

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

ΚΑΡΑΜΑΛΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ	A.M. 8819 ΠΤ Ζ
ΜΥΡΩΝΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	A.M. 8989 ΠΤ Ζ
ΦΑΝΟΥΡΑΚΗΣ ΘΩΜΑΣ	A.M. 8032 ΠΤ ΙΑ

**ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΙΔΡΥΣΗΣ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επιβλέπων καθηγητής: Ανδρέας Αναστασάκης

**Ηράκλειο Κρήτης
Μάιος, 2015**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στη Σχολή Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής του Ανωτάτου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Κρήτης. Η υπόδειξη του θέματος έγινε από τον Καθηγητή μας, κ. Αναστασάκη Ανδρέα. Σε αυτό το σημείο θα θέλαμε να εκφράσουμε ένα ειλικρινές ευχαριστώ σε όλους του ανθρώπους που μας βοήθησαν για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μας εργασίας. Πρώτα από όλα θέλουμε να εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες στον καθηγητή μας, κ. Αναστασάκη Ανδρέα, για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε για την ανάθεση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας. Θερμές ευχαριστίες απευθύνουμε σε όλους τους καθηγητές που είχαμε όλα τα χρόνια της φοιτητικής μας ζωής, για τις γνώσεις που μας μετέδωσαν και μας έκαναν καλύτερους ανθρώπους δίνοντας μας τα εφόδια για να βγούμε στην αγορά εργασίας.

Ευχαριστίες επίσης θα θέλαμε να εκφράσουμε στον Δημήτρη Γ. Χρηστάκη, Δόκτωρ, του τμήματος Μηχανολογίας και Εμμ. Μπαμιεδακη Σύμβουλο Επιχειρήσεων για τη χρήσιμη βοήθεια τους.

Τέλος ένα μεγάλο και εγκάρδιο ευχαριστώ αξίζουν στους γονείς μας που μας στηρίζουν ηθικά και οικονομικά όλα αυτά τα χρόνια, δίνοντάς μας κουράγιο να προχωράμε και να κάνουμε εφικτούς τους στόχους μας προσδοκώντας μια καλύτερη ζωή για εμάς και τους γύρω μας.

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
Περιεχόμενα	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
I. ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ.....	7
1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....	7
1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	7
1.2. ΕΙΔΗ ΗΠΙΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	7
1.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	9
1.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	10
1.5. ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	10
1.6. ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ	11
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....	14
2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	14
2.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	15
2.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	16
2.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	18
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....	20
3.1. ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ	20
3.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	20
3.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	21
3.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	21
3.5. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ.....	22
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....	23
4.1. ΑΝΕΜΟΓΕΝΗΤΡΙΑ	23
4.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΗΤΡΙΑΣ	23
4.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΕΜΟΓΕΝΗΤΡΙΩΝ.....	25
4.4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΡΗ ΑΝΕΜΟΓΕΝΗΤΡΙΩΝ	25
5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....	31
5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ.....	31
5.2. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	33
5.3. ΗΝΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΕΙΕΣ ΑΜΕΡΙΚΗΣ.....	40
5.4. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΙΝΑ	42
6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....	44
6.1. Η ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	44
6.2. Αιολικό δυναμικό στην Ελλάδα	46
6.3. Η ΕΛΛΑΔΑ ΩΣ ΧΡΗΣΙΜΗ ΠΗΓΗ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	48
6.4. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΗΜΕΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	48
6.5. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ	51
6.6. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	53
6.7. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ	55
7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....	56
7.1. ΜΙΚΡΕΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΗΤΡΙΕΣ.....	56
7.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	57
7.3. ΕΠΙΔΟΤΗΣΗ & ΑΔΕΙΑ ΜΙΚΡΩΝ ΑΝΕΜΟΓΕΝΗΤΡΙΩΝ.....	58
7.4. ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΟΣΗΜΟΤΗΤΑΣ & ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ.....	59
7.5. ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	60

7.6.	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	61
7.7.	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	61
7.8.	Περιβαλλοντικό όφελος	62
II.	ΜΕΡΟΣ.....	63
1.	ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....	63
1.1.	ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	63
1.2.	ΑΝΑΛΥΣΗ SWOT	64
1.3.	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ	65
2.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ	66
2.1.	ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	68
2.2.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	69
2.3.	ΠΡΟΒΟΛΗ-ΠΡΟΩΘΗΣΗ	70
2.4.	ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	71
2.5.	ΑΛΛΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....	71
2.6.	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΑΠΑΝΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	72
2.7.	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ	73
2.8.	ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΣΕ ΕΞΑΜΗΝΑ)	74
2.9.	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	75
2.10.	ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΠΩΛΗΣΕΩΝ	76
2.11.	ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	77
2.12.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	78
2.13.	ΔΑΝΕΙΟ ΔΕΚΑ ΕΤΩΝ	79
2.14.	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΧΡΗΣΗΣ.....	80
2.15.	ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΕΡΔΩΝ.....	81
2.16.	ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	82
2.17.	ΑΝΑΓΚΑΙΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ.....	83
2.18.	ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΡΟΕΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	84
2.19.	ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΜΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ.....	86
2.20.	ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ.....	87
	ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	88
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	89

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία διεκπεραιώθηκε στα πλαίσια της Πτυχιακής εργασίας στη σχολή Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής του Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Το αντικείμενο αυτής της εργασίας είναι η μελέτη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και κατά κύριο λόγο της αιολικής ενέργειας. Σκοπός της εργασίας, είναι η εκπόνηση ενός επιχειρηματικού σχεδίου για την ίδρυση και τη λειτουργία αιολικού πάρκου στην Κρήτη. Η υπόδειξη του θέματος έγινε από τον καθηγητή μας κ. Αναστασάκη Ανδρέα, τον οποίο και ευχαριστούμε για τη συνεργασία του.

Αντιλαμβανόμενοι το συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, μας προέκυψε η ανάγκη για την παρούσα μελέτη. Τα τελευταία χρόνια οι άνθρωποι όλο και περισσότερο στρέφονται στις καθαρές μορφές ενέργειας χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους που παρέχονται από το περιβάλλον για την κάλυψη των αναγκών τους. Το ενδιαφέρον αυτό προκύπτει από την ανάγκη για μείωση του κόστους ζωής, για ένα πιο καθαρό περιβάλλον, την αύξηση των παροχών της πράσινης ενέργειας στην οικονομία και την περεταίρω μείωση των ρύπων στην ατμόσφαιρα καθώς αυτοί οι φυσικοί πόροι δεν εξαντλούνται ποτέ.

Στο Πρώτο Μέρος, γίνεται μια θεωρητική προσέγγιση του θέματος. Στο Κεφάλαιο 1 παρουσιάζουμε την εισαγωγή στις Ανανεώσιμες Πηγές ενέργειας, τα ειδή τη , τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα, κάνουμε λόγο για τις πράσινες θέσεις εργασίας και το εθνικό σχέδιο δράσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση για την αξιοποίηση των Α.Π.Ε. Στο Κεφάλαιο 2 αναφερόμαστε στην Αιολική ενεργεία, την ιστορία της σε βάθος χρόνων και τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα της. Στο επόμενο κεφάλαιο συμπεριλαμβάνουμε τον ορισμό του Αιολικού πάρκου, την ιστορική ανάδρομη του και αναφέρουμε τα συν και τα πλην που έχει και επίσης πως παρακολουθείται η ομαλή λειτουργία του. Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζουμε την ανεμογεννήτρια και συγκεκριμένα τις ανεμογεννήτριες οριζοντίου και κάθετου άξονα. Στην συνέχεια μιλάμε για το πώς λειτουργεί η ανεμογεννήτρια και τα χαρακτηριστικά της. Στο επόμενο Κεφάλαιο αναφερόμαστε στην Αιολική Ενεργεία σε παγκόσμιο επίπεδο, το αιολικό δυναμικό και την ισχύ της σε κράτη της Ευρώπη και σε άλλες χώρες. Στο Κεφάλαιο 6 παρουσιάζουμε την Αιολική ενεργεία στην χώρα μας, το δυναμικό της και την χρησιμότητάς της, επιπλέον παρουσιάζουμε την Αιολική ενεργεία στο νησί μας , την Κρήτη. Τέλος, στο έβδομο Κεφάλαιο ύστερα από παρότρυνση του καθηγητή μας αναλύουμε τις μικρές ανεμογεννήτριες ως μια εναλλακτική λύση ενός επενδυτικού σχεδίου.

Στο Δεύτερο Μέρος, αναλύουμε τα δεδομένα ενός επιχειρηματικού σχεδίου, εξηγώντας τον ορισμό του, χρησιμοποιώντας την ανάλυση S.W.O.T και αναφέροντας την τοποθεσία του αιολικού πάρκου μας. Στην συνέχεια παρουσιάζουμε τους πίνακες της επένδυσης .

Τα κεφάλαια της πτυχιακής μας εργασίας, έγιναν ισότιμα και από τους τρεις σπουδαστές Καραμαλή Απόστολο, Μυρωνάκη Γιάννη και Φανουράκη Θωμά. Όπως επίσης και τα εισαγωγικά στοιχεία και συμπεράσματα.

Ελπίζουμε η πτυχιακή μας εργασία να εξηγήσει του ορούς και τις δυνατότητες του θέματος και τα χρηματοοικονομικά στοιχεία της να βοηθούν τους αναγνώστες να κατανοήσουν τι εστί Αιολική Ενεργεία και πως εκπονείται ένα επενδυτικό σχέδιο ενός αιολικού πάρκου .

I. ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Α.Π.Ε.) είναι η πρώτη μορφή ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος πριν στραφεί έντονα στην χρήση των ορυκτών καυσίμων.

Ως ΑΠΕ ή ήπιες μορφές ενέργειας είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχονται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, οι οποίες είναι ανεξάντλητες στο απώτερο ορατό μέλλον της ανθρωπότητας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν με σταθερό και αξιόπιστο τρόπο όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες.

Συγκεκριμένα σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, θεωρείται η αιολική, ηλιακή, αεροθερμική, γεωθερμική, υδροθερμική, ενέργεια των ωκεανών, υδροηλεκτρική, βιομάζα, από τα εκλυόμενα στους χώρους υγειονομικής ταφής αέρια, από αέρια μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και από βιοαέριο.

Ο όρος «ήπιες» αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους. Καταρχάς, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, εξόρυξη, άντληση ή καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η αξιοποίηση της ήδη υπάρχουσας ενέργειας στο φυσικό περιβάλλον. Δεύτερον, πρόκειται για καθαρές μορφές ενέργειας, πολύ φιλικές στο περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα, όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα. Έτσι οι ΑΠΕ θεωρούνται από πολλούς μία αφετηρία για την επίλυση των οικολογικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει η Γη.

Ως «ανανεώσιμες πηγές» θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική. Ο χαρακτηρισμός ανανεώσιμες είναι κάπως καταχρηστικός, αφού ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια, δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών.

1.2. ΕΙΔΗ ΗΠΙΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- **Αιολική Ενέργεια:** Η αιολική ενέργεια δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία, καθώς η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της γης προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων αέριων μαζών από τη μια περιοχή στην άλλη, δημιουργώντας έτσι τους ανέμους. Χρησιμοποιήθηκε παλιότερα για την άντληση νερού από πηγάδια καθώς και για μηχανικές εφαρμογές (π.χ. την άλεση στους ανεμόμυλους). Έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται ευρέως για ηλεκτροπαραγωγή.
- **Ηλιακή Ενέργεια:** Ο ήλιος εκπέμπει τεράστια ποσότητα ενέργειας. Η ηλιακή ακτινοβολία αξιοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρισμού με δύο τρόπους: με θερμικές και φωτοβολταϊκές εφαρμογές. Η πρώτη είναι η συλλογή της ηλιακής ενέργειας με στόχο την παραγωγή θερμότητας (χρησιμοποιείται κυρίως για τη θέρμανση του νερού και τη μετατροπή του σε ατμό για την κίνηση τουρμπίνων), ενώ στη δεύτερη εφαρμογή τα φωτοβολταϊκά συστήματα μετατρέπουν το φως του ήλιου σε ηλεκτρισμό με τη χρήση φωτοβολταϊκών κυψελών ή συστοιχιών.
- **Βιομάζα:** Η ενέργεια της βιομάζας (βιοενέργεια) είναι δευτερογενής ηλιακή ενέργεια. Οι βασικές πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται είναι το νερό και ο άνθρακας τα οποία βρίσκονται άφθονα στη φύση. Χρησιμοποιεί τους υδατάνθρακες των φυτών (κυρίως αποβλήτων της βιομηχανίας ξύλου, τροφίμων και ζωοτροφών και της βιομηχανίας ζάχαρης) με σκοπό την αποδέσμευση της ενέργειας που δεσμεύτηκε από το φυτό με τη φωτοσύνθεση. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αστικά απόβλητα και απορρίμματα. Η βιομάζα είναι η πιο παλιά και διαδεδομένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.
- **Γεωθερμική Ενέργεια:** Προέρχεται από τη θερμότητα που παράγεται από τη ραδιενεργό αποσύνθεση των πετρωμάτων της γης. Είναι εκμεταλλεύσιμη εκεί όπου η θερμότητα αυτή ανεβαίνει με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια, π.χ. στους θερμοπίδακες ή στις πηγές ζεστού νερού. Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία, κάθε ρευστό που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και έχει θερμοκρασία πάνω από 25°C χαρακτηρίζεται ως «γεωθερμικό ρευστό».
- **Ενέργεια από Παλίρροιες:** Εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα του Ήλιου και της Σελήνης, που προκαλεί ανύψωση της στάθμης του νερού.
- **Ενέργεια από κύματα:** Εκμεταλλεύεται την κινητική ενέργεια των κυμάτων της θάλασσας.
- **Ενέργεια από τους ωκεανούς:** Εκμεταλλεύεται τη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στα στρώματα του ωκεανού, κάνοντας χρήση θερμικών κύκλων. Βρίσκεται στο στάδιο της έρευνας.
- **Ωσμωτική ενέργεια.** Η ανάμειξη γλυκού και θαλασσινού νερού απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες ενέργειας, όπως συμβαίνει όταν ένα ποτάμι εκβάλλει στον

ωκεανό.

- Υδραυλική ενέργεια. Είναι τα γνωστά υδροηλεκτρικά έργα, που στο πεδίο των ήπιων μορφών ενέργειας εξειδικεύονται περισσότερο στα μικρά υδροηλεκτρικά. Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας.

1.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Είναι πολύ φιλικές προς το περιβάλλον, έχοντας ουσιαστικά μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα.
- Δεν πρόκειται να εξαντληθούν ποτέ, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα.
- Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου.
- Είναι ευέλικτες εφαρμογές, που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογη με τις ανάγκες του επί τόπου πληθυσμού, καταργώντας την ανάγκη για τεράστιες μονάδες παραγωγής ενέργειας (καταρχήν για την ύπαιθρο) αλλά και για μεταφορά της ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις.
- Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση και έχει πολύ μεγάλο χρόνο ζωής.
- Επιδοτούνται από τις περισσότερες κυβερνήσεις.
- Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτητοποίησης και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο.

Θα πρέπει, βεβαίως, να τονιστεί ότι καμία μορφή ενέργειας, όσο ανανεώσιμη και καθαρή και αν είναι, δεν έχει μηδενικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

1.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Έχουν αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης, της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτείται αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια της γης. Γι' αυτό το λόγο μέχρι τώρα χρησιμοποιούνται ως συμπληρωματικές πηγές ενέργειας.
- Για τον παραπάνω λόγο προς το παρόν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών μεγάλων αστικών κέντρων.
- Η παροχή και απόδοση της αιολικής, υδροηλεκτρικής και ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από την εποχή του έτους, αλλά και από το γεωγραφικό πλάτος και το κλίμα της περιοχής στην οποία εγκαθίστανται.
- Για τις αιολικές μηχανές υπάρχει η άποψη ότι δεν είναι κομψές από αισθητική άποψη κι ότι προκαλούν θόρυβο και θανάτους πουλιών. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας τους και την προσεκτικότερη επιλογή χώρων εγκατάστασης (π.χ. σε πλατφόρμες στην ανοιχτή θάλασσα) αυτά τα προβλήματα έχουν σχεδόν λυθεί.
- Για τα υδροηλεκτρικά έργα λέγεται ότι προκαλούν έκλυση μεθανίου από την αποσύνθεση των φυτών που βρίσκονται κάτω από το νερό κι έτσι συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

1.5. ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι νέες θέσεις εργασίας που προκύπτουν από την πράσινη ενέργεια, αποκαλούνται και green jobs ή πράσινες θέσεις, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα για παροχή προϊόντων και υπηρεσιών, χρησιμοποιώντας ΑΠΕ, μειώνοντας έτσι την μόλυνση και διαφυλάσσοντας την ενέργεια, και τους φυσικούς πόρους.

Το περιβαλλοντικό πρόγραμμα του ΟΗΕ επεκτείνει τον παραπάνω ορισμό συμπεριλαμβάνοντας ότι είναι οι θέσεις εργασίας οι οποίες προστατεύουν το οικοσύστημα και την βιοποικιλότητα, μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας πρώτων υλών και νερού, μέσα από υψηλής αποτελεσματικότητας στρατηγικές. Επίσης, μειώνουν την έκθεση της οικονομίας στη χρήση των ορυκτών καυσίμων και ελαχιστοποιούν τους κινητήριους παράγοντες της μόλυνσης του περιβάλλοντος. Σε παγκόσμιο επίπεδο οι ΑΠΕ συνεισφέρουν περίπου στο 18% της παραγωγής ενέργειας. Εξαπλώνονται συνεχώς και οι τεχνολογίες αναπτύσσονται έτσι ώστε να μπορούν να συνεισφέρουν όσο το δυνατότερο σε περισσότερους τομείς αντικαθιστώντας τα συμβατικά καύσιμα.

1.6. ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση προώθησε τις ΑΠΕ με κύρια πολιτική της την καταπολέμηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, λόγω του ότι η ενεργειακή κατανάλωση είναι στενά συνδεδεμένη με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Η αντικατάσταση του διοξειδίου του άνθρακα οδηγεί κυρίως σε αντικατάσταση του πετρελαίου και του άνθρακα με φυσικό αέριο με αποτέλεσμα τη συνεχή εξάρτηση της Ευρώπης σε εισαγωγές καυσίμων. Με αυτόν τον τρόπο τα εισαγόμενα καύσιμα θα αυξηθούν.

Η Ευρώπη έκανε λόγω για την ανάγκη απεξάρτησής της από τα εισαγόμενα καύσιμα προωθώντας τις πολιτικές των ΑΠΕ. Μετά από σωρεία δουλέψεων και διαπραγματεύσεων η Ευρωπαϊκή Ένωση, αντιλαμβανόμενη την μη αξιοποίηση των ΑΠΕ εκθέτει σε δημόσια διαβούλευση το εθνικό σχέδιο δράσης με σκοπό την απεξάρτηση των κρατών – μελών από τις συμβατικές μορφές ενέργειας, στρέφοντας τους στις ΑΠΕ. Με αυτόν τον τρόπο καθορίζεται μια κοινοτική στρατηγική και ένα σχέδιο δράσης για τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας.

Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, εκπονήθηκε στο πλαίσιο εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής σε σχέση με την διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, την Εξοικονόμηση Ενέργειας και τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων του θερμοκηπίου. Ειδικότερα για το σύνολο των Κρατών-Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μέχρι το 2020, προβλέπεται:

- 20% μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 σύμφωνα με την Οδηγία 2009/29/ΕΚ
- 20% διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ
- 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας.

Ειδικά για την Ελλάδα, ο στόχος για τις εκπομπές αερίων ρύπων του θερμοκηπίου είναι μείωση κατά 4% στους τομείς εκτός εμπορίας σε σχέση με τα επίπεδα του 2005, και 18% διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση. Η Ελληνική κυβέρνηση στο πλαίσιο υιοθέτησης συγκεκριμένων αναπτυξιακών και περιβαλλοντικών πολιτικών, με το Νόμο 3851/2010 προχώρησε στην αύξηση του εθνικού στόχου συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο 20%, ο οποίος και εξειδικεύεται σε 40 % συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, 20 % σε ανάγκες θέρμανσης-ψύξης και 10 % στις μεταφορές.



ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΕΘΝΙΚΟΙ ΔΕΣΜΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ & ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΑΠΕ 2010: Με το Νόμο 3851, ορίζονται Εθνικοί Δεσμευτικοί Στόχοι για τη συμμετοχή των ΑΠΕ στην καταναλισκόμενη ενέργεια.

Έτσι τέθηκαν οι ακόλουθοι στόχοι ώστε να προωθήσουν τις ΑΠΕ με τον εθνικό στόχο του κάθε κράτους-μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

ΚΡΑΤΗ – ΜΕΛΗ	2005	2020
ΑΥΣΤΡΙΑ	23,3%	34%
ΒΕΛΓΙΟ	2,2%	13%
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	9,4%	16%
ΚΥΠΡΟΣ	2,9%	13%
ΤΣΕΧΙΑ	6,1%	13%
ΔΑΝΙΑ	17%	30%
ΕΣΘΟΝΙΑ	18%	25%
ΦΙΛΑΝΔΙΑ	28,5%	38%
ΓΑΛΛΙΑ	10,3%	23%
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	5,8%	18%
ΕΛΛΑΔΑ	6,9	18%
ΟΥΓΓΑΡΙΑ	4,3%	13%
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	3,1%	16%
ΙΤΑΛΙΑ	5,2%	17%
ΛΕΤΟΝΙΑ	32,6%	40%
ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ	15%	23%
ΛΟΥΞΕΡΒΟΥΓΟ	0,9%	11%
ΜΑΛΤΑ	0%	10%
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	2,4%	14%
ΠΟΛΩΝΙΑ	7,2%	15%
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	20,5%	31%
ΡΟΥΜΑΝΙΑ	17,8%	24%
ΣΛΟΒΑΚΙΑ	6,7%	14%
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	16%	25%

ΙΣΠΑΝΙΑ	8,7%	20%
ΣΟΥΗΔΙΑ	39,8%	49%
ΗΝ.ΒΑΣΙΛΕΙΟ	1,3%	15%

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Κράτη-Μέλη Ευρωπαϊκής Ένωσης και το μερίδιο στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 2005 Μερίδιο που απαιτείται μέχρι το 2020

Ενδιάμεσοι στόχοι

Η οδηγία θέτει μια σειρά από ενδιάμεσους στόχους, γνωστούς ως «ενδεικτικές τροχιές», για να εξασφαλιστεί μια σταθερή πορεία προς τους στόχους του 2020.

- **20%** κατά μέσο όρο μεταξύ 2011 και 2012
- **30%** κατά μέσο όρο μεταξύ 2013 και 2014
- **45%** κατά μέσο όρο μεταξύ 2015 και 2016 και τέλος
- **65%** κατά μέσο όρο μεταξύ 2017 και 2018.

Σκοπός αυτής της στρατηγικής είναι η αύξηση του ποσοστού που συμβάλουν οι ΑΠΕ στην παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας στην εσωτερική αγορά.

Για την επίτευξη των στόχων αυτών η Ευρωπαϊκή Ένωση έθεσε συγκεκριμένα οικονομικά μέτρα. Τα μέτρα που περιλαμβάνονται για τη διάρθρωση του προγράμματος είναι τα ακόλουθα.

- η πρόσβαση των ΑΠΕ να είναι δίκαιη με τις μη φιλικές για το περιβάλλον αγορές ηλεκτρισμού.
- την διαμόρφωση κινήτρων φορολογικών και χρηματοδοτικών ώστε να προσελκύουν τις εταιρίες προωθώντας την ΑΕΠ με ελαφρύνσεις στη φορολογία.
- την ανάλογη επιδότηση που μπορεί να προκύψει από το υψηλό κόστος παραγωγής τους.
- Την βελτίωση των κανονισμών δόμησης όλων των οικημάτων επειδή ο οικοδομικός συντελεστής των κτιρίων και των ανεμογεννητριών δεν είναι επαρκής σε πολλές γόνιμες περιοχές αξιοποίησης δυνατού και χρήσιμου αιολικού δυναμικού.

Όλες οι χώρες έχουν την υποχρέωση να λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα, να θέτουν τους εθνικούς στόχους, να προωθούν την κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ και να συντάσσουν δημόσια έκθεση (κάθε δυο χρόνια) για την επίτευξη των στόχων τους.

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η εκμετάλλευση της ενέργειας του ανέμου από τον άνθρωπο αποτελεί μια πρακτική που βρίσκει τις ρίζες της στην αρχαιότητα. Η αιολική ενέργεια είναι η ενέργεια του ανέμου που προέρχεται από τη μετακίνηση αερίων μαζών της ατμόσφαιρας.

Περίπου 1-2% της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει στην επιφάνεια της γης μετατρέπεται σε άνεμο καθώς η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της Γης προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη, δημιουργώντας τους ανέμους, δηλαδή την ιδιότητα του θερμού αέρα να διαστέλλεται, με συνέπεια να μειώνεται η πυκνότητα και το βάρος του, οι θερμές μάζες αέρα παρουσιάζουν ανοδική κίνηση.

Αντίστοιχα, οι ψυχρές μάζες μετακινούνται προς τα χαμηλά στρώματα της ατμόσφαιρας, που έχουν κενωθεί. Χαρακτηριστικό παράδειγμα εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας είναι τα ιστιοφόρα και οι ανεμόμυλοι. Αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας γιατί είναι ανεξάντλητη και ανανεωμένη συνεχώς. Από θερμοδυναμικής απόψεως, η ενέργεια αυτή είναι υψηλής ποιότητας και γι' αυτόν τον λόγο προσφέρεται ιδιαίτερα για μετατροπή σε ηλεκτρική ή χρήσιμη μηχανική ενέργεια. Αυτό δεν αποκλείει βέβαια τη δυνατότητα να αξιοποιηθεί και για άλλες χρήσεις, όπως η προστασία θερμοκηπίων από τον παγετό κ.λ.π.

Ακόμη, υπολογίζεται ότι το 25% της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ταχύτητας πάνω από 5,1 μέτρα το δευτερόλεπτο, σε ύψος 10 μέτρων πάνω από το έδαφος. Όταν σε μία περιοχή οι άνεμοι πνέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτήν την τιμή, τότε το αιολικό δυναμικό του τόπου θεωρείται εκμεταλλεύσιμο και οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις μπορούν να καταστούν οικονομικά βιώσιμες, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα.

Η αιολική ενέργεια χαρακτηρίζεται "ήπια μορφή ενέργειας" και περιλαμβάνεται στις "καθαρές" ή "πράσινες" πηγές όπως συνηθίζονται να λέγονται οι πηγές ενέργειας που δεν εκπέμπουν ή δεν προκαλούν ρύπους. Η αιολική ενέργεια αποτελεί σήμερα μια ελκυστική λύση στο πρόβλημα της ηλεκτροπαραγωγής, τα οικονομικά οφέλη μιας περιοχής από την ανάπτυξη της αιολικής βιομηχανίας είναι αξιοσημείωτα.

Το καύσιμο της είναι άφθονο, αποκεντρωμένο και δωρεάν. Δεν εκλύονται αέρια θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι, και οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα.

Ο άνθρωπος από πολύ παλιά κατάλαβε την σημαντικότητα του ανέμου και πως αυτή μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη ως πηγή ενέργειας και αξιοποίησε τη δύναμη των ανέμων σε διάφορες χρήσεις. Σήμερα, για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας χρησιμοποιούμε τις ανεμογεννήτριες που εξελίσσονται συνεχώς.

2.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Για πρώτη φορά γίνεται χρήση της αιολικής ενέργειας από τους Αιγύπτιους στην ναυσιπλοΐα περίπου το 3500π.Χ.. Αργότερα τον 7ο με 10ο αιώνα μ.Χ. χρησιμοποιούνται για πρώτη φορά οι ανεμόμυλοι στο σημερινό Ιράκ και Αφγανιστάν. Οι ανεμόμυλοι αυτοί ήταν κατακόρυφου άξονα και χρησίμευαν για την άντληση νερού και την άλεση σιτηρών.

Ο πρώτος ανεμόμυλος ήρθε στην Ευρώπη από την Μέση Ανατολή με την διαφορά ότι ήταν οριζόντιου άξονα και είχε μια κλίση στα πτερύγια. Η χρήση της αιολικής ενέργειας σε μεγάλη κλίμακα, ξεκίνησε από την Αγγλία και την Ολλανδία τον Μεσαίωνα. Οι ανεμόμυλοι εκείνη την εποχή χρησιμοποιούνταν κυρίως για άντληση νερού και για το άλεσμα.

Από τον 19ο αιώνα και μετά διαδόθηκε, κυρίως στην Αμερική, ένας νέος τύπος ανεμόμυλου γνωστού ως «western wheel». Αυτός ο τύπος ανεμόμυλου είχε περίπου 20 πτερύγια από ατσάλι και χρησιμοποιούνταν για άρδευση.

Ο James Blyth στα τέλη του 19ου αιώνα έκανε την πρώτη προσπάθεια για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω μιας αιολικής μηχανής, κατασκευάζοντας μια ανεμογεννήτρια συνεχούς ρεύματος 12kW.

Το 1900, οι Δανοί παρήγαγαν ηλεκτρισμό από τον άνεμο ενώ στην Αμερική ανεμόμυλοι μεταλλικής κατασκευής χρησιμοποιούνται επίσης για ηλεκτροδότηση.

Το 1922 ο Σουηδός Sigurd Johannes Savonius κατασκευάζει την Savonius η οποία ήταν μια ανεμογεννήτρια κάθετου άξονα. Είναι μια από τις πιο απλές ανεμογεννήτριες, αφού αποτελείται από δυο ημικυκλικά πτερύγια με κενό ανάμεσα τους και η κάτοψή τους έχουν το σχήμα "S". Αντίστοιχα τη δεκαετία του 1930 κατασκευάσθηκε στις Βαλτικές χώρες μια μηχανή 100 KW, με σχεδιαστική επίβλεψη του Sabanin και Yuriev.

Το 1931 ο G.J.M. Darrieus κατασκευάζει μια ανεμογεννήτρια κάθετου άξονα η οποία είχε καμπυλωτά πτερύγια. Οι Smith-Putman το 1941 κατασκεύασαν την μεγαλύτερη ανεμογεννήτρια οριζόντιου άξονα σε παραγωγή ρεύματος η οποία ήταν σε θέση να παράγει MW. Η σχεδίαση της άρχισε στα τέλη της δεκαετίας του '30 και οι δοκιμές της έγιναν στις αρχές της δεκαετίας του '40. Η ισχύς της ήταν 1250 KW και είχε δύο πτερύγια από χάλυβα με διάμετρο περιστροφής 53 μέτρα, τοποθετημένα σε έναν πύργο ύψους 33,5 μέτρων.

Τη δεκαετία του 1950, δηλαδή το 1952 έγινε μια μετατροπή της μηχανής από συνεχές σε εναλλασσόμενο ρεύμα 35KW, με αποτέλεσμα να είναι η δεύτερη μηχανή στον κόσμο που παρήγαγε εναλλασσόμενο ρεύμα. Ο μηχανικός Johannes Juul, μαθητής του Poul LaCour, κατασκεύασε την πρώτη ανεμογεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος στον κόσμο. Η μηχανή εγκαταστάθηκε στο Vester Egesborg, Δανία. Στα μέσα της δεκαετίας του 1950 ο Johannes Juul κατασκεύασε μια πρωτοποριακή μηχανή (200KW) για μια εταιρεία στο Gedser της νότιας Δανίας. Η ασύγχρονη μηχανή με τρία πτερύγια, ηλεκτρομαγνητικά μεταβαλλόμενης και μεγαλύτερης κλίσης, αποτελεί τη βάση ανάπτυξης των σύγχρονων ανεμογεννητριών. Για πρώτη φορά μηχανή περιλαμβάνει

μηχανισμό φρένου για την προστασία της μηχανής από τις υψηλές ταχύτητες του ανέμου.

Ο Juul σχεδίασε το μηχανικό σύστημα που περιελάμβανε τα φρένα στην άκρη τα οποία απελευθεωνόταν από την φυγόκεντρο δύναμη όταν η ταχύτητα περιστροφής ξεπερνούσε κάποιο όριο. Η ανεμογεννήτρια που ήταν για αρκετά χρόνια η μεγαλύτερη στον κόσμο, αποδείχθηκε ιδιαίτερα ανθεκτική. Λειτουργήσε κανονικά για 11 χρόνια χωρίς να απαιτηθεί συντήρηση.

Από εκεί και πέρα έγιναν κάποιες προσπάθειες για την χρήση της αιολικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος αλλά εγκαταλείφθηκαν. Ωστόσο την δεκαετία του 70 και λόγω της απότομης αύξησης του πετρελαίου ξαναστράφηκαν στην αιολική ενέργεια και μέσω κάποιων χρηματοδοτήσεων από τις κυβερνήσεις οι ανεμογεννήτριες πήραν ξανά μεγάλη ανάπτυξη, όπως στις ΗΠΑ το 1973.

Το πρόγραμμα της πρώτης μεγάλης Α/Γ, με τον κωδικό Mod-0, ανατέθηκε στη NASA και περιλάμβανε τη σχεδίαση, κατασκευή και δοκιμή μιας Α/Γ ισχύος 100 KW με διάμετρο δρομέα 38 μέτρα. Σκοπός του προγράμματος αυτού ήταν η εξαγωγή πληροφοριών και συμπερασμάτων για την εκπόνηση ενός ευρύτερου προγράμματος αιολικής ενέργειας και σιγά σιγά σε πολλές χώρες ξεκίνησε η δημιουργία αιολικών πάρκων.

Στην Ευρώπη την πρωτοπορία στην αγορά των ανεμογεννητριών την κατέχει η Δανία. Άλλες χώρες με ανεπτυγμένο το κλάδο σχεδίασης και κατασκευής Α/Γ , είναι η Ολλανδία, η Βρετανία, το Βέλγιο και πρόσφατα η Ιταλία και η Ισπανία.

Στη χώρα μας χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά ανεμόμυλοι κυρίως στην Ανατολική Κρήτη για την άντληση ποτιστικού νερού από πηγάδια. Οι ανεμόμυλοι αυτοί είναι σιδερένιοι με υφασμάτινα πανιά, και αναφέρονται συγκεντρωμένοι κυρίως στο οροπέδιο του Λασιθίου. Την εποχή της άνθησής τους (πριν το 1940), υπήρξαν χιλιάδες ανεμόμυλοι ενώ σήμερα λειτουργούν περίπου χίλιοι. Σημαντικός αριθμός ανεμόμυλων βρέθηκαν στις Κυκλάδες, στη Ρόδο, στη Χίο και γενικότερα στα νησιά του Αιγαίου.

Ο τύπος του ανεμόμυλου που αναπτύχθηκε στην Ελλάδα είναι οριζόντιου άξονα. Ενώ η πρώτη απόπειρα ηλεκτροπαραγωγής από αιολική ενέργεια, πραγματοποιείται στην Κύθνο, γύρω στο 1982 .

2.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Η αιολική ενέργεια αποτελεί σήμερα μια ελκυστική λύση στο πρόβλημα της ηλεκτροπαραγωγής καθώς παρουσιάζει πληθώρα πλεονεκτημάτων.

- Είναι άφθονη στη φύση και με επάρκεια, οδηγεί στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, δίνοντας τη δυνατότητα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανακουφίζοντας έτσι τα συστήματα υποδομής και μειώνοντας τις απώλειες από τη μεταφορά ενέργειας.
- Είναι ανεξάντλητες, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα. Επίσης, είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο καθιστώντας την ανεξάρτητη από τις άλλες ενεργειακές χώρες παραγωγής.
- Δεν μολύνουν την ατμόσφαιρα με αέρια θερμοκηπίου και άλλους ρύπους και έτσι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα.
- Έγκυρες μελέτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έδειξαν ότι μία σημαντική υποκατάσταση των συμβατικών καυσίμων με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, και κυρίως με αιολικά πάρκα θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ηλεκτροπαραγωγή τουλάχιστον κατά 11%, και επομένως να περιορίσει αντίστοιχα και τις δυσμενείς επιπτώσεις από το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χώρων, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου.
- Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και την συντήρηση και έχει μεγάλο χρόνο ζωής.
- Δημιουργούνται θέσεις εργασίας σε τοπικό επίπεδο, βοηθώντας στην ανάπτυξη σε τοπικές αλλά και αποκεντρωμένες κοινωνίες αυξάνοντας το βιοτικό επίπεδο.

Πιο περιληπτικά, ο Ευρωπαϊκός τομέας αιολικής ενέργειας δημιουργεί 33 νέες θέσεις εργασίας κάθε μέρα τα τελευταία επτά χρόνια, σύμφωνα με την παρουσίαση της νέας μελέτης του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Αιολικής Ενέργειας (EWEA). Σύμφωνα με την έκθεση, με τίτλο, «Άνεμος στη δουλειά – αιολική ενέργεια και δημιουργία εργασίας στην Ε.Ε.», οι θέσεις εργασίας στην αιολική ενέργεια θα υπερδιπλασιαστούν από 154,000 σε 325,000 μέχρι το 2020.

Το 2007, η αιολική ενέργεια αυξήθηκε περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη μορφή παραγωγής ενέργειας στην Ε.Ε.. Η ανάπτυξη της εγκαταστημένης ισχύος των αιολικών πάρκων συνδυάστηκε με μία αύξηση των αντίστοιχων θέσεων εργασίας. Σύμφωνα με την έκθεση «Άνεμος στη Δουλειά», ο τομέας αυτός ανακοίνωσε την πρόσληψη 154,000 ανθρώπων το 2007 εκ των οποίων οι 108,600 σε άμεσες εργασίες και οι υπόλοιποι σε έμμεσες με ραγδαία αύξηση των θέσεων αυτών. Ως προς τα

επαγγελματικά περιγράμματα, η έκθεση δείχνει ότι οι κατασκευαστές των γεννητριών είναι οι βασικοί εργαζόμενοι, κατέχοντας το 37% όλων των άμεσων εργασιών, ενώ ακολουθούν οι κατασκευαστές εξαρτημάτων και οι σχεδιαστές. Ως προς τα Κράτη Μέλη, σχεδόν το 75% όλων των άμεσων εργασιών αιολικής ενέργειας αναπτύσσεται στις τρεις 'πρωτοπόρες χώρες, τη Γερμανία, τη Δανία και την Ισπανία, άλλες χώρες όμως, όπως η Γαλλία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ιταλία και φυσικά η Ελλάδα τώρα αρχίζουν να δραστηριοποιούνται.

Η αιολική ενέργεια πάνω από όλα έχει φέρει έναν άνεμο αλλαγής στα ενεργειακά και περιβαλλοντικά δεδομένα, ενώ δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την οικονομική ανάπτυξη περιοχών με υψηλό αιολικό δυναμικό και τη διασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος.

2.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Παρόλα τα πολλά προαναφερθέντα πλεονεκτήματα, η αιολική ενέργεια έχει και κάποια σημαντικά μειονεκτήματα που ως ένα σημαντικό βαθμό δυσχεραίνεται η εξάπλωση της.

- Οι ανεμογεννήτριες μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς ή θανατώσεις πουλιών, κυρίως αποδημητικών γιατί τα ενδημικά συνηθίζουν την παρουσία των μηχανών και τις αποφεύγουν. Γι' αυτό αποφεύγουμε την κατασκευή αιολικών πάρκων σε δρόμους μετανάστευσης πουλιών. Σε κάθε περίπτωση, πριν τη δημιουργία ενός αιολικού πάρκου ή και οποιασδήποτε εγκατάστασης ΑΠΕ θα πρέπει να έχει προηγηθεί Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.).
- Οπτική και αισθητική επίδραση: Η εγκατάσταση μιας τεράστιας ανεμογεννήτριας σε μια όχι και τόσο ανοιχτή περιοχή δημιουργεί αισθητικά άσχημη οπτική εντύπωση. Αντίθετα η εγκατάσταση της ίδιας ανεμογεννήτριας σε μια αχανή έκταση περνά σχεδόν απαρατήρητη.
- Τα αιολικά συστήματα έχουν υψηλό κόστος έρευνας και εγκατάστασης, ωστόσο μέρος αυτού επιδοτείται.
- Απαιτούν πολύ χρόνο για την έρευνα και τη χαρτογράφηση του αιολικού δυναμικού των περιοχών στα οποία μπορούν να δημιουργηθούν αιολικά πάρκα, ώστε να εντοπιστούν τα ευνοϊκά σημεία.
- Ο άνεμος παρουσιάζει διακυμάνσεις ως προς την απόδοση ισχύος του, διακύμανση που οφείλεται στη μεταβαλλόμενη κατά τη διάρκεια της ημέρας, του μήνα και του έτους ένταση του. Η αιολική ενέργεια δεν μπορεί να

αποθηκευτεί (εκτός αν χρησιμοποιηθούν μπαταρίες που όμως αυξάνουν κατά πολύ το κόστος).

- Ως μορφή ενέργειας προβάλλει χαμηλή πυκνότητα και έχει αρκετά περιορισμένο συντελεστή απόδοσης της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτούνται πολλές ανεμογεννήτριες για την παραγωγή αξιόλογης ισχύος και αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια γης. Γι' αυτό το λόγο μέχρι τώρα χρησιμοποιείται σαν συμπληρωματική πηγή ενέργειας των ορυκτών καυσίμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

3.1. ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ

Αιολικός σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας(ΑΣΠΗΕ) ή Αιολικό πάρκο ονομάζεται η χερσαία ή θαλάσσια έκταση στην οποία έχει τοποθετηθεί ένας αριθμός ανεμογεννητριών με στόχο τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική. Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η εκμετάλλευση του ανέμου είναι οι ανεμογεννήτριες οι οποίες μετατρέπουν την κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική. Έτσι το αιολικό πάρκο είναι μια συστοιχία πολλών ανεμογεννητριών, που εγκαθίσταται και λειτουργεί σε μία περιοχή με υψηλό αιολικό δυναμικό και διοχετεύει το σύνολο της παραγωγής του στο ηλεκτρικό σύστημα.

Ανάλογα με τον τόπο, όπου εγκαθίστανται οι συστοιχίες των ανεμογεννητριών, τα αιολικά πάρκα διακρίνονται σε χερσαία και υπεράκτια. Χερσαία είναι αυτά, τα οποία εγκαθίστανται στη στεριά ενώ υπεράκτια αυτά τα οποία εγκαθίστανται στις θάλασσες.

Τέλος, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους δε ρυπαίνουν την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα ή άλλων αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η ρύπανση που σχετίζεται με τους ΑΣΠΗΕ είναι έμμεση λόγω του ότι λαμβάνει χώρα κατά τη παραγωγή, τη μεταφορά, τη διάνοιξη δρόμων όπου θεωρηθεί αναγκαίο και την εγκατάσταση των στοιχείων που το απαρτίζουν καθώς επίσης και με τη δυνατότητα ανακύκλωσης ή μη, των υλικών μετά το πέρας λειτουργίας του ΑΣΠΗΕ.

3.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Την δεκαετία του 1950 στο Οροπέδιο Λασιθίου Κρήτης, αναπτύχθηκε, το μεγαλύτερο αιολικό πάρκο του κόσμου με 13.000 περίπου ανεμόμυλους, συνολικής εγκαταστημένης ισχύος πάνω από 5 MW για την άρδευση της γης. Αυτοί Ανεμόμυλοι, φτιάχτηκαν από ντόπιους κατοίκους, σε μια εποχή και περιοχή όπου τα διαθέσιμα υλικά και τεχνολογίες ήταν περιορισμένα και σε ποσότητα και σε ποικιλία, για να υπηρετήσουν τον απλό αγρότη, δένοντας αρμονικά με το περιβάλλον, αποτελώντας ένα πρωτόγνωρο θέαμα και μάλιστα σε μια από τις πιο υπήνεμες περιοχές της Κρήτης.

Το πρώτο σύγχρονο αιολικό πάρκο στην Ελλάδα με 5 ανεμογεννήτριες τύπου MAN των 20kW η κάθε μία δημιουργήθηκε σε ελληνικό έδαφος και συγκεκριμένα στην Κύθνο το 1982. Η εγκατάσταση ξεκίνησε από τη ΔΕΗ. Αρχικά ξεκίνησε με στόχο να καλύψει το 25% των αναγκών της νήσου και αργότερα ξεπέρασε το 75%. Περιβαλλοντικοί και ενεργειακοί λόγοι οδήγησαν στην αξιοποίηση της αιολικής

ενέργειας στη θάλασσα η οποία άρχισε να διερευνάται στα μέσα της δεκαετίας του '80 για εγκατάσταση υπεράκτιων αιολικών πάρκων. Η αιολική ισχύς είναι μειωμένη στην στεριά σε σχέση με τον άνεμο που φυσά στην αβαθή θάλασσα μακριά από τις ακτές. Όμως το κόστος επένδυσης είναι σίγουρα μεγαλύτερο και χρειάζεται εμπειρία και άριστη τεχνολογία για την κατασκευή του. Ηγέτης στην υπεράκτια αιολική ενέργεια είναι η Αγγλία με το London Array το μεγαλύτερο υπεράκτιο αιολικό πάρκο στον κόσμο, 12 μίλια ανοιχτά των ακτών του Κεντ και του Έσσεξ, στις εκβολές του Τάμεση, ισχύος 630 Μεγαβάτ με 150 ανεμογεννήτριες περίπου. Κατά το πρώτο εξάμηνο του 2013, συνδέθηκαν 500 Μεγαβάτ υπεράκτιας αιολικής ισχύος με το βρετανικό δίκτυο και συνολικά 3,4 Γιγαβάτ ηλεκτροδοτούν δύο εκατομμύρια νοικοκυριά.

3.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Παράγουν ρεύμα από μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.
- Τα αιολικά πάρκα δε ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα όπως τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρισμού τα οποία στηρίζονται στην καύση ορυκτών καυσίμων, όπως άνθρακα ή φυσικό αέριο.
- Οι ανεμογεννήτριες δεν εκλύουν χημικές ουσίες στο περιβάλλον οι οποίες προκαλούν όξινη βροχή ή αέρια του θερμοκηπίου.

3.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Κάνουν θόρυβο.
- Μπορεί τα πτερύγια των ανεμογεννητριών να τραυματίσουν ή σκοτώσουν πτηνά.
- Δεν παράγουν τόσο ρεύμα όσο ένα ατμοηλεκτρικό εργοστάσιο.
- Υπάρχει μεγάλο κόστος και χρειάζεται μεγάλη έκταση για να κατασκευαστεί ένα αιολικό πάρκο.
- Χρειάζεται άνεμο για να παράγουν ρεύμα και σε μία περιοχή δεν φυσάει

συνέχεια όλο το χρόνο.

- Τα κατάλληλα σημεία για αιολικά πάρκα συχνά βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές και μακριά από πόλεις.

3.5. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ

Κάθε μέρα η λειτουργία ενός αιολικού πάρκου παρακολουθείται και ελέγχεται με τη χρήση ενός συστήματος εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων (SCADA). Το σύστημα αυτό διασύνδει όλα τα συστατικά μέρη (δηλ. ανεμογεννήτριες, μετεωρολογικούς σταθμούς και υποσταθμούς) του αιολικού πάρκου σε έναν κεντρικό Η/Υ, που παρέχει τη δυνατότητα στο χειριστή να παρακολουθεί και να ελέγχει τη λειτουργία του αιολικού πάρκου.

Το χαρακτηριστικό των συστημάτων **SCADA** είναι ότι αποτελούνται από τοπικούς ελεγκτές, που ελέγχουν επί μέρους στοιχεία και μονάδες μιας εγκατάστασης, συνδεδεμένους σε ένα κεντρικό Master Station (Κύριο Σταθμό Εργασίας). Ο κεντρικός σταθμός εργασίας μπορεί κατόπιν να επικοινωνεί τα δεδομένα που συλλέγει από την εγκατάσταση σε ένα πλήθος από σταθμούς εργασίας σε τοπικό LAN ή και να μεταδίδει τα δεδομένα της εγκατάστασης σε μακρινά σημεία μέσω κάποιου συστήματος τηλεπικοινωνίας, πχ μέσω του ενσύρματου τηλεφωνικού δικτύου ή μέσω κάποιου ασύρματου δικτύου.

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

4.1. ΑΝΕΜΟΓΕΝΗΤΡΙΑ

Η ανεμογεννήτρια είναι αιολική μηχανή που παράγει ρεύμα από την αιολική ενέργεια και μπορεί να τροφοδοτήσει με ρεύμα κατοικημένες περιοχές όπως πόλεις, κωμοπόλεις ή χωριά. Πολλές ανεμογεννήτριες μαζί αποτελούν ένα αιολικό πάρκο.

Ο άνεμος περιστρέφει τα πτερύγια της ανεμογεννήτριας, τα οποία με τη σειρά τους περιστρέφουν ένα μοτέρ το οποίο παράγει ρεύμα. Το ρεύμα αυτό μπορεί να διοχετεύεται κατ' ευθείαν στο κεντρικό δίκτυο ρεύματος (ΔΕΗ) ή να αποθηκεύεται σε συσσωρευτές (αυτόνομο υβριδικό σύστημα) ή και να θερμαίνει νερό (φορτίο εκτοπής με αντίσταση σε boiler).

Η ισχύς που μπορεί να δώσει μια ανεμογεννήτρια εξαρτάται κυρίως από δύο παράγοντες:

- Όσο μεγαλύτερα είναι τα πτερύγια της ανεμογεννήτριας, τόσο μεγαλύτερη η ισχύς της. Διπλασιάζοντας το μήκος των πτερυγίων της ανεμογεννήτριας, τετραπλασιάζεται η ισχύς σε κάθε ταχύτητα ανέμου.
- Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του ανέμου (αιολικού δυναμικού), τόσο μεγαλύτερη η ισχύς. Με διπλάσια ταχύτητα ανέμου, οκταπλασιάζεται η ισχύς της ίδιας ανεμογεννήτριας. Μια αποδοτική μικρή ανεμογεννήτρια συνήθως μπορεί να αποδώσει μέχρι το 30-35% της διαθέσιμης στον άνεμο ισχύος. Αν δηλαδή για ένα συγκεκριμένο μέγεθος ανεμογεννήτριας (wind generator) και ταχύτητας ανέμου, η ισχύς του ανέμου που φθάνει στα πτερύγιά της είναι 1000W, μόνο τα 350W θα είναι σε θέση να αποδώσει. Μια μεγάλη ανεμογεννήτρια μπορεί να δώσει παραπάνω στο 35-45%.

Με λίγα λόγια απόδοση μιας ανεμογεννήτριας εξαρτάται από το μέγεθος της και την ταχύτητα του ανέμου. Το μέγεθος είναι συνάρτηση των αναγκών που καλείται να εξυπηρετήσει και ποικίλει από μερικές εκατοντάδες μέχρι μερικά εκατομμύρια Watt.

4.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΗΤΡΙΑΣ

Οι βασικές κατηγορίες αιολικών μηχανών είναι δυο , αυτή του οριζόντιου άξονα που είναι και η συνηθέστερη και αυτή του κατακόρυφου άξονα. Οι μηχανές οριζόντιου άξονα έχουν ένα ή περισσότερα πτερύγια.

Ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα: οι μηχανές οριζόντιου άξονα διαθέτουν συνήθως ρυθμιζόμενης κλίσης πτερύγια ώστε να ρυθμίζεται η απόδοση της μηχανής ανάλογα με την ταχύτητα και τη διεύθυνση του ανέμου.

Ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα: στις ανεμογεννήτριες αυτές, ο ρότορας περιστρέφεται περί κατακόρυφο άξονα. Αυτές οι α/γ δεν επηρεάζονται από την αλλαγή της διεύθυνσης του ανέμου, με αποτέλεσμα να είναι απλούστερες στην κατασκευή τους.



Εικόνα 1
Ανεμογεννήτρια
Οριζόντιου Άξονα



Εικόνα 2
Ανεμογεννήτρια
Κάθετου Άξονα

4.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ

Η μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε μηχανική ενέργεια γίνεται σε δύο στάδια.

- Στο πρώτο στάδιο, μέσω της πτερωτής, έχουμε την μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε μηχανική ενέργεια με την μορφή περιστροφής του άξονα της πτερωτής.
- Στο δεύτερο στάδιο, μέσω της γεννήτριας, επιτυγχάνουμε την μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Το παραγόμενο από τις ανεμογεννήτριες ηλεκτρικό ρεύμα είτε καταναλώνεται επιτόπου, είτε εγχέεται και διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο για να καταναλωθεί αλλού. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τις ανεμογεννήτριες, όταν η παραγωγή είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση, συχνά αποθηκεύεται για να χρησιμοποιηθεί αργότερα, όταν η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από την παραγωγή. Οι ηλεκτρικοί συσσωρευτές (μπαταρίες) είναι η πλέον γνωστή και διαδεδομένη μέθοδος αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία χρησιμοποιείται για μικρής κλίμακας παραγωγικές μη διασυνδεδεμένες στο κεντρικό δίκτυο μονάδες.

4.4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΡΗ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ

4.4.1. ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

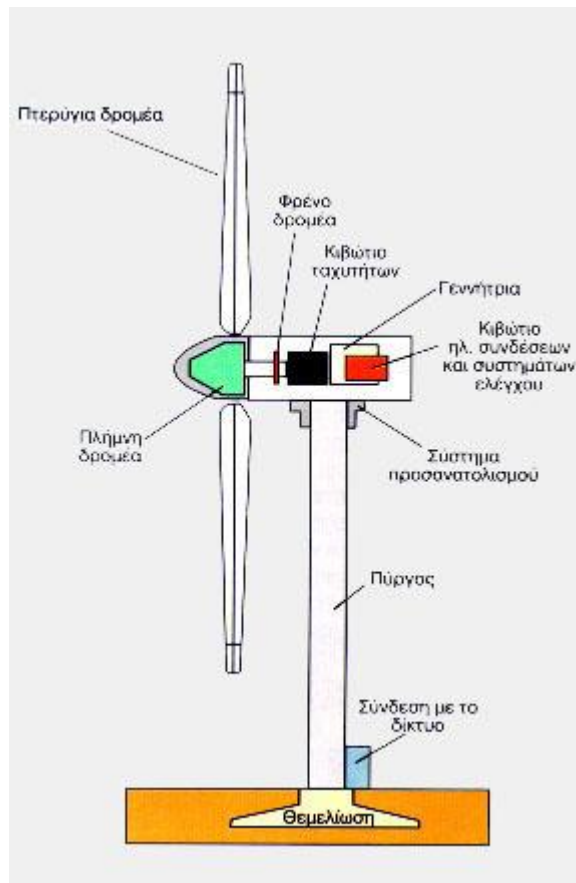
Η απόδοση μιας ανεμογεννήτριας εξαρτάται από το μέγεθος της και την ταχύτητα του ανέμου. Το μέγεθος είναι συνάρτηση των αναγκών που καλείται να εξυπηρετήσει και ποικίλει από μερικές εκατοντάδες μέχρι μερικά εκατομμύρια Watt. Οι τυπικές διαστάσεις μιας ανεμογεννήτριας 600 kW είναι :
Διάμετρος δρομέα, 40 μέτρα και ύψος 40-50 μέτρα.

Οι τυπικές διαστάσεις μιας ανεμογεννήτριας 3 MW είναι :
Διάμετρος δρομέα, 80 μέτρα και ύψος 80-100 μέτρα.

Παρόλο που δεν υφίσταται κανένας καθοριστικός λόγος, εκτός ίσως από την εμφάνιση, στην αγορά έχουν επικρατήσει αποκλειστικά οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα, με δύο ή τρία πτερύγια.

Μια τυπική ανεμογεννήτρια οριζοντίου άξονα αποτελείται από τα εξής μέρη :

- **το δρομέα:** που αποτελείται από δύο ή τρία πτερύγια από ενισχυμένο πολυεστέρα. Τα πτερύγια προσδένονται πάνω σε μια πλήμνη είτε σταθερά , είτε με τη δυνατότητα να περιστρέφονται γύρω από το διαμήκη άξονα τους μεταβάλλοντας το βήμα.
- **το σύστημα μετάδοσης της κίνησης:** αποτελούμενο από τον κύριο άξονα, τα έδρανα του και το κιβώτιο πολλαπλασιασμού στροφών , το οποίο προσαρμόζει την ταχύτητα περιστροφής του δρομέα στη σύγχρονη ταχύτητα της ηλεκτρογεννήτριας. Η ταχύτητα περιστροφής παραμένει σταθερή κατά την κανονική λειτουργία της μηχανής.
- **την ηλεκτρική γεννήτρια:** σύγχρονη ή επαγωγική με 4 ή 6 πόλους η οποία συνδέεται με την έξοδο του πολλαπλασιαστή μέσω ενός ελαστικού ή υδραυλικού συνδέσμου και μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική και βρίσκεται συνήθως πάνω στον πύργο της ανεμογεννήτριας. Υπάρχει και το σύστημα πέδης το οποίο είναι ένα συνηθισμένο δισκόφρενο που τοποθετείται στον κύριο άξονα ή στον άξονα της γεννήτριας.
- **το σύστημα προσανατολισμού:** αναγκάζει συνεχώς τον άξονα περιστροφής του δρομέα να βρίσκεται παράλληλα με τη διεύθυνση του ανέμου
- **τον πύργο:** ο οποίος στηρίζει όλη την παραπάνω ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση . Ο πύργος είναι συνήθως σωληνωτός ή δικτυωτός και σπανίως από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- **τον ηλεκτρονικό πίνακα και τον πίνακα ελέγχου:** οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στη βάση του πύργου . Το σύστημα ελέγχου παρακολουθεί , συντονίζει και ελέγχει όλες τις λειτουργίες της ανεμογεννήτριας , φροντίζοντας για την απρόσκοπτη λειτουργία της.



Εικόνα 3. Μέρη ανεμογεννήτριας (ΚΑΠΕ)

Πλεονεκτήματα:

- Λόγω του ύψους της ανεμογεννήτριας, εκμεταλλεύεται και άνεμο μεγαλύτερης ταχύτητας.
- Εύκολη συναρμολόγηση.
- Υψηλό αεροδυναμικό συντελεστή.
- Υψηλότερη αποδοτικότητα και καλύτερη απόδοση σε σχέση με τις ανεμογεννήτριες καθέτου άξονα.

Μειονεκτήματα:

- Η λειτουργία της ανεμογεννήτριας έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή θορύβου.
- Λόγω του μεγέθους κοστίζει πολύ η κατασκευή και η μεταφορά της.
- Για να εκμεταλλεύεται η ανεμογεννήτρια συνέχεια τον άνεμο, χρειάζεται έναν μηχανισμό περιστροφής για τον προσανατολισμό των πτερυγίων στην διεύθυνση του ανέμου.

4.4.2. ΚΑΘΕΤΗ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

Η συμμετρία της ανεμογεννήτριας καθέτου άξονα, της παρέχει τη δυνατότητα να είναι ανεξάρτητη από τη κατεύθυνση του ανέμου, γεγονός που συντελεί στην χρήση της σε οικιστικές περιοχές όπου οι αλλαγές στην διεύθυνση του ανέμου είναι συχνές. Η κατασκευή είναι τέτοια που επιτρέπει τον εγκιβωτισμό της σε σωληνωτό πλαίσιο, με αποτέλεσμα να γίνεται ιδιαίτερα ανθεκτική σε ισχυρούς ανέμους. Παρουσιάζει ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα θορύβου.

Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα που αναπτύχθηκαν είναι του τύπου Savonius και Darrieus. Η διαφορά αυτών των δυο εκτός από τον σχεδιασμό τους είναι ότι η Savonius ξεκινάει πιο εύκολα και είναι δεν τόσο αποδοτική ενώ η Darrieus δεν ξεκινάει τόσο εύκολα αλλά είναι πολύ αποδοτική. Για αυτό έχουν κατασκευαστεί ανεμογεννήτριες που είναι συνδυασμός και των δυο τύπων, έτσι ώστε με την Savonius να έχουμε εύκολη εκκίνηση και με την Darrieus τα υπόλοιπα που αναφέραμε παραπάνω. Υπάρχουν επίσης πολλές ανεμογεννήτριες κάθετου άξονα, αλλά όλες βασίζονται στην λογική των Savonius και Darrieus απλά γίνονται μετατροπές στον σχεδιασμό τους.



**Ανεμογεννήτρια
τύπου Savonius**



**Εικόνα 5. Ανεμογεννήτρια
τύπου Darrieus**

Γενικά πάντως τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της ανεμογεννήτριας καθέτου άξονα είναι τα έξης:

Πλεονεκτήματα:

- Εκμεταλλεύεται τον άνεμο από όλες τις διευθύνσεις.
- Η γεννήτρια και το κιβώτιο ταχυτήτων είναι τοποθετημένο στην βάση και έτσι είναι πιο εύκολη η τοποθέτηση και η συντήρηση αυτών των μηχανικών μερών.
- Παράγει λιγότερο θόρυβο.
- Μπορεί να τοποθετηθεί σε περισσότερα μέρη λόγω του μεγέθους(όπως μέσα στην πόλη, στις ταράτσες, σε αυτοκινητόδρομους).
- Η κατασκευή της είναι πιο απλή και χαμηλότερου κόστους.

Μειονεκτήματα:

- Χαμηλή απόδοση.
- Ροπή εκκίνησης υψηλή που σημαίνει χαμηλή ταχύτητα περιστροφής.
- Λόγω του μικρού μεγέθους δεν μπορεί να εκμεταλλευτεί ανέμους υψηλών ταχυτήτων. Υπάρχει δυσκολία συντήρησης σε κάποια μηχανικά μέρη, για παράδειγμα η αλλαγή των εδράνων κύλισης.

5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ

Η ονομασία αιολικό δυναμικό χρησιμοποιείται στη βιβλιογραφία για να δηλώσει τα ακόλουθα τρία μεγέθη:

- Το φυσικό διαθέσιμο αιολικό δυναμικό: είναι η κινητική ενέργεια των αέριων μαζών οι οποίες κινούνται κάθε χρόνο επάνω από την περιοχή. Η αξία αυτού του δυναμικού είναι μόνο θεωρητική.
- Το τεχνικώς αξιοποιήσιμο αιολικό δυναμικό: είναι το μέρος του φυσικώς διαθέσιμου αιολικού δυναμικού, το οποίο είναι τεχνικώς δυνατόν να δεσμευτεί από τις αιολικές μηχανές, χωρίς οικονομικό περιορισμό. Αυτό σημαίνει ότι το κόστος του συστήματος συλλογής δεν λαμβάνεται υπ' όψιν. Να σημειωθεί ότι το τεχνικώς αξιοποιήσιμο δυναμικό μεταβάλλεται χρονικώς, γιατί εξαρτάται από την εκάστοτε διαθέσιμη τεχνολογία.
- Το οικονομικώς αξιοποιήσιμο αιολικό δυναμικό είναι το μέρος του τεχνικώς αξιοποιήσιμου δυναμικού, του οποίου το κόστος αξιοποίησης είναι οικονομικώς συμφέρον.

Η δυναμικότητα της αιολικής ενέργειας έχει επεκταθεί γρήγορα σε 336GW, τον Ιούνιο του 2014 και η παραγωγή αιολικής ενέργειας ήταν περίπου 4% της συνολικής παγκόσμιας κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος, και αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς συνεχώς. Η Παγκόσμια αιολική ενέργεια των εγκαταστάσεων αυξήθηκε κατά 35.467 μεγαβάτ (MW) και 51.447 MW το 2013 και το 2014, αντίστοιχα. Ως το τέλος του 2014, σε παγκόσμιο επίπεδο, η συνολική αθροιστική εγκατεστημένη δυναμικότητα αιολικής ισχύς ανέρχεται σε 369.553 MW, σημειώνοντας αύξηση 16% σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος (318.106 MW). Το δυναμικό παραγωγής αιολικής ενέργειας υπερτετραπλασιάστηκε μεταξύ του 2000 και του 2006, και θα διπλασιάζεται κάθε τρία χρόνια.

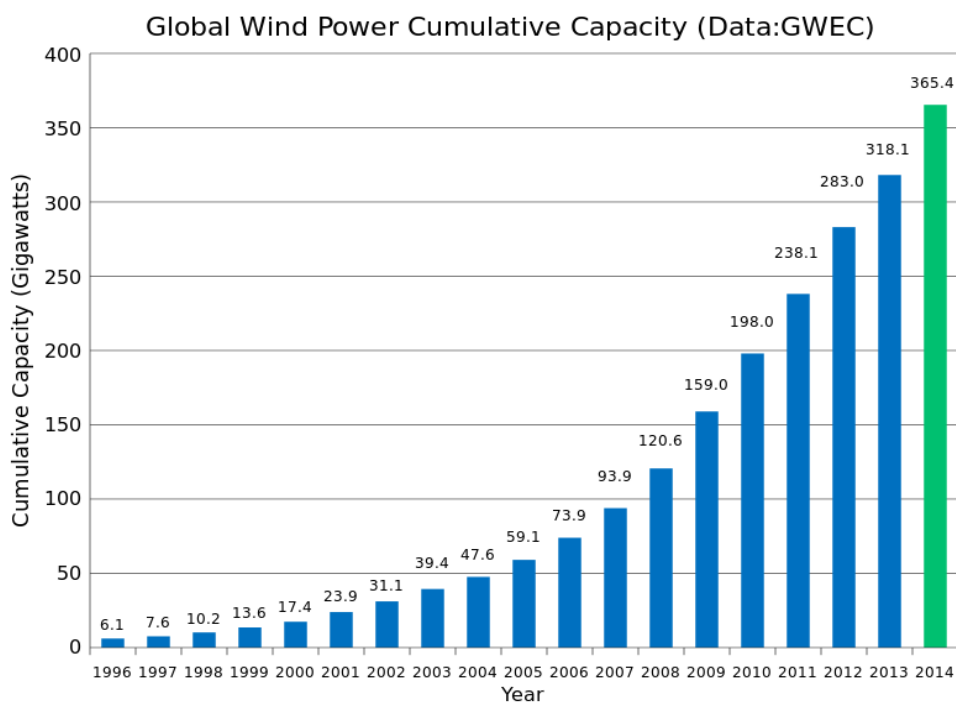
Οι Ηνωμένες Πολιτείες πρωτοπόρος πριν από 35 χρόνια στα αιολικά πάρκα οδήγησε τον κόσμο στην εγκατεστημένη παραγωγική ικανότητα στη δεκαετία του 1980 και τη δεκαετία του 1990. Το 1997 η Γερμανική εγκατεστημένη ισχύς ξεπέρασε τις ΗΠΑ και μέχρι και το 2008 πού ξεπεράστηκε ξανά από τις ΗΠΑ.

Η Κίνα ωστόσο, στις αρχές του 21ου αιώνα είχε ραγδαία επέκταση των εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας, ως αποτέλεσμα στα τέλη της δεκαετίας του 2000 να περάσει τις ΗΠΑ το 2010 και για να γίνει ο παγκόσμιος ηγέτης αιολικής ενέργειας μέχρι σήμερα. Το 2014, η Κίνα έχει εγκαταστήσει σχεδόν το ήμισυ της προστιθέμενης δυναμικότητα αιολικής ενέργειας στον κόσμο.

Όλο το δυναμικό των μεγαβάτ που μπορεί να παραχθεί, δηλαδή η πραγματική ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας την ονομαστική παραγωγική ικανότητα από τον παράγοντα χωρητικότητας, το οποίο ποικίλλει και

διαφέρει ανάλογα με τον εξοπλισμό και την τοποθεσία. Οι εκτιμήσεις των παραγόντων χωρητικότητας για τις εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας είναι της τάξης του 35% έως 44%.

Τέλος, αρκετές χώρες έχουν επιτύχει σχετικά υψηλά επίπεδα διείσδυσης της αιολικής ενέργειας, όπως το 39% των σταθερών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στη Δανία, 18% στην Πορτογαλία, 16% στην Ισπανία, 14% στην Ιρλανδία και 9% στη Γερμανία το 2010. Από το 2011, 83 χώρες σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιούν την αιολική ενέργεια σε εμπορική βάση.



ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΗΜΕΝΗ ΑΙΟΛΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ
(Πηγή GWEC)

Η βιομηχανία της αιολικής ενέργειας μπορεί να είχε πληγεί κατά την περίοδο της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης το 2009-2010, ωστόσο δεν εμπόδισε την ανάπτυξη της και παρουσίασε αύξηση στις μεγαλύτερες δυναμικά χώρες εγκατεστημένης ισχύς τα τελευταία χρόνια.

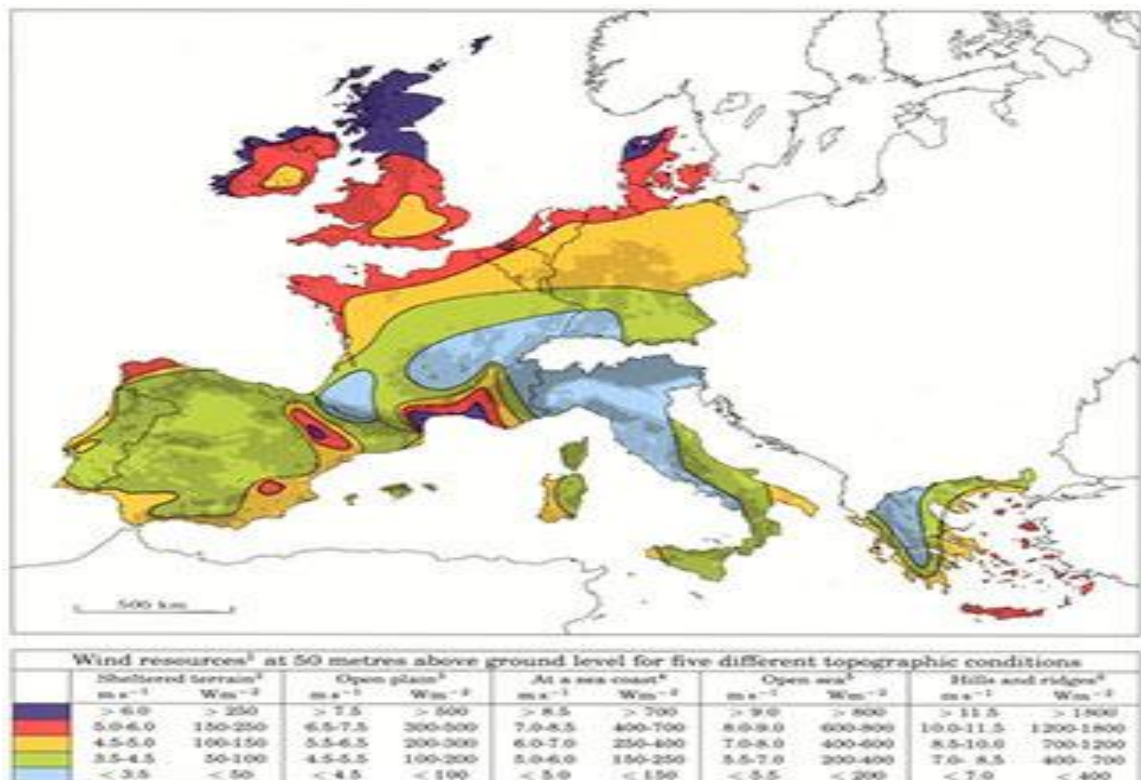
ΕΘΝΟΣ	2009	2010	2011	2012	2013	2014

ΚΙΝΑ	25104	44733	62733	75564	91412	114763
ΗΠΑ	35159	40200	46919	60007	61110	65879
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	25777	27214	29060	31332	34250	39165
ΙΣΠΑΝΙΑ	19149	20676	21674	22796	22959	22987
Ε.Ε*	74919	84278	93957	106454	117384	128752

*Ευρωπαϊκή Ένωση

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (Μ/Ω) ΣΤΙΣ 5 ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΧΩΡΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
(Πηγή ΕΥΕΑ)

5.2. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ



Εικόνα 6. Αιολικός χάρτης Ευρώπης

(Πηγή Copyright © 1989 by Risø National Laboratory, Roskilde, Denmark.)

Η Ευρώπη έχει ένα αξιόλογο αιολικό δυναμικό όπως βλέπουμε στον παραπάνω χάρτη και ανεπτυγμένη τεχνολογία για την εγκατάσταση και ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας.

Από τον χάρτη παρατηρούμε ότι και οι άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης εκτός της Ελλάδας έχουν κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες για την ανάπτυξη αιολικών πάρκων. Ειδικά στην υπεράκτια περιοχή Νότια της Γαλλίας καθώς και στο βόρειο υπεράκτιο τμήμα τόσο της Ισπανίας, της Γαλλίας αλλά και των υπολοίπων χωρών του Ευρωπαϊκού Βορρά(Σκανδιναβικές χώρες, Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία) αναπτύσσονται κατάλληλες συνθήκες για εκτεταμένη χρήση αιολικών πάρκων.

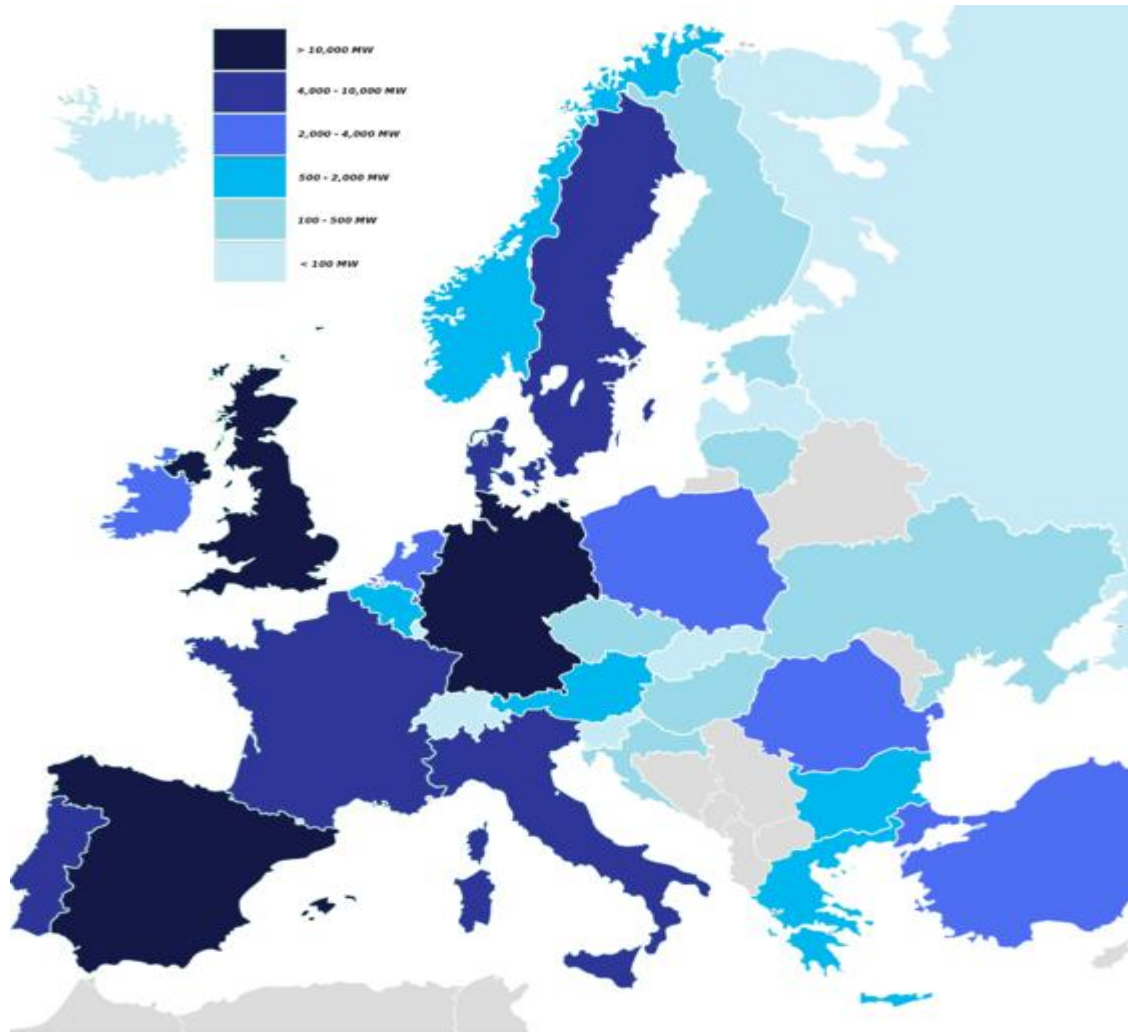
Η Ευρώπη από την δεκαετία του 1970 ενισχύει τις Α.Π.Ε μέσω προγραμμάτων ερευνών επιχορηγήσεων και ανάπτυξης αιολικών πάρκων. Η Δανία υπήρξε η πρώτη Ευρωπαϊκή χώρα που υιοθέτησε μια επιτυχημένη πολιτική ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας και παρέμεινε η κυρίαρχη χώρα αναφορικά με την παραγωγή ηλεκτρισμού από αιολική ενέργεια έως τις αρχές της δεκαετίας του 1990.

Σήμερα, η εγκατεστημένη ισχύς αιολικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανέρχεται συνολικά σε 128.751μεγαβάτ(MW). Η ευρωπαϊκή βιομηχανία αιολικής ενέργειας είχε ένα ετήσιο ποσοστό αύξησης του 10% μεταξύ των ετών 2000 και 2013.

Το 2014, συνολικά εγκαταστάθηκαν 11.791MW της αιολικής ενέργειας , που αντιστοιχούν στο 32% όλων των νέων ανεμογεννητριών παγκοσμίως. Σε ένα σύνθετος έτος ανέμου η εγκατεστημένη ισχύς αιολικής ενέργειας μέχρι τις αρχές του 2015 θα παράγει 257 TWh ηλεκτρικής ενέργειας, αρκετή για να προμηθεύσει το 8% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας της Ε.Ε.

Στο μέλλον, η αιολική ενέργεια είναι πιθανό να συνεχίσει να αυξάνεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Σύμφωνα με μια έκθεση της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος , η αιολική ενέργεια μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των ευρωπαϊκών στόχων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση Αιολικής Ενέργειας εκτιμά ότι 230γιγαβάτ (GW) της αιολικής δυναμικότητας θα έχουν εγκατασταθεί στην Ευρώπη μέχρι το 2020.Από τα οποία θα αποτελείται από 190 GW στην ξηρά και 40 GW υπεράκτιων αιολικών εγκαταστάσεων. Επιπλέον θα παράγουν το 14-17% της ηλεκτρικής ενέργειας της Ε.Ε., αποφεύγοντας κατά 333 εκατ. τόνων CO2 ετησίως και εξοικονόμηση 28 δισεκατομμύρια € το χρόνο ελαχιστοποιώντας το κόστος των καυσίμων.



Εικόνα 7. Αιολικό δυναμικό στην Ευρώπη
(Πηγή EWEA)



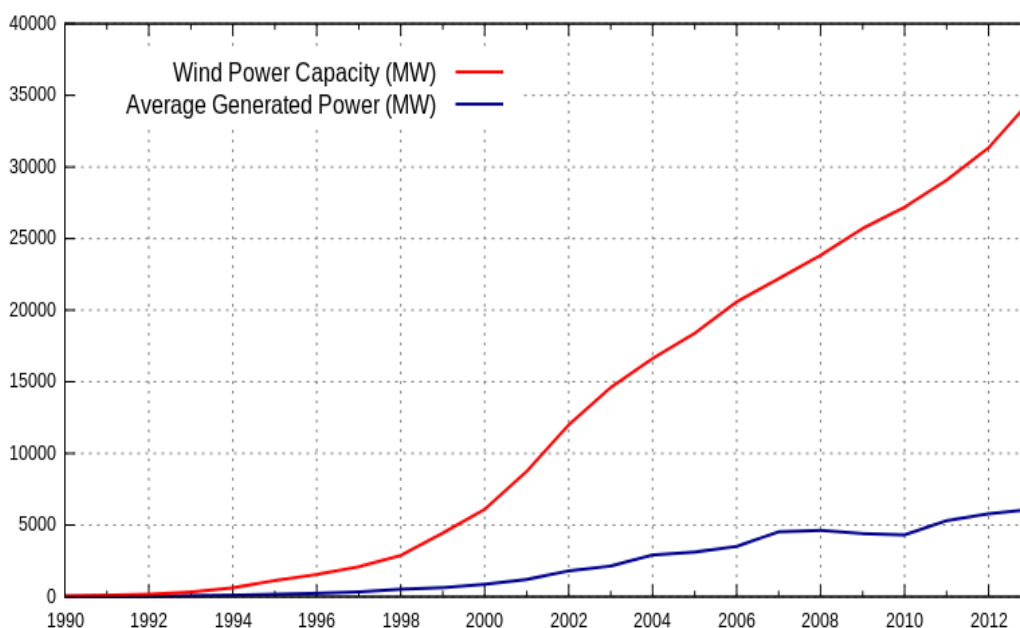
5.2.1. ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Η Γερμανία ως σπουδαία παραγωγική χώρα στην Ευρώπη σε όλους τους ενεργειακούς κλάδους, δεν θα απουσίαζε από την δημιουργία αιολικής ενέργειας. Στις αρχές του 2014, η εγκατεστημένη ισχύς της αιολικής ενέργειας στη Γερμανία ήταν 33.225μεγαβάτ (MW), από τα οποία 508MW ήταν υπεράκτια δηλαδή θαλάσσια αιολικά πάρκα. Ενώ σήμερα έχει ξεπεράσει τα 39.000 μεγαβάτ(39.165).

Στη χώρα, εκατοντάδες χιλιάδες άνθρωποι έχουν επενδύσει στα αιολικά πάρκα

σε όλη τη χώρα και χιλιάδες μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις λειτουργούν σε ένα νέο και κερδοφόρο τομέα που το 2008 απασχολούσε 90.000 άτομα και παράγαγε 8 τοις εκατό της ηλεκτρικής ενέργειας της Γερμανίας. Η αιολική ενέργεια έχει αποκτήσει πολύ μεγάλη κοινωνική αποδοχή στη Γερμανία. Το 2011, η εγκατεστημένη ισχύς της αιολικής ενέργειας στη Γερμανία ήταν 29.075 μεγαβάτ(MW), με την αιολική ενέργεια να παράγει περίπου 7,7 τοις εκατό της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας της Γερμανίας. Σύμφωνα με την EWEA σε ένα σύνηθες έτος ανέμου, εγκατεστημένη ισχύς αιολικής ενέργειας στη Γερμανία θα συνεισφέρει 9,3% στο τέλος του 2010 και 10,6% στο τέλος του 2011 των γερμανικών αναγκών ηλεκτρικής ενέργειας.

Πάνω από 21.607 ανεμογεννήτριες βρίσκονται στη γερμανική ομοσπονδιακή περιοχή και η χώρα έχει σχέδια για την κατασκευή περισσότερων ανεμογεννητριών. Από το 2011, η ομοσπονδιακή κυβέρνηση της Γερμανίας εργάζεται πάνω σε ένα νέο σχέδιο για την αύξηση της εμπορευματοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με ιδιαίτερη έμφαση στα υπεράκτια αιολικά πάρκα. Μια σημαντική πρόκληση θα είναι η ανάπτυξη επαρκούς δυναμικότητας του δικτύου για τη μετάδοση της ενέργειας που παράγεται στη Βόρεια Θάλασσα για τους μεγάλους βιομηχανικούς καταναλωτές στη νότια Γερμανία.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΣΤΗ ΓΕΡΜΑΝΙΑ

(Πηγή Ομοσπονδιακό Υπουργείο Umwel)



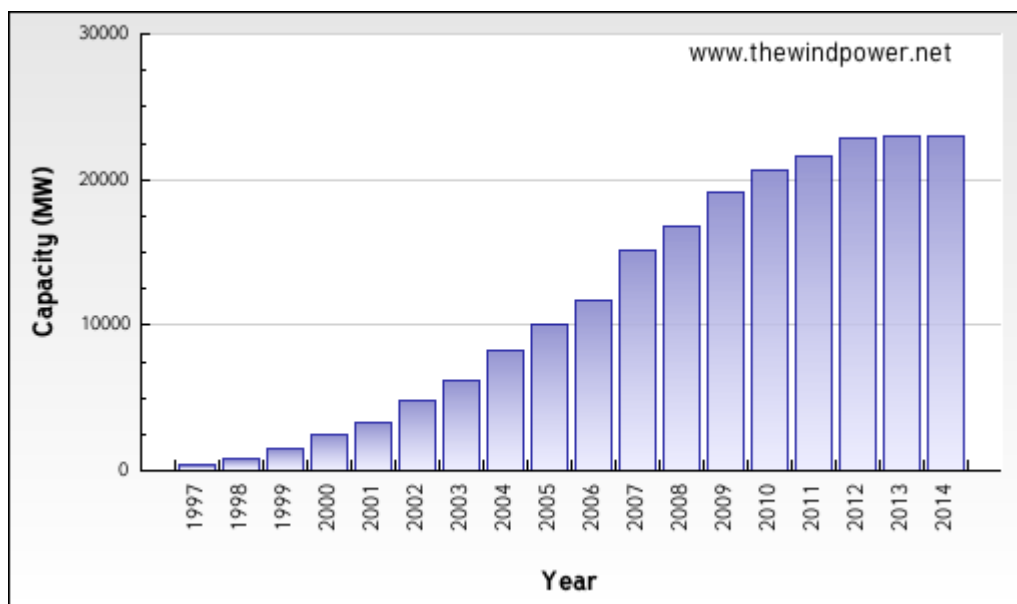
5.2.2. ΙΣΠΑΝΙΑ

Η Ισπανία είναι η τέταρτη μεγαλύτερη παραγωγός στον κόσμο της αιολικής ενέργειας μέχρι την παρούσα στιγμή. Στο τέλος του έτους 2014 έχει εγκατεστημένη ισχύ 22,98 GW και ένα μερίδιο της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ύψους 18,1% το 2012.

Το 2009, για πρώτη φορά στον ετήσιο υπολογισμό, άνεμος ξεπέρασε τον άνθρακα που παρήγαγε 33.844 GWh. Ο τομέας της αιολικής ενέργειας της Ισπανίας φιλοξενεί σήμερα τη συμμετοχή πάνω από 500 εταιρείες, με περίπου 150 εργοστάσια παραγωγής ανεμογεννητριών και μηχανήματα τους σε όλες τις ισπανικές περιφέρειες.

Τα περιουσιακά στοιχεία της ισπανικής βιομηχανίας από την αιολική ενέργεια τράβηξαν την προσοχή των οικονομικών αναλυτών, η Ernst & Young το 2005 καταγάγει την αγορά αιολικής ενέργειας στην Ισπανία, μεταξύ της ανώτατης στο δείκτη της σαν μια «μακροπρόθεσμη χώρα ελκυστικότητας». Συμπεριλαμβανομένων εκείνων που έμμεσα απασχολούνται στην παροχή εξαρτημάτων και υπηρεσιών, ο συνολικός αριθμός των θέσεων εργασίας που υποστηρίζονται από τη βιομηχανία αιολικής ενέργειας της Ισπανίας έχει φτάσει πάνω από 60.000, και εκτιμάται ότι θα διπλασιαστεί σε μερικά χρόνια από το 2010.

Ο μεγαλύτερος παραγωγός αιολικής ενέργειας στην Ισπανία είναι η Iberdrola , με 20-27% της παραγωγικής ικανότητας, που ακολουθείται από την Acciona με 18-22% και NEO Energia (ΔΥΕ Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας) με 6-9%.



ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥ ΣΤΗΝ ΙΣΠΑΝΙΑ



5.2.3. ΔΑΝΙΑ

Η Δανία ήταν πρωτοπόρος στην ανάπτυξη εμπορικών αιολικής ενέργειας κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970 και σήμερα ένα σημαντικό μερίδιο των ανεμογεννητριών σε όλο τον κόσμο δημιουργήθηκε από τους Δανούς κατασκευαστές, όπως η Vestas και τη Siemens Wind Power μαζί με πολλούς προμηθευτές εξαρτημάτων. Η Δανία την δεκαετία του 1980 βρέθηκε με σχετικά υψηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, κυρίως λόγω των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα που είχε γίνει κανόνας μετά τις ενεργειακές κρίσεις του 1973 και 1979. Για τον λόγο αυτό της υγείας και των ρύπων στην ατμόσφαιρα πραγματοποιήθηκε μια στροφή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) που έγιναν η φυσική επιλογή για τη Δανία, μειώνοντας την εξάρτηση από τις άλλες χώρες για ενέργεια και παγκόσμιας ρύπανσης του πλανήτη. Επίσης, υιοθέτησε το στόχο μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 22% από τα επίπεδα του 1988 έως το 2005.

Ο Σχεδιασμός της αιολικής ενέργειας ήταν σκόπιμα να εκσυγχρονιστεί προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν τα εμπόδια. Πολλές χώρες προσπάθησαν να επιδοτήσουν την πράσινη τεχνολογία, όπως η αιολική ενέργεια, και οι περισσότεροι απέτυχαν να κάνουν μια βιώσιμη βιομηχανία. Το Δανέζικο σύστημα ήταν μια εξαίρεση, που παρέχει το 30% του αρχικού κόστους κεφαλαίου, κατά τα πρώτα χρόνια που άρχισε να μειώνεται σταδιακά στο μηδέν, αλλά εξακολουθεί να διατηρεί μια feed-in tariff.

Το αιολικό δυναμικό της Δανίας έχει σχετικά μικρή μέση ταχύτητα του ανέμου στην περιοχή των 4.9-5.6 m/s που μετράται στο ύψος 10 m. Το ξηρά αιολικό δυναμικό είναι υψηλότερο στο δυτικό τμήμα της χώρας, καθώς και στις ανατολικές ακτές νησιών με νότιο ή δυτικό προσανατολισμό. Η χώρα έχει πολύ μεγάλο υπεράκτιο αιολικό δυναμικό, και σε περιοχές εξαιρετικά μεγάλου ρηχού θαλάσσιου εδάφους με βάθος νερού 5-15 m, όπου η χωροθέτηση είναι πλέον εφικτή. Οι χώροι αυτοί προσφέρουν υψηλότερες ταχύτητες ανέμου, στην περιοχή των περίπου 8,5-9,0 m/s σε 50 m ύψος.

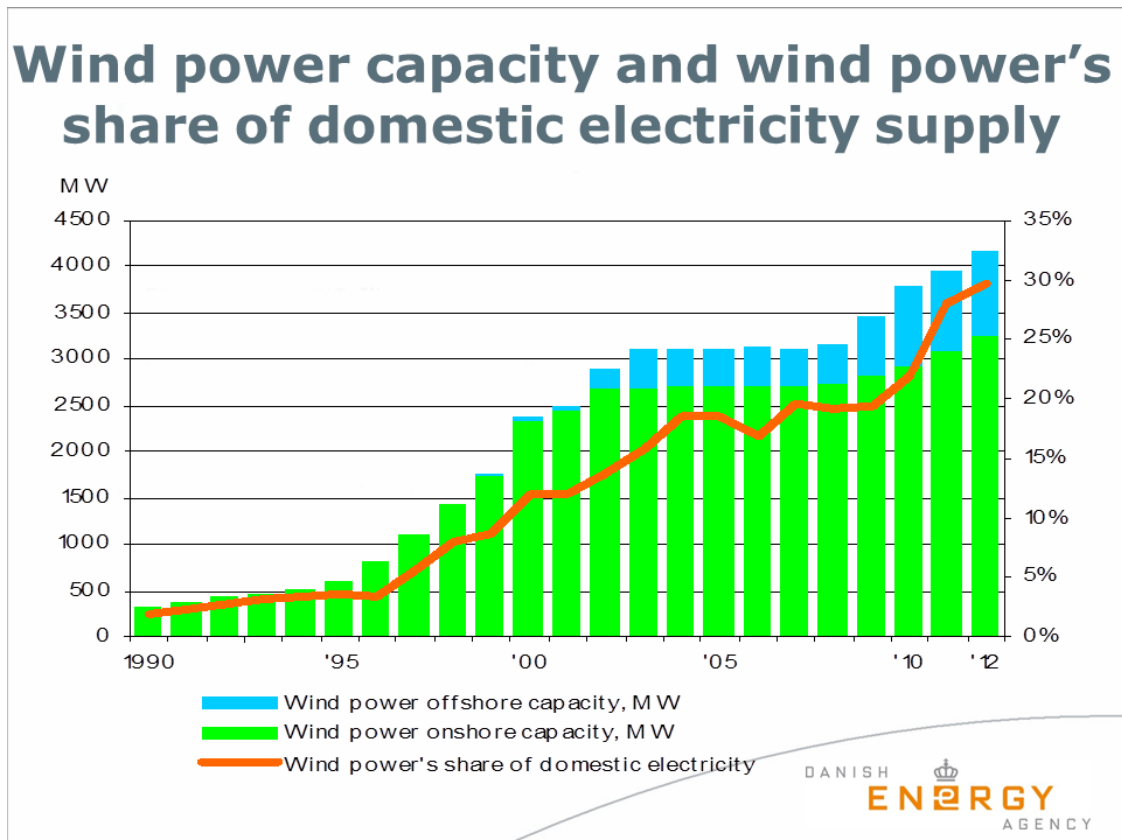
Επιπλέον, η Δανία έχει συνδεθεί με τη γραμμή μεταφοράς και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες (π.χ. Cross-Skagerrak) και έχει παραδοσιακές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ως εκ τούτου, δεν χρειάζεται να εγκαταστήσει επιπλέον μονάδες φορτίου αιχμής για την εξισορρόπηση της αιολικής ενέργειας. Αντ' αυτού, αγοράζει επιπλέον δύναμη από τους γείτονές της, όταν είναι απαραίτητο. Με κάποια ενίσχυση του δικτύου, η Δανία σχεδιάζει να αυξήσει το μερίδιο του ανέμου ακόμη περισσότερο στο 50% της κατανάλωσης το 2020, και έως 84% το 2035.

Στο τέλος του 2014, η ικανότητα της Δανίας ανέρχεται σε 4.792 MW. Το 2005, η Δανία είχε εγκατεστημένη αιολική ισχύς των 3.127 MW, η οποία παράγαγε 23.810TJ(6.6TW) της ενέργειας, δίνοντας μια πραγματική μέση παραγωγή 755 MW σε συντελεστή ικανότητας του 24%. Το 2009, η ικανότητα της Δανίας αυξήθηκε σε 3.482

MW το μεγαλύτερο μέρος της αύξησης προήλθε από την μονάδα 209 MW Horns Rev2 (υπεράκτιο αιολικό πάρκο), το οποίο εγκαινιάστηκε στις 17 Σεπτεμβρίου του 2009 . Το 2010, η χωρητικότητα αυξήθηκε σε 3.752 MW, και οι περισσότεροι από του έτους αύξηση αυτή προήλθε από την Rødsand-2 off-shore αιολικό πάρκο. Το 2013, η παραγωγή αιολικής ενέργειας αντιπροσώπευαν περίπου το 30% της εγχώριας ανεμογεννητριών εφοδιασμού με ηλεκτρισμό και αιολική ενέργεια που παράγεται 9466 GWh ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο τέλος του 2014, η ικανότητα της Δανίας ανέρχεται σε 4.792 MW, η μεγαλύτερη αύξηση προήλθε από το αιολικό πάρκο ισχύς 400 MW αγρόκτημα Anholt. Η Δανία έχει το υψηλότερο ποσοστό εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας στον κόσμο, με παραγωγή το 2014 να είναι 39% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Για το μήνα Ιανουάριο 2014 ότι το μερίδιο ήταν πάνω από 61%. Ο μήνας της χαμηλότερης παραγωγής της αιολικής ενέργειας ήταν ο Ιούλιος του ίδιου έτους στο 23%.

ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥ ΣΤΗΝ ΔΑΝΙΑ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥ ΣΤΗΝ ΔΑΝΙΑ
(Πηγή Danish Energy Agency)

Βιομηχανία ανεμογεννητριών

Η Δανέζικη βιομηχανία των ανεμογεννητριών είναι η μεγαλύτερη στον κόσμο. Περίπου το 90% της εθνικής παραγωγής εξάγεται, και οι Δανέζικες εταιρείες αντιπροσώπευαν το 38% στην παγκόσμια αγορά στροβίλου το 2003, όταν η βιομηχανία απασχολούσε περίπου 20.000 άτομα και είχε κύκλο εργασιών περίπου 3 δις ευρώ. Οι μεγαλύτεροι κατασκευαστές ανεμογεννητριών με εγκαταστάσεις παραγωγής στη Δανία είναι η Vestas και η Siemens Wind Power

Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στη Δανία έχει χαρακτηριστεί από μια στενή συνεργασία μεταξύ χρηματοδοτούμενους δημόσιους πόρους έρευνας και βιομηχανίας σε βασικούς τομείς, όπως η έρευνα και η ανάπτυξη, η πιστοποίηση, ο έλεγχος και η προετοιμασία των προτύπων. Για παράδειγμα, στη δεκαετία του 1980, ένας μεγάλος αριθμός μικρών δανέζικων εταιρειών ανάπτυξης και κατασκευής ανεμογεννητριών ήθελε να πωλήσει στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ, και το εργαστήριο της Δανίας Riso παρείχε τις εγκαταστάσεις δοκιμών και των διαδικασιών πιστοποίησης. Αυτά οδήγησαν σε αξιόπιστα προϊόντα και την ταχεία επέκταση της δανέζικης κατασκευής ανεμογεννητριών βιομηχανία.



5.3. ΗΝΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΕΙΕΣ ΑΜΕΡΙΚΗΣ

Η αιολική ενέργεια στις ΗΠΑ είναι ένας σπουδαίος κλάδος στην βιομηχανία των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 25,6% κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10 ετών (αρχές 2005-τέλος του 2014). Η εγκατεστημένη ισχύ ως το τέλος του 2014 ήταν 65.879 MW.

Η αρχή, πραγματοποιήθηκε με την χρήση δημόσιων αιολικών ηλεκτρικών ανεμογεννητριών στην Βόρεια Ντακότα στα μέσα του 1940. Όμως, έπρεπε να κυλίσει ο χρόνος και η πάροδος 40 ολόκληρων χρόνων για την δημιουργία του πρώτου αιολικού πάρκου που αποτελούταν από είκοσι ανεμογεννήτριες των 30kW στο New Hampshire της Μασαχουσέτης. Αυτά τα χρόνια και λίγα πιο πριν από την δεκαετία του 1980, η Αμερικάνικη κυβέρνηση συνεργάστηκε με την βιομηχανία της χώρας για την προώθηση και κατασκευή μεγάλων εμπορικών ανεμογεννητριών. Φυσικά η βοήθεια της NASA στο εγχείρημα αυτό ήταν καταλυτική και αναγκαία με την μελέτη και δημιουργία 13 πειραματικών κατασκευών.

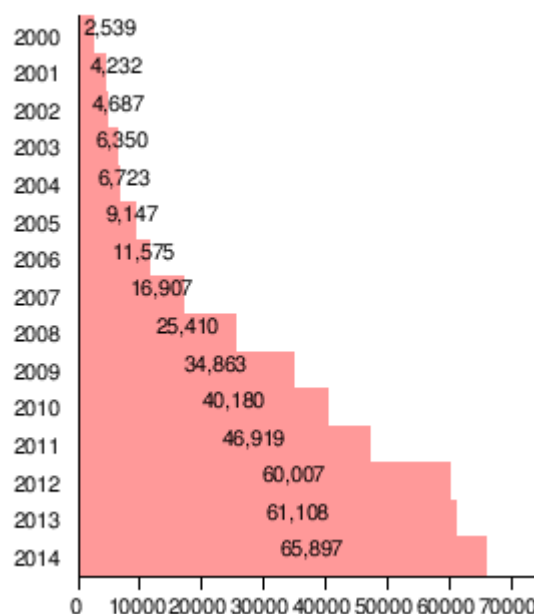
Αργότερα στις δεκαετίες του 1980 και 1990 η φορολογική ελάφρυνση και τα κίνητρα του αιολικού πάρκου σε πολλές πολιτείες των ΗΠΑ όπως στην Καλιφόρνια πραγματοποίησαν την πρώτη μεγάλη χρήση ανεμογεννητριών στη χώρα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Πλέον αυτό το είδος μηχανών που εγκαταστάθηκε θεωρείται μη οικονομικό από τα σημερινά καθεστώτα παραγωγής ενέργειας.

Τα τελευταία χρόνια, δηλαδή από το 2008 και έπειτα, η εγκατεστημένη

ικανότητα των ΗΠΑ αυξήθηκε κατά 50% έναντι του προηγούμενου έτους. Ο μέσος ρυθμός ανάπτυξης εκείνη τη χρονιά ήταν 28,8%. Ωστόσο, το 2010 η εγκατεστημένη δυναμικότητα παραγωγής ήταν περίπου το μισό του προηγούμενου έτους και αυτό οφείλεται σε διάφορους σημαντικούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της χρηματοοικονομικής κρίσης και της ύφεσης.

Τα δεδομένα δεν άλλαξαν τα αμέσως επόμενα 2 χρόνια ως αποτέλεσμα η κυβέρνηση, την 1η Ιανουαρίου 2013 να πάρει περισσότερα μέτρα για την καταπολέμηση του φαινομένου και να προσφέρει επιπλέον έκπτωση φόρου παραγωγής η οποία είχε παρατεθεί για ένα ακόμη έτος. Δυστυχώς, η αβεβαιότητα για το μέλλον και τα μη περαιτέρω φορολογικά οφέλη για την αιολική ενέργεια είχαν ήδη οδηγήσει ορισμένες εταιρείες να εγκατασταθούν αλλού ή να κλείσουν τις εγκαταστάσεις παρά την προσπάθεια της κυβέρνησης να παραμείνουν.

Τελικά, οι εταιρίες και οι άνθρωποι που έμειναν στον κλάδο και τα μέτρα που πάρθηκαν είχαν ως αποτέλεσμα την ανοδική πορεία της αιολικής ενέργειας στο έτος του 2014.



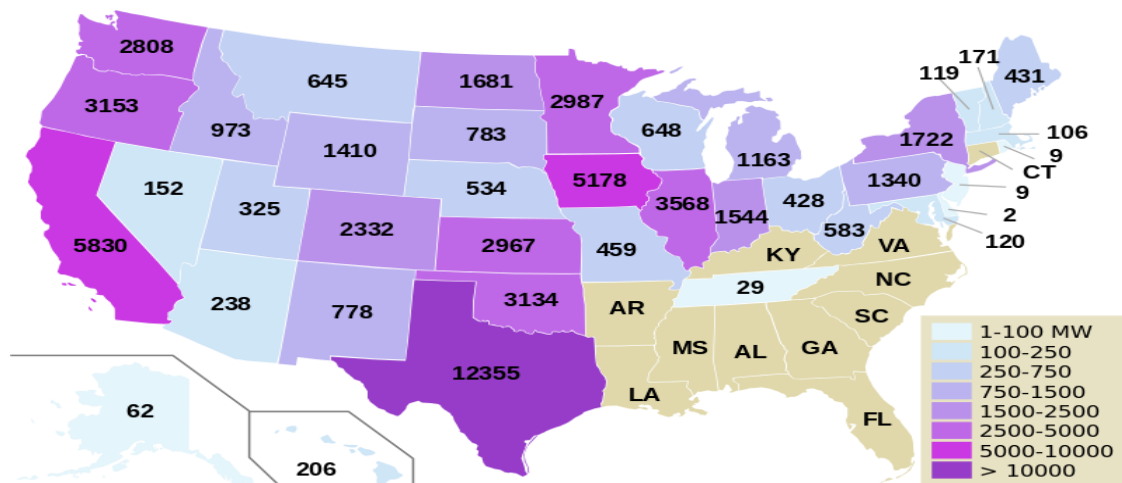
ΠΙΝΑΚΑΣ 7. ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΗΠΑ
(Πηγή AWEA)

Ο συντελεστής χωρητικότητας είναι ο λόγος της ισχύος που πραγματικά παράγεται διαιρούμενο με την ονομαστική ικανότητα των ανεμογεννητριών. Ο συνολικός μέσος συντελεστής δυναμικότητα για την παραγωγή αιολικής ενέργειας στις ΗΠΑ αυξήθηκε από 31,7% το 2008, σε 32,3% το 2013.

Από την άποψη της εγκατεστημένης δυναμικότητας αιολικής ενέργειας, οι Ηνωμένες Πολιτείες είναι σήμερα δεύτερη στη σειρά, ύστερα από την πρωτοπόρο Κίνα.

Στις 31 του Δεκέμβρη 2014, οι πέντε πρώτες περιφέρειες αιολικού δυναμικού που έχουν εγκατασταθεί είναι οι εξής:

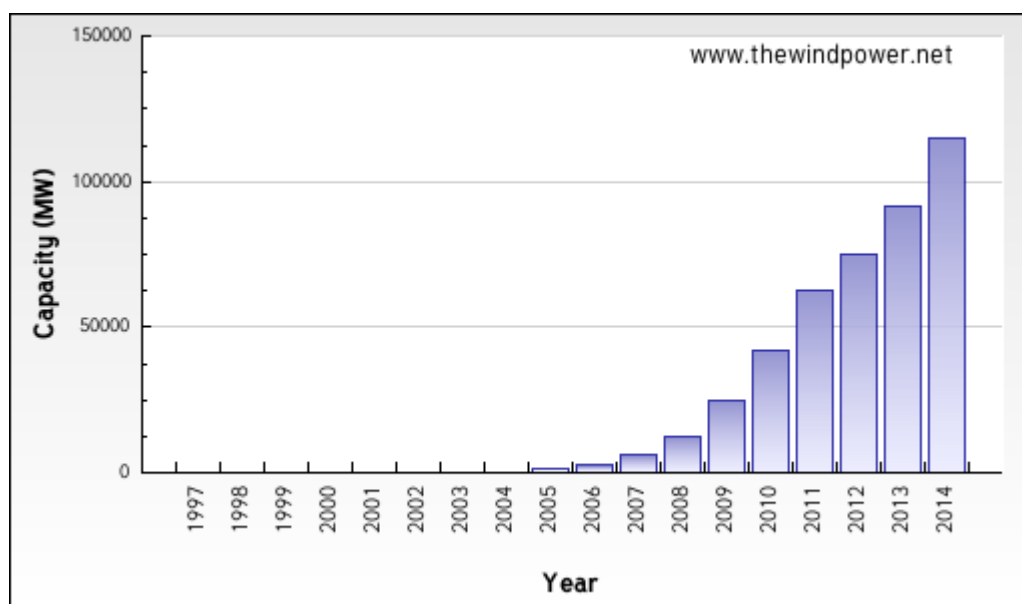
- Τέξας (14.098 MW)
- Καλιφόρνια (5.917 MW)
- Αϊόβα (5.688 MW)
- Οκλαχόμα (3.782 MW)
- Ιλλινόις (3.568 MW)



πραγματοποιήσει μεγάλα άλματα προόδου τα τελευταία χρόνια στην αιολική ενέργεια.

Το 2008 η Κίνα ήταν ο τέταρτος μεγαλύτερος παραγωγός αιολικής ενέργειας μετά τις Ηνωμένες Πολιτείες, τη Γερμανία και την Ισπανία. Το ίδιο έτος η αιολική ενέργεια στην Κίνα, αντιπροσώπευε το 12,2 GW της δυναμικότητας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ το 2009 η Κίνα είχε συνολική εγκατεστημένη δυναμικότητα της αιολικής ενέργειας μέχρι και 26 GW. Το 2011, το σχέδιο της Κίνας ήταν να έχει 100 GW των διασυνδεδεμένων δυναμικών αιολικής ενέργειας μέχρι το τέλος του 2015 και να δημιουργήσει 190 τεραβάτρες της αιολικής ενέργειας σε ετήσια βάση. Στο τέλος του 2012, υπήρχαν 76 GW της δυναμικότητας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας εγκατασταθεί στην Κίνα, περισσότερο από τη συνολική ονομαστική παραγωγική ικανότητα των πυρηνικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της Κίνας.

Σήμερα, το έτος 2014. Τα 96 GW διασυνδεδεμένων αιολικών που διαθέτει και 114 M/W εγκατεστημένη ισχύ συνολικά, την καθιστούν πρώτη δύναμη παγκοσμίως στον συγκεκριμένο τομέα, ενώ οι προσθήκες του 2014 αποτέλεσαν το 40% των εγκαταστάσεων διεθνώς. Άρα ο στόχος που είχε τεθεί πριν από τέσσερα χρόνια θα επιτευχθεί και το σίγουρο είναι ότι η Κίνα έχει εντοπίσει την αιολική ενέργεια ως βασική συνιστώσα της ανάπτυξης της οικονομίας της χώρας.



ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥ ΣΤΗΝ ΚΙΝΑ

6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

6.1. Η ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η πορεία της Αιολικής Ενέργειας και γενικότερα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας(ΑΠΕ) χαρακτηρίζεται από υψηλές προσδοκίες, έντονο επενδυτικό ενδιαφέρον, αλλά ταυτόχρονα υστέρηση στην υλοποίηση των έργων και αρκετές απογοητεύσεις κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας.

Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό, σε αρκετές περιοχές της Κρήτης, της Πελοποννήσου, της Ευβοίας και φυσικά στα νησιά του Αιγαίου. Το συνολικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό της Ελλάδας μπορεί να καλύψει ένα μεγάλο μέρος των ηλεκτρικών αναγκών της. Στα νησιά του Αιγαίου, Κρήτη και στην Ανατολική Στερεά Ελλάδα οι μέσες ταχύτητες ανέμου είναι 6 - 7 m/sec, με αποτέλεσμα το κόστος της παραγόμενης ενέργειας να είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικό

Η ιστορία των σύγχρονων εμπορικών ανεμογεννητριών ξεκινά στις αρχές της δεκαετίας του '80, ως συνέπεια της πετρελαϊκής κρίσης της δεκαετίας του '70. Η ασφάλεια της ενεργειακής παροχής και η ευφορία, δημιούργησαν έντονο ενδιαφέρον και μελέτη για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που μέχρι τότε δεν υπήρχε. Στα μέσα της δεκαετίας του '80 η ελληνική ΔΕΗ ήταν στην ευρωπαϊκή πρωτοπορία των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. έγιναν αιολικά πάρκα σε πολλά νησιά, ενώ το 1986 έγινε μια συμφωνία-πλαίσιο με την ΕΑΒ για την κατασκευή ελληνικών ανεμογεννητριών. Ωστόσο, το έντονο ενδιαφέρον σταμάτησε και ξαφνικά εξαφανίστηκε η εξέλιξη για τις ΑΠΕ περίπου 15 χρόνια.

Κύριος λόγος για τη μικρή ανάπτυξη μέχρι το 2001 ήταν το νομοθετικό καθεστώς και το μονοπωλιακό μοντέλο της οικονομίας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Μετά τις νομοθετικές αλλαγές στο χώρο των ΑΠΕ και την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, η κατάσταση βελτιώθηκε σημαντικά.

Η Ελλάδα εφαρμόζει το σύστημα feed-in και η νομοθεσία προσφέρει επιπλέον αρκετά ικανοποιητικά κίνητρα για τους επενδυτές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αυξημένο ενδιαφέρον των επενδυτών για ανάπτυξη πολλών MW αιολικής ενέργειας Όμως το επενδυτικό ενδιαφέρον είναι φανερό ότι δεν ήταν αρκετό. Χαρακτηριστικά, ο στόχος της χώρας μας για το 2010 ως προς την ηλεκτροπαραγωγή από αιολική ενέργεια ήταν η εγκατεστημένη ισχύς να φτάσει περίπου τα 3500MW ενώ στο τέλος του 2010 η πραγματικά εγκατεστημένη ισχύς ανήλθε μόλις στα 1320 MW. Είναι φανερό ότι σε μια χώρα που ο άνεμος προσφέρει απλόχερα τις υπηρεσίες του και υπάρχει καλή θέληση, η ανάπτυξη των αιολικών πάρκων καθυστερεί σημαντικά, με αποτέλεσμα, ο στόχος να έχει πλέον μετατεθεί για το 2020 με εγκατεστημένη ισχύ που θα πρέπει να φτάσει περίπου τα 7500 MW.



ΠΙΝΑΚΑΣ 9. ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ(ΧΡΟΝΙΚΑ)
(Πηγή Eunice-group)

Οι προβλέψεις μέχρι τώρα δεν είναι ευοίωνες, οι καθυστερήσεις στην έκδοση αδειών παραγωγής και εγκατάστασης είναι σημαντικές. Οι αιτίες για αυτές τις καθυστερήσεις είναι ή ήταν τουλάχιστον μέχρι το 2009, η μακροσκελής και περίπλοκη διαδικασία των αδειών, η αδυναμία του δικτύου σε πολλές περιπτώσεις (π.χ. Εύβοια, Κρήτη) να υποστηρίξει επιπλέον εγκατεστημένη ισχύ, οι αντιδράσεις των κατοίκων κυρίως για θέματα οπτικής όχλησης που επί της ουσίας είναι ένα σημαντικό πρόβλημα για τον ανθρωπιστικό παράγοντα και η έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού.

Τα παραπάνω προβλήματα έχουν τεθεί υπό συζήτηση και έχουν καταβληθεί σημαντικές προσπάθειες για την επίλυση τους, όπως η δημιουργία, αρχικά, του νόμου 3468/2006, ο οποίος απλοποίησε κατά ένα μέρος τον τρόπο λήψης άδειας παραγωγής, και, σε δεύτερη φάση, του νόμου 3851/2010 ο οποίος έχει επιταχύνει σημαντικά την διαδικασία των αδειών (ιδιαίτερα στο τμήμα της περιβαλλοντικής αδειοδότησης), χωρίς όμως να λείπουν μη επαρκής συνεννοήσεις στην αρμοδιότητα μεταξύ των φορέων.

Επίσης, έχουν δρομολογηθεί επεκτάσεις και ενισχύσεις του δικτύου μεταφοράς ρεύματος, ένα έργο το οποίο ενδέχεται να βοηθήσει μακροπρόθεσμα και την αδειοδότηση αλλά και την γρήγορη εισαγωγή των έργων αιολικής ενέργειας στο δίκτυο. Το θέμα του χωροταξικού σχεδιασμού οριοθετείται από το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού για τις ΑΠΕ το οποίο από τις αρχές του Δεκέμβρη του 2008 βρίσκεται σε εφαρμογή και έχει ενταχθεί στην αδειοδοτική διαδικασία των αιολικών πάρκων.

Τέλος, ένα επιπλέον πρόβλημα στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας και το περιβάλλον της είναι το θέμα της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα, η οποία έχει

δημιουργήσει προβλήματα στη χρηματοδότηση των υπό ανάπτυξη έργων μέσω ευρωπαϊκών επιχορηγήσεων, με αποτέλεσμα την καθυστέρηση τους και, σε βάθος χρόνου, τη ματαίωση τους.

6.2. Αιολικό δυναμικό στην Ελλάδα

Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό, σε αρκετές περιοχές της Κρήτης, της Πελοποννήσου, της Ευβοίας και φυσικά στα νησιά του Αιγαίου. Σε αυτές τις περιοχές θα συναντήσουμε και τα περισσότερα αιολικά πάρκα, τα οποία αποτελούνται από συστοιχίες ανεμογεννητριών σε βέλτιστη διάταξη για την καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού.

Το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο συνολικό αιολικό δυναμικό στην Ελλάδα, όπως προκύπτει με βάση τις σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες και τους βασικούς περιορισμούς χωροθέτησης αιολικών πάρκων εκτιμάται σε 11000 MW για ταχύτητες ανέμου πάνω από 6 m/s [Ζερβός 1999].

Τα περισσότερα ελληνικά νησιά έχουν πολύ καλό αιολικό δυναμικό. Οι άνεμοι στα ελληνικά νησιά είναι κυρίως βόρειοι και δευτερευόντως νότιοι. Ειδικότερα, στο Βόρειο Αιγαίο οι άνεμοι είναι βορειοανατολικοί, στο Κεντρικό Αιγαίο βόρειοι, ενώ στο Νότιο Αιγαίο είναι βορειοδυτικοί. Φαίνεται λοιπόν ότι οι άνεμοι αλλάζουν προοδευτικά διεύθυνση από βόρεια προς νότια, ενώ υπάρχουν και τοπικές μεταβολές της διεύθυνσης του ανέμου, λόγω της πολύπλοκης νησιωτικής τοπογραφίας.

Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων χρόνων και συγκεκριμένα στα τέλη της χιλιετίας το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) ανέλαβε την εκτίμηση του τεχνικά και οικονομικά εκμεταλλεύσιμου διαθέσιμου δυναμικού για την Ελλάδα. Κατά τη διάρκεια της έρευνας αυτής το ΚΑΠΕ διεξήγαγε μετρήσεις σε περισσότερες από 100 τοποθεσίες σε ολόκληρη τη χώρα και παράγαγε χάρτες της ταχύτητας του ανέμου και του διαθέσιμου αιολικού δυναμικού. Λαμβάνοντας υπόψη διάφορους γενικούς περιορισμούς (αρχαιολογικούς χώρους, κατοικημένες περιοχές, αεροδρόμια, στρατιωτικές ζώνες, προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura, κλπ) εντόπισε τις πιο ευνοϊκές περιοχές για εγκατάσταση αιολικών πάρκων.

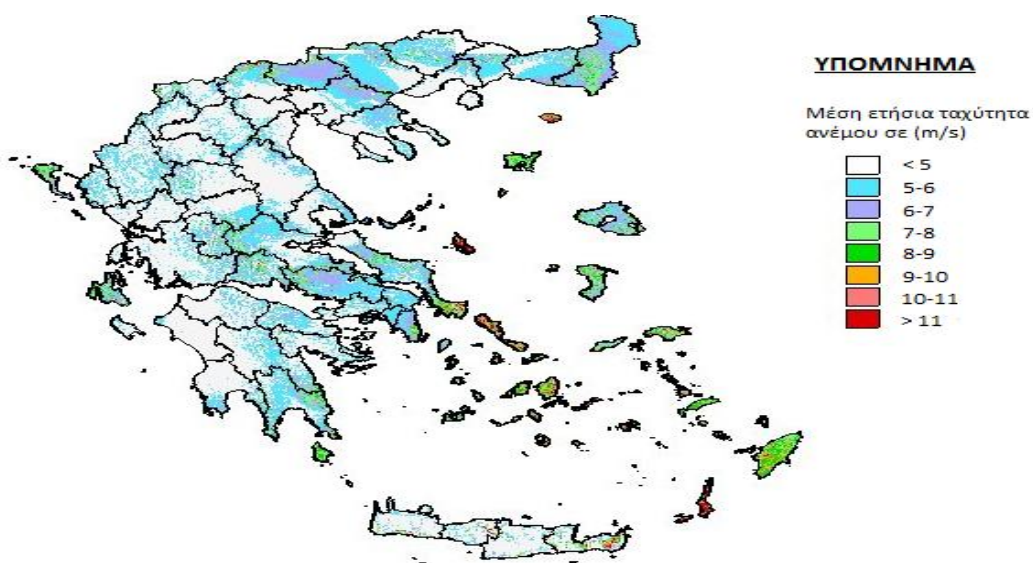
Στο ίδιο πλαίσιο, το ΚΑΠΕ υπολόγισε για κάθε περιφέρεια τις περιοχές με μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου 6,7,8,9 και 10 m/s, τη συνολική δυνάμενη εγκατεστημένη ισχύ, τον συντελεστή εκμετάλλευσης (capacity factor) και το κόστος της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

Αποτελέσματα για τα νησιά παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΝΕΜΟΥ ΔΕΗ/ΔΕΜΕ		
ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
Άνδρος	9,7	1981-1990
Τήνος	9,5	1987-1990
Σύρος	8,1	1988-1990
Κρήτη	8,1	1981-1983
Λήμνος	8,1	1986-1990
Λέσβος	8,7	1987-1990
Χίος	8,1	1986-1989
Σάμος	10,4	1986-1990
Εύβοια	9,2	1989-1990
Κάρπαθος	9,6	1983-1989

ΠΙΝΑΚΑΣ 10. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΝΕΜΟΥ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΗΣΙΑ
(Πηγή Οξυγονο,2001)

Η έρευνα του ΚΑΠΕ αποτελεί σημείο αναφοράς για επενδυτές, φορείς σχετιζόμενους με τις ΑΠΕ, τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) κλπ. Στον επόμενο χάρτη παρουσιάζεται η μέση ετήσια ταχύτητα άνεμου σε όλη την Ελλάδα.



ΕΙΚΟΝΑ 9. ΧΑΡΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΝΕΜΟΥ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ
(Πηγή <http://aims.cres.gr/grwind150/viewer.htm>)

6.3. Η ΕΛΛΑΔΑ ΩΣ ΧΡΗΣΙΜΗ ΠΗΓΗ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη της Ελλάδας από την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας είναι σημαντικά και αναγκαία τόσο για το περιβάλλον με την παράγωγη πράσινης ενέργειας όσο και για την χώρα μας από την δυνατότητα αποκεντρωμένης ανάπτυξης μέσα από αυτόνομα συστήματα παραγωγής ενέργειας. Η αιολική ενέργεια αποτελεί μια καθαρή μορφή ενέργειας, ήπια προς το περιβάλλον και χρήση της δεν επιβαρύνει τα οικοσυστήματα των περιοχών εγκατάστασης. Παράλληλα, αντικαθιστά ιδιαίτερα ρυπογόνους πηγές ενέργειας, όπως το κάρβουνο και το πετρέλαιο και βοήθα στην παράγωγη μιας ενέργειας ανεξάντλητης

Η Ελλάδα διαθέτει πολύ υψηλό αιολικό δυναμικό και μάλιστα άριστης ποιότητας. Στα περισσότερα νησιά του αρχιπελάγους αφανίζονται άνεμοι σημαντικής ταχύτητας και διάρκειας σχεδόν ολόκληρο το έτος. Η περιορισμένη συμβολή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο βοήθα σε αυτήν την περίπτωση και καθιστά προφανείς τις σχεδόν απεριόριστες δυνατότητες σύστασης αιολικών εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας, σε μια αγορά με σημαντικό αριθμό αναξιοποίητων θέσεων εγκατάστασης.

Η δυνατότητα τόνωσης της ελληνικής κατασκευαστικής δραστηριότητας με προϊόντα υψηλής Εγχώριας Προστιθέμενης Αξίας (Ε.Π.Α.) και συγκριτικά χαμηλού επενδυτικού κόστους, όπως θα μπορούσε να αποτελέσει η απόφαση συμπαραγωγής ανεμογεννητριών στη χώρα μας, συνεισφέροντας ταυτόχρονα και στη μείωση της ανεργίας. Η εκτιμώμενη Ε.Π.Α. μπορεί να φθάσει και να υπερβεί με τη σταδιακή απόκτηση εμπειρίας και στο 90% του συνολικού κόστους μιας ανεμογεννήτριας, ενισχύοντας ταυτόχρονα την εθνική οικονομία.

Η αξιόλογη εγχώρια ηλεκτρομηχανολογική εμπειρία, καθώς και το επιστημονικό-ερευνητικό ενδιαφέρον και δραστηριότητα στη γνωστική περιοχή της αιολικής ενέργειας, μας δίνει την δυνατότητα αξιοποίησης επενδυτικών προγραμμάτων, που χρηματοδοτούνται εν μέρει από ελληνικούς κοινοτικούς φορείς και ευρωπαϊκούς.

6.4. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΗΜΕΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Σημάδια σημαντικής επενδυτικής ανάκαμψης εμφανίζει ο κλάδος της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα κατά κλείσιμο του 2014, έπειτα από τις δυσκολίες της υπάρχουσας ύφεσης της οικονομίας τα τελευταία χρόνια.

Η συνολική καθαρή αιολικής ισχύς που εγκαταστάθηκε κατά το 2014 ήταν 113,9 MW, ελαφρότατα μειωμένη σε σχέση με το 2013. Πέραν αυτής της νέας ισχύος,

κατά την 31.12.2014 ήταν ήδη υπό κατασκευή ή είχαν ήδη συμβολαιοποιηθεί νέα αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 246,5MW. Ο συνδυασμός αυτών των δύο μεγεθών που αθροίζουν 360,4 MW μας δείχνει την αναπτυξιακή δυναμική και τις προοπτικές των αιολικών επενδύσεων στην Ελλάδα που υλοποιούνται προσφέροντας απασχόληση και εισόδημα σε μια κρίσιμη περίοδο για την Ελληνική οικονομία, ενώ παράλληλα συμβάλουν στην επίτευξη των στόχων του 2020 και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της προστασίας του περιβάλλοντος.

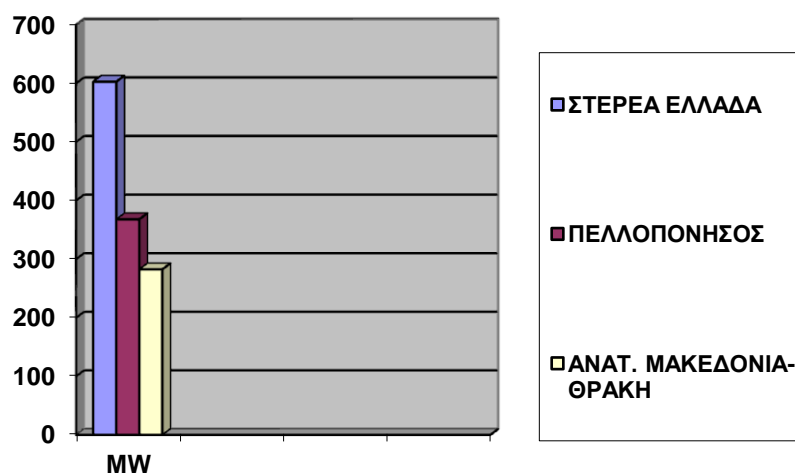
Το σύνολο της αιολικής ισχύος που κατά τα τέλη 2014 βρισκόταν σε εμπορική ή δοκιμαστική λειτουργία είναι:

- 1979,8MW αυξημένη κατά 6,5% σε σχέση με πέρυσι.

Η ισχύς αυτή κατανέμεται ως εξής:

- Στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά : 316,3MW
- Στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα:1663,5MW

Σε επίπεδο Περιφερειών η Στερεά Ελλάδα παραμένει στην κορυφή των αιολικών εγκαταστάσεων αφού φιλοξενεί 602,8 MW (30,6%) και ακολουθεί η Πελοπόννησος με 367,95 MW (18,6%) και η Ανατολική Μακεδονία – Θράκη όπου βρίσκονται 282,55 MW (14,3%).



ΠΙΝΑΚΑΣ 11. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΗΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΣ

Όσον αφορά τους επιχειρηματικούς ομίλους, στις 5 πρώτες θέσεις κατατάσσονται:

1. η ΤΕΡΝΑ Ενεργειακή με 360,4 MW (18,2%) που πέρασε στην πρώτη θέση από την δεύτερη που κατείχε στο τέλος του 2013
2. η EDF με 322,8 MW (16,3%),
3. η Iberdrola Rokas με 250,7 MW (12,7%),
4. η ENEL Green Power με 200,5 MW (10,1%)
5. η ΕΛΛ.ΤΕΧ ΑΝΕΜΟΣ (ΕΛΛΑΚΤΩΡ) με 162,9 MW (8,2%).

Η εικόνα για τους κατασκευαστές των ανεμογεννητριών είναι η εξής:

1. η Vestas έχει προμηθεύσει το 49,1% της συνολικής αιολικής ισχύος που είναι εγκατεστημένη στην Ελλάδα.
2. Ακολουθούν η Enercon με 23,7%
3. η Siemens με 9,9%
4. η Gamesa με 9%
5. η Nordex με 5,8%.

Ειδικά για το 2014, τα 106,7 MW τα προμήθευσαν οι

- Vestas κατά 57%
- Enercon κατά 27,1%
- Nordex κατά 15,8%

Η συνέχιση της ανάκαμψης είναι αποτέλεσμα των προσπαθειών του επιστημονικού κόσμου, των επιχειρήσεων και των στελεχών του κλάδου της Αιολικής Ενέργειας, που σε συνεργασία με τους χρηματοδότες και συνέταιρους τους σχεδιάζουν, χρηματοδοτούν και υλοποιούν επενδύσεις αιολικής ενέργειας .

6.5. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Η Κρήτη παρουσιάζει το μεγαλύτερο δυναμικό ανάπτυξης των ΑΠΕ στη ζώνη της Μεσογείου με μέσο άνεμο 8,1 m/s η επένδυση αιολικού πάρκου στην μεγαλόνησο υφίσταται αξιόλογη και προσοδοφόρα καθώς η παραγωγή ενέργειας είναι μεγάλη. Με έκταση 8.335 km², καλύπτει το 6,5% του συνόλου της χώρας και είναι το 5ο μεγαλύτερο νησί της Μεσογείου.

Διοικητικά αποτελεί την 13^η Ελληνική Περιφέρεια. Έχει πληθυσμό περίπου 600.000, ενώ έχει τεράστιο τουριστικό δυναμικό που μπορεί να ανταποκριθεί στους 5 εκατομμύρια τουρίστες που το επισκέπτονται κάθε χρόνο.

Η Κρήτη εξαιτίας της γεωγραφικής θέσης και των γεωλογικών και κλιματικών χαρακτηριστικών της αναγνωρίζεται ως μία περιζήτητη περιοχή για την ανάπτυξη συστημάτων αιολικής ενέργειας. Πολλές εταιρίες έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον για την εγκατάσταση κολοσιαίων αιολικών πάρκων με 1.200 – 1.700 ανεμογεννήτριες των οποίων η συνολική ισχύς θα ξεπερνάει τα 3000 MW.

Έχουν χωροθετηθεί πάνω από 70 θέσεις με επίκεντρο τις κορυφογραμμές των βουνών της Κρήτης, ήδη έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν 28. Το συνολικό κόστος των επενδύσεων, εφόσον υλοποιηθούν στο σύνολό τους, αγγίζει τα 4 δισ. Ευρώ κάτι το οποίο όπως καταλαβαίνουμε μπορεί να θεωρηθεί ως μια πολύ μεγάλη επένδυση

Τα κύρια χαρακτηριστικά του Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας της Κρήτης είναι:

- Αυτονομία (δεν είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο της Ηπειρωτικής Ελλάδας).
- Μεγάλη ενεργειακή εξάρτηση από το πετρέλαιο.
- Υψηλοί ρυθμοί ετήσιας αύξησης της ενεργειακής ζήτησης.
- Υψηλό κόστος ενέργειας από τους σταθμούς παραγωγής .
- Αυστηροί περιβαλλοντικοί περιορισμοί που εγείρονται από την ανάγκη ανάδειξης του νησιωτικού περιβάλλοντος, τον τουρισμό και την ευαισθησία των κατοίκων.

Μεγάλες διακυμάνσεις ζήτησης ηλεκτρικού φορτίου κατά εποχή (χειμώνα ελάχιστο φορτίο, καλοκαίρι μέγιστο) και κατά νομό.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρουμε τα ήδη υπάρχοντα αιολικά πάρκα στην Κρήτη:

ΑΑ	ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΙΣΧΥΣ (Μ/Ω)	ΝΟΜΟΣ	ΔΗΜΟΣ/ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΘΕΣΗ
1	ΑΝΕΜΟΕΣΣΑ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ Α.Ε	5,00	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΣΗΤΕΙΑΣ	ΒΙΓΛΙ
2	ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΡΥΩΝ Α.Ε	10,00	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΣΗΤΕΙΑΣ	ΠΛΑΤΥΒΟΛΑ ΚΡΥΩΝ
3	ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΑΧΛΑΔΙΩΝ Α.Ε	10,00	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΣΗΤΕΙΑΣ	ΑΓΡΙΛΙΔΑ/ΒΕΛΗΡΑΣ
4	ΑΕΟΛΟΣ Α.Ε	9,90	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΛΕΥΚΗΣ	ΧΑΝΔΡΑΣ
5	ΡΟΚΑΣ ΑΙΟΛΙΚΗ ΑΒΕΕ	10,20	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΙΤΑΝΟΥ	ΠΛΑΚΟΚΕΡΑΤΙ-Α ΜΗΤΑΤΟΥ
6	ΡΟΚΑΣ ΑΙΟΛΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ ΑΒΕΕ	3,00	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΙΤΑΝΟΥ	ΞΗΡΟΛΙΜΝΗ
7	ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ ΑΒΕΕ	5,94	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ	ΑΓ.ΙΩΑΝΝΗΣ- ΒΡΟΥΧΑ
8	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΗΤΕΙΑΣ Α.Ε	1,20	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΛΕΥΚΗΣ	ΜΑΡΕ-ΠΕΡΙΟΧΗ ΖΗΡΟΥ
9	ΙWECO ΧΩΝΟΣ ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε	4,50	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΙΤΑΝΟΥ	ΧΩΝΟΣ
10	ΕΝ.ΤΕ.ΚΑ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ Α.Ε	2,70	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΙΤΑΝΟΥ	ΠΙΣΚΟΠΙΑΝΕΣ/ΠΙΣΚΟ ΛΑΚΟΣ ΞΗΡΟΛΙΜΝΗΣ
11	ΔΕΗ Α.Ε	3,00	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΙΤΑΝΟΥ	ΞΗΡΟΛΙΜΝΗ
12	ENERCON ΕΛΛΑΣ Α.Ε	2,50	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΣΗΤΕΙΑΣ	ΠΛΑΤΥΒΟΛΟ
13	ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΒΕΕ	4,62	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΙΕΡΑΠΕΤΡΑΣ	ΣΜΑΙΛΟΓΓΟΣΙ
14	WRE HELLAS S.A	2,40	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΣΗΤΕΙΑΣ	ΠΛΑΤΥΒΟΛΑ ΚΡΥΩΝ
15	ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ ΑΒΕΕ	11,90	ΛΑΣΙΘΙΟΥ	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ - ΒΡΟΥΧΑ
16	ΙWECO ΜΕΓΑΛΗ ΒΡΥΣΗ ΑΕΒΕΕ	4,95	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	ΑΓΙΑΣ ΒΑΡΒΑΡΑΣ	ΝΤΑΓΑ ΣΤΗΝ ΜΕΓΑΛΗ ΒΡΥΣΗ
17	ΔΟΜΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ ΑΕ	4,62	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	ΚΡΟΥΣΩΝΑ	ΒΟΣΚΕΡΟ
18	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΚΙΚΟΝΤΟΡ Α.Ε ΚΑΙ ΣΙΑ ΕΠΑΝΩΣΗΦΗΣ 1 ΕΕ	6,30	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	ΝΙΚΟΥ ΚΑΖΑΝΤΖΑΚ-Η	ΕΠΑΝΩΣΗΦΗ
19	ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΜΟΙΡΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	5,25	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	ΜΟΙΡΩΝ	ΑΝΤΙΣΚΑΡΙΟΥ
20	ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΡΗΤΗΣ ΑΕ	14,45	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	ΑΓΙΑΣ ΒΑΡΒΑΡΑΣ	ΠΕΡΔΙΚΟΥΡΥΦΗ
21	ΔΕΗ ΑΕ - ΔΕΜΕ	9,90	ΡΕΘΥΜΝΟΥ	ΛΑΜΠΗΣ	ΝΟΤΙΚΟ- ΚΟΠΡΙΝΟ
22	ΑΙΟΛΙΚΟ ΚΟΥΛΟΥΚΩΝΑΣ ΑΕ	5,00	ΡΕΘΥΜΝΟΥ	ΚΟΥΛΟΥΚΩΝ-Α	ΚΟΥΛΟΥΚΩΝΑ-Σ
23	ENVIRECO ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΡΗΤΗΣ-ΣΠΑΘΑ ΑΕ	4,62	ΧΑΝΙΩΝ	ΚΟΛΥΜΠΑΡΙΟΥ	ΑΚΡΩΤΗΡΙ ΣΠΑΘΑ
24	ΜΕΤΚΑ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΛΑΤΑΝΟΥ ΑΕ	3,30	ΧΑΝΙΩΝ	ΚΙΣΣΑΜΟΥ	ΠΛΑΤΑΝΟΣ
25	ΕΝΒΙΤΕC ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕC ΑΕ	5,40	ΧΑΝΙΩΝ	ΜΟΥΣΟΥΡΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΩΝ	ΒΑΡΔΙΑ

				ΣΕΛΙΝΩΝ	
26	ENVITEC ANANEΩΣΙΜΕΣ ΑΕ	5,40	ΧΑΝΙΩΝ	ΜΟΥΣΟΥΡΩΝ	ΒΑΤΑΛΙ
27	ΥΔΡΟΑΙΟΛΙΚΗ ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε.	9,35	ΧΑΝΙΩΝ	ΚΙΣΣΑΜΟΥ	ΡΟΒΑΣ
28	ΤΑΛΩΣ ΡΕΘΥΜΝΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	2,40	ΧΑΝΙΩΝ	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΣΗ ΓΩΝΙΑΣ	ΚΑΤΩ ΑΓΟΡΙ

ΠΙΝΑΚΑΣ 12. ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Τα οφέλη για την τοπική κοινωνία είναι πολλά και αξιόπαινα, αφού εκτός από την κατασκευή έργων (διάνοιξη δρόμων κ.α.) δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας (στα στάδια κατασκευής, μεταφοράς, εγκατάστασης, συντήρησης και φύλαξης των ανεμογεννητριών) και πολλά νέα εισοδήματα στον τόπο, σε ιδιοκτήτες γης, μηχανικούς, εργολάβους, τεχνίτες, εργάτες, συμβολαιογράφους, δικηγόρους, ξενοδόχους, εστιατορες, εμπόρους κ.α.

Επιπλέον, επιτεύχθηκε σοβαρή βελτίωση του ενεργειακού ισοζυγίου της Κρήτης με αποτέλεσμα να αποφεύγονται οι πολύωρες διακοπές ρεύματος που είχαν ολέθριες συνέπειες στον τουρισμό και την οικονομία του νησιού, ειδικά στα μεγάλα αστικά κέντρα. Επίσης επήλθε τεχνολογικός εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση των περιοχών με αποτέλεσμα την ενίσχυση του τουρισμού καθώς η ανάπτυξη των αιολικών πάρκων ελκύει πολλούς επισκέπτες.

Τέλος, δημιουργήθηκαν σημαντικά έσοδα για τους Δήμους των περιοχών αφού ένα σημαντικό ποσό των ακαθάριστων εσόδων των εταιρειών αποδίδεται σ' αυτούς σε ποσοστό 3%.

6.6. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

- Τον Ιούνιο του 2010, γίνεται προσπάθεια περαιτέρω απλούστευσης και συντόμευσης της διαδικασίας αδειοδότησης νέων έργων ΑΠΕ με τον παραλληλισμό ορισμένων χρονοβόρων επιμέρους βημάτων και την κατάργηση άλλων (Ν. 3468/2006) έτσι όπως τροποποιήθηκε από τον Ν.3851/2010 και ισχύει Έπιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιτικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και κλιματικής αλλαγής .
- Ν.4001/2011 'Για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις.

- Υπουργική Απόφαση Φ1/οικ.19598/2010 Απόφαση για την επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος και την κατανομή της στο χρόνο , μεταξύ των διαφόρων τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
- Υπουργική Απόφαση Φ1/14810/2011 Κανονισμός Αδειών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και μέσω Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (Σ.Η.Θ.Υ.Α.).

6.7. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ

Αδειοδοτική Διαδικασία & Κωδικοποίηση Νομοθεσίας ΑΠΕ

$P_{installed} \leq 20 \text{ kW}$	$20 \text{ kW} < P_{installed} \leq 100 \text{ kW}$	$P_{installed} > 100 \text{ kW}$
Δεν απαιτείται Άδεια Παραγωγής ή άλλη σχετική με αυτήν διαπιστωτική απόφαση.		Απαιτείται Άδεια Παραγωγής . Η αίτηση πρέπει να συνοδεύεται από τεκμηρίωση αιολικού δυναμικού που να βασίζεται σε μετρήσεις πιστοποιημένου φορέα.
Πρέπει να υποβληθεί αίτηση για την διατύπωση Προσφοράς Σύνδεσης προς τον αρμόδιο Διαχειριστή, ο οποίος και θεωρεί τα τοπογραφικά διαγράμματα αποτύπωσης του τρόπου σύνδεσης. Ο Διαχειριστής χορηγεί Προσφορά Σύνδεσης, αρχικά μη-δεσμευτική, η οποία οριστικοποιείται και καθίσταται δεσμευτική με το πέρας της περιβαλλοντικής αδειοδότησης, όπου απαιτείται.		
Απαιτείται η χορήγηση βεβαίωσης απαλλαγής από την υποχρέωση ΕΠΟ. Αυτή εκδίδεται από την ΔΙ.ΠΕ.ΧΩ. της οικείας Περιφέρειας εντός αποκλειστικής προθεσμίας 20 ημερών, μετά την άπρακτη παρέλευση της οποίας θεωρείται αυτή χορηγηθείσα (Ν.3851, αρθ.3). Για την απόδειξη της άπρακτης παρέλευσης, ο ενδιαφερόμενος πρέπει στα επόμενα στάδια να προσκομίζει σχετική βεβαίωση της Περιφέρειας, ή εναλλακτικά, αντίγραφο του αιτήματός του με τον αριθμό πρωτοκόλλου και την ημερομηνία κατάθεσής του, μαζί με υπεύθυνη δήλωση για την παρέλευση του 20ήμερου χωρίς έκδοση ούτε απαλλαγής, <i>ούτε αρνητικής απόφασης</i> . Κατ' εξαίρεση απαιτείται ΕΠΟ εάν: α) το έργο εγκαθίσταται εντός περιοχής Natura 2000 ή σε απόσταση < 100m από αιγιαλό, ή β) γειτνιάζει σε απόσταση <150 m με άλλο σταθμό ίδιας τεχνολογίας, η δε αθροιστική ισχύς υπερβαίνει το όριο των 20 kW.		Απαιτείται απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ). Με την έκδοση της απόφασης αυτής, οριστικοποιείται και καθίσταται δεσμευτική η Προσφορά Σύνδεσης.
Εφόσον απαιτείται, πρέπει να ζητηθεί η έκδοση Άδειας Επέμβασης σε δάσος ή δασική έκταση ή γενικά των αναγκαίων αδειών για την απόκτηση του δικαιώματος χρήσης της θέσης εγκατάστασης. Δεν απαιτείται ΕΠΟ αλλά ούτε και απαλλαγή για ανεμογεννήτριες που εγκαθίστανται εντός οργανωμένων υποδοχέων βιομηχανικών δραστηριοτήτων (ΒΙ.ΠΕ., ΒΙ.ΠΑ. κτλ), ή πάνω σε κτίρια και άλλες δομικές κατασκευές (Ν.3468/2006, αρθ.8, όπως αντικαταστάθηκε με τον Ν.3851/2010 , αρθ.3, §2). Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να προσκομίζεται τοπογραφικό διάγραμμα ή έγγραφο προσφοράς σύνδεσης απ' όπου να προκύπτει σαφώς η εγκατάσταση σε υποδοχέα ή πάνω σε κτίριο αντίστοιχα.		
Δεν απαιτείται Άδεια Εγκατάστασης .		Απαιτείται Άδεια Εγκατάστασης .
Για την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών δεν απαιτείται Οικοδομική Άδεια, αλλά Έγκριση Εργασιών Δόμησης Μικρής Κλίμακας από την αρμόδια Διεύθυνση Πολεοδομίας (Ν.3851/2010, αρθ.9, §8), κατ' εφαρμογή των ισχυουσών Γενικών και Ειδικών Πολεοδομικών Διατάξεων. Απαιτείται Σύμβαση Σύνδεσης . Απαιτείται Σύμβαση Αγοραπωλησίας .		
Δεν απαιτείται Δοκιμαστική Λειτουργία. Δεν απαιτείται Άδεια Λειτουργίας (Ν.3468/2006, αρθ.8, όπως αντικαταστάθηκε με τον Ν.3851/2010 , αρθ.3, §2).		Απαιτείται Προσωρινή Σύνδεση για Δοκιμαστική Λειτουργία που γίνεται κατόπιν αιτήσεως προς τον αρμόδιο Διαχειριστή. Εφόσον επιτευχθεί απροβλημάτιστη λειτουργία 15 ημερών, ο Διαχειριστής εκδίδει βεβαίωση επιτυχούς περάτωσης των δοκιμών (ΥΑ.13310/2007, ΦΕΚ.Β'1153, αρθ.14). Απαιτείται Άδεια Λειτουργίας .

ΠΙΝΑΚΑΣ 13. ΑΔΕΙΟΔΟΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

(Πηγή: <http://www.desmie.gr/ape-sithya/adeiodotiki-diadikasia-kodikopoiisi->

nomothesis-aspe/periechomena/aiolika/)

7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

7.1. ΜΙΚΡΕΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ

Οι μικρές ανεμογεννήτριες είναι εξίσου μία αξιόλογη επενδυτική ευκαιρία στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μάλιστα με υψηλά περιθώρια κέρδους για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.

Πρόκειται για μια χαμηλού σχετικά κόστους επένδυση (δεν απαιτεί σημαντικά ίδια κεφάλαια) που πέραν του γεγονότος ότι εξαιρείται από την απαίτηση για λήψη άδειας παραγωγής λειτουργίας-εγκατάστασης που είναι μια διαδικασία χρονοβόρα και σύνθετη. Επιπλέον προβλέπονται ενισχύσεις ανάλογα με το μέγεθος της εγκατάστασης και φθάνουν μέχρι και το 50% της επιλέξιμης δαπάνης.

Σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61400-XX οι ανεμογεννήτριες με επιφάνεια σάρωσης μέχρι 200m² διακρίνονται στις μικρές ανεμογεννήτριες και διέπονται από το πρότυπο IEC 61400-2 σε αντίθεση με τις μεγάλες ανεμογεννήτριες που διέπονται από το πρότυπο IEC 61400-1.

Τα μεγέθη τους διαφέρουν και μας δίνουν αρκετές επιλογές ανάλογα με το τι θέλουμε. Ξεκινώντας από οικιακής εγκατάστασης ανεμογεννήτριες με διάμετρο μικρότερη του ενός μέτρου και ισχύ μικρότερη του ενός kW, μέχρι ανεμογεννήτριες διαμέτρου 20 μέτρων και ισχύος 50 kW. Η ελληνική νομοθεσία προβλέπει ιδιαίτερη τιμή για μικρές ανεμογεννήτριες ισχύος μέχρι 50kW. Ασχέτως αυτού του ορίου, στην πραγματικότητα μικρές θεωρούνται ανεμογεννήτριες και μεγαλύτερης ισχύος, χωρίς φυσικά να απολαμβάνουν την προνομιακή τιμή η οποία τις καθιστά και πιο ελκυστικές για επένδυση.

Ενδεικτικές τιμές για μερικά από τα χαρακτηριστικά μεγέθη διαμέτρου μικρών ανεμογεννητριών είναι οι ακόλουθες:

Μέση διάμετρος πτερωτής

- για ανεμογεννήτρια ισχύος 10kW, ενδεικτικά 8μ
- για ανεμογεννήτρια ισχύος 50kW, ενδεικτικά 15μ.

Μέσο ύψος πύργου:

- για ανεμογεννήτρια ισχύος 10kW, ενδεικτικά 10μ.
- για ανεμογεννήτρια ισχύος 50kW, ενδεικτικά 20μ.
- Ενδεικτικές τιμές ετήσιας παραγωγής:

Μέση ετήσια παραγωγή για μέση ταχύτητα ανέμου 7m/sec:

- για ανεμογεννήτρια ισχύος 10kW, ενδεικτικά 30.000kWh

- για ανεμογεννήτρια ισχύος 50kW, ενδεικτικά 150.000kWh



ΕΙΚΟΝΑ 10 . ΜΙΚΡΗ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

Η αύξηση της επιφάνειας σάρωσης (δηλ. διάμετρος) οδηγεί στην αύξηση του ύψους της πλήμνης και συνεπώς σε μεγαλύτερες ταχύτητες ανέμου που έχει σαν αποτέλεσμα τη δέσμευση περισσότερης ενέργειας ανά μονάδα επιφάνειας σάρωσης και δέσμευση μικρότερης επιφάνειας γης για την εγκατάσταση ανεμογεννητριών ίδιας ισχύος. Επίσης κάποια από τα μέρη της ανεμογεννήτριας, όπως τα συστήματα ελέγχου και ασφάλειας δεν επηρεάζονται όσον αφορά το μέγεθος ή το κόστος τους όταν αυξάνεται το μέγεθος του πτερυγωτή.

Σε αντίθεση με τις μεγάλες ανεμογεννήτριες, που συνήθως συναντώνται σε αιολικά πάρκα, οι μικρές ανεμογεννήτριες είναι πιο απλά συστήματα μικρού μεγέθους. Πέρα από τις οικίες βρίσκουν εφαρμογή σε σχολεία και πανεπιστήμια, σταθμούς, σε αγροτικές και βιομηχανικές περιοχές.

Μια ανεμογεννήτρια των 50kW μπορεί να παράγει έως 250 MWh ετησίως, ποσό ικανό να καλύψει την ενέργεια που καταναλώνουν περισσότερα από 60 νοικοκυριά.

7.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η πρώτη εγκατάσταση ανεμογεννήτριας 1kw έγινε το 1986 στη Δανία, για την εφαρμογή δικτύου παροχής ενέργειας σε σπίτι. Η τάση φόρτισης μπορεί να είναι DC 48V για μπαταρία ή DC 200V για πλέγμα μετασχηματιστών. (DC = συνεχούς ρεύματος)

Ως ανεμογεννήτρια κατοικημένης περιοχής, χρησιμοποιήθηκε κυρίως για σκάφη, για σπίτια, και για μικρές τροφοδοτήσεις σε αγροκτήματα στην Ελλάδα, στη Χιλή, στην Ιορδανία, στη Γαλλία, στην Τουρκία, στην Ιταλία, στην Αυστραλία και στην Νότιο Αφρική.

7.3. ΕΠΙΔΟΤΗΣΗ & ΑΔΕΙΑ ΜΙΚΡΩΝ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ

Σύμφωνα με τον νόμο 3851/2010 για τις ανεμογεννήτριες ισχύος μέχρι 50kW προβλέπεται ειδική επιδοτούμενη τιμή πώλησης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και μια απλουστευμένη και αδειοδοτική διαδικασία.

Έχοντας εξασφαλίσει την κυριότητα του χώρου στον οποίο θα γίνει η εγκατάσταση, πρέπει να γίνουν δυο μόλις κινήσεις από:

- Αίτημα σύνδεσης της ανεμογεννήτριας στη ΔΕΗ
- Κατάθεση μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων από τις τοπικές υπηρεσίες.

Όταν ολοκληρωθεί η αδειοδοτική διαδικασία και η κατασκευή του έργου, τότε ο επενδυτής πρέπει να υπογράψει σύμβαση πώλησης ρεύματος με τον διαχειριστή του δικτύου. Μάλιστα, με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται μελλοντικά η επένδυση. Η σύμβαση πώλησης ρεύματος στο δίκτυο που υπογράφεται μεταξύ επενδυτή και ΔΕΣΜΗΕ και σε συμφωνία με τους όρους σύνδεσης είναι διάρκειας 20 ετών και προστατεύεται από την ελληνική νομοθεσία. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου ο ΔΕΣΜΗΕ είναι υποχρεωμένος να αγοράζει το παραγόμενο ρεύμα στην προβλεπόμενη τιμή (σύμβαση παραγωγού με ΔΕΣΜΗΕ).

Η εγκατάσταση για τις μικρές ανεμογεννήτριες με τις μεγαλύτερες διαστάσεις και οι απαιτήσεις για δέσμευση χώρου είναι ελάχιστες. Μια μικρή ανεμογεννήτρια 50 kW μπορεί να εγκατασταθεί σε έναν χώρο (χωράφι, οικόπεδο, βουνοκορφή κ.τ.λ.) που έχει τουλάχιστον 15 μέτρα διαθέσιμα για την ανέγερσή της.

Επίσης, το καθαρό ετήσιο έσοδο της τάξης άνω των 50.000 ευρώ, με απόσβεση η οποία μπορεί να γίνει μέσα σε μια πενταετία μας αποφέρει μια εγκατάσταση μικρών ανεμογεννητριών μέσου κόστους, με υψηλό αιολικό δυναμικό, για τοποθεσίες όπου υπάρχει μικρότερο αλλά ανεκτό αιολικό δυναμικό. Η απόσβεση μπορεί να παραταθεί αλλά παρόλα αυτά η επένδυση θα παραμένει αξιόλογη.

Είναι καλύτερα η εγκατάσταση να μη γίνεται σε απόσταση μικρότερη των 35 μέτρων από πολυσύχναστους δρόμους για λόγους ασφαλείας, όπως και σε απόσταση μικρότερη των 150 μέτρων από την κοντινότερη κατοικημένη οικία.

7.4. ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ & ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Η οικονομική βιωσιμότητα των επενδύσεων σε μικρές ανεμογεννήτριες στηρίζεται σε δυο σημεία:

- Την καταλληλότητα της θέσης εγκατάστασης, την οποία καθορίζει το αιολικό δυναμικό.
- Το μοντέλο της ανεμογεννήτριας και συγκεκριμένα η σχέση τιμής/ απόδοσης και η αξιοπιστία της.

Η αποδοτικότητα ενός συστήματος ανεμογεννητριών, δηλαδή η ηλεκτρική ενέργεια που θα παραχθεί από το εγκατεστημένο πάρκο σε kW σε ετήσια βάση, καθορίζεται από την μέση ταχύτητα ανέμου και την κατανομή της. Η μέση ταχύτητα του ανέμου είναι δύσκολο να προβλεφθεί θεωρητικά και για αυτό τον λόγο πριν προχωρήσουμε στην επένδυση μας θα πρέπει να εξετάσουμε το αιολικό δυναμικό της περιοχής εγκατάστασης.

Αυτό μπορεί να γίνει είτε με παλαιότερες μετρήσεις, μεσοσταθμικά δεδομένα από κοντινά έργα ή δορυφορικά δεδομένα. Ωστόσο, για να ελαχιστοποιηθεί το ρίσκο της επένδυσης και να είναι όσο δυνατόν πιο κοντά προβλεπόμενος με τον πραγματικό βαθμό απόδοσης της επένδυσης είναι απαραίτητο να πραγματοποιούνται πραγματικές μετρήσεις ταχύτητας ανέμου τουλάχιστον για περίοδο 6 μηνών στον χώρο εγκατάστασης ώστε να φτάσουμε σε πιο ασφαλή συμπεράσματα.

Μπορούμε να δούμε στο πίνακα που ακολουθεί το πόσο σημαντικό είναι οι μετρήσεις μας να είναι λεπτομερείς καθώς σε περίπτωση απόκλισης μπορεί η επένδυση να καταστεί μη βιώσιμη.

ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/s)	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΞΟΔΑ/ΕΤΟΣ	ΕΣΟΔΑ/ΕΤΟΣ	ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗ (έτη)	IRR (%)
5	200000 €	5000 €	22000 €	11	7,00%
7	200000 €	5000 €	43000 €	5	20,00%

Για την παρούσα επένδυση όπου στο συγκεκριμένο σημείο έχουμε ανέμους της τάξεως των 5.5 έως 9 m/sec η επένδυση είναι ελκυστική με περίοδο αποπληρωμής χωρίς επιδότηση τα 3.5 χρόνια ενώ με επιδότηση της τάξεως του 40% θα έχουμε κάνει απόσβεση σε 1.5 χρόνια.

Για τη μελέτη της οικονομικής βιωσιμότητας πρέπει να ληφθούν υπόψη:

- Το κόστος της σύστασης εταιρείας
- Αδειοδότηση
- Προμήθεια-εγκατάσταση
- Διασύνδεση
- Τα κόστη που αφορούν τη συντήρηση
- Λογιστικά κόστη

- Ασφάλιση

Όσον αφορά την εγγυημένη από το κράτος τιμή, αυτή καθορίζεται σύμφωνα με τον νόμο 3851/2010 για τις ανεμογεννήτριες ισχύος μέχρι 50kW, όπου προβλέπεται ειδική επιδοτούμενη τιμή πώλησης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας που αγγίζει σχεδόν την τριπλάσια τιμή σε σχέση με τα μεγάλα αιολικά και πιο συγκεκριμένα τα 250 ευρώ/MWh κάτι το οποίο καθίστα εξίσου ελκυστική την επένδυση. Τον τελευταίο καιρό η τιμή αυτή βρίσκεται σε πτώση καθώς από τα 0.25 €/KW η τιμή της πλέον είναι στα 0.11 €/KW, ως αποτέλεσμα οι επενδύσεις να ακυρώνονται και να μην είναι τόσο κερδοφόρα η επένδυση όπως παλιά.

Για τις μικρές ανεμογεννήτριες προβλεπόταν θέσπιση Ισχυρών Οικονομικών Κινήτρων για την εγκατάστασή τους, με την επιδότηση τους μέσω του Νέου Αναπτυξιακού Νόμου και για κόστος έργου 225.000 ευρώ ανά ανεμογεννήτρια των 50 kw, με δικαίωμα επιδότησης 35%-40%.

7.5. ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Μια επένδυση μικρής ανεμογεννήτριας έως 50 KW εξαρτάται από την ακριβή ισχύ της ανεμογεννήτριας, τα απαιτούμενα έργα υποδομής από τον κατασκευαστή και την χώρα προέλευσης του εξοπλισμού και μπορεί να κυμανθεί από συνολικά 120.000€ έως 220.000€. Η χρηματοδότηση ενός τέτοιου έργου μπορεί να γίνει σήμερα, μέσω ιδίων κεφαλαίων και μέσω τραπεζικού δανείου .

Παρακάτω σας παραθέτουμε μια συνηθισμένη περίπτωση χρηματοδότησης:

- 25% του προϋπολογισμού μέσω ιδίων κεφαλαίων
- 75% του προϋπολογισμού μέσω δανεισμού

Επιπλέον η εν λόγω επένδυση επιδοτείται από τον Αναπτυξιακό Νόμο μέσω φορολογικών απαλλαγών .

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	50 KW
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ KW	5000 KWH/KW
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	35%-40%
ΚΟΣΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	200000
ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ	0,11 €/KW
ΕΤΗΣΙΑ ΕΣΟΔΑ	40000 €
ΕΤΟΙ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ	4ετη

(πηγή: όμιλος Μπιμπας)

Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η απόσβεση του έργου θα έλθει σε 3 έως 5 έτη , πάντα σε συνάρτηση από το αιολικό δυναμικό το οποίο μας παρέχει η θέση που θα γίνει το πάρκο αλλά και από την αξιοπιστία της κατασκευής, διότι έχουμε λάβει ως παραδοχή ότι η μηχανή μας θα έχει μια διαθεσιμότητα στην παραγωγή της τάξης του 95% , δηλαδή το ποσοστό από βλάβες και συντηρήσεις θα ανέρχεται συνολικά σε ετήσια βάση στο 5%.

7.6. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Προσιτή σε μικρούς επενδυτές
- Δεν απαιτούνται μεγάλα έργα για την τοποθέτηση τους
- Δεν απαιτούνται μεγάλα έργα διασύνδεσης
- Μικρή στάθμη θορύβου
- Εύκολος χειρισμός
- Μικρή οπτική όχληση
- Απαλλάσσονται από τις άδειες παραγωγής
- Διασπορά στο δίκτυο
- Εύκολη μεταφορά και εγκατάσταση
- Είναι πιο αξιόπιστες και με μεγαλύτερη ετήσια παραγωγή ενέργειας από τις παραδοσιακές ανεμογεννήτριες με ουρά.

7.7. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Υψηλή αρχική επένδυση
- Μεγάλο κόστος συντήρησης γιατί έχουν κινούμενα μέρη
- Υπάρχει ένας προβληματισμός για τον θόρυβο που παράγεται από τις λεπίδες του ηλεκτρικού κινητήρα (περίπου όσο παράγεται από ένα κοινό πλυντήριο),
- Αισθητική (οπτική) επίπτωση σε αστικά κέντρα
- Οι ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές είναι επίσης ένα πρόβλημα το οποίο όμως στις μικρές ανεμογεννήτριες δεν είναι τόσο έντονο καθώς το πρόβλημα

προέρχεται από τα περιστρεφόμενα πτερύγια της ανεμογεννήτριας προκαλώντας την αυξομείωση του σήματος εξαιτίας των ανακλάσεων. Τα βασικότερα σήματα που μπορεί να επηρεαστούν είναι:

1. Οι τηλεοπτικές μεταδόσεις.
2. Οι αναμεταδώσεις τηλεπικοινωνιακών οργανισμών
3. Στις επικοινωνίες με τα αεροπλάνα.

7.8. Περιβαλλοντικό όφελος

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μικρές ανεμογεννήτριες, μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πυροδοτούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και αλλάζουν το κλίμα της Γης, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον. Κάθε κιλοβατώρα (kWh) που παράγεται από αιολική ενέργεια, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης περίπου 1 kg διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα.

Έπιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λ.π). Ενδεικτικά κάθε εγκατεστημένο μεγαβάτ (MW) αιολικής ενέργειας αποσοβεί την έκλυση περίπου 3.000 τόνων CO₂ ετησίως ενώ η λειτουργία ενός αιολικού πάρκου, ισχύος 10 MW, προσφέρει ετήσια την ηλεκτρική ενέργεια που χρειάζονται περίπου 7.250 νοικοκυριά, δηλαδή εξοικονομεί περίπου 2.580 τόνους ισοδύναμου πετρελαίου. Για τον υπολογισμό των εκπομπών πρέπει να έχουν ληφθεί υπόψη η αποδοτικότητα των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής ($\approx 35\%$) καθώς και οι απώλειες στο δίκτυο μεταφοράς και διανομής ($\approx 13,6\%$).

II. ΜΕΡΟΣ

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1.1. ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Το επιχειρηματικό σχέδιο είναι μια περίληψη των κινήσεων και δραστηριοτήτων του ιδιοκτήτη, του διευθυντή ή μιας επιχείρησης με σκοπό την οργανωμένη και ενδεδειγμένη πρόβλεψη όλων των πιθανών παραμέτρων. Τα επιχειρηματικά σχέδια χρησιμοποιούνται για τον σκοπό της παρουσίασης μιας οργανωμένης και λεπτομερούς ανάλυσης των εσωτερικών σχεδίων και πλάνων μιας επιχείρησης.

Το χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι ότι πρέπει να ανανεώνονται με τον καιρό καθώς το επιχειρηματικό περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί μια επιχείρηση καθώς και η οικονομία της χώρας που δραστηριοποιείται αλλάζουν συνεχώς. Το επιχειρηματικό πλάνο αποτελεί το πρώτο και μερικές φορές το μοναδικό έγγραφο κείμενο που παρουσιάζει ολοκληρωμένα την επενδυτική πρόταση, γι' αυτό πρέπει να είναι ρεαλιστικό και εφικτό, ολοκληρωμένο, σύντομο, κατανοητό και να αιχμαλωτίζει το ενδιαφέρον του επενδυτή-χρηματοδότη.

1.2. ΑΝΑΛΥΣΗ SWOT

Η **ανάλυση SWOT** είναι ένα εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού το οποίο χρησιμοποιείται για την ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος μίας επιχείρησης, όταν η επιχείρηση πρέπει να λάβει μία απόφαση σε σχέση με τους στόχους που έχει θέσει ή με σκοπό την επίτευξή τους.

Στον παρακάτω πίνακα παραθέτουμε το **SWOT** της επένδυσής μας:

<p><u>Strengths – Δυνάμεις</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Υψηλές τιμές πώλησης παραγόμενης ενέργειας • Ανεξάντλητη μορφή ενέργειας από φυσικούς πόρους χωρίς κόστος • Ανάγκες της αγοράς για εναλλακτικές μορφές ενέργειας • Υψηλό αιολικό δυναμικό αρίστης ποιότητας • Εμπειρία & Τεχνογνωσία • Αποκεντρωμένη ανάπτυξη • Ελάχιστος αριθμός εργαζομένων • Εξοπλισμός μεγάλου χρόνου ζωής 	<p><u>Opportunities – Ευκαιρίες</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Κάλυψη απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας • Ανάπτυξη τεχνολογίας • Αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας • Ευρωπαϊκά προγράμματα & επιχορηγήσεις • Φοροελαφρύνσεις
<p><u>Weaknesses – Αδυναμίες</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Υπάρχον νομοθετικό καθεστώς • Υψηλό κόστος κατασκευής & εγκατάστασης 	<p><u>Threats – Απειλές</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Αύξηση ανταγωνισμού • Μείωση της τιμής ηλεκτρικής ενέργειας • Οικονομική Κρίση

1.3. ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ

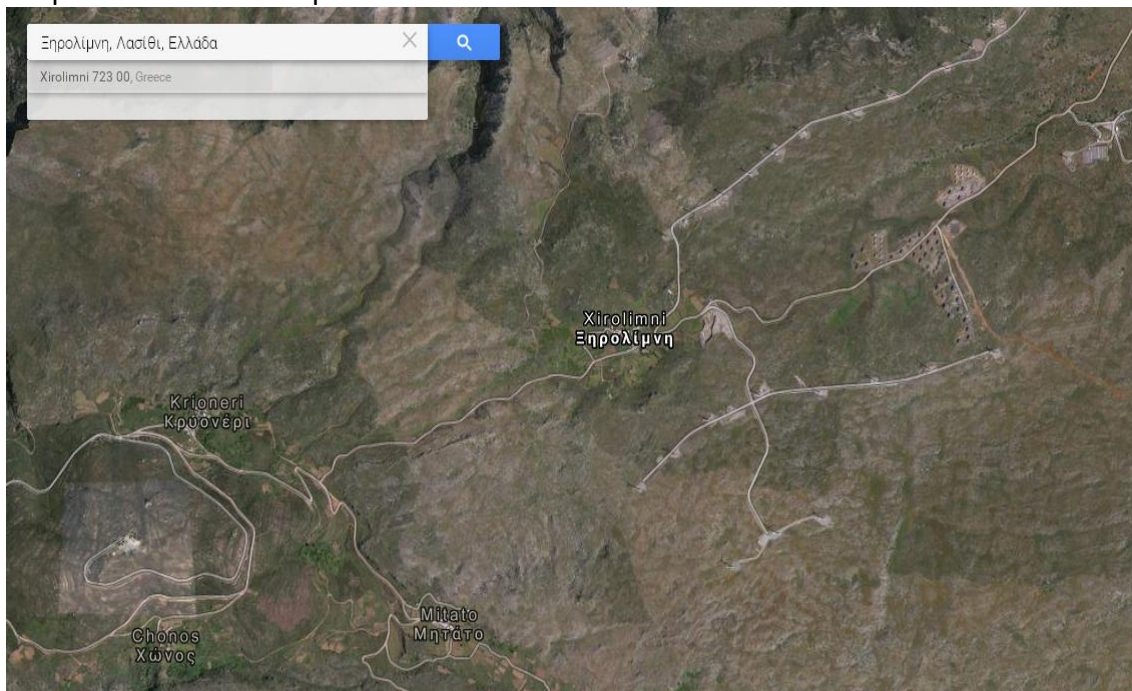
Η Ανατολική Κρήτη είναι πρωτοπόρος του νησιού στα αιολικά πάρκα, επειδή οι άγονες εδαφικές εκτάσεις, οι βουνοκορφές και η μεγάλη ταχύτητα του άνεμου βοήθα στην λειτουργία ενός αιολικού πάρκου.

Η περιοχή Ξηρολίμνη ανήκει στο Δήμο Σητείας (ανήκε πριν το 2010 στο νομό Ιτάνου) του Νομού Λασιθίου και έχει υψόμετρο 400 - 500 μετρά. Η μέση ταχύτητα άνεμου στην περιοχή ανέρχεται στα 9 m/s.

Ήδη στην περιοχή υπάρχουν δύο αιολικά πάρκα:

- ΔΕΗ Α.Ε - ΔΕΜΕ
- ΡΟΚΚΑΣ Α.Β.Ε.Ε.

Η περιοχή αυτή πληροί τις προϋποθέσεις για την εγκατάσταση και κατασκευή ακόμα δύο αιολικών πάρκων.



Εικόνα 10. Χάρτης Ξηρολίμνης

2. ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

**ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΙΣΧΥΟΣ 4,8ΜW ΣΤΗ ΘΕΣΗ
ΞΗΡΟΛΙΜΝΗ**

2.1. ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

A/A	ΕΡΓΑΣΙΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΣΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)	ΣΥΝΟΛΟ (€)
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΓΗΠΕΔΩΝ					
1	Έξι πλατείες 2500m ² σε ημιβραχώδες έδαφος	m3	30.000	12,00 €	360.000,00 €
2	Εκσκαφές έξι θεμελίων για ανεμογεννήτριες	m3	3000	18,00 €	54.000,00 €
	ΣΥΝΟΛΟ				414.000,00 €
ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ					
3	ΜΠΕΤΑ	m3	110	100,00 €	11.000,00 €
4	ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ 6 ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	m3	1800	290,00 €	522.000,00 €
	ΣΥΝΟΛΟ				533.000,00 €
ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΝΑΛΙΩΝ					
5	ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΝΑΛΙΩΝ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	m	800	23,00 €	18.400,00 €
	ΣΥΝΟΛΟ				18.400,00 €
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΙΚΙΣΜΟΥ					
6	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΙΚΙΣΜΟΥ 60 m2 ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ 30 m2		1	90.000,00 €	90.000,00 €
	ΣΥΝΟΛΟ				90.000,00 €
	ΣΥΝΟΛΟ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ				1.055.400,00 €

2.2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ*	ΤΥΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)	ΣΥΝΟΛΟ (€)
1	ΑΝΕΜΟΓΕΝΗΤΡΙΑ	ENERCON E-48(800 kw)	ΤΕΜΑΧΙΟ	6		
2	ΚΙΒΩΤΙΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ	ΤΜΗΜΑ ENERCON E-48	ΤΕΜΑΧΙΟ	6		
3	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ	ΤΜΗΜΑ ENERCON E-48	ΤΕΜΑΧΙΟ	6		
4	ΚΑΛΑΘΙ ΑΓΚΥΡΙΩΝ	ΤΜΗΜΑ ENERCON E-48	ΤΕΜΑΧΙΟ	6		
5	ΡΥΘΜΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡ. ΙΔΙΟΤΗΤ.	ΤΜΗΜΑ ENERCON E-48	ΤΕΜΑΧΙΟ	6		
6	ENERCON SCADA	ΕΞΟΠΛ ΕΓΓΕΧΟΥ ENER. E-48	ΤΕΜΑΧΙΟ	1		
					783.000,00 €	4.698.000,00 €
7	ΚΑΛΩΔ. ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛ. ΕΝΕΡΓ.	ENERCON		1		
8	ΑΓΟΡΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤ. ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ	ENERCON		1		
9	ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ	ENERCON		1		
10	ΔΩΜΑΤΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ (30m2)	ENERCON		1		
						232.000,00 €
ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ						4.930.000,00 €

*Ο ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΟΣ.

2.3. ΠΡΟΒΟΛΗ-ΠΡΟΩΘΗΣΗ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)	ΣΥΝΟΛΟ (€)
1	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΛΟΓΟΤΥΠΟΥ	GREL INSPIRATION	1	2.000,00 €	2.000,00 €
2	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΙΣΤΙΟΣΕΛΙΔΑΣ	I-worx	1	1.000,00 €	1.000,00 €
ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΒΟΛΗΣ & ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ					3.000,00 €

2.4. ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΚΟΣΤΟΣ (€)
1	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ	20.000,00 €
2	ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ	60.000,00 €
3	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ - ΣΤΑΤΙΚΗ	125.000,00 €
4	ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	20.000,00 €

ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	225.000,00 €
-------------------------------	---------------------

2.5. ΑΛΛΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)	ΣΥΝΟΛΟ (€)
1	ΦΑΝΟΙ ΚΥΝΔΙΝΟΥ	ENERCON (2015)	ΣΕΤ	6	23.500,00 €	141.000,00 €
2	ΠΛΑΤΕΙΑ ΓΙΑ PARKING		m2	2000	6,00 €	12.000,00 €
3	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΔΕΗ			1	380.000,00 €	380.000,00 €
4	ΜΕΤΑΦΟΡΑ & ΕΓΚΑΤΑΣΤ. ΕΞΟΠΛ.		ΕΡΓΑΣΙΑ	6	63.000,00 €	378.000,00 €

ΣΥΝΟΛΟ ΑΛΛΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	911.000,00 €
-----------------------------	---------------------

**2.6. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΑΠΑΝΩΝ
ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

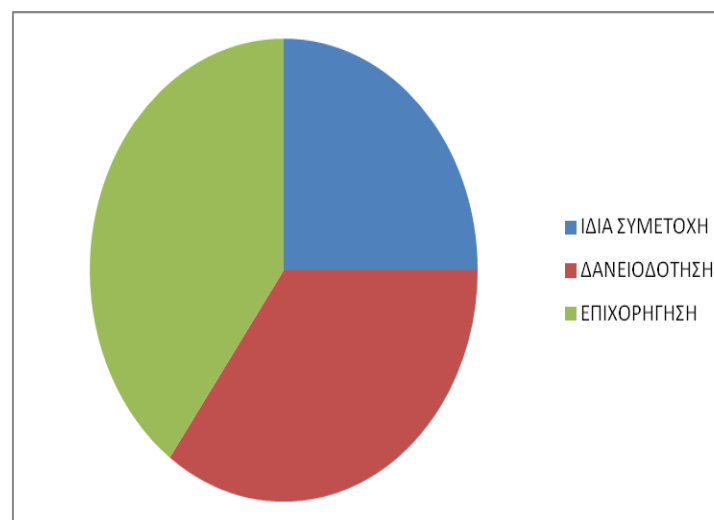
A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΚΟΣΤΟΣ (€)
1	ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	1.055.400,00 €
2	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	4.930.000,00 €
3	ΠΡΟΒΟΛΗ-ΠΡΟΩΘΗΣΗ	3.000,00 €
4	ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ	225.000,00 €
5	Άλλες ΔΑΠΑΝΕΣ	911.000,00 €

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	7.124.400,00 €
--------------------------------------	-----------------------

2.7. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ

A/A	ΠΗΓΗ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΠΟΣΟ
1	ΙΔΙΑ ΣΥΜΕΤΟΧΗ	25%	1.781.100,00 €
2	ΔΑΝΕΙΟΔΟΤΗΣΗ	35%	2.493.540,00 €
3	ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗ	40%	2.849.760,00 €

ΣΥΝΟΛΟ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ		7.124.400,00 €
-----------------------	--	----------------



2.8. ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΣΕ ΕΞΑΜΗΝΑ)

A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΑΞΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	1ο	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	2ο	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	3ο	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	4ο
1	ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	1.055.400,00 €	40%	422.160,00 €	80%	844.320,00 €	100%	1.055.400,00 €	100%	1.055.400,00 €
2	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	4.930.000,00 €	5%	246.500,00 €	5%	246.500,00 €	5%	246.500,00 €	100%	4.930.000,00 €
3	ΠΡΟΒΟΛΗ ΠΡΟΩΘΗΣΗ	3.000,00 €	5%	150,00 €	5%	150,00 €	5%	150,00 €	100%	3.000,00 €
4	ΆΛΛΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	911.000,00 €	0%	- €	0%	- €	0%	- €	100%	911.000,00 €
5	ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ	225.000,00 €	25%	56.250,00 €	50%	112.500,00 €	75%	168.750,00 €	100%	225.000,00 €
	ΣΥΝΟΛΟ	7.124.400,00 €		725.060,00 €		1.203.470,00 €		1.470.800,00 €		7.124.400,00 €

2.9. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

	1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ	6ο ΕΤΟΣ	7ο ΕΤΟΣ	8ο ΕΤΟΣ	9ο ΕΤΟΣ	10ο ΕΤΟΣ
ΗΜΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
ΙΣΧΥΣ (MW)	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΗΜΕΡΑΣ (ΩΡΕΣ)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ*	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ(MWh)	2,16	2,1384	2,117016	2,095846	2,074887	2,054139	2,033597	2,013261	1,993129	1,973197
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΤΑ ΤΗ ΝΕΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗ(MWh)**	18921,6	18732,384	18545,06	18359,61	18176,01	17994,25	17814,31	17636,17	17459,81	17285,21
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	45%	44,55%	44,10%	43,66%	43,23%	42,79%	42,37%	41,94%	41,52%	41,11%

*ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΤΟΥ ΕΤΟΥΣ, ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΡΓΙΑ

**Η ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΜΕΙΩΝΕΤΑΙ ΚΑΤ'Α 1% ΕΤΗΣΙΩΣ ΛΟΓΩ ΦΘΟΡΑΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΟΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ

Εκπόνηση Επιχειρηματικού Σχεδίου Ίδρυσης & Λειτουργίας Αιολικού Πάρκου

2.10. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΠΩΛΗΣΕΩΝ

ΠΡΟΪΟΝΤΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ									
		1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ	6ο ΕΤΟΣ	7ο ΕΤΟΣ	8ο ΕΤΟΣ	9ο ΕΤΟΣ	10ο ΕΤΟΣ
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ											
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	MWh	17.975,52	17.795,76	17.617,81	17.441,63	17.267,21	17.094,54	16.923,60	16.754,36	16.586,82	16.420,95
ΠΑΡΑΧΘΗΣΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	MWh	18.921,60	18.732,38	18.545,06	18.359,61	18.176,01	17.994,25	17.814,31	17.636,17	17.459,81	17.285,21
ΑΠΟΡΡΙΦΘΕΙΣΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	MWh	946,08	936,62	927,25	917,98	908,80	899,71	890,72	881,81	872,99	864,26
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ											
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	MWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ		17.975,52	17.795,76	17.617,81	17.441,63	17.267,21	17.094,54	16.923,60	16.754,36	16.586,82	16.420,95

*Η ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΧΕΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΑΞΕΩΣ ΤΟΥ 5%

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ

ΑΠΟΛΕΙΕΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ

2.11. ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ			
	ΤΙΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (€/MWh)	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ(MWh)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΣΕ €
1ο ΕΤΟΣ	87,85 €	17975,52	1.579.149,43 €
2ο ΕΤΟΣ	89,61 €	17795,76	1.594.625,10 €
3ο ΕΤΟΣ	91,40 €	17617,81	1.610.252,42 €
4ο ΕΤΟΣ	93,23 €	17441,63	1.626.032,90 €
5ο ΕΤΟΣ	95,09 €	17267,21	1.641.968,02 €
6ο ΕΤΟΣ	96,99 €	17094,54	1.658.059,31 €
7ο ΕΤΟΣ	98,93 €	16923,60	1.674.308,29 €
8ο ΕΤΟΣ	100,91 €	16754,36	1.690.716,51 €
9ο ΕΤΟΣ	102,93 €	16586,82	1.707.285,53 €
10ο ΕΤΟΣ	104,99 €	16420,95	1.724.016,93 €

*ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 10 ΕΤΩΝ 16.506.414,42 €

- Η ΤΙΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ ΚΑΤΑ 2% ΑΝΑ ΕΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΔΕΙΚΤΗ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ

2.12. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ	1ο ΕΤΟΣ (€)	2ο ΕΤΟΣ (€)	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ	6ο ΕΤΟΣ	7ο ΕΤΟΣ	8ο ΕΤΟΣ	9ο ΕΤΟΣ	10ο ΕΤΟΣ
ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΠΑΡΑΓΩ- ΓΗΣ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΗΜΕΡΟΜΗΣΘΙΑ ΠΡΟΣΩΠΙ- ΚΟΥ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΜΙΣΘΟΙ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΕΡ- ΓΟΣΤΑΣΙΟΥ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟ ΤΡΙΤΟΥΣ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΕΞΟΔΑ ΚΙΝΗΣΗΣ - ΛΕΙΤΟΥΡ- ΓΕΙΑΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ	1.500,00 €	1.500,00€	1.500,00 €	1.500,00€	1.500,00€	1.500,00€	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00€	1.500,00€
ΕΞΟΔΑ ΣΥΝΤΗΡΙΣΗΣ*	-	-	120.000,00 €	121.200,00€	122.412,00€	123.636,12€	124.872,48 €	126.121,21 €	127.382,42€	128.656,24€
ΔΑΠΑΝΕΣ ΦΥΛΑΞΗΣ	1.000,00 €	1.000,0€	1.000,00 €	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00€	1.000,00€
ΛΟΙΠΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΕΞΟ- ΔΑ	2.000,00 €	2.000,00€	2.000,00 €	2.000,00€	2.000,00€	2.000,00€	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00€	2.000,00€
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΠΑΓΙΩΝ**	10.000,00 €	10.000,00€	10.000,00 €	10.000,00€	10.000,00€	10.000,00€	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00€	10.000,00€
ΣΥΝΟΛΟ	14.500,00 €	14.500,00€	134.500,00 €	135.700,00€	136.912,00€	138.136,12€	139.372,48 €	140.621,21 €	141.882,42€	143.156,24€

* ΤΑ ΕΞΟΔΑ ΣΥΝΤΗΡΙΣΗΣ ΔΕΝ ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΝΤΑΙ ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΔΥΟ ΧΡΟΝΙΑ

**ΤΑ ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΜΟΝΟ ΚΑΛΥΨΗ ΠΡΟΣ ΤΡΙΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΩΤΕΡΑΣ ΒΙΑΣ

2.13. ΔΑΝΕΙΟ ΔΕΚΑ ΕΤΩΝ

Κ (ΚΕΦΑΛΑΙΟ)	2.493.540,00 €
i (ΕΠΙΤΟΚΙΟ)	6%
n (ΔΟΣΕΙΣ)	10
v (ΕΤΗ)	10
j	0,029563014
R (ΔΟΣΗ)	291.667,43 €
ΠΛΗΡ. ΠΟΣΟ	2.916.674,26 €

A/A	ΔΟΣΗ	ΤΟΚΟΣ	ΧΡΕΟΛΥΣΙΟ	ΕΞΟΦΛΗΜΕΝΟ ΠΟΣΟ	ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΔΑΝΕΙΟΥ
1	291.667,43 €	73.716,56 €	217.950,87 €	217.950,87 €	2.275.589,13 €
2	291.667,43 €	67.273,27 €	224.394,15 €	442.345,02 €	2.051.194,98 €
3	291.667,43 €	60.639,51 €	231.027,92 €	673.372,94 €	1.820.167,06 €
4	291.667,43 €	53.809,62 €	237.857,80 €	911.230,74 €	1.582.309,26 €
5	291.667,43 €	46.777,83 €	244.889,60 €	1.156.120,34 €	1.337.419,66 €
6	291.667,43 €	39.538,16 €	252.129,27 €	1.408.249,61 €	1.085.290,39 €
7	291.667,43 €	32.084,46 €	259.582,97 €	1.667.832,58 €	825.707,42 €
8	291.667,43 €	24.410,40 €	267.257,03 €	1.935.089,60 €	558.450,40 €
9	291.667,43 €	16.509,48 €	275.157,95 €	2.210.247,55 €	283.292,45 €
10	291.667,43 €	8.374,98 €	283.292,45 €	2.493.540,00 €	- €

Εκπόνηση Επιχειρηματικού Σχεδίου Ίδρυσης & Λειτουργίας Αιολικού Πάρκου

2.14. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΧΡΗΣΗΣ

	1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ	6ο ΕΤΟΣ	7ο ΕΤΟΣ	8ο ΕΤΟΣ	9ο ΕΤΟΣ	10ο ΕΤΟΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΚΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1.579.149,43€	1.594.625,10€	1.610.252,42€	1.626.032,90€	1.641.968,02€	1.658.059,31€	1.674.308,29€	1.690.716,51€	1.707.285,53€	1.724.016,93€
(-)ΜΕΙΟΝ ΚΟΣΤΟΣ ΠΩΛΗΘΕΝΤΩΝ	14.500,00€	14.500,00 €	134.500,00 €	135.700,00 €	136.912,00 €	138.136,12 €	139.372,48 €	140.621,21 €	141.882,42 €	143.156,24 €
ΜΙΚΤΟ ΚΕΡΔΟΣ	1.564.649,43€	1.580.125,10€	1.475.752,42€	1.490.332,90€	1.505.056,02€	1.519.923,19€	1.534.935,81€	1.550.095,30€	1.565.403,11€	1.580.860,69€
(-)ΜΕΙΟΝ ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
(-)ΜΕΙΟΝ ΕΞΟΔΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
(-) ΜΕΙΟΝ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ **	47.374,48 €	47.838,75 €	44.272,57 €	44.709,99 €	45.151,68 €	45.597,70 €	46.048,07 €	46.502,86 €	46.962,09 €	47.425,82 €
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	1.517.274,95€	1.532.286,34€	1.431.479,85€	1.445.622,91€	1.459.904,34€	1.474.325,49€	1.488.887,73€	1.503.592,44€	1.518.441,02€	1.533.434,86€
(-)ΜΕΙΟΝ ΤΟΚΟΙ ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΔΑΝΕΙΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	73.716,56 €	67.273,27 €	60.639,51 €	53.809,62 €	46.777,83 €	39.538,16 €	32.084,46 €	24.410,40 €	16.509,48 €	8.374,98 €
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	1.443.558,39€	1.465.013,07€	1.370.840,34€	1.391.813,28€	1.413.126,51€	1.434.787,33€	1.456.803,28€	1.479.182,04€	1.501.931,54€	1.525.059,89€
(-)ΜΕΙΟΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	594.456,00 €	579.336,00 €
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ	818.862,39 €	840.317,07 €	746.144,34 €	767.117,28 €	788.430,51 €	810.091,33 €	832.107,28 €	854.486,04 €	907.475,54 €	945.723,89 €
(-)ΜΕΙΟΝ ΦΟΡΟΣ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ*	270.224,59 €	277.304,63 €	246.227,63 €	253.148,70 €	260.182,07 €	267.330,14 €	274.595,40 €	281.980,39 €	299.466,93 €	312.088,88 €
ΚΑΘΑΡΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	548.637,80 €	563.012,44 €	499.916,71 €	513.968,58 €	528.248,44 €	542.761,19 €	557.511,87 €	572.505,65 €	608.008,61 €	633.635,00 €

*Ο ΦΟΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΙΝΑΙ 33% ΓΙΑ Ο.Ε. ΑΝΩ ΦΟΡΟΛΟΓΗΤΕΟΥ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ 50.000€.

**ΤΑ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ ΑΝΕΡΧΟΝΤΑΙ ΣΤΟ 3% ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.

2.15. ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΕΡΔΩΝ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΛΟΓ/ΣΜΟΥ	1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ
ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ	818.862,39 €	840.317,07 €	746.144,34 €	767.117,28 €	788.430,51 €
ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΦΟΡΟΛΟΓΗΜΕΝΩΝ ΚΕΡΔΩΝ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ	0,00 €	563.012,44 €	1.111.650,24€	1.611.566,95€	2.653.783,97€
ΣΥΝΟΛΟ ΚΕΡΔΩΝ ΠΡΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗ	818.862,39 €	1.403.329,51€	1.857.794,58€	2.378.684,23€	3.442.214,48€
(-)ΜΕΙΟΝ ΦΟΡΟΣ* ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ ΚΕΡΔΩΝ	270.224,59 €	277.304,63 €	246.227,63 €	253.148,70 €	260.182,07 €
ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΠΡΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗ	548.637,80 €	1.126.024,87€	1.611.566,95€	2.125.535,53€	3.182.032,41€

ΔΙΑΘΕΣΗ ΚΕΡΔΩΝ

ΤΑΚΤΙΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΟ	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
ΕΚΤΑΚΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΑ	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΠΛΗΡΩΤΕΑ	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΚΕΡΔΩΝ ΕΙΣ ΝΕΟ	548.637,80 €	1.126.024,87€	1.611.566,95€	2.125.535,53€	3.182.032,41€

➤ ΤΑ ΠΟΣΟΣΤΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ

2.16. ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ

ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (Ν.4110/2013)												
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΣΥΝΤΕ- ΛΕΣΤΗΣ	ΑΞΙΑ ΠΡΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗ	1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ	6ο ΕΤΟΣ	7ο ΕΤΟΣ	8ο ΕΤΟΣ	9ο ΕΤΟΣ	10ο ΕΤΟΣ
ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣ- ΤΑΣΕΙΣ	4%	1.055.400,00€	42.216,00 €	42.216,00 €	42.216,00 €	42.216,00 €	42.216,00 €	42.216,00 €	42.216,00 €	42.216,00 €	42.216,00 €	42.216,00 €
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑ- ΡΑΓΩΓΗΣ	10%	4.930.000,00 €	493.000,00€	493.000,00€	493.000,00€	493.000,00€	493.000,00€	493.000,00€	493.000,00€	493.000,00€	493.000,00€	493.000,00€
ΜΕΤ. & ΕΓΚ. ΕΞΟΠ- ΛΙΣΜΟΥ	12%	378.000,00 €	45.360,00 €	45.360,00 €	45.360,00 €	45.360,00 €	45.360,00 €	45.360,00 €	45.360,00 €	45.360,00 €	15.120,00 €	- €
ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	4%	533.000,00 €	21.320,00 €	21.320,00 €	21.320,00 €	21.320,00 €	21.320,00 €	21.320,00 €	21.320,00 €	21.320,00 €	21.320,00 €	21.320,00 €
ΠΡΟΒΟΛΗ- ΠΡΟΩΘΗΣΗ	10%	3.000,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €
ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ	10%	225.000,00 €	22.500,00 €	22.500,00 €	22.500,00 €	22.500,00 €	22.500,00 €	22.500,00 €	22.500,00 €	22.500,00 €	22.500,00 €	22.500,00 €
ΣΥΝΟΛΟ		7.124.400,00 €	624.696,00€	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	624.696,00 €	594.456,00 €	579.336,00 €

ΣΥΝ. ΑΠΟΣΒΕΣΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑ	6.171.360,00 €
ΣΥΝ. ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΗΣ ΑΞΙΑ	953.040,00 €

2.17. ΑΝΑΓΚΑΙΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ

ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ ΓΙΑ:	ΗΜΕΡΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ	1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ	6ο ΕΤΟΣ	7ο ΕΤΟΣ	8ο ΕΤΟΣ	9ο ΕΤΟΣ	10ο ΕΤΟΣ
ΑΠΟΘΕΜΑ Α' ΚΑΙ ΒΟ- ΗΘ. ΥΛΩΝ	365	100.000,00€	3.000,00€	3.090,00€	3.180,00€	3.270,00€	3.360,00€	3.450,00€	3.540,00 €	3.630,00€	3.720,00 €
ΑΝΑΓΚΑΙΑ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ	365	15.791,49€	15.946,25€	16.102,52€	16.260,33€	16.419,68€	16.580,59€	16.743,08 €	16.907,17 €	17.072,86€	17.240,17 €
ΑΠΟΘΕΜΑ ΗΜΙΕΤΟΙ- ΜΩΝ		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
ΑΠΟΘΕΜΑ ΕΤΟΙΜΩΝ		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΠΕ- ΛΑΤΕΙΑ		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
ΜΕΙΟΝ(-)ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΠΡΩΤΩΝ ΚΛΠ ΥΛΩΝ		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
ΣΥΝΟΛΟ		115.791,49€	18.946,25€	19.192,52€	19.440,33€	19.689,68€	19.940,59€	20.193,08 €	20.447,17 €	20.702,86€	20.960,17 €

Εκπόνηση Επιχειρηματικού Σχεδίου Ίδρυσης & Λειτουργίας Αιολικού Πάρκου

2.18. ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΡΟΕΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΣΤΗΝ ΕΠΕΝ- ΔΥΣΗ	1ο ΕΤΟΣ(€)	2ο ΕΤΟΣ(€)	3ο ΕΤΟΣ(€)	4ο ΕΤΟΣ(€)	5ο ΕΤΟΣ(€)	6ο ΕΤΟΣ(€)	7ο ΕΤΟΣ(€)	8ο ΕΤΟΣ(€)	9ο ΕΤΟΣ(€)	10ο ΕΤΟΣ(€)
Α.ΕΙΣΡΟΕΣ											
ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ Α- ΠΟΣΒΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΦΟΡΩΝ	0,00	1.443.558,39	1.465.013,07	1.370.840,34	1.391.813,28	1.413.126,51	1.434.787,33	1.456.803,28	1.479.182,04	1.501.931,54	1.525.059,89
ΙΔΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ	1.781.100										
ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΔΗΜΟ- ΣΙΟΥ	2.849.760										
ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΟ ΔΑΝΕΙΟ	2.493.540										
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΙΝΗ- ΣΗΣ	0,00	115.791,49	18.946,25	19.192,52	19.440,33	19.689,68	19.940,59	20.193,08	20.447,17	20.702,86	20.960,17
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΠΑΓΙΩΝ											
ΛΟΙΠΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ											
Α:ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΣ- ΡΟΩΝ	7.124.400	1.443.558,39	1.465.013,07	1.370.840,34	1.391.813,28	1.413.126,51	1.434.787,33	1.456.803,28	1.479.182,04	1.501.931,54	1.525.059,89

Εκπόνηση Επιχειρηματικού Σχεδίου Ίδρυσης & Λειτουργίας Αιολικού Πάρκου

Β.ΕΚΡΟΣΣ											
ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΠΕΝ-ΔΥΣΗΣ	7.124.400,0€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
ΆΛΛΕΣ ΔΑΠΑ-ΝΕΣ(αναγκαίες Αντικαταστάσεις εξοπλισμού, Ιματισμού κ.λ.π)*	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΙΣΤΩΣΕΩΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΩΝ ΠΑΓΙΩΝ	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
ΧΡΕΟΛΥΣΙΑ	- €	217.950,87 €	224.394,15 €	231.027,92 €	237.857,80€	244.889,60€	252.129,27€	259.582,97 €	267.257,03 €	275.157,95 €	283.292,45€
ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
ΦΟΡΟΣ ΕΙΣΟΔΗ-ΜΑΤΟΣ	- €	270.224,59 €	277.304,63 €	246.227,63 €	253.148,70€	260.182,07€	267.330,14€	274.595,40 €	281.980,39 €	299.466,93 €	312.088,88€
Β ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΡΟ-ΩΝ	7.124.400,0€	488.175,46 €	501.698,79 €	477.255,55 €	491.006,51€	505.071,66€	519.459,41€	534.178,37 €	549.237,42 €	574.624,88 €	595.381,33€

ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΕΦΑ-ΛΑΙΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ

(Α-Β)	- €	955.382,93 €	963.314,28 €	893.584,79 €	900.806,78 €	908.054,84 €	915.327,92 €	922.624,90 €	929.944,62 €	927.306,66 €	929.678,56 €
--------------	-----	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Εκπόνηση Επιχειρηματικού Σχεδίου Ίδρυσης & Λειτουργίας Αιολικού Πάρκου

2.19. ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΜΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΕΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ										
	0	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	6ο	7ο	8ο	9ο	10 ^ο
Α.ΕΙΣΡΟΕΣ											
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ, ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΦΟΡΩΝ	0,00 €	1.517.274,95 €	1.532.286,34 €	1.431.479,85 €	1.445.622,91 €	1.459.904,34 €	1.474.325,49 €	1.488.887,73 €	1.503.592,44 €	1.518.441,02 €	1.533.434,86 €
ΣΥΝΟΛΟ (Α)	0,00 €	1.517.274,95 €	1.532.286,34 €	1.431.479,85 €	1.445.622,91 €	1.459.904,34 €	1.474.325,49 €	1.488.887,73 €	1.503.592,44 €	1.518.441,02 €	1.533.434,86 €
Β.ΕΚΡΟΕΣ											
ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	7.124.400,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
ΔΑΠΑΝΕΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ	0,00 €	115.791,49 €	18.946,25 €	19.192,52 €	19.440,33 €	19.689,68 €	19.940,59 €	20.193,08 €	20.447,17 €	20.702,86 €	20.960,17 €
ΣΥΝΟΛΟ(Β)	7.124.400,00 €	115.791,49 €	18.946,25 €	19.192,52 €	19.440,33 €	19.689,68 €	19.940,59 €	20.193,08 €	20.447,17 €	20.702,86 €	20.960,17 €
ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ (Α-Β)	-7.124.400,00 €	1.401.483,45€	1.513.340,09€	1.412.287,33 €	1.426.182,58 €	1.440.214,66 €	1.454.384,90 €	1.468.694,65 €	1.483.145,28 €	1.497.738,16 €	1.512.474,70 €

- ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΤΑΜΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΙΝΑΚΑ ΥΠΟΛΟΓΙΖΕΤΑΙ Η ΚΠΑ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΠΟΦΑΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ (Α.Π. ΥΠΟΙΟ 8356 3-3-2005) ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ 3299/2004

2.20. ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ

ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ					
ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΠΑ					
ΕΤΗ	ΚΤΡ	ΣΙΒ	ΒΤΡ	ΣΠ	ΠΑ
1ο	1.401.483,45 €	0,952380952	1.334.746,15 €	0,934579439	1.247.426,31 €
2ο	1.513.340,09 €	0,907029478	1.372.644,07 €	0,873438728	1.198.920,50 €
3ο	1.412.287,33 €	0,863837599	1.219.986,89 €	0,816297877	995.872,71 €
4ο	1.426.182,58 €	0,822702475	1.173.323,94 €	0,762895212	895.123,21 €
5ο	1.440.214,66 €	0,783526166	1.128.445,87 €	0,712986179	804.566,31 €
6ο	1.454.384,90 €	0,746215397	1.085.284,40 €	0,666342224	723.170,82 €
7ο	1.468.694,65 €	0,71068133	1.043.773,87 €	0,622749742	650.009,91 €
8ο	1.483.145,28 €	0,676839362	1.003.851,10 €	0,582009105	584.250,48 €
9ο	1.497.738,16 €	0,644608916	965.455,37 €	0,543933743	525.143,75 €
10ο	1.512.474,70 €	0,613913254	928.528,26 €	0,508349292	472.016,68 €
ΣΥΝΟΛΟ			11.256.039,93 €		8.096.500,68 €

ΚΠΑ (10 ΕΤΩΝ)-ΚΕ = 972.100,68€ > 0 Άρα η επένδυση είναι βιώσιμη & συμφέρουσα.

λ (απόδοση κρατικών τίτλων) = 0,05

i (επιτόκιο προεξοφλήσεων) = 0,07

ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση που κάναμε στο πρώτο μέρος που αφορούσε την αιολική ενέργεια μας έκανε πλήρως κατανοητό τις δυνατότητες που προκύπτουν από μια επένδυση αιολικού πάρκου. Στο δεύτερο μέρος με την ανάλυση του SWOT και έπειτα την εξερεύνηση των περιοχών που μπορεί να κατασκευαστεί ένα αιολικό πάρκο, επιλέξαμε την περιοχή της Ξηρολίμνης.

Η περιοχή της Ξηρολίμνης είναι μια εξαιρετική περίπτωση τέτοιων επενδύσεων που κατάφερε να προσεγγίσει το ενδιαφέρον μας. Το υψηλό αιολικό δυναμικό με μέση ταχύτητα ανέμου 9 m/s και το σημείο θα γίνει η υποτιθέμενη επένδυση θεωρήθηκε ως η βέλτιστή μας λύση. Η επιλογή 6 ανεμογεννητριών της Enercon με μεγάλο χρόνο ζωής περίπου 20 έτη που είναι φιλικές προς το περιβάλλον και η κρατική βοήθεια της τάξεως του 40% αναδεικνύουν το έργο ελκυστικό παρά το αρχικά υψηλό κόστος της επένδυσης. Επίσης, οι υψηλές τιμές που μας αποδίδει η ΔΕΗ με την πάροδο των ετών, το χαμηλό λειτουργικό κόστος και η χαμηλή φορολόγηση καθιστά την επένδυση βιώσιμη.

Τέλος από τους παραπάνω πίνακες που λεπτομερώς αναλύσαμε καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η επένδυση μετά την πάροδο 10 ετών θα παραμείνει κερδοφόρα άρα και συμφέρουσα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ

- 1) Δημήτρης Αλ. Κατσαπρακάκης, «Μαθήματα Αιολικής Ενέργειας και Ανάπτυξης Αιολικών Πάρκων», Χρηματοδότηση: INTERREG IIIC NORTH - Regional Wind Technology and Knowledge Transfer Strategies – Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Λασιθίου, Έτος έκδοσης: 2008.
- 2) ΚΕΦΗΣ Ν.ΒΑΣ., ΠΑΠΑΖΑΧΑΡΙΟΥ ΠΕΤΡΟΣ, «Το Επιχειρηματικό Όραμα σε Business Plan», Εκδότης: ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΕ, Αθήνα 2009
- 3) Κουτσούμπας Ι. Χρήστος, 2006. Ήπιες μορφές ενέργειας, εκδόσεις ελληνικά γράμματα, Αθήνα 2006
- 4) Μπουρίκος, Δ., (2002), Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: η περίπτωση της αιολικής ενέργειας
- 5) Π. Βιώνης, Π. Χαβιαρόπουλος, Σ. Βουτσινάς, Α. Ζερβός, Ν. Χατζηαργυρίου, Δ. Σαραβάνος, Θ. Φιλιππίδης, «Πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία της αιολικής ενέργειας», Πρακτικά Συνεδρίου RENES, Αθήνα, 2005
- 6) STUTELY RICHARD, «Το Ιδανικό Επιχειρηματικό Σχέδιο», Εκδότης: ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ Α.Ε., Αθήνα 2003

ΠΗΓΕΣ ΦΕΚ

- http://www.rae.gr/site/file/categories_new/global_regulation/global_national/global_national_laws/N_3851_2010?p=file&i=0
- [http://www.rae.gr/old/downloads/sub2/129\(27-6-06\)_3468.pdf](http://www.rae.gr/old/downloads/sub2/129(27-6-06)_3468.pdf)
- [http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/0/8611313A355F511BC22579CE003894CC/\\$file/2011_92_EU_GR.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/0/8611313A355F511BC22579CE003894CC/$file/2011_92_EU_GR.pdf)
- <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=fIZekDiD%2Brg%3D&tabid=446&language=el-GR>
- <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=G5198Ipgs9Y%3D&tabid=804&language=el-GR>

ΠΗΓΕΣ ΔΙΑΔΥΚΤΙΟΥ

- <http://www.cres.gr/kape/index.htm>
- <http://www.hellasres.gr/Greek/with-frames/my-index-01.htm>
- <http://www.investingreece.gov.gr/default.asp?pid=48&la=2>
- <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=vBWJVY3FdTk%3d&tabid=37>
- <http://medilab.pme.duth.gr/invonio/wind-power.html>
- http://ec.europa.eu/green-papers/index_el.htm
- <http://www.allaboutenergy.gr/Piges23.html>
- <http://www.ypeka.gr/?tabid=285>
- <http://www.sigmalive.com/archive/simerini/environment/170879>
- <http://www.skai.gr/news/environment/article/143603/aioliki-energeia-kai-ergasia/>
- <http://medilab.pme.duth.gr/invonio/history.html>
- <http://eletaen.gr/wind-assists-nat-economy-dev/>
- http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_windmill.htm
- http://www.eunice-group.com/index.php?option=com_content&view=article&id=155&Itemid=169&lang=el
- <http://www.haniotika-nea.gr/97373-i-aioliki-energeia-kai-to-periballon-stin-kriti/#ixzz3RWVylSOI>
- <http://www.neakriti.gr/?page=newsdetail&DocID=859637>
- http://users.auth.gr/karapant/tdk/Teaching/BOOK_3.pdf
- <http://www.skai.gr/news/folders/folder/?cid=83>
- <http://www.desmie.gr/ape-sithya/adeiodotiki-diadikasia-kodikopoiisi-nomothesias-ape/periechomena/aiolika/>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Wind_power_in_Germany
- <http://www.rescompass.org/greek,79/81,81/82,82/wind-energy-jobs-to-double-by-2020,153.html>
- http://www.crete-region.gr/greek/energy/imerida_xania/08%20Stavrakakis.pdf
- http://en.wikipedia.org/wiki/Wind_power_in_Denmark
- <http://www.lagie.gr/systima-eggyimenon-timon/ape-sithya/adeiodotiki-diadikasia-kodikopoiisi-nomothesias-ape/periechomena/times-energeias-apo-ape-sithya-plin-fb>
- <http://www.ens.dk/en/supply/renewable-energy/wind-power/facts-about-wind-power/facts-numbers>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Wind_farm
- <http://www.portnews.gr/h-kina-proth-dynamh-ston-kosmo-sthn-aiolikh-energeia>
- <http://energypress.gr/news/nomiko-plaisio-adeiodotiseon-aiolikon-parkon>
- <http://energypress.gr/news/nomiko-plaisio-adeiodotiseon-aiolikon-parkon>
- <http://www.ethnos.gr/entheta.asp?catid=23353&subid=2&pubid=63871376>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Wind_power_in_Spain
- <http://www.omilos-mpimpas.gr>

- http://www.rae.gr/site/categories_new/renewable_power/regulation/national.csp