

*From the windmill to wind turbines.....
Coming with the wind.....*

***A glance at the services of wind to mankind and the environment
in the area where we live***

Wind Energy

Energy is a substance of the universe, which exists in many forms. Nowadays we refer to mechanical – chemical – electric – thermal energy etc.

Wind power (aeolic energy) is a form of energy, which is created by the wind and mankind harnessed it.

According to Greek mythology, Aeolus was the god of wind and so governed it as he wished (picture 1). He kept the winds imprisoned in sacks and only freed them at the command of Zeus.



picture 1: Aeolus the god of wind

Wind power was first harnessed and used on sail ships. The result of this was a greater development in shipping, communication and commerce. Another use of wind energy was by harnessing its power with windmills. These were used for:

- a) The grinding of seed crops (e.g. wheat)
- b) The pumping of water.

Finally the modern systems of exploitation of wind energy concern almost exclusively machines that change the energy of wind into electric energy and are named wind turbine generators.

Windmill

The windmill is a machine which functions with energy generated by the wind. Its use began from the ancient years and was propagated fast in Asia, Greece and Europe. In Asia (Mesopotamia and China) the use of windmill began from the 700 B.C. and has continued up to the present. In Greece the first windmill was drawn by Herona during the 1st century. In the Byzantine period approximately 30.000 windmills existed on the islands of the Aegean and the Ionian seas. The Crusaders and the explorers brought the windmill to Europe. Around the year 1500 A.D., all European countries used the windmill, mainly for grinding (picture 2).

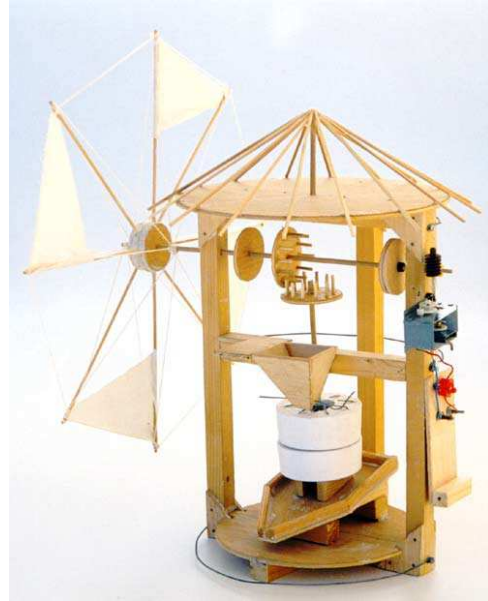


Picture 2: European windmill

The miller was the person that worked in the mill. He was paid in flour instead of money. This he sold later to those that didn't have any seed crops to grind.



Picture 3: metallic windmill



Picture 4: parts of the windmill

The water-pumping windmill was a metallic construction with two to four blades (picture 3). Nowadays, approximately 1000 metallic windmills function in Crete in the Lasithi area .

Going through history we can see not only cultures and civilizations but also great winds crossing over Naxos, the biggest island of the Cyclades. Thus, the inhabitants of the island, exploiting this good of nature, built windmills in the villages Biblos, Apiranthos, Sagri and Koronos. There are records stating that windmills exist on the island since the 13th century and were brought there by the Venetians during the



Picture 5 : traditional reconstructed windmill in Apiranthos Naxos

Venetian invasion on Greece. Up to the 15th century around 80 windmills existed in the hills and mountains of Naxos. However, the economic growth of the island and the commercial transactions in crop seeds increased even more the number of windmills, resulting to 137 functioning windmills up to the 18th century. The contribution of windmills in the economy of the island was great due to the agricultural character of its economy. However in combination with the trade, the windmills constituted a primary installation for the transformation of agricultural products. The grinding continued for the feeding of the population during the Greek War for Independence. Finally during the Second World War, the millers, putting their own lives to danger, helped the starving people a lot. Today the few remaining or reconstructed windmills seem to be lofty witnesses of the past and great monumental artifacts of our cultural heredity (picture 5).

Wind turbine

Today the enormous technological progress has led to the excessive exploitation of nature resulting in negative consequences for mankind and its civilization. The modern requirements for energy independence and safety render a one way road leading to renewable and unlimited energy sources such as the wind power. The wind turbine generator is a modern system used for harnessing the wind power, which changes the energy of wind into electric energy. It functions individually or in groups composing wind farms (picture 6).



Picture 6 : wind farm in the sea

Two basic categories of wind generator exist, being: a) Horizontal-axis wind turbines, which are more common (picture 7), b) vertical-axis wind turbines (picture 8). The main components of a horizontal axis wind turbine are : the main tower, the gearbox, the rotor shaft, the blades, the brake assembly and the electrical generator (picture 9,10).



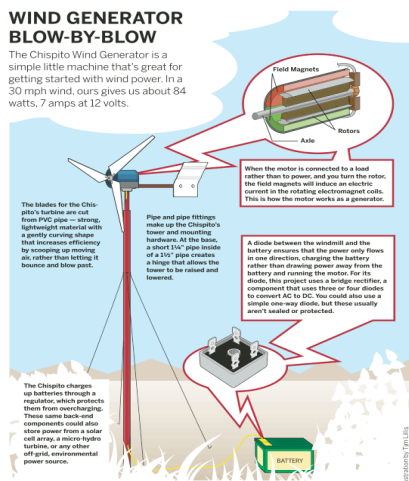
Picture 7 : horizontal axis wind turbines



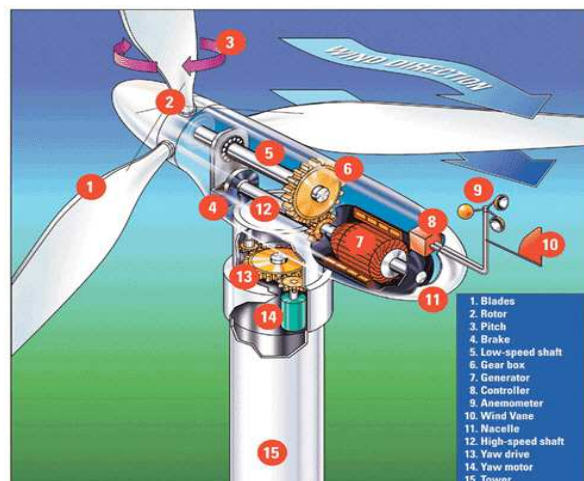
Picture 8: vertical axis wind turbine

The main function of the turbine is based on the transportation and the proliferation of movement from the axis to the electric generator. A common turbine produces 25.000 volts of electricity with 50 to 300 Kw power depending on the wind intensity. Today we use wind generators of 200 to 2000Kw power. Their output depends on the intensity of the wind as well as on the area that they are found. A wind generator farm which at a wind speed of 8 m/s produces 1.600 Kw, at a speed of 4 m/s produces only 200 Kw.

Some benefits of producing electric energy from wind power are: a)



Picture 9



Picture 10

the low cost, b) the safer production procedure, c) the fact that wind power is an unlimited natural power source and d) wind turbines consume no fuel, and do not pollute the environment in other words they produce “clean energy”.

A 600Kw turbine using fossil fuel outputs 1200tns of CO₂ annually. The same turbine using wind power doesn't emit CO₂ gas at all.

On Naxos island 2 wind turbines exist in Galini village and a wind farm on the mountain ridge between Apiranthos and Koronos. The farm consists of nine wind generators constructed in 2003.



Picture 11: Koronos - Aesthetic problems in the natural landscape. Wind park verses the gravel pit

Thoughts and conclusions

Following the traces from the windmill to the wind turbine we can say that wind energy: a) is revealed and provided freely by nature, b) is friendly to the environment c) has served man kind since the antiquity.

Furthermore the appliances of use and exploitation of this energy:

- a) Are controlled and do not include dangers,
- b) Don't harm mankind or any other living organism. (According to research the birds that is said, are harmed by turbines, actually familiarize with them learning eventually to avoid them),
- c) Have no effect on the agricultural and stock-raising activities,
- d) Create certain aesthetic problems in the natural landscape, which are not as intense as the effect that regular agricultural activities or excavations have on the environment (picture 12).

Besides the advantages that were reported above concerning the harnessing of wind energy, sometimes we can see some unpleasant

connotations. Under the pretext "I protect the environment" certain people take advantage of the situation and gain a lot of money against the common good. To avoid this, the government has to be very careful in following all the demanding legal procedure of studies and area validations that are necessary for the construction of wind farms.

We come to the conclusion that wind energy has brought us “*a wind of change*” in the energy and environmental issue at the same time creating the conditions for economic growth of regions with high wind potential as well as the guarantee of a viable future for us, the younger (picture 12).



Picture 12 : The past meets the present – Wind farm in Koronos Naxos, next to a traditional windmill

Students - writers: Manolis Karabinis, Andrianna Pittara, Giannis Protonotarios - (15 gears old)

Teacher : Sofia kritikou

School : 2nd High School of Naxos

Country : Greece

Date : 18/04/10

ΤΟ ΑΡΘΡΟ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Από τον ανεμόμυλο στην ανεμογεννήτρια.....- Όσα φέρνει ο άνεμος.....

Μια ματιά στις υπηρεσίες του ανέμου στον άνθρωπο και το περιβάλλον, στην περιοχή που ζω

Αιολική ενέργεια

Ενέργεια είναι ουσία του σύμπαντος που μεταμφιέζεται σε πολλές μορφές. Σήμερα αναφερόμαστε σε μηχανική – χημική – ηλεκτρική – θερμική ενέργεια κλπ.

Αιολική ενέργεια είναι μια μορφή ενέργειας που υπάρχει στην κίνηση του ανέμου και επιδεικτικά αποκαλύπτεται από τη φύση στον άνθρωπο. Εκείνος με τη σειρά του την αξιοποιεί και την χρησιμοποιεί για παραγωγή μηχανικού έργου.

Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία, ο **Αίολος** ήταν θεός και διαχειριστής των ανέμων (εικόνα 1). Κρατούσε τους ανέμους φυλακισμένους μέσα σε ασκούς και τους ελευθέρωνε ύστερα από εντολή του Δία.

Η Αιολική ενέργεια αξιοποιήθηκε και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην κίνηση των ιστιοφόρων πλοίων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη της ναυτιλίας, της έμμεσης επικοινωνίας και του εμπορίου. Μία δεύτερη χρήση της αιολικής ενέργειας ακολούθησε αργότερα με τη λειτουργία του ανεμόμυλου ο οποίος χρησιμοποιήθηκε κυρίως για:

- α) την άλεση των δημητριακών
- β) την άντληση νερού.

Τέλος τα σύγχρονα συστήματα εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας αφορούν σχεδόν αποκλειστικά μηχανές που μετατρέπουν την ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική και ονομάζονται ανεμογεννήτριες.

Ανεμόμυλος

Ο **ανεμόμυλος** είναι μία αιολική μηχανή. Η χρήση της ξεκίνησε από τα αρχαία χρόνια και διαδόθηκε γρήγορα στον ασιατικό, ελληνικό και ευρωπαϊκό χώρο. Στην Ασία (Μεσοποταμία και Κίνα) η χρήση του ανεμόμυλου ξεκίνησε από το 700 π.Χ. και συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

Στην Ελλάδα ο πρώτος ανεμόμυλος σχεδιάστηκε από τον Ήρωνα τον 1ο αι. μ.Χ. Στη Βυζαντινή περίοδο και τη περίοδο της Φραγκοκρατίας στα νησιά του Αιγαίου και Ιονίου λειτουργούσαν πάνω από 30.000 ανεμόμυλοι. Στην Ευρώπη έφεραν τον ανεμόμυλο οι

Σταυροφόροι και οι εξερευνητές της Κίνας. Γύρω στο 1500 μ.Χ. όλες οι Ευρωπαϊκές χώρες χρησιμοποιούσαν τον ανεμόμυλο κυρίως για την άλεση δημητριακών (εικόνα 2).

Ο Ελληνικός ανεμόμυλος χρησιμοποιήθηκε για την άλεση δημητριακών και για την άντληση νερού (εικόνα 3). Η απόδοσή του ήταν 15 – 50 κιλά αλεύρι την ώρα.

Ο μυλωνάς ήταν ο άνθρωπος που εργαζόταν στον μύλο. Συνήθως ήταν και ο ιδιοκτήτης του μύλου. Δεν πληρωνόταν με χρήματα αλλά με αλεύρι ανάλογα με τη ποσότητα που άλεθε. Το αλεύρι που έπαιρνε το πουλούσε σε όσους δεν είχαν σιτάρι ή κριθάρι για να αλέσουν και να βγάλουν δικό τους αλεύρι.

Ο ανεμόμυλος της άντλησης νερού ήταν σιδερένιας κατασκευής με 2 – 4 πάνινα περύγια. (εικόνα 4). Σήμερα στη Κρήτη στην περιοχή Λασιθίου λειτουργούν περίπου 1000 σιδερένιοι ανεμόμυλοι.

Στη Νάξο, το μεγαλύτερο νησί των Κυκλάδων, διασταυρώνονται όχι μόνο πολιτισμοί και κουλτούρες, αλλά και δυνατοί άνεμοι. Έτσι, οι γηγενείς, εκμεταλλευόμενοι το αγαθό αυτό της φύσης, έκτισαν ανεμόμυλους στα χωριά Βίβλο, Απείρανθο, Σαγκρί και Κόρωνο.

Μαρτυρίες για τους ανεμόμυλους στο νησί υπάρχουν κατά τον 13ο περίπου αιώνα. Η παράδοση λέει ότι οι πρώτοι ανεμόμυλοι ήρθαν μαζί με τους Ενετούς. Μέχρι τον 15ο αι. υπήρχαν γύρω στους 80 ανεμόμυλους σε λόφους και βουνά. Όμως, η οικονομική ανάπτυξη του νησιού και οι εμπορικές συναλλαγές σε σιτηρά αύξησαν ακόμα περισσότερο τον αριθμό των ανεμόμυλων, με αποτέλεσμα μέχρι τον 18ο αι. να λειτουργούν 137 ανεμόμυλοι. Η συνεισφορά των ανεμόμυλων στην οικονομία του νησιού ήταν μεγάλη, καθώς ο χαρακτήρας της οικονομίας του νησιού ήταν αγροτικός. Ωστόσο σε συνδυασμό με το εμπόριο, οι ανεμόμυλοι αποτελούν μια πρώτη βιοτεχνική εγκατάσταση με σκοπό την μεταποίηση αγροτικών προϊόντων.

Το άλεσμα συνεχίστηκε και κατά την διάρκεια της ελληνικής επανάστασης για την τροφοδοσία των ελληνικών πλοίων. Και τέλος, κατά τον β' παγκόσμιο πόλεμο, οι μυλωνάδες με κίνδυνο της ζωής τους προσέφεραν πολλά στον πληθυσμό που υποφέρει από την πείνα. Η πορεία των ανεμόμυλων συνεχίστηκε μέχρι τη δεκαετία του '60 που άρχισαν να εγκαταλείπεται ο ένας μετά τον άλλον. Σήμερα, οι λιγοστοί ανεμόμυλοι που έχουν απομείνει ή αναπαλαιωθεί στέκουν αγέρωχοι μάρτυρες του παρελθόντος αλλά και μνημεία τέχνης τμήματα της πολιτισμικής μας κληρονομιάς. (εικόνα 5).

Ανεμογεννήτρια

Σήμερα η τεράστια τεχνολογική πρόοδος είχε σαν συνέπεια την υπερβολική εκμετάλλευση της φύσης με αρνητικές συνέπειες για τον άνθρωπο και τον πολιτισμό του. Οι σύγχρονες απαιτήσεις για ενεργειακή ανεξαρτησία και ασφάλεια καθιστούν μονόδρομο τη στροφή στις εναλλακτικές μορφές ενέργειας όπως είναι η αιολική ενέργεια.

Η **ανεμογεννήτρια** είναι ένα σύγχρονο σύστημα εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας που μετατρέπει την ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια. Υπάρχει η δυνατότητα να λειτουργεί μεμονωμένα ή σε συστοιχίες συνθέτοντας αιολικά πάρκα.(εικόνα 6).

Υπάρχουν πολλά είδη ανεμογεννήτριας που κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

α) ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα περιστροφής (εικόνα 7)

β) ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα περιστροφής (εικόνα 8)

Τα κυριότερα μέρη μίας ανεμογεννήτριας είναι:

α) ο πύργος πάνω στον οποίο στηρίζεται η ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση.

β) ο δρομέας που αποτελείται από δύο ή τρία πτερύγια.

γ) το σύστημα μετάδοσης της κίνησης (περιστρεφόμενος άξονας)

δ) η ηλεκτρική γεννήτρια

ε) το σύστημα πέδησης – φρένο

στ) ο ηλεκτρικός πίνακας (πίνακας ελέγχου) που παρακολουθεί – ελέγχει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες της ανεμογεννήτριας.

(εικόνα 9) (εικόνα 10)

Ο τρόπος λειτουργίας της ανεμογεννήτριας στηρίζεται στη μεταφορά και τον πολλαπλασιασμό της κίνησης του άξονα, στη γεννήτρια ηλεκτροπαραγωγής.

Μία κοινή τουρμπίνα παράγει ηλεκτρισμό με τάση 25.000 volt και έχει ισχύ από 50 – 300 Kw ανάλογα πάντα με την ένταση του ανέμου.

Σήμερα, χρησιμοποιούνται ανεμογεννήτριες 200 – 2.000 Kw. Η απόδοσή τους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ταχύτητα του ανέμου στην περιοχή που βρίσκονται. Ένα πάρκο ανεμογεννητριών το οποίο σε ταχύτητα ανέμου 8 m/s αποδίδει 1.600 Kw σε ταχύτητα 4 m/s αποδίδει μονάχα 200 Kw.

Τα πλεονεκτήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο είναι:

α) το κόστος το οποίο είναι φθινό

β) ο τρόπος παραγωγής που είναι ασφαλής

γ) το γεγονός ότι δεν έχει καμία επιβάρυνση στο περιβάλλον (καθαρή ενέργεια).

Μία τουρμπίνα 600 Kw που θα λειτουργεί με χρήση ενέργειας που προέρχεται από την καύση του άνθρακα, αποβάλλει ετησίως 1.200

τόνους διοξειδίου του άνθρακα. Μία τουρμπίνα 600 Kw που θα λειτουργεί με αιολική ενέργεια δεν αποβάλλει καθόλου διοξείδιο του άνθρακα.

Στη Νάξο, αυτή τη στιγμή, υπάρχουν δύο ανεμογεννήτριες στο χωριό Γαλήνη, και ένα αιολικό πάρκο αποτελούμενο από εννέα ανεμογεννήτριες στην κορυφογραμμή που βρίσκεται στα σύνορα των χωριών Κορώνου – Απειράνθου, οι οποίες κατασκευάστηκαν το 2003 . (εικόνα 11).

Συμπεράσματα και σκέψεις

Ακολουθώντας το δρόμο από τον ανεμόμυλο στην ανεμογεννήτρια παρατηρούμε ότι η αιολική ενέργεια :

α) αποκαλύπτεται επιδεικτικά από την φύση και παρέχεται δωρεάν από αυτή.

β) είναι φιλική προς το περιβάλλον και προστατεύει τον πλανήτη μας.

γ) βρίσκεται στην υπηρεσία του ανθρώπου από την αρχαιότητα.

Οι συσκευές χρήσης και εκμετάλλευσης αυτής της ενέργειας:

1) είναι ελεγχόμενες και δεν εμπεριέχουν κινδύνους

2) δεν έχουν καμία βλαπτική επίδραση στον άνθρωπο ούτε στους άλλους ζωικούς οργανισμούς. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει, τα πτηνά εξοικειώνονται και αποφεύγουν να πλησιάζουν τις ανεμογεννήτριες οι οποίες μπορεί να τα βλάψουν.

3) δεν έχουν καμία επίδραση στις γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες

4) δημιουργούν μεν κάποια αισθητικά προβλήματα στο φυσικό τοπίο, τα οποία όμως δεν είναι τόσο έντονα και επιβαρυντικά όσο αυτά από την επίδραση της συστηματικής γεωργίας.

Παρόλα τα πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν ως προς την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας παρατηρούμε ότι με το πρόσχημα «προστατεύω το περιβάλλον» υπάρχουν επιτήδριοι που κερδοφορούν εις βάρος του συνόλου. Για αυτό το λόγο η πολιτεία θα πρέπει να οργανώνει ολοκληρωμένες μελέτες και ελέγχους όταν πρόκειται να εγκαταστήσει αιολικά πάρκα.

Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι η αιολική ενέργεια πάνω απ' όλα έχει φέρει ένα άνεμο αλλαγής στα ενεργειακά και περιβαλλοντικά δεδομένα ενώ δημιουργεί τις προϋποθέσεις για οικονομική ανάπτυξη περιοχών με υψηλό αιολικό δυναμισμό και τη διασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος για μας τους νέους.