αποκτήσαν εμπειρία στην αρχή της δεκαετίας του 1980, και καθ' όλη τη δεκαετία του 1980 και του 1990 η τεχνολογία των ανεμογεννητριών βίωσε μια ταχεία εξέλιξη, και το μέγεθος των ανεμογεννητριών αυξανόταν σημαντικά σε ετήσια βάση. Έτσι είναι πολύ δύσκολο για τις νεοεισερχόμενες εταιρείες στον κλάδο να αποκτήσουν προηγμένη τεχνολογία από μόνες τους. Ωστόσο η συνεργασία με εταιρείες που διαθέτουν προηγμένης τεχνολογίας ανεμογεννήτριες, θα μπορούσε να είναι ένας τρόπος για να εισέλθει μια εταιρεία στον κλάδο, κάτι που όμως δεν είναι πάντα εφικτό.

Το άλλο εμπόδιο στην αγοράς ανεμογεννητριών είναι ότι μια αγορά αυστηρά καθορισμένη νομοθετικά, που προσδιορίζει το μέγεθος των ανεμογεννητριών και το πλαίσιο του στροβίλου. Αυτό που οδήγησε νέους παράγοντες να εισέλθουν στην αγορά, όπως η Κίνα, η οποία έφθασε τις 70 νέες εταιρείες, ήταν η κινεζική κρατική ενίσχυση μέσω της εντατικής οικονομικής υποστήριξης, και

της χαμηλής συμμετοχής των ξένων κατασκευαστών ανεμογεννητριών στην Κίνα, η οποία είχε ως αποτέλεσμα το χαμηλό ανταγωνισμό κάτι που διευκόλυνε τους νεοεισερχόμενους να επιβιώσουν. Με την υποστήριξη της κινεζικής κυβέρνησης, και κυρίως μέσω του νόμου για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, πολλές μεγάλες κρατικές εταιρείες που κατασκεύαζαν εξοπλισμό σχεδίαζαν ή άρχισαν να εισέρχονται στην αγορά αιολικής ενέργειας. Οι νεοεισερχόμενοι στον κλάδο χαρακτηρίζονται από μια ισχυρή οικονομική ικανότητα. Ο κύριος λόγος είναι ότι έχουν στενές σχέσεις με την Κινεζική κυβέρνηση, η οποία καθιστά ευκολότερο για αυτές να έχουν πρόσβαση σε δημόσιες επενδύσεις, εμπορικά δάνεια, κλπ. Μπορούν επίσης να αναλάβουν και έργα λόγω συμμαχιών σε διάφορες επαρχίες της Κίνας. Όμως, το μεγάλο μειονέκτημα για αυτούς τους νεοεισερχόμενους είναι η έλλειψη τεχνογνωσίας εξαιτίας του γεγονότος ότι εισήλθαν προσφάτως στην αγορά της αιολικής ενέργειας.

Παρά το γεγονός ότι οι φραγμοί εισόδου είναι αρκετά υψηλοί, η συνεργασία εταιρειών με τη μορφή της Άδειας Χρήσης της τεχνολογίας από ξένες εταιρείες μπορούν να μειώσουν τα εμπόδια, και το κόστος που προκύπτει από την έρευνα και ανάπτυξη, μπορεί να αποφευχθεί. Ειδικά η Κίνα βιώνει μια τεράστια ώθηση σε νέες εταιρείες, λόγω της αυξημένης ζήτησης για ενέργεια.

Για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται ως κατασκευαστές αιολικών πάρκων (EPC Contractors), η εικόνα είναι διαφορετική. Επειδή οι εργασίες θεμελίωσης, εγκατάστασης ή διασύνδεσης, είναι σχετικά τυποποιημένες, δεν απαιτείται ούτε αρχικό υψηλό κόστος, ούτε ειδική τεχνογνωσία, ενώ δεν απαιτείται έρευνα και ανάπτυξη.

Τέλος το ίδιο ισχύει και για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον τομέα της ανάπτυξης και αδειοδότησης των αιολικών πάρκων, αφού το μόνο που απαιτείται είναι η γνώση των τοπικών νόμων, κανονισμών και διαδικασιών της περιοχής στην οποία πρόκειται να εγκατασταθεί το αιολικό πάρκο.

3.4.2 Διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών

Ο αριθμός των προμηθευτών και οι σχέσεις τους με τους κατασκευαστές ανεμογεννητριών έχουν μεγάλο ενδιαφέρον, δεδομένου ότι και τα δύο μέρη προσπαθούν να καρπωθούν μεγάλο μερίδιο από τα κέρδη του κλάδου. Η διαπραγματευτική δύναμη των κατασκευαστών ανεμογεννητριών καθορίζεται από τον αριθμό των προμηθευτών που συνεργάζονται, και τον αριθμό των προμηθευτών στην αγορά.

Τα εξαρτήματα που απαιτούνται για την παραγωγή των ανεμογεννητριών, συχνά δεν είναι μοναδικά, και οι κατασκευαστές ανεμογεννητριών έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν προμηθευτή αν δεν είναι ικανοποιημένοι. Επειδή όμως οι ανεμογεννήτριες σχεδιάζονται έτσι ώστε πληρούν κάποιες προδιαγραφές, κυρίως κλιματικές, συχνά απαιτούνται συγκεκριμένα εξαρτήματα, το κόστος αλλαγής των οποίων μπορεί να είναι υψηλό, λόγω της προσαρμογής που μπορεί να απαιτηθεί.

Κατά την ανάλυση της διαπραγματευτικής δύναμης των προμηθευτών, υπάρχουν ορισμένα χαρακτηριστικά της αγοράς που πρέπει να ληφθούν υπόψη προκειμένου να αξιολογηθούν οι δυνάμεις τους. Οι προμηθευτές είναι ισχυροί εάν για συγκεκριμένο εξοπλισμό υπάρχουν μόνο λίγοι προμηθευτές στην αγορά. Παράλληλα βέβαια με αυτό, οι μεγάλοι κατασκευαστές αντιλαμβάνονται και ενισχύουν τη δυνατότητα συνεργασίας με διάφορους προμηθευτές, ώστε να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο και να αποφευχθεί το υψηλό κόστος μετακίνησης. Επιπλέον, οι κατασκευαστές προτιμούν να κάνουν μακροχρόνιες σχέσεις με τον ίδιο προμηθευτή, προκειμένου να μειώσουν το κόστος. Αντίθετα, τα τυποποιημένα προϊόντα τείνουν να μειώσουν τη δύναμη των προμηθευτών.

Όπως και σε κάθε άλλο τομέα, ο φόβος της αδυναμίας κάλυψης της ζήτησης, είναι επίσης σημαντικός στον κλάδο της αιολικής ενέργειας. Η κατάσταση κατά την οποία οι προμηθευτές δεν μπορεί να καλύψουν τη ζήτηση, που κατά συνέπεια επιβραδύνει την ανέγερση και κατασκευή ενός έργου, είναι ένας από τους χειρότερους εφιάλτες για τις κατασκευαστικές εταιρείες. Προκειμένου να αντιμετωπισθεί αυτός ο κίνδυνος, πολλές μεγάλες εταιρείες αιολικής ενέργειας έχουν προχωρήσει στην εξαγορά κάποιων προμηθευτών κρίσιμων εξοπλισμών,

συμπεριλαμβανομένων των γεννητριών, των πτερυγίων, των πύργων και των κιβώτιων ταχυτήτων. Στον Πίνακα 1, παρουσιάζονται οι προμηθευτές επιμέρους εξοπλισμού που χρησιμοποιούν οι κατασκευαστές ανεμογεννητριών.

Πίνακας 1: Κάθετη ολοκλήρωση στον κλάδο των κατασκευαστών ανεμογεννητριών

<u>Κάθετη ολοκλήρωση στον κλάδο</u>					
	Πτερύγια στροφείου	Κιβώτια ταχυτήτων	Γεννήτριες	Πύργοι	Ελεγκτές
Vestas	Vestas, LM	Bosch Rexroth, Hansen, Winergy (Siemens), Noventas	Weier (Vestas), Elin, ABB, LeroySomer	Vestas, NEG, DMI	Costas (Vestas), NEG (Dancontrol)
GE Energy	LM, Tecsis	Winergy (Siemens), Bosch, Rexroth, Eickhoff, GE	Loher, GE	DMI, Omnical, SIAG	GE
Gamesa	Gamesa, LM	Echesa (Gamesa), Winergy (Siemens), Hansen (Suzlon)	Indar (Gamesa), Cantarey	Gamesa	Ingelectric (Gamesa)
Enercon	Enercon	Direct drive	Enercon	KGW, SAM	Enercon
Siemens Wind	Siemens, LM	Winergy (Siemens)	Siemens, ABB	Roug, KGW	Siemens, KK electronic
Suzlon	Suzlon	Hansen, Winergy (Siemens)	Suzlon, Siemens	Suzlon	Suzlon, Mita Teknik
Clipper Wind Power	Tecsis	Clipper	Potencia	Emerson, Anston	Clipper
Nordex	Nordex, LM, Glasfiber	Winergy (Siemens), Eickhoff, Maag	Loher, VEM	Nordex, Omnical	Nordex, Mita Teknik

Πηγή: Turbine manufacturers; here comes pricing power, Merrill Lynch2007

Οι προμηθευτές κιβωτίων ταχυτήτων έχουν τη μεγαλύτερη διαπραγματευτική δύναμη στον κλάδο και ο εξοπλισμός αυτός αποτελεί το σημείο πιθανού προβλήματος διαθεσιμότητας στην αγορά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός της έλλειψης εμπειρίας στην αγορά των ρουλεμάν, στην απαίτηση ενός υψηλού επίπεδου συντήρησης στα κιβώτια ταχυτήτων, ο περιορισμένος αριθμός των κιβωτίων ταχυτήτων που παράγονται σε σύγκριση με τη ζήτηση.¹¹⁸

Στον πίνακα 2, παρουσιάζεται ο αριθμός των προμηθευτών για κάθε σημαντικό εξοπλισμό του κλάδου της ανεμογεννήτριας. Η θετική τάση στον πίνακα δείχνει σαφώς μια εκρηκτική αύξηση σε προμηθευτές, ειδικά κατά την περίοδο από το

¹¹⁸ BTM Consult ApS 2009, International Wind Energy Development. World Market Update 2008

2008 - 2009. Ο πίνακας επιβεβαιώνει ότι, εφόσον η προμήθεια κιβωτίων ταχυτήτων έχει τη μικρότερη ποσοστιαία αύξηση, η συμφόρηση είναι πιο πιθανό να συμβεί σε αυτό το είδος εξοπλισμού.

Πίνακας 2: Ρυθμός αύξησης προμηθευτών επιμέρους εξοπλισμών ανεμογεννητριών

Αύξηση Προμηθευτών 2006 - 2009				
Υλικά/Εξαρτήματα	Προμηθευτές '06	Προμηθευτές '08	Προμηθευτές '09	Αύξηση (%) '06-'08
Πτερύγεια στροφείου	10	18	30	200
Κιβώτια ταχυτήτων	14	19	28	100
Γεννήτριες	8	21	42	425
Έδρανα, ρουλεμάν	9	18	36	300
Μετατροπείς ισχύος	-	14	37	164 (αύξηση από '08)
Μετασχηματιστές ισχύος	-	19	29	52 (αύξηση από '08)
Χύτευση	12	46	65	441
Μηχανουργικά	8	35	59	637

Πηγή: BTM Consult ApS 2009, International Wind Energy Development. World Market Update 2008

Επί του παρόντος, οι προμηθευτές έχουν μεγάλη διαπραγματευτική δύναμη, αλλά αν η ανάπτυξη συνεχιστεί, αυτό θα μπορούσε να τη μειώσει στο μέλλον.

3.4.3 Διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών

Ο αριθμός των αγοραστών είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στο βαθμό της διαπραγματευτικής ισχύος, σε σύγκριση με τον αριθμό των προμηθευτών. Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν τη διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών στον τομέα της αιολικής ενέργειας, όπως η παγκόσμια οικονομική κατάσταση, τα χαρακτηριστικά του αγοραστή και η κατάσταση της αγοράς των ανεμογεννητριών, που όλοι συμβάλλουν στο βαθμό της διαπραγματευτικής δύναμης των αγοραστών. Ο αριθμός των προμηθευτών στον κλάδο της αιολικής ενέργειας είναι περιορισμένος σε σύγκριση με τον αριθμό αγοραστών στην αγορά.

Οι αγοραστές του κλάδου της αιολικής ενέργειας είναι, ηλεκτρικές εταιρείες κοινής ωφέλειας, κρατικές ή δημοτικές επιχειρήσεις, και ανεξάρτητοι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας (Independent Power Producer - IPP). Οι πελάτες αυτοί,

συνέβαλαν στην εκθετική αύξηση της αγοράς κυρίως των κατασκευαστών ανεμογεννητριών και είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της χαμηλής διαπραγματευτικής δύναμης των αγοραστών. Για τους ανεξάρτητους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας, η πελατειακή βάση είναι ιδιαίτερα κατακερματισμένη σε πολλές μικρές εταιρείες. Κάθε εταιρεία είναι “εγκλωβισμένη” σε ένα συμβόλαιο, όταν αγοράζουν από ένα συγκεκριμένο κατασκευαστή ανεμογεννητριών. Έτσι μια μελλοντική επέκταση του έργου ή αντικατάσταση του προϊόντος από άλλο προμηθευτή, δεν είναι δυνατή λόγω της μοναδικής σχεδίασης των ανεμογεννητριών. Αυτό οδηγεί σε ένα πολύ υψηλό κόστος μετακίνησης προμηθευτή για τον αγοραστή, καθιστώντας υψηλή τη διαπραγματευτική ισχύ των κατασκευαστών. Δεδομένου ότι η ζήτηση για αιολική ενέργεια τα τελευταία χρόνια έχει ξεπεράσει την προσφορά για ανεμογεννήτριες και υπάρχουν πολύ λίγοι κατασκευαστές ανεμογεννητριών, η αγοραστική δύναμη είναι περιορισμένη.

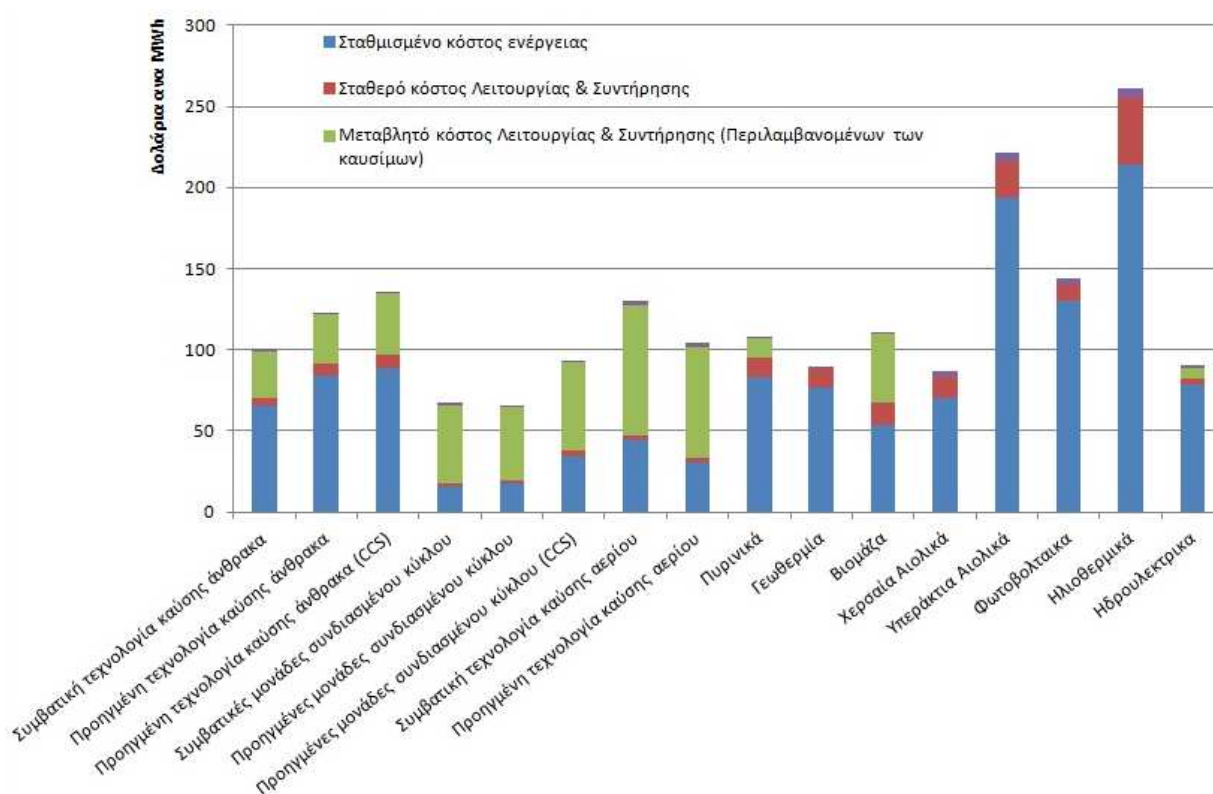
Όταν πρόκειται όμως για κρατικές επιχειρήσεις και κυρίως χωρών όπως η Κίνα και οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, είναι ευκολότερο για τους αγοραστές να πετύχουν μια ευνοϊκή συμφωνία. Οι πολλές ρυθμίσεις για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και οι επιδοτήσεις, έχουν βοηθήσει τους κατασκευαστές να μειώσουν το κόστος, και να είναι σε θέση να προσφέρουν χαμηλότερες τιμές της ενέργειας. Επίσης κυβερνήσεις όπως για παράδειγμα η Κίνα, οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, η Ινδία, αγοράζουν εξοπλισμό με μεγάλες συμβάσεις, ενώ κάποιες θέτουν και περιορισμούς όπως η κατασκευή μεγάλου ποσοστού του εξοπλισμού να παράγεται στην εγχώρια αγορά, γεγονός που επίσης περιορίζει την αγοραστική δύναμη των ανεξάρτητων παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας.

Έτσι, ενώ στη σημερινή εποχή, ο αγοραστής είναι κυρίαρχος, όταν πρόκειται για την αγορά της αιολικής ενέργειας, η αγοραστική δύναμη είναι περιορισμένη και οι προμηθευτές είναι σε θέση να θέτουν τους όρους στην αγορά.

3.4.4 Απειλή από τα υποκατάστατα προϊόντα

Η απειλή από υποκατάστατα προϊόντα, βασίζεται στην ελαστικότητα των τιμών. Όμως για την τεχνολογία της αιολικής ενέργειας πρέπει να ληφθούν υπόψη και

επιμέρους χαρακτηριστικά. Η ελαστικότητα των τιμών ορίζεται ως η ενέργεια η οποία παραδίδεται στο δίκτυο και μετράται σε δολάρια/kWh. Εκτός όμως από την τιμή ανά kWh, που για μερικούς είναι ο κυρίαρχος παράγοντας, στοιχεία όπως η δημιουργία θέσεων εργασίας, η εξοικονόμηση διοξειδίου του άνθρακα, ο υψηλότερος βαθμός ανεξαρτησίας από τα ορυκτά καύσιμα, η ασφάλεια και η ποικιλία του χαρτοφυλακίου της ενέργειας είναι επίσης σημαντικά και θα πρέπει να περιλαμβάνονται στις εκτιμήσεις. Κατά την εξέταση του κόστους κεφαλαίου, μια ενδιαφέρουσα τάση είναι ότι η αιολική ενέργεια είναι από τις φθηνότερες τεχνολογίες, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 25.



Διάγραμμα 25: Εκτιμώμενο Σταθμισμένο Κόστος Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά τεχνολογία το έτος 2018 (2011 \$/MWh)
 Πηγή: Annual Energy Outlook 2013, EIA 2013 Early Release Overview

Επίσης η αιολική ενέργεια είναι η φθηνότερη από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, και πλησιάζει το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας των πυρηνικών μονάδων. Ένα πολύ σημαντικό σημείο, το οποίο τροποποιεί το κόστος αυτό, είναι η αναγνώριση σχετικά με τον παροπλισμό των πυρηνικών σταθμών. Το κόστος αυτό είναι ίσο συχνά με το αρχικό κεφάλαιο που

επενδύθηκε για την κατασκευή του εργοστασίου.¹¹⁹ Η φθηνότερη επιλογή παραγωγής ενέργειας είναι το φυσικό αέριο, το οποίο είναι κατά 50% φθηνότερο σε σχέση με την τιμή της αιολικής ενέργειας.

Παρά το σχετικά ανταγωνιστικό κόστος παραγωγής, η αιολική ενέργεια δεν θα πρέπει να εξετάζεται αποκλειστικά με τις τιμές του διαγράμματος 25. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η αιολική ενέργεια λαμβάνει διάφορες κυβερνητικές υποστηρίξεις και οφέλη, τα οποία αν τα οικονομικά δεδομένα της αιολικής ενέργειας ήταν ανταγωνιστικά, η στήριξη αυτή θα ήταν περιττή. Με τις τιμές του εξοπλισμού για την χερσαία αιολική ενέργεια να μειώνονται ταχύτατα, υπάρχει η προοπτική ώστε η συγκεκριμένη τεχνολογία να μη χρειάζεται καμία επιδότηση. Έτσι με την εκτίμηση ότι η συγκεκριμένη τάση θα διατηρηθεί, η αιολική ενέργεια μπορεί να είναι ανταγωνιστική με την παραγωγή ενέργειας από φυσικό αέριο μέχρι το 2018, καθιστώντας την απειλή από υποκατάστατες τεχνολογίες, χαμηλή.

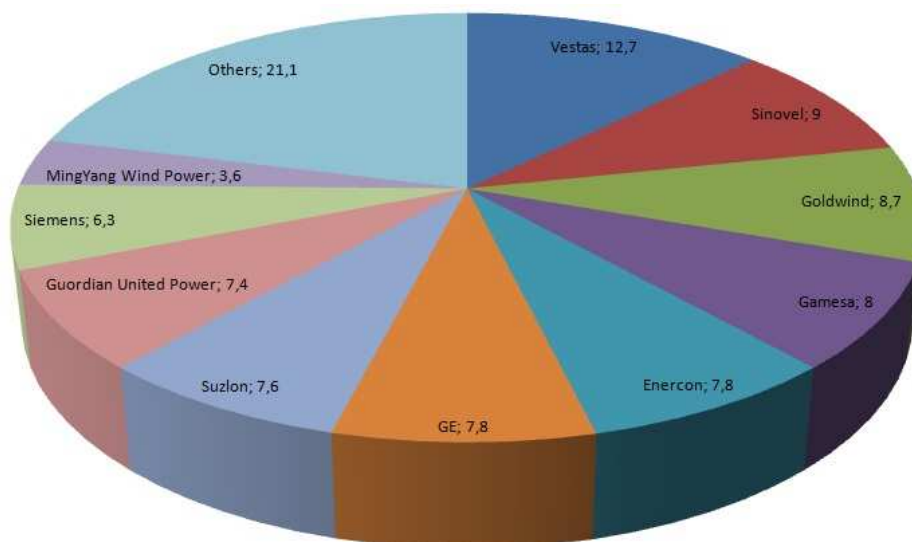
Ένα άλλο ζήτημα, που επηρεάζει ολόκληρο τον τομέα της ενέργειας είναι η τιμή του πετρελαίου. Δεδομένου ότι η τιμή του πετρελαίου συσχετίζεται με την ενέργεια, μια επιθετική αλλά εξαιρετικά απίθανη, μεγάλη πτώση της τιμής από τον ΟΠΕΚ θα μειώσει αντίστοιχα το κόστος παραγωγής ενέργειας, όπου η αιολική ενέργεια δεν θα είναι πλέον ανταγωνιστική. Αυτή η περίπτωση συνέβη όταν οι τιμές του πετρελαίου υποχώρησαν το καλοκαίρι του 2008, το οποίο οδήγησε σε μείωση κατά 91% των πράσινων επενδύσεων ενέργειας στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής για το πρώτο τρίμηνο του 2009.¹²⁰

3.4.5 Ένταση του ανταγωνισμού στον κλάδο

Η αγορά των ανεμογεννητριών που αποτελεί το μεγαλύτερο μερίδιο του κλάδου, κυριαρχείται από δέκα εταιρείες, οι οποίες το 2011 είχαν συνολικό μερίδιο αγοράς 78,9%. Στο διάγραμμα 26 που ακολουθεί, παρουσιάζεται το μερίδιο αγοράς για το έτος 2011.

¹¹⁹ Exploring the hypothetical limits to a nuclear and renewable electricity future, Sovacool, 2009

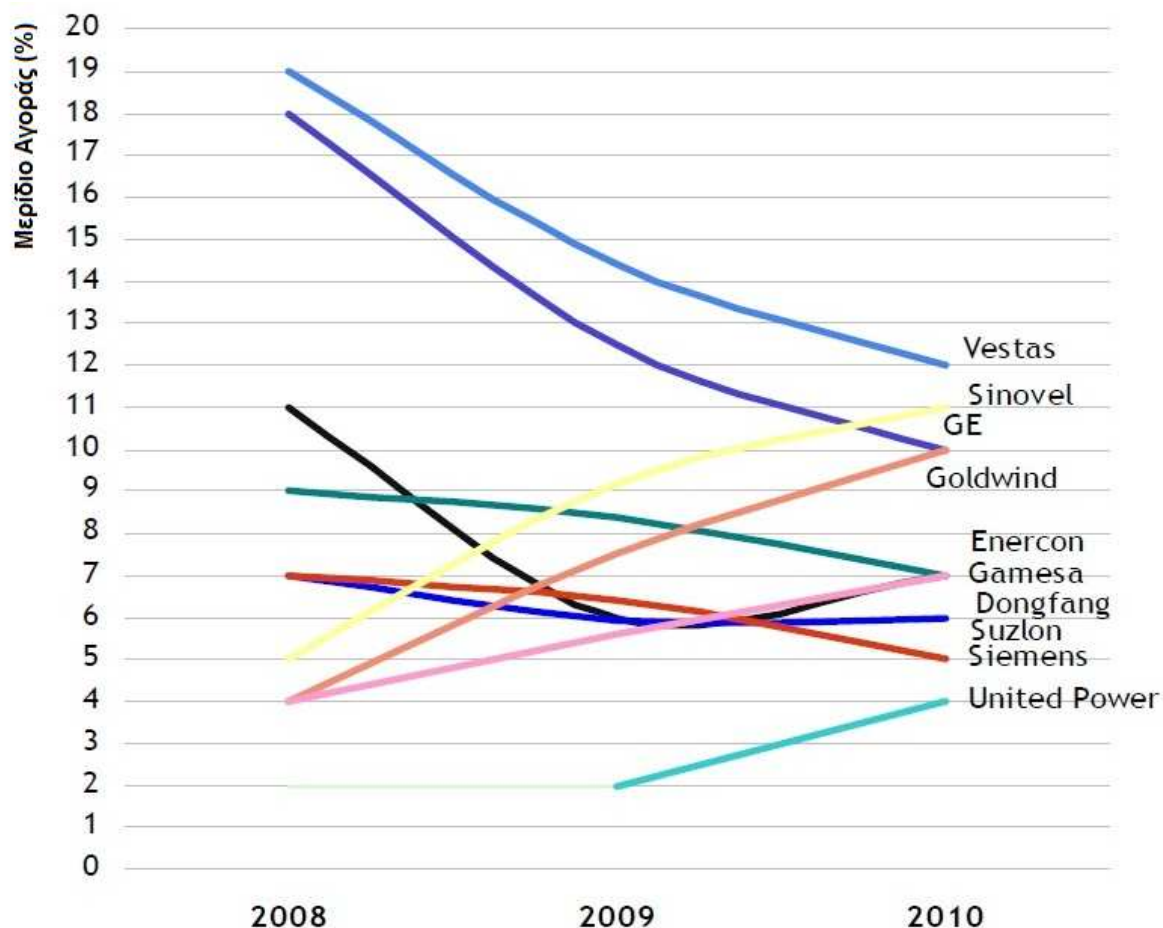
¹²⁰ Can the U.S. Make Vestas' Windmills Spin? BusinessWeek Online, Scott, M., 2009,



Διάγραμμα 26: Μεριδίο Αγοράς κατασκευαστών ανεμογεννητριών 2011
 Πηγή: Cleantech Investor

Όπως δείχνει το γράφημα, το 38,5% της αγοράς κυριαρχείται από τέσσερις εταιρείες, με τα ποσοστά τους να είναι παραπλήσια. Αυτό φανερώνει ένα αυξημένο ανταγωνισμό στον κλάδο. Μεταξύ των προμηθευτών των ανεμογεννητριών, για άλλη μια φορά η Κίνα κυριάρχησε στην αγορά, με τέσσερις κινέζους κατασκευαστές, Sinovel, Goldwind, MingYang Wind Power και United Power να περιλαμβάνονται στους δέκα σημαντικότερους, ενώ η δανικής προέλευσης Vestas παρέμεινε ως ο κορυφαίος κατασκευαστής.

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 27, τα ποσοστά των κατασκευαστών ανεμογεννητριών την τριετία 2008-2010 ακολούθησαν μια συγκεντρωτική πορεία. Ενώ η δανική VESTAS και η αμερικάνικη GE μέχρι το 2008 που είχαν μια σαφή διαφορά παγκοσμίως, από τις υπόλοιπες εταιρείες του κλάδου, το 2010, τα ποσοστά τους έφτασαν να είναι παραπλήσια, ενώ η GE έχασε τη θέση της από την κινεζική SINOVEL που βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την επίσης κινεζική GOLDWIND. Αυτό φανερώνει την αυξημένη ένταση του ανταγωνισμού στον κλάδο, ενώ επίσης φανερώνει ότι οι ισορροπίες παγκοσμίως έχουν αλλάξει.



Διάγραμμα 27: Μεριδίο Αγοράς κατασκευαστών ανεμογεννητριών 2008-2010
 Πηγή: Pike research, 2011

Η αξιοσημείωτη ανάπτυξη στην Κίνα είχε σημαντική επίδραση στο μερίδιο αγοράς της παγκόσμιας αιολικής ενέργειας καθώς οι περισσότεροι κατασκευαστές ανεμογεννητριών μη-κινεζικής κατασκευής, δεν επωφελήθηκαν από την ανάπτυξη στην αγορά των αιολικών πάρκων. Αυτό δημιούργησε μεγάλο ανταγωνισμό κυρίως στην κορυφή της κατάταξης, όπου μόνο τρεις ποσοστιαίες μονάδες διαχωρίζουν τους τέσσερις κορυφαίους κατασκευαστές ανεμογεννητριών.¹²¹

Ο ανταγωνισμός στον κλάδο της αιολικής ενέργειας, διαφέρει κατά περιοχή. Η Κίνα εστιάζει όλο και περισσότερο σε ανεμογεννήτριες με ισχυρότερες επιδόσεις και σε ανώτερη ποιότητα προϊόντων, παρά σε χαμηλό κόστος κεφαλαίου. Αυτό έχει οδηγήσει την Goldwind να είναι ξανά πρώτη σε πωλήσεις στην Κίνα, ενώ η

¹²¹ The Wind Power Sector, BTM and Make Consulting, 2011

Sinovel και η Guordian United Power έπεσαν τόσο σε τοπική, όσο και σε παγκόσμια κατάταξη. Η Vestas διατήρησε τη θέση της ως ο μεγαλύτερος κατασκευαστής ανεμογεννητριών στον κόσμο το 2011, παρά τη δύναμη των κινεζικών κατασκευαστών ανεμογεννητριών με 17,6GW στην εγχώρια αγορά τους. Αυτό ήταν το αποτέλεσμα των πολύ καλών επιδόσεων της Vestas στην Αμερική, όπου της επέτρεψε να απομακρυνθεί από τις υπόλοιπες πέντε κορυφαίες εταιρείες της αγοράς. Στις δυτικές αγορές, η Enercon ξεπέρασε τη Vestas που ήταν ο ηγέτης της αγοράς στην Ευρώπη, λόγω της δεσπόζουσας θέσης της στην ακμάζουσα γερμανική αγορά χερσαίας αιολικής ενέργειας και της εξαιρετικής της απόδοσης στις αγορές της Νότιας Ευρώπης, όπως η Γαλλία και η Ιταλία. Στην Αμερική, η μακροχρόνια ηγέτης της αγοράς GE Wind έδωσε έδαφος στη Vestas και τη Siemens, πέφτοντας στη δεύτερη θέση στην περιοχή.

Τέλος, ορισμένες εταιρείες προσπαθούν να διαφοροποιηθούν, προσφέροντας στους επενδυτές, την πλήρη υλοποίηση του έργου, εκτός από την προμήθεια των ανεμογεννητριών, από την ανέγερση του πάρκου έως και τη διασύνδεσή του με το δίκτυο. Έτσι λοιπόν αναλαμβάνουν την πλήρη ευθύνη υλοποίησης του έργου προσφέροντας ένα μεγαλύτερο βαθμό ασφάλειας στους επενδυτές ενώ παράλληλα διαφοροποιούνται έναντι του ανταγωνισμού.

3.5 Στρατηγική των 5 μεγαλύτερων εταιρειών του κλάδου

Πολλοί γνώστες και εμπειρογνώμονες του κλάδου θεωρούν την αιολική ενέργεια ως την ανανεώσιμη πηγή ενέργειας με το μεγαλύτερο δυναμικό για ανάπτυξη και επενδύσεις. Όπως προβλέπεται για το εγγύς μέλλον, η αιολική ενέργεια θα είναι η πιο οικονομικά αποδοτική εναλλακτική λύση έναντι των ορυκτών καυσίμων για την ηλεκτρική ενέργεια. Η Ευρωπαϊκή Ένωση Αιολικής Ενέργειας δήλωσε ότι η αιολική ενέργεια αποτελεί την μεγαλύτερη ενιαία μορφή της νέας δυναμικότητας ηλεκτροπαραγωγής στην Ευρώπη.¹²² Αν εξετάσουμε την εγκατεστημένη ισχύ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η αιολική ενέργεια αυξάνεται ταχύτερα από οποιαδήποτε άλλη πηγή ενέργειας.¹²³ Ως αποτέλεσμα, αυτό έχει τα τελευταία χρόνια, οι κατασκευαστές εξοπλισμού αιολικών πάρκων

¹²² Oxford Energy Forum, Oxford, Aug 2009

¹²³ EWEA and Platts Power Vision, 2011

να προσπαθούν να αναπτυχθούν, ώστε να εξασφαλίσουν μεγαλύτερα μερίδια αγοράς, μέσω της εφαρμογής διαφόρων ειδών στρατηγικής.

Ο κύριος στόχος των εταιρειών είναι να αυξηθεί η παραγωγική τους ικανότητα, να εισέλθουν σε νέες αγορές του εξωτερικού και να παραδίδουν τον εξοπλισμό στον χρόνο που εγγυούνται. Κάθε εταιρεία έχει επιτύχει διαφορετικά επίπεδα επιτυχίας τα τελευταία χρόνια και η κάθε μια διατηρεί ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μέσα από διάφορες στρατηγικές.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, πολλές υψηλού επιπέδου συγχωνεύσεις και εξαγορές στον κλάδο της αιολικής ενέργειας έχουν οδηγήσει σε πιο δυναμικές, και κάθετα ολοκληρωμένες εταιρείες. Ενώ η πλειοψηφία των εξαγορών είναι καθαρά εταιρειών τεχνολογίας (η AMSC εξαγόρασε τις εταιρείες Windtec, Switch Engineering και Blade Dynamics, η GE αποκτήσε τις CONVERTEAM και ScanWind, η Suzlon απέκτησε το 100% της REpower), υπάρχει μια αυξανόμενη τάση για τους κατασκευαστές να αποκτήσουν εταιρείες ανάπτυξης αιολικών πάρκων (κάθετης ολοκλήρωσης) ως μια στρατηγική για την εξασφάλιση της χρήσης των ανεμογεννητριών τους. Η Siemens, για παράδειγμα, προέβηκε σε αυτό ακριβώς το βήμα στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής με την εξαγορά του υπεράκτιου αιολικού πάρκου Cape Wind.

Επίσης, η κάθετη ολοκλήρωση ήταν μια τάση που πολλές εταιρείες χρησιμοποίησαν. Παράγοντας με ίδια μέσα εξοπλισμό, οι εταιρείες του κλάδου δεν εξασφάλισαν μόνο τη μείωση του κόστους, τον καλύτερο έλεγχο της ποιότητας και την ακρίβεια κατά την παράδοση, αλλά επιπλέον εξασφάλιζαν τη βεβαιότητα ότι οι άλλες εταιρείες δεν θα αντέγραφαν την ειδική τεχνολογία και το σχεδιασμό τους.

Η είσοδος των μεγάλων εταιρειών στον τομέα της αιολικής ενέργειας, έγινε ως επί το πλείστον μέσω συγχωνεύσεων και εξαγορών, ώστε να αποκτήσουν το υπάρχον μερίδιο αγοράς και το πλεονέκτημα της τεχνολογίας. Αυτό συνέβη όταν η Siemens εισήλθε στην αγορά της Δανίας με την απόκτηση της δανικής κατασκευάστριας ανεμογεννητριών Bonus το 2004, με την απόκτηση από την GE Electric της ENRON Wind το 2002, κάτι που επέτρεψε στις εταιρείες αυτές να είναι στην πρώτη δεκάδα των παραγωγών εξοπλισμού αιολικής ενέργειας. Επίσης σε συγχωνεύσεις προχώρησαν οι κατασκευαστές μεγάλων

ανεμογεννητριών, ώστε να διατηρήσουν ή και να αυξήσουν το μερίδιο αγοράς τους, όπως έγινε με την συγχώνευση της Vestas με την NEG MICON το 2005, ή να έχουν καλύτερη θέση σε μια συγκεκριμένη αγορά και να έχουν πρόσβαση σε πιο προηγμένη τεχνολογία κάτι που συνέβη με την απόκτηση της εταιρείας Repower από την εταιρεία Suzlon το 2007.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, επειδή ο κλάδος της αιολικής ενέργειας είναι ταχύτατα αναπτυσσόμενος, διακρίνουμε ότι οι εταιρείες του κλάδου έχουν επιλέξει ως στρατηγική, αυτήν της ανάπτυξης. Συγκεκριμένα οι περισσότερες εταιρείες έχουν υιοθετήσει την στρατηγική οριζόντιας ολοκλήρωσης, είτε μέσω της παραχώρησης αδειάς (Licensing), είτε με τη μορφή κοινοπραξίας (Joint Ventures) είτε μέσω της εξαγοράς.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η τεχνολογία είναι το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τις εταιρείες ανεμογεννητριών. Η παραχώρηση άδειας εκμετάλλευσης τεχνολογίας, επιτρέπει στις επιχειρήσεις να έχουν τα προϊόντα στην αγορά νωρίτερα, ενώ και η εταιρεία θα επωφεληθεί από μια ταμειακή ροή νωρίτερα. Επιπλέον αυτό σημαίνει και χαμηλότερο κόστος ανάπτυξης. Για τις εταιρείες που θα παραχωρήσουν τεχνολογία η παραχώρηση αυτή θα μπορούσε να είναι μια επιλογή για να πετύχουν μεγάλα οικονομικά κέρδη σε αρκετές περιπτώσεις. Για παράδειγμα αν η εταιρεία που παρέχει άδεια χρήσης της τεχνολογίας θέλει να παραμείνει τεχνολογικά ανώτερη στην ανάπτυξη των προϊόντων της, και να επικεντρωθεί στο ανταγωνιστικό της πλεονέκτημα (δραστηριότητες ανάπτυξης προϊόντων), θα μπορούσε να χορηγήσει άδεια εκμετάλλευσης της τεχνολογίας της. Η γερμανική εταιρεία REpower, μια μεγάλη εταιρεία στον τομέα της κατασκευής ανεμογεννητριών μην έχοντας μερίδια αγοράς στην κινεζική αγορά, προχώρησε σε μια συμφωνία χορήγησης άδειας μεταφοράς τεχνολογίας για ανεμογεννήτριες 600KW στην κινεζική Goldwind, κάτι που βοήθησε την Goldwind να επιτύχει μια ισχυρή θέση στην αγορά των ανεμογεννητριών 600KW και να γίνει ένας κορυφαίος κατασκευαστής μεταξύ των κινεζικών εταιρειών. Αργότερα η REpower, συνέχισε με μια χορήγηση άδειας στη China Dongfang Steam Turbine Groups με μια συμφωνία μεταφοράς τεχνολογίας ανεμογεννήτριας 1,5mW, το Νοέμβριο του 2004.

Οι κοινοπραξίες στον κλάδο της αιολικής ενέργειας, είχαν δημιουργηθεί για να εξυπηρετήσουν την εκάστοτε τοπική αγορά ανεμογεννητριών. Όπως προηγουμένως αναφέρθηκε, δεν ήταν δυνατό σε όλες τις αγορές να δραστηριοποιηθούν οι κατασκευαστές εξοπλισμού, αν δεν υπήρχε τοπική προστιθέμενη αξία, όπως για παράδειγμα στην κινεζική αγορά. Έτσι προκειμένου οι εταιρείες να εδραιωθούν, προχώρησαν σε κοινοπραξίες με τοπικές εταιρείες κάτι που τελικά βοήθησε και στη διαμόρφωση του κλάδου τοπικά ενώ και πολλές εταιρείες του ίδιου γεωγραφικού χώρου συνεργάστηκαν μέσω κοινοπραξιών για να μπουν στον χώρο. Κατά τη διάρκεια του 2003, δύο από τις μεγαλύτερες εταιρείες κατασκευής μηχανημάτων, η Dalian DHI.DCW Groups και η China ErZhong προχώρησαν σε κοινοπραξία για να εισέλθουν στην αγορά αιολικής ενέργειας. Από το 2004 μέχρι σήμερα, η China North Vehicle Group συνεργάζεται με την GE για την παραγωγή ανεμογεννητριών, η Xiangtan Generator Groups συνεργάστηκε με τη γερμανική LACI Blower Company για την παραγωγή ανεμογεννητριών ενώ το 2005 η Nordex προχώρησε σε κοινοπραξία με τις εταιρείες China's Ningxia και Ningxia Tainjing για την τοπική παραγωγή των ανεμογεννητριών στην Κίνα. Επίσης, η ισπανική Acciona υπέγραψε συμφωνία με την κινεζική υψηλής τεχνολογίας εταιρεία αεροδιαστημικής CASC να κατασκευάσει ένα εργοστάσιο παραγωγής στην Κίνα με ετήσια παραγωγή 400 ανεμογεννητριών.

Μέσω των εξαγορών κατέστη δυνατή η ταχεία είσοδος σε μια αγορά και η πρόσβαση σε μια υπάρχουσα πελατειακή βάση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι εξαγορές περιλαμβάνουν επίσης την απόκτηση της εμπορικής ονομασίας ή την εταιρική φήμη. Ανάμεσα στις κορυφαίες δέκα εταιρείες παγκοσμίως, η Suzlon, μια ινδική εταιρεία κατασκευής ανεμογεννητριών βασίστηκε στην απόκτηση της γερμανικής εταιρείας ανεμογεννητριών Südwind. Η Suzlon εισήλθε στον κλάδο της αιολικής ενέργειας το 1995 με την αγορά της Südwind, η οποία τη βοήθησε να αποκτήσει τεχνολογία. Μετά από αυτό η Suzlon ξεκίνησε μια μονάδα έρευνας και ανάπτυξης στη Γερμανία, ενώ σήμερα είναι η έβδομη μεγαλύτερη εταιρεία ανεμογεννητριών στον κόσμο.

Παγκοσμίως ο κλάδος της αιολικής ενέργειας κυριαρχείται από πέντε βασικούς παίκτες, την Vestas, την Sinovel, την Goldwind, την Gamesa, και την Enercon. Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τις στρατηγικές που επέλεξε κάθε εταιρεία.

Vestas

Η Vestas Wind Systems A/S είναι μια δανική εταιρεία κατασκευής, πώλησης, εγκατάστασης, και συντήρησης ανεμογεννητριών. Είναι ο μεγαλύτερος κατασκευαστής ανεμογεννητριών στον κόσμο, αλλά λόγω της ταχύτατης ανάπτυξης των ανταγωνιστών της, το μερίδιο αγοράς της μειώθηκε από 28% το 2007 σε 12,7% το 2011.¹²⁴ Η εταιρεία λειτουργεί εργοστάσια παραγωγής στη Δανία, στη Γερμανία, στη Ιταλία, στη Κίνα, στις Ηνωμένες Πολιτείες, στη Ισπανία, στη Εσθονία, στη Σουηδία και στη Νορβηγία και απασχολεί περισσότερους από 17.000 ανθρώπους παγκοσμίως.¹²⁵

Η εταιρεία Vestas, έχει εγκαταστήσει περισσότερα από 55.000 MW παγκοσμίως και το έτος 2012 πραγματοποίησε πωλήσεις ύψους 7,2 δισεκατομμυρίων ευρώ, με μικτά κέρδη 796 εκατομμύρια ευρώ που αντιστοιχεί σε μικτό περιθώριο κέρδους 11%.¹²⁶ Η Vestas εισήχθη στο Χρηματιστήριο της Κοπεγχάγης το 1998 και η άκρως επιτυχημένη αρχική δημόσια προσφορά σηματοδότησε την αρχή μιας νέας εποχής για τη Vestas.

Το 2012, η Vestas άλλαξε την οργανωτική της δομή με την εφαρμογή νέου επιχειρηματικού μοντέλου λειτουργίας. Ως εκ τούτου, οι τρεις επιχειρηματικές μονάδες, λύσεων Τεχνολογίας και Υπηρεσιών (Technology & Service Solutions), Παραγωγής και Παγκόσμιας Διάθεσης (Manufacturing & Global Sourcing) και Πωλήσεων, αντιπροσωπεύουν τις βασικές ικανότητες της εταιρείας, που είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των βραχυπρόθεσμων στόχων της.

Η Vestas ιδρύθηκε από τον H. S. Hansen ο οποίος το 1898 καθιερώθηκε ως σιδηρουργός στη μικρή πόλη Lem, στη Δανία. Ο ίδιος και ο γιος του, Peder Hansen, κατασκευάζαν από χάλυβα παράθυρα για βιομηχανικά κτίρια. Το 1945, ο Peder Hansen ίδρυσε την εταιρεία VEstjyskStålteknik A/S, της οποίας το όνομα μετατράπηκε σε Vestas. Η νέα εταιρεία, η οποία έκανε αρχικά οικιακές συσκευές, άρχισε να παράγει γεωργικό εξοπλισμό. Οι επόμενες δύο δεκαετίες, χαρακτηρίστηκαν από την ανάπτυξη νέων προϊόντων και την επέκταση της επιχείρησης. Το 1968, η Vestas προσαρμόστηκε στην απότομη ζήτηση για

¹²⁴ Cleantech Investor, 2011

¹²⁵ Vestas Annual report 2012

¹²⁶ Vestas Annual report 2012

υδραυλικούς γερανούς για ελαφρά φορτηγά, με αποτέλεσμα να κατασκευάσει το πρώτο "πραγματικό" εξαγωγίμο προϊόν, με το 96% της παραγωγής να εξάγεται σε 65 χώρες. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970 η Vestas ξεκίνησε να πειραματίζεται με ανεμογεννήτριες, κυρίως λόγω της δεύτερης πετρελαϊκής κρίσης, όπου άρχισε να εξετάζει τις δυνατότητες της αιολικής ενέργειας ως εναλλακτική πηγή ενέργειας και το 1979 η Vestas πούλησε και εγκατέστησε την πρώτη επιτυχημένη ανεμογεννήτριά της. Ωστόσο, ο σχεδιασμός ήταν ακόμα ατελής και τα επόμενα χρόνια χαρακτηρίζονται από την επίλυση των τεχνικών ζητημάτων και την επακόλουθη έναρξη της μαζικής παραγωγής. Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 η νομοθεσία στις ΗΠΑ άλλαξε, δίνοντας φοροαπαλλαγές στους επενδυτές ενέργειας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την πρώτη μεγάλη παραγγελία για 155 ανεμογεννήτριες το 1981 και μια νέα παραγγελία επιπλέον 550 ανεμογεννητριών το επόμενο έτος. Ο κλάδος γνώρισε μια πραγματική άνθηση στις αρχές της δεκαετίας του 1980, αλλά το 1986 η Vestas αναγκάστηκε να αναστείλει τις πληρωμές, διότι η αγορά των Ηνωμένων Πολιτειών έκλεισε λόγω της λήξης του μέτρου της ειδικής φορολογικής νομοθεσίας. Το 1986 μεγάλα τμήματα της Vestas πουλήθηκαν και μια νέα εταιρεία με την επωνυμία Vestas Wind Systems A/S ιδρύθηκε στο τέλος του έτους για να επικεντρωθεί αποκλειστικά στην αιολική ενέργεια. Από το 1987 και μετά η Vestas αναπτύσσεται σε πρωτοπόρος εταιρεία στον κλάδο, με προσωπικό περίπου 60 άτομα για να γίνει μια παγκόσμια υψηλής τεχνολογίας εταιρεία, με ηγετική θέση στην αγορά και να απασχολεί περισσότερους από 17.000 εργαζόμενους. Το 1998 η Vestas εισήχθη στο χρηματιστήριο της Κοπεγχάγης και το κεφάλαιο που άντλησε, χρησιμοποιήθηκε για την ώθηση της ανάπτυξης. Το 2004, η Vestas και η NEG Micon, ο τρίτος μεγαλύτερος παραγωγός ανεμογεννητριών, συγχωνεύτηκαν, και έγιναν ο παγκόσμιος ηγέτης στην αγοράς αιολικής ενέργειας, αντιπροσωπεύοντας μερίδιο αγοράς 32%. Εκτός από την παραγωγή των ανεμογεννητριών, τη μεταφορά και την εγκατάσταση τους στη συνέχεια επεκτάθηκε και στη δραστηριότητα των υπηρεσιών συντήρησης. Με τη συγχώνευση διορίστηκε μια νέα διοίκηση με τον Ditlev Engel να τοποθετείται ως Διευθύνων Σύμβουλος. Το 2005, η εταιρεία ανακοίνωσε τη νέα στρατηγική της: "Η θέληση για τη νίκη" (The Will to Win), ώστε να γίνει η αιολική ενέργεια μια ανταγωνιστική πηγή σε σχέση με τις "παραδοσιακές" μορφές ενέργεια του άνθρακα, του πετρελαίου και του φυσικού

αερίου. Το 2006 η Vestas άνοιξε την πρώτη μονάδα παραγωγής της στην Κίνα, ένα εργοστάσιο παραγωγής πτερυγίων. Το 2007 η Vestas ξεκίνησε μια νέα στρατηγική: Νο 1 στη σύγχρονη Ενέργεια, όπου εκείνη την εποχή, η Vestas έχει εγκαταστήσει περισσότερες από 33.500 ανεμογεννήτριες σε 63 χώρες σε 5 ηπείρους. Το 2008 ήταν η καλύτερη χρονιά για την Vestas, με 5.524 νέες θέσεις εργασίας. Το 2009 η οικονομική κρίση θέτει σε κίνδυνο την Vestas και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Παρ' όλα αυτά η Vestas ανακοίνωσε ότι θα διατηρούσε τους οικονομικούς στόχους της και θα ξεκινούσε ένα νέο μοντέλο ανεμογεννήτριας, το V112 3MW, το ισχυρότερο στην κατηγορία 3MW. Το 2010 η Vestas δημοσιεύει ζημιές για το πρώτο και δεύτερο τρίμηνο, κυρίως λόγω της μειωμένης ζήτησης ευρωπαϊκά. Ως αντίδραση ανακοίνωσε τη μείωση της παραγωγικής ικανότητας στη βόρεια Ευρώπη. Συγκεκριμένα, ακολούθησε το κλείσιμο τεσσάρων εγκαταστάσεων στη Δανία και ένα στη Σουηδία, όπου το κόστος της εργασίας είναι υψηλότερο και οδήγησε στην απόλυση 3000 εργαζόμενων.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980, η ζήτηση για ανεμογεννήτριες αυξήθηκε σημαντικά, κυρίως λόγω κυβερνητικών πολιτικών, οι οποίες περιελάμβαναν επιδοτήσεις και άλλα κίνητρα, τόσο στη Δανία όσο και στις Ηνωμένες Πολιτείες.¹²⁷ Με μεγάλης κλίμακας παραγγελίες να φθάνουν, ιδίως από τις Ηνωμένες Πολιτείες, η Vestas άρχισε να αναπτύσσεται μέσω κατακόρυφης ολοκλήρωσης, με την έναρξη της κατασκευής υλικών φτιαγμένων με υαλονήματα (fiberglass) το 1981, ενώ μέχρι το 1983, η ικανότητα της εταιρείας είχε επεκταθεί αρκετά ώστε να ξεκινήσει να παράγει δικά της πτερύγια. Εκείνο το έτος, η εταιρεία επεκτάθηκε για πρώτη φορά στο εξωτερικό μέσω της θυγατρικής της, στις Ηνωμένες Πολιτείες. Εξαιρετική χρονιά ήταν το έτος 1985, όταν η εταιρεία ανέπτυξε ανεμογεννήτριες με ρύθμιση βήματος, το οποίο ρύθμιζε τη γωνία των πτερυγίων του στροβίλου προς την κατεύθυνση του ανέμου, με αποτέλεσμα τη βελτιστοποίηση της αποτελεσματικότητάς τους. Η καινοτομία αυτή συνέβαλε στη σημαντική αύξηση των πωλήσεων της εταιρείας, ενώ οι ανεμογεννήτριες, έγιναν ο κύριος μοχλός ανάπτυξης της Vestas. Μια σημαντική καμπή για τη στρατηγική της εταιρείας ήταν το 1986, όπου η εταιρεία έπεσε σε οικονομική κρίση, όταν οι Ηνωμένες Πολιτείες δεν ανανέωσαν τη

¹²⁷ "European Wind Power Giant Expands in US," Natural Life, May-June 2002

νομοθεσία που παρείχε ειδικές φορολογικές ελαφρύνσεις για την αγορά αιολικής ενέργειας. Η μεγάλη έκθεση της εταιρείας στην αγορά των ΗΠΑ βύθισε την εταιρεία σε οικονομική ανωμαλία όπου μέχρι το τέλος του έτους, η Vestas αναγκάστηκε να κηρύξει πτώχευση.

Το 1987, η εταιρεία αναδιοργανώνεται ώστε να ακολουθήσει μια στρατηγική ανάπτυξης, και υπό νέα διοίκηση, στράφηκε προς τη διεθνή αγορά, όπου συστήνει μια θυγατρική εταιρεία στην Ινδία και το 1988 κερδίζει ένα διαγωνισμό για την κατασκευή έξι αιολικών πάρκων για την εταιρεία DANIDA στην Ινδία. Επίσης με την δανική κυβέρνηση να προωθεί την ενοποίηση πολλών μικρών εταιρειών του κλάδου, προκειμένου να δημιουργηθεί ένας μικρότερος αριθμός διεθνώς ανταγωνιστικών εταιρειών, η Vestas εξαγοράζει την εταιρεία Danish Wind Technology το 1989, ενισχύοντας την ικανότητα παραγωγής της, τις πωλήσεις και το εμπορικό βεληνεκές της. Ταυτόχρονα προσπάθησε να επεκτείνει το διεθνές της δίκτυο, και το 1989, η εταιρεία δημιούργησε μια γερμανική θυγατρική, που ακολουθείται από τη δημιουργία νέων θυγατρικών εταιρειών παραγωγής στη Σουηδία και τις Ηνωμένες Πολιτείες το 1992. Επίσης εστιάζει σε νέες αγορές στις οποίες περιλαμβάνονταν το Ηνωμένο Βασίλειο, η Αυστραλία και η Νέα Ζηλανδία και μέχρι το 1993, η εταιρεία προέβη σε επέκταση των εγκαταστάσεων παραγωγής της Δανίας. Η Vestas συνέχισε την πορεία ανάπτυξης όπου το 1994 αύξησε την παραγωγική της ικανότητα μέσω της απόκτησης της εταιρείας Volund Staltechnik, με έδρα το Varde της Δανίας. Το ίδιο έτος η Vestas εισήλθε στην αγορά της Ισπανίας, δημιουργώντας μια κοινοπραξία με την εταιρεία Gamesa, με το μερίδιο της Vestas να ανέρχεται σε 40%. Η συνεργασία ξεκίνησε έντονα, και μέχρι το τέλος της δεκαετίας, η Ισπανία είχε γίνει μία από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες αγορές της Vestas. Με την άκρως επιτυχημένη είσοδο της Vestas στο Χρηματιστήριο της Κοπεγχάγης το 1998, η Vestas άντλησε κεφάλαια και άνοιξε μια νέα μονάδα παραγωγής στην Ιταλία μέσω κοινοπραξίας με την εταιρεία Wind Energy System Taranto S.p.A. όπου μόνο για το πρώτο έτος, η ιταλική κοινοπραξία είχε περισσότερα από 35 εκατομμύρια ευρώ σε έσοδα. Η εταιρεία επέκτεινε επίσης την παραγωγική της ικανότητα στη Δανία, με την κατασκευή ενός νέου εργοστασίου πτερυγίων στο Nakskov το 1999. Το επόμενο έτος, η Vestas ενίσχυσε τη διεθνή της παρουσία με μια συμφωνία με την ιαπωνική Vestech, η οποία ανήκε στις επίσης

ιαπωνικές Toyota, Kawasaki, για συνεργασία ως προς τη διανομή προϊόντων. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, η Vestas είχε αρχίσει την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών ανεμογεννήτριας για μια νέα και πολλά υποσχόμενη αγορά, την υπεράκτια, διευρύνοντας το χαρτοφυλάκιο των προϊόντων της, και επιλέγοντας μια στρατηγική σχετικής διαποίκισης. Το 2002 η Vestas αντιμετώπισε ένα νέο αντίπαλο στις Ηνωμένες Πολιτείες, όταν η General Electric Corporation αγόρασε τις δραστηριότητες στην αιολική ενέργεια του αποτυχημένου ενεργειακού γίγαντα Enron. Παρά την ύφεση στην παγκόσμια αγορά αιολικής ενέργειας, η μακρόχρονη εμπειρία της Vestas και η ηγετική της θέση, της επέτρεψαν να εδραιωθεί διεθνώς και να προσελκύσει ένα σημαντικό αριθμό νέων παραγγελιών. Έτσι το ίδιο έτος, η Vestas άνοιξε δύο νέα εργοστάσια, στο Cambeltown της Σκωτίας και στο Lauchhammer της Γερμανίας. Ένα σημαντικό ορόσημο στην ανάπτυξη Vestas ήρθε στο τέλος του 2003, όταν η εταιρεία ανακοίνωσε την εξαγορά της ανταγωνίστριάς της NEG Micon. Η συγχώνευση, η οποία ολοκληρώθηκε στο τέλος του 2004, εδραίωσε τη Vestas ως το σαφή παγκόσμιο ηγέτη, με μερίδιο αγοράς της τάξης του 40%. Μέσα στα μέσα της δεκαετίας του 2000, αν και η Ευρώπη παρέμεινε ως η κυρίαρχη για την Vestas αγορά, αντιπροσωπεύοντας περισσότερο από το 70% των πωλήσεών της κατά το τέλος του 2004, ξεκίνησε μια νέα στρατηγική για την ενίσχυση της παρουσίας της στις αγορές της Ασίας, όπου η αγορά ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αναμενόταν να αυξηθεί σημαντικά μέχρι το τέλος της δεκαετίας. Μετά τη δημιουργία ένα γραφείου πωλήσεων και μάρκετινγκ στο Πεκίνο, η Vestas σημείωσε την πρώτη σημαντική παραγγελία το 2005 και μέχρι τον Ιούλιο του ίδιου έτους, ανακοίνωσε την πρόθεσή της να κατασκευάσει ένα νέο εργοστάσιο στην Tianjin για την προμήθεια πτερυγίων, και να υποστηρίξει την περαιτέρω ανάπτυξη της εταιρείας στην Κίνα.

Το 2009 η Vestas προσλαμβάνει περισσότερους από 5.000 εργαζόμενους για νέα εργοστάσιά της στην Κίνα, τις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ισπανία. Η εταιρεία ανέφερε ότι η κίνηση αυτή ήταν στα πλαίσια της επέκτασης στην Κίνα και τις ΗΠΑ, επειδή αυτές οι αγορές αυξάνονταν γρηγορότερα, ενώ ως μέρος αυτής της σταδιακής μετατόπισης της παραγωγής από την Ευρώπη προς την Κίνα και τις ΗΠΑ, τον Οκτώβριο του 2010, ήταν το κλείσιμο 5 εργοστασίων στη Δανία και στη Σουηδία, με την απώλεια 3000 θέσεων εργασίας. Το 2011 ήταν

μια πολύ δύσκολη χρονιά για τον κλάδο της αιολικής ενέργειας. Το ίδιο ήταν και για τη Vestas η οποία εξέδωσε δύο προειδοποιήσεις μειωμένων κερδών ενώ εγκατέλειψε και το στρατηγικό της σχέδιο Triple15. Τέλος το 2012, ήταν για τη Vestas ένα έτος αναδιοργάνωσης. Η στρατηγική αναδιοργάνωση της εταιρείας και η προσαρμογή της παραγωγικής ικανότητας με βάση τη δυναμική της αγοράς υποδήλωνε την αναμενόμενη απομάκρυνση 2.335 εργαζομένων που θα επηρέαζαν σε μεγάλο βαθμό τη Δανία και την υπόλοιπη Ευρώπη.

Σύμφωνα με το Επιχειρηματικό Σχέδιο της Vestas για την επόμενη περίοδο, η εταιρεία αναμένει μειωμένη λήψη παραγγελιών, δεν περιλαμβάνονται στα σχέδια της επενδύσεις σε νέες εγκαταστάσεις παραγωγής, και ως εκ τούτου οι επενδύσεις σε ακίνητα, εγκαταστάσεις και εξοπλισμό θα είναι περιορισμένες. Η Vestas αναμένει περαιτέρω μείωση του αριθμού των εργαζομένων κατά τη διάρκεια του 2013 με τον αριθμό των εργαζομένων στο τέλος του έτους να αναμένεται σε όχι περισσότερο από 16.000. Έτσι φαίνεται ότι για την επόμενη περίοδο η Vestas επιλέγει μια στρατηγική σταθερότητας και ειδικότερα αυτής της συγκομιδής κερδών, παγώνοντας τις επενδύσεις της και κρατώντας στο ελάχιστο τα κόστη της.

Sinovel

Η Sinovel Wind Group Co, Ltd (Sinovel) δραστηριοποιείται στην ανάπτυξη, το σχεδιασμό, την κατασκευή και την εμπορία μεγάλης κλίμακας χερσαίων και υπεράκτιων ανεμογεννητριών. Η εταιρεία προσφέρει τέσσερις κατηγορίες ανεμογεννητριών, 1,5 MW, 3 MW, 5 MW και 6MW ενώ βρίσκεται σε φάση ανάπτυξης ενός υπεράκτιου μοντέλου ισχύος 10MW. Επιπλέον, προσφέρει υπηρεσίες, όπως η θέση σε λειτουργία, η ανάλυση ανεμολογικών δεδομένων, η διάγνωση και η επίλυση προβλημάτων, η τεχνική αναβάθμιση των ανεμογεννητριών, καθώς και τεχνικές οδηγίες για εγκατάσταση, τεχνική εκπαίδευση και υποστήριξη. Η Sinovel είναι ένας από τους κορυφαίους κατασκευαστές μεγάλης κλίμακας ανεμογεννητριών αιολικής ενέργειας στην Κίνα και δεύτερη παγκοσμίως. Η εταιρεία έχει θυγατρικές στην Ευρώπη, την Αυστραλία, τον Καναδά, τη Νότια Αμερική και τις ΗΠΑ και έχει την έδρα της στο Πεκίνο.

Η Sinovel ιδρύθηκε το 2005 από τον Διευθύνοντα Σύμβουλο Junliang Han, ο οποίος προηγουμένως εργαζόταν στην εταιρεία Dalian Heavy Mechanical & Electrical. Ο Junliang Han διέκρινε μια ευκαιρία για την αγορά ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Κίνα και ίδρυσε τη Sinovel με την υποστήριξη της εταιρείας Dalian Heavy Mechanical & Electrical όπου είναι από τους μεγαλύτερους μετόχους, θυγατρική της εταιρείας Dalian Heavy Mechanical Group (DHI-DCW), και κατέχει το 20% της εταιρείας. Οι επόμενες κατά μέγεθος μέτοχοι είναι οι εταιρείες Beijing Tianhua Zhongtai με 13%, New Horizon Capital με 13%, και οι Tibet Xinmeng Investment Development και Beijing Xinneng Huaqi Investment Consultant με συνολικά 19%.¹²⁸

Τον Ιανουάριο του 2011, η Sinovel εισήχθη στο Χρηματιστήριο της Σαγκάης, αντλώντας 1,4 δισεκατομμύρια δολάρια, ενώ το ίδιο έτος, αντικατέστησε την General Electric Co (GE), ως δεύτερη μεγαλύτερη εταιρεία στον κόσμο μετά την δανική Vestas.

Η εταιρεία έχει εγκαταστήσει περίπου 12.989 MW στο τέλος του 2011 κάτι που αποτελεί την πρώτη επίδοση στην Κίνα και απασχολεί 2.873 εργαζομένους, ενώ το έτος 2011 πραγματοποίησε πωλήσεις ύψους 1,639 δισεκατομμυρίων δολαρίων, με κέρδη 121,9 εκατομμύρια δολάρια (EBIT).¹²⁹ Αντίθετα με άλλους κατασκευαστές, η Sinovel παράγει την πλειοψηφία του εξοπλισμού που απαιτούνται για την ανάπτυξη ενός συστήματος αιολικής ενέργειας είτε είναι χερσαίες ή υπεράκτιες ανεμογεννήτριες. Έχει τέσσερα εργοστάσια παραγωγής στις περιοχές, Liaoning, Gansu, Inner Mongolia και Jiangsu.

Η Sinovel για να εισαχθεί στην αγορά της αιολικής ενέργειας χρησιμοποίησε τη στρατηγική της οριζόντιας ολοκλήρωσης με την άδεια χρήσης τεχνολογίας. Ο Διευθύνων Σύμβουλος Junliang Han αποφάσισε ότι θα προσχωρούσε στην αγορά με μια άδεια παραγωγής εξοπλισμού, ώστε να εισάγει στην τοπική αγορά δοκιμασμένες ανεμογεννήτριες που ήδη έχουν κατασκευαστεί στο εξωτερικό και θα χρησίμευαν στη συνέχεια ως "σχέδια" για τις ανεμογεννήτριες που θα παράγει. Έτσι, το 2004, η εταιρεία DHI-DCW αγόρασε μια άδεια παραγωγής για την ανεμογεννήτρια FL1500-series από την γερμανική εταιρεία Fuhrländer. Το 2007 η εταιρεία American Superconductor Corporation's, θυγατρική που ανήκει

¹²⁸ HuaRui Wind Power Business Information, Caixin

¹²⁹ Company profile, Sinovel, 2012

εξ ολοκλήρου στην εταιρεία Windtec, υπέγραψε ένα πολλών εκατομμυρίων δολαρίων συμβόλαιο με την Sinovel για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη από κοινού ανεμογεννητριών ισχύος 3MW και 5MW. Η Sinovel θα είχε την αποκλειστική κυριότητα και τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας για τις μεγάλης κλίμακας χερσαίες και τις υπεράκτιες ανεμογεννήτριες που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο της σύμβασης.

Το 2009, η Sinovel ξεκινάει την ανάπτυξή της σε αγορές εκτός Κίνας και υπογράφει με την εταιρεία AES Corporation, μια πολυεθνική εταιρεία ενέργειας με έδρα τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, μια συμφωνία-πλαίσιο, όπου Sinovel και AES θα συνεργάζονταν για την ανάπτυξη ανεμογεννήτριας στις ΗΠΑ και θα επιδίωκαν νέα έργα σε παγκόσμιο επίπεδο. Μέσω της συμφωνίας αυτής η AES θα εξασφάλιζε ανταγωνιστικές τιμές, προηγμένης τεχνολογίας ανεμογεννητριών, ενώ για τη Sinovel το άνοιγμα σε νέες αγορές. Επίσης στα τέλη του 2010, η Sinovel πούλησε την πρώτη ανεμογεννήτρια στις ΗΠΑ, όταν η Αρχή Υδατικών Πόρων της Μασαχουσέτης αγόρασε μια ανεμογεννήτρια 1,5 MW για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας για ένα σταθμό άντλησης λυμάτων στη Βοστώνη.

Το 2011, υπογράφεται μεταξύ της εταιρείας ανάπτυξης έργων Mainstream Renewable Power και της Sinovel, μια συμφωνία, για έργα αιολικής ενέργειας 1.000 MW στην Ιρλανδία ενώ την ίδια χρονιά υπογράφει με την ελληνική Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, μνημόνιο συνεργασίας για την ανάπτυξη αιολικών πάρκων συνολικής ισχύος 200-300MW. Οι συνεργασίες αυτές, θα ήταν οι πρώτες κινήσεις προς την επέκταση της δραστηριοποίησης της Sinovel στην Ευρώπη, κάτι που αποτελούσε μέχρι εκείνη την περίοδο αδυναμία πρόσβασης στην αγορά αυτή.

Όμως το 2011, η Sinovel, ενεπλάκη σε μια διαμάχη με την εταιρεία AMSC. Τον Απρίλιο του ίδιου έτους, η AMSC κατάθεσε έφεση στο Ανώτατο Δικαστήριο της Κίνας, έπειτα από την απόρριψη των επαρχιακών δικαστηρίων στην επαρχία Hainan, για υποθέσεις παράβασης πνευματικής ιδιοκτησίας λογισμικού κατά της Sinovel. Η διαμάχη αυτή, είχε αναμφισβήτητα ως αποτέλεσμα το πάγωμα της φιλοδοξίας της Sinovel να γίνει ένας σοβαρός παίκτης σε όλο τον κόσμο.

Αυτό ήταν προφανές όταν το Νοέμβριο του 2011, η Mainstream Renewable Power πάγωσε τη συμφωνία της προμήθειας ανεμογεννητριών.

Επίσης, εξαιτίας της πτώσης ζήτησης ανεμογεννητριών παγκοσμίως, η Sinovel αγωνιζόταν να προσαρμοστεί με τις νέες συνθήκες της αγοράς. Στην ετήσια έκθεση της, η εταιρεία ανακοίνωσε ότι για το 2011 τα έσοδα της εταιρείας μειώθηκαν κατά 49% και τα καθαρά κέρδη μειώθηκαν κατά 79%. Η Sinovel απέδωσε τα αποτελέσματα αυτά αφενός στον έντονο ανταγωνισμό στην αγορά, στην αλλαγή πολιτικής του κλάδου της αιολικής ενέργειας, αλλά και στην προσαρμογή των μακροοικονομικών διακυμάνσεων διεθνώς.¹³⁰ Επίσης στα αποτελέσματα αυτά συνέβαλε ιδιαίτερα και η επένδυση στην κατασκευή των νέων μονάδων παραγωγής στις επαρχίες Yunnan, Jiangxi, Guizhou and Jiangsu με εξ ολοκλήρου χρηματοδότηση από ίδιους πόρους, σε μια προσπάθεια να καλυφθούν οι κύριες αγορές αιολικής ενέργειας της χώρας. Όμως και για το 2012, η εταιρεία ανακοίνωσε για το τρίτο τρίμηνο, ζημίες ύψους 280 εκατομμύριων γιουαν (45εκατομύρια δολάρια). Με τα αποτελέσματα αυτά, η εταιρεία Sinovel, άλλαξε τη στρατηγική της, και μέσα στο έτος 2012 υιοθέτησε μια στρατηγική περισυλλογής και ειδικότερα αποεπένδυσης. Το ίδιο έτος η εταιρεία ανακοίνωσε την απόφασή της να σταματήσει τη δραστηριότητά της στο εργοστάσιο Dalian, αλλά και για ακόμη δυο θυγατρικές εταιρείες παραγωγής εξοπλισμού στις περιοχές Guizhou και Nantong. Επίσης η εταιρεία το Νοέμβριο του 2012 προέβη στην προσωρινή παύση εργασίας εργαζομένων που αντιστοιχεί σε ένα ποσοστό περίπου 14% του συνόλου του προσωπικού, υπό το καθεστώς “αναγκαστικών διακοπών” και με μισθό το 80% του κατώτατου μισθού του Πεκίνου. Στον κινεζικό Τύπο πρόσφατα αναφέρθηκαν και πρόσθετες περικοπές μισθών και απολύσεις που μπορεί τελικά να ανέλθουν στο 20% του εργατικού δυναμικού της Sinovel.

Σύμφωνα με το επιχειρηματικό πλάνο της επόμενης περιόδου, η εταιρεία Sinovel, σκοπεύει στη διεύρυνση του μεριδίου της στην τοπική αγορά και στην περαιτέρω αναζήτηση ευκαιριών σε διεθνές επίπεδο. Αυτό πρόκειται να πραγματοποιηθεί με τη δραστηριοποίηση της με περιφερειακά γραφεία, και με μονάδες παραγωγής και παροχής υπηρεσιών σε στοχευόμενες χώρες στο εξωτερικό. Αυτό έρχεται να το επιβεβαιώσει, το πολύ πρόσφατο ενδιαφέρον της

¹³⁰ en.newenergylive.com, 2012

εταιρείας να επενδύσει στη Ρουμανία για την κατασκευή αιολικών πάρκων, αλλά και σε ένα εργοστάσιο ανεμογεννητριών, όπως ανακοίνωσε το Επιμελητήριο Εμπορίου και Βιομηχανίας του Βουκουρεστίου (Chamber of Commerce and Industry of Bucharest - CCIB).¹³¹

Goldwind

Η εταιρεία Goldwind είναι μια διεθνής, εταιρεία που δραστηριοποιείται στον κλάδο της αιολικής ενέργειας με έδρα το Υιμπαί στο Πεκίνο. Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1998 και έχει πλέον επεκταθεί σε έξι ηπείρους με αποστολή της να διατηρήσει το γαλάζιο ουρανό και τα άσπρα σύννεφα για τις μελλοντικές γενιές σε όλο τον κόσμο. Η Goldwind είναι ένας από τους μεγαλύτερους κατασκευαστές ανεμογεννητριών στην Κίνα και η 3η μεγαλύτερη σε παγκόσμιο επίπεδο. Διαθέτει ισχυρές μονάδες έρευνας και ανάπτυξης διεθνώς και έχει γίνει ο μεγαλύτερος κατασκευαστής στον κόσμο σε ανεμογεννήτριες τύπου Μόνιμου Μαγνήτη Άμεσης Κίνησης (Permanent Magnet Direct Drive). Η εταιρεία δραστηριοποιείται στους παρακάτω τρεις κύριους άξονες:

- την Έρευνα και Ανάπτυξη, το σχεδιασμό, την κατασκευή και τις πωλήσεις ανεμογεννητριών
- τις ολοκληρωμένες υπηρεσίες συμπεριλαμβανομένης της αιολικής αξιολόγησης του αιολικού δυναμικού, τις συμβάσεις κατασκευής έργων, τις υπηρεσίες λειτουργίας και συντήρησης αιολικών πάρκων
- την ανάπτυξη αιολικών πάρκων, τη λειτουργία και την πώλησή τους

Η εταιρεία Goldwind είναι εισηγμένη στο Χρηματιστήριο του Shenzhen και στο Χρηματιστήριο του Χονγκ Κονγκ.

Το 1986 ιδρύεται η εταιρεία Xinjiang Wind Energy Company εδραιώνοντας την περιοχή Xinjiang ως τη γενέτειρα της εγχώριας βιομηχανίας αιολικής ενέργειας της Κίνας. Το 1998 ιδρύεται η προκάτοχος εταιρεία της Goldwind, Xinjiang New Wind, όπου το 1999 ολοκληρώνει με επιτυχία την ανάπτυξη μιας ανεμογεννήτριας με ισχύ 600kW, ενώ το 2000 γίνεται η πρώτη εταιρεία στον κλάδο της αιολικής ενέργειας της Κίνας που αποκτά την πιστοποίηση ποιότητας

¹³¹ Act Media News Agency, 2012

ISO9001. Το έτος 2001 η εταιρεία Xinjiang New Wind αναδιαρθρώνεται σε ανώνυμη εταιρεία περιορισμένης ευθύνης και μετονομάζεται σε Goldwind Science and Technology Co., Ltd

Το 2002 η Goldwind ολοκληρώνει την πρώτη μεγάλη μονάδα παραγωγής ανεμογεννητριών αιολικής ενέργειας της Κίνας, ενώ το 2004 κερδίζει την ανάθεση σύμβασης για το έργο ισχύος 100MW Guangdong Yuedian, το πρώτο και μεγαλύτερο εκείνη την εποχή έργο αιολικής ενέργειας στην Κίνα.

Το 2006 η εταιρεία Goldwind Wind Energy GmbH ιδρύεται στη Γερμανία και το 2008 η εταιρεία παραδίδει ανεμογεννήτριες, συμπεριλαμβανομένων και των πύργων, στην Κούβα, που αποτελεί ένα από τα πρώτα βήματα της διεθνούς στρατηγικής της εταιρείας. Το ίδιο έτος η Goldwind αποκτά την κυριότητα πλειοψηφίας της γερμανικής εταιρείας VENSYS Energy και ολοκληρώνει τα κέντρα έρευνας και ανάπτυξης σε Πεκίνο, Xinjiang και Γερμανία, καθιστώντας την έτσι ως την πρώτη κινέζικη εταιρεία κατασκευής ανεμογεννητριών, που κατείχε τη δική της αποκλειστική τεχνολογία και ανεξάρτητες ικανότητες έρευνας και ανάπτυξης.

Το 2010 ξεκινάει τη λειτουργία του, το εργοστάσιο κατασκευής ανεμογεννητριών για υπεράκτια πάρκα Goldwind's Jiangsu Dafeng ένα από τα μεγαλύτερα στον κόσμο, με έκταση 65.000 τετραγωνικά μέτρα και δυναμικότητα παραγωγής 300 ανεμογεννητριών ανά έτος.

Η εταιρεία Goldwind, έχει εγκαταστήσει περίπου 12.000 MW που αντιστοιχεί σε 23.940.000 τόνους εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ανά έτος.¹³² Απασχολεί παγκοσμίως 4.665 εργαζομένους και το έτος 2010 πραγματοποίησε πωλήσεις ύψους 12,7 εκατομμυρίων γιουαν¹³³, με κέρδη 864 χιλιάδες γιουαν (EBIT).¹³⁴

Η Goldwind για να εισαχθεί στην αγορά της αιολικής ενέργειας χρησιμοποίησε τη στρατηγική της οριζόντιας ολοκλήρωσης με τη χρήση άδειας χρήσης τεχνολογίας. Η εταιρεία αρχικά απέκτησε την άδεια για την κατασκευή ανεμογεννητριών 600kW από την εταιρεία Jacobs Energie GmbH της Γερμανίας (τώρα μέρος της REpower Systems AG, θυγατρική της Suzlon της Ινδίας) στη

¹³² Την 31 δεκεμβρίου του 2011

¹³³ CNY 1 = USD 0.161/EUR 0.123

¹³⁴ Annual Report, Goldwind 2011

δεκαετία του 1990, και το 2001, εξασφάλισε μια δεύτερη άδεια από την εταιρεία REpower για ανεμογεννήτριες 750 kW. Το 2003 εξασφαλίζει μια άδεια για την κατασκευή ανεμογεννητριών ισχύος 1,2MW από την εταιρεία VENSYS Energy AG και το έτος 2008 η εταιρεία προχωράει στην εξαγορά του 70% της ίδιας εταιρείας.

Στα επόμενα έτη, η εταιρεία συνεχίζει τη στρατηγική της ανάπτυξης με οριζόντια ολοκλήρωση, εμπλουτίζοντας το 2009 το χαρτοφυλάκιο των προϊόντων της, με τις ανεμογεννήτριες ισχύος 2,5MW και 3,0MW ενώ το 2010 ανοίγει γραφεία στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και στην Αυστραλία που, σηματοδοτεί ένα σημαντικό βήμα προς τα εμπρός στη διεθνή επέκταση της εταιρείας. Το ίδιο έτος η Goldwind και η εταιρεία Infineon υπέγραψαν μια συμφωνία, σύμφωνα με τη οποία, η Goldwind απέκτησε την άδεια να παράγει ηλεκτρονικά ισχύος¹³⁵ που χρησιμοποιούνται σε μετατροπείς ισχύος. Επίσης η Goldwind προχώρησε στην εξαγορά δύο εταιρειών ανάπτυξης πτερυγίων, της Xiexin Wind Power (Jiangsu) Co., Ltd και της Xiexin Wind Power (Xilinhaote) Co, Ltd., ενώ με την άντληση κεφαλαίων από την εισαγωγή της στο Χρηματιστήριο του Χονγκ Κονγκ, η Goldwind έκανε αρκετές εξαγορές στην Κίνα. Το επόμενο διάστημα η εταιρεία ενίσχυσε την παρουσία της παγκοσμίως ανοίγοντας γραφεία σε Αφρική Νότια Αμερική και Καναδά.

Το 2012 η εταιρεία Goldwind, εξαιτίας της πτώσης ζήτησης ανεμογεννητριών παγκοσμίως, κάτι που απεικονίστηκε και στα οικονομικά της αποτελέσματα του 2011, άλλαξε στρατηγική και υιοθέτησε μια στρατηγική περισυλλογής και ειδικότερα αποεπένδυσης. Αυτό αποτυπώθηκε και μέσω ανακοίνωσης εκείνης της περιόδου, όπου η εταιρεία ανέφερε ότι αποφάσισε να πουλήσει κάποιες θυγατρικές εταιρείες, λόγω της υπερεπένδυσης που πραγματοποιήθηκε τα τελευταία χρόνια.

Έτσι το 2012 προχώρησε στην πώληση μεριδίου 80% της θυγατρικής εταιρείας Xi'an Goldwind Science and Technology Co., Ltd στην εταιρεία China CNR Corporation και προχώρησε στο κλείσιμο μιας εταιρείας παραγωγής πτερυγίων και στην πώληση ακόμα μιας ίδιας εταιρείας, στην Sinoma Science & Technology Co., Ltd, τις οποίες εταιρείες είχε εξαγοράσει το 2010. Επίσης στο

¹³⁵ insulated-gate bipolar transistor ή IGBT

τέλος του 2012 η Goldwind προχώρησε σε περικοπές προσωπικού που έφτασαν τις 1200 θέσεις εργασίας.

Σύμφωνα με το επιχειρηματικό πλάνο της επόμενης τριετίας, η εταιρεία Goldwind, θέλει να συνεχίσει να είναι ανταγωνιστική στις κύριες δραστηριότητές της, εστιάζοντας στην ανάπτυξη νέων προϊόντων και λύσεων, ενώ στοχεύει στην περαιτέρω επέκτασή της στις διεθνείς αγορές. Επίσης η εταιρεία έθεσε και στόχους ανάπτυξης, μέσω της διαποίκισης, με την ανάπτυξη προϊόντων και λύσεων της φωτοβολταϊκής τεχνολογίας και συστημάτων έξυπνων δικτύων.

Gamesa

Η εταιρεία Gamesa Corporacion TECNOLOGICA, SA δραστηριοποιείται στο σχεδιασμό, την κατασκευή, και την παροχή τεχνολογικών προϊόντων κυρίως στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η εταιρεία έχει δύο κύριες δραστηριότητες, την αεροναυπηγική και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι δραστηριότητες της εταιρείας που αφορούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, και κυρίως την αιολική ενέργεια, περιλαμβάνουν την ανάπτυξη, κατασκευή και πώληση αιολικών πάρκων, την ανάπτυξη, το σχεδιασμό, την κατασκευή και την πώληση ανεμογεννητριών αλλά και την παροχή εξειδικευμένων υπηρεσιών. Η Gamesa Corporacion TECNOLOGICA A.E. ιδρύθηκε το 1976 και ήταν παλαιότερα γνωστή ως Grupo AUXILIAR Metalurgico, SA αλλάζοντας το όνομά της σε Gamesa Corporacion TECNOLOGICA, SA το 2002. Η πρώην έδρα της ήταν στο Vitoria-Gasteiz, αλλά στη συνέχεια μετακόμισε το 2010 στο Zamudio, Vizcaya στη βόρεια Ισπανία. Είναι ο ηγέτης της αγοράς στην Ισπανία και ο τέταρτος μεγαλύτερος κατασκευαστής ανεμογεννητριών στον κόσμο (2011).¹³⁶ Επί του παρόντος, η Gamesa έχει περισσότερες από 34 εγκαταστάσεις παραγωγής στην Ευρώπη, τις ΗΠΑ, την Κίνα, την Ινδία και τη Βραζιλία ενώ έχει παρουσία σε 50 χώρες. Η Gamesa, ως μια καθετοποιημένη εταιρεία, απευθύνεται σε επιχειρήσεις στον τομέα της Κατασκευής και Παραγωγής ενέργειας. Η Gamesa έχει εγκαταστήσει περίπου 4972 MW και κατέχει ένα

¹³⁶ Global Wind Turbine Supply Market Share Evolution, IHS Emerging Energy Research, March 2012

χαρτοφυλάκιο έργων της τάξης των 23.891 MW, τα οποία αντιπροσωπεύουν πάνω από το 15% των συνολικών εσόδων της.

Η εταιρία εισήχθη αρχικά στο χρηματιστήριο στις 31 του Οκτώβρη 2000 και προσχώρησε στον IBEX 35 στις 24 του Απρίλη του 2001¹³⁷ ενώ συμμετέχει στους κυριότερους διεθνείς δείκτες αειφορίας: Dow Jones Sustainability, FTSE4Good και Ethibel.

Από το 2006, έχει επικεντρωθεί σε τεχνολογίες που σχετίζονται με τη βιώσιμη ενέργεια, και κυρίως τον κλάδο της αιολικής ενέργειας. Έχει αποεπενδύσει στον τομέα της αεροναυπηγικής, που πωλήθηκε για να σχηματίσει μια νέα εταιρεία, γνωστή ως Aernnova, στον τομέα των υπηρεσιών, που πωλήθηκε για να σχηματίσει μια νέα εταιρεία, γνωστή ως Global Services Ενέργειας (GES) και στον τομέα των φωτοβολταϊκών. Ως υποστηρικτής της πρόθεσης του Ηνωμένου Βασιλείου να επεκτείνει την παραγωγή της υπεράκτιας παραγωγής αιολικής ενέργειας, η Gamesa έχει δεσμευτεί για την δαπάνη 133,7 εκατομμυρίων λιρών Αγγλίας, σε ένα εργοστάσιο παραγωγής και άλλες εγκαταστάσεις στο Ηνωμένο Βασίλειο, ενώ σκοπεύει και να μετακινήσει την έδρα της διεύθυνσης υπεράκτιας αιολικής ενέργειας στο Λονδίνο.

Ο Όμιλος GAMESA λειτουργεί σήμερα ως ένας όμιλος παραγωγής και κύριος προμηθευτής προϊόντων, εγκαταστάσεων και υπηρεσιών αιχμής, στον κλάδο των ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, δομημένος με τις ακόλουθες επιχειρηματικές μονάδες επικεφαλής των αντίστοιχων εταιρειών του Ομίλου:

- Gamesa Eolica, S.L., Κατασκευής ανεμογεννητριών
- Gamesa Energía, SA, Ανάπτυξης, προώθησης και πώλησης αιολικών πάρκων

Η Gamesa απασχολεί παγκοσμίως 8.357 εργαζομένους και το έτος 2011 πραγματοποίησε πωλήσεις ύψους 3,026 δισεκατομμυρίων ευρώ, με κέρδη 131 εκατομμυρίων ευρώ (EBIT).¹³⁸

Η Gamesa ακολούθησε διάφορα είδη στρατηγικής τα προηγούμενα χρόνια. Κατά τη διάρκεια του έτους 2003 η Gamesa εξαγοράζει την εταιρεία Cantarey, μια εταιρεία που ειδικεύεται στην κατασκευή ηλεκτρικών κινητήρων ενισχύοντας

¹³⁷ Ο IBEX 35 είναι ο δείκτης αναφοράς του χρηματιστηρίου Bolsa de Madrid, που είναι το κύριο χρηματιστήριο της Ισπανίας

¹³⁸ Sustainability Report, Gamesa 2011

τη διαδικασία καθετοποίησης της, ώστε να κατασκευάζει στρατηγικά στοιχεία, όπως η ηλεκτρική γεννήτρια, που αποτελούν ουσιαστικό μέρος της ανεμογεννήτριας, ενώ τον Ιανουάριο του 2004 εξαγοράζει την εταιρεία Enertron που εξειδικεύεται στο σχεδιασμό και την κατασκευή ολοκληρωμένων συστημάτων ηλεκτρονικών ισχύος. Οι εξαγορές αυτές εντάσσονται στο πλαίσιο της διαδικασίας καθετοποίησης που θεωρούνται στρατηγικής σημασίας για την τεχνολογική και οικονομική επιτυχία του σχεδιασμού και της κατασκευής των ανεμογεννήτριας της Gamesa Eolica ακολουθώντας μια στρατηγική ανάπτυξης, κάθετης ολοκλήρωσης. Τον Ιανουάριο του 2004, η Gamesa προχωρεί στην εξαγορά του 100% της εταιρείας Internacional de Composites, SA, που είναι μια εταιρεία με μεγάλη εμπειρία στην κατασκευή σύνθετων υλικών για την αεροναυπηγική βιομηχανία ενώ τον Οκτώβρη του 2005 συνεργάζεται με την εταιρεία Santa Motor για την παραγωγή εξαρτημάτων εξοπλισμού για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο εργοστάσιο Linages, εφαρμόζοντας για το διάστημα αυτό μια στρατηγική ανάπτυξης, ασυσχέτιστης διαποίκισης.

Το έτος 2005, αποτελεί για την Gamesa μια περίοδο που δραστηριοποιείται έντονα στη γεωγραφική της εξάπλωση, μέσω της στρατηγικής ανάπτυξης οριζόντιας ολοκλήρωσης. Η Gamesa κατασκευάζει την πρώτη μονάδα παραγωγής της στο εξωτερικό, στις Ηνωμένες Πολιτείες με ένα υψηλής τεχνολογίας εργοστάσιο για την κατασκευή των πτερυγίων ανεμογεννητριών στο South Park Industrial Complex στην Πενσυλβανία, ενώ το Σεπτέμβριο του 2005 προχώρησε στη δημιουργία ενός εργοστασίου στην περιοχή Navarre για την κατασκευή πτερυγίων ανεμογεννητριών και τη δημιουργία ενός νέου Διεθνούς Κέντρου Διανομής για τη διαχείριση των υλικών. Τέλος, το Νοέμβριο του 2005, επιτυγχάνει μια συμφωνία πώλησης και εγκατάστασης 302 MW στην Κίνα, και εισέρχεται στην κινεζική αγορά με την εγκατάσταση ενός εργοστασίου κατασκευής ανεμογεννητριών στην Tianjin, ενώ ακολούθησαν άλλες τρεις μονάδες παραγωγής εξοπλισμού.

Η στρατηγική της Gamesa, αλλάζει για το έτος 2006 όπου αποφασίζει να εστιάσει μόνο στην αιολική ενέργεια και προχωράει σε αποεπενδύσεις που αφορούν άλλες δραστηριότητες. Έτσι πωλεί την Gamesa Aeronáutica, SA στην κοινοπραξία Caja Castilla la Mancha Corporación τον Απρίλιο του 2006 και ταυτόχρονα, προχωράει στην πώληση των εταιρειών Gamesa Energia SA

Unipersonal και Siemsa Este S.A. Unipersonal στην εταιρεία 3i, εταιρειών που δραστηριοποιούνταν στο χώρο των υπηρεσιών. Επίσης την ίδια περίοδο πωλεί την εταιρεία CIMD S.A. μια επιχείρηση εκπροσώπησης των αιολικών εγκαταστάσεων στην ισπανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Η Gamesa ολοκληρώνει την έξοδο της εταιρείας από μη βασικές δραστηριότητες σε συνέχεια της αποεπένδυσης των τμημάτων της αεροναυπηγικής και των υπηρεσιών συμφωνώντας στην πώληση της Gamesa Solar, εταιρεία του ομίλου που δραστηριοποιούταν στην αγορά των φωτοβολταϊκών πάρκων, στην εταιρεία First Reserve Corporation το Φεβρουάριο του 2008.

Από τα μέσα του έτους 2007 έως και σήμερα, η ισπανική εταιρεία, έχει επιλέξει τη στρατηγική ανάπτυξης οριζόντιας ολοκλήρωσης επεκτείνοντας τη βιομηχανική δραστηριότητα στις Ηνωμένες Πολιτείες με τρία νέα εργοστάσια στην Πενσυλβανία, ενώ το Φεβρουάριο του 2010, η Gamesa ενισχύει την παρουσία της στην Ασία, ξεκινώντας την πρώτη μονάδα παραγωγής της στην Ινδία στην πόλη του Chennai. Η νέα μονάδα είναι το αποτέλεσμα της στρατηγικής της εταιρείας ώστε να καθιερωθεί σε αγορές με υψηλό αναπτυξιακό δυναμικό και να επιτύχει μεγαλύτερη παραγωγική ικανότητα σε πιο ανταγωνιστικές συνθήκες. Το Δεκέμβριο του 2010, ανακοινώνει την ανάπτυξη μονάδας παραγωγής στην Bahia και σχεδιάζει να κάνει τη Βραζιλία μία από τις κύριες αγορές της ανάπτυξής της σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα ενώ το 2011 διευρύνει την παρουσία της στην Κίνα με την ανέγερση της πέμπτης μονάδας παραγωγής της στη χώρα το Ιούνιο του 2011 και της έκτης το Νοέμβριο του ίδιου έτους. Η Gamesa ενισχύει την παρουσία της στην Ινδία, για να συμβαδίσει με την ανάπτυξη της αγοράς αιολικής ενέργειας της χώρας, εγκαινιάζοντας το Μάρτιο του 2011 το πρώτο κέντρο τεχνολογίας στην επαρχία Chennai ενώ σχεδιάζει την ανέγερση νέου εργοστασίου παραγωγής πτερυγίων ανεμογεννητριών το έτος 2012 και νέων εργοστασίων τα επόμενα χρόνια για την παραγωγή ατράκτων και πύργων σε διάφορες τοποθεσίες της Ινδίας.

Σύμφωνα με το Επιχειρηματικό Σχέδιο της Gamesa για την περίοδο 2013-2015, η εταιρεία θέλει να αντιμετωπίσει την κατάσταση που επικρατεί στις αγορές, ενώ θα θέτει τις βάσεις ώστε να καταστεί ισχυρότερη, ως ηγέτης στον κλάδο της αιολικής ενέργειας, μέσα από μια στρατηγική διαφοροποίησης με στόχο τον εντοπισμό και την επένδυση σε καινοτόμες επιχειρήσεις.

Enercon

Η εταιρεία ENERCON GmbH δραστηριοποιείται στην έρευνα, στην ανάπτυξη, στην παραγωγή και στις πωλήσεις ανεμογεννητριών, ενώ προσφέρει, επίσης, την εγκατάσταση, τη συντήρηση καθώς και υπηρεσίες παρακολούθησης για τις ανεμογεννήτριες και τους μετατροπείς ενέργειας. Εκτός από τις δραστηριότητες στην κατασκευή ανεμογεννητριών, η Enercon κατασκευάζει ένα σύστημα ασφαλάτωσης που μετατρέπει το υφάλμυρο και θαλασσινό νερό σε πόσιμο, ενώ έχει κατασκευάσει και στροβίλους για υδροηλεκτρικά εργοστάσια.

Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1984 και εδρεύει στο Aurich της Γερμανίας από τον πτυχιούχο μηχανικό Aloys Wobben. Μια μικρή ομάδα μηχανικών ανέπτυξε την πρώτη ανεμογεννήτρια με το όνομα E-15/16 με ονομαστική ισχύ 55kW. Εκείνη την εποχή, η ENERCON χρησιμοποιούσε συστήματα με κιβώτιο ταχυτήτων. Ωστόσο, το 1992, η μετάβαση στην τεχνολογία χωρίς κιβώτιο ταχυτήτων ήρθε με την πρώτη ENERCON E-40/500 kW. Αυτό το καινοτόμο σύστημα κίνησης, με ελάχιστα περιστρεφόμενα εξαρτήματα, εξασφαλίζει σχεδόν χωρίς τριβές, τη ροή ενέργειας που παρέχει εξαιρετική απόδοση και αξιοπιστία. Οι μηχανικές καταπονήσεις, το κόστος λειτουργίας και συντήρησης μειώνεται, και η διάρκεια ζωής του συστήματος αυξάνεται. Η Enercon διαθέτει μια σειρά προϊόντων που αποτελείται από ανεμογεννήτριες διαθέσιμες από 330-900 KW, 2,3MW, 3 MW έως και την μεγάλης ισχύος ανεμογεννήτρια E-126/7,5MW.

Η Enercon GmbH (ανήκει στον όμιλο UEE Holding GmbH), είναι μια από τις μεγαλύτερες κατασκευάστριες εταιρείες ανεμογεννητριών στον κόσμο, πέμπτη μεγαλύτερη σε μερίδιο αγοράς παγκοσμίως, πρώτη στην εγχώρια αγορά της Γερμανίας με ποσοστό 54,3%,¹³⁹ και έχει ηγετική θέση στη γερμανική αγορά από τα μέσα της δεκαετίας του ενενήντα. Η εγκατεστημένη βάση της ανέρχεται σε περίπου 28GW στο τέλος του 2011 που αντιστοιχούν σε περισσότερες από 20.000 ανεμογεννήτριες¹⁴⁰ ενώ για το ίδιο έτος πραγματοποίησε πωλήσεις ύψους 3,9 δισεκατομμυρίων ευρώ, με κέρδη 473 εκατομμύρια ευρώ.¹⁴¹ Η εταιρεία κατέχει το 45% των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον κλάδο και απασχολεί 12.000 εργαζομένους ενώ είναι και η μοναδική εταιρεία του κλάδου

¹³⁹ DEWI, Αιολική Ενέργεια στη Γερμανία - 31.12.2012

¹⁴⁰ "Enercon at a Glance". 2011

¹⁴¹ UEE Holding GmbH, Consolidated financial statements at 31 December 2011

που δεν είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο. Η Enercon, διατηρεί 22 γραφεία πωλήσεων παγκοσμίως και πάνω από 300 σημεία παροχής υπηρεσιών και υποστήριξης. Επίσης διαθέτει 27 μονάδες παραγωγής συνολικής έκτασης 820.500 τετραγωνικών μέτρων στη Γερμανία (Aurich, Emden, Haren, Magdeburg), στη Γαλλία (Longueil-Sainte-Marie), στον Καναδά (Matane), στην Τουρκία (Σμύρνη), στην Αυστρία (Zurndorf), στη Σουηδία, στη Βραζιλία και στην Πορτογαλία. Την 1 Οκτωβρίου 2012, ο ιδρυτής και έως τότε μοναδικός ιδιοκτήτης Δρ Aloys Wobben παραιτήθηκε για λόγους υγείας από την ενεργό επιχειρηματική ζωή και μεταβίβασε τις μετοχές του στο ίδρυμα Aloys Wobben.

Η Enercon από την ίδρυσή της ακολούθησε στρατηγική ανάπτυξης, αρχικά κάθετης ολοκλήρωσης, με την ανάπτυξη και κατασκευή των περισσότερων μερών του εξοπλισμού που απαιτούνται για την κατασκευή μιας ανεμογεννήτριας τόσο εσωτερικά μέσω έρευνας και ανάπτυξης όσο και εξωτερικά μέσω εξαγορών, ενώ στη συνέχεια ακολούθησε και στρατηγική οριζόντιας ολοκλήρωσης, με την επέκτασή της σε άλλες χώρες τόσο σε πωλήσεις όσο και σε εγκατάσταση νέων μονάδων παραγωγής. Είναι η εταιρεία με την υψηλότερη κάθετη ολοκλήρωση, πάνω από τη Vestas και τη Siemens, κατασκευάζοντας στα δικά της εργοστάσια γεννήτριες, ατράκτους (nacelles), πύργους από σκυρόδεμα ή χάλυβα, πτερύγια, συστήματα ελέγχου και ηλεκτρονικά ισχύος. Η ανάπτυξη της Enercon ξεκινάει το 1991 όπου ολοκληρώνεται η πρώτη μονάδα παραγωγής ανεμογεννητριών και το 1993 ολοκληρώνεται και η πρώτη μονάδα κατασκευής πτερυγίων, ενώ το ίδιο έτος ξεκίνησε η μαζική παραγωγή του μοντέλου E-40/500kW, που ήταν η πρώτη ανεμογεννήτρια χωρίς κιβώτιο ταχυτήτων. Το 1996 η εταιρεία εξαγοράζει το εργοστάσιο Sorocaba στην Βραζιλία κατασκευής ανεμογεννητριών και παραγωγής πτερυγίων και μέχρι το 1998 εξαγοράζει την εταιρεία SKET Maschinen und Anlagenbau GmbH, με εργοστάσιο στο Magdeburg, ενώ ξεκινάει και μια καινούρια μονάδα παραγωγής στην Ινδία. Το ίδιο διάστημα, τίθεται σε λειτουργία και το πρώτο σύστημα αφαλάτωσης που παρήγαγε η εταιρεία. Το έτος 2000 προχωράει στην εξαγορά μιας εταιρείας κατασκευής χάλυβα της Kockums Industrier AB, στο Malmö, την οποία και χρησιμοποιεί για την παραγωγή πύργων, το 2001 εγκαινιάζει μια νέα μονάδα παραγωγής ανεμογεννητριών στην περιοχή Magdeburg-Rothensee και το 2002 ξεκινάει μια

μονάδα παραγωγής πτερυγίων στην Τουρκία. Το έτος 2005, η Enercon ολοκληρώνει την κατασκευή μιας μονάδας κατασκευής πύργων από σκυρόδεμα στο Emden της Γερμανίας, φθάνοντας τη συνολική έκταση 380,000 τετραγωνικών μέτρων σε επιφάνεια παραγωγής παγκοσμίως.

Η Enercon συνεχίζει τη στρατηγική ανάπτυξης και τα επόμενα χρόνια με την εγκαίνιαση εργοστασίων παραγωγής στη Viana do Castelo της Πορτογαλίας, της νέα γραμμής παραγωγής στο Magdeburg το 2009 και του πλέον σύγχρονου εργοστασίου παραγωγής της Ευρώπης στο Gusszentrum Ostfriesland GZO το 2010. Δυο σημαντικά γεγονότα στα οποία ήταν εμφανής η θέληση της εταιρείας να ακολουθήσει και στρατηγική διαποίκισης, ήταν η εκκίνηση ενός υδροηλεκτρικού εργοστασίου στην περιοχή Raguhn / Saxony Anhalt το 2009 και το παρθενικό ταξίδι του πλοίου E-Ship1 το 2010, ενός φορτηγού πλοίου για τη μεταφορά ανεμογεννητριών, ειδικά σχεδιασμένου από την Enercon με σκοπό την εξοικονόμηση καυσίμου της τάξης του 30-40% με ταχύτητα 16 κόμβων. Παρά την ύφεση της παγκόσμιας αγοράς, η εταιρεία προχώρησε το 2011 στην επέκταση των μονάδων παραγωγής εξοπλισμού στα εργοστάσια Haren, Ems και Aurich, και στην κατασκευή εργοστασίων προκατασκευασμένων πύργων από σκυρόδεμα στην Γαλλία, στη Βραζιλία και στον Καναδά. Τέλος το 2013, η Enercon εγκαινίασε το νέο εργοστάσιο κατασκευής πύργων στην Αυστρία και το νέο τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης στο Aurich, επιφάνειας 16.000 τετραγωνικών μέτρων.¹⁴²

Το μόνο εμπόδιο στην επέκταση της Enercon στην αγορά των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής ήταν η απαγόρευση εξαγωγής των ανεμογεννητριών της εταιρείας έως το 2010, εξαιτίας μιας διαμάχης για τεχνολογία που καλυπτόταν από δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Επίσης, η εταιρεία μέχρι στιγμής δεν προσφέρει ή προμηθεύει ανεμογεννήτριες για υπεράκτια έργα με συνέπεια τη μη επέκτασή της στην αγορά υπεράκτιων αιολικών πάρκων, ενώ έχει κατά καιρούς εκφράσει σκεπτικισμό για την τεχνολογία αυτή. Παρά τις φήμες για την προμήθεια ανεμογεννητριών σε υπεράκτια αιολικά πάρκα στο Alpha Ventus και στο Wilhelmshaven στη Γερμανία, κάτι τέτοιο δεν έγινε ποτέ.

¹⁴² Enercon Chronology, official web site

Σύμφωνα με την δημοσιευμένη έκθεση των αποτελεσμάτων του έτους 2011, η Enercon σκοπεύει στην εντατικοποίηση στον τομέα Έρευνας και Ανάπτυξης καθώς και στην αύξηση των πωλήσεων και της παραγωγής, ώστε το επόμενο διάστημα να διατηρήσει τη θέση της ανάμεσα στους κορυφαίους κατασκευαστές και να επιτύχει μερίδιο αγοράς άνω του 15%. Επίσης είναι φανερός και ο προσανατολισμός της εταιρείας σε στρατηγική ανάπτυξης με σκοπό να έχει μερίδιο εξαγωγών πάνω από 60% επί του συνόλου της παραγωγής της, το οποίο θα αυξάνεται σταδιακά κατά τα επόμενα χρόνια.¹⁴³

¹⁴³ UEE Holding GmbH, Consolidated financial statements at 31 December 2011

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 3ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Bloomberg New Energy Finance, Global Trends in Renewable Energy Investment, 2012
- GWEC, Global Wind Report, 2011
- Alli Dimple Mukasa, Emelly Mutambatsere, Yannis Arvanitis and Thouraya Triki, Development of Wind Energy in Africa, June 2012
- International Energy Agency, World Energy Outlook 2011, 2011
- European Wind Energy Association, Pure Power, Wind Energy Scenarios up to 2030, 2008
- Global Wind Energy Council, Annual Market Update 2011, March 2012
- Gustav Resch, Mario Ragwitz, Anne Held, Thomas Faber And Reinhard Haas, Feed-in tariffs and quotas for renewable energy in Europe, CESifo DICE Report 4/2007
- Centre for Climate Change Economics and Policy (CCCEP), Does foreign environmental policy influence domestic innovation? Evidence from the wind industry, working paper 44, 2011
- Republic of South Africa, Science and Technology, 2007
- IRENA, 30 Years of Policies for Wind Energy, 2012
- Grigori Dmitriev, Wind Energy In Russia, 2001
- REN21, Renewables 2011, 2011
- European Wind Energy Association, The Economics of Wind Energy, March 2009
- Larry Flowers and Marguerite Kelly, "Wind Energy for Rural Economic Development," National Renewable Energy Laboratory, 2005

- Larry Flowers and Marguerite Kelly, “Wind Energy for Rural Economic Development,” National Renewable Energy Laboratory, 2005
- Arthur Joberta, Pia Laborgneb, Solveig Mimlerb, “Local acceptance of wind energy: Factors of success identified in French and German case studies,” Energy Policy 35, 2007
- Eurobarometer, Energy Technologies: Knowledge, Perception, Measures, January 2007
- International energy Agency, Technology Road Map: Wind energy, 2009.
- United States International Trade Commission, Wind Turbines: Industry and trade summary, June 2009
- European Parliament, Directive 2001/77/Ec Of The European Parliament And Of The Council Of 27, Sep 2001
- European Parliament, Directive 2009/28/Ec Of The European Parliament And Of The Council Of 23 April 2009
- European Wind Energy Association, The European offshore wind industry key trends and statistics, 2011
- Victoria Sutton, Wind Energy Law and Ethics: A Meeting of Kant, Leopold and Cultural Relativism, 2011
- Ganzalo Gamboa & Giuseppe Munda, The Problem of Windfarm Location: A Social Multi-Criteria Evaluation Framework, 2007
- United Nations, "7.c Doha Amendment to the Kyoto Protocol". Retrieved 21 January 2013.
- BTM Consult ApS, International Wind Energy Development. World Market Update 2008, 2009

- Energy Information Administration, Annual Energy Outlook 2013, Early Release Overview, 2013
- Benjamin K. Sovacool, Exploring the hypothetical limits to a nuclear and renewable electricity future, 2009
- BTM and Make Consulting, The Wind Power Sector, 2011
- Oxford Energy Forum, Oxford, Aug 2009
- EWEA and Platts, Power Vision, 2011
- Vestas, Vestas Annual report 2012
- Natural Life, "European Wind Power Giant Expands in US," May-June 2002
- Sinovel, Company profile, 2012
- en.newenergylive.com, 2012
- Romanian Business News, Act Media News Agency, 2012
- Goldwind, Annual Report, 2011
- IHS Emerging Energy Research, Global Wind Turbine Supply Market Share Evolution, March 2012
- Gamesa, Sustainability Report, 2011
- DEWI, Status of wind energy in Germany, 31.12.2012
- Enercon, "Enercon at a Glance", 2011
- UEE Holding GmbH, Consolidated financial statements at 31 December 2011
- Enercon, Enercon Chronology, official web site, 2012

Κεφάλαιο 4

Η στρατηγική των επιχειρήσεων στις υπόλοιπες τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

4.1 Γενικά

Εκτός από τον κλάδο της αιολικής ενέργειας, στις υπόλοιπες τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, παρατηρήθηκαν διάφορες τάσεις και στρατηγικές, οι οποίες είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με το πόσο ώριμες ήταν και είναι οι αντίστοιχες τεχνολογίες αλλά και σε ποια κατάσταση βρίσκονταν οι αγορές.

Οι επιχειρήσεις δεν αξιολογούν μόνο τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως ένα τρόπο για να χαρακτηρίσουν περισσότερο “πράσινες” τις δραστηριότητές τους, αλλά για πολλές από αυτές οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας προσφέρουν πολλές επιχειρηματικές ευκαιρίες. Όπως αναφέρθηκε και για τον κλάδο της αιολικής ενέργειας αναλυτικά, οι κατασκευαστές κινούνται στο χώρο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, προσαρμόζοντας τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους για να καλύψουν τις ανάγκες των αναπτυσσόμενων αγορών. Αντίστοιχα οι επιχειρήσεις παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα προσπαθούν να εντάξουν στο δυναμικό τους μονάδες παραγωγής “καθαρής” ενέργειας, ενώ οι επιχειρήσεις ανάπτυξης νέων έργων, μελετούν και σχεδιάζουν συνεχώς νέα έργα με βραχυπρόθεσμο ή και μακροπρόθεσμο ορίζοντα υλοποίησης.

Στο κεφάλαιο αυτό, θα εστιάσουμε κυρίως στη στρατηγική που ακολούθησαν οι μεγαλύτερες εταιρείες ανά τεχνολογία Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ηλιακή ενέργεια, στην υδροηλεκτρική ενέργεια, στη γεωθερμία, στη θαλάσσια ενέργεια και στη βιοενέργεια.

4.1.1 Ηλιακή Ενέργεια

Η φωτοβολταϊκή τεχνολογία έχει αυξηθεί κατά την τελευταία δεκαετία σε ένα αξιόλογο ποσοστό, ακόμη και κατά τη διάρκεια δύσκολων οικονομικών περιόδων, και κατευθύνεται στο να αποτελέσει μια σημαντική πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας παγκοσμίως. Μετά τη σημαντική αύξηση το 2011, η παγκόσμια αγορά φωτοβολταϊκών σταθεροποιήθηκε, με αύξηση της παραγωγικής ικανότητας το 2012 λίγο πιο πάνω από αυτή που επιτεύχθηκε το 2011. Στο τέλος του 2009, η σωρευτική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών έργων παγκοσμίως, πλησίαζε τα 24GW. Ένα χρόνο αργότερα ήταν 40,7GW και στο τέλος του 2011 έφτασε τα 71,1GW. Το 2012, περισσότερα από 100GW φωτοβολταϊκών εγκαταστάθηκαν σε παγκόσμιο επίπεδο, μια ποσότητα ικανή να παράγει τουλάχιστον 110TWh ηλεκτρικής ενέργειας κάθε χρόνο.

Η αγορά της Ευρώπης έχει προχωρήσει με ταχείς ρυθμούς κατά την τελευταία δεκαετία, από μια ετήσια αγορά της τάξης του 1GW το 2003 σε μια αγορά άνω των 13,6GW το 2010 και 22,4GW το 2011, ακόμη και υπό περιόδους δύσκολων οικονομικών συνθηκών. Όμως, η εντυπωσιακή επίδοση του 2011, ωθούμενη από την ταχεία επέκταση των φωτοβολταϊκών στην Ιταλία και του εκ νέου υψηλού αριθμού εγκαταστάσεων στη Γερμανία, δεν επαναλήφθηκε το 2012 και η αγορά μειώθηκε σε 17,2GW. Για πρώτη φορά τα τελευταία 12 χρόνια, η αγορά φωτοβολταϊκών στην Ευρώπη μειώθηκε, βάσει της ισχύος νέων συνδεδεμένων μονάδων. Ακόμα κι έτσι, το 2012, η αγορά των φωτοβολταϊκών στην Ευρώπη ξεπέρασε και πάλι όλες τις προσδοκίες. Ωστόσο, λόγω πολλών καθυστερήσεων στη σύνδεση φωτοβολταϊκών συστημάτων στο δίκτυο που εμφανίστηκαν σε κάποιες χώρες, ορισμένες από τις εγκαταστάσεις δεν είχαν συνδεθεί από το 2010 μέχρι το 2011 και αυτό επαναλήφθηκε το 2012, με αρνητικό αντίκτυπο στην αντίληψη της αγοράς.¹⁴⁴

Σε επίπεδο αγορών, η Ευρώπη ακολουθείται από την αγορά Ασίας-Ειρηνικού (APAC) περιοχή, η οποία εκτός από την Ιαπωνία και την Κίνα περιλαμβάνει την Κορέα, την Αυστραλία, την Ταϊβάν και την Ταϊλάνδη. Η τρίτη κύρια περιοχή είναι

¹⁴⁴ EPIA, Global Market Outlook For Photovoltaics 2013-2017, 2012

η Βόρεια Αμερική, με τον Καναδά που αναπτύσσεται σταθερά παράλληλα με τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Η Μέση Ανατολή και η Βόρεια Αφρική (MENA) αποτελούν περιοχές με αναξιοποίητο δυναμικό. Η φωτοβολταϊκή τεχνολογία δείχνει επίσης να έχει μεγάλες δυνατότητες στη Νότια Αμερική και την Αφρική, όπου οι απαιτήσεις της ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξηθούν σημαντικά τα επόμενα έτη και όπου πολλά έργα που έχουν ωριμάσει, θα υλοποιηθούν από το έτος 2014 και μετά.

Η Ευρώπη έχει κυριαρχήσει στην παγκόσμια αγορά φωτοβολταϊκών τα τελευταία χρόνια, αλλά ο υπόλοιπος κόσμος έχει σαφώς μεγαλύτερο δυναμικό προς ανάπτυξη. Αυτό ήταν εμφανές από τις εξελίξεις της αγοράς που οδήγησαν το μερίδιο της Ευρώπης στην παγκόσμια αγορά να μειωθεί από 74% το 2011 σε 55% το 2012.¹⁴⁵ Καθοδηγούμενη από την τοπική και την παγκόσμια ενεργειακή ζήτηση, η ταχύτερη ανάπτυξη φωτοβολταϊκών έργων αναμένεται να συνεχιστεί στην Κίνα και την Ινδία, ακολουθούμενη από τη Νοτιοανατολική Ασία, τη Λατινική Αμερική την Μέση Ανατολή και τη Βόρεια Αφρική.

Το 2012, η βιομηχανία φωτοβολταϊκών βίωσε και πάλι μια δύσκολη περίοδο, με παράγοντες όπως οι πολιτικές, η αγορά και η βιομηχανία να επηρεάζουν τις επιχειρήσεις του κλάδου. Σημαντικοί κατασκευαστές εξοπλισμού εξαφανίστηκαν, εξαγοράστηκαν ή έπρεπε να προσαρμόσουν το επιχειρηματικό τους σχέδιο, ή να μειώσουν σημαντικά την παραγωγή τους. Το δύσκολο περιβάλλον της αγοράς στην Ευρώπη, ανάγκασε πολλούς σημαντικούς παίκτες να εξέλθουν από την αγορά φωτοβολταϊκών.

Με πολλή προσοχή, και παρά τη φάση συρρίκνωσης που η βιομηχανία φωτοβολταϊκών αντιμετωπίζει σήμερα, η ετήσια παραγωγική ικανότητα θα μπορούσε να συνεχίσει να αναπτύσσεται κατά μήκος ολόκληρης της αλυσίδας αξίας. Αυτή η ανάπτυξη θα συμβεί μόνο σε περίπτωση που περαιτέρω ανάπτυξης της αγοράς σε παγκόσμιο επίπεδο.

Στο διάστημα από το 2003 όπου ουσιαστικά ξεκίνησε η αγορά των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων έως το 2011 που ουσιαστικά κορυφώθηκε η συγκεκριμένη αγορά, αλλά και το 2012 που ήταν μια ακόμα σημαντική χρονιά,

¹⁴⁵ EPIA, Global Market Outlook For Photovoltaics 2013-2017, 2012

στον κλάδο των φωτοβολταϊκών οι εταιρείες επέλεξαν διάφορες στρατηγικές, οι οποίες σε μεγάλο βαθμό ακολούθησαν τις τάσεις της αγοράς. Σε επίπεδο εξοπλισμού ενός φωτοβολταϊκού πάρκου, τρεις είναι οι βασικές κατηγορίες κατασκευαστών εξοπλισμού, οι κατασκευαστές φωτοβολταϊκών πλαισίων¹⁴⁶, οι κατασκευαστές φωτοβολταϊκών αντιστροφών¹⁴⁷ και οι κατασκευαστές συστημάτων στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων.

Στην αγορά φωτοβολταϊκών πλαισίων, οι εταιρείες αρχικά ενεπλάκησαν σε ένα αγώνα αύξησης της παραγωγικότητάς τους με κάθε τρόπο και σε πολλές περιπτώσεις με κάθε κόστος, προκειμένου να απαντήσουν στην εκάστοτε ζήτηση της αγοράς, όπου η ζήτηση αυτή αυξανόταν σε παγκόσμιο επίπεδο με φρενήρη ρυθμούς. Στον αγώνα αυτό, σημαντική ήταν και η στήριξη που προήλθε από κυβερνήσεις και μεγάλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, που έπαιξαν σημαίνοντα ρόλο στη διαμόρφωση της παγκόσμιας αγοράς. Πολλές από τις εταιρείες του χώρου προχώρησαν σε εξαγορές προκειμένου να ενισχύσουν την παραγωγική τους δυνατότητα, ή να εξασφαλίσουν πρώτες ύλες, όπως η SunPower εξαγόρασε την Tenesol SA, η Siemens εξαγόρασε μερίδιο της Sempruis, η Total εξαγόρασε μερίδιο 60% της SunPower, η LDK Solar εξαγόρασε μερίδιο 70% της Solar Power, Inc, η Eco Supplies Europe AB εξαγόρασε την Gällivare Photovoltaic AB, η SunPower εξαγόρασε την SunRay και η LDK Solar εξαγόρασε τις εγκαταστάσεις παραγωγής της Best Solar.¹⁴⁸

Όμως, με τη ζήτηση της αγοράς να πέφτει από τα τέλη του 2011 και την αγορά να μετατοπίζεται σε νέες γεωγραφικές περιοχές, πολλές εταιρείες αντιμετώπισαν προβλήματα, ιδιαίτερα δε, εταιρείες που άρχισαν να δέχονται ισχυρές πιέσεις λόγω της πτώσης τιμών των φωτοβολταϊκών πλαισίων παγκοσμίως. Έτσι πολλές ήταν οι εταιρείες που έκλεισαν όπως οι εταιρείες OptiSolar, SV Solar, AQT, Ampulse, CSG, Flexcell, GlobalWatt, Global Solar Energy, Sencera, Siliken, Skyline Solar, εταιρείες που πτώχευσαν όπως οι Suntech Wuxi, Signet Solar, Sunfilm, EPV Solar, Evergreen, Solyndra, SpectraWatt, Centrotherm, ECD, Inventux, Konarka, Oderson, Abound Solar, Arise Technology, Solar Power Industries, Solteature, Solarwatt, Sovello, SolarDay ή και εταιρείες που αποφάσισαν να αποεπενδύσουν από τον

¹⁴⁶ Photovoltaic Panels

¹⁴⁷ Photovoltaic Inverters

¹⁴⁸ Thomson Reuters, Mergers & Acquisitions

συγκεκριμένο κλάδο όπως οι BP, Schott, Schuco και Bosch. Φυσικά πολλές από τις εν λόγω εταιρείες είχαν χαρακτηριστεί ως φωτοβολταϊκά “φαντάσματα”, αφού δημιουργήθηκαν με κρατικές χορηγίες προκειμένου να παράγουν μικρές ποσότητες πλαισίων σε ιδιαίτερα χαμηλές τιμές.

Στην αγορά των φωτοβολταϊκών αντιστροφένων, η μεγάλη ζήτηση από τις αρχές του 2004 και έπειτα και σε συνδυασμό με την έλλειψη συγκεκριμένων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων ισχύος¹⁴⁹, οδήγησε πολλές εταιρείες να προβούν σε μεγάλες επενδύσεις, να επενδύσουν εντατικά σε έρευνα και ανάπτυξη, αλλά και να προχωρήσουν σε εξαγορές προκειμένου είτε να συμπληρώσουν την προσφορά τους, είτε να εξασφαλίσουν την είσοδό τους σε άλλες αγορές. Οι σημαντικότερες εξαγορές στον κλάδο αυτό ήταν η εξαγορά της канаδικής Xantrex από την Schneider Electric, της REFUsol από την Advanced Energy, της Canadian Inverter Firm από την Eaton Corp, της PV Powered από την Advanced Energy, αλλά και η πρόσφατη εξαγορά της Power-One από την ABB και της κινεζική Zerversolar από την SMA Solar Technology AG. Με την πτώση όμως της αγοράς και την αυξημένη πίεση του συγκεκριμένου κλάδου γεγονός ήταν η εκκαθάριση της αμερικανικής Satcon, η χρεοκοπία της εταιρείας Pairan αλλά και η έξοδος της γερμανικής Siemens από τη συγκεκριμένη δραστηριότητα και των εταιρειών eIQ και Azuray από την κατασκευή ηλεκτρονικών ισχύος.¹⁵⁰

4.1.2 Υδροηλεκτρική Ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η πιο ώριμη από τις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρισμού και με τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ, καθώς το 88% του συνόλου της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προέρχεται από την υδροηλεκτρική ενέργεια.

Το μεγαλύτερο μέρος της αύξησης στην παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας θα προέλθει από τα μεγάλα έργα στις αναδυόμενες οικονομίες και τις αναπτυσσόμενες χώρες. Σε αυτές τις χώρες, μεγάλα και μικρά υδροηλεκτρικά έργα μπορεί να βελτιώσουν την πρόσβαση στην ενέργεια, τη μείωση της

¹⁴⁹ IGBTs - Insulated-gate bipolar transistors, Μονωμένη πύλη διπολικών τρανζίστορ

¹⁵⁰ GTM Research's report, Global PV Inverter Landscape, 2013

φτώχειας και την προώθηση της κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης, ιδιαίτερα για τις τοπικές κοινωνίες.

Τα υδροηλεκτρικά έργα απαιτούν πολύ σημαντική αρχική επένδυση, η οποία μπορεί να κυμαίνεται έως και δεκάδες δισεκατομμύρια ευρώ. Παρά το γεγονός ότι η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι σωρευτικά η τεχνολογία ανανεώσιμων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας με το λιγότερο κόστος και συνήθως είναι ανταγωνιστική σε σχέση με όλες τις εναλλακτικές λύσεις, η χρηματοδότηση παραμένει ένα βασικό ζήτημα. Έτσι απαιτούνται καινοτόμοι μηχανισμοί χρηματοδότησης για τη διασφάλιση επαρκών χρηματοροών και την άμβλυση των κινδύνων για τους επενδυτές.

Η ανάπτυξη της παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη θα είναι πολύ πιο αργή σε σύγκριση με τον παγκόσμιο μέσο όρο. Μεγάλο μέρος της δραστηριότητας στον τομέα αυτό στην Ευρώπη θα επικεντρωθεί κυρίως στην ανακαίνιση των “γερασμένων” υδροηλεκτρικών πάρκων, ενώ αναμένεται μόνο μια μικρή εκμετάλλευση του αναξιοποίητου δυναμικού, κυρίως στην Αυστρία, τη Ρουμανία, την Ιβηρική Χερσόνησο και τη Γαλλία.

Η Ευρώπη έχει διατηρήσει την ηγετική της θέση στον τομέα της υδροηλεκτρικής παραγωγής ενέργειας από την εποχή που η τεχνολογία άρχισε να αναπτύσσεται, δηλαδή πριν από 150 χρόνια. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και των μεθόδων παραγωγής σε μια ταχέως αναπτυσσόμενη εγχώρια αγορά, οι ευρωπαίοι κατασκευαστές έχουν διατηρήσει μια ηγετική θέση παραγωγής σε σχέση με κατασκευαστές στα υπόλοιπα μέρη του κόσμου. Ο αριθμός του εξοπλισμού που δεν προέρχεται από την Ευρώπη και έχει εγκατασταθεί στην ευρωπαϊκή υδροηλεκτρικών σταθμών είναι μεμονωμένος.

Υπάρχουν περίπου 50 κατασκευαστές υδροστροβίλων στην Ευρώπη. Από αυτούς, τέσσερις πολυεθνικές εταιρείες, οι οποίες είναι η Alstom Power Hydro, η VA Tech / Andritz, η Voith / Siemens, και η GE Energy, κυριαρχούν στον κλάδο μεγάλης κλίμακας στροβίλων ενώ έχουν παρουσία και στην αγορά μικρότερων υδροστροβίλων. Παράλληλα με αυτές τις μεγάλες εταιρείες, πολλές μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην αγορά μικρών στροβίλου, αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος της ευρωπαϊκής αγοράς με μέσο μέγεθος εγκατάστασης από 300 kW έως 700 kW. Αυτές οι βιομηχανίες

βρίσκονται κυρίως στην Ιταλία, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Αυστρία και τη Σουηδία, αλλά έχουν επίσης καλή παρουσία στην Τσεχική Δημοκρατία, την Πολωνία και τη Σλοβενία. Η δραστηριότητα όλων αυτών των εταιρειών είναι σε μεγάλο βαθμό προσανατολισμένη προς τις εξαγωγές. Οι ευρωπαϊκές επιχειρήσεις έχουν πρωτοπορήσει σε ένα μεγάλο μέρος στην τεχνική ανάπτυξη προϊόντων και τα τελευταία χρόνια έχουν κυριαρχήσει στις διεθνείς συμβάσεις εξοπλισμού και εγκαταστάσεων για μικρά υδροηλεκτρικά έργα.¹⁵¹

Στον χώρο των επενδυτών σε υδροηλεκτρικά έργα και των ανεξάρτητων παραγωγών ενέργειας¹⁵², πέντε είναι οι επιχειρήσεις που κατέχουν το σημαντικότερο ποσοστό παραγωγής σε αυτή την τεχνολογία, η γαλλική EDF, η νορβηγική Statkraft, η σουηδική Vattenfall, η ιταλική ENEL και η βρετανική E.ON, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 28¹⁵³, όπου απεικονίζεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρικές μονάδες την περίοδο 2003-2007.

Η εταιρεία Alstom Power Hydro, θυγατρικής της Alstom Holding κατέχει περισσότερα από 100 χρόνια εμπειρίας και τεχνογνωσίας στον τομέα της μηχανικής, της προμήθεια εξοπλισμού και της κατασκευής νέων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής από υδροηλεκτρική ενέργεια. Δραστηριοποιείται σε 70 χώρες και αντιπροσωπεύει περισσότερο από το 25% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος υδροηλεκτρικής ενέργειας σήμερα. Η Alstom αναπτύσσει τα προϊόντα και τις λύσεις της με ίδια μέσα, επενδύοντας σε έρευνα και ανάπτυξη και έχει επιλέξει μια κάθετη οργάνωση που μπορεί να απαντήσει με την παροχή από μια σειρά υπηρεσιών και εξοπλισμού, έως και την εξ' ολοκλήρου κατασκευή μονάδων παραγωγής. Η στρατηγική που έχει επιλέξει η Alstom Power Hydro, είναι αυτή της στρατηγικής ανάπτυξης μέσω οριζόντιας ολοκλήρωσης, με τη γεωγραφική της επέκταση σε πολλές χώρες, τον συνεταιρισμό της με τη ρωσική RusHydro το έτος 2011 σε μορφή κοινοπραξίας, προκειμένου να αναπτύξει εξοπλισμό για μικρές υδροηλεκτρικές μονάδες και να εισέλθει δυναμικά στην αγορά της Ρωσίας,¹⁵⁴ αλλά και τη δημιουργία ενός παγκόσμιου κέντρου τεχνολογίας στην Tianjin στην Κίνα.¹⁵⁵

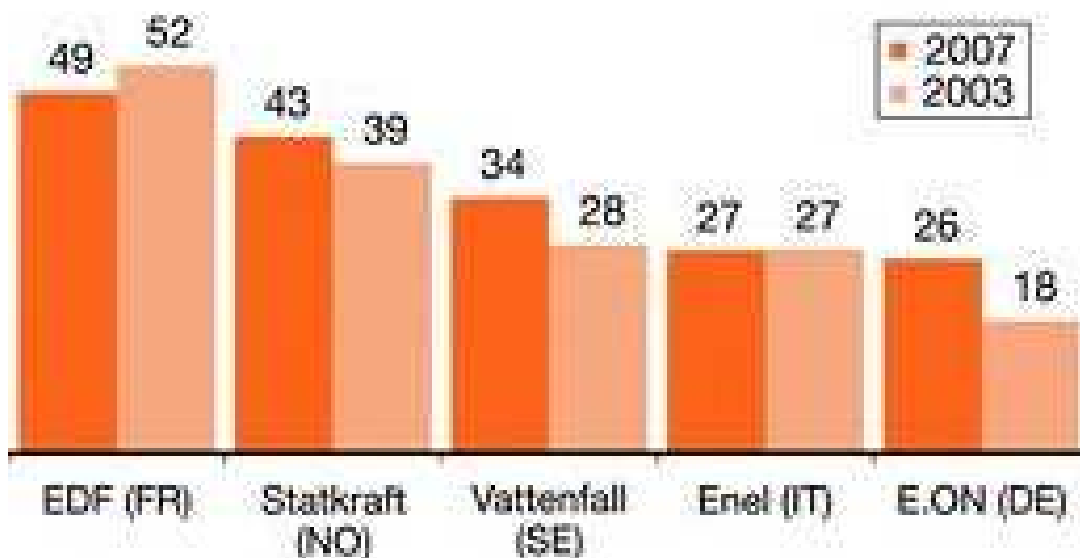
¹⁵¹ SETIS Hydropower, 07/06/2010

¹⁵² IPP – Independent Power Producers

¹⁵³ Capgemini analysis, Companies' annual reports, 2010

¹⁵⁴ Hoover's Inc, 2013

¹⁵⁵ China Daily 08/02/2012 page14



Διάγραμμα 28: Υδροηλεκτρική Παραγωγή (TWh)

Πηγή: Companies' annual reports - Capgemini analysis, EEMO10

Η εταιρεία Andritz AG είναι μια αυστριακή εταιρεία μηχανολογικών εγκαταστάσεων που εδρεύει στο Graz. Η εταιρεία προχώρησε το 2006 σε μια μεγάλη εξαγορά της διεύθυνσης υδροηλεκτρικής ισχύος της εταιρείας VA Technologie AG (το μεγαλύτερο μέρος της VA Technologie AG, εξαγοράστηκε από τη Siemens, ως συνέπεια της απόφασης της επιτροπής ανταγωνισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης), ενώ η VA Tech Hydro άλλαξε το όνομά της σε Andritz VA Tech Hydro GmbH και κατέστη θυγατρική της Andritz AG. Με 3.000 υπαλλήλους και πωλήσεις ύψους 620 εκατομμυρίων ευρώ, κατέστησε τη διεύθυνση αυτή ως τη δεύτερη μεγαλύτερη επιχειρηματική μονάδα της εταιρείας.¹⁵⁶ Τον Μάιο και τον Ιούνιο του 2008, η Andritz απέκτησε τεχνολογία και ορισμένα περιουσιακά στοιχεία της επιχειρηματικής μονάδας υδροηλεκτρικών της εταιρείας GE Energy (συμπεριλαμβανομένων των εργαστηρίων δοκιμών στον Καναδά και τη Βραζιλία), καθώς και την πλειοψηφία των μετοχών της GE Energy στην κοινοπραξία GE Hydro Inepar do Brasil. Από τον Ιανουάριο του 2009, όλες αυτές οι εξαγορές λειτουργούν κάτω από την ονομασία "Andritz Hydro". Η Andritz Hydro συγκαταλέγεται ανάμεσα στις τρεις μεγαλύτερες εταιρείες παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας (μαζί με τις Alstom και Voith-Siemens).

¹⁵⁶ Aquamedia. 2010-09-07.

Η εταιρεία Voith GmbH ξεκίνησε ως ένα μικρό εργαστήριο στο πρώην Βασίλειο της Βυρτεμβέργης κατασκευάζοντας εργαλεία και ανταλλακτικά για τα τοπικά ελαιοτριβεία. Στα μέσα της δεκαετίας του 1890, η Voith άρχισε να εργάζεται για την κατασκευή στροβίλων. Καθ' όλη τη δεκαετία του 1960, η Voith επεκτείνεται διεθνώς και μεταξύ του 1962 και του 1966, η εταιρεία έκανε επίσης σημαντικές επενδύσεις στην ινδική εταιρεία Utkal Machinery Ltd, και την ισπανική εταιρεία Talleres de Tolosa. Η Voith ανέλαβε επίσης την Dörries και ίδρυσε νέα γραφεία πωλήσεων στη Μεγάλη Βρετανία και τη Γαλλία. Επιπλέον, μια νέα θυγατρική εταιρεία ιδρύθηκε στη Βραζιλία το 1964, η Voith SA στο Σάο Πάολο. Το 1995, η Voith Siemens Hydro Power Generation ιδρύθηκε ως κοινοπραξία μεταξύ των δύο διεθνών ηγετών στην τεχνολογία κατασκευής στροβίλων και γεννητριών. Η Voith Hydro (πρώην Voith Siemens Hydro Power Generation) είναι μια κοινοπραξία μεταξύ της Voith και της Siemens, η οποία είναι πλέον ένας προμηθευτής ολοκληρωμένων συστημάτων για σταθμούς υδροηλεκτρικής ενέργειας. Επί του παρόντος, το ένα τρίτο της υδροηλεκτρικής ενέργειας στον κόσμο παράγεται με γεννήτριες από την Voith Hydro συμπεριλαμβανομένων μεγάλων έργων, όπως Niagara Falls (1903), Itaipu (1976), και το Φράγμα των Τριών Φαραγγιών (2003).¹⁵⁷

Η εταιρεία General Electric, ξεκίνησε να δραστηριοποιείται στον κλάδο της υδροηλεκτρικής ενέργειας στα μέσα του 19ου αιώνα. Η επιχειρηματική μονάδα της General Electric, με την επωνυμία GE Energy - Hydro, έχει εγκαταστάσεις παραγωγής, κέντρα υπηρεσιών και γραφεία σε 12 χώρες στις πέντε ηπείρους.¹⁵⁸ Η GE Energy - Hydro είναι μέλος του ομίλου General Electric, με πάνω από 5.500 ανεμογεννήτριες και 3.600 υδροστρόβιλους, έχει εγκατεστημένη ισχύ σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που υπερβαίνει τα 160.000 MW. Η διεύθυνση υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι ένας παγκόσμιος ηγέτης στην αξιοποίηση και τον έλεγχο του νερού, αφού παρέχει εξοπλισμό για την υδροηλεκτρική ενέργεια και τις βιομηχανίες επεξεργασίας νερού για πάνω από εκατό χρόνια. Η GE Energy - Hydro έχει αναπτύξει εσωτερικά τα προϊόντα και τις λύσεις που προορίζονται να απαντήσουν τις ανάγκες του συγκεκριμένου κλάδου, αλλά έχει προχωρήσει και σε εξαγορές προκειμένου να συμπληρώσει την προσφορά της, όπως η εξαγορά της νορβηγικής Kvaerner Group, μια

¹⁵⁷ Voith GmbH, Group Report 2011/2012

¹⁵⁸ General Electric Company, GE serves Hydro, 2011

κορυφαία εταιρεία στην κατασκευή στροβίλων, αλλά και σε πωλήσεις όπως η παραχώρηση μεγάλου μέρους της επιχειρηματικής μονάδας υδροηλεκτρικής ενέργειας, στην Pescarmona Group of Companies (PGC), μητρική της εταιρείας IMPSA στην Αργεντινή.¹⁵⁹

4.1.3 Γεωθερμία

Παρόλο που μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιώντας την τεχνολογία της γεωθερμίας μπορεί να παράγει ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες αλλά και για ολόκληρο το εικοσιτετράωρο, η γεωθερμία δεν έχει γνωρίσει την ανάπτυξη που έχει παρατηρηθεί σε άλλες τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αυτό συμβαίνει επειδή οι ρυθμιστικές αρχές στις περισσότερες χώρες προκρίνουν την φωτοβολταϊκή ή την αιολική τεχνολογία μέσω κινήτρων.

Βέβαια, ένα γεωθερμικό έργο απαιτεί συχνά την εξασφάλιση εκατομμυρίων ευρώ μόνο για διερευνητικές γεωτρήσεις ώστε να εξασφαλιστεί ότι η συγκεκριμένη τοποθεσία μπορεί να παρέχει ικανή ποσότητα ζεστού ατμού και νερού για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Έτσι, σε αντίθεση με άλλες τεχνολογίες, απαιτείται η κατασκευή μονάδων παραγωγής μεγάλης κλίμακας προκειμένου μια τέτοια επένδυση να είναι βιώσιμη.

Παρ' όλα αυτά, η παγκόσμια αγορά γεωθερμικής ενέργειας γνώρισε σημαντική αύξηση από το 1985 και έπειτα και συνέχισε να αυξάνεται σημαντικά μέχρι σήμερα, ξεπερνώντας κατά πολύ την αμερικανική αγορά γεωθερμικής ενέργειας, ενώ το 2010 η ηλεκτρική ενέργεια που παράχθηκε από γεωθερμική ενέργεια, ήταν διπλάσια από αυτή που παράχθηκε από ηλιακή ενέργεια.

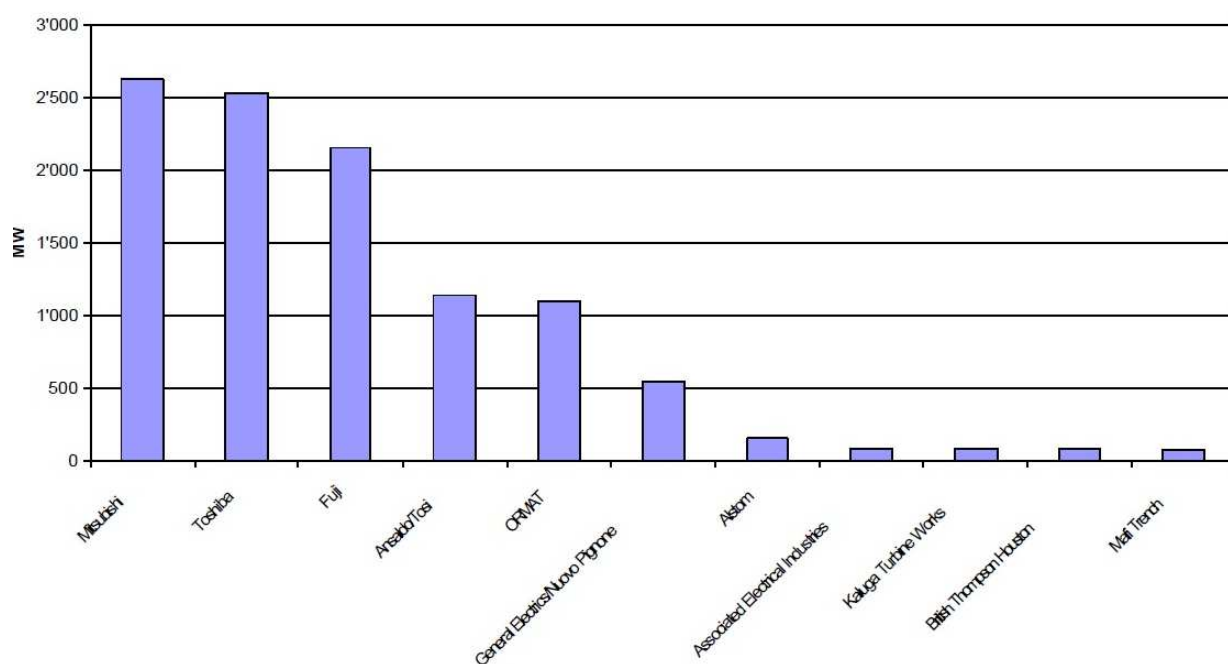
Η ανάπτυξη της γεωθερμίας σήμερα τροφοδοτείται από μια σειρά παραγόντων, όπως η οικονομική ανάπτυξη ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες αγορές, η ηλεκτροδότηση περιοχών με χαμηλό βιοτικό επίπεδο και οι αυξανόμενες ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια της ενέργειας και τις επιπτώσεις της στην οικονομική ασφάλεια.¹⁶⁰ Επιπλέον, το μεγαλύτερο μέρος της ανάπτυξης της

¹⁵⁹ HRW, Hydro Review Worldwide, 03/01/2007

¹⁶⁰ GEA, Geothermal: International Market Overview Report, May 2012

συγκεκριμένης τεχνολογίας σε παγκόσμιο επίπεδο, συμβαίνει σε χώρες με μεγάλες, αναξιοποίητες, συμβατικές πηγές ενέργειας. Καθώς περισσότερες χώρες αναγνωρίζουν και κατανοούν την οικονομική αξία των γεωθερμικών πόρων τους, η ανάπτυξη και η αξιοποίηση τους γίνεται μεγαλύτερη προτεραιότητα.

Στον κλάδο της γεωθερμίας, το μεγαλύτερο ποσοστό της επένδυσης που αντιστοιχεί σε εξοπλισμό στις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελούν οι στρόβιλοι. Οι Ιαπωνικές εταιρείες Fuji, Mitsubishi και Toshiba κατέχουν ένα μερίδιο αγοράς 67%, στους στρόβιλους ατμού, ενώ η Ormat Technologies κυριαρχεί στην αγορά των δυαδικών συστημάτων, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 29. Η αγορά του εξοπλισμού γεωτρήσεων και των υπηρεσιών γεώτρησης κυριαρχείται από τις εταιρείες Halliburton και Schlumberger.¹⁶¹



Διάγραμμα 29: Κλάδος κατασκευαστών στρόβιλων ατμού
Πηγή: World Geothermal Market & Outlook, KPMG, 2010

Από τις κορυφαίες εταιρείες στον κόσμο στην παραγωγή στρόβιλων ατμού, η Mitsubishi Heavy industries, έχει επενδύσει αρκετά στον συγκεκριμένο κλάδο και έχει αναπτύξει προϊόντα ώστε να απαντήσει στη ζήτηση για νέα έργα. Η

¹⁶¹ KPMG , World Geothermal Market & Outlook, 2010

συγκεκριμένη εταιρεία, χρησιμοποιώντας την εμπειρία της από μεγάλες θερμικές μονάδες παραγωγής ενέργειας, επιλέγοντας μια στρατηγική ανάπτυξης (συγκέντρωσης, οριζόντιας ολοκλήρωσης) ανέπτυξε αρχικά εσωτερικά προϊόντα και υπηρεσίες για τον κλάδο της γεωθερμίας, ενώ στη συνέχεια προχώρησε και σε εξαγορές, ώστε να μπορεί να παρέχει μεγαλύτερο εύρος προϊόντων. Η συγκεκριμένη εταιρεία εξαγόρασε το έτος 2013 την εταιρεία Pratt & Whitney Power Systems από την εταιρεία United Technologies Corp, ενώ η συμφωνία προέβλεπε και την απόκτηση της ιταλικής εταιρείας Turboden ως θυγατρική εταιρεία, για να καλύψει και το κενό της προσφοράς της στην δυαδική τεχνολογία γεωθερμίας, καθώς της παρείχε άμεση πρόσβαση στη συγκεκριμένη τεχνολογία. Επίσης η Mitsubishi, προκειμένου να διεισδύσει στην αναδυόμενη αγορά της Ινδονησίας, προχώρησε στην εξαγορά ποσοστού 20% της εταιρείας Star Energy Geothermal Pte Ltd, προκειμένου να αποκτήσει και εμπειρία στη λειτουργία μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία.

Η Toshiba μια επίσης κορυφαία εταιρεία στον κλάδο εξοπλισμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ξεκίνησε τη δραστηριότητά της στη γεωθερμική ενέργεια το 1966 με την παροχή ενός ατμοστροβίλου και γεννήτριας στο εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας Matsukawa, το πρώτο γεωθερμικό εργοστάσιο της Ιαπωνίας, και στη συνέχεια επεκτάθηκε στη Βόρεια Αμερική, τη Νοτιοανατολική Ασία και την Ισλανδία. Η Toshiba είναι σήμερα μια από τους μεγαλύτερους κατασκευαστές στροβίλων ατμού και γεννητριών, με μερίδιο αγοράς 24%. Η Toshiba, έχει επίσης επιλέξει μια στρατηγική ανάπτυξης - συγκέντρωσης (οριζόντιας ολοκλήρωσης), επιλέγοντας να αναπτύξει εσωτερικά τα προϊόντα της αλλά και μέσω της επέκτασής της σε άλλες γεωγραφικές τοποθεσίες, όπως ήταν η νέα μονάδα παραγωγής στροβίλων ατμού στην Ινδία (Chennai) που αποτέλεσε και την πρώτη υπερπόντια μονάδα παραγωγής της εταιρείας.

Η εταιρεία Fuji ξεκίνησε τη δραστηριότητά της με τη γεωθερμία μέσα από το σχεδιασμό, την προμήθεια, την κατασκευή, και τη θέση σε λειτουργία, με την παράδοση της πρώτης γεννήτριας με σρόβιλο ατμού το 1959. Η Fuji έχει ολοκληρώσει εγκαταστάσεις ισχύος περίπου 34.000 MW (545 στροβίλων ατμού και γεννητριών) και είναι μια κορυφαία εταιρεία στον κλάδο της γεωθερμίας

έχοντας προμηθεύσει γεωθερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε όλο τον κόσμο. Η εταιρεία Fuji, επίσης επέλεξε αρχικά μια στρατηγική ανάπτυξης – συγκέντρωσης (οριζόντιας ολοκλήρωσης), αναπτύσσοντας με ίδια μέσα τα προϊόντα της, ενώ στη συνέχεια άλλαξε τη στρατηγική της επιλέγοντας μια στρατηγική κάθετης ολοκλήρωσης, επιλέγοντας να μετασχηματιστεί από ένα κατασκευαστή εξοπλισμού γεωθερμικής ενέργειας σε έναν κατασκευαστή ολοκληρωμένων σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.¹⁶² Με την είσοδο του 21ου αιώνα, η εταιρεία Fuji συνέχισε την επιτυχή πορεία της σε γεωθερμικά έργα, με την ολοκλήρωση ενός γεωθερμικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ισχύος 139MW, έναν από τους μεγαλύτερους στον κόσμο.

Η εταιρεία Ormat ιδρύθηκε το 1965 ως Ormat Turbines Ltd. Κατά τη δεκαετία του 1990, η εταιρεία άλλαξε τη στρατηγική της και αποφάσισε όχι μόνο να παρέχει τον εξοπλισμό παραγωγής ενέργειας, αλλά να κατέχει και να διαχειρίζεται μονάδες παραγωγής ενέργειας από εναλλακτικές και ανανεώσιμες πηγές, ως ανεξάρτητος παραγωγός ενέργειας. Η εταιρεία κατέχει και λειτουργεί μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Καλιφόρνια, τη Νεβάδα, τη Χαβάη, τη Νικαράγουα, τη Γουατεμάλα, την Κένυα, τη Νέα Ζηλανδία και την Ινδονησία. Η εταιρεία Ormat, στη συνέχεια άλλαξε στρατηγική ανάπτυξης, επιλέγοντας μια στρατηγική ασυσχέιστης διαποίκισης ιδρύοντας τις εταιρείες OPTI Canada Inc για την ανάπτυξη προϊόντων ασφάλτου, Orfuel Inc για την παραγωγή βιοντίζελ, Orbotech η οποία αναπτύσσει και κατασκευάζει συστήματα αυτόματης οπτική επιθεώρηση τυπωμένων κυκλωμάτων και της Orad Hi-Tec Systems Ltd μια εταιρεία δημιουργίας τεχνολογίες επεξεργασίας εικόνας.

4.1.4 Θαλάσσια Ενέργεια

Ο κλάδος της ενέργειας από τους ωκεανούς βρίσκεται σε ένα κομβικό χρονικά σημείο, όπου πάνω από σαράντα πέντε πρωτότυπα μοντέλα παραγωγής ενέργειας από κύματα και την παλίρροια αναμένεται να δοκιμαστούν στους

¹⁶² S. Yamada, S. Makimoto, H Shibata, Fuji Electric's Recent Activities and Latest Technologies for Geothermal Power Generation, Nov/1992

ωκεανούς.¹⁶³ Εάν αυτά τα πρωτότυπα σχέδια είναι επιτυχή, τότε η συνολική ισχύς των νέων προς υλοποίηση έργων θα αρχίσει να κλιμακώνεται. Σύμφωνα με την IHS Emerging Energy Research, εκτιμάται ότι πάνω από 1,8 GW νέων έργων σε ωκεανούς, σε 16 χώρες ανά τον κόσμο, βρίσκονται ήδη σε εξέλιξη.

Η πρόσφατη ανάπτυξη του κλάδου ενέργειας από τους ωκεανούς έχει προσελκύσει ένα μέρος από επιχειρήσεις που είναι εδραιωμένες στον κλάδο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με φιλοδοξίες ανάπτυξης στην εν λόγω τεχνολογία, συμπεριλαμβανομένων των κορυφαίων ευρωπαϊκών επιχειρήσεων κοινής ωφελείας και μεγάλων προμηθευτών εξοπλισμού, που έως τώρα διαθέτουν εμπειρία σε έργα υδροηλεκτρικής τεχνολογίας και υπεράκτιας αιολικής ενέργειας. Με τη βοήθεια της στήριξης της κυβέρνησης μέσω συγκεκριμένης πολιτικής, το Ηνωμένο Βασίλειο κατέχει σήμερα ηγετική θέση στην παγκόσμια αγορά για την παραγωγή ενέργειας από τους ωκεανούς, με 300 MW νέων έργων προς υλοποίηση μέσα στα επόμενα πέντε χρόνια. Η βρετανική κυβέρνηση ελπίζει να προσθέσει 1,3 GW έως το 2020, ωθούμενη από την ανάγκη της να ανταποκριθεί στους δεσμευτικούς στόχους για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας του 2020. Η Ιρλανδία, η Γαλλία, η Πορτογαλία, η Νότια Κορέα και η Αυστραλία είναι επίσης βασικές αγορές ενέργειας της συγκεκριμένης τεχνολογίας και θα παραμείνουν πρωταρχικός στόχος του κλάδου για την επόμενη δεκαετία.

Από τις διάφορες μορφές ενέργειας από τους ωκεανούς, η παλιρροϊκή ενέργεια φαίνεται ως η πρώτη τεχνολογία έτοιμη να ωριμάσει, όπου προβλέπεται να παρέχει προβλέψιμη, με χαμηλότερο κόστος, ηλεκτρική ενέργεια μέσω συγκεκριμένης αρχιτεκτονικής εξοπλισμού.

Σήμερα παρατηρούνται ισχυρές συνέργειες μεταξύ κατασκευαστών στροβίλων παραγωγής ενέργειας από παλιρροϊκά κύματα και της βιομηχανίας υδροηλεκτρικής ενέργειας που έχουν προσελκύσει μεγάλους κατασκευαστές εξοπλισμού¹⁶⁴ στον τομέα της ενέργειας. Τα τελευταία χρόνια, τρεις από τις σημαντικότερες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην κατασκευή στροβίλων από υδροηλεκτρική ενέργεια, οι Andritz Hydro, η Alstom Hydro και

¹⁶³ IHS Emerging Energy Research, Global Ocean Energy Markets and Strategies: 2010-2030, 2010

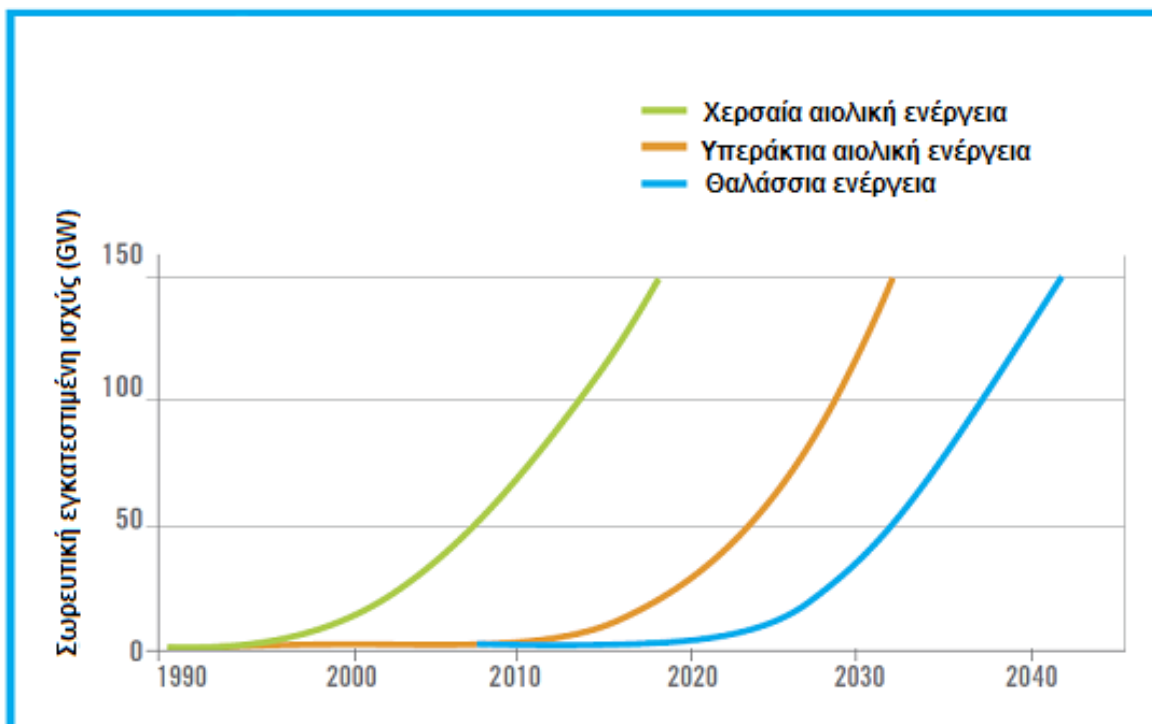
¹⁶⁴ Original equipment manufacturers – OEMs

Voith Hydro και αντιπροσωπεύουν πάνω από το 80% της συνολικής παγκόσμιας προμήθειας υδροηλεκτρικών στροβίλων, έχουν επεκταθεί στον κλάδο παλιρροϊκής ενέργειας. Μεγάλες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο της υδροηλεκτρικής ενέργειας, βλέπουν την παλιρροϊκή ως ευκαιρία ανάπτυξης μέσω συνεργασιών, με τουλάχιστον 150GW μελλοντικών εγκαταστάσεων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Επίσης αρκετές μεγάλες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας στην Ευρώπη, στρέφουν την προσοχή τους στην παραγωγή ενέργειας από τους ωκεανούς, καθώς επεκτείνουν τα χαρτοφυλάκιά τους στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Μεγάλες ευρωπαϊκές επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας όπως οι Iberdrola-ScottishPower, Vattenfall, RWE και SSE που έχουν εκτεταμένη παρουσία στην υπεράκτια αιολική ενέργεια, διευρύνουν τις δραστηριότητες τους ώστε να συμπεριλάβουν και την παραγωγή ενέργειας από τους ωκεανούς, εφαρμόζοντας στρατηγική ανάπτυξης και συγκεκριμένα συσχετισμένης διαποίκισης.

Το 2009 μια αναφορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης Αιολικής Ενέργειας¹⁶⁵, αναδεικνύει ότι η υπεράκτια ανάπτυξη αιολικής ενέργειας ακολουθεί μια παρόμοια καμπύλη ρυθμού ανάπτυξης, όπως εκείνη της χερσαίας αιολικής ενέργειας όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα 30. Αυτό είναι ένα σημαντικό στοιχείο για την πρόβλεψη της πιθανής σωρευτικής ανάπτυξης για την ενέργεια από τους ωκεανούς. Ο ιστορικός αυτός ρυθμός ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας μπορεί να προεκταθεί ώστε να προβάλει ένα παρόμοιο ποσοστό αύξησης για την ενέργεια των ωκεανών όπως έγινε και για τον τομέα της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας. Όπως λοιπόν η υπεράκτια αιολική βιομηχανία ωφελήθηκε από την υπάρχουσα χερσαία αιολική ενέργεια (αλλά και την υπεράκτια εξόρυξη πετρελαίου και φυσικού αερίου), έτσι και η παραγωγή ενέργειας από τους ωκεανούς, θα ωφεληθεί αντίστοιχα από την εμπειρία που έχει αποκτηθεί στους κλάδους της χερσαίας και της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας

¹⁶⁵ European Wind Energy Association, Oceans Of Opportunities, 2009



Διάγραμμα 30: Καμπύλη ανάπτυξης χερσαίας και υπεράκτιας αιολικής ενέργειας και θαλάσσιας ενέργειας 1990-2040

Πηγή: Oceans of Energy, European Oceans of Energy organization, 2010

Η ευρωπαϊκή βιομηχανία ενέργειας των ωκεανών αναπτύσσεται ταχύτατα με νέους παίκτες να εισέρχονται συνεχώς στον κλάδο, παρά τα μεγάλα εμπόδια εισόδου στην συγκεκριμένη τεχνολογία.

Στις αρχές της του 1990, η αμερικανική εταιρεία OpenHydro ιδρύεται ενώ μερικά χρόνια αργότερα ακολουθεί η επίσης αμερικανική εταιρεία Verdant Power που αναπτύσσει τέσσερα διαφορετικά πρωτότυπα συστήματα θαλάσσιων ενεργειακών συστημάτων. Την ίδια δεκαετία ιδρύονται και οι εταιρείες Ocean Power Technologies (1994), Oceanlinx (1997), Pelamis (1998), και MCT – Marine Current Turbines Ltd (1999). Την επόμενη δεκαετία ακολουθεί η ίδρυση των εταιρειών AWS Ocean Energy (2004), Aquamarine Power (2005), BioPower Systems (2006), Pulse Tidal (2007), Blue Energy Canada (2010) όπου σηματοδοτεί ότι ο κλάδος επέλεξε μια στρατηγική συγκέντρωσης (οριζόντιας ολοκλήρωσης) προκειμένου να αναπτυχθεί. Κάτι τέτοιο είναι λογικό

εφόσον η εν λόγω τεχνολογία δεν είναι αρκετά ώριμη και οι επιχειρήσεις ξεκινούν να αναπτυχθούν μέσω εσωτερικής ανάπτυξης.

Όμως αργότερα, στον κλάδο της παραγωγής θαλάσσιας ενέργειας, παρατηρούνται και άλλες στρατηγικές ανάπτυξης όπως αυτή της συσχετισμένης διαποίκισης όπως συνέβη με τον όμιλο Voith Group όπου το 2009 ιδρύει την Voith Hydro Ocean, η οποία προήλθε από τη συνεργασία των εταιρειών Voith Hydro, με ποσοστό 80% και της Innogy Renewables Technology Fund, με ποσοστό 20%.

Επίσης σημαντική ήταν και η δραστηριότητα εταιρειών που αναπτύχθηκαν στον συγκεκριμένο κλάδο μέσω εξαγορών, προκειμένου να εδραιωθούν, όπως η περίπτωση της Alstom S.A. με την εξαγορά μεριδίου 40% της εταιρείας Ocean Energy Ltd. το έτος 2011 και την εξαγορά της εταιρείας Tidal Generation Limited (TGL) από την Rolls-Royce plc το 2012. Το έτος 2010 η εταιρεία Siemens Group εξαγοράζει την εταιρεία Marine Current Turbines (MCT) και το 2013 εγκαινιάζει τη νέα παραγωγική της μονάδα στο Ηνωμένο Βασίλειο.

Σε ανάλογες κινήσεις προχώρησε και η εταιρεία DCNS S.A. με την εξαγορά της εταιρείας OpenHydro Group Ltd το έτος 2013, όπου με στρατηγική ασυσχετίστης διαποίκισης, επέκτεινε τις δραστηριότητές της στον κλάδο της παραγωγής θαλάσσιας ενέργειας. Επίσης το ίδιο έτος, η εταιρεία ABB προχώρησε σε μια επένδυση 9,2 εκατ. Ευρώ¹⁶⁶ για την εξαγορά της εταιρείας Scotrenewables Tidal Power, μια εταιρεία παραγωγής στροβίλων.

Τέλος, η αμερικανική εταιρεία ResHydro, αποφάσισε και προχώρησε στην επέκταση των δραστηριοτήτων της στη Σκωτία, με νέες εγκαταστάσεις και εγκαινιάζοντας τη συνεργασία της με το πανεπιστήμιο του Strathclyde.

4.1.5 Βιοενέργεια

Η βιοενέργεια έχει ήδη μια σημαντική συμβολή στον εφοδιασμό της παγκόσμιας ενεργειακής ζήτησης, και μπορεί να έχει ακόμα μεγαλύτερη συμβολή, με το να παρέχει μείωση των αερίων θερμοκηπίου, αλλά και άλλα περιβαλλοντικά οφέλη,

¹⁶⁶ SETIS, Strategic Energy Technologies Information System, May 2013

καθώς και να συμβάλλει στην ενεργειακή ασφάλεια, τη βελτίωση των εμπορικών ισοζυγίων, παρέχοντας ευκαιρίες για κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη σε αγροτικές κοινότητες και την αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων.

Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η βιοενέργεια θα μπορούσε να συμβάλει με βιώσιμο τρόπο με ποσοστό μεταξύ 25% και 33% της μελλοντικής παγκόσμιας ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας το 2050. Είναι η μόνη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που μπορεί να αντικαταστήσει τα ορυκτά καύσιμα σε όλες τις αγορές ενέργειας, για την παραγωγή θερμότητας, ηλεκτρισμού και καυσίμων για τις μεταφορές.

Ωστόσο, η αυξανόμενη ανάπτυξη της βιοενέργειας δημιουργεί επίσης ορισμένα προβλήματα. Ο εν δυνάμει ανταγωνισμός για τη γη και για τις πρώτες ύλες με άλλες χρήσεις της βιομάζας πρέπει να αντιμετωπιστούν με προσεκτική διαχείριση. Καθώς η Βιοενέργεια πρέπει να ανταγωνιστεί με άλλες πηγές ενέργειας, ο εφοδιασμός της καύσιμης ύλης και τα θέματα των υποδομών πρέπει να σχεδιαστούν προσεκτικά, ενώ υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω τεχνολογική καινοτομία που θα οδηγεί σε μια πιο αποτελεσματική και καθαρότερη μετατροπή των πρώτων υλών.

Ο τομέας της ενέργειας από βιομάζα έχει έντονη εμπορική δραστηριότητα με εξειδικευμένες εταιρείες για τη δημιουργία εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας από βιομάζα, όπου οι περισσότερες από αυτές βρίσκονται ακόμα στο στάδιο της ανάπτυξης.

Σε αντίθεση με την ηλιακή ή αιολική ενέργεια, η βιομάζα παράγει σταθερή ισχύ, δεδομένου ότι δεν εξαρτάται από το φως της ημέρας ή τις καιρικές συνθήκες. Παρά το γεγονός αυτό, πολλές επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας εξακολουθούν να επενδύουν μόνο σε περιορισμένο βαθμό στη βιομάζα. Έτσι η κατακερματισμένη αλυσίδα εφοδιασμού και η εξάρτηση της συγκεκριμένης τεχνολογίας από επιδοτήσεις φανερώνει ότι ακόμη πρόκειται για ένα μη ανεπτυγμένο κλάδο. Ωστόσο, αναμένεται ότι μέχρι το 2020 η βιομάζα θα είναι ανταγωνιστική χωρίς επιδοτήσεις, δεδομένου των βελτιωμένων αποδόσεων της

βιομάζας ως πρώτη ύλη, και του αυξανόμενου κόστους του άνθρακα ως καύσιμο για άλλες πηγές ενέργειας.¹⁶⁷

Η μη ανεπτυγμένη αγορά στην καλλιέργεια και στην παραγωγή σφαιριδίων καύσης (pellet) οδηγεί τις μονάδες παραγωγής ενέργειας από βιομάζα σε κάθετη ολοκλήρωση ώστε να αποφευχθούν πιθανά σημεία έλλειψης πρώτης ύλης. Η γερμανική εταιρεία RWE, η οποία διαθέτει εργοστάσια βιομάζας στο Ηνωμένο Βασίλειο και την Ολλανδία, επένδυσε περίπου 120 εκατ. ευρώ σε ένα εργοστάσιο ξύλου pellet στη Georgia των ΗΠΑ, με σκοπό την προστασία έναντι μιας πιθανής έλλειψης σε pellets. Επίσης η RWE έχει επενδύσει σε πολλές φυτείες ενεργειακών καλλιεργειών για την εξασφάλιση μακροπρόθεσμης προμήθειας. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, η εταιρεία Drax έχει χτίσει δική της εγκατάσταση δημιουργίας pellet ικανότητας παραγωγής 100 τόνων ετησίως κοντά σε μία από τις εγκαταστάσεις του εργοστασίου. Η Drax έχει επίσης εξασφαλίσει μακροπρόθεσμες συμβάσεις με παραγωγούς pellets στη Βόρεια Αμερική και έχει δημιουργήσει ειδικές εγκαταστάσεις μεταφοράς, εκφόρτωσης και αποθήκευσης pellet.

Επίσης, πολλές εταιρείες προχώρησαν μέσω εξαγορών στην απόκτηση μονάδων παραγωγής βιοενέργειας που βρίσκονται ήδη σε ισχύ προκειμένου να μεγαλώσουν το χαρτοφυλάκιό τους. Η εταιρεία REENERGY Holdings LLC, με έδρα τη Νέα Υόρκη, απέκτησε ένα χαρτοφυλάκιο από πέντε μονάδες βιομάζας από την канаδική Boralex, για περίπου 88 εκατομμύρια δολάρια, ενώ η εταιρεία Laidlaw Energy Group, Inc ολοκλήρωσε την εξαγορά μιας μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα ισχύος 12,5 μεγαβάτ στην Καλιφόρνια με την απόκτηση του συνόλου του μετοχικού κεφαλαίου της Henri Susanville LLC.

Η εταιρεία Confluence Energy εξαγόρασε μέρος της Rocky Mountain Pellet, όπου με την κίνησή της αυτή διπλασίασε την τρέχουσα ικανότητα παραγωγής pellet της εταιρείας σε 120.000 τόνους pellets ξύλου ετησίως.

Η EDF Trading, με έδρα το Λονδίνο προχώρησε στην εξαγορά της εταιρείας Holzkontor und Pelletierwerk Schwedt (HPS), μια μονάδα παραγωγής pellet στη Γερμανία. Η μονάδα αυτή βρίσκεται κοντά στα σύνορα με την Πολωνία, όπου η

¹⁶⁷ Renewable Energy World, Making Biomass Part of the Energy Mix , February 2013

EDF είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός ενέργειας από βιομάζα, και μπορεί να παράγει 120.000 τόνους pellets ετησίως.

Επίσης η εταιρεία CycleEnergy Beteiligungs-und Management AG, εξαγόρασε την μονάδα παραγωγής βιοενέργειας Bionergie Gaishorn το 2009, προχώρησε πρόσφατα και στην εξαγορά της εταιρείας Fuchsluger Biokraftwerke η οποία διαθέτει εργοστάσια βιομάζας, με δυναμικότητα άνω των 27 MW. Με τις εξαγορές αυτές η CycleEnergy τοποθετείται ως η ταχύτερα αναπτυσσόμενη δύναμη για την ανάπτυξη και εκμετάλλευση μονάδων βιομάζας στην Αυστρία.

Οι εξαγορές αυτές μπορούν να εκληφθούν και ως ένα σήμα προς τις αγορές, που φανερώνει την δυναμική ανάπτυξης που έχει ο κλάδος της βιοενέργειας στο άμεσο μέλλον.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 4ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- EPIA, Global Market Outlook For Photovoltaics 2013-2017, 2012
- Thomson Reuters, Mergers & Acquisitions
- GTM Research's report, Global PV Inverter Landscape, 2013
- SETIS, Hydropower, 07/06/2010
- Capgemini analysis, Companies' annual reports, 2010
- Hoover's Inc, 2013
- China Daily, 08/02/2012 page14
- NRG Expert, Global Hydropower Report, Large and Small Hydropower, Ed 1, 2011
- Aquamedia, 2010-09-07
- Voith GmbH, Group Report 2011/2012
- General Electric Company, GE serves Hydro, 2011
- GTM Research's, The Global PV Inverter Landscape: Technology and Market Trends, 2011-2015, 2011
- HIS, PV Inverter Supplier Base Fragments in 2012 – Minimal Impact From Recent M&A Activity in 2013, May 2013
- HRW, Hydro Review Worldwide, 03/01/2007
- GEA, Geothermal: International Market Overview Report, May 2012
- KPMG, World Geothermal Market & Outlook, 2010
- S. Yamada, S. Makimoto, H Shibata, Fuji Electric's Recent Activities and Latest Technologies for Geothermal Power Generation, Nov/1992

- IHS Emerging Energy Research, Global Ocean Energy Markets and Strategies: 2010-2030, 2010
- European Wind Energy Association, Oceans Of Opportunities, 2009
- SETIS, Strategic Energy Technologies Information System, May 2013
- Renewable Energy World, Making Biomass Part of the Energy Mix , February 2013

Κεφάλαιο 5

Συμπεράσματα

5.1 Συμπεράσματα για το Στρατηγικό Μάνατζμεντ των επιχειρήσεων στον κλάδο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι ένας σημαντικός κλάδος στη σημερινή εποχή, που αναδείχθηκε τις τελευταίες δεκαετίες και αποτελεί υποχρεωτική επιλογή για το ενεργειακό μίγμα σήμερα. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, έρχονται να συμβάλουν, χωρίς να αποτελούν την πλήρη λύση, στο δίλημμα της μείωσης των εκπομπών CO₂ παγκοσμίως κατά το ήμισυ έως το 2050. Η συμφωνία του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου το 2008 σχετικά με την κλιματική αλλαγή για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% μέχρι το 2020 (στόχος 20-20-20) και οι αντίστοιχες δεσμεύσεις των κρατών προς αυτή τη κατεύθυνση, ανέδειξαν τον κλάδο των ΑΠΕ σε σημαντικό αναπτυξιακό παράγοντα.

Στην περίοδο 2004-2011, ο κλάδος μεγάλωσε κατά έξι φορές αγγίζοντας τα 1,134 τρισεκατομμύρια δολάρια (USD) ως συνολική επένδυση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ενώ αναμένεται να φτάσει τα 5,7 τρισεκατομμύρια δολάρια έως το 2035. Αυτό φανερώνει και τη δυναμική που έχει ο κλάδος μέσα στα επόμενα χρόνια και το ενδιαφέρον που θα αποκτήσει για τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο.

Ο κλάδος της αιολικής ενέργειας διακρίνεται σε δυο τεχνολογίες, τη χερσαία και την υπεράκτια αιολική ενέργεια. Από τις δυο αυτές τεχνολογίες, η χερσαία έχει ήδη μεγάλο αριθμό εγκαταστάσεων, πολλές από τις οποίες είναι ήδη εγκατεστημένες για αρκετά χρόνια και θεωρείται ως μια ώριμη τεχνολογία, ενώ η υπεράκτια έχει περιορισμένη εγκατεστημένη βάση, έχει υψηλότερο κόστος ανέγερσης και τα αντίστοιχα έργα θεωρούνται πιο επικίνδυνα τεχνικά και εμπορικά. Η αιολική ενέργεια γνώρισε επίσης τη σημαντική υποστήριξη των κυβερνήσεων πολλών χωρών, μέσα από διάφορες πολιτικές και μηχανισμούς στήριξης.

Ο κλάδος της αιολικής ενέργειας άρχισε να έχει σημαντικές επιδόσεις από το έτος 2002 και έπειτα, σε παγκόσμιο επίπεδο, με τα επόμενα έτη να αποκτά εξαιρετικούς ρυθμούς ανάπτυξης, με το 2007 να αποτελεί το έτος κορύφωσης. Κατά την περίοδο 2002-2007 όπου και παρατηρήθηκε η μεγάλη αύξηση επενδύσεων στον κλάδο, καθιστώντας τον ως ταχύτατα αναπτυσσόμενο, οι εταιρείες του κλάδου επέλεξαν ως στρατηγική, αυτήν της ανάπτυξης και συγκεκριμένα τη στρατηγική οριζόντιας ολοκλήρωσης, είτε μέσω της παραχώρησης αδείας (licensing), είτε με τη μορφή κοινοπραξίας (joint ventures) είτε μέσω της εξαγοράς. Στη συνέχεια όμως, ακολουθώντας την ανάπτυξη των αγορών, επέλεξαν την κάθετη ολοκλήρωση. Παράγοντας με ίδια μέσα εξοπλισμό, οι εταιρείες του κλάδου δεν εξασφάλισαν μόνο τη μείωση του κόστους, τον καλύτερο έλεγχο της ποιότητας και την ακρίβεια κατά την παράδοση, αλλά επιπλέον εξασφάλιζαν τη βεβαιότητα ότι οι άλλες εταιρείες δεν θα αντέγραφαν την ειδική τεχνολογία και το σχεδιασμό τους.

Κατά το διάστημα 2008-2011, τα δεδομένα στο χώρο των επενδύσεων άλλαξαν, με τις αγορές δανειακών κεφαλαίων να είναι αδύναμες με αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους δανεισμού για την ανάπτυξη ενός έργου. Η Ευρώπη, ιδίως, βρέθηκε να αντιμετωπίζει μεγάλα προβλήματα από τις συνέπειες της χρηματοπιστωτικής κρίσης, έτσι πολλές ευρωπαϊκές χώρες μείωσαν την υποστήριξη στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τα επόμενα έτη, αντιμέτωπες με σημαντικά εθνικά δημοσιονομικά ελλείμματα. Επίσης, την ίδια περίοδο, τα ποσοστά των κατασκευαστών ανεμογεννητριών ακολούθησαν μια συγκεντρωτική πορεία, με την ένταση του ανταγωνισμού στον κλάδο να είναι αυξημένη, και τις ισορροπίες παγκοσμίως να αλλάζουν. Ο αυξημένος ανταγωνισμός και η μεγάλη πτώση της παγκόσμιας ζήτησης εξοπλισμού, ανάγκασε πολλές από τις επιχειρήσεις του κλάδου να αλλάξουν στρατηγική (Sinovel, Vestas, Goldwin) υιοθετώντας μια στρατηγική περισυλλογής και ειδικότερα αποεπένδυσης, περιορίζοντας σημαντικά παραγωγικές μονάδες και πουλώντας μερίδια μετοχών σε θυγατρικές εταιρείες. Βεβαίως, άλλες εταιρείες του κλάδου, παρά την ύφεση, συνέχισαν να υιοθετούν στρατηγικές ανάπτυξης (Enercon, Gamesa) με συνεχή επένδυση στον τομέα Έρευνας και Ανάπτυξης, αλλά και στην επίτευξη μεγαλύτερης παραγωγικής ικανότητας σε πιο ανταγωνιστικές συνθήκες

Στον κλάδο της ηλιακής ενέργειας, πολύ σημαντικό όλο στην ανάπτυξη που παρατηρήθηκε είχε η στήριξη των κυβερνήσεων πολλών χωρών, όπου με πολιτικές υποστήριξης, ώθησαν την ανάπτυξη του κλάδου σε παγκόσμιο επίπεδο, παρά το γεγονός ότι η συγκεκριμένη τεχνολογία είχε, ιδιαίτερα στο ξεκίνημά της, μεγάλο κόστος κτίσης. Ο κλάδος γνώρισε μια περίοδο ανάπτυξης που ξεκίνησε ουσιαστικά το 2003 και κορυφώθηκε το 2011 ακόμη και υπό περιόδους δύσκολων οικονομικών συνθηκών, όπου οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνταν στο χώρο επέλεξαν διάφορες στρατηγικές, οι οποίες σε μεγάλο βαθμό ακολούθησαν τις τάσεις της αγοράς

Στην αγορά φωτοβολταϊκών πλαισίων, τη συγκεκριμένη περίοδο οι επιχειρήσεις επικεντρώθηκαν στην αύξηση της παραγωγικής τους ικανότητας, με σημαντική στήριξη από κυβερνήσεις και μεγάλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Πολλές από τις εταιρείες του χώρου προχώρησαν σε εξαγορές προκειμένου να ενισχύσουν την παραγωγική τους δυνατότητα, ή να εξασφαλίσουν πρώτες ύλες. Αντίστοιχη ήταν και η πορεία των εταιρειών που δραστηριοποιούνταν στην κατασκευή αντιστροφών. Όμως από το έτος 2012 και μετά, ο κλάδος βίωσε μια πολύ δύσκολη περίοδο με τη μείωση της στήριξης από τις κυβερνήσεις. Πολλές επιχειρήσεις αναγκάστηκαν να επιλέξουν στρατηγικές περισυλλογής όπως αποεπένδυσης, ρευστοποίησης ή χρεωκοπίας, ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρίσκονταν.

Ο κλάδος της υδροηλεκτρικής ενέργειας, είναι αυτός με την πλέον ώριμη τεχνολογία, και τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη βάση. Παρόλα αυτά ο εν λόγω κλάδος δεν προβλέπεται να αναπτυχθεί με ταχύ ρυθμό στο εγγύς μέλλον και μεγάλο μέρος των επενδύσεων θα κατευθυνθεί σε ανακαίνιση γερασμένων μονάδων παραγωγής ενέργειας. Ακόμα όμως και με αυτές τις συνθήκες, η εν λόγω τεχνολογία έχει οδηγήσει τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις του κλάδου να επενδύσουν σε έρευνα και ανάπτυξη και να επιλέξουν μια κάθετη οργάνωση ώστε να μπορούν να προσφέρουν ολοκληρωμένες λύσεις. Οι επιχειρήσεις αυτές ως επί το πλείστον επέλεξαν στρατηγική οριζόντιας ολοκλήρωσης, είτε μέσω της γεωγραφικής επέκτασης σε πολλές χώρες, είτε με τη μορφή κοινοπραξίας (joint ventures) είτε μέσω εξαγορών.

Ο κλάδος της γεωθερμίας δεν έχει γνωρίσει την ανάπτυξη που έχει παρατηρηθεί σε άλλους κλάδους ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Είναι επίσης φανερό και το γεγονός ότι στις περισσότερες χώρες οι κυβερνήσεις προκρίνουν περισσότερο την φωτοβολταϊκή ή την αιολική τεχνολογία μέσω κινήτρων. Αν ταυτόχρονα αναλογισθούμε και ότι ένα γεωθερμικό έργο απαιτεί αρχικά μεγάλη χρηματοδότηση ώστε να διασφαλιστεί η επάρκεια και μόνο των πόρων του έργου, είναι φανερό ότι μόνο μεγάλες μονάδες παραγωγής ενέργειας θα μπορούσαν να είναι ανταγωνιστικές με αντίστοιχες άλλων τεχνολογιών. Στον κλάδο αυτό οι κυριότερες επιχειρήσεις επέλεξαν μια στρατηγική ανάπτυξης και συγκεκριμένα οριζόντιας ολοκλήρωσης, αναπτύσσοντας με ίδια μέσα προϊόντα και υπηρεσίες ενώ επεκτάθηκαν και γεωγραφικά σε περισσότερο ελκυστικές αγορές.

Η τεχνολογία της παραγωγής ενέργειας από τους ωκεανούς, βρίσκεται χρονικά στο σημείο όπου οι περισσότεροι κατασκευαστές εξοπλισμού αναμένεται να δοκιμάσουν σε σύντομο χρονικό διάστημα πιλοτικά μοντέλα για την παραγωγή ενέργειας. Αν και ο κλάδος δεν χαρακτηρίζεται από μια ώριμη τεχνολογία, φαίνεται ότι αρκετές επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται ως ανεξάρτητοι παραγωγοί ενέργειας, ενδιαφέρονται για την συγκεκριμένη τεχνολογία ώστε να διαφοροποιήσουν το χαρτοφυλάκιό τους. Οι σημαντικότερες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο, είναι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται ήδη στον κλάδο της υδροηλεκτρικής ενέργειας και επιλέγουν τη διαποίκιση ως στρατηγική για να εισέλθουν στην τεχνολογία της παραγωγής ενέργειας από τους ωκεανούς. Χρησιμοποιώντας λοιπόν την εμπειρία τους από ένα συναφή κλάδο, στοχεύουν να βγουν μπροστά στον αγώνα κατάκτησης της συγκεκριμένης αγοράς.

Η τεχνολογία της βιοενέργειας, είναι μια τεχνολογία με πολύ ελκυστικό κόστος, που μπορεί να συναγωνιστεί τα ορυκτά καύσιμα. Φυσικά όταν αναφερόμαστε σε μεγάλες μονάδες παραγωγής ενέργειας, το μεγαλύτερο πρόβλημα αποτελεί η εφοδιαστική αλυσίδα καύσιμης ύλης. Επειδή όμως οι περισσότερες εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας από βιομάζα βρίσκονται ακόμα στο στάδιο της ανάπτυξης και εξαιτίας της ανασφάλειας για την προμήθεια με καύσιμη ύλη πολλές επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας εξακολουθούν να επενδύουν μόνο σε περιορισμένο βαθμό στη βιομάζα. Δεδομένου όμως του γεγονότος ότι

αναμένεται μέχρι το 2020 η βιομάζα να είναι ανταγωνιστική χωρίς επιδοτήσεις, λόγω των βελτιωμένων αποδόσεων της βιομάζας, αναμένεται ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την εν λόγω τεχνολογία. Η μη ανεπτυγμένη αγορά στην καλλιέργεια και στην παραγωγή σφαιριδίων καύσης (pellet) έχει αναγκάσει τις επιχειρήσεις του κλάδου να στραφούν σε κάθετη ολοκλήρωση ώστε να αποφευχθούν πιθανά σημεία έλλειψης πρώτης ύλης. Έτσι είτε μέσω ανάπτυξης ίδιων εγκαταστάσεων είτε μέσω εξαγορών οι επιχειρήσεις του κλάδου επέλεξαν μια στρατηγική ανάπτυξης κάθετης ολοκλήρωσης προκειμένου να διασφαλίσουν την απρόσκοπτη λειτουργία των μονάδων παραγωγής ενέργειας από βιομάζα που ήδη κατείχαν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

i Ελληνική βιβλιογραφία

- Γεωργόπουλος Νικόλαος, Στρατηγικό Μάνατζμεντ, Εκδόσεις Μπένου 2006
- Παπαδάκης Βασίλειος, Στρατηγική των Επιχειρήσεων: Ελληνική και Διεθνής Εμπειρία, Εκδόσεις Μπένου 2007
- Μπουραντάς Δημήτρης, Μάνατζμεντ, Θεωρητικό υπόβαθρο: Σύγχρονες πρακτικές, Εκδόσεις Μπένου 2002

ii Ξένα βιβλιογραφία

- Thomas L. Wheelen, J. David Hunger, Strategic management and business policy: toward global sustainability, 13th edition, 2012
- Lawrence R. Jauch & Willam F. Glueck, Business Policy and Strategic Management, McGraw-Hill Pub, 1989
- Michael E. Porter, Competitive Advantage, Free Press, New York, 1985
- Charles W. L. Hill, Gareth R. Jones, Strategic Management Theory: An Integrated Approach, Houghton Mifflin, 2001
- Ansoff, I. Corporate Strategy, London Penguin, 1985.
- Johnson, G. and Scholes, K. Exploring Corporate Strategy, Prentice Hall (3rd Ed) 1993.
- Porter, M. E., Competitive Strategy. The Free Press, New York. 1980
- Porter M., "What is Strategy?", Harvard Business Review, Nov-Dec. 1996

- Joseph T. Mahoney; J. Rajendran Pandian. Strategic Management Journal, Vol. 13, No. 5, 1992
- International Energy Agency, Renewable Energy, Markets And Prospects By Technology, 2012
- International Energy Agency, Solar Heat Worldwide, Markets and Contribution to the Energy Supply, 2010
- International Energy Agency, Hydropower Implementing agreement, 2010
- International Energy Agency, Renewable Energy Essentials: Hydropower, 2010
- IPCC, Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, 2011
- International Energy Agency, Energy Statistics Manual, 2005
- International Energy Agency, Energy Outlook 2010, 2010
- Ren21 Steering Committee, Renewable Global Status Report, 2012
- GWEC, Global Wind Energy Outlook, 2012
- Bloomberg New Energy Finance, Global Renewable Energy Market Outlook 2010b, 2010
- Ruggero Bertani, Geothermal Power Generation in the World 2005–2010 Update Report, 2011
- International Energy Agency, Deploying Renewables, Best and Future Policy Practice (IEA, 2011c), 2011
- REN21, Renewables 2012 Global Status REPORT, 2012
- IPCC, Fourth Assessment Report: Climate Change, 2007
- IPCC, Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, 2011

- Powertech Labs Inc. Ocean Energy: Global Technology Development Status, 2009
- Ernst & Young, Cost of and financial support for wave, tidal stream and tidal range generation in the UK, 2010
- Bloomberg New Energy Finance, Private Financing Of Renewable Energy, 2009
- Johansson, Kelly, Reddy, Williams, Renewable energy, Sources for fuel and Electricity, Island Press 1993
- P. Barnett & P. Quinlivan, Assessment of Current Costs of Geothermal Power Generation in NZ (2007 Basis), 2009
- International Energy Agency, Report IEA-PVPS T1-21:2012, Trends In Photovoltaic Applications, 2012
- Bloomberg New Energy Finance, Global Trends In Renewable Energy Investment, 2012
- International Energy Agency, Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency, Key Insights from IEA Indicator Analysis, 2009
- International Energy Agency, Key World Energy Statistics, 2012
- Bloomberg New Energy Finance, Global Trends in Renewable Energy Investment, 2012
- GWEC, Global Wind Report, 2011
- Alli Dimple Mukasa, Emelly Mutambatsere, Yannis Arvanitis and Thouraya Triki, Development of Wind Energy in Africa, June 2012
- International Energy Agency, World Energy Outlook 2011, 2011
- European Wind Energy Association, Pure Power, Wind Energy Scenarios up to 2030, 2008

- Global Wind Energy Council, Annual Market Update 2011, March 2012
- Gustav Resch, Mario Ragwitz, Anne Held, Thomas Faber And Reinhard Haas, Feed-in tariffs and quotas for renewable energy in Europe, CESifo DICE Report 4/2007
- Republic of South Africa, Science and Technology, 2007
- IRENA, 30 Years of Policies for Wind Energy, 2012
- Grigori Dmitriev, Wind Energy In Russia, 2001
- REN21, Renewables 2011, 2011
- European Wind Energy Association, The Economics of Wind Energy, March 2009
- Larry Flowers and Marguerite Kelly, “Wind Energy for Rural Economic Development,” National Renewable Energy Laboratory, 2005
- Larry Flowers and Marguerite Kelly, “Wind Energy for Rural Economic Development,” National Renewable Energy Laboratory, 2005
- Arthur Joberta, Pia Laborgneb, Solveig Mimlerb, “Local acceptance of wind energy: Factors of success identified in French and German case studies,” Energy Policy 35, 2007
- Eurobarometer, Energy Technologies: Knowledge, Perception, Measures, January 2007
- International energy Agency, Technology Road Map: Wind energy, 2009.
- United States International Trade Commission, Wind Turbines: Industry and trade summary, June 2009
- European Wind Energy Association, The European offshore wind industry key trends and statistics, 2011

- Victoria Sutton, Wind Energy Law and Ethics: A Meeting of Kant, Leopold and Cultural Relativism, 2011
- Ganzalo Gamboa & Giuseppe Munda, The Problem of Windfarm Location: A Social Multi-Criteria Evaluation Framework, 2007
- BTM Consult ApS, International Wind Energy Development. World Market Update 2008, 2009
- Energy Information Administration, Annual Energy Outlook 2013, Early Release Overview, 2013
- Benjamin K. Sovacool, Exploring the hypothetical limits to a nuclear and renewable electricity future, 2009
- BTM and Make Consulting, The Wind Power Sector, 2011
- Oxford Energy Forum, Oxford, Aug 2009
- EWEA and Platts, Power Vision, 2011
- Natural Life, "European Wind Power Giant Expands in US," May-June 2002
- Romanian Business News, Act Media News Agency, 2012
- IHS Emerging Energy Research, Global Wind Turbine Supply Market Share Evolution, March 2012
- EPIA, Global Market Outlook For Photovoltaics 2013-2017, 2012
- Thomson Reuters, Mergers & Acquisitions
- GTM Research's report, Global PV Inverter Landscape, 2013
- SETIS, Hydropower, 07/06/2010
- Capgemini analysis, Companies' annual reports, 2010
- Hoover's Inc, 2013
- NRG Expert, Global Hydropower Report, Large and Small Hydropower, Ed 1, 2011

- Aquamedia, 2010-09-07
- Voith GmbH, Group Report 2011/2012
- General Electric Company, GE serves Hydro, 2011
- GTM Research's, The Global PV Inverter Landscape: Technology and Market Trends, 2011-2015, 2011
- HIS, PV Inverter Supplier Base Fragments in 2012 – Minimal Impact From Recent M&A Activity in 2013, May 2013
- HRW, Hydro Review Worldwide, 03/01/2007
- GEA, Geothermal: International Market Overview Report, May 2012
- KPMG, World Geothermal Market & Outlook, 2010
- S. Yamada, S. Makimoto, H Shibata, Fuji Electric's Recent Activities and Latest Technologies for Geothermal Power Generation, Nov/1992
- IHS Emerging Energy Research, Global Ocean Energy Markets and Strategies: 2010-2030, 2010
- European Wind Energy Association, Oceans Of Opportunities, 2009
- SETIS, Strategic Energy Technologies Information System, May 2013
- Renewable Energy World, Making Biomass Part of the Energy Mix , February 2013

iii Άρθρα – Εκθέσεις

- European Parliament, Renewable Energy Directive (2009/28/EC), 2009
- European Parliament, ECN 2011, 2011
- European Parliament, Directive 2001/77/Ec Of The European Parliament And Of The Council Of 27, Sep 2001

- European Parliament, Directive 2009/28/Ec Of The European Parliament And Of The Council Of 23 April 2009
- United Nations, "7.c Doha Amendment to the Kyoto Protocol". Retrieved 21 January 2013.
- Enercon, "Enercon at a Glance", 2011
- UEE Holding GmbH, Consolidated financial statements at 31 December 2011
- DEWI, Status of wind energy in Germany, 31.12.2012
- VESTAS , Key Aspects in Developing a Wind Power Project, 2001
- Centre for Climate Change Economics and Policy (CCCEP), Does foreign environmental policy influence domestic innovation? Evidence from the wind industry, working paper 44, 2011
- Vestas, Vestas Annual report 2012
- Sinovel, Company profile, 2012
- Goldwind, Annual Report, 2011
- Gamesa, Sustainability Report, 2011

iv Ιστοτόπιοι

- Stanford Point portal, en.newenergylive.com, 2012
- Enercon, Enercon Chronology, official web site, 2012
- China Daily, 08/02/2012 page14

Ακρωνύμια

ADB	Asian Development Bank
ACER	Agency for the Cooperation of Energy Regulators
APAC	Asia-Pacific
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CASE	Commission for Additional Sources of Energy
CCIB	Chamber of Commerce and Industry of Bucharest -
CGC	China General Certification
CHP	Combined heat and power
COP	Conference of the Parties
CO2	Carbon Dioxide
CRS	Central receiver systems
CSP	Concentrating solar power
Dnes	Department of Non-conventional Energy Sources
DNI	Direct normal irradiance
DSG	Direct steam generation
DUP	Declaration of Public Utility
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development
EIA	Energy Information Administration
EIB	European Investment Bank
ENTSO	European Network of Transmission System Operators
EPC	Engineering, procurement and construction

EU	European Union
FIP	Feed in premium
FIT	Feed in tariff
GBI	Generation-Based Incentive
GBP	Great British Pound
GHGs	Greenhouse gases
GWEC	Global Wind Energy Council
HVDC	High Voltage Direct Current
IEA	International Energy Agency
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPO	Initial Public Offering
IPP	Independent power producer
IREDA	Indian Renewable Energy Development Agency
ITC	Investment tax credit
KfW	Kreditanstalt Für Wiederaufbau (German Development Bank)
LCA	Life cycle analysis
LCOE	Levelised cost of electricity
LOB	Line of Business
MENA	Middle East and North Africa
MSW	Municipal solid waste
NAPCC	National Action Plan on Climate Change
NIMBY	"Not In My Back Yard"
O&M	Operation and maintenance

OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
ORC	Organic Rankine cycle
OTEC	Ocean Thermal Energy Conversion
PCI	Projects of Common Interest
PPA	Power purchase agreement
PRO	Pressure Retarded Osmosis
PTC	Production tax credit
PV	Photovoltaic
R&D	Research and development
RE	Renewable energy
REC	Renewable Energy Certificate
RMB	Ren Min Bi, (Yuan)
SBU	Strategic Business Units
SOP	Standard Operating Procedures
TGC	Tradable green certificate
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WEO	World Energy Outlook

Μονάδες Μέτρησης

GJ	Giga joule
GW	Gigawatt
GWh	Gigawatt hour, 1 kilowatt/hour equals 10 ⁹ watt/hours
GWe	Gigawatt Electric
J	Joule
Kw	kilowatt
kWh	kilowatt hour, 1 kilowatt/hour equals 10 ³ watt/hours
kWp	kilowatt peak
kWth	kilowatt thermal
Mtoe	Million tons of oil equivalent
MWh	Megawatt hour, 1 megawatt/hour equals 10 ⁶ watt/hours
MW	Megawatt
MWe	Megawatt Electric
toe	Tons of oil equivalent
TWh	Terawatt hour, 1 terawatt/hour equals 10 ¹² watt/hours
Wth	Watt thermal
Wp	Watt peak