

ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΦΩΤΗΣ ΚΑΡΑΓΛΑΝΗΣ

ΤΜΗΜΑ:ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΔΑΣΚΩΝ:Δ.ΣΚΟΥΡΑΣ

ΜΑΘΗΜΑ:ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΚΑΙ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

A.M 2535

Ήπιες μορφές ενέργειας

- Οι ήπιες μορφές ενέργειας είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχεται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση (εξόρυξη, άντληση, καύση), όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας
- 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. Ως "ανανεώσιμες πηγές" θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική.
- Η αιολική ενέργεια είναι η **ενέργεια** του **ανέμου** που προέρχεται από τη μετακίνηση αερίων μαζών της ατμόσφαιρας.

ανεμογεννήτριες

Οι μηχανές με τις οποίες εκμεταλλευόμαστε το φαινόμενο αυτό, ονομάζονται ανεμογεννήτριες (Α/Γ). Διακρίνουμε δύο είδη:

- τις Α/Γ με οριζόντιο άξονα, όπου ο δρομέας είναι τύπου έλικας και

- τις Α/Γ με κατακόρυφο άξονα, ο οποίος παραμένει σταθερός.

Στην παγκόσμια αγορά έχουν επικρατήσει οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα σε ποσοστό 90%. Οι οριζόντιες Α/Γ χωρίζονται κι αυτές σε δυο είδη, τις δίπτερες και τις τρίπτερες Α/Γ .

Οι Α/Γ στην ουσία είναι εξέλιξη των γνωστών μας ανεμόμυλων.

Πραγματικές Α/Γ με δύο πτερύγια λειτούργησαν στις ΗΠΑ τη δεκαετία του 1940.



πλεονεκτήματα

Ας δούμε τώρα τα γενικότερα οφέλη που μπορεί να έχει η χρήση της αιολικής ενέργειας:

- φυσικά είναι άφθονη και διάσπαρτη,
 - δεν θα τελειώσει ποτέ,
- 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.
- 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.
- Βοηθά στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος μειώνοντας τις απώλειες μεταφοράς ενέργειας.
- Ο θόρυβος που προκαλούν οι αιολικές μηχανές είναι μικρότερος από το θόρυβο που προκαλεί κάθε άλλη μηχανή.
- συμβάλει στην τοπική ανάπτυξη καθώς δημιουργεί περισσότερες θέσεις εργασίας σε σύγκριση με ένα συμβατικό σταθμό παραγωγής ενέργειας. Συμπερασματικά η αιολική και οι υπόλοιπες ΑΠΕ έχουν τεραστία οικονομικά, κοινωνικά, περιβαλλοντικά οφέλη.

μειονεκτήματα

Η εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου μπορεί να έχει και αρνητικές επιπτώσεις. Οι σημαντικότερες από αυτές είναι:

- προβλήματα θορύβου (Οι σύγχρονες Α/Γ είναι ειδικά σχεδιασμένες ώστε να παράγουν το χαμηλότερο δυνατό θόρυβο και όσο εξελίσσονται, ο παραγόμενος θόρυβος μειώνεται. Αυτό όμως δε σημαίνει ότι είναι και αθόρυβες)
- προβλήματα ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών (οι παρεμβολές που προκαλούν οι ανεμογεννήτριες μπορούν να επηρεάσουν μόνο το τηλεοπτικό σήμα και την αεροπλοΐα στις περιπτώσεις που βρίσκονται πολύ κοντά σε τέτοιου είδους εγκαταστάσεις.)
- αισθητικά προβλήματα και προσβολή του φυσικού τοπίου
- επιπτώσεις στον πληθυσμό των πουλιών(**ΕΧΟΥΝ ΣΚΟΤΩΘΕΙ ΚΑΘΩΣ ΠΕΤΟΥΣΑΝ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ**).

- Η ισχυρότερη πρόκληση στη χρησιμοποίηση του ανέμου ως πηγή ενέργειας είναι ότι ο άνεμος είναι περιοδικά διακοπτόμενος και δεν φυσά πάντα όταν ο ηλεκτρισμός απαιτείται. Η αιολική ενέργεια δεν μπορεί να αποθηκευτεί (εκτός αν χρησιμοποιηθούν μπαταρίες). Επιπλέον, δεν μπορούν όλοι οι άνεμοι να τιθασευτούν ώστε να καλυφθούν, τη στιγμή που προκύπτουν, οι ανάγκες σε ηλεκτρισμό.

Αιολικά πάρκα

Στην περίπτωση αυτή, ένα αιολικό πάρκο, δηλαδή μία συστοιχία πολλών ανεμογεννητριών εγκαθίσταται και λειτουργεί σε μία περιοχή με υψηλό αιολικό δυναμικό και διοχετεύει το σύνολο της παραγωγής του στο ηλεκτρικό σύστημα .

- Προσπάθεια εκμετάλλευσης του υψηλού αιολικού δυναμικού της χώρας μας γίνεται τα τελευταία χρόνια. Παρ' όλα αυτά η συνολική εγκατεστημένη ισχύς στη χώρα μας είναι μόνον 745,6 MW, με τη Γερμανία και την Ισπανία να βρίσκονται στις πρώτες θέσεις με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 20.621 MW και 11.615 MW αντίστοιχα .



- Η επένδυση σε αιολικά πάρκα καθίσταται προφανής αν μάλιστα λάβουμε υπόψη ότι: Οι τιμές του πετρελαίου και του φυσικού αερίου έχουν μόνιμα ανοδική πορεία και ότι αυτή η πορεία θα επιταχυνθεί από το γεγονός και μόνο ότι τα αποθέματα τους **ΕΞΑΝΤΛΟΥΝΤΑΙ**.

ΛΟΓΟΙ ΠΟΥ ΔΥΣΧΕΡΑΙΝΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- Η χρήση της αιολικής ενέργειας μπορεί να είναι μια λύση για το ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα, αρκεί όμως να υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις. Η βασικότερη προϋπόθεση είναι ο χωροταξικός σχεδιασμός. Η Ελλάδα παρουσιάζει έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού. Δεν υπάρχει σήμερα κάποιο σχέδιο της Πολιτείας για το πού μπορούν να εγκατασταθούν ΑΠ και πολλές άδειες εγκατάστασης έχουν ακυρωθεί για τον λόγο αυτό. Αν η εγκατάσταση ενός αιολικού πάρκου ακολουθήσει έναν σωστό χωροταξικό σχεδιασμό τότε κανείς δε θα μπορεί να παραπονηθεί. Δε θα ενοχλούνται οι κάτοικοι γιατί οι αποστάσεις θα είναι οι κατάλληλες, δεν θα καταστρέφεται το περιβάλλον, δεν θα παρεμποδίζονται οι τηλεπικοινωνίες και δεν θα παρατηρούνται τα φαινόμενα του κατακερματισμού μια περιοχής λόγω των αιολικών πάρκων και των Α/Γ που ξεφυτρώνουν εδώ κι εκεί.
- Έλλειψη κανονισμών και διατάξεων.
(Η εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ θα πρέπει να θεωρείται περιβαλλοντικό έργο και ως τέτοιο πρέπει να αντιμετωπίζεται από την νομοθετική και εκτελεστική εξουσία.)

Η συμβολή της αιολικής ενέργειας στη μείωση της ρύπανσης και γενικότερα στο περιβάλλον

Συμβάλει και με το παραπάνω και αποτελεί μαζί με τις υπόλοιπες ΑΠΕ και τη μόνη μας ελπίδα για ένα βιώσιμο πλανήτη.

- Για τα ελληνικά δεδομένα παραγωγής ηλεκτρισμού, για κάθε μία κιλοβατώρα που παράγεται από μια ανεμογεννήτρια αποτρέπεται περίπου η εκπομπή ενός κιλού διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, που προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου, καθώς και άλλων ρύπων όπως διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, στάχτης κτλ. Η αιολική ενέργεια μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα που απαιτείται στα πλαίσια του Πρωτόκολλου του Κιότο, που στοχεύει στον έλεγχο και αποτροπή των κλιματικών αλλαγών.

•

- **1 MW αιολικής ενέργειας καλύπτει τις ανάγκες περίπου 350 οικιακών καταναλωτών ή 1000 ατόμων και εξοικονομεί περίπου 300 τόνους ισοδύναμου πετρελαίου.**

- Η ποσότητα CO₂ που ελκύεται κατά την κατασκευή και εγκατάσταση μιας ανεμογεννήτριας με χρόνο ζωής τα 20 έτη «αποσβένεται» μέσα στους πρώτους **3 με 6 μήνες** λειτουργίας της.

Αιολική Ενέργεια και Οικονομία

- 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.

• Η συνεισφορά της Αιολικής Ενέργειας στην Εθνική Οικονομία, είναι ανεκτίμητη αφού οδηγεί σε απεξάρτηση από ακριβά εισαγόμενα καύσιμα, ελκύει την εισροή ξένων επενδύσεων και ενισχύει την περιφερειακή ανάπτυξη.

• Η σημαντικότερη οικονομικά εφαρμογή των ανεμογεννητριών είναι η σύνδεσή τους στο ηλεκτρικό δίκτυο μιας χώρας .

Υπάρχει βέβαια και η δυνατότητα οι ανεμογεννήτριες να λειτουργούν αυτόνομα, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε περιοχές που δεν ηλεκτροδοτούνται, μηχανικής ενέργειας για χρήση σε αντλιοστάσια, καθώς και θερμότητας. Όμως, η ισχύς που παράγεται σε εφαρμογές αυτού του είδους είναι περιορισμένη, το ίδιο και η οικονομική τους σημασία.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

•Ο συνωστισμός αυτός και το ξαφνικό ενδιαφέρον για τα αιολικά πάρκα δεν είναι, βέβαια, τυχαίος.! Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ένα αιολικό πάρκο εγκατεστημένης ισχύος 36 μεγαβάτ, που κόστισε 41 εκατ. ευρώ, μπορεί να παράξει σε ετήσια βάση 80.000 μεγαβατώρες, τις οποίες με σημερινές τιμές θα πουλήσει προς 73 ευρώ τη μία, εισπράττοντας έτσι συνολικά 5,84 εκατ. ευρώ. Τα ετήσια λειτουργικά έξοδα του συγκεκριμένου αιολικού πάρκου (εργατικό προσωπικό μόλις 5 άτομα, συντήρηση και λειτουργία, τέλη χρήσης στον οικείο δήμο) αντιστοιχούν περίπου στο 30% του συνολικού του τζίρου. Βεβαίως, τα κέρδη αυτά δεν θα μπουν στα ταμεία της επιχείρησης από την πρώτη χρονιά λειτουργίας της, αλλά θα απαιτηθούν περίπου 8 χρόνια προκειμένου να αποσβεστεί το κόστος της επένδυσης. Επισημαίνεται ότι για κάθε μεγαβάτ, το κόστος αγγίζει το 1 εκατομμύριο ευρώ. Μετά την οκταετία, πάντως, τα ετήσια μεικτά κέρδη που θα βάζει στα ταμεία της η συγκεκριμένη επιχείρηση, θα ανέρχονται σε περίπου 4,09 εκατ. ευρώ.

Σίγουρα και γενναιόδωρα κέρδη υπόσχονται τα αιολικά πάρκα

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: αιολικό πάρκο
εγκατεστημένης ισχύος 36 MW

Ετήσια παραγωγή
(εκτίμηση)

80.000 Μεγαβατώρες

Ετήσιος τζίρος (με
βάση τις σημερινές
τιμές αγοράς
ρεύματος)

**80.000 Μεγαβατώρες
X 73 ευρώ =
5,84 εκατ. ευρώ**

Καθαρό κέρδος

4,09 εκατ. ευρώ

Ετήσιο λειτουργικό
κόστος

**Το 30% του συνολικού
τζίρου**

Ύψος επένδυσης

Περίπου 40 εκατ. ευρώ

Χρόνος απόσβεσης

Περίπου 8 με 10 έτη



Η αξία της γης κοντά σε Αιολικά Πάρκα

Από τις βασικές ανησυχίες των πολιτών είναι το κατά πόσον θα επηρεαστεί η αξία της γης τους από την παρουσία των αιολικών πάρκων. Δεν υπάρχουν σχετικά δεδομένα όσον αφορά την Ελλάδα σύμφωνα όμως με πρόσφατη μελέτη που είχε διεξαχθεί στο Ηνωμένο Βασίλειο από τον γνωστό οίκο RICS κατέδειξε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- **Υπάρχει μικρή, προσωρινή πτώση της αξίας των γειτονικών κτημάτων κατά το στάδιο του σχεδιασμού και της ανέγερσης των αιολικών πάρκων.**
- **Η μικρή, προσωρινή πτώση της αξίας των κτημάτων παρατηρήθηκε κοντά στα μεγάλα αιολικά πάρκα (>30 MW) για τα μικρά αιολικά πάρκα (<20 MW) δεν υπήρξε καμία ένδειξη αρνητικής επίδρασης στην αξία γειτονικών κτημάτων.**
- **Επίσης, δύο πρόσφατες μελέτες που έχουν διεξαχθεί στις ΗΠΑ το 2003 και 2006 από ανεξάρτητους κοινωφελείς οργανισμούς κατέδειξαν ότι: δεν υπήρξε καμία ένδειξη για την ύπαρξη αρνητικών επιδράσεων στην αξία γειτονικών κτημάτων σε αιολικά πάρκα σε κάποιες περιπτώσεις παρατηρήθηκε αύξηση του ρυθμού ανάπτυξης γειτονικών περιοχών και του ρυθμού αύξησης της αξίας γειτονικών κτημάτων.**

Η σημερινή κατάσταση στην Ελλάδα ,οι ρυθμοί και η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας

- Η χώρα μας **είναι σήμερα η τρίτη σε αιολικό δυναμικό** στην ΕΕ μετά τη Μ. Βρετανία και την Ιρλανδία, αλλά τα **αιολικά πάρκα καλύπτουν ελάχιστο ποσοστό** (κοντά στο 2%) της συνολικής ηλεκτροπαραγωγής της χώρας. Την ίδια στιγμή η **Ελλάδα βλέπει να επιδεινώνεται το εμπορικό ισοζύγιο απ' τις εισαγωγές καυσίμων** (πετρελαίου - φυσικού αερίου). Μόνο το **2000 το εμπορικό έλλειμμα στον τομέα των καυσίμων έφτασε τα 2.747 εκατ. δολάρια.**

• Η βιομηχανία της αιολικής ενέργειας έχει παρουσιάσει ραγδαία άνθηση τα τελευταία χρόνια. Ενώ το παγκόσμιο εγκατεστημένο δυναμικό αιολικής ενέργειας ανερχόταν το 1998 σε λίγο περισσότερο από 10.000 MW συνολικά, το 2005 είχε ήδη φθάσει τα 60.000 MW. Το νούμερο αυτό αναμένεται να ανέβει στα 150.000 MW μέχρι το 2012. Η βασική αιτία αυτής της ραγδαίας ανάπτυξης είναι το σχετικά χαμηλό κόστος της αιολικής ενέργειας σε σχέση με τις άλλες ανανεώσιμες μορφές ενέργειας

• Η ανάπτυξη του τομέα είναι αργή- κάτι που δεν αναμένεται να αλλάξει τα επόμενα χρόνια”. Η διοίκηση της **ΔΕΗ** εκτιμά ότι μέχρι το 2010, η συνολικά παραγόμενη ενέργεια στην Ελλάδα θα αγγίζει τα **14.000 MW**, εκ των οποίων μόνο τα 3.000 MW, θα προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η **ΔΕΗ** ακόμη υπολογίζει την καλυπτόμενη από την αιολική ενέργεια ποσότητα να φτάνει περίπου τα 2.000 MW.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας