

1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΓ.ΙΩΑΝ.ΡΕΝΤΗ

Σχολικό Έτος : 2015-2016

ΤΑΞΗ Α4

Μάθημα : Τεχνολογία

ΑΤΟΜΙΚΟ ΕΡΓΟ

Της μαθήτριας
Μαριέφης Καρυστινού

ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ

Ανεμόμυλος



Καθηγητής: ΗΡΑΚΛΗΣ ΝΤΟΥΣΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ-ΕΝΟΤΗΤΕΣ

Σελ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ «ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ»

1α : Η σημασία της ενέργειας και της ισχύος.....2

1β : Οι κυριότερες μορφές των ήπιων μορφών ενέργειας.....3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ

2α : Από τα φτερά του Δαίδαλου και του Ικάρου στα φτερά του Ανεμόμυλου.....4

2β : Παλαιοί τρόποι άντλησης με τον ανεμόμυλο.....6

2γ : Η εξέλιξη προς τον σημερινό Ανεμόμυλο.....8

2γ α: Ξύλινος ανεμόμυλος.....8

2γ β: Μεταλλικός ανεμόμυλος.....9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο : ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

3α. Πλεονεκτήματα & μειονεκτήματα του ανεμόμυλου.....10

3β. Η σχέση του ανεμόμυλου με την οικονομία . Επιχειρήσεις & επαγγέλματα σχετικά με τον ανεμόμυλο11

3γ. Η σχέση του ανεμόμυλου με το περιβάλλον.....12

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο : ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ

4α. Τα μέρη του ανεμόμυλου.....14

4β. Είδη ανεμόμυλων16

4γ. Αρχή λειτουργίας του ανεμόμυλου18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο : ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ.....19

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ.....20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ.....30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ..31

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θα ήθελα να κατασκευάσω έναν ανεμόμυλο γιατί ταξιδεύοντας σε πολλούς προορισμούς τους έβλεπα και πάντα ήθελα να μάθω σε τι χρησιμεύουν, εάν είναι ανακάλυψη ή εφεύρεση και εφόσον το διαπιστώσω να μάθω το πότε.

Καθώς η εργασία θα εξελίσσεται θα πληροφορηθείτε για την χρήση του, την κατασκευή του, την ιστορική του εξέλιξη και διάφορες κατασκευαστικές λεπτομέρειες του.. Επίσης θα δείτε και την κατασκευή ενός ομοιώματος ανεμόμυλου.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

«ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ»

1α :Η σημασία της ενέργειας και της ισχύος.

Η ενέργεια είναι καθοριστικός παράγοντας για την επιβίωση και διαμόρφωση των συνθηκών της ζωής του ανθρώπου. Επομένως, η παραγωγή και κατανάλωση της ενέργειας είναι μια από τις πιο αναγκαίες δραστηριότητες του. Για αυτό, η σημασία και η συμβολή της ενέργειας στην ανάπτυξη της οικονομίας και του πολιτισμού της σύγχρονης κοινωνίας γενικότερα είναι αυτονόητη και αποδεικνύεται από την ιστορική πορεία και εξέλιξη των κοινωνιών. Η διαθεσιμότητα ενεργειακών πόρων συνέβαλε καθοριστικά στην τεχνολογική και οικονομική τους ανάπτυξη. Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνεται η ενεργειακή ζήτηση ορισμένων καυσίμων επί της συνολικής ζήτησης μεταξύ των ετών 1860-1980 και η μέγιστη ισχύς ανά μηχανή παραγωγής ενέργειας μεταξύ των ετών 1700-2000.

Η ενέργεια είναι ένα ουσιαστικό μέρος της καθημερινής ζωής μας. Τίποτα δεν θα γινόταν χωρίς ενέργεια. Εξαρτόμαστε από τις εκατοντάδες των διαφορετικών τρόπων με τους οποίους κάνει αισθητή την παρουσία της, καθώς οι άνθρωποι χρειάζονται ενέργεια για να κινηθούν και οι μηχανές χρησιμοποιούν ενέργεια για να λειτουργήσουν.

Η ενέργεια είναι αναμφίβολα μια υπηρεσία ζωτικής σημασίας για τον άνθρωπο αφού αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την επιβίωσή του (θέρμανση, ψύξη, φωτισμός, μεταφορές, γεωργία, παραγωγή τροφίμων και άλλων αγαθών πρώτης ανάγκης), την ανάπτυξη της βιομηχανία και των υπηρεσιών, την ανάπτυξη της οικονομίας και του πολιτισμού.



Εικόνα 1: Κυκλαδίτικοι ανεμόμυλοι

1β :Οι κυριότερες εφαρμογές ήπιων μορφών ενέργειας

Οι ήπιες μορφές ενέργειας (ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), ή νέες πηγές ενέργειας, ή πράσινη ενέργεια) είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχονται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Ο όρος «ήπιες» αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους. Καταρχάς, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση ή καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση.

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. Μερικές από τις σημαντικότερες εφαρμογές της είναι :

Ηλιακός θερμοσίφωνας: Ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι ένα ενεργητικό ηλιοθερμικό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης χρησιμοποιώντας την ηλιακή ενέργεια. Χρησιμοποιείται ευρύτατα στις χώρες που έχουν μεγάλη ηλιοφάνεια, όπως για παράδειγμα στις χώρες της Μεσογείου.

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι η απλούστερη και η γνωστότερη ηλιακή συσκευή. Κατά την λειτουργία του γίνεται εκμετάλλευση δυο φυσικών φαινομένων. Με την αρχή του θερμοσιφώνου επιτυγχάνεται η κυκλοφορία του νερού με φυσικό τρόπο χωρίς μηχανικά μέρη (αντλίες κλπ.) ενώ η θέρμανση του νερού γίνεται με την εκμετάλλευση του φαινομένου του θερμοκηπίου που αναπτύσσεται στους συλλέκτες του.

Ανεμογεννήτρια: 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. Όμως υπάρχει μεγάλο κόστος για να κατασκευαστεί και να τοποθετηθεί μία ανεμογεννήτρια και ακόμη μεγαλύτερο κόστος για να κατασκευαστεί ένα αιολικό πάρκο.

Αιολικό πάρκο: Αιολικό πάρκο ή Αιολικός Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΣΠΗΕ) ονομάζεται η χερσαία ή θαλάσσια έκταση στην οποία έχει τοποθετηθεί ένας αριθμός ανεμογεννητριών με σκοπό τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική. Συγκεκριμένα είναι βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας οι οποίες αποτελούνται από τις ανεμογεννήτριες, τα καλώδια μεταφοράς ρεύματος, τους μετεωρολογικούς ιστούς, τους σταθμούς μετασχηματισμού και βοηθητικές υποδομές συμπεριλαμβανομένων των δρόμων.



Εικόνα 2 : Διάφορες εφαρμογές των ήπιων μορφών ενέργειας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο:

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ

2α :Από τα φτερά του Δαίδαλου και του Ικάρου στα φτερά του Ανεμόμυλου

Η σχέση της Κρήτης με την Αιολική Ενέργεια ξεκινάει από την αρχαιότητα, όταν οι Μινωίτες εκμεταλλεύτηκαν την ισχύ του ανέμου στην στεριά και στην θάλασσα. Κατά μια ερμηνεία του μύθου της απόδρασης του Δαίδαλου και του γιού του Ίκαρου από το παλάτι του Μίνωα, ήταν η ρηξικέλυθη επινόηση των φτερών ως μέσου διαφυγής. Ο άριστος αυτός τεχνουργός και εφευρέτης της αρχαιότητας έφτιαξε δύο ατομικά πλοiάρια με κατάρτια στα όποια τοποθέτησε ιστία από πανιά για πρώτη φορά εκείνη την εποχή. Τα πλοiάρια αυτά επωφελοόμενα και του ούριου ανέμου που έπνεε τα έκανε ποιο ταχύπλοα και χάθηκαν στο γαλάζιο ορίζοντα, αποφεύγοντας τα κωπηλατούμενα και αργοκίνητα πλοiα του Μίνωα που τους καταδίωκαν. Ήταν η πρώτη φορά που χρησιμοποιήθηκε ο άνεμος σαν κινητήρια δύναμη. Η χρήση λοιπόν των ιστίων στα πλοiα αποτέλεσε την πρώτη εφαρμογή της αεροδυναμικής από τον άνθρωπο και έθεσε τις βάσεις για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας στην ναυσιπλοiα αρχικά και έπειτα στους ανεμόμυλους.

Ο ανεμόμυλος είναι μια αιολική μηχανή οριζόντιου άξονα περιστροφής. Ο πρώτος ανεμόμυλος σχεδιάστηκε από τον Ήρωνα τον 10 αιώνα μετά Χριστό. Αρχικά εμφανίστηκαν στην Μεσοποταμία και στην Κίνα και του έφεραν στην Ευρώπη οι σταυροφόροι μετά την πρώτη σταυροφορία. Γνώρισαν εξάπλωση στην Ιβηρική χερσόνησο και νότια Ευρώπη. Αργότερα γύρω στο 1500 χρησιμοποιήθηκαν στις κάτω χώρες (Ολλανδία –Δανία) σαν μέρος του αντιπλημμυρικού συστήματος. Στην Ελλάδα διαδόθηκε πολύ γρήγορα στα νησιά του Αιγαίου Πελάγους και στην Κρήτη λόγω του πλούσιου αιολικού δυναμικού της. Κατά κανόνα στεγαζόταν σε πέτρινα διώροφα κτήρια και η χρήση τους ήταν για την άλεση των σιτηρών. Στον πάνω όροφο βρισκόταν ο άξονας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης, ενώ στο κάτω όροφο γινόταν η άλεση και η αποθήκευση των σιτηρών. Στην Κρήτη χρησιμοποιήθηκε κυρίως στα χρόνια της Ενετοκρατίας για την άλεση των δημητριακών. Υπάρχουν αναφορές για ύπαρξη ανεμόμυλων μέσα στο χάνδακα για την άλεση των σιτηρών, καθώς ήταν απαραίτητο εξάρτημα για τις ανάγκες της φρουράς. Σε όλα τα σπουδαία φρούρια της Κρήτης αναφέρονται ανεμόμυλοι και σε όλη την Κρήτη που είναι νησί των ανέμων, σώζονται τα ερείπια πλέον των ανεμόμυλων στα διάφορα μυλοτόπια, όπου φυσάει τακτικά ο άνεμος.

Στην επαρχία Λασιθίου πρωτοεμφανίστηκαν στην θέση “Ζάρωμα” δυτικά του χωριού Μέσα Ποτάμοι. Οι φτερωτές τους είχαν ψάθα αντί πανιά. Λειτουργήσαν μέχρι το 1867 οπότε και καταστράφηκαν από τους Τούρκους στην 10ημερη μάχη του Λασιθίου τον Μάιο του 1867. Οι Ανεμόμυλοι αυτοί μεταφέρθηκαν στα τέλη του 19ου αιώνα στο Ασφεντάμι Λασιθίου και αργότερα στο σελί της Αμπέλου.



Εικόνα 3η: Ανεμόμυλος στο οροπέδιο λασιθίου

Έτσι στο Σελί της Αμπέλου συναντάμε μια σειρά από 26 πέτρινους ανεμόμυλους, από τους οποίους οι 7 εκτίνονται δεξιά του δρόμου και οι υπόλοιποι 19 αριστερά καθώς μπαίνουμε από την βόρεια είσοδο του οροπεδίου. Χρησιμοποιούνταν για το άλεσμα των σιτηρών και αποτελούσαν το μεγαλύτερο μυλοτόπι της Κρήτης γύρω στα 1900. Όλοι τους έχουν κατασκευαστεί στο τύπο του "μονόπαντου" ή "αξетроχάρη" ή "μονόκαιρου" ανεμόμυλου, δηλαδή αλέθουν σε μια σταθερή κατεύθυνση του αέρα, εκτός από έναν που ήταν στρογγυλός και περιστρεφόταν.

Στην αρχή ήταν 27 αλλά ο ένας χαλάστηκε όταν ανοίχτηκε ο δρόμος και έμειναν 26 και σήμερα από το συγκρότημα αυτό σώζονται τα ερείπια 24 από τους 26 αρχικούς ενώ μόνο 2 έχουν ανακαινιστεί και λειτουργούν για τουριστικούς σκοπούς. Οι μύλοι αποτελούν ιδιοκτησίες ενώ το συγκρότημα των μύλων έχει χαρακτηριστεί ως έργο τέχνης με υπουργική απόφαση το 1986. (ΦΕΚ Β 104 14-3-86). Έργα δηλαδή που χρειάζονται ειδική κρατική προστασία. Αυτός ο τύπος του αλευρόμυλου, είναι και ο πρόγονος του αντλητικού Λασιθιώτικου Ανεμόμυλου, με πολλές ομοιότητες στην κατασκευή και την λειτουργία τους. Ο άξονας, η πτερωτή και πολλά αλλά εξαρτήματα ήταν όμοια.

Από αυτούς τους αλευρόμυλους πήρε την ιδέα ένας έξυπνος και επινοητικός άνθρωπος ο Εμμανουήλ Παπαδάκης ή Σπιρτοκούτης, που αναζητούσε τρόπους για να ανακουφίσει τους Λασιθιώτες από τον εντατικό μόχθο αφού μέχρι τότε η άντληση του νερού γινόταν μόνο με χειρωνακτική εργασία. Μέχρι τότε η άντληση του νερού γινόταν με τα παλαιά μέσα άντλησης όπως το Γεράνι το Βίντσι ή ακόμα με τον κουβά και το σχοινί, η οποία εκτός από κουραστική δεν ήταν και απόδοση γι' αυτό και δεν είχαμε ανάπτυξη της καλλιέργειας στο κάμπο παρά μόνο μερικά αυλάκια κοντά στα χωριά για τις ανάγκες της οικογένειας.



Εικόνα 4η: Τα φτερά του Δαίδαλου

2β :Παλαιοί τρόποι άντλησης με τον ανεμόμυλο

Πριν την εισαγωγή των αντλητικών ανεμόμυλων, η άντληση του νερού γινόταν με άλλες τεχνικές όπως το γεράνι, το βίντσι, ο σακιές, που η χρήση τους είναι κοπιαστική και όχι ιδιαίτερα αποδοτική.

Το Γεράνι (ζυγοσταθμική δοκός δ' αντιβάρου) είναι ένας αρκετά διαδομένος ξύλινος μηχανισμός με Αιγυπτιακή προέλευση, που στην αρχαιότητα το έλεγαν κηλώνειον ή ιμόνιον. Στηρίζεται στο φυσικό νόμο της βαρύτητας. Αποτελείται από ένα χοντρό ξύλινο κορμό δέντρου που είναι στερεωμένος στο έδαφος σε κατάλληλη απόσταση από το πηγάδι και η κορυφή του απολήγει σε διχάλα με δυο σκέλη(σχήμα V). Πάνω

σε αυτό το V, προσαρμοζόταν με μια σιδερένια περόνη, ένα μακρύ και λεπτότερο ξύλο(αντένα), με διπλάσιο περίπου μήκος από ότι ο κορμός.

Σε πολλές περιπτώσεις η αντένα αποτελούνταν από δύο κομμάτια ξύλου που ενώνονται μεταξύ τους. Στο κάτω άκρο της αντένας προσαρμόζεται μια βαριά πέτρα που φέρει μια τρύπα (ντοντόνα) και στο άλλο άκρο ήταν δεμένη η βουρλιά, ένα χοντρό σχοινί εγχώριας κατασκευής από την Ιεράπετρα όπου εκεί υπήρχε εγχώρια βιοτεχνία της βουρλιάς. Το βάρος της πέτρας πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερο από το βάρος του δοχείου με νερό που χρησιμοποιείται ενώ το σχοινί πρέπει να είναι μακρύ, ανάλογα με το βάθος του πηγαδιού. Στο άλλο άκρο του σχοινιού δένεται το δοχείο για την άντληση του νερού (ντενέκα) που είναι κατάλληλα διασκευασμένη με ένα ξύλο στη κορφή. Ο εργάτης κατέβαλε δύναμη για να κατεβάσει την αντένα και να γεμίσει με νερό το δοχείο. Η ανάσωση όμως του νερού γινόταν ποιο άνετα, γιατί εξαιτίας του βάρους της πέτρας, ανασηκωνόταν η αντένα και επανερχόταν στη θέση της, παρασύροντας προς τα πάνω το δοχείο με το νερό. Αυτό γινόταν κατά επανάληψη, αρκετές φορές, ανάλογα με πόσο νερό χρειαζόταν ο αγρότης, με μια διαδικασία επίπονη, κουραστική και όχι ιδιαίτερα αποδοτική.

Ένα άλλο μεταγενέστερο μέσο άντλησης ήταν το βίντσι ή σβήγα. Ήταν ένας απλός μηχανισμός, που αποτελούνταν από ένα χοντρό κύλινδρο, που διαπερνούσε από το κέντρο του ένα σιδερένιος άξονας και στις άκρες του ήταν κατάλληλα λυγισμένος ώστε να μπορεί ο εργάτης να τον περιστρέψει. Ο άξονας αυτός στηριζόταν σε ειδικά διαμορφωμένα υποστυλώματα από ξύλο που είχαν σχήμα χιαστεί. Όλος ο μηχανισμός ήταν τοποθετημένος πάνω από το στόμιο του πηγαδιού. Το σχοινί τυλιγόταν ή ξετυλιγόταν γύρω από τον περιστρεφόμενο κύλινδρο, ανάλογα με την φορά που γυρνούσε ο άνθρωπος τον άξονα περιστροφής του κυλίνδρου. Πολλές φορές χρειαζόταν και δυο άτομα για να δουλέψει το σύστημα , ο ένας γύριζε τον κύλινδρο και ο άλλος τον κουβά με το νερό.

Ο σακιές ή (μαγγανοπήγαδο), ήταν ένας ποιο εξελιγμένος αντλητικός μηχανισμός, ανατολικής καταγωγής , όχι όμως πολύ γενικευμένης χρήσης, ο τρόπος λειτουργίας του ήταν λίγο περίπλοκος. Η περιστροφή του μηχανισμού του γινόταν από ένα υποζύγιο, που περπατούσε κυκλικά έλκοντας το ξύλο του σακιέ, όπως συνέβαινε στις φάμπρικες. Η κίνηση της τροχαλίας του σακιέ μεταδιδόταν σε ένα σύστημα μικρών κουβάδων που γέμιζαν με νερό από το πηγάδι και όταν έφταναν στο στόμιο του πηγαδιού άδειαζαν και συνέχιζαν την κυκλική πορεία τους για να ξαναγεμίσουν με νερό. Και σε αυτό το αντλητικό μέσο η απόδοση του ήταν χαμηλή, παρουσίαζε πολλές ζημιές και επιπλέον χρειαζόταν και ένα ζώο για την περιστροφή του μηχανισμού.



Εικόνα 5η : Βίντσι ή σβήγα.Ένας από τους τρόπους άντλησης του ανεμόμυλου

Επίσης σε μερικές περιπτώσεις είχαμε την άντληση του νερού από μια σκέτη αναρροφητική αντλία που λειτουργούσε με το χέρι και ονομαζόταν χεραγώνι. Αργότερα αυτή η αντλία χρησιμοποιήθηκε και στους ανεμόμυλους. Όσοι δεν διέθεταν τέτοιους μηχανισμούς άντλησης, ανέσυραν το νερό από τα πηγάδια μόνο μια ντενέκα, που χώραγε δεκαοκτώ οκάδες (23 κιλά) περίπου και με τη βουρλιά, το χοντρό αυτό σχοινί κάνοντας του μερικούς κόμπους κατά μήκος, ώστε να μην γλιστάρει κατά την ανέλιξη του από

το πηγάδι. Για την άντληση του νερού τραβούσαν την βουρλιά, “γροθιά-γροθιά”, μια επίπονη προσπάθεια με αποτέλεσμα πολλές φορές να ματώνουν τα χέρια τους.

Από τα παλαιά μέσα άντλησης αυτό που χρησιμοποιούταν περισσότερο ήταν το γεράνι, τα υπόλοιπα είχαν ακόμα λιγότερη έως μηδαμινή εφαρμογή στο Οροπέδιο. Όλα όμως όσα είχαν χρησιμοποιηθεί πριν από τον ανεμόμυλο ήταν χαμηλής απόδοσης και κύριος ήταν πολύ κοπιαστικά.

Γι' αυτό και ο κάμπος δεν γνώρισε ανάπτυξη και έμεινε ακαλλιέργητος για πολλά χρόνια.



Εικόνα 6η: Πως ήταν παλαιότερα το γεράνι

2γ : Η Εξέλιξη προς τον σημερινό Ανεμόμυλο

2γ α: Ο ξύλινος ανεμόμυλος: Όλα αυτά ήρθε να τα ανατρέψει λίγο μετά το 1890 ο Εμμανουήλ Παπαδάκης ή “Σπιρτοκούτης” από το Ψυχρό. Ένας έξυπνος και επινοητικός άνθρωπος που αναζητούσε τρόπους να ανακουφίσει τους αγρότες από τον εντατικό μόχθο της χειρωνακτικής εργασίας χρησιμοποιώντας την ισχύ του ανέμου. Την έμπνευση για την δημιουργία του πρώτου αναλυτικού ανεμόμυλου την πήρέ από τους αλευρόμυλους που υπήρχαν στο σελί της Αμπέλου στην βόρεια είσοδο του οροπεδίου. Ο δαιμόνιος αυτός μάστορας, κατάφερε να συνδυάσει την μηχανισμό της φτερωτής του ανεμόμυλου με την κλασική αναρροφητική αντλία. Κατάφερε με ένα απλό μηχανισμό “την γονάτιση” δημιουργώντας απλά ένα στρόφαλο στον άξονα να μετατρέψει τη περιστροφική κίνηση της φτερωτής του ανεμόμυλου σε κάθετη παλινδρομική κίνηση για να δουλέψει η αναρροφητική αντλία. Οι πρώτοι ανεμόμυλοι που κατασκεύασε ήταν μονόκαιροι με σταθερό προσανατολισμό προς τα βορειοδυτικά, όπως οι αλευρόμυλοι, ενώ ο πύργος του μύλου ήταν ξύλινος και αποτελούνταν από τρία πόδια. Το ξύλο ήταν ένα παραδοσιακό κατασκευαστικό υλικό που τότε υπήρχε σε αφθονία. Υπάρχουν πολλές αναφορές για το δάσος Σελάκανο, στην ανατολική πλαγιά του όρους Δίκη, το οποίο χρησιμοποιούνταν ως πηγή ανεφοδιασμού ξύλου για το Οροπέδιο Λασιθίου.

Οι πρώτοι ξύλινοι ανεμόμυλοι τοποθετήθηκαν γύρω στο 1900 στα προϋπάρχοντα πηγάδια, τα οποία υπήρχαν μόνο στους κήπους των σπιτιών τους κοντά στα χωριά και είχαν μικρό βάθος γύρω στα 4 μέτρα βάθος. Την εποχή αυτή πρέπει να υπήρχαν 20 περίπου ξύλινοι ανεμόμυλοι σε όλο το οροπέδιο με τους

περισσότερους στην περιοχή του χωριού Ψυχρού. Οι λόγοι που δεν εξαπλώθηκε ο ξύλινος μύλος ήταν πρώτιστος η μέτρια απόδοση του. Ο τρίποδος πύργος του ήταν μάλλον ασταθής και χαμηλού ύψους όπου φυσάει λιγότερος αέρας, ενώ η χρήση του ξύλου έκανε απαραίτητη την συνεχή αναπροσαρμογή των κινούμενων μερών του. Επίσης η σταθερή διεύθυνση της κεφαλής απαγόρευε την χρήση των νοτίων ανέμων, που αν και σπανιότεροι από τα μελτέμια, έπνεαν την εποχή που η χρήση του νερού ήταν περισσότερο απαραίτητη. Τέλος η αντλία που χρησιμοποιήθηκε στο ξύλινο ανεμόμυλο ήταν ιταλικής κατασκευής και ήταν πολύ ακριβή. Παρόλο αυτά ο ανεμόμυλος δούλευε και αντλούσε νερό μόνος του, χωρίς την συμμετοχή του ανθρώπου ή κάποιου ζώου, κάτι ασύλληπτο για εκείνη την εποχή.

Ο μεγάλος αυτός εφευρέτης Εμμανουήλ Παπαδάκης, δεν σταμάτησε να πειραματίζεται για να τελειοποιήσει τον ανεμόμυλο του. Πρώτη βελτίωση που έκανε ήταν η αλλαγή του πύργου από τρίποδο σε τετράποδο, κάτι που έκανε όλη την κατασκευή πιο σταθερή. Λίγο αργότερα επινόησε ένα μηχανισμό περιστροφής της κεφαλής του ανεμόμυλου, προσθέτοντας την μεσοκουλούρα, που επέτρεπε την αλλαγή διεύθυνσης της κεφαλής σύμφωνα με τις αλλαγές της διεύθυνσης του ανέμου, φτιάχνοντας έτσι την πρώτο ξύλινο ανεμόμυλο με περιστρεφόμενο κεφάλι. Όμως εξαιτίας του σημαντικού βάρους της ξύλινης κατασκευής της κεφαλής και του τρόπου συμπεριφοράς που έχει το ξύλο, δεν κατάφερε ποτέ να δουλέψει ικανοποιητικά, το σύστημα αυτό της περιστροφής της κεφαλής του ανεμόμυλου. Όχι ότι δεν θα τα κατάφερνε σε μια από τις επόμενες του βελτιώσεις του, που θα ακολουθούσαν αλλά δυστυχώς, άφησε την τελευταία του πνοή στην Χειμάρα στις 27-01-1913 πολεμώντας ηρωικά τους Τούρκους.



Εικόνα 7η: Ξύλινοι ανεμόμυλοι

2γ β: Μεταλλικός ανεμόμυλος: Λίγο αργότερα ένας μαθητής του Παπαδάκη ο Στέφανος Μαρκάκης ή "Μαρκοστεφανής", από το χωριό Φαρσάρω θα κάνει μια σειρά από καινοτομίες στον είδη υπάρχοντα ξύλινο ανεμόμυλο του Σπιρτοκούτη και θα αποκτήσει την φήμη ενός από τους ποιο προοδευτικούς ανθρώπους στο οροπέδιο. Με τις επινοήσεις του, ο Μαρκοστεφανής κατάφερε να εκσυγχρονίσει και να τελειοποιήσει το μύλο φτάνοντας τον στην σημερινή του μορφή, αλλάζοντας τον ξύλινο πύργο με μεταλλικό, κάνοντας τον ποιο στερεό, αυξάνοντας έτσι και το ύψος του μύλου και κυρίως κατασκευάζοντας την σιδερένια κουλούρα, πάνω σε αυτήν διολισθάνει κυκλικά το σύστημα της κεφαλής. Επιτέλους το σύστημα που είχε εφαρμόσει ο Σπιρτοκούτης με ξύλινη κατασκευή και δεν δούλευε ικανοποιητικά, τώρα με την χρήση του μέταλλου δουλεύει μια χαρά! Με την προσθήκη δε της ουράς, του ειδικού λαμαρινένιου τριγωνικού τιμονιού ο μύλος στρεφόταν μόνος του, προς κάθε φύσημα του ανέμου. Αυτό και αν ήταν επανάσταση! Επιπλέον αντικατέστησε τις κλασικές αναρροφητικές αντλίες που έφερναν από την Ιταλία και ήταν ακριβές, με δικής του κατασκευής αναρροφητικές αντλίες που έφτιαχνε από κάλυκες οβίδων κανονιού που έφερε από την Μακεδονία και το κόστος τους ήταν πολύ χαμηλότερο. Οι νέες αυτές αντλίες εκτός από οικονομικότερες είχαν και καλύτερη απόδοση αφού ήταν μεγαλύτερης διαμέτρου και αντλούσε περισσότερο νερό από ότι η προγενέστερη εισαγόμενη αντλία που έφερε από την Ιταλία στο Ηράκλειο ο Μιχάλης Ξετρύπης.

Μια άλλη επινόηση του ήταν το σύστημα της μεταδοτικής, ώστε ο ανεμόμυλος να έχει την δυνατότητα να αντλεί νερό από μεγαλύτερο των 8 μέτρων βάθος. Τοποθέτησε λοιπόν την αντλία χαμηλότερα από την επιφάνεια του εδάφους μέσα στο πηγάδι και κόλλησε πάνω στον κάλυκα μια σωλήνα ίδιας διαμέτρου που έφτανε πάνω από το έδαφος. Έτσι ελάττωσε το ύψος αναρρόφησης που είναι αδύνατον κάτω από τα 8 μέτρα και αύξησε το ύψος κατάθλιψης που θεωρητικά είναι απεριόριστο. Όπως είναι γνωστό δεν υπάρχει καμία μηχανή που να μπορεί να αντλεί νερό από βάθος μεγαλύτερο των 8 μέτρων, ο ανεμόμυλος με την χρήση της μεταδοτικής μπορεί και αντλεί από μεγαλύτερο βάθος νερό, έως και τα 20 μέτρα.

Όλα τα παραπάνω πλεονεκτήματα στάθηκαν οι αιτίες που εξαπλώθηκε τόσο πολύ και τόσο γρήγορα ο μεταλλικός Ανεμόμυλος. Εκτός από τα τεχνικά πλεονεκτήματα που είχε ο μεταλλικός Ανεμόμυλος έναντι του ξύλινου, υπήρχαν και άλλες αιτίες που επηρέασαν αυτήν την ανάπτυξη.

Καταρχήν η συνεχώς ελαττωμένη διαθεσιμότητα του ξύλου έγινε ένα επιπλέον κίνητρο για αναζήτηση άλλων υλικών κατασκευής των ανεμόμυλων. Τα ξύλα από τα γειτονικά δάση γινόταν όλο και πιο δυσεύρετα με αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους και του χρόνου εύρεσης του ξύλου. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι πολλά εξαρτήματα του μύλου παρέμειναν ξύλινα, όπως η πτερωτή που εκτός από τα ξύλινα αντενάκια είχε και ξύλινο κεφαλάρι, ο εσωτερικός δακτύλιος περιστροφής, ακόμα και το πλαίσιο περιστροφής του μύλου (γαβέλια) παρέμειναν για αρκετό καιρό ξύλινα, γιατί το ξύλο είναι πιο ελαστικό και πιο ανθεκτικό στο άνεμο αντίθετα με το σίδηρο που λυγίζει ευκολότερα. Ακόμα η χρήση του συνδυασμού ξύλινου εσωτερικού δακτυλίου περιστροφής και μεταλλικού εξωτερικού δακτυλίου, αποδείχτηκε αρκετά καλός συνδυασμός και διατηρείται ακόμα και σήμερα σε αρκετούς Ανεμόμυλους.



Εικόνα 8η:Μεταλλικοί ανεμόμυλοι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο :

ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

3α. Πλεονεκτήματα & μειονεκτήματα του ανεμόμυλου.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ:

- ✘ Η ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και της ασφάλειας κάτι ιδιαίτερα σημαντικό για τη χώρα μας και την Ευρώπη γενικότερα.
- ✘ Ο άνεμος είναι μια ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, η οποία μάλιστα παρέχεται δωρεάν.
- ✘ Η Αιολική ενέργεια είναι μια ενεργειακή επιλογή τεχνολογικά ώριμη, οικονομικά ανταγωνιστική και φιλική προς το περιβάλλον.
- ✘ Προστατεύει τη Γη, καθώς ο ηλεκτρισμός που παράγεται από τον άνεμο αντικαθιστά τον ηλεκτρισμό που παράγεται από τους συμβατικούς σταθμούς οι οποίοι ρυπαίνουν 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. Ένα Αιολικό Πάρκο με εγκατεστημένη συνολική ισχύ 35 MW αναμένεται να υποκαταστήσει 19.000 τόνους πετρελαίου ετησίως, ενώ η αποφυγή αερίων ρύπων λόγω της λειτουργίας του έργου εκτιμάται ετησίως σε 68.154 τόνους διοξειδίου του άνθρακα.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ :

- ✘ Ο θόρυβος που παράγεται από την περιστροφή των πτερυγίων.
- ✘ Η υποβάθμιση της αισθητικής του τοπίου.
- ✘ Η επίδραση στις γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες.
- ✘ Οι επιπτώσεις στον πληθυσμό των πουλιών, κυρίως των μεταναστευτικών.



Εικόνα 9η: Πυραμιδωτός ανεμόμυλος με fantail από την Δανία.

3β. Η σχέση του ανεμόμυλου με την οικονομία . Επιχειρήσεις & επαγγέλματα σχετικά με τον ανεμόμυλο

Ο ανεμόμυλος, ιδιαίτερα παλαιότερα είχε πάντα θετικές επιρροές στην οικονομική ανάπτυξη ενός τόπου που αποποιείται. Όμως πρέπει να διατηρείται σταθερός και γερός για να εκτελεί τις εργασίες του , όπως το να αλέθει σιτάρι, αλεύρι κλπ.

Αρχικά η κινητική ενέργεια χρησιμοποιήθηκε για το άλεσμα, με την τοποθέτηση όρθιων μικρών φτερωτών σε ποτάμια. Το νερό παρασύροντας προεξέχοντα και βυθισμένα πτερύγια, τις περιέστρεφε. Τον 5ο μ.Χ. αιώνα, κατά πάσα πιθανότητα, σκέφτηκαν να το οδηγήσουν πάνω από τον τροχό, ώστε πέφτοντας από το κανάλι προσαγωγής του στα πτερύγια της φτερωτής, να χρησιμοποιείται εκτός από την κίνησή του και η βαρύτητα με τη μικρού ύψους υδατόπτωση. Στη συνέχεια, τα πτερύγια των τροχών αυτών αντικαταστάθηκαν από φατνώματα, ώστε το νερό να εγκλωβίζεται ώσπου να αδειάσει από την περιστροφή, με αποτέλεσμα να επιταχύνεται η κίνηση από το βάρος του. Στο δεύτερο μισό του 19ου αιώνα, οι ξύλινοι αρχικά αυτοί τροχοί, μετατράπηκαν σε βαριές μεταλλικές κατασκευές, τις «ροδάνες» κι έτσι εμφανίστηκαν μεγάλες εγκαταστάσεις με πολλές μολόπετρες και πολλαπλάσια παραγωγική ικανότητα. Στο μεταξύ είχε χρησιμοποιηθεί και η ροή της παλίρροιας με παλιρροϊόμυλους, που κατά πληροφορίες περιηγητών υπήρχαν και στο στενό της Χαλκίδας, όπως και η ροή μεγάλων πλωτών ποταμών σε μύλους προσαρμοσμένους σε δεμένα ποταμόπλοια, τα οποία μετακινούμενα εξυπηρετούσαν διάφορες περιοχές, όπως γινόταν στον Έβρο. Ένα μοναδικό φαινόμενο έχουμε στην Κεφαλονιά με τους «θαλασσόμυλους» στις καταβόθρες. Με την εφεύρεση του οριζόντιου υδροτροχού, λύθηκε το πρόβλημα κατασκευής νερόμυλων και σε περιοχές όπου δεν υπήρχε ροή μεγάλης ποσότητας νερού, την οποία απαιτούσε ο όρθιος. Έτσι μπορούσαν πια να εξυπηρετηθούν και οικισμοί ορεινοί, αρκεί να υπήρχε κάποια πηγή ή ρυάκι.

Παράλληλα, όμως, προέκυψε η ανάγκη κατασκευής υδραυλικών έργων υποδομής για τη συγκέντρωση του νερού (νεροκράτες), τη μεταφορά του (νεραύλακα), την αποθήκευσή του (στέρνες) και τέλος τη διοχέτευσή του στο μηχανισμό κίνησης της εγκατάστασης. Η αξία αυτών των έργων μερικές φορές ήταν πολύ μεγαλύτερη από την αξία του ίδιου του μύλου και η ποιότητά τους, ήταν συχνά πολύ υψηλού επιπέδου, κάτι που δείχνει παρουσία έμπειρων τεχνιτών. Με την πάροδο του χρόνου και με τη βοήθεια νέων μέσων μετατροπής και πολλαπλασιασμού δυνάμεων (κυρίως του οδοντωτού τροχού και της τροχαλίας), γενικεύτηκε η χρήση της υδραυλικής ενέργειας με την εφεύρεση πολλών πολύπλοκων και σύνθετων μηχανισμών, κι έτσι ο ρόλος της εξελίχθηκε σε πρωταρχικό για την τεχνολογία και την οικονομία. Η μετάδοση της κίνησης από τη φτερωτή προς το μηχανισμό που κινούσε και ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας του, γινόταν με συστήματα αξόνων και γραναζιών, αν έπρεπε να παραμείνει κυκλική (π.χ. μύλοι) ή με τη βοήθεια άξονα εκκεντροφόρου (π.χ. μαντάνια, μπαρουτόμυλοι) ή στροφαλοφόρου (π.χ. νεροπρίονα), αν μετατρεπόταν σε παλινδρομική.

Με τη χρήση αυτών των μέσων μετατροπής, μπήκαμε στην εποχή όπου ενέργεια και μηχανισμός είναι πια δύο έννοιες πολύ στενά συνδεδεμένες. Η διάδοση των νερόμυλων ήταν ευρύτατη στην ηπειρωτική Ελλάδα και στα νησιά που είχαν νερό. Οι μύλοι αυτοί είχαν συνήθως ένα ζευγάρι μολόπετρες (μονόφθαλμοι), όταν υπήρχε μεγαλύτερη ποσότητα νερού δύο (διόφθαλμοι) και πολύ σπάνια περισσότερα. Χωρίζονται επίσης σ' αυτούς που λειτουργούσαν όλο το χρόνο και στους εποχιακούς που σταματούσαν το καλοκαίρι, όταν στέρευε το νερό (ξερόμυλοι ή ξερικοί μύλοι).

Η διάδοση των νερόμυλων ήταν ευρύτατη στην ηπειρωτική Ελλάδα και στα νησιά που είχαν νερό. Οι μύλοι αυτοί είχαν συνήθως ένα ζευγάρι μολόπετρες (μονόφθαλμοι), όταν υπήρχε μεγαλύτερη ποσότητα νερού δύο (διόφθαλμοι) και πολύ σπάνια περισσότερα. Χωρίζονται επίσης σ' αυτούς που λειτουργούσαν όλο το χρόνο και στους εποχιακούς που σταματούσαν το καλοκαίρι, όταν στέρευε το νερό (ξερόμυλοι ή ξερικοί μύλοι).

Το επάγγελμα του μυλωνά : Μυλωνάδες στους παλαιότερους χρόνους λεγόταν αυτοί που εκμεταλλεύονταν τους μύλους και άλεθαν τα σιτηρά για να παράγουν αλεύρι. Όσους από τους μύλους κινούνται με αέρα τους έλεγαν ανεμόμυλους. Οι μύλοι λειτουργούσαν κυρίως το χειμώνα, και όπου υπήρχαν τρεχούμενα νερά λειτουργούσαν και το καλοκαίρι. Ο μυλωνάς πληρωνόταν σε είδος ή σε χρήμα. Πολλές φορές όμως οι πελάτες δεν έμεναν ικανοποιημένοι από τις συναλλαγές τους με το μυλωνά.



Εικόνα 10η :Ανεμόμυλος που εργάζονταν οι μυλωνάδες

Τεχνικός αιολικών συστημάτων : Ένας τεχνικός λειτουργίας και συντήρησης αιολικού σταθμού (ή τεχνικός υποστήριξης) εργάζεται σε αιολικά πάρκα για τον έλεγχο και την παρακολούθηση των κέντρων που βρίσκονται κοντά στους κύριους ηλεκτρικούς υποσταθμούς. Η αρμοδιότητα τους είναι να διασφαλίσουν ότι οι γεννήτριες συντηρούνται, λειτουργούν κανονικά και παράγουν ηλεκτρική ενέργεια.



Εικόνα 11η :

Αιολικό πάρκο :χώρος απασχόλησης του επαγγέλματος του τεχνικού αιολικών συστημάτων

3γ. Η σχέση του ανεμόμυλου με το περιβάλλον

Στις μέρες μας, από την εγκατάλειψη, τα δώματα των νερόμυλων καταρρέουν και οι τρούλες των ανεμόμυλων διαλύονται με αποτέλεσμα να μπαίνουν τα νερά της βροχής που καταστρέφουν τους ξύλινους μηχανισμούς. Έτσι ο ρυθμός καταστροφής επιταχύνεται.

Εκτός όμως από τη φυσική φθορά, οι ιδιοκτήτες αποξηλώνουν τις σχιστόπλακες από τις στέγες και τα αγκωνάρια από τις τοιχοποιίες, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε νέα κτίσματα, πουλιούνται οι μεταλλικές φτερωτές για παλιοσίδερα, χρησιμοποιούνται τα ξύλινα εξαρτήματα και η οικοδομική ξυλεία για καύσιμη ύλη και σηκώνονται ακόμα και οι μυλόπετρες για να γίνουν τραπεζάκια στις βεράντες επαύλεων. Διαπιστώθηκε

επίσης η βιαστική κατεδάφιση των μύλων από τους κληρονόμους – ιδιοκτήτες, από φόβο μήπως παρέμβει κάποια Υπηρεσία και τους χαρακτηρίσει ως διατηρητέους, ώστε να μπορέσουν να αξιοποιήσουν τα οικόπεδα. Αυτά ισχύουν όχι μόνο για τους μύλους, αλλά και για τα λουπά εργαστήρια της προβιομηχανικής αλλά και της βιομηχανικής μας κληρονομιάς και του υπόλοιπου παραδοσιακού πολιτισμού μας.



Εικόνα 12η :Η σημερινή κατάσταση των περισσότερων ανεμόμυλων.

Μικρός μόνο αριθμός ιδιοκτητών ενδιαφέρθηκε για τη διατήρησή τους και τους ανακαίνισε. Τα αποτελέσματα όμως των μεμονωμένων αυτών αναστηλώσεων δεν ήταν πάντοτε ικανοποιητικά και συχνά είχαμε αλλοίωση της μορφής, δηλαδή κατασκευή μπαλκονιών, άνοιγμα μεγάλων παραθύρων, προσθήκη ορόφων, τοποθέτηση αλουμιένιων κουφωμάτων, ανέγερση εφραπτόμενων επεκτάσεων κ.α., μια και γίνονται χωρίς ουσιαστικό έλεγχο. Παράλληλα, παρατηρείται πολλές φορές και σημαντική αλλοίωση του περιβάλλοντος χώρου λόγω της ανέγερσης σύγχρονων κτισμάτων, της διάνοιξης δρόμων διαμέσου συγκροτημάτων, της δημιουργίας χώρων παρκαρίσματος μέσα σε ιστορικά συγκροτήματα, την τοποθέτηση αναμεταδοτών και κεραιών. Είναι σαφές ότι και σωστά να γίνει η αποκατάσταση του μύλου, εάν το περιβάλλον έχει διαταραχθεί, δεν έχει καμία αξία μια και είναι συνδεδεμένος μαζί του.

Σαν πολύ σημαντικό γεγονός για την ελληνική πραγματικότητα, θα πρέπει να θεωρηθεί το ότι τα τελευταία χρόνια, η σχετική με μύλους έρευνα, άρχισε να εντάσσεται στην ύλη της σχολικής εκπαίδευσης με διάφορα προγράμματα (Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Κινητικότητας, Τεχνομάθειας κ.α.), επιχορηγούμενα ή όχι από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Βασίστηκε ουσιαστικά στην πρωτοβουλία και εθελοντική προσφορά ορισμένων εκπαιδευτικών και έγιναν αξιόλογες προσπάθειες σε πολλά σχολεία (όλων των βαθμίδων) και κυρίως της επαρχίας. Μάλιστα κυκλοφόρησαν και μερικά αξιόλογα βιβλία με τα αποτελέσματα αυτών των εργασιών. Παράλληλα, στις Σχολές Αρχιτεκτόνων και στα Μεταπτυχιακά Προγράμματα Προστασίας Μνημείων, μερικοί σπουδαστές επιλέγουν σχετικά θέματα για τη διπλωματική ή τη διάλεξή τους, με εξαιρετικά αποτελέσματα και πολύ ενδιαφέρουσες και τεκμηριωμένες εκδόσεις τευχών που τις συνοδεύουν.

Στις 18 Σεπτεμβρίου 2013 εγκαινιάστηκε το Μουσείο Νερού του Συμβουλίου Λευκωσίας. Τα εγκαίνια τέλεσαν ο Πρόεδρος της Δημοκρατίας κ Νίκος Αναστασιάδης και ο Πανιερώτατος Μητροπολίτης Ταμασσού και Ορεινής κκ Ησαΐας. Το Υπαίθριο μουσείο νερού που έχει δημιουργηθεί στο χώρο πρασίνου του Συμβουλίου Υδατοπρομήθειας Λευκωσίας ο οποίος διαμορφώθηκε σε ένα περιβάλλον όπου, μεταξύ άλλων εκτίθενται ανεμόμυλος, στέρνα, μηχανές άντλησης, πέτρινες βρύσες, τουλούμπα, πηγάδια, άμαξες, παλιό σπίτι και πολλά άλλα εκθέματα.



Εικόνα 13η :Υπαίθριο μουσείο νερού στη Δημητσάνα Αρκαδίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο :

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ

4α. Τα μέρη του ανεμόμυλου

Ο ανεμόμυλος είναι μηχανική κατασκευή που με την κινητική ενέργεια του ανέμου θέτει σε λειτουργία μια αντλία που ανεβάζει νερό από υδροφόρες περιοχές και το διοχετεύει σε ειδικά διαμορφωμένες δεξαμενές.

Υπάρχουν πολλά είδη ανεμόμυλων. Η πιο γνωστή και διαδεδομένη ήταν αυτή που διέθετε τροχό από καμπυλωτά φύλλα λαμαρίνας.

Τα κύρια μέρη του ανεμόμυλου είναι:

- Η φτερωτή
- Το πιστόνι
- Τα γρανάζια

Η φτερωτή περιστρέφεται με τη δύναμη του ανέμου γύρω από ένα οριζόντιο άξονα. Μέσω της διάταξης των γραναζιών που περιλαμβάνει ο μηχανισμός, η κίνηση μεταφέρεται στον εκκεντροφόρο άξονα ο οποίος είναι κατακόρυφος προς το έδαφος.

Η περιστροφική κίνηση του άξονα μετατρέπεται παλινδρομικά κινώντας ένα πιστόνι που βρίσκεται σ' ένα σωλήνα ο οποίος εκτείνεται μέχρι το πηγάδι.

Η παλινδρομική κίνηση του πιστονιού δημιουργεί πίεση αναγκάζοντας το νερό ν' ανέβει στην επιφάνεια και από εκεί να διοχετευτεί στο χώρο φύλαξης ή σε αγωγούς που οδηγούν σε πότισμα χωραφιών μέσω δεξαμενής.



Εικόνα 14η : Η ολική περιγραφή του ανεμόμυλου

4β. Είδη ανεμόμυλων

• Ταράλης κατακόρυφου άξονα ή ταβλόμυλος: Είναι ο παλιότερος τύπος ανεμόμυλου που εμφανίζεται στην Ελλάδα και φαίνεται ότι προέρχεται από τον νερόμυλο. Είναι σπάνιοι στην Ελλάδα. Στο Κόρθι της Άνδρου, στην Σέριφο και την Κάρπαθο υπάρχουν ακόμα απομεινάρια από κτίσματα ανεμόμυλων τέτοιου τύπου.



Εικόνα 15η :Ανεμόμυλος ταράλης κατακόρυφου άξονα ή ταβλόμυλος

• Ταράλης οριζόντιου άξονα. : Είναι μετεξέλιξη του ταράλη κατακόρυφου άξονα, έτσι ώστε το επίπεδο που ορίζεται από τα πτερύγια της πτερωτής είναι κατακόρυφο και κάθετο στον άξονα



Εικόνα 16η :Ανεμόμυλος οριζόντιου άξονα

- Αξетроχάρης ή μονόπαντος ή μονόκαιρος : Έχει σύστημα οριζόντιου άξονα – κατακόρυφων πτερυγίων, που όμως δεν μπορεί να περιστραφεί. Επομένως, η λειτουργία του εξαρτάται από την διεύθυνση του ανέμου που φυσά και γίνεται μόνο όταν ο άνεμος μπορεί να περιστρέψει την πτερωτή και τα πτερύγια. Οι περισσότεροι ανεμόμυλοι τέτοιου τύπου βρίσκονται σήμερα στην Κρήτη, την Σίφνο και την Κάρπαθο.



Εικόνα 17η :Ανεμόμυλος αξетроχάρης ή μονόπαντος ή μονόκαιρος

- Ξετροχάρης : Ο πιο διαδεδομένος τύπος ανεμόμυλου στον ελληνικό χώρο και ιδίως στα αιγαιοπελαγίτικα νησιά και την Κρήτη. Τα πτερύγιά του μπορούν να περιστραφούν χειροκίνητα ανάλογα με την διεύθυνση του ανέμου, ώστε να γίνεται η καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση της έντασης του ανέμου.



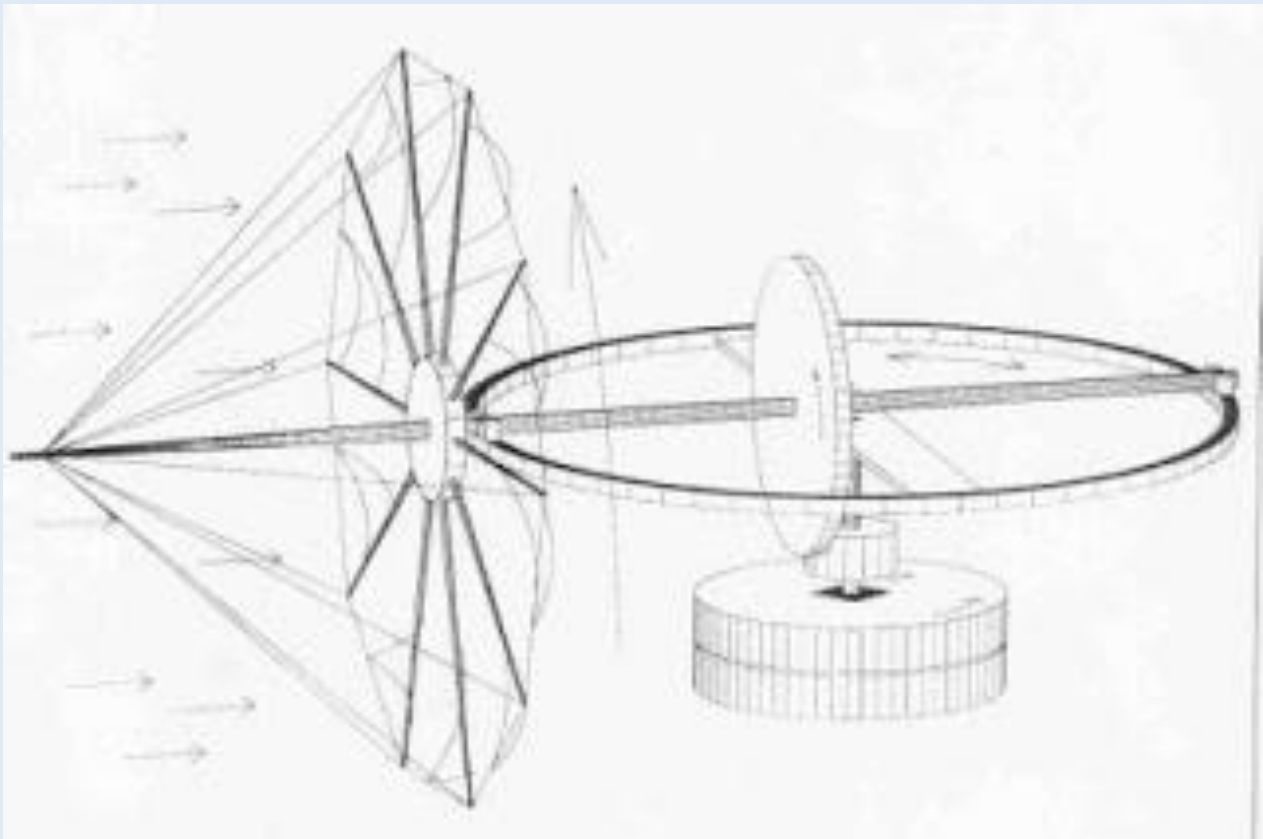
Εικόνα 18η :Ανεμόμυλος ξετροχάρης

4γ. Αρχή λειτουργίας του ανεμόμυλου

Χαρακτηριστικό του ανεμόμυλου είναι η φτερωτή που βρίσκεται στο μπροστινό μέρος του άξονα. Είναι ένας μεγάλος κορμός δένδρου τοποθετημένος παράλληλα και αντίθετα με τη φορά του ανέμου. Η φτερωτή έχει αντένες που πάνω σ' αυτές τυλίγονται τα πανιά, τα οποία με τη βοήθεια του ανέμου περιστρέφουν τον άξονα και ο άξονας με τη σειρά του τη μύλοπετρα.

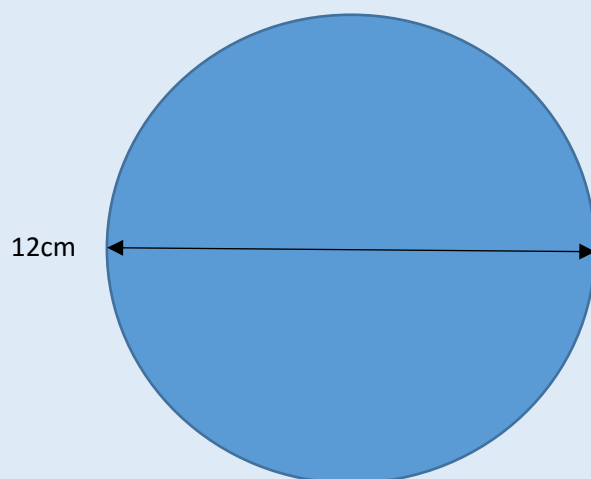
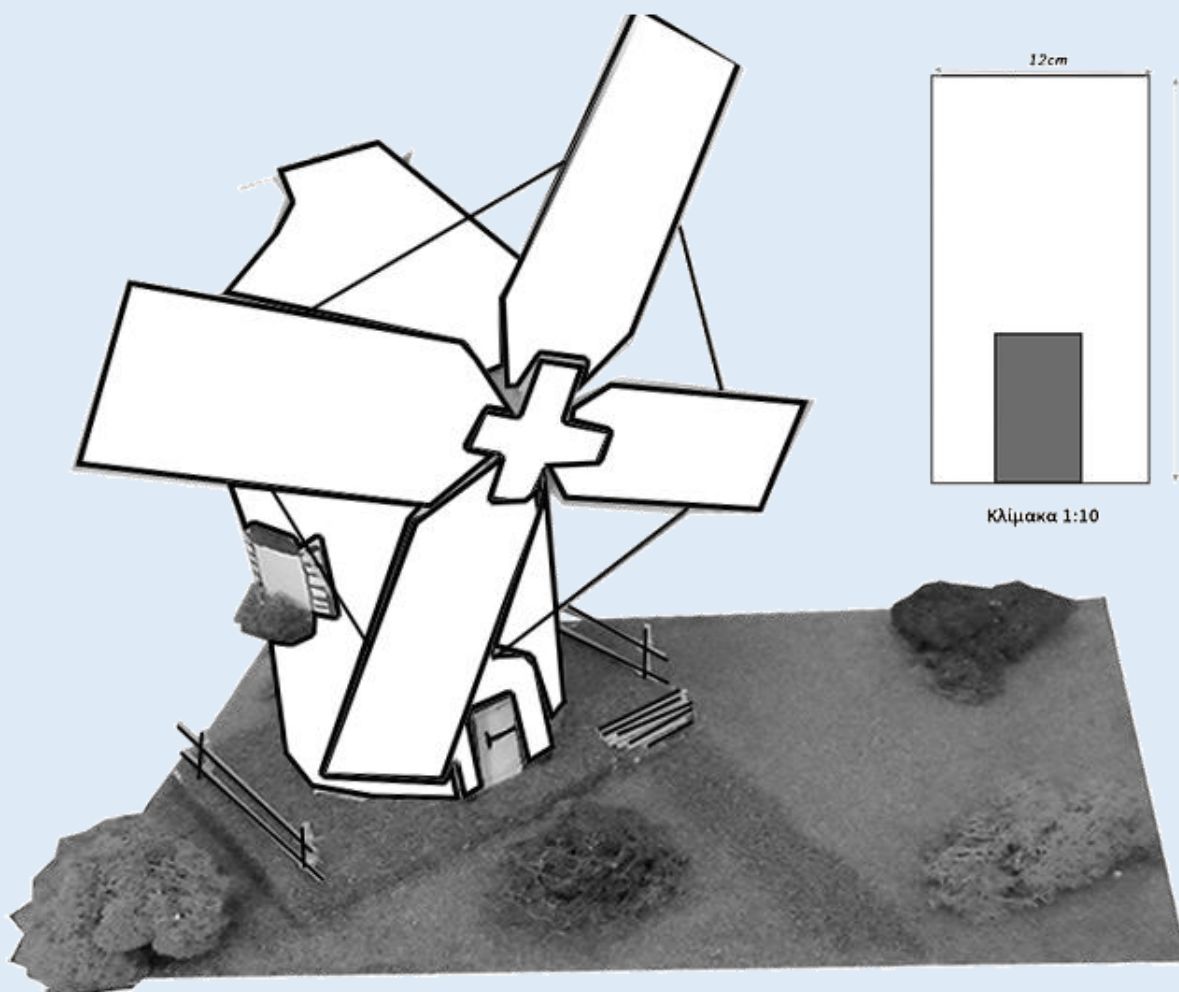
Η μύλοπετρα περιστρέφεται με τη βοήθεια της ρόδας, ενός ξύλινου οδοντικού τροχού δηλαδή, που εφάπτεται με την ανέμη. Για να προσανατολιστεί η φτερωτή, τα πανιά δηλαδή, κάθετα με τη ροή του ανέμου, ο μύλωνάς κάνει το ντριτσάρισμα : με λαστό που τοποθετείται σε κατάλληλες τρύπες επιτυγχάνεται η στροφή. Η ταχύτητα της περιστροφής εξαρτάται απ' την επιφάνεια των πανιών. Το φρενάρισμα γίνεται με τη βοήθεια ενός χοντρού σχοινοίου ,του σοκαρόσχοιου , που είναι δεμένο στέρα γύρω από τον άξονα. Η μύλοπετρα περιστρέφεται με τη βοήθεια της ρόδας, ενός ξύλινου οδοντικού τροχού δηλαδή, που εφάπτεται με την ανέμη.

Το σιτάρι (ή το κριθάρι κ.τ.λ.) τοποθετείται στην κοφινάδα, που είναι σαν ξύλινο χωνί, η οποία συνδέεται με τον «ταϊστή», μια σέσουλα που οδηγεί το σιτάρι στη μύλοπετρα. Το αλεσμένο σιτάρι, το αλεύρι, συγκεντρώνεται σε τσουβάλια ή στην αλευροκασέλα.



Εικόνα 19 η :Η λειτουργία του ανεμόμυλου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο :
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο :
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ



Υλικά κατασκευής ανεμόμυλου

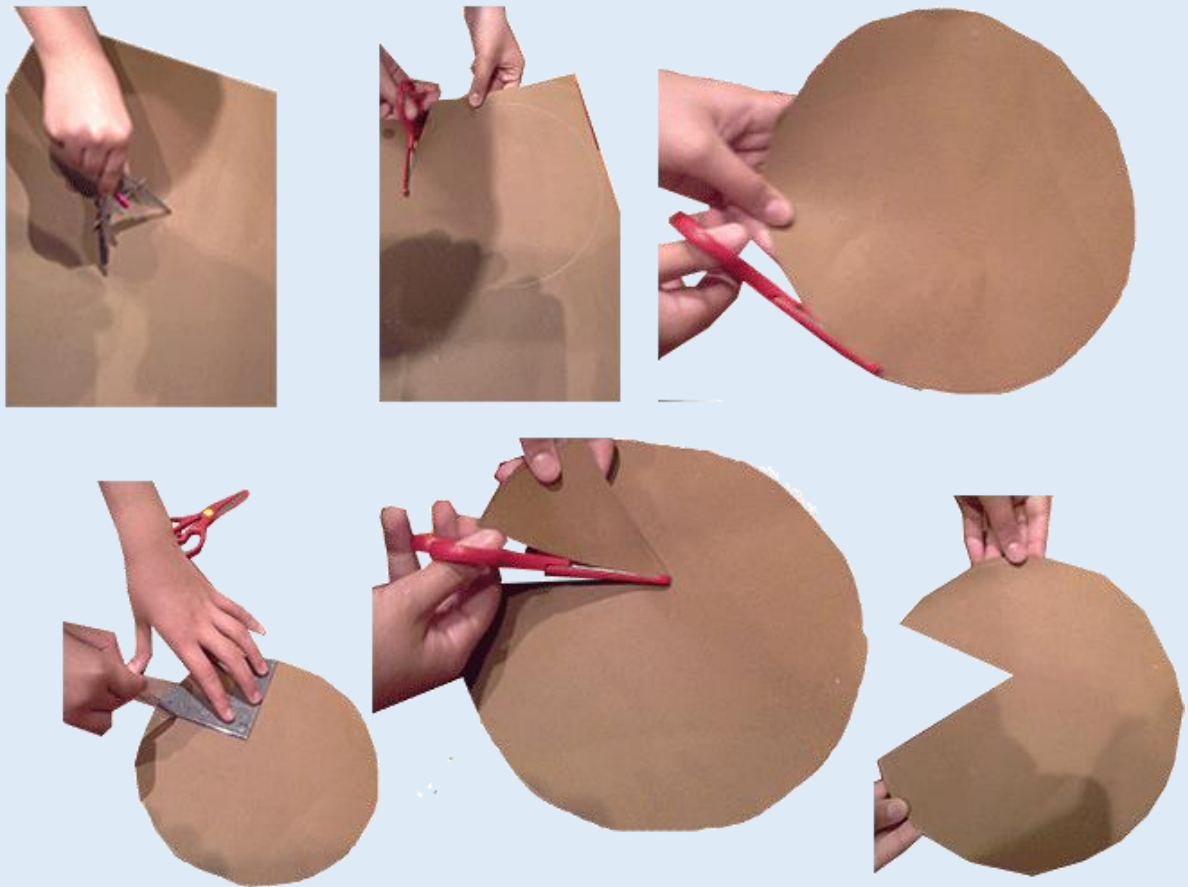
ΒΗΜΑ 1ο :

Τυλίγω την γυψόγαζα στον σωλήνα βρέχοντας τα χέρια μου με κυκλικές κινήσεις



ΒΗΜΑ 2ο:

Σε χαρτόνι χάραξα με διαβήτη έναν κύκλο ακτίνας 12cm για να σχεδιάσω την οροφή του ανεμόμυλου.



ΒΗΜΑ 3ο:

Τυλίγω το χαρτόνι σε σχήμα κώνου, βάζω κόλλα και τοποθετώ ένα-ένα τα ξυλάκια για να κατασκευάσω την ξύλινη οροφή.



ΒΗΜΑ 4ο:

Έναρξη κατασκευή βάσης του ανεμόμυλου. Χαράζω το φελιζολ για να τοποθετήσω τον ανεμόμυλο. Απλώνω την κόλλα και τοποθετώ το φελιζολ πάνω στην μακέτα



ΒΗΜΑ 5ο:

Φτιάχνω σκαλοπάτια για τον ανεμόμυλο κόβοντας ξυλάκια. Έπειτα απλώνω κόλλα πάνω στην βάση από μακετόχαρτο και την επενδύω με γρασίδι, θάμνους και χώμα.



ΒΗΜΑ 6ο:

Κατασκευάζω με ξυλάκια και κλωστή κάγκελα και τα τοποθετώ πάνω στο φελιζολ .



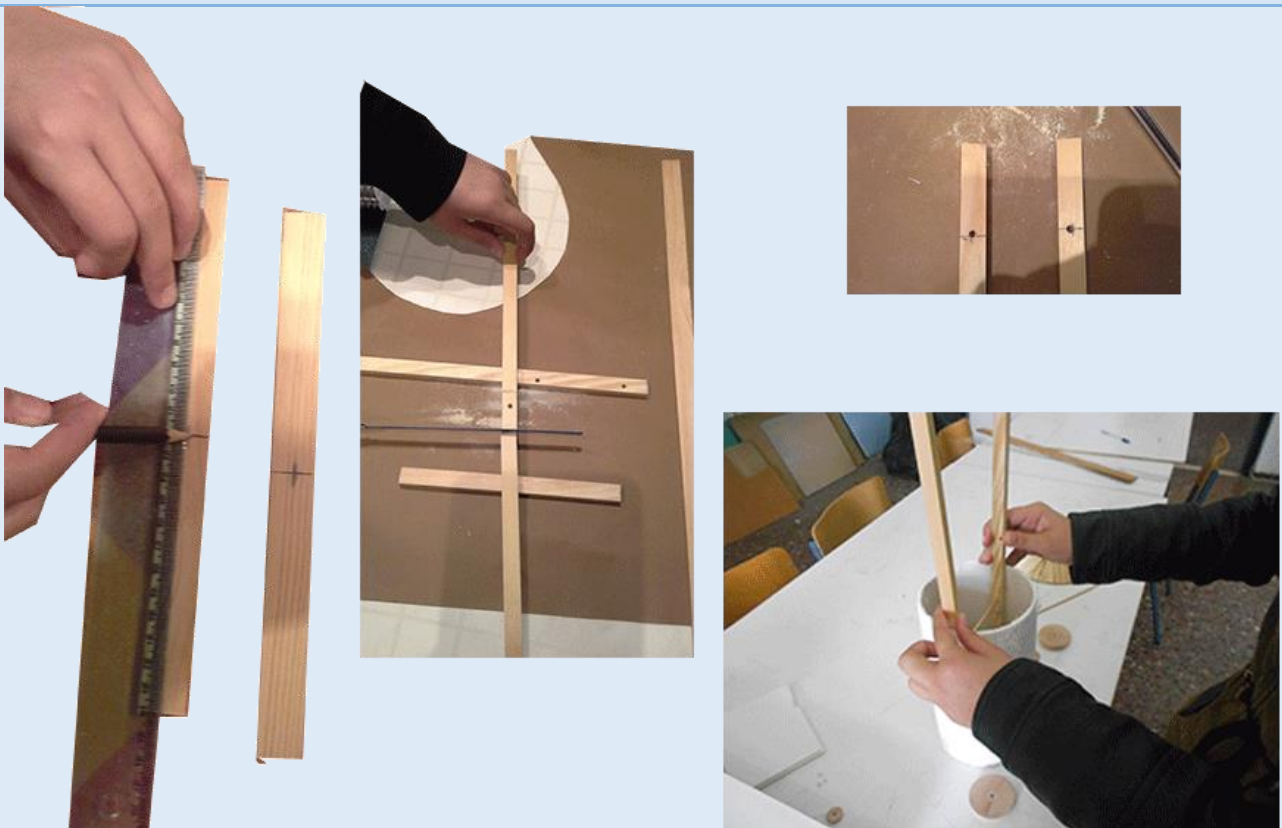
ΒΗΜΑ 7ο:

Κάνω μετρήσεις για τον μηχανισμό του ανεμόμυλου και για την λειτουργία της φτερωτής.



ΒΗΜΑ 8ο:

Κάνω τις μετρήσεις για τα πλαϊνά στηρίγματα του μηχανισμού της φτερωτής.



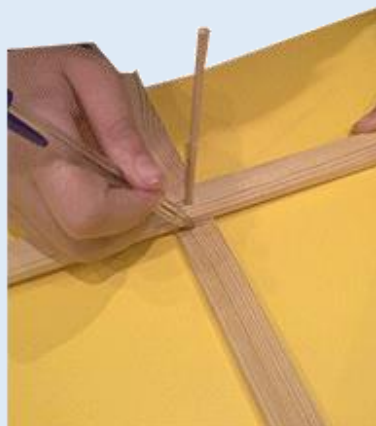
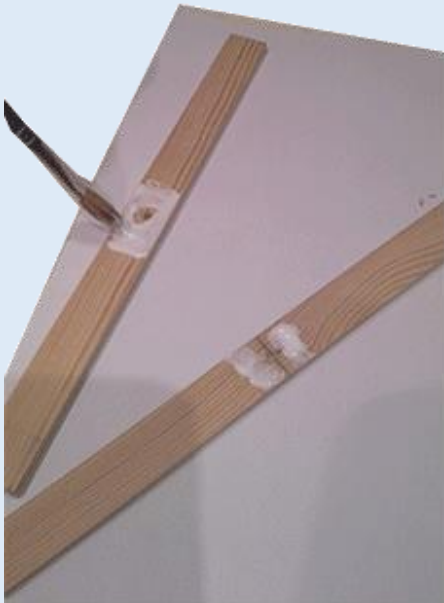
ΒΗΜΑ 9ο:

Τοποθετώ τα γρανάζια και τους κυλίνδρους για την λειτουργία του ανεμόμυλου.



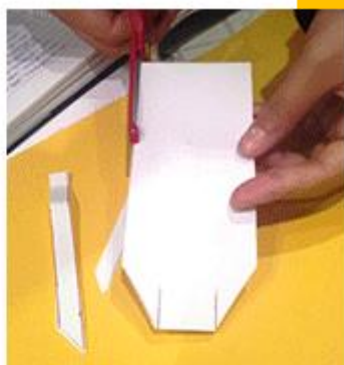
ΒΗΜΑ 10ο:

Μετρώ 16cm το μήκος των ξύλων για κατασκευή του άξονα και της βάσης φτερωτής και το δοκιμάζω στον ανεμόμυλο.



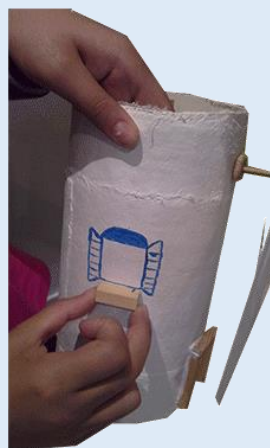
ΒΗΜΑ 11ο:

Πάνω στο λευκό χαρτόνι κάνω τις μετρήσεις και κόβω τα πανιά της φτερωτής. Βάζω κόλλα πάνω στην φτερωτή και τα τοποθετώ. Τέλος την τοποθετώ πάνω στον ανεμόμυλο.



ΒΗΜΑ 12ο:

Ζωγραφίζω με μπλε μπογιά τα παράθυρα του ανεμόμυλου.



ΒΗΜΑ 13ο:

Παίρνω από τα υλικά μου το ξύλο και το κόβω 3cm και το κολλάω στο παράθυρο και τοποθετώ γρασίδι για να φτιάξω το παρτέρι. Με το υπόλοιπο ξύλο κατασκευάζω την πόρτα, την κολλάω στον ανεμόμυλο και την βάζω μπλε.



ΒΗΜΑ 14ο:

Βάζω κόλλα στο κάτω μέρος του ανεμόμυλου και στην βάση της μακέτας και το τοποθετώ πάνω σε αυτήν



ΒΗΜΑ 15ο:

Τοποθετώ την ξύλινη οροφή του ανεμόμυλου



ΒΗΜΑ 16ο:

Η κατασκευή μου ολοκληρωμένη!!!



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο :
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ	ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
1	ΠΡΙΟΝΙ	ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΑ ΚΑΙ ΞΥΛΙΝΗΣ ΒΑΣΗΣ
2	ΔΡΑΠΑΝΟ-ΤΡΥΠΑΝΙ 2 ΧΙΛ	ΑΝΟΙΓΜΑ ΤΡΥΠΩΝ
3	ΨΑΛΙΔΙ	ΚΟΠΗ ΧΑΡΤΟΝΙΟΥ
4	ΔΙΑΒΗΤΗΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΡΟΦΗΣ
5	ΚΟΠΙΔΙ	ΚΟΠΗ ΦΕΛΙΖΟΛ
6	ΜΑΧΑΙΡΙ	ΒΑΘΟΥΛΩΜΑ ΣΤΟ ΦΕΛΙΖΟΛ
7	ΣΦΥΡΙ	ΚΑΡΦΩΜΑ
8	ΔΡΑΠΑΝΟ-ΤΡΥΠΑΝΙ 5 ΧΙΛ	ΑΝΟΙΓΜΑ ΟΠΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο :
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Α/Α	ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ
1	ΣΩΛΗΝΑΣ	1,25 εκ.	3,20 €
2	ΓΡΑΝΑΖΙΑ ΚΩΝΙΚΑ 45%	2	2,70 €
3	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ		5,00 €
4	ΞΥΛΙΝΗ ΒΑΣΗ	1	1,50 €
5	ΠΙΧΑΚΙΑ ΞΥΛΙΝΑ	4	4 €
6	ΞΥΛΙΝΕΣ ΡΟΔΕΛΕΣ ΜΕΓΑΛΕΣ	2	2,5€
7	ΞΥΛΙΝΕΣ ΡΟΔΕΛΕΣ ΜΙΚΡΕΣ	2	2,5€
8	ΦΕΛΙΖΟΛ	1	0,50€
9	ΡΟΥΛΕΜΑΝ ΠΛΑΣΤΙΚΑ	2	2€
10	ΧΑΡΤΟΝΙ	1	1€
11	ΓΚΑΖΟΝ	1	1,5€
12	ΘΑΜΝΟΣ	2	3€
13	ΞΥΛΑΚΙΑ	100	3€
14	ΑΤΛΑΚΟΛ	1	3,5€
15	ΠΡΙΟΝΙ	1	1,80€
16	ΓΥΨΟΓΑΖΑ	1	2,40€
17	ΠΙΝΕΛΑ	4	2€
18	ΧΩΜΑ	1	2€
19	ΚΛΩΣΤΗ	1	1€
20	ΜΠΛΕ ΤΕΜΠΕΡΑ	1	1,5€
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ			46,60€

Πηγές πληροφόρησης



- ✂ <http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-2-3>
- ✂ https://www.google.gr/search?q=%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1+%CE%BA%CE%B1%CE%B9+%CE%B9%CF%83%CF%87%CF%85%CF%82&rlz=1C1FERN_enGR661GR661&espv=2&biw=1360&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwikh9Hn-uDJAhXMBYwKHaV3D74Q_AUIBigB#imgrc=5yCgRTgHsDHOUM%3A
- ✂ <http://lyk-siatist.koz.sch.gr/morfes-energeias/>
- ✂ https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CF%83%CE%AF%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82
- ✂ <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%BD%CE%BD%CE%AE%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B1>
- ✂ https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%80%CE%AC%CF%81%CE%BA%CE%BF
- ✂ https://www.google.gr/search?q=%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%BD%CE%BD%CE%AE%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B1&rlz=1C1FERN_enGR661GR661&espv=2&biw=1360&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEWjCr6fm8ejJAhXk_HIKHcoWASUQ_AUIBigB#imgdii=Ob4QC_KCqTIDGRM%3A%3BOb4QCKCqTIDGRM%3A%3BR5HZ3-lv9V2DfM%3A&imgrc=Ob4QCKCqTIDGRM%3A
- ✂ https://www.google.gr/search?q=%CE%B7%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CF%82+%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CF%83%CE%AF%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82&rlz=1C1FERN_enGR661GR661&espv=2&biw=1360&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEWjbyNS18ujJAHVCz3IKHVyTAFaq_AUIBigB#imgrc=4PTc8kYXw3u4aM%3A
- ✂ <https://sites.google.com/site/aiolikoparkotontheon/istoria-tou-anemomylou>
- ✂ https://www.google.gr/search?biw=1360&bih=643&q=%CE%A4%CE%91+%CE%A6%CE%A4%CE%95%CE%A1%CE%91+%CE%9A%CE%91%CE%99+%CE%94%CE%91%CE%99%CE%94%CE%91%CE%9B%CE%9F%CE%A5&sa=X&ved=0ahUKEwiTvMX75_nJAhXC1iwKHQsKCNyQvQ4IGCqA
- ✂ https://www.google.gr/search?q=%CE%B2%CE%AF%CE%BD%CF%84%CF%83%CE%B9+%CE%AE+%CF%83%CE%B2%CE%AE%CE%B3%CE%B1+%CE%B3%CE%B9%CE%B1+%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%BC%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%85%CF%82&biw=1360&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiE_Lzx6_nJAhXFjSwKHTG3BeYQ_AUIBygB#imgrc=C9SlawZwEND0HM%3A
- ✂ https://www.google.gr/search?q=%CF%84%CE%BF+%CE%B3%CE%B5%CF%81%CE%AC%CE%BD%CE%B9+%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%BF%CF%82+%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%BB%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82&biw=1360&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiD3MiV7_nJAhVECCwKHckSDOQQ_AUICcC#imgrc=k2kXpz4prNAXNM%3A
- ✂ https://www.google.gr/search?q=%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%82+%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%BC%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%82&rlz=1C1FERN_enGR661GR661&espv=2&biw=1360&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi_8M2q_vnJAhVEkiwKHRd-CeMQ_AUIBigB#imgrc=xbQ48ejM5K3wJM%3A
- ✂ <http://gym-n-chalk.att.sch.gr/TECHNOLOGY/TEXN2013/anemomulos%20psofaki%20thenia.pdf>
- ✂ <https://www.bing.com/images/search?q=%ce%b1%ce%bd%ce%b5%ce%bc%ce%bf%ce%bc%cf%85%ce%bb%ce%bf%cf%82+&view=detailv2&&id=D502EA11F9B016DB17C9FEB5E141CA7B16E58DB6&selectedIndex=8&ccid=Y33fi6BQ&simid=608020336060662415&thid=OIP.M637ddf8ba0500439515ab01ad6aadca2o0&ajaxhist=0>
- ✂ http://www.hellenicmills.gr/basic_info_gr.html#2

✂ https://www.google.gr/search?q=%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%82+%CE%B1%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%89%CE%BD+%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CF%89%CE%BD&biw=1680&bih=933&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj00JmVIL7KAhXGzRQKHSKYAAoQ_AUIByqB

✂ https://www.google.gr/search?q=%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%82+%CE%B1%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%89%CE%BD+%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CF%89%CE%BD&biw=1680&bih=933&source=Inms&sa=X&ved=0ahUKEwib0MTJIL7KAhVMXBoKHfvFAEUQ_AUIBigA&dpr=1

✂ http://www.hellenicmills.gr/basic_info_gr.html#2

✂ https://www.google.gr/search?q=%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BD%CE%B7+%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B7+%CF%84%CE%BF%CF%85+%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%BC%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%85&biw=1680&bih=933&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjlyLyOz9HKAhUFIQ8KHTmzBUKQ_AUIByqC#tbm=isch&q=%CF%85%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B8%CF%81%CE%B9%CE%B1+%CE%BC%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B5%CE%B9%CE%B1+%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%85&imgrc=hymzwW6vjiTVYM%3A

✂ http://www.hellenicmills.gr/basic_info_gr.html

✂ https://www.google.gr/search?q=%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BD%CE%B7+%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B7+%CF%84%CE%BF%CF%85+%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%BC%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%85&biw=1680&bih=933&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjlyLyOz9HKAhUFIQ8KHTmzBUKQ_AUIByqC#imgrc=-yEQC_3n67X8eM%3A

✂ https://www.google.gr/search?q=%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%B5%CF%82+%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%BC%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%85&biw=1680&bih=933&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjQ5MWk1NHKAhXEFg8KHVN4BdAQ_AUIBigB&dpr=1#imgdii=v_1qR40nyYqaFM%3A%3Bv_1qR40nyYqaFM%3A%3BnTdp1WqLa2X2jM%3A&imgrc=v_1qR40nyYqaFM%3A

✂ <http://31dim-irakl.ira.sch.gr/o-milonas.htm>

✂ <http://costisnet.weebly.com/alphanuepsilonmu972muupsilonlambdamicroniota.html>

✂ http://1dimplagiarist.blogspot.gr/2013/09/blog-post_22.html

✂ <http://gym-peir-kalam.mes.sch.gr/Evaluation/Drash4/Tech/ANEMOMYLOS.pdf>

✂ <http://costisnet.weebly.com/alphanuepsilonmu972muupsilonlambdamicroniota.html>

✂ <https://ellas2.wordpress.com/2011/03/10/%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%B9-%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%BC%CF%85%CE%BB%CE%BF%CE%B9/>

✂ https://www.google.gr/search?q=%CE%91%CE%BE%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%87%CE%AC%CF%81%CE%B7%CF%82+%CE%AE+%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CF%8C%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%BF%CF%82+%CE%AE+%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CF%8C%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%BF%CF%82&biw=1680&bih=933&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwif25uPzuXKAhUEjiwKHYK9BfyQ_AUICqD#tbm=isch&q=%CE%BE%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%87%CE%AC%CF%81%CE%B7%CF%82+%imgrc=hK55xN0-Uo9z2M%3A

✂ http://1dimplagiarist.blogspot.gr/2013/09/blog-post_22.html