

Λυκειακές Τάξεις Γ/σιου Αγ. Γεωργίου

Τάξη : Α'

Σχολική χρονιά : 2011-12

(1^ο τετράμηνο)

Ερευνητικές Εργασίες (Project)

Θέμα : “Αιολικά Πάρκα στον Ελικώνα”

Υπεύθυνοι καθηγητές : Παπαλάμπρος Χρήστος ΠΕ 04.05

Παπαλάμπρος Ιωάννης ΠΕ 19

1	Εισαγωγή.....	3
1.	ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ.....	4
1.1	Τεχνολογία Ανεμογεννητριών	4
1.2	Δομικά μέρη ανεμογεννήτριας.....	5
1.3	Κόστος Ανεμογεννήτριας	6
1.3.1	Οριζόντιου άξονα (HAWT - Horizontal Axis Wind Turbines).....	9
1.3.2	Ανεμογεννητριες κάθετου άξονα (VAWT - Vertical Axis Wind Turbines)9	
1.4	Αιολικά πάρκα – Τρόπος κατασκευής, εγκατάστασης και λειτουργίας:	11
1.5	Ιστορική αναδρομή στις αιολικές μηχανές:	12
2	ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	13
2.1	Έχουν επίδραση οι ανεμογεννήτριες στις γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες ;	13
2.2	Πλεονεκτήματα χρήσης Αιολικής Ενέργειας	13
2.3	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων :	14
2.3.1	Μύθος και πραγματικότητα	14
2.4	Ποία είναι όμως τα γενικότερα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση της αιολικής ενέργειας;	15
2.5	Μειονεκτήματα	15
2.6	Δημιουργούν αισθητικά προβλήματα και προσβολή του φυσικού τοπίου οι ανεμογεννήτριες;.....	16
3	ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	Error! Bookmark not defined.
3.1	Κόστος ανεμοκινητήρα.....	18
3.2	Κόστος γης και υποδομής.....	19
3.3	Αιολικό δυναμικό.....	19
3.4	Κόστος kwh συμβατικών ενεργειακών σταθμών	20
3.5	Κόστος χρήματος	20
3.6	Διάρκεια ζωής του ανεμοκινητήρα	21
4	ΚΑΘΕΣΤΩΣ	22
4.1	Ελικώνας.....	22
4.2	Δεν θέλουν αιολικό πάρκο στον Ελικώνα... ..	23
4.3	Θεσμικό και τιμολογιακό πλαίσιο.	27
5	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	29
5.1	Τα πλεονεκτήματα της αιολικής ενέργειας σε σχέση με τις συμβατικές μορφές είναι [1]:	29
5.2	Πλεονεκτήματα /Μειονεκτήματα Αιολικών πάρκων:	30

1 Εισαγωγή

Εμείς οι μαθητές της Α' Λυκείου των Λυκειακών Τάξεων του Γ/σίου Αγ. Γεωργίου κατά τη σχολική χρονιά 2011-12 και στα πλαίσια του μαθήματος "Ερευνητικές Εργασίες" επιλέξαμε από τα προτεινόμενα θέματα αυτό που αναφέρεται στα Αιολικά Πάρκα στον Ελικώνα. Πιστεύουμε ότι το θέμα αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για πολλούς λόγους από τους οποίους δύο είναι οι εξής : Ένας λόγος είναι ότι στην εποχή μας με τα τόσα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά προβλήματα είναι περισσότερο από ποτέ ανάγκη να αξιοποιήσουμε και να εκμεταλλευτούμε σωστά τις ήπιες μορφές ενέργειας μέσα στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και η αιολική ενέργεια. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι το θέμα των αιολικών πάρκων αφορά ιδιαίτερα τους Βοιωτούς και περισσότερο αυτούς τους γύρω από τον Ελικώνα μιάς και η περιοχή μας προορίζεται να εξελιχθεί σε ενεργειακό και πιθανώς και βιομηχανικό πεδίο. Αυτό βέβαια έχει πολλές πλευρές που θα προσπαθήσουμε να τις ερευνήσουμε όλες με όσο γίνεται περισσότερη αντικειμενικότητα και χωρίς προκαταλήψεις .

Όσον αφορά τη μέθοδο έρευνάς μας, οριοθετήσαμε το θέμα μας, το χωρίσαμε σε τμήματα όπως αυτά φαίνονται και στα περιεχόμενα της μελέτης μας, και χωριστήκαμε σε ομάδες έρευνας και μελέτης ανά τομέα. Πιο συγκεκριμένα δημιουργήθηκαν τέσσερις ομάδες - δύο των τριών και δύο των τεσσάρων μαθητών - με αντίστοιχα αντικείμενα τα εξής:

- Η τεχνολογία των αιολικών πάρκων
- Αιολική ενέργεια και περιβάλλον
- Αιολική ενέργεια και οικονομία
- Το καθεστώς των αιολικών πάρκων στον Ελικώνα

Τα μέρη της εργασίας μας που αναφέρονται στη κριτική πλευρά του θέματος όπως η μελέτη των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων κρίναμε ότι είναι σωστότερο να τα ερευνήσουμε και να τα διατυπώσουμε σε μια δεύτερη φάση της εργασίας μας είτε χωρισμένοι πάλι σε ομάδες είτε συνεργαζόμενοι όλοι μαζί σαν μία ομάδα.

Τις πληροφορίες που χρειαστήκαμε για την έρευνά μας τις αντλήσαμε από το διαδίκτυο, από τη σχολική βιβλιοθήκη και με οποιονδήποτε άλλο τρόπο ήταν εφικτός μέσα στα πλαίσια της εργασίας μας.

1. ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Κατασκευές που αποκαλούνται επίσης αιολικές μηχανές και έχουν την ικανότητα να μετατρέπουν τη ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική. Κατά κανόνα, αποτελούνται από μία φτερωτή που περιστρέφεται από τον άνεμο και μία διάταξη η οποία μετατρέπει την ενέργεια που προέρχεται από την κίνησή της σε ηλεκτρική. Αυτό σημαίνει ότι η ανεμογεννήτριες έχουν το σπουδαίο πλεονέκτημα να χρησιμοποιούν μία ανανεωμένη ενεργειακή πηγή, που δεν είναι δυνατόν να εξαντληθεί και η οποία, σε παγκόσμιο επίπεδο αν ήταν πλήρως αξιοποιήσιμη θα ήταν σε θέση να καλύψει ανάγκες εκατοντάδες φορές μεγαλύτερες από αυτές που έχει σήμερα ολόκληρη η ανθρωπότητα.

Στην Ελλάδα οι πρώτες έρευνες σχετικά με την παραγωγή ηλεκτρισμού από την αιολική ενέργεια άρχισαν από την ΔΕΗ το 1977, ενώ πειραματικές εφαρμογές ξεκίνησαν από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 σε νησιά του Αιγαίου τα οποία είναι εκτεθειμένα σε ισχυρούς ανέμους σε όλη τη διάρκεια του έτους. Τα πρώτα πειραματικά αιολικά πάρκα εγκαταστάθηκαν στην Κύθνο και ύστερα στην Μύκονο και στην Κάρπαθο· είχαν μάλιστα ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Η κατάσταση φαίνεται λιγότερο ευνοϊκή για τις χερσαίες περιοχές της χώρας, στις οποίες το αιολικό δυναμικό δεν είναι αρκετά υψηλό, δηλαδή κυμαίνεται σε τιμές ετήσιας ταχύτητας ανέμου κάτω από 6 μ/sec τον χρόνο. Οι τελικές εφαρμογές θα εξαρτηθούν και από πολλούς άλλους παράγοντες όπως οι φυσιογραφικές ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής, η εξέλιξη του κόστους των καυσίμων, οι κοινωνικές ανάγκες. Και η τεχνολογικές εξελίξεις που θα επιτρέψουν βελτίωση της απόδοσης των αιολικών μηχανών. Η συνεκτίμηση αυτών των παραγόντων θα κρίνει που θα πρέπει να παραμείνουν οι παραδοσιακοί τρόποι παραγωγής ενέργειας, που θα δοθεί βάρος στην αιολική ενέργεια και που θα χρησιμοποιηθεί συνδυασμός και των δύο μεθόδων.



Με την τεχνολογία του σήμερα είναι αδύνατη η πλήρη εκμετάλλευση των ανέμων, όμως στο 25% της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας 5,1 m/s σε ύψος 10m από το έδαφος. Όταν λοιπόν σε μια περιοχή πνέουν άνεμοι με τέτοια ταχύτητα και μεγαλύτερη τότε το αιολικό δυναμικό του τόπου είναι εκμεταλλεύσιμο αλλά και οικονομικά βιώσιμο.

Το μέσο εκμετάλλευσης ονομάζεται ανεμογεννήτρια και μετατρέπει την αιολική ενέργεια σε ηλεκτρική.

1.1 Τεχνολογία Ανεμογεννητριών

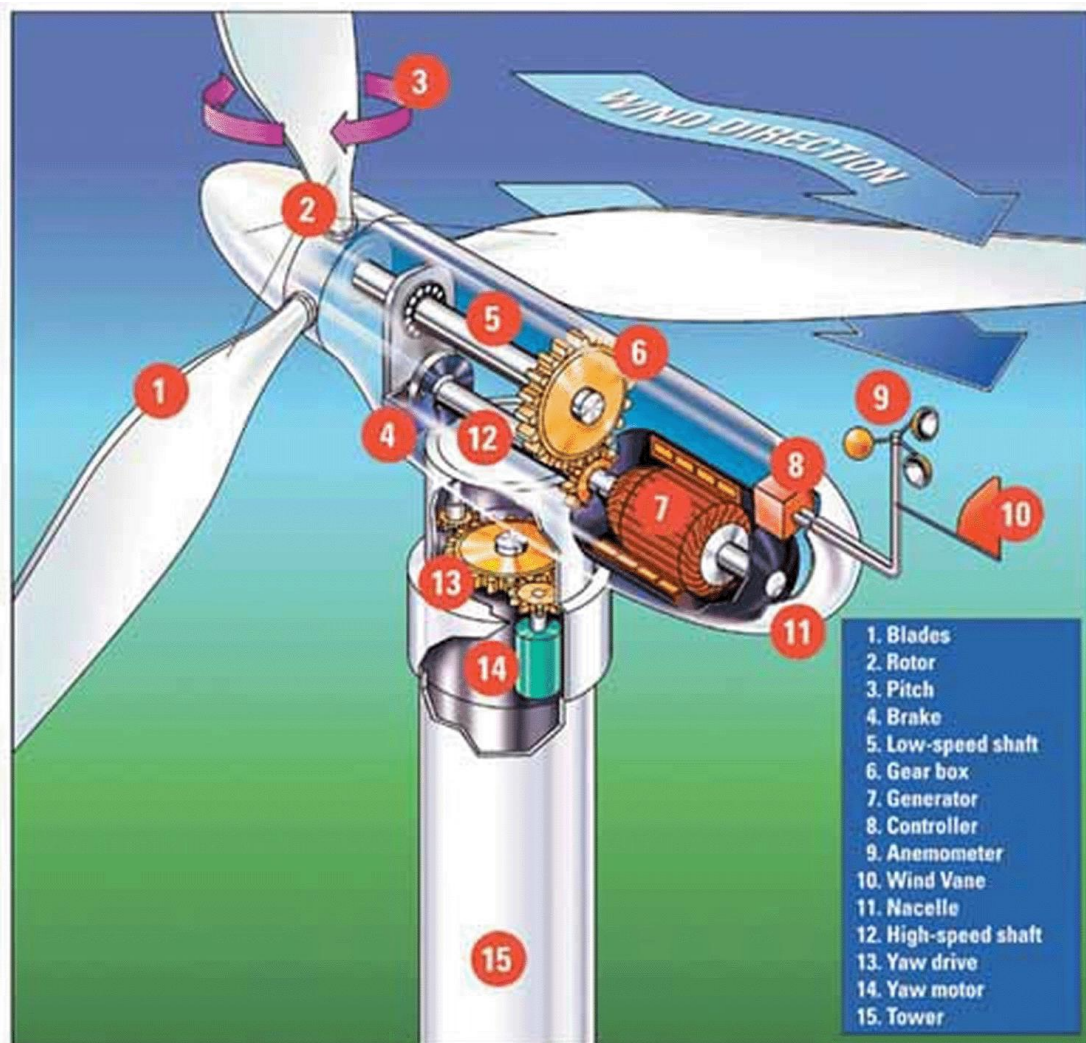
Υπάρχουν διάφορα είδη ανεμογεννητριών τα οποία κατατάσσονται σε δυο βασικές κατηγορίες

- Τις ανεμογεννήτριες με οριζόντιο άξονα των οποίων ο δρομέας είναι τύπου ελικας και στις οποίες ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται ώστε να βρίσκεται συνεχώς παράλληλα προς τον άνεμο.
- Τις ανεμογεννήτριες με κατακόρυφο άξονα ο οποίος και παραμένει σταθερός.

Σήμερα στην παγκόσμια αγορά έχουν επικρατήσει ανεμογεννήτριες με τον οριζόντιο άξονα.

1.2 Δομικά μέρη ανεμογεννήτριας

- Δρομέας
- Σύστημα μετάδοσης κίνησης
- Ηλεκτρογεννήτρια
- Σύστημα πέδησης
- Σύστημα προσανατολισμού
- Πυργίσκος
- Ηλεκτρονικό πίνακα και πίνακα ελέγχου



Εικόνα :1 λεπίδες

Εικόνα :3 στροφείο

Εικόνα :5 πίσσα

Εικόνα :7 φρένο

Εικόνα :9 χαμηλής ταχύτητας άξονας

Εικόνα :11 κιβώτιο ταχυτήτων

Εικόνα :13 γεννήτρια

Εικόνα: 15 ελεγκτής

Εικόνα :2 ανεμόμετρο

Εικόνα :4 αιολικός ανεμοδείκτης

Εικόνα :6 καλάθι αεροστάτου

Εικόνα :8 υψηλής ταχύτητας άξονας

Εικόνα :10 εκτροπής κίνησης

Εικόνα :12 εκτροπής κινητήρα

Εικόνα :14 πύργος

1.3 Κόστος Ανεμογεννήτριας

Το κόστος κατασκευής ανεμογεννήτριας έχει μειωθεί σημαντικά και μπορούμε πλέον να πούμε ότι η αιολική ενέργεια μπορεί να ανταγωνιστεί τις συμβατικές μορφές ενέργειας. Απο το 1980 κοστίζε 0,04-0,06 E/KWh με την εξέλιξη της τεχνολογίας μπορεί να φτάσει σήμερα μέχρι και 0,03 E/KWh. Οι τυπικές διαστάσεις μια γεννήτριας 500KW είναι 50m το ύψος του πύργου και 40m η διάμετρος του δρομέα. Γενικά το κόστος ενός αιολικού πάρκου κυμαίνεται απο 700-1200 ευρώ/kw

Η αιολική ενέργεια είναι η ενέργεια του ανέμου που προέρχεται από τη μετακίνηση αερίων μαζών της ατμόσφαιρας. Το συνολικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό της Ελλάδας μπορεί να καλύψει ένα μεγάλο μέρος των ηλεκτρικών αναγκών της.

Οι μηχανές με τις οποίες εκμεταλλευόμαστε το φαινόμενο αυτό, ονομάζονται ανεμογεννήτριες (Α/Γ). Διακρίνουμε δύο είδη: τις δίπτερες και τις τρίπτερες. Οι τρίπτερες, με ρότορα μικρότερο των 10 μέτρων, έχουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης ασθενούς αιολικού δυναμικού. Στις μηχανές μεγάλου μεγέθους επικρατούν οι δίπτερες, με κόστος κατασκευής και συντήρησης μικρότερο απ' αυτό των τρίπτερων αντίστοιχου μεγέθους. Η σύγχρονη τεχνολογία χρήσης της αιολικής ενέργειας ξεκίνησε με μικρές Α/Γ δυναμικότητας 20 ως 75 KW. Σήμερα χρησιμοποιούνται Α/Γ δυναμικότητας 200 ως 2.000 KW.



Ενδιαφέρον, για την εκμετάλλευση με ικανοποιητικές μέσες ταχύτητες ανέμου. Ένα πάρκο

ανεμογεννητριών, το οποίο σε ταχύτητα 8m/sec αποδίδει 1600KW, σε ταχύτητα 4m/sec αποδίδει μόνο 200 KW. Σημαντικό ρόλο παίζει ο τόπος εγκατάστασης των ανεμογεννητριών. Η ύπαρξη ανωμαλιών του εδάφους, κτιρίων, δέντρων ή εμποδίων γενικά μπορεί να δημιουργήσει στροβιλισμούς και να μειώσει την αποδοτικότητα. Πριν την επιλογή της περιοχής απαιτείται μελέτη στατιστικών μετεωρολογικών δεδομένων για τις κατευθύνσεις των κυρίαρχων ανέμων για περίοδο ενός χρόνου.

Στα νησιά του Αιγαίου, στην Κρήτη και στην Αν. Στερεά Ελλάδα οι μέσες ταχύτητες ανέμου είναι 6 - 7 m/sec, με αποτέλεσμα το κόστος της παραγόμενης ενέργειας να είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικό, γι' αυτό παρατηρείται πληθώρα έργων εκμετάλλευσης στις περιοχές αυτές.

Μετά την απελευθέρωση της αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας, υποβλήθηκαν 350 αιτήσεις για άδεια αιολικών εγκαταστάσεων. Η παραγωγή ηλεκτρισμού από τον άνεμο είναι σήμερα ελκυστική για πολλούς λόγους.

Κατά αρχήν πρόκειται για "καθαρή" ενέργεια. Η χρήση μιας τουρμπίνας 600KW, σε κανονικές συνθήκες, αποτρέπει την αποβολή 1200 τόνων CO₂ ετησίως, που θα αποβάλλονταν στο περιβάλλον αν εκρησιμοποιείτο άλλη πηγή για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όπως π.χ. άνθρακας. Δεν έχει καμιά επιβάρυνση για το περιβάλλον και ο τρόπος παραγωγής έχει αδιαμφισβήτητη ασφάλεια. Η αιολική ενέργεια είναι σήμερα η πιο φτηνή απ' όλες τις υπάρχουσες ήπιες μορφές και είναι ανεξάντλητη. Η παραγωγή ενέργειας από μια ανεμογεννήτρια κατά τα 20 χρόνια λειτουργίας της ισοδυναμεί με την 80πλάσια ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την κατασκευή, λειτουργία και καταστροφή της όταν αυτή κριθεί ανενεργή.

Ενα σημαντικό μειονέκτημα της αιολικής ενέργειας είναι ότι εξαρτάται άμεσα από την ύπαρξη ικανοποιητικών ταχυτήτων ανέμου. Τι γίνεται όμως όταν δεν φυσάει Μέσω της συγκεκριμένης τεχνολογίας, η εταιρεία θα επιχειρήσει να μειώσει το βάρος και το μέγεθος της ανεμογεννήτριας, αυξάνοντας παράλληλα την ισχύ της. Επίσης, τονίζει ότι θα χρησιμοποιεί κρυογενικό σύστημα ψύξης, ώστε να βελτιώσει την αξιοπιστία και να περιορίσει τις ανάγκες για συντήρηση.

Ο Keith Longtin, επικεφαλής έρευνας στα αιολικά της GE, τόνισε σχετικά:



«Με βάση την επιθυμία του κλάδου για περισσότερη ισχύ ώστε να εκμεταλλευτούμε τις ευκαιρίες στις ΗΠΑ και ανά τον κόσμο, θα χρειαστούν νέες τεχνολογίες για μεγαλύτερης κλίμακας αιολικά πάρκα. Η βασική πρόκληση είναι να βρούμε λύσεις με βάση τη σωστή κλίμακα και το κόστος. Η εφαρμογή της 30ετούς εμπειρίας μας στα συστήματα MRI στην ιατρική, θα μας επιτρέψει να αναπτύξουμε μια καινοτόμο

τεχνολογία στις ανεμογεννήτριες που θα παρέχει περισσότερη ενέργεια, μειώνοντας το κόστος».

άνεμος; Επειδή δεν υπάρχουν δυνατότητες για οικονομική αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας, επιβάλλεται να υπάρχει εφεδρεία συμβατικών σταθμών για το σύνολο της εγκατεστημένης ισχύος των ανεμογεννητριών. Για ηλεκτρικά συστήματα, όπως το σύστημα της Κρήτης, όπου οι αιχμές φορτίου καλύπτονται με αεροστρόβιλους ντίζελ και με υψηλό κόστος παραγωγής, θα μπορούσε να εξεταστεί η περίπτωση συνδυασμού ανεμογεννητριών με αντλητικά υδροηλεκτρικά έργα.

Εδώ φαίνονται τα 2 είδη ανεμογεννητριών (δίπτερες, τρίπτερες):



Τρίπτερες ανεμογεννήτριες



Δίπτερες ανεμογεννήτριες

Τρίπτερες ανεμογεννήτριες με ρότορα μήκους μικρότερου των 10 μέτρων έχουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης ασθενούς αιολικού ανέμου (ευρύ φάσμα ταχυτήτων ανέμου) και κόστος κατασκευής και συντήρησης μικρό καθώς τα προβλήματα αντοχής και δυναμικής καταπόνησης μηχανικών μερών είναι περιορισμένα στις μηχανές αυτής της κατηγορίας.

Στις μηχανές μεγάλου μεγέθους επικρατούν οι δίπτερες, με κόστος κατασκευής και συντήρησης σαφώς μικρότερο, από αυτό των τριπτερούγων αντιστοίχου μεγέθους.

Η κατασκευή μηχανών της τάξεως Μεγαβάτ δεν κατάφερε να ενταχθεί στο οικονομικά και κατασκευαστικά βιώσιμο κατεστημένο. Η οικονομική υποστήριξη της κατασκευής μηχανών αυτής της κατηγορίας είναι πλέον εφικτή μόνο μέσα από Ευ Η σημερινή τεχνολογία βασίζεται σε ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα 2 ή 3 πτερυγίων, με αποδιδόμενη ηλεκτρική ισχύ 200 – 400kW. Όταν εντοπιστεί μια ανεμώδης περιοχή – και εφόσον βέβαια έχουν προηγηθεί οι απαραίτητες μετρήσεις και μελέτες – για την αξιοποίηση του αιολικού της δυναμικού τοποθετούνται μερικές δεκάδες ανεμογεννήτριες, οι οποίες απαρτίζουν ένα «αιολικό πάρκο».

Η εγκατάσταση κάθε ανεμογεννήτριας διαρκεί 1-3 μέρες. Αρχικά ανυψώνεται ο πύργος και τοποθετείται τμηματικά πάνω στα θεμέλια. Μετά ανυψώνεται η άτρακτος στην κορυφή του πύργου. Στη βάση του πύργου συναρμολογείται ο ρότορας ή δρομέας (οριζοντίου άξονα, πάνω στον οποίο είναι προσαρτημένα τα πτερύγια), ο οποίος αποτελεί το κινητό μέρος της ανεμογεννήτριας. Η άτρακτος περιλαμβάνει το σύστημα μετατροπής της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Στη συνέχεια ο ρότορας ανυψώνεται και συνδέεται στην άτρακτο. Τέλος, γίνονται οι απαραίτητες ηλεκτρικές συνδέσεις.

Το πρώτο δίλημμα που αντιμετώπισα ήταν αν θα προχωρήσω στην κατασκευή ανεμογεννήτριας **οριζοντίου** ή **καθετου** άξονα.

1.3.1 Οριζόντιου άξονα (HAWT - Horizontal Axis Wind Turbines)

Είναι οι ανεμογεννήτριες οι οποίες περιστρέφονται γύρω από έναν άξονα οριζόντιο ως προς το επίπεδο του εδάφους.

Είναι η συνηθισμένη εικόνα της ανεμογεννήτριας που έχουμε οι περισσότεροι στο μυαλό μας, αφού αυτές έχουν επικρατήσει για διάφορους λόγους που θα αναφέρουμε παρακάτω.

Στην εικόνα παραπάνω βλέπουμε μια τέτοια ανεμογεννήτρια οριζόντιου άξονα. Τα πτερύγιά της περιστρέφονται γύρω από έναν άξονα ο οποίος είναι οριζόντιος ως προς το επίπεδο του εδάφους.



Είναι φανερό ότι κάθε στιγμή, πρέπει να προσανατολίζεται προς την κατεύθυνση του ανέμου.

1.3.2 Ανεμογεννητριες κάθετου άξονα (VAWT - Vertical Axis Wind Turbines)

Οι ανεμογεννητριες κάθετου άξονα (VAWT - Vertical Axis Wind Turbines) αντίθετα, περιστρέφονται γύρω από έναν άξονα ο οποίος είναι κάθετος ως προς το επίπεδο του εδάφους.

Οι ανεμογεννητριες κάθετου άξονα, από τον τρόπο της κατασκευής τους, "πιάνουν" τον αέρα από κάθε κατεύθυνση.

Στην διπλανή φωτογραφία απεικονίζεται μια ανεμογεννήτρια κάθετου άξονα τύπου "savonius", που είναι και η απλούστερη σε ότι αφορά την κατασκευή της.

Αποτελείται ουσιαστικά από ένα σωλήνα κομμένο στη μέση κατά μήκος, με τα δύο κομμάτια τοποθετημένα κάθετα όπως στο



παρακάτω σχέδιο (αυτό που βλέπουμε όταν κοιτάμε κάθετα την ανεμογεννήτρια κάθετου άξονα τύπου "savonius" από ψηλά):

Πίνακας 1: Εγκατεστημένη ισχύς αιολικών πάρκων σε λειτουργία σε χώρες της Ε.Ε (MW)			
ΧΩΡΑ	ΤΕΛΟΣ 2001	ΤΕΛΟΣ 2002	ΤΕΛΟΣ 2004
Γερμανία	8753	12001	16500
Ισπανία	3335	4830	8000
Δανία	2556	2889	3121
Ολλανδία	483	686	1077
Ιταλία	697	785	1020
Μ.Βρετανία	485	552	944
Αυστρία	95	139	585
Σουηδία	280	328	428
Πορτογαλία	127	194	409
Ελλάδα	272	302	398 (489*)
Γαλλία	85	147	390
Ιρλανδία	125	137	256

Πηγή: WINDPOWER MONTHLY, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2005 (*ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2005)

1.4 Αιολικά πάρκα – Τρόπος κατασκευής, εγκατάστασης και λειτουργίας:

Η σημερινή τεχνολογία βασίζεται σε ανεμογεννήτριες άξονα 2 ή τριών πτερυγίων, με αποδιδόμενη ηλεκτρονική ισχύ 200-400 kW.

Όταν εντοπισθεί μία ανεμώδης περιοχή και εφόσον έχουν προηγηθεί βέβαια οι απαραίτητες μετρήσεις και μελέτες για την αξιοποίηση του αιολικού της δυναμικού, τοποθετούνται μερικές δεκάδες ανεμογεννήτριες, οι οποίες απαρτίζουν ένα «αιολικό πάρκο».

Η εγκατάσταση κάθε ανεμογεννήτριας διαρκεί 1-3 μέρες. Αρχικά ανυψώνεται ο πύργος και τοποθετείται τμηματικά πάνω στα θεμέλια. Μετά ανυψώνεται η άτρακτος* στην κορυφή του πύργου.



1.5 Ιστορική αναδρομή στις αιολικές μηχανές:

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 κύρια στο οροπέδιο του Λασιθίου. Την εποχή της άνθησής τους, πριν το 1940, υπήρξαν χιλιάδες ανεμόμυλοι ενώ σήμερα λειτουργούν περίπου χίλιοι. Παράλληλα στη Σητεία αναφέρθηκε μια ενδιαφέρουσα μέθοδος αντλιοταμείωσης, η οποία διερευνάται ως προς την οικονομικοτεχνική ελκυστικότητα της και σήμερα. Στην περίπτωση αυτή της Σητείας, η αιολική ενέργεια χρησιμοποιείται για την άντληση νερού με την βοήθεια ανεμόμυλων, το οποίο αποθηκεύεται σε υψηλή δεξαμενή. Στη συνέχεια η διαθέσιμη υδατόπτωση χρησιμοποιείται κατά βούληση σε προσκείμενους νερόμυλους.

Σημαντικός αριθμός ανεμόμυλων βρέθηκε και στις Κυκλάδες, στη Ρόδο, στη Χίο και γενικότερα στα νησιά του Αιγαίου. Ο τύπος του ανεμόμυλου που αναπτύχθηκε στη πατρίδα μας είναι οριζοντίου άξονα, σε πέτρινο κτίσμα με πάνινα περύγια (Μεσογειακός ανεμόμυλος). Στις αρχές του αιώνα μας πρώτοι οι Δανοί παράγουν ηλεκτρισμό από τον άνεμο, ενώ στην Αμερική ανεμόμυλοι μεταλλικής κατασκευής χρησιμοποιούνται επίσης για ηλεκτροδότηση. Έτσι το 1891 λειτούργησε στο Askov της Δανίας πειραματικός ανεμοκινητήρας με δύο ηλεκτρικές γεννήτριες (2X9KW) με διάμετρο 22.8 m κάτω από την επίβλεψη του καθηγητή P. La Cour. Αντίστοιχα τη δεκαετία του 1930 κατασκευάσθηκε στη βαλτική μηχανή 100 KW, με σχεδιαστική επίβλεψη του Sabanin και Yuriev. Τέλος το 1940 κατασκευάζεται στο Vermont των Η.Π.Α. ένας πειραματικός δίπτερος ανεμοκινητήρας (ανεμογεννήτρια) σημαντικής ισχύος.

2 ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

2.1 Έχουν επίδραση οι ανεμογεννήτριες στις γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες ;



Δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι τα αιολικά πάρκα επιβαρύνουν τη γεωργία ή την κτηνοτροφία. Δεδομένου ότι περίπου το 99% της γης που φιλοξενεί ένα αιολικό πάρκο είναι διαθέσιμο για άλλες χρήσεις, μπορούμε να κατανοήσουμε ότι οι αγροτικές δραστηριότητες μπορούν να συνεχίζονται και μετά την εγκατάσταση του. Οι συνήθεις θέσεις αιολικών πάρκων είναι σε ορεινές περιοχές με θαμνώδη

βλάστηση ακριβώς λόγω των υψηλών ταχυτήτων του ανέμου που ευνοούν την εγκατάσταση του. Σε αυτές τις περιοχές, η χρήση γης είναι κυρίως για βοσκή αιγοπροβάτων οι οποία μπορεί να συνεχισθεί χωρίς κανένα πρόβλημα και μετά την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου. Χαρακτηριστικά, σε μερικά αιολικά πάρκα έχει παρατηρηθεί ότι οι ανεμογεννήτριες γίνονται πόλος έλξης αιγοπροβάτων που επωφελούνται από τη δροσιά της σκιάς που προσφέρουν οι πύργοι τους !

2.2 Πλεονεκτήματα χρήσης Αιολικής Ενέργειας



Κατά αρχήν η λειτουργία των ΑΓ δεν απαιτεί πρώτες ύλες, εκτός από την αιολική ενέργεια, και το παραγόμενο προϊόν μεταφέρεται απευθείας στο δίκτυο της ΔΕΗ προς κατανάλωση και, επομένως, δεν απαιτείται κανενός είδους μετατροπή πρώτης ύλης ή προϊόντος. Πρόκειται για "καθαρή" ενέργεια που δεν έχει καμία επιβάρυνση για το περιβάλλον και ο τρόπος παραγωγής έχει αδιαμφισβήτητη ασφάλεια.. Η αιολική ενέργεια είναι σήμερα η πιο φτηνή απ' όλες τις υπάρχουσες

ήπιες μορφές και είναι ανεξάντλητη. Η παραγωγή ενέργειας από μια ανεμογεννήτρια κατά τα 20 χρόνια λειτουργίας της ισοδυναμεί με την 80πλάσια ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την κατασκευή και λειτουργία της, καθώς τα επιτεύγματα της

τεχνολογίας έχουν επηρεάσει θετικά το περιβάλλον. Η βιομηχανία αιολικής ενέργειας προσφέρει πάνω από 50.000 θέσεις εργασίας, σε παγκόσμιο επίπεδο (στοιχεία 2001). Η βιομηχανία αυτή αποκτά ένα όλο και περισσότερο διεθνή χαρακτήρα, καθώς ωριμάζει σταδιακά, επεκτείνεται και δημιουργεί κατασκευαστικές δραστηριότητες σε νέες αγορές.

Τέλος η εγκατάσταση ανεμογεννητριών δημιουργεί θέσεις εργασίας στην τοπική κοινωνία !

2.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων :

2.3.1 Μύθος και πραγματικότητα



Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια θεαματική άνοδος της εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος από ανεμογεννήτριες στη χώρα μας .Ο μεγάλος ρυθμός ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας συνοδεύτηκε, όπως ήταν επόμενο, από την ανησυχία των τοπικών κοινωνιών σχετικά με τις πιθανές επιπτώσεις των ανεμογεννητριών στο περιβάλλον. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι φόβοι που εκφράστηκαν ακούγονται μάλλον υπερβολικοί και, κάποιες φορές, εξωπραγματικοί. Σε άλλες πάλι περιπτώσεις, οι ενστάσεις που υπάρχουν στην εγκατάσταση ανεμογεννητριών ή αιολικών πάρκων έχουν κάποια βάση και χρειάζονται επιπλέον διερεύνηση. Σε κάθε περίπτωση, πάντως, η αποδοχή ή μη της αιολικής ενέργειας από τις τοπικές κοινωνίες προϋποθέτει την αντικειμενική τους πληροφόρηση για τα οφέλη και τις επιπτώσεις που αυτή θα μπορούσε να έχει ως μία ακόμη επέμβαση του ανθρώπου στη φύση.

Αλλά ας δούμε πρώτα που ακριβώς οφείλεται η ραγδαία αυτή ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και στον υπόλοιπο κόσμο. Σήμερα είναι κοινά αποδεκτό ότι η παγκόσμια αλλαγή του κλίματος αποτελεί μια από τις

μεγαλύτερες απειλές για το μέλλον της ανθρωπότητας. Η αλλαγή αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο στις εκπομπές των λεγομένων «αερίων του θερμοκηπίου» που συνοδεύουν αναπόφευκτα την παραγωγή ενέργειας από συμβατικά καύσιμα. Θεωρείται, λοιπόν, δεδομένο ότι η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ιδιαίτερα της αιολικής είναι η μοναδική –μη πυρηνική– μεσοπρόθεσμη λύση για την αντιμετώπιση του φαινομένου των κλιματικών αλλαγών.



2.4 Ποία είναι όμως τα γενικότερα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση της αιολικής ενέργειας;

- Ο άνεμος είναι μια ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, η οποία μάλιστα παρέχεται δωρεάν.
- Η Αιολική ενέργεια είναι μια τεχνολογικά ώριμη, οικονομικά ανταγωνιστική και φιλική προς το περιβάλλον ενεργειακή επιλογή.
- Προστατεύει τη Γη καθώς κάθε μία κιλοβατώρα που παράγεται από τον άνεμο αντικαθιστά μία κιλοβατώρα που παράγεται από συμβατικούς σταθμούς και ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με αέρια του θερμοκηπίου.
- Δεν επιβαρύνει το τοπικό περιβάλλον με επικίνδυνους αέριους ρύπους , μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, καρκινογόνα μικροσωματίδια κ.α., όπως γίνεται με τους συμβατικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Ενισχύει την ενεργειακή ανεξαρτησία και ασφάλεια κάτι ιδιαίτερα σημαντικό για τη χώρα μας και την Ευρώπη γενικότερα.
- Βοηθά στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος μειώνοντας τις απώλειες μεταφοράς ενέργειας.

2.5 Μειονεκτήματα

Οι ανεμογεννήτριες μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς ή θανατώσεις πουλιών, κυρίως αποδημητικών γιατί τα ενδημικά «συνηθίζουν» την παρουσία των μηχανών και τις αποφεύγουν. Γι' αυτό καλύτερα να μην κατασκευάζονται αιολικά πάρκα 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 (ΜΠΕ). Πάντως η συχνότητα ατυχημάτων πουλιών σε αιολικά πάρκα είναι πολύ μικρότερη αυτής των ατυχημάτων

με αυτοκίνητα. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας και την αυστηρότερη επιλογή του τόπου εγκατάστασης (π.χ. πλωτές πλατφόρμες σε ανοικτή θάλασσα) το παραπάνω πρόβλημα, αλλά και ο θόρυβος από τη λειτουργία των μηχανών, έχουν σχεδόν λυθεί.



2.6 Δημιουργούν αισθητικά προβλήματα και προσβολή του φυσικού τοπίου οι ανεμογεννήτριες;

Αυτό είναι ένα θέμα στο οποίο έχει δοθεί μεγάλη δημοσιότητα.

Η οπτική όχληση είναι κάτι υποκειμενικό και δύσκολα μπορούν να τεθούν κοινά αποδεκτοί κανόνες. Από έρευνες σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης προκύπτει ότι κάποιος που είναι ευνοϊκά διατεθειμένος απέναντι στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας, αποδέχεται τις ανεμογεννήτριες και οπτικά πολύ πιο εύκολα από κάποιον που είναι αρνητικός εξ αρχής. Από τις ίδιες μελέτες, προκύπτει ότι τα αιολικά πάρκα είναι πιο αποδεκτά από αισθητικής άποψης σε ανθρώπους που είναι ενημερωμένοι για τα οφέλη που προέρχονται από την χρήση τους. Αν κάνουμε μια απλή σύγκριση μεταξύ ενός θερμικού σταθμού παραγωγής (π.χ. λιγνιτικού), και ενός αιολικού πάρκου είναι φανερό ότι η οπτική όχληση που προκύπτει από το πρώτο είναι εμφανώς και αντικειμενικά πολύ μεγαλύτερη. Δεδομένου βεβαίως ότι οι ανεμογεννήτριες είναι κατ' ανάγκη ορατές από απόσταση, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαιτερότητες κάθε τόπου εγκατάστασης και να γίνεται προσπάθεια ενσωμάτωσής τους στο τοπίο.



3 ΑΙΟΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η Ελλάδα είναι μία από τις χώρες με το καλύτερο αιολικό δυναμικό στην Ευρώπη, μετά απ' αυτό του Ηνωμένου Βασιλείου και της Ιρλανδίας. Το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό της χώρας ανέρχεται της τάξης των 11-14 GW, ενώ υπερβαίνει τα 22 GW αν ληφθούν υπόψη και τα οικονομικά μεγέθη των αιολικών εγκαταστάσεων.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ραγδαία αύξηση των αιολικών πάρκων, εκτός από τα επίγεια αιολικά πάρκα ιδιαίτερη σημασία για τη χώρα μας έχουν και τα υπεράκτια Α/Π λόγω του πλούσιου αιολικού δυναμικού των θαλασσών. Μικρό όμως μέρος του δυναμικού αυτού είναι σήμερα εκμεταλλεύσιμο διότι η υπάρχουσα τεχνολογία επιτρέπει την κατασκευή σε βάθη μέχρι 30 μέτρα, ενώ οι Ελληνικές θάλασσες χαρακτηρίζονται από πολύ μεγαλύτερα βάθη ακόμη και κοντά στις ακτές. Για τις λίγες θαλάσσιες περιοχές που είναι άμεσα εκμεταλλεύσιμες έχει εκδηλωθεί έντονο ενδιαφέρον με προτάσεις συνολικής ισχύος 5.682 MW.

Η παραγωγή ενέργειας από μια ανεμογεννήτρια κατά τα 20 χρόνια λειτουργίας της ισοδυναμεί με την 80πλάσια ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την κατασκευή, λειτουργία και καταστροφή της όταν αυτή κριθεί ανενεργή. Κοστίζει ανάμεσα σε 4 με 6 cents ανά κιλοβατώρα· η τιμή εξαρτάται από την ύπαρξη/ παροχή ανέμου και από τη χρηματοδότηση ή μη του εκάστοτε προγράμματος παραγωγής αιολικής ενέργειας.



Κύριοι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η οικονομική βιωσιμότητα της αιολικής ενεργειακής μονάδας.

- το κόστος αγοράς του Α/Κ
- το κόστος γης - υποδομής
- το αιολικό δυναμικό της περιοχής
- το κόστος της kwh που παράγεται από συμβατικούς ενεργειακούς σταθμούς
- το κόστος χρήματα

Όλοι οι παραπάνω οικονομικοί παράγοντες εμπλέκονται κατά τη διαδικασία ελέγχου της οικονομικής βιωσιμότητας της επένδυσης σε αιολικό ενεργειακό σταθμό, γεγονός που επιβάλλει την αναγκαία σοβαρότητα στην οικονομική μελέτη. Στη συνέχεια θα εξετάσουμε ξεχωριστά κάθε οικονομικό παράγοντα από τους παραπάνω.

3.1 Κόστος ανεμοκινητήρα

Το κόστος πώλησης ενός ανεμοκινητήρα εξαρτάται κυρίως από την τυποποίηση της κατασκευής της μηχανής και το πλήθος των μηχανών που κατασκευάζονται και

πωλούνται. Δεν είναι ασυνήθης η περίπτωση μείωσης του κατασκευαστικού κόστους του ανεμοκινητήρα στο $\frac{1}{4}$ του κόστους κατασκευής της πρωτοτύπου μετά από παραγωγή - τυποποίηση της πρώτης εκατοντάδας ανεμοκινητήρων. Η μείωση αυτή του κόστους των ανεμοκινητήρων προήλθε από την τυποποίηση της κατασκευής και την αύξηση των πωλήσεων των Α/Κ.

3.2 Κόστος γης και υποδομής

Το κόστος του εγκαταστημένου ανεμοκινητήρα επιβαρύνεται με το κόστος μεταφοράς του, συναρμολόγησής του και αγοράς της γης. Ακόμα πολλές φορές σημαντικό μέρος του κόστους αποτελεί η δημιουργία της κατάλληλης υποδομής απαραίτητης για τη μεταφορά, εγκατάσταση και λειτουργία του ανεμοκινητήρα, όπως η διάνοιξη δρόμων ικανών να επιτρέπουν την κίνηση μεγάλων γερανών για τη μεταφορά των τμημάτων του ανεμοκινητήρα.

Επίσης έργα πολιτικού μηχανικού απαιτούνται για τη θεμελίωση του ανεμοκινητήρα, τη διαμόρφωση του χώρου καθώς επίσης και για την εγκατάσταση του οικισμού, όπου πρόκειται να τοποθετηθούν για μεγάλες μηχανές, τα όργανα παρακολούθησης του αιολικού σταθμού. Σημαντικό μερίδιο στη διαμόρφωση του τελικού κόστους έχει ο ηλεκτρικός σταθμός καθώς και οι γραμμές μεταφοράς.

Τέλος δεν θα πρέπει να διαφεύγει της προσοχής και η συμβολή στο κόστος, της σε ορισμένες θέσεις βέβαια απαραίτητης αντικεραυνικής προστασίας του ανεμοκινητήρα.



3.3 Αιολικό δυναμικό

Βασικός παράγοντας που επιδρά στην οικονομική βιωσιμότητα της επένδυσης είναι η επιλογή κατάλληλης θέσης εγκατάστασης του ανεμοκινητήρα.

Εκτός από το αιολικό δυναμικό της περιοχής σημαντική επίδραση στην ενεργειακή παραγωγή του ανεμοκινητήρα έχει η καλή αεροδυναμική του σχεδίαση, ώστε ο ανεμοκινητήρας να αποδίδει τη μέγιστη ηλεκτρική ενέργεια στη συγκεκριμένη θέση. Η σχεδίαση των ανεμοκινητήρων, μηχανολογική ηλεκτρολογική και κυρίως αεροδυναμική οδήγησε στην κατασκευή ανεμοκινητήρων υψηλού βαθμού απόδοσης.

3.4 Κόστος kwh συμβατικών ενεργειακών σταθμών

Οι συμβατική ενεργειακή σταθμοί έχουν φτάσει σε ένα καλό επίπεδο τεχνολογικής ωρίμανσης, έχει επιτευχθεί η τυποποίηση στη τεχνολογική σχεδίαση, κατασκευή και αυτοματισμό τους με αποτέλεσμα η σύγκριση του κόστους της παραγόμενης kwh με το κόστος της αιολικής kwh να είναι άνιση.

Παρόλα αυτά η αιολική kwh είναι μετρήσιμη και μάλιστα φθηνότερη από άποψη κόστους με το κόστος της Kwh από συμβατικούς πετρελαϊκούς σταθμούς. Το κόστος της Kwh εξαρτάτε από την ισχύ του σταθμού (μέγεθος μηχανής) και από ένα χαρακτηριστικό μέγεθος που δείχνει τη διακύμανση του φορτίου.

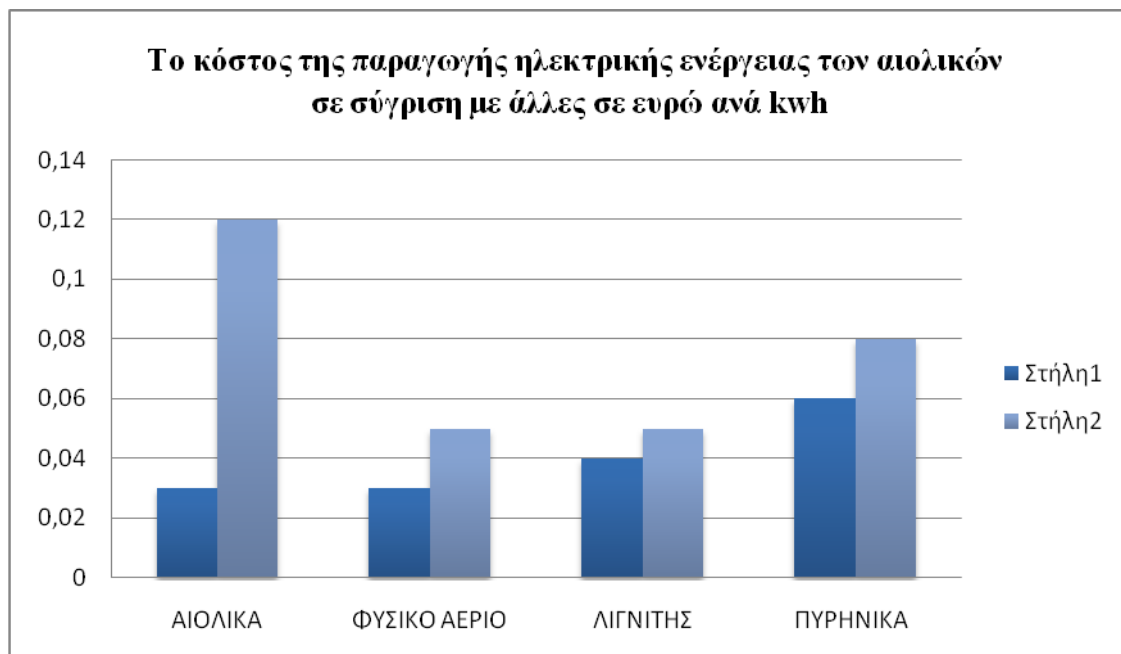
3.5 Κόστος χρήματος

Η αρχική επένδυση κεφαλαίου για την κατασκευή του αιολικού σταθμού επιβαρύνεται με τους τόκους του δανείου του κεφαλαίου επένδυσης και με το ετήσιο κεφάλαιο αποπληρωμής του.

Οι τόκοι του δανείου εξαρτώνται από το ετήσιο επιτόκιο, ενώ το ετήσιο κεφάλαιο αποπληρωμής εξαρτάται από τη διάρκεια αποπληρωμής του.

Για την Ελλάδα με τον υψηλό πληθωρισμό της το επιτόκιο ανέρχεται σήμερα πάνω από 30%, ενώ η διάρκεια αποπληρωμής του δανείου μπορεί να κυμαίνεται από 10-25 χρόνια.

Επιπλέον ο ανεμοκινητήρας έχει πολύ λίγα ετήσια λειτουργικά έξοδα καθώς και έξοδα συντήρησης. Το κόστος είναι χαμηλό και μπορεί «τυπικά να μηδενισθεί» με την τεχνολογική βελτίωση των μηχανών και την οργάνωση των συνεργείων συντήρησης.



3.6 Διάρκεια ζωής του ανεμοκινητήρα

Όλοι οι ανεμοκινητήρες σήμερα σχεδιάζονται για διάρκεια ζωής τουλάχιστον 20 ετών και ίσως και 30. Με την τεχνολογική βελτίωση των υλικών, τη μεγαλύτερη αντοχή σε κόπωση, τη βελτίωση μηχανουργικών επεξεργασιών, την αύξηση των γνώσεων σχετικά με την αλληλεπίδραση ανέμου και αιολικής μηχανής σε συνδυασμό με τη χρήση κωδίκων ηλεκτρονικού υπολογιστή που επιτρέπουν την ακριβή γνώση των φορτίων σε μεταβαλλόμενες ανεμολογικές συνθήκες, είναι περισσότερο από σίγουρο ότι οι αιολικές μηχανές θα επιτύχουν διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από 20 έτη.

Δεδομένου ότι η διάρκεια ζωής του ανεμοκινητήρα έχει άμεση επίδραση στην οικονομική βιωσιμότητα της επένδυσης και η παραδοχή ως διάρκεια ζωής του ανεμοκινητήρα 20 έτη αποτελεί συντηρητική εκτίμηση.

4 ΚΑΘΕΣΤΩΣ

4.1 Ελικώνας

- 1). Θα αλλοιώσει και θα καταστρέψει τη φυσική ομορφιά της περιοχής, μιας περιοχής με πλούσια βλάστηση, και σπάνια είδη φυτών , όπου λόγω της μη προσπέλασης από τον άνθρωπο έχει γίνει καταφύγιο άγριων ζώων και πτηνών.
- 2) Βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 1000 μέτρων που είναι το επιτρεπόμενο όριο από τουριστικό οικισμό, από το παιδικό κατασκηνωτικό κέντρο της Παλιομηλιάς και από τον χώρο αναψυχής της Αρβανίτσας.
- 3)Θα προκληθεί μεγάλη καταστροφή στο δάσος και στην μορφολογία του εδάφους από την κοπή χιλιάδων δέντρων για τον νέο δρόμο που θα ανοιχθεί μέσα στο δάσος μήκους 12 χιλιομέτρων για την μεταφορά των ανεμογεννητριών στον τόπο εγκατάστασης, καθώς και στο χώρο που τοποθετούνται οι ανεμογεννήτριες όπου χρειάζεται επίπεδη επιφάνεια 5 στρεμμάτων για την κάθε μια.
- 4) Ισοπεδώνοντας την κορυφή του Ελικώνα καταστρέφονται οι κλίσεις του εδάφους, οπότε αλλοιώνουμε τους υδατοκρίτες με άμεσες και πολύ σοβαρές συνέπειες στην απορροή των υδάτων.
- 5) Μεγάλη θα είναι η τουριστική υποβάθμιση της περιοχής λόγω της οπτικής και ηχητικής όχλησης που θα δημιουργήσει η εγκατάσταση των ανεμογεννητριών όχι μόνο στους μόνιμους κατοίκους του οικισμού αλλά και στους επισκέπτες του Ελικώνα.

Επισημαίνουμε ότι υπάρχουν περιοχές σε όλο τον πλανήτη όπου έχουν κατασκευαστεί Αιολικά Πάρκα που δεν βρίσκονται στις κορυφές καταπράσινων και ελατόφυτων βουνών αλλά σε ανοιχτούς κάμπους, σε χαμηλά βουνά φτωχής βλάστησης, στη θάλασσα, σε ξερονήσια, σε χαμηλά ξεροβούνια και κυρίως σε βιομηχανικές περιοχές...

Λέμε ΝΑΙ στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με σωστό σχεδιασμό αλλά λέμε ΟΧΙ στην καταστροφή του δάσους .

4.2 Δεν θέλουν αιολικό πάρκο στον Ελικώνα...

Στην προσφυγή αναλύονται οι λόγοι για τους οποίους η απόφαση έγκρισης του αιολικού σταθμού είναι παράνομη, αφού μεγάλο μέρος των δρόμων πρόσβασης και της περιοχής εγκατάστασης του αιολικού σταθμού βρίσκονται σε πρόσφατα καμένες αναδασωτέες εκτάσεις.

Επισημαίνεται η κοπή άγνωστου αριθμού δένδρων καθώς και οι κίνδυνοι κατάρρευσης του βουνού λόγω των σαθρών εδαφών. Επίσης στιγματίζεται η ανεξήγητη ταχύτητα, με την οποία κινήθηκε τόσο το Δασαρχείο Λιβαδειάς και η Διεύθυνση Δασών Βοιωτίας όσο και οι υπηρεσίες της αποκεντρωμένης διοίκησης σε Λαμία και Λάρισα. Όλες οι παραπάνω εγκρίσεις για δόθηκαν μέσα σε ένα δεκαήμερο του Αυγούστου, χωρίς να ληφθούν υπόψη οι σοβαροί κίνδυνοι για το περιβάλλον.

Όπως είχε αποφασισθεί σε ανοιχτή συζήτηση που πραγματοποιήθηκε με μεγάλη συμμετοχή στον πεζόδρομο της Λιβαδειάς στις 13 Σεπτεμβρίου, οι κινητοποιήσεις για να αποτραπεί το περιβαλλοντικό έγκλημα στον Ελικώνα θα συνεχισθούν σε όλες τις κατευθύνσεις. Έτσι οι πρώτες υπογραφές που συγκεντρώθηκαν, κατατέθηκαν στο Δημοτικό Συμβούλιο ώστε να συζητηθεί το θέμα σε επόμενη συνεδρίαση. Όσοι συμμετείχαν στην συζήτηση, δήλωσαν ανυποχώρητοι στην απόφαση να εμποδίσουν με κάθε τρόπο την υλοποίηση του καταστροφικού έργου.



Εικόνα 16. Επεκταση αιολικών παρκών

Η Συμπαρατάξη Βοιωτών για το Περιβάλλον, κατέθεσε μαζί με άλλες συλλογικότητες και περιβαλλοντικούς φορείς, αναλυτική κριτική και προτάσεις στη διαβούλευση του ΥΠΕΚΑ για το νέο νομοσχέδιο με τίτλο: «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής»

Από τις αρχές του 2007, μας απασχόλησε έντονα η απειλή που κυοφορούνταν για τα δάση του νομού και ιδιαίτερα για τον ορεινό όγκο του Ελικώνα, από τη διαφαινόμενη

υπερσυγκέντρωση αιολικών πάρκων, χωρίς σχεδιασμό, όρους και κανόνες για την χωροθέτησή τους και την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων.

Για το θέμα αυτό προσπαθήσαμε να ενημερώσουμε και να ευαισθητοποιήσουμε τόσο τους πολίτες των περιοχών μας, όσο και τους αιρετούς, προκειμένου να αναληφθούν οι αναγκαίες πρωτοβουλίες. Παράλληλα αναπτύξαμε επιχειρήματα και κριτική επί των Χωροταξικών Πλαισίων που εκπονήθηκαν από το **ΥΠΕΧΩΔΕ** την προηγούμενη περίοδο.

Σήμερα είμαστε αντιμέτωποι με ένα σχέδιο νόμου, που εγείρει πλήθος αντιδράσεων από την κοινωνία των πολιτών αλλά και από ειδικούς και επιστήμονες. Όπως αναφέρουμε και στην κριτική μας, το ερώτημα που τίθεται από την αρχή είναι κατά πόσο ανταποκρίνεται στο στόχο της "αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής" ή αν επιχειρεί μονομερώς να διευκολύνει τις μεγάλες επενδύσεις, ακόμη και σε βάρος της προστασίας του περιβάλλοντος.

Από την μελέτη του νομοσχεδίου, διαπιστώσαμε σημαντικές αδυναμίες και αντιφάσεις, όπως για παράδειγμα ότι ο στόχος που καλούμαστε να υπηρετήσουμε, θυσιάζοντας κρίσιμους περιβαλλοντικούς και παραγωγικούς πόρους, δεν προσδιορίζεται παρά μόνο ως ποσοστό επί άγνωστης μελλοντικής κατανάλωσης ενέργειας. Το γεγονός αυτό όχι μόνο δυσκολεύει την επίτευξη του στόχου αλλά καθιστά δυσδιάκριτο και το αποτέλεσμα της εξοικονόμησης των ορυκτών καυσίμων, εάν συνεχιστεί η υπερπαραγωγή και υπερκατανάλωση της ενέργειας, που αποτελεί πλέον εμπορεύσιμο αγαθό.

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται σε ανακοίνωση του Δικτύου Αιγαίου: *"είναι σαν να έχουμε έναν παχύσαρκο βουλιμικό και να του προτείνουμε χωρίς να κάνει δίαιτα να τρώει και ένα άπαχο γιαουρτάκι μετά το κοκορέτσι, για υγιεινή διατροφή"*.

Σε γενικές γραμμές, το σχέδιο νόμου εξαντλείται σε ρυθμίσεις για την εξασφάλιση της γρήγορης εξυπηρέτησης των επενδυτών, επιτρέποντας την εγκατάσταση βιομηχανικής κλίμακας πάρκων σε δάση, οικοσυστήματα, μοναδικά τοπία, ιστορικές περιοχές, γη υψηλής παραγωγικότητας. Στην πράξη αίρει κάθε περιορισμό για το σύνολο σχεδόν της χώρας: περιοχές προστασίας της φύσης, εθνικά πάρκα, προστατευόμενους φυσικούς σχηματισμούς, Ζώνες Ειδικής Προστασίας και Τόπους Κοινοτικής Σημασίας. Το σχέδιο νόμου εντάσσει στις ΑΠΕ ακόμη και μεγάλα υδροηλεκτρικά φράγματα ισχύος μέχρι 100 MW και ευνοεί τη δωρεάν διάθεση πολύτιμων φυσικών πόρων και τεράστιων εκτάσεων δημόσιας γης σε ιδιωτικές επενδύσεις που θα επιδοτηθούν αδρά από τους καταναλωτές.

Για όλα τα παραπάνω, η "διαβούλευση" περιορίστηκε στη δυνατότητα υποβολής σχολίων μέσω του διαδικτύου, επί ένα περίπου μήνα από την ανακοίνωσή του. Παρόλα αυτά, η σοβαρότητα των προβλημάτων που δημιουργούνται, είχαν ως αποτέλεσμα την κατάθεση πλήθους σχολίων και κειμένων με ιδιαίτερα σοβαρές επισημάνσεις και προτάσεις.

Συνολικά, πιστεύουμε ότι το σχέδιο νόμου εξυπηρετεί μια συγκεκριμένη εκδοχή της λεγόμενης "πράσινης ανάπτυξης", αυτήν που βλέπει τη διέξοδο από την οικονομική κρίση στην περαιτέρω συσσώρευση κεφαλαίου και όχι στην φιλοπεριβαλλοντική και κοινωνικά δίκαιη αναδιανομή του.

Στον επίλογο της κριτικής μας, σημειώνουμε ότι το νομοσχέδιο διέπεται από τη λογική της πριμοδότησης των μεγάλων μεγέθους ΑΠΕ και το συστηματικό προσανατολισμό στα αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα, σε βάρος των αποκεντρωμένων διατάξεων και άλλων Ανανεώσιμων πηγών που βρίσκονται στο περιθώριο του ενδιαφέροντος του επενδυτικού κεφαλαίου. Αντίθετα, για την προστασία του περιβάλλοντος στο γεωμορφολογικά ιδιόμορφο ελληνικό τοπίο, πιο

συμβατές προτείνουμε ότι είναι οι αποκεντρωμένες εγκαταστάσεις μικρότερου μεγέθους. Εγκαταστάσεις που θα ευνοούσαν και πρωτοβουλίες μικρών και μεσαίων αυτοπαραγωγών, αυτοδιοίκησης, συνεταιρισμών και αυτοδιαχειριζόμενων κοινοτήτων.

Στην κατεύθυνση της αειφορίας, της προώθησης της απασχόλησης, της μείωσης της εξάρτησης και της επιδείνωσης του (αρνητικού) εμπορικού ισοζυγίου θα ήταν σκόπιμο το σχέδιο νόμου να προέβλεπε ουσιαστικά μέτρα και κίνητρα για:

- την εξοικονόμηση ενέργειας που θα μπορούσε, σύμφωνα και με τις εκτιμήσεις ειδικών, να αποτελεί “το πιο σημαντικό, οικολογικά βέλτιστο, εγχώριο «κοίτασμα» ενέργειας της χώρας μας”
- την ανάπτυξη εγχώριας βιομηχανίας παραγωγής συστημάτων ΑΠΕ (κυρίως φωτοβολταϊκών και ανεμογεννητριών), που σήμερα είναι εξ’ ολοκλήρου εισαγόμενα
- την έρευνα και ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών ΑΠΕ
- την ανάπτυξη τεχνολογιών και συστημάτων αποθήκευσης της ενέργειας που παράγεται από ηλιακά και αιολικά συστήματα.

Κλείνοντας, επισημαίνουμε ότι η διαφύλαξη των οικοσυστημάτων και των φυσικών πόρων πρέπει να τεθεί σαν το βασικότερο μέσο για την προστασία του κλίματος και απaráβατος κανόνας για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ. Σε διαφορετική περίπτωση, εκτιμούμε ότι οι συνέπειες για το περιβάλλον, τις τοπικές κοινωνίες και την οικονομία θα είναι ανυπολόγιστες και ο στόχος για την “αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής” θα λειτουργήσει ως ευφημισμός για την προώθηση της κερδοσκοπίας και την επιδείνωση των περιβαλλοντικών και κλιματικών προβλημάτων.

Η παρέμβαση που συντάχθηκε αρχικά από ομάδα εργασίας της Συμπαράταξης, συνδιαμορφώθηκε και συνυπογράφεται από τους:

- “Αρχιπέλαγος” – Ινστιτούτο θαλάσσιας και περιβαλλοντικής έρευνας Αιγαίου
- Διαδημοτικός οικολογικός σύλλογος κατά των ακτινοβολιών από τις νέες τεχνολογίες
- Διαρκής κίνηση Χαϊδαρίου
- Δίκτυο οικολογικών οργανώσεων Αιγαίου
- Ελληνική Ορνιθολογική εταιρία
- Ενεργοί πολίτες Εύβοιας
- Επιτροπή φορέων και κατοίκων Αγίας Άννας Βοιωτίας
- Εταιρεία εφαρμογών βιώσιμης ανάπτυξης “ΦΟΙΝΙΞ”
- Κίνηση πολιτών για την προστασία του Ευρυτανικού περιβάλλοντος
- Κίνηση πολιτών δήμου Θίσβης Βοιωτίας
- Κίνηση πολιτών Μεσαράς για το περιβάλλον
- Οικολογική κίνηση Αντίκυρας “Η ΑΡΤΕΜΙΣ”
- Οικολογικός πολιτιστικός σύλλογος (ΟΙΚΟ.ΠΟΛΙ.Σ.) Χαϊδαρίου
- Ομοσπονδία οικολογικών οργανώσεων Κορινθιακού κόλπου “Η ΑΛΚΥΩΝ”
- Πανελλαδική κίνηση ενάντια στην εκτροπή του Αχελώου
- Πανελλήνιος περιβαλλοντικός σύλλογος “ΠΑ.Κ.Ε.ΠΟ.”
- Περιβαλλοντική οργάνωση “Αχελώου ρους”
- Πολίτες της Αττικής για την ενέργεια
- Πολιτιστικός σύλλογος Ζωνιανών
- Πρωτοβουλία πολιτών Αιτωλοακαρνανίας για την ενέργεια
- Πρωτοβουλία πολιτών για την προστασία του Υμηττού

- Σύλλογος προστασίας Αράχθου
- Συμπαράταξη Βοιωτών για το περιβάλλον



Εικόνα 17. Όψη ανεμογεννητριών από την Αγία Άννα



Εικόνα 18. Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις των Αιολικών Παρκών

4.3 Θεσμικό και τιμολογιακό πλαίσιο.

Το θεσμικό πλαίσιο για τις ενεργειακές επενδύσεις, ορίζεται κυρίως από τους εξής δύο νόμους:

Ο Ν.1262/82 για την οικονομική και περιφερειακή ανάπτυξη της χώρας.

Ο νόμος αυτός ορίζει ποιες επενδύσεις μπορούν να υπαχθούν σε αυτόν, καθώς και τα κίνητρα που προβλέπονται για κάθε είδους επένδυση και για κάθε περιφέρεια της χώρας. Οι επενδύσεις που αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας και την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, υπάγονται στις ειδικές επενδύσεις για τις οποίες προβλέπονται αυξημένη επιχορήγηση ύψους 15%. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τα κίνητρα και τις προϋποθέσεις χρηματοδότησης του Ν.1262/82 για τις επενδύσεις αυτές:

Κίνητρα Νόμου 162/82 Για Ενεργειακές Επενδύσεις.				
Περιοχή Έγκρισης	Ίδια Συμμετοχή (%)	Επιχορήγηση (%)	Δανειοδότηση (%)	Επιδότηση Επιτοκίου
A	30	Μέχρι 30	Μέχρι 40	Επί τρία (3) χρόνια σε ποσοστό ίσο με το ποσοστό επιχορήγησης.
B	25 – 35	25 – 55	50 – 10	
Γ	15 – 25	30 – 70	45 – 5	
Δ	1 - 15	35 – 70	50 – 15	

Ο Ν.1559/85 για την παραγωγή ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού.

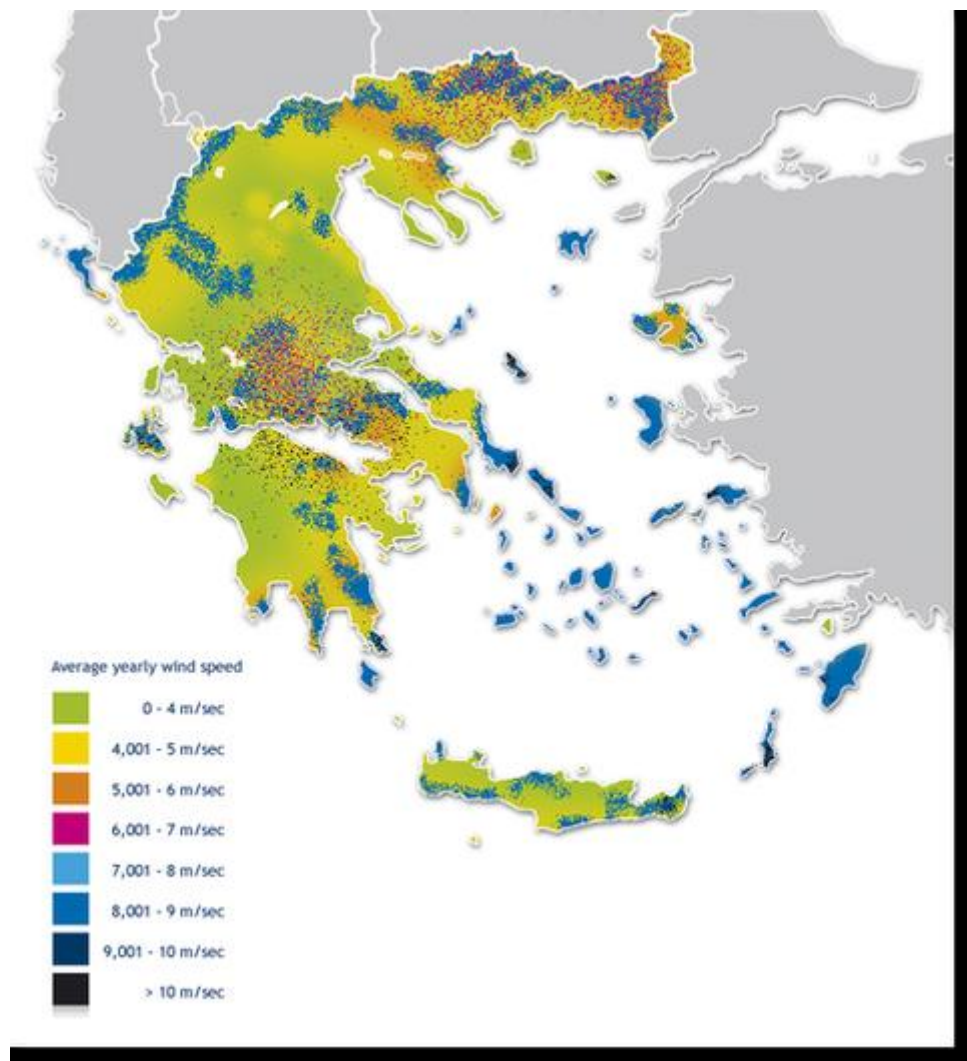
Ο νόμος αυτός επιτρέπει σε καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας να την παράγουν για τις δικές τους ανάγκες, είτε από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είτε σε συνδυασμό με παραγωγή θερμότητας και να πωλούν την περίσσεια, εντός ορισμένων ορίων, στη ΔΕΗ. Η ΔΕΗ υποχρεούται να αγοράζει την περίσσεια αυτή, σε τιμές που καθορίζονται με απόφαση του Υπουργείου Ενέργειας και Τεχνολογίας. Στους ΟΤΑ και μόνο επιτρέπεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με μοναδικό σκοπό την πώλησή της στη ΔΕΗ, ανεξάρτητα δηλαδή από την ιδιοκατανάλωση του επενδυτή.

Το τιμολογιακό πλαίσιο, ειδικά για αυτοπαραγωγούς ηλεκτρισμού, καθορίστηκε με την απόφαση 23/4/86. του Υπουργείου Βιομηχανίας, Έρευνας και Τεχνολογίας. Η απόφαση αυτή καθορίζει τις μέγιστες τιμές στις οποίες η ΔΕΗ υποχρεούται να αγοράζει την περίσσεια ηλεκτρισμού των αυτοπαραγωγών. Στην εναλλακτική περίπτωση που ο καταναλωτής αγοράζει την ηλεκτρική ενέργεια από τη ΔΕΗ, θεωρείται ότι χρεώνεται με το τιμολόγιο βιομηχανικής χρήσης, μέσω τάσης.

5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

5.1 Τα πλεονεκτήματα της αιολικής ενέργειας σε σχέση με τις συμβατικές μορφές είναι [1]:

- Περιβαλλοντικά
 - Είναι ιδιαίτερα φιλική στο περιβάλλον



- Οι επιδράσεις στη πανίδα είναι πρακτικώς αμελητέες
- Είναι ανανεώσιμη και επομένως ανεξάντλητη
- Έχει ελάχιστες απαιτήσεις γης
- Οικονομικά
 - Έχει χαμηλό λειτουργικό κόστος
 - Τα συστήματα παραγωγής ενέργειας έχουν μικρές απώλειες

- Είναι ανεξάρτητη από κεντρικά δίκτυα διανομής
- Κοινωνικά
 - Συντελεί στη δημιουργία πολλών νέων θέσεων εργασίας [2]
- Ενεργειακά
 - Η αιολική ενέργεια συνεισφέρει σημαντικά στην ηλεκτροπαραγωγή, σε τοπικό και διεθνές επίπεδο
 - Εξοικονόμηση ενέργειας από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών

Τα μειονεκτήματά της εντοπίζονται:

- Στη διακύμανση που παρουσιάζει ως προς την απόδοση ισχύος
- Στη χαμηλή πυκνότητα που παρουσιάζει ως μορφή ενέργειας
- Στο χρόνο που απαιτείται για την έρευνα και τη χαρτογράφηση του αιολικού δυναμικού μεγάλων περιοχών
- Στο σχετικά υψηλό κόστος έρευνας και εγκατάστασης
- Στις επιπτώσεις που έχουν για το περιβάλλον (ηχορύπανση)

Ως πλεονεκτήματα της αιολικής ενέργειας σε σχέση με τις άλλες ΑΠΕ είναι:

- Το πλούσιο εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό
- Το συνεχώς μειούμενο κόστος κατασκευής των ανεμογεννητριών
- Οι οικονομίες κλίμακας, όταν κατασκευάζονται αιολικά πάρκα με σημαντικό αριθμό ανεμογεννητριών

Παράλληλα ως μειονεκτήματά της εντοπίζονται από τη βιβλιογραφία:

- Στο θόρυβο από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών

5.2 Πλεονεκτήματα /Μειονεκτήματα Αιολικών πάρκων:

Πλεονεκτήματα:

- Ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα των αιολικών πάρκων είναι η απόδοσή τους. Μπορούν εύκολα να καλύψουν τις ανάγκες πολλών MW χωρίς να αφήνουν απόβλητα και κάθε είδους ουσία η οποία είναι βλαβερή προς το περιβάλλον. Εξοικονομώντας 2500 τόνους πετρέλαιο που αντιστοιχούν σε εκπομπές 28.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα και 210 τόνων διοξειδίου του θείου.
- Επίσης η κατασκευή και τοποθέτησή τους δεν θεωρείται 01
- δύσκολη. Μπορούν να τοποθετηθούν σε διάφορα μέρη
- όπως νησιά ή λόφους καλύπτοντας τις ανάγκες ανθρώπων
- σε διάφορες περιοχές και εξασφαλίζοντας νέες θέσεις
- εργασίας.
- Τέλος δεν εμποδίζουν τη διεξαγωγή άλλων
- δραστηριοτήτων.

Μειονεκτήματα:

- Οι ανεμογεννήτριες μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς ή θανατώσεις πουλιών, κυρίως αποδημητικών γιατί τα ενδημικά συνηθίζουν την παρουσία των μηχανών και τις αποφεύγουν. Έτσι είναι καλύτερο να μην κατασκευάζονται αιολικά πάρκα σε δρόμους μετανάστευσης πουλιών. Πάντως η συχνότητα ατυχημάτων πουλιών σε αιολικά πάρκα είναι πολύ μικρότερη αυτής των ατυχημάτων με αυτοκίνητα.
- Ένα επίσης σημαντικό πρόβλημα είναι και ο θόρυβος από τη λειτουργία των μηχανών. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας και την αυστηρότερη επιλογή του τόπου εγκατάστασης, τα παραπάνω προβλήματα έχουν σχεδόν λυθεί.



6 Αναφορές – Πηγές – Βιβλιογραφία

Βιβλία:

- Ανεμοκινητήρες
Συγγραφέας: Γ. Μπεργελες, καθηγητής Ε.Μ.Π.
Εκδοτικός Οίκος: ΣΥΜΕΩΝ, ISBN 960-7346-19-x

Περιοδικά:

- Τεχνικά Θέματα

Διευθύνσεις Διαδικτύου:

- <http://www.piraeusbank.gr>
- <http://el.wikipedia.org>
- <http://www.greenpeace.org/greece/Global/greece/report/2006/10/32632.pdf>
- http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_wind.htm
- <http://solarenergy.gr/basic/tags/tag/EWEA>
- <http://www.physics4u.gr/en>
- <http://www.aenaon.net/gr/content/view/54/29/>
- <http://www.panoramio.gr>