

1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΓ. ΙΩΑΝ. ΡΕΝΤΗ

ΤΑΞΗ –ΤΜΗΜΑ : Α 1

ΜΑΘΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΗΡ. ΝΤΟΥΣΗΣ

**2015-
2016**

Ελληνικός νερόμυλος



Καθηγητής:

Ντούσης Ηρακλής

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ – ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΕΛ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ <<ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ>>	
1α. Η σημασία της ενέργειας και της ισχύος.....	2
1β. Οι κυριότερες μορφές ενέργειας.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΜΥΛΟΥ	
2α. Οι πρώτοι νερόμυλοι-Αρχαιότητα και ρωμαϊκή εποχή.....	7
2β. Οι νερόμυλοι στην Ελλάδα.....	8
2γ. Οι νερόμυλοι σήμερα.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΜΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΗ ΚΟΙΝΩΝΙΑ	
3α. Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του νερόμυλου.....	11
3β. Η σχέση του νερόμυλου με την οικονομία. Το επάγγελμα του μυλωνά.....	12
3γ. Η σχέση του νερόμυλου με το περιβάλλον.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο : ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	
4α. Τα μέρη του νερόμυλου.....	16
4β. Είδη νερόμυλων	21
4γ. Αρχή λειτουργίας του νερόμυλου	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο : ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΜΥΛΟΥ	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΜΥΛΟΥ...25	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ.....31	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ32	

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ξεκινώντας φέτος το μάθημα της τεχνολογίας ανακάλυψα πράγματα της καθημερινής μας ζωής , για τον τρόπο που λειτουργούν, την ιστορική τους αναδρομή αλλά και την εξέλιξή τους. Έτσι λοιπόν όταν έπρεπε να επιλέξω το ατομικό μου έργο, σκέφτηκα πως έπρεπε να συνδυάσω ένα αντικείμενο του παρελθόντος με την εξέλιξη του μέλλοντος.

Αποφάσισα να ασχοληθώ με τον νερόμυλο, μια κατασκευή του χθες, ο οποίος θα κινείται με την βοήθεια της ηλιακής ενέργειας δηλαδή με ηλιακό πάνελ.

Η εργασία μου θα περιλαμβάνει την ιστορική αναδρομή του νερόμυλου, πως κατασκευάστηκε , την χρησιμότητα του, τα μέρη από τα οποία αποτελείται και τις λειτουργίες του.

Επίσης θα υπάρχει και φωτογραφικό υλικό από την κατασκευή του έργου μου.

ΚΕΦ.1^ο: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ <<ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ>>

1 α. Η σημασία της ενέργειας και της ισχύς

Κάθε φυσικό σύστημα περιέχει (ή εναλλακτικά αποθηκεύει) μία ποσότητα που ονομάζεται ενέργεια. **Ενέργεια**, συνεπώς, είναι η ικανότητα ενός σώματος ή συστήματος να παραγάγει έργο. Οι πολλές μορφές ενέργειας βρίσκονται πίσω από την ποικιλία των φυσικών φαινομένων.

Η ενέργεια με την οποία τροφοδοτείται ο πλανήτης μας προέρχεται σχεδόν εξ ολοκλήρου από τον Ήλιο.

Γενικά, η παρουσία της ενέργειας ανιχνεύεται από έναν παρατηρητή κάθε φορά που υπάρχει αλλαγή στις ιδιότητες ενός αντικειμένου ή ενός συστήματος.

Η κυριότερη ιδιότητά της είναι ότι η *συνολική ενέργεια ενός απομονωμένου (κλειστού) συστήματος είναι σταθερή*, πρόταση που έχει αποδειχθεί από πλήθος πειραμάτων και χαρακτηρίζεται ως μία από τις πλέον θεμελιώδεις αρχές διατήρησης της φυσικής.

Πλέον, η συζήτηση για την ενέργεια έχει πάρει μια διαφορετική μορφή, για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), το Περιβάλλον καθώς και την Αειφόρο ανάπτυξη.

Κύρια μονάδα μέτρησης της Ενέργειας, Θερμότητας, Έργου στο SI είναι το τζάουλ (J),

Ισχύει $J = N \cdot m$ δηλ $1 \text{ Joule} = 1 \text{ Newton} \cdot 1 \text{ Meter}$.

Η Ισχύς, στη **φυσική**, είναι ο **ρυθμός** μεταβολής **έργου** ή αλλιώς το ποσό της **ενέργειας** που καταναλώνεται στη μονάδα του **χρόνου**. Για ένα καθορισμένο φυσικό σύστημα, ισχύς ορίζεται ως η **ενέργεια** στη μονάδα του **χρόνου** που προσδίδεται στο σύστημα από το περιβάλλον (ή αντίστροφα, αποδίδεται από το σύστημα του περιβάλλον).

Μονάδες μέτρησης της ισχύς είναι

$1 \text{ W (watt)} = 1 \text{ J/s (joule/sec)}$,

$1 \text{ kW (kilowatt)} = 1000 \text{ W}$,

$1 \text{ kcal/hr (kilocalorie/hour)} = 1,16 \text{ W}$

$1 \text{ KW} = 0,87 \text{ kcal/}$

$1 \text{ hp (horsepower ή ιπποδύναμη)} = 0,73 \text{ kW}$

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

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

Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε ήχο και εικόνα στην τηλεόρασή μας, Μετατρέπεται σε θερμότητα στη ηλεκτρική κουζίνα, στο ηλεκτρικό καλοριφέρ, στον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα.

Μετατρέπεται σε κίνηση στον ανεμιστήρα σε φως στις λάμπες, σε ήχο στα ηχεία και τα ακουστικά.

Χρησιμοποιείται στο ψυγείο και το κλιματιστικό για να δροσίσουν ένα χώρο.

Χρησιμοποιείται ακόμα στο ασανσέρ, στα κινητά μας τηλέφωνα, στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, για να αναφέρουμε μόνο μερικές από τις χρήσεις της ηλεκτρικής ενέργειας στην καθημερινή μας ζωή.

1β. Οι κυριότερες μορφές ενέργειας

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Είναι η εκμετάλλευση της ενέργειας που προέρχεται από διάφορες φυσικές διαδικασίες π.χ. ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού κ.α.

ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Χρησιμοποιείται περισσότερο για θερμικές εφαρμογές (ηλιακοί θερμοσίφωνες και φούρνοι)



Εικ.1 Ηλιακό πάνελ

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Προέρχεται από τη θερμότητα που παράγεται από τη ραδιενεργό αποσύνθεση των πετρωμάτων της γης. Είναι εκμεταλλεύσιμη εκεί όπου η θερμότητα αυτή ανεβαίνει με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια, π.χ. στους θερμοπίδακες ή στις πηγές ζεστού νερού.



Εικ.2 Γεωθερμική πηγή ενέργειας

ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Χρησιμοποιήθηκε παλιότερα για την άντληση νερού από πηγάδια καθώς και για μηχανικές εφαρμογές (π.χ. την άλεση στους ανεμόμυλους). Έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται ευρέως για ηλεκτροπαραγωγή.



Εικ.3 Αιολικό πάρκο

ΩΣΜΩΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Η ανάμειξη γλυκού και θαλασσινού νερού απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες ενέργειας, όπως συμβαίνει όταν ένα ποτάμι εκβάλλει στον ωκεανό

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



Εικ.4 Υδροηλεκτρικό φράγμα

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΥΜΑΤΩΝ Εκμεταλλεύεται την κινητική ενέργεια των κυμάτων της θάλασσας



Εικ.5 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα κύματα της θάλασσας

ΒΙΟΜΑΖΑ Χρησιμοποιεί τους υδατάνθρακες των φυτών (κυρίως αποβλήτων της βιομηχανίας ξύλου, τροφίμων και ζωοτροφών και της βιομηχανίας ζάχαρης) με σκοπό την αποδέσμευση της ενέργειας που δεσμεύτηκε από το φυτό με τη φωτοσύνθεση.

ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΡΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ χαρακτηρίζονται οι πηγές οι οποίες δεν αναπληρώνονται ή αναπληρώνονται εξαιρετικά αργά για τα ανθρώπινα μέτρα από φυσικές διαδικασίες.

ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΕΣ Ανάλογα με τον βαθμό ενανθράκωσης οι γαϊάνθρακες διακρίνονται σε τύρφη, λιγνίτες, υποπισσούχοι γαϊάνθρακες, πισσούχοι γαϊάνθρακες και ανθρακίτης. Με την μετάβαση από την τύρφη στον ανθρακίτη αυξάνεται η θερμογόνος ικανότητα των ανθράκων και βεβαίως η ποιότητά τους ως πηγή ενέργειας.



Εικ.6 Διάφορες μορφές γαϊάνθρακα

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ Η ενέργεια του πετρελαίου προέρχεται από την ενέργεια που είχαν συγκεντρώσει από τον ήλιο και την τροφή τους οι μικροοργανισμοί που το δημιούργησαν.



Εικ.7 Πετρέλαιο

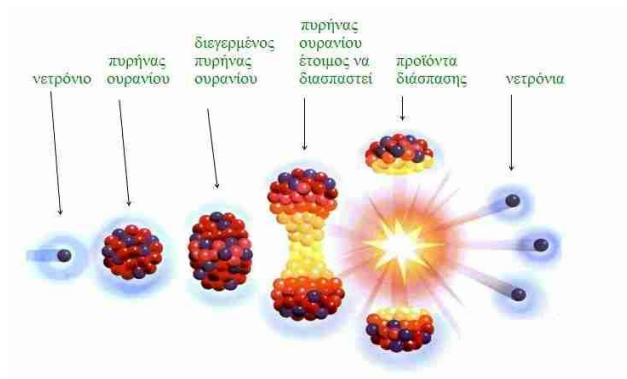
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ Στα προτερήματά του ως πηγή ενέργειας περιλαμβάνονται η δυνατότητα μεταφοράς του σε μεγάλες αποστάσεις μέσω αγωγών και βεβαίως η συγκριτικά φιλική προς το περιβάλλον καύση του.



Εικ.8 Φυσικό αέριο

ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ Ο όρος πυρηνική ενέργεια χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει την ενέργεια που απελευθερώνεται σε τεράστιες ποσότητες κατά την πυρηνική σχάση, δηλαδή τη διάσπαση ατομικών πυρήνων προς ελαφρότερους, και κατά την πυρηνική σύντηξη, δηλαδή την ένωση πυρήνων για το σχηματισμό βαρύτερων. Μη ελεγχόμενες πυρηνικές αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα κατά την έκρηξη της ατομικής βόμβας ή της βόμβας υδρογόνου. Ελεγχόμενες πυρηνικές αντιδράσεις χρησιμοποιούνται ως πρωτογενής

ενεργειακή πηγή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και για την παραγωγή μηχανικής ενέργειας μέσω ειδικών κινητήρων.



Εικ.9 Πυρηνική σχάση

ΚΕΦ 2ο: **ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΜΥΛΟΥ**

1α. Οι πρώτοι νερόμυλοι- Αρχαιότητα και Ρωμαϊκή εποχή

Η ιστορία του νερόμυλου αρχίζει με την νερομηχανή, που αναφέρεται χωρίς λεπτομέρειες σε επιγραφές των Σουμερίων. Πιστεύεται ότι στην Ουρ χρησιμοποιήθηκαν τροχοί με φτερά από κεραμικές πλάκες για υδροδότηση και πιθανόν για άλεση σιταριού. Ο παλιότερος γνωστός νερόμυλος αναφέρεται ως «υδραλέτης» από τον Στράβωνα. Βρισκόταν κατά την παράδοση στα Κάβειρα, στο παλάτι του Μιθριδάτη ΣΤ΄ του Ευπάτορα, βασιλιά του Πόντου, όπου το 64 π.Χ. τον είδαν οι Ρωμαίοι κατακτητές. Ο Βιτρούβιος στο έργο του περί αρχιτεκτονικής τον περιγράφει, ενώ ο Πλίνιος τον αναφέρει ως νέα μηχανή.

Οι Ρωμαίοι έδειξαν μια αμφιλεγόμενη στάση προς τη μηχανική και ειδικότερα τις μηχανικές επιστήμες που δεν ήταν δεκτές σαν σοβαρά αντικείμενα απλά δεν είχαν απαιτήσεις να χρησιμοποιήσουν επινοήσεις που περιορίζουν το μόχθο του ανθρώπου. Πράγματι ενθάρρυναν τη χρησιμοποίηση σκληρής και επίπονης δουλειάς για να κρατήσουν απασχολημένη τη μεγάλη τους «λίμνη των δούλων». Έτσι στην εποχή του Διοκλητιανού (284–303 μ.Χ.) το σιτάρι το αλέθουν με χειρόμυλους ή στην καλύτερη περίπτωση με μύλους που τους κινούσαν βόδια. Ο ανεμόμυλος ακόμη δεν είχε εφευρεθεί και οι νερόμυλοι θεωρούνταν επιστημονικό αξιοπερίεργο.

Αν και ο νερόμυλος αποτελεί αναντίρρητα εφεύρεση του αρχαίου κόσμου δεν είχε σημαντική χρήση στο μεσαίωνα. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι ο νερόμυλος δεν ήταν από την αρχή η τέλεια μηχανή δουλειάς, που θεωρούσαν δεδομένη. Η χρήση του παρεμποδίζονταν για μακρά περίοδο, όχι όμως από έλλειψη ενδιαφέροντος στη μηχανολογική και τεχνολογική πρόοδο, αλλά από σοβαρά μειονεκτήματα στην κατασκευή του.

Τον 6ο μ.Χ. αι. κατασκευάστηκαν από τον Βελισάριο μύλοι πάνω σε πλοία που δούλευαν με τη ροή του ποταμού Τίβερη κατά την πολιορκία της Ρώμης από τους Γότθους, ενώ αργότερα στη ΒΔ Ευρώπη, αλλά και το νησί του Μουράνο στη Βενετία χρησιμοποιήθηκε η κίνηση της παλίρροιας καθώς το νερό ανεβαίνει ή κατεβαίνει. Στη Χαλκίδα αναφέρεται επίσης από τους περιηγητές η λειτουργία νερόμυλων με την κίνηση της παλίρροιας. Οι αιώνες περνούν. Πολύ νερό κύλησε στα μυλαύλακα από τότε. Δεν υπάρχει χωριό στην Ευρώπη από τον Ατλαντικό μέχρι τα Ουράλια που να μην έχει τον μυλωνά του και ένα τροχό που να κινείται με τη ροή του νερού.

Ο νερόμυλος αποτελεί σταθμό της Ιστορίας της Τεχνολογίας γιατί είναι η πρώτη μηχανή που κινήθηκε με τη βοήθεια φυσικής πηγής ενέργειας, το νερό, αντικαθιστώντας τον άνθρωπο ή τα ζώα που κινούσαν ως τότε τους μύλους.



Εικ.10 Παλιός νερόμυλος στη Λειβαδιά

2 β. Οι νερόμυλοι στην Ελλάδα

Οι νερόμυλοι λειτούργησαν από πολύ νωρίς στην Ελλάδα. Ένας από τους αρχαιότερους γνωστούς νερόμυλους της Ευρώπης είναι της αρχαίας Αγοράς στην Αθήνα, που δούλευε από το 450–580 μ.Χ Βυζαντινός θεωρείται και ο νερόμυλος της Βόλβης. Στην Κρήτη ήταν γνωστοί οι νερόμυλοι κατά τη β΄ Βυζαντινή περίοδο. Στο Αρμυρό Ηρακλείου αναφέρονται το 1415 πολλοί νερόμυλοι, που ανήκαν στο βενετικό δημόσιο. Οι νερόμυλοι αναφέρονται σε πολλά χρυσόβουλα και αυτοκρατορικές γραφές. Αναφέρονται ακόμη και τα μυλαύλακα (αγωγοί, δρόμοι ύδατος), οι πωλήσεις μύλων και οι συχνές προστριβές με τους παρακείμενους ιδιοκτήτες κατά την παροχέτευση από «τον δρόμον του ύδατος» του νερού προς το μύλο. Η χρησιμοποίηση του νερόμυλου οδήγησε στο διαχωρισμό του επαγγέλματος του μυλωνά από το επάγγελμα του φούρναρη, γιατί ήταν ανάγκη ο μύλος να χτιστεί σε κάποια απόσταση από την πόλη και το φούρνο του για να έχει κινητήρια δύναμη, δηλαδή κοντά σε κάποιο ρέμα ή ποτάμια με πλούσια νερά. Οι κάτοικοι του βυζαντινού χωριού εκτός από τα ζώα και τα γεωργικά τους εργαλεία είχαν νερόμυλους και μύλους, στους οποίους χρησιμοποιούσαν ζώα για κινητήρια δύναμη. Κατά την τουρκοκρατία υπήρχε και ειδικός φόρος για τους νερόμυλους, που καταβάλλονταν σε είδος και σε χρήμα. Οι ελληνικοί νερόμυλοι συνήθως λειτουργούσαν με ένα ζευγάρι μυλόπετρες (με ένα μάτι, μονόφθαλμοι), ενώ σπανιότερα, όπου υπήρχε νερό με μεγάλη δύναμη, με δυο (με δυο μάτια, διόφθαλμοι) ή και με περισσότερα ζευγάρια μυλόπετρες. Για το λόγο αυτό αιώνιοι αντίζηλοι των αγροτών για το νερό ήταν οι μυλωνάδες. Στον ανταγωνισμό τους οι αγρότες ήταν εκείνοι που τις περισσότερες φορές αναγκάζονταν να υποχωρήσουν και να χρησιμοποιήσουν τα νερά ελάχιστες μέρες της εβδομάδας και συχνά το βράδυ, ώστε να μην εμποδίζεται η σωστή λειτουργία των μύλων. Όπου υπήρχαν εξίσου οι προϋποθέσεις να λειτουργήσει νερόμυλος και ανεμόμυλος προτιμούσαν πάντοτε τον πρώτο γιατί, εκτός των άλλων, υπήρχε η πεποίθηση ότι ο νερόμυλος κάνει καλύτερο αλεύρι.



Εικ.11 Άδεια ασκήσεως επαγγέλματος του μυλωνά

Οι μυλόπετρες, που ήταν το κύριο εξάρτημα κάθε μύλου, προέρχονταν κατά κανόνα από το νησιωτικό τρίγωνο Μήλου – Κιμώλου – Πολυαίγου, που τα εδάφη τους είναι ηφαιστειογενή. Αυτές ήταν οι καλύτερες, αλλά οι ακριβότερες. Κατασκευάζονταν βέβαια και από διάφορα τοπικά πετρώματα, όπως από στουρναρόπετρα της Ηπείρου ή από μυλόπετρα της Φώκαιας της Μικράς Ασίας, αλλά ήταν κατώτερης ποιότητας.

Ο αριθμός των νερόμυλων από τους οποίους σώζονται ίχνη ξεπερνά τις 20.000 στην Ελλάδα. Μετά την επανάσταση του 1821 στα όρια του τότε ελληνικού κράτους βρέθηκαν 6.000 νερόμυλοι, από τους οποίους 5.500 περιήλθαν στο δημόσιο, κατά τα $\frac{3}{4}$ καταστραμμένοι. Ο Π. Μωραϊτίνης ανεβάζει τους μύλους το 1869 σε 3.000. Καταγραφή των νερόμυλων στην Ήπειρο και τη Μακεδονία που ανήκαν τότε στην Οθωμανική Αυτοκρατορία, έκανε ο ταγματάρχης του μηχανικού Νικόλαος Σχινάς στο έργο «Οδοιπορικά σημειώσεις» το 1886 – 1887. Νερόμυλους στην τελευταία δεκαετία του προηγούμενου αιώνα αναφέρει ο Χ. Μακρίδης στον «Οδηγό της Ελλάδος». Από το 1905 – 1930 τους νερόμυλους του ελληνικού χώρου κατέγραψε ο Νικόλαος Ιγγλέσης.

Στην ηπειρωτική Ελλάδα και στα νησιά, όπου υπήρχε νερό, κτίστηκαν χιλιάδες. Χρησιμοποιήθηκαν κατά κύριο λόγο για το άλεσμα των δημητριακών και λιγότερο ως ταμπακόμυλοι (βυρσοδεψεία), ως μπαρουτόμυλοι ή για το άλεσμα οικοδομικών υλικών. Συχνά το κτίσιμο ενός νερόμυλου συνοδευόταν και από το κτίσιμο της κατοικίας του μυλωνά, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν, σε αρκετές περιοχές, μυλοχώρια, όπου τοκάθε σπίτι είχε και το νερόμυλό του. Περίπου 400 νερόμυλοι υπήρχαν στην Αρκαδία. Ακόμα υπήρχαν πάνω από 100 νερόμυλοι, μπαρουτόμυλοι και νεροτριβές κατά μήκος του Λούσιου. Στην περιοχή της Δημητσάνας οι πρώτοι νερόμυλοι άρχισαν να εμφανίζονται το 16ο αιώνα. Οι μυλόπετρες που χρησιμοποιούνταν προέρχονταν από τη Μήλο.

Στην επαρχία της Μεγαλόπολης λειτούργησαν μέχρι τα πρώτα μεταπολεμικά χρόνια 65 υδροκίνητες μονάδες. Οι περισσότεροι νερόμυλοι εγκαταλείφθηκαν απ' τη δεκαετία του 1950. Το υδάτινο περιβάλλον και η ανθρώπινη επέμβαση ή αδιαφορία γρήγορα τους εξαφανίζουν



Εικ.11 Νερόμυλος του 1782

2γ. Οι νερόμυλοι σήμερα

Οι νερόμυλοι με τον πρωτόγονο για την εποχή μας τρόπο λειτουργίας, άλεσαν με αδάπανη στατική ενέργεια τα δημητριακά για πολλούς συνέχεια αιώνες. Η παραγωγή ενέργειας σήμερα, στατικής ή μεταφερόμενης από το νερό και άλλες πηγές, πήρε τεράστιες διαστάσεις. Κατάφερε να γίνει ρυθμιστής της οικονομικής και κοινωνικής ζωής της ανθρωπότητας. Όποιο ψωμί και αν προτιμούν σήμερα οι άνθρωποι, οι νερόμυλοι σε όλα σχεδόν τα Κράτη, βιομηχανικά και γεωργικά, αποτελούν παρελθόν. Η Ελλάδα δε μπορούσε, ούτε έπρεπε ίσως να περιφρονήσει την επαναστατική αλλαγή. Οι νερόμυλοι ωστόσο πέρασαν μάλλον οριστικά στην ιστορία. Λησμονημένοι, κατεστραμμένοι ή μισοερειπωμένοι δεν ελπίζουν σε ανάσταση. Η μια κάποια κίνηση από το 1980 ν' αφήσουμε τους πολύστροφους ατσαλοκύλινδρους, γιατί καταστρέφουν τα πολύτιμα συστατικά του σιταριού και να γυρίσουμε στις ολιγόστροφες μυλόπετρες, γιατί αλέθουν το πιο θρεπτικό και πιο υγιεινό αλεύρι, δεν φαίνεται να καρποφορεί. Η σημασία των νερόμυλων για την ανάπτυξη των ορεινών περιοχών σίγουρα δεν είναι ίδια σε κάθε εποχή. Παλιότερα οι νερόμυλοι συνδέονταν άρρηκτα με την καθημερινή ζωή των ορεινών οικισμών. Σήμερα αυτός ο ρόλος έχει μειωθεί. Είναι βέβαιο ότι η ανάδειξη και προβολή των παραδοσιακών νερόμυλων μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό πόλο έλξης των επισκεπτών που θέλουν να γνωρίσουν καλύτερα αυτή τη σημαντική πτυχή της πολιτισμικής μας κληρονομιάς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: **ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΜΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΗ** **ΚΟΙΝΩΝΙΑ**

3α. Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του νερόμυλου

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο νερόμυλος, σε σχέση με την χρησιμότητα του, έχει μόνο πλεονεκτήματα. Γενικά παρατηρείται μία προτίμηση προς τους νερόμυλους για πολλούς λόγους μερικοί από τους οποίους είναι οι εξής:

- ✓ Η δαπάνη και ο χρόνος κατασκευής του ήταν μικρές.
- ✓ Η λειτουργία του δεν ήταν εξαρτημένη από τις καιρικές συνθήκες, ώστε να επηρεάζεται η ποσότητα και η ποιότητα του παραγόμενου αλέσματος.
- ✓ Οι ζημιές και οι φθορές του μύλου ήταν ελάχιστες.
- ✓ Υπήρχε η ελευθερία κατασκευής κτισμάτων κοντά στο μύλο, η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την κατοικία της οικογένειας του μυλωνά.
- ✓ Υπήρχε η αντίληψη ότι σε σύγκριση με τον ανεμόμυλο ο νερόμυλος έκανε καλύτερο αλεύρι.

Όσο για τα μειονεκτήματα του θα μπορούσαμε να αναφέρουμε μόνο ένα.

-Στην σημερινή εποχή, λόγω της μεγάλης ζήτησης σε αλεύρι, ο νερόμυλος δεν μπορεί να παράγει την ίδια ποσότητα όσο μια βιομηχανία. Φαίνεται δεν ενοχλεί κανέναν που από το σιτάρι καταστρέφονται όλα τα πολύτιμα συστατικά του, από τους ατσαλοκύλινδρους της βιομηχανίας.



Εικ.12: Κατασκευή σκληρού σιταριού σε εργοστάσιο



Εικ.13 Μυλόπετρες

3β. Η σχέση του νερόμυλου με την οικονομία. Το επάγγελμα του μυλωνά

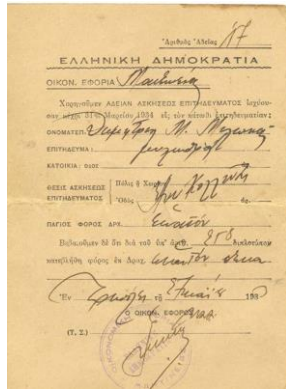
Πολυάριθμοι υδραυλικοί τροχοί, νερόμυλοι, υδροτριβεία, κλωστοϋφαντουργεία και άλλοι μηχανισμοί υδροκίνησης, συνεχίζουν ακόμη και σήμερα να χρησιμοποιούν τη δύναμη του νερού, συμβάλλοντας σημαντικά στην πρόοδο της τοπικής οικονομίας πολλών περιοχών και μάλιστα με τρόπο απόλυτα φιλικό προς το περιβάλλον.

Κατά την τουρκοκρατία υπήρχε και ειδικός φόρος για τους νερόμυλους, που καταβάλλονταν σε είδος και σε χρήμα. Οι ελληνικοί νερόμυλοι συνήθως λειτουργούσαν με ένα ζευγάρι μυλόπετρες (με ένα μάτι, μονόφθαλμοι), ενώ σπανιότερα, όπου υπήρχε νερό με μεγάλη δύναμη, με δυο (με δυο μάτια, διόφθαλμοι) ή και με περισσότερα ζευγάρια μυλόπετρες. Για το λόγο αυτό αιώνιοι αντίζηλοι των αγροτών για το νερό ήταν οι μυλωνάδες. Στον ανταγωνισμό τους οι αγρότες ήταν εκείνοι που τις περισσότερες φορές αναγκάζονταν να υποχωρήσουν και να χρησιμοποιήσουν τα νερά ελάχιστες μέρες της εβδομάδας και συχνά το βράδυ, ώστε να μην εμποδίζεται η σωστή λειτουργία των μύλων. Όπου υπήρχαν εξίσου οι προϋποθέσεις να λειτουργήσει νερόμυλος και ανεμόμυλος προτιμούσαν πάντοτε τον πρώτο γιατί, εκτός των άλλων, υπήρχε η πεποίθηση ότι ο νερόμυλος κάνει καλύτερο αλεύρι.

Οι νερόμυλοι ήταν ιδιόκτητοι ή μοναστηριακοί, που νοικιάζονταν σε επαγγελματίες μυλωνάδες. Το μίσθωμα πληρωνόταν με ποσοστό επί των εισπράξεων ή σε είδος (αλεύρι ή δημητριακά). Όταν όμως ο μύλος ήταν ιδιοκτησία μοναστηριού, το άλεσμα του σταριού της μονής γινόταν χωρίς να κρατά ο μυλωνάς την αμοιβή του.

Το μίσθωμα πληρωνόταν με ποσοστό επί των εισπράξεων ή σε είδος (αλεύρι ή δημητριακά). Η αμοιβή των μυλωνάδων (αλεστικό ή αξάι) ήταν επίσης σε είδος και μόνο τα τελευταία χρόνια της λειτουργίας τους ήταν σε χρήματα. Όταν όμως ο μύλος ήταν ιδιοκτησία μοναστηριού, το άλεσμα του σταριού της μονής γινόταν χωρίς να κρατά ο μυλωνάς την αμοιβή του. Η αλεστική ικανότητα ενός μύλου έφτανε περίπου τις 100 οκάδες/ώρα και, με το 12ωρο που δούλευαν, η ημερήσια παραγωγή έφτανε τις 1.200 οκάδες. Οι μύλοι συνήθως εξυπηρετούσαν τις τοπικές ανάγκες και άλεθαν κυρίως κριθάρι και σμιγάδι (μείγμα από σιτάρι-κριθάρι) και σπανιότερα καλαμπόκι, σιτάρι και ζωτροφές.

Το επάγγελμα του μυλωνά : Ο νερόμυλος είχε συνδεθεί άμεσα με την κοινωνική ζωή κάθε περιοχής, αφού ήταν ο τόπος όπου συγκεντρώνονταν μεγάλος αριθμός ανθρώπων. Συνήθως οι μυλωνάδες ζούσαν μέσα στους μύλους που τους ανήκαν και επικοινωνούσαν όχι μόνο με τους συγχωριανούς τους,



Εικ.14 Άδεια ασκήσεως επαγγέλματος μυλωνά

αλλά και με κατοίκους κοντινών χωριών. Έτσι η κάθε μέρα από τη ζωή τους, περνούσε μέσα στη φασαρία από τους ανθρώπους, τα ζώα και το μύλο. Οι μυλωνάδες αν και φτωχοί, τις περισσότερες φορές έκαναν τραπέζι σε περαστικούς και πελάτες. Το χειμώνα κυρίως ο κρυωμένος κυνηγός και ο διαβάτης θα έβρισκαν φωτιά, ψωμί, ξαποστασιά και λίγη κουβέντα. Οι μυλωνάδες δούλευαν απ' το πρωί ως το βράδυ και για να ζήσουν κρατούσαν από κάθε φορτίο ένα μέρος, ανάλογα με το βάρος του. Αυτό λεγόταν « ξαγάρι» ή «ξάι».

Οι μυλωνάδες ήταν άνθρωποι θρησκευόμενοι. Στο δωμάτιό τους είχαν πάντα ένα καντήλι, ενώ οι ίδιοι νήστευαν τις ημέρες της Τετάρτης και της Παρασκευής καθώς επίσης τις μεγάλες σαρακοστές και νηστείες των γιορτών. Για τη γιορτή της Υπαπαντής χαρακτηριστικά έλεγαν «όταν κι οι μύλοι αργούν κι οι γάιδαραι σκόλην έχουν»

Οι πελάτες των νερόμυλων πίστευαν πως οι μυλωνάδες ήταν κλέφτες και υποπτεύονταν πως κρατούσαν περισσότερο αλεστικό δικαίωμα από το κανονικό. Από κει βγήκε και η λαϊκή παροιμία «θεωρία επισκόπου και καρδιά μυλωνά». Το ότι στην απληστία τους δεν υπήρχαν όρια φαίνεται και από την εξής παράδοση. Λέγεται πως οι μυλωνάδες φορούσαν πουκάμισα με μακριά και φαρδιά μανίκια. Και όταν έβαζαν στο σακί το κουβέλι για να πάρουν το δικαίωμά τους (ξάι) το έχωναν τόσο βαθιά, ώστε με κατάλληλο τρόπο να μπει αλεύρι και στο φαρδομάνικο, για να ωφεληθούν περισσότερο.

Οι μυλωνάδες ήταν συνδεδεμένοι με την καθημερινή και κοινωνική ζωή του χωριού τους. Πολλές παροιμίες, ήθη και έθιμα και διάφορες ιστορίες έχουν γραφτεί γύρω από τους μύλους και τους μυλωνάδες.

Τέλος οι μυλωνάδες με τον καιρό εξαφανίστηκαν. Η ζωή τους έχει μείνει σήμερα μόνο στις αναμνήσεις και στις διηγήσεις καθώς ελάχιστοι έχουν απομείνει στον ελληνικό χώρο. Οι πλεονέχτες, αχόρταγοι μα πάντα καλόκαρδοι και φιλόξενοι μυλωνάδες, δεν υπάρχουν πια, αλλά εμείς θα θυμόμαστε πάντα τη ζωή τους.

Ο Μύλος ήταν συνήθως και σπίτι του μυλωνά και αποτελούσε οικογενειακή επιχείρηση. Σε μια γωνιά στο εσωτερικό του περίμεναν οι πελάτες. Εκεί γίνονταν όλες οι συναλλαγές, παράδοση, παραλαβή αλευριού, ζύγισμα και αποθήκευση. Ο μυλωνάς παρελάμβανε το σιτάρι από τους πελάτες, το ζύγιαζε και κρατούσε ένα μέρος του για την αμοιβή του ανάλογα με το τη συμφωνήθηκε. Αυτό το αλεστικό δικαίωμα λεγόταν αξάι καθριζόταν στο 3% έως 10% χωρίς να υπολογίζεται η φύρα, αιτία συχνών διενέξεων μεταξύ πελάτη και μυλωνά. Από το σιτάρι ο Μυλωνάς κάλυπτε της ανάγκες του.

Εργαλεία του μυλωνά: Για να λειτουργήσει κανονικά ο μύλος, ο μυλωνάς χρησιμοποιεί και διάφορα εργαλεία. Αυτά είναι απαραίτητα γιατί τον διευκολύνουν να φέρει εις πέρας το έργο του. Κάθε φάση της εργασίας του μύλου και κάθε εξάρτημά του έχει ανάγκη και των ειδικών εργαλείων. Έτσι τα πιο απαραίτητα εργαλεία του είναι τα εξής:

1. **Τα σφυριά:** Όταν οι μυλόπετρες δεν αλέθουν καλά το σιτάρι και δεν βγαίνει καλό

αλεύρι, τότε με τα σφυριά ο Μυλωνάς τις χαράζει (κάνει χαρακιές, χαραγματιές).



Εικ.15: Θρυλικός μυλωνάς της Ορεινής Ναυπακτίας -Αντώνιος Κατσιγιάννης

Όταν χαράζονται οι μυλόπετρες πρέπει οπωσδήποτε η επάνω μυλόπετρα να σηκωθεί από τη θέση της. Τότε γίνεται χρήση ειδικού μοχλού, γιατί η μετακίνηση της πέτρας και η επανατοποθέτησή της απαιτεί έμπειρο και ειδικευμένο τεχνίτη, μαζί με αυτά και σωματικές ικανότητες.

Σφυριά μπορεί ο μυλωνάς να έχει ένα ή δύο ή και περισσότερα, να τα αντικαθιστά όταν στομώνουν. Διαφέρουν δε από τα κοινά σφυριά, στο ότι κόβουν και από τα δύο μέρη, κοφτερά κοπίδια.

2. Ο τρίποδας. Μπορεί να είναι πραγματικά με τρία πόδια ξύλινος, η και χαμηλό τραπεζάκι. Επάνω τοποθετούν την πέτρα για να την χαράζουν.

3. Ο παπάς: Είναι ξύλινο στρογγυλό ξύλο, επάνω στο οποίο τοποθετούν τη μυλόπετρα και κυλώντας το, την μεταφέρουν όπου θέλουν.

4. Αναγκαία επίσης εργαλεία στο Μυλωνά είναι **το φτυάρι, το τσαπί το κλαδευτήρι, η κοσιά κλπ.** Όλα αυτά τα χρησιμοποιεί για να καθαρίζει το μυλαύλακο και να τρέχει ανεμπόδιστα το νερό στο μύλο.

5. Ο μυλωνάς πρέπει να έχει γνώσεις μαραγκού, γι' αυτό κρατά και μερικά εργαλεία της μαραγκοσύνης όπως **πριόνι,- ροκάνι,- σκεπάρνι,- βαριά ξύλινη και σιδερένια** και άλλα. Επίσης απαραίτητο εργαλείο του είναι το **κωνικό ζύγι**, για να ελέγχει το κατακόρυφο του άξονος της μυλόπετρας. **Το αλφάδι** για την οριζόντια των πετρών και μερικές **σφήνες** για τους άξονες.

6. Η σέσουλα ξύλινη τσίγκινη για να μαζεύει το αλεύρι στην αλευροθήκη και να το βάζει στα σακιά.

7. Η πλάστιγγα για ζύγισμα των καρπών . Παλαιότερα είχαν **το καντάρι** (στατήρας) που ζυγίζει 44 οκάδες (56κιλα 320γραμμάρια).

3γ. Η σχέση του νερόμυλου με το περιβάλλον

Μιλώντας για τους νερόμυλους, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε πολλές θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και πολύ λιγότερες αρνητικές.

ΘΕΤΙΚΕΣ:

- Δεν ρυπαίνει το περιβάλλον
- Δεν καίει κάποιο καύσιμο [πετρέλαιο , βενζίνη]
- Δεν έχει απόβλητα
- Μετατρέπει τη ροή του νερού σε κινητική ενέργεια

ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ:

Η μόνη αρνητική επίπτωση του νερόμυλου είναι η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων της γης , δηλαδή για να φτιαχτεί ένας νερόμυλος χρειάζονται κάποια ξύλα που τα παίρνουμε από τη φύση .



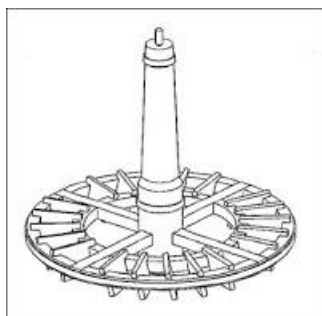
Εικ.16 : Ξύλινος νερόμυλος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο : ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

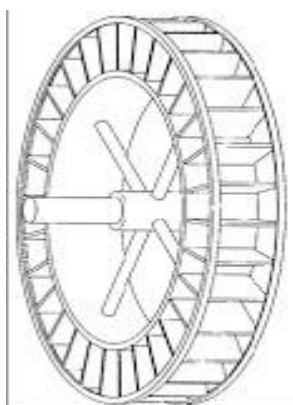
4α. Τα μέρη του νερόμυλου

Ο μηχανισμός του νερόμυλου αποτελείται από δύο μέρη:

- **το κινητικό**, που το αποτελούσαν η φτερωτή και τα εξαρτήματά της, και



Εικ.17 : Οριζόντια φτερωτή



Εικ.18 Όρθια ρωμαϊκή φτερωτή

- **το αλεστικό**, που περιλάμβανε τις μυλόπετρες με τα εξαρτήματα λειτουργίας. Υπήρχαν και βοηθητικά συστήματα, π.χ. ρύθμισης των μυλόπετρων, μεταφοράς και μετατροπής της κίνησης, σταματήματος κ.ά., τα οποία παρουσίαζαν διαφορές από περιοχή σε περιοχή.



Εικ.20 Μυλόπετρες

Οι μυλόπετρες προέρχονταν συνήθως από τη Μήλο και την Κίμωλο, των οποίων τα εδάφη είναι ηφαιστειογενή. Η ποιότητά τους ήταν άριστη, γεγονός που τις καθιστούσε ακριβότερες. Αναφορά στην εξαιρετική τους ποιότητα βρίσκουμε σε έγγραφο του 1321 του Ενετού χαρτογράφου Μαρίνου Σανούδου του Πρεσβυτέρου.

Τα μέρη του νερόμυλου

Τα μέρη που συναντάμε στον νερόμυλο είναι:

- ❖ Η δέση
- ❖ το επανωμύλι
- ❖ το μυλαύλακο (φυσικό και τεχνητό)
- ❖ η σκαφίδα

- ❖ η κόφτρα
- ❖ η παλουκαριά
- ❖ το μυλοβάγενο
- ❖ ο κορμός
- ❖ τα πετσώματα
- ❖ το σιφούνι (σιφώνι)
- ❖ η χούρχουρη (χούνη)
- ❖ η καντάνη (κολόκα)
- ❖ η μπάλα (μπίλια)
- ❖ ο άξονας
- ❖ το αβρόχι
- ❖
- ❖ η φτερωτή
- ❖ οι μυλόπετρες ή μυλόλιθοι
- ❖ η γούλη
- ❖ η χελιδόνα
- ❖ το καρπολόι
- ❖ το βαρδάρι
- ❖ η αλευροθήκη
- ❖ ο γύρος
- ❖ ο σταματήρας
- ❖ ο σταυρός

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ

Δέση : είναι το φράγμα που φτιάχνει ο μυλωνάς μέσα στο ποτάμι. Κόβει δηλαδή ένα μέρος του ποταμίσιου νερού και το κατευθύνει σε άλλη κοίτη. Μέσα στο ποτάμι και σε άνοιγμα τόσο, όσο νερό χρειάζεται να παίρνει ο μύλος, τοποθετούν χοντρούς πασσάλους από πεύκα ή πλατάνια ή από άλλα σκληρά δένδρα μήκους 2-3 μ. και σε απόσταση 1-2μ. το ένα από το άλλο. Αυτά τα στερεώνουν καλά μέσα στο χώμα, γιατί αποτελούν το πιο σπουδαίο μέρος της δέσης. Η δέση γίνεται πάντοτε το καλοκαίρι, όταν το ποτάμι δεν έχει πολύ νερό. Οι χοντροί αυτοί κορμοί λέγονται και «μάννες». Από τη δέση το νερό εισέρχεται στην κοίτη του μυλαύλακου.

Το μυλαύλακο: Μέσω αυτού το νερό οδηγείται στο μυλοβάγενο. Προκειμένου όμως να φτάσει στην κορυφή του μυλοβάγενου, να πάρει τη λεγόμενη κρέμαση, από ένα σημείο και μετά παροχετεύεται σε τεχνητή κοίτη, πάνω σε μανδρότοιχο, ύψους και μήκους ανάλογου με τη διαμόρφωση του εδάφους. Ο μαντρότοιχος του μυλαύλακου κατασκευάζονταν από πέτρες και το δομικό υλικό «κουρσάνι». Το υλικό αυτό το παρασκεύαζαν από ψιλοτριμμένα κομμάτια κεραμιδιών, άμμο και ασβέστη, τα οποία αναμειγνυόμενα αποτελούν άριστο υδραυλικό κονίαμα. Με το υλικό αυτό εξασφαλιζόταν η πλήρης στεγανότητα μεταξύ των κενών της λιθοδομής, καθώς και της κοίτης. Το υλικό αυτό ήταν γνωστό από αρχαιοτάτων χρόνων.

Η Κόφτρα: κοντά στο στόμιο του μυλοβάγενου, πάνω στο μυλαύλακο, προς την πλευρά της φυσικής κοίτης του νερού, υπάρχει ένα άνοιγμα περίπου 0.50 εκατοστά του μέτρου το οποίο κλείνεται με ένα ξύλινο πλαίσιο, την «κόφτρα». Όταν πρέπει για κάποιο λόγο να διακοπεί η λειτουργία του μύλου, η κόφτρα αφαιρείται από το πλάι που βρίσκεται και τοποθετείται κάθετα στην κοίτη του μυλαύλακου. Τότε το νερό εκτρέπεται προς τη φυσική του κοίτη, το μυλοβάγενο παύει να τροφοδοτείται με νερό, οπότε σταματάει η λειτουργία του νερόμυλου.

Η Παλουκαριά (Σκάρα): σε απόσταση μισού μέτρου από το στόμιο του μυλοβάγενου, κάθετα στην κοίτη του μυλαύλακου, τοποθετείται ξύλινη σκάρα «Παλουκαριά». Η σκάρα αυτή συγκρατεί τα αντικείμενα που παρασύρει (ξύλα, χόρτα, φύλλα, κ.λ.π.), να μην πέσουν στο μυλοβάγενο και βουλώσουν το Σιφούνι.

Το μυλοβάγενο: αποτελείται από μία μεγάλη κάδη με ξύλινες δούγκες, ύψους πάνω από 3.5 μέτρα. Έχει σχήμα κώνου, στενή στο κάτω μέρος, διαμέτρου 30 – 40 εκατοστά και 1.20 εκατοστά του μέτρου στο επάνω μέρος. Τις δούγκες του μυλοβάγενου συγκρατούν ισχυρά μεταλλικά στεφάνια. Το επάνω μέρος του μυλοβάγενου, το οποίο στήνεται όρθιο σε ελαφρώς λοξή θέση, ακουμπάει σε ξύλινη κοίτη (κορίτα) μήκους περίπου 50 – 70 εκατοστών του μέτρου που είναι τοποθετημένη στην κατάληξη του μυλαύλακου, το δε κάτω μέρος του καταλήγει στον κορμό ή κόρμο.

Ο Κορμός (κόρμος): προέρχεται από κορμό δένδρου κυρίως καστανιάς, ύψους 1 – 1.5 μέτρα, ο οποίος σκαλίζεται εσωτερικά, όπως το τουμπέκι του καφέ, ώστε να πάρει τη μορφή κάδου. Τα τοιχώματά του έχουν αρκετό πάχος για να αντέχουν στις πιέσεις του νερού. Στο κάτω μέρος, λίγο λοξά ανοίγεται οπή (τρύπα) 10 – 15 εκατοστών του μέτρου (το σιφώνι ή σιφούνι). Στο επάνω μέρος του στομίου του κορμού δημιουργείται εσωτερική περιφερειακή υποδοχή, στην οποία εισέρχεται το κάτω μέρος του μυλοβάγενου. Η κατασκευή του κορμού είναι, όπως θα λέγαμε σήμερα «μασίφ», δηλαδή από συμπαγές ξύλο.

Τα Πετώματα: χρησιμοποιούνται για να στηρίζουν το μυλοβάγενο και τον κορμό. Στο πίσω μέρος του μυλοβάγενου, προς την κατάληξη του μυλαύλακου στερεώνονται στο έδαφος λοξά δεξιά και αριστερά, χοντρά ξύλινα δοκάρια που φτάνουν μέχρι το ύψος του μυλοβάγενου, ώστε να δημιουργείται ένα ικρίωμα, το οποίο στηρίζει το μυλοβάγενο στη λοξή θέση που τοποθετείται.

Το Σιφούνι (Σιφώνι): στο κάτω μέρος του κορμού, λοξά, ανοίγεται στενή τρύπα (οπή) 10 – 15 εκατοστών του μέτρου, το σιφούνι (σιφώνι), από το οποίο εξέρχεται το νερό με μεγάλη πίεση, λόγω της υψομετρικής διαφοράς που υπάρχει μεταξύ του επάνω μέρους του μυλοβάγενου και του κάτω.

Η Χουρχούρη (Χούνη): το κάτω μέρος του μυλοβάγενου – κορμού καταλήγει σε σκεπασμένο ρύθρο, βάθους και πλάτους 1.5 μέτρου περίπου. Το ρύθρο αυτό βρίσκεται μέσα στο χώρο του κτίσματος του νερόμυλου και ονομάζεται χούρχουρη (χούνη). Μέσω αυτής το νερό μετά την έξοδό του από το σιφούνι φεύγει για τη φυσική του κοίτη.

Η Κατάντη (Κολόκα): στο μέσο της χουρχούρης, κάτω στο έδαφος στερεώνεται κορμός δένδρου, ίσος με το πλάτος της (συνήθως καστανιάς διότι είναι ανθεκτική στην επίδραση του νερού). Στο μέσο του κορμού δημιουργείται υποδοχή στην οποία τοποθετείται η μπάλια ή μπίλια.

Η Μπάλα (Μπίλια): είναι μεταλλική σφαίρα μεγέθους όσο ένα μεγάλο τόπι. Η μπάλα τοποθετείται στην υποδοχή της κατάντης (κολόκας) και επάνω της πατάει η κάτω άκρη του άξονα, η οποία καταλήγει σε αιχμή. Όταν η μπάλα φθαρεί από την τριβή της αιχμής του άξονα, την στρέφουν ελαφρά ώστε να αλλάξει το σημείο στήριξής του.

Ο Άξονας: στο κέντρο της κατάντης τοποθετείται κάθετα μεταλλικός άξονας, του οποίου το κάτω μέρος είναι αιχμηρό και στηρίζεται στη μεταλλική μπάλα. Ο άξονας ύψους 1 μέτρου περίπου, διέρχεται το κέντρο της κάτω μυλόπετρας όπου εφαρμόζει πλήρως με

ξύλινο δακτύλιο, το «αβρόχι» και φτάνει στην άνω επιφάνειά της. Στο επάνω μέρος του άξονα στερεώνεται ισχυρό μεταλλικό έλασμα ύψους 2 – 3 εκατοστών.

Το Αβρόχι: πρόκειται για ξύλινο δακτύλιο, ο οποίος εφαρμόζει στο χώρο μεταξύ του κενού της οπής του κέντρου της κάτω μυλόπετρας και του άξονα. Ο ρόλος του είναι τριπλός:

- Ενεργεί ως τριβέας (ρουλεμάν)
- Εμποδίζει τα σταγονίδια του νερού που εκσφενδονίζονται από τη φτερωτή να εισέρχονται στην επιφάνεια της κάτω μυλόπετρας
- Εμποδίζει τον καρπό και το αλεύρι να διαφεύγουν προς τη χούρχουρη μέσω του διαστήματος οπής κάτω μυλόπετρας και άξονα.

Η φτερωτή αποτελείται από δυο ξύλινους ή σιδερένιους κύκλους που στηρίζονται με ένα σταυρό, στο κέντρο του οποίου υπάρχει κυκλική οπή με διάμετρο ίση προς τη διάμετρο του αδραχτιού, στο οποίο στερεώνεται. Μεταξύ των δυο αυτών κύκλων είναι εφαρμοσμένα τα χλιάργια ή κουτάλια (πτερύγια), επάνω στα οποία χτυπά το νερό και αναγκάζει τη φτερωτή με την πίεση του νερού να περιστρέφεται μαζί με το αδράχτι. Περιστρεφόμενη τώρα η φτερωτή, γυρίζει αναγκαστικά και το αδράχτι και μαζί με το αδράχτι γυρίζει και η επάνω μυλόπετρα, που όπως είπαμε είναι στηριγμένη σ' αυτό.

Οι μυλόπετρες . Αυτές είναι μεγάλες πέτρες και αποτελούνται από μικρότερες πέτρες, πελεκημένες και ζωσμένες γερά με σιδηροστέφανα. Κατασκευάζονται από σκληρούς λίθους όπως χαλαζία, γρανίτη, ψαμμόλιθο, βασάλτη, πορφυρίτη και τραχείτη. Οι επιφάνειες τους είναι μέσα αυλακωμένες, λίγο βαθύτερα προς το κέντρο και ελάχιστα προς την περιφέρεια. Όταν οι μυλόπετρες δεν κόβουν, δηλαδή δεν βγάζουν καλό αλεύρι διότι φθείρονται από την πολύ τριβή, χαράζονται με τα σφυριά στο σημείο που έχουν τριφτεί κι έτσι γίνονται λίγο αδρές για να κόβουν καλά τον καρπό.

Η γούλη: η επάνω μυλόπετρα στο κέντρο της έχει οπή διαμέτρου 25 εκατοστών, η οποία ονομάζεται «γούλη».

Η χελιδόνα: πρόκειται για μεταλλικό έλασμα κυρτό προς τα επάνω, μεγαλύτερο της διαμέτρου της γούλης. Το έλασμα αυτό στο μέσο του φέρει εγκοπή τετράγωνη και στερεώνεται σαν είδος διαμέτρου στο κέντρο της γούλης. Στην εγκοπή της χελιδόνας εισέρχεται το έλασμα, που είναι στερεωμένο στο επάνω μέρος του άξονα.

Το επανωμύλι: στην επάνω επιφάνεια της άνω μυλόπετρας και γύρω από τη γούλη, προσαρμόζεται ξύλινος τροχός με κενό στο μέσο του όσο και της γούλης. Το πλάτος του τροχού αυτού είναι περίπου 10 εκατοστά και το ύψος του 3 – 4 εκατοστά του μέτρου. Η άνω επιφάνεια του τροχού αυτού φέρει κάθετα προς την περιφέρειά της οδοντωτές χαραγές.

Η σκαφίδα: πάνω και προς το πίσω μέρος της μυλόπετρας τοποθετείται σταθερά ξύλινο κατασκευάσμα, ανεστραμμένου κώνου, όπου η βάση του είναι προς το έδαφος, ένα είδος μικρογραφίας Σιλό. Στην κατάληξη του κώνου υπάρχει οπή. Στη σκαφίδα ρίχνεται ο καρπός που προορίζεται για το άλεσμα.

Το καρπολόι: η οπή, η οποία υπάρχει στο κάτω μέρος της σκαφίδας ανοίγει και κλείνει κατά βούληση με ένα μικρό συρόμενο, μέσω εγκοπών, μεταλλικό ή ξύλινο πλαίσιο το καρπολόι. Στο κάτω μέρος της οπής της σκαφίδας, σε κάθετη θέση, στερεώνεται ξύλινος ή μεταλλικός παροχευτήρας (κοριτάκι), του οποίου το άκρο φτάνει ακριβώς 4 – 5 εκατοστά του μέτρου πάνω από το κέντρο της γούλης.

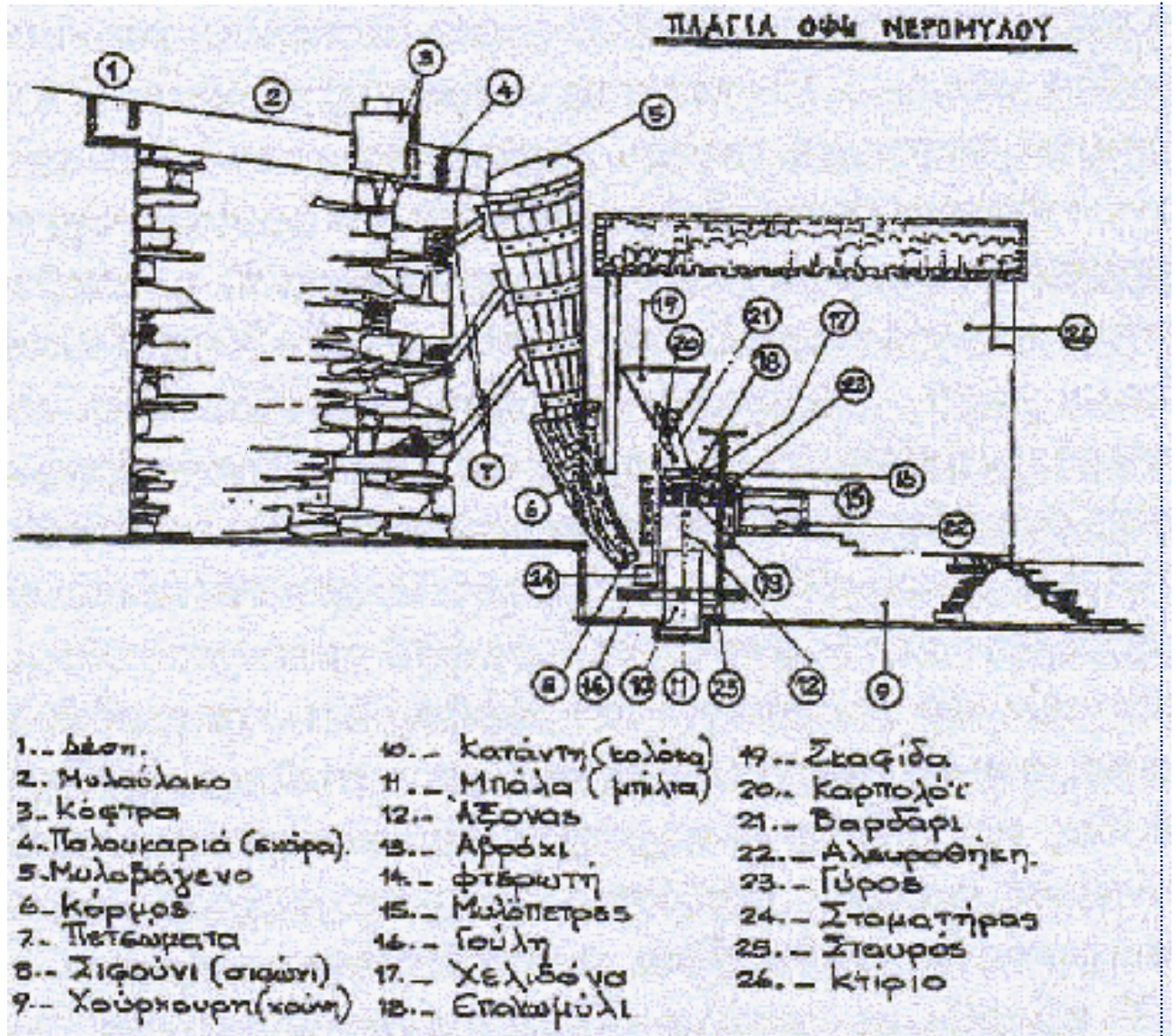
Το βαρδάρι: στην σκαφίδα στερεώνεται ξύλινη βέργα, της οποίας το ένα άκρο με λοξή κατεύθυνση καταλήγει στις οδοντωτές χαραγές του επανώμυλου. Ο θόρυβος του βαρδαρίου είναι τόσο δυνατός, ώστε καλύπτει όλους τους άλλους θορύβους που δημιουργούνται από την κίνηση της φτερωτής και την τριβή των μυλόλιθων. Ο θόρυβος που δημιουργείται μέσα στο νερόμυλο είναι τόσο εκκωφαντικός που δεν αντέχεται. Ο μυλωνάς κάθεται πολλές ώρες μέσα στο νερόμυλο και εξοικειώνεται με το θόρυβο ώστε να λέγεται «όταν σταματάει ο μύλος ξυπνάει ο μυλωνάς» δηλαδή ενοχλείται από την έλλειψη θορύβου.

Ο γύρος: γύρω από την άνω μυλόπετρα σε μικρή απόσταση από την περιφέρειά της, τοποθετείται ξύλινο στεφάνι του ίδιου ύψους με αυτήν. Το στεφάνι αυτό στο μπροστινό μέρος πάνω από την αλευροθήκη φέρει άνοιγμα καμπυλωτό που αρχίζει από την επιφάνεια της κάτω μυλόπετρας. Σκοπός του γύρου είναι να εμποδίζει το αλεύρι κατά την άλεση να εκτινάσσεται προς όλες τις κατευθύνσεις. Λόγω του γύρου το αλεύρι εκτινάσσεται μέσω του μπροστινού ανοίγματος μόνο προς την αλευροθήκη.

Η αλευροθήκη: μπροστά στις μυλόπετρες τοποθετείται ξύλινο κιβώτιο, του οποίου το άνω μέρος είναι ανοιχτό και έχει ύψος από την επιφάνεια του δαπέδου μέχρι την επιφάνεια της μυλόπετρας.

Ο σταματήρας: μερικές φορές δημιουργείται η ανάγκη διακοπής της λειτουργίας του μύλου για μικρό χρονικό διάστημα. Για την περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται ο «σταματήρας» Ο σταματήρας είναι ένας μοχλός που έχει στερεωθεί στην πίσω αριστερή γωνία του τραπέζιου, στο οποίο είναι τοποθετημένες οι μυλόπετρες. Στο επάνω μέρος του στύλου τοποθετείται η χειρολαβή, ενώ στο κάτω μέρος του που καταλήγει στη χουρχούρη πάνω από τα πτερύγια της φτερωτής, στερεώνεται κάθετα πλατύ σανιδένιο πλαίσιο. Με το σηκωτήρα ο μυλωνάς έχει τη δυνατότητα να υψώσει λίγο το πανωλίθι ή να το φέρει πιο κοντά στο κατωλίθι, για να ρυθμίσει την ποιότητα του σταρένιου αλευριού (χοντρό – λεπτό), του καλαμποκίσιου, αλλά και άλλων σιτηρών ή των ζωοτροφών (γιαρεμάδων) που απαιτούν πιο χοντρό άλεσμα.

Ο σταυρός: είναι ένα εξάρτημα του μύλου, με το οποίο γίνεται το σήκωμα ή το κατέβασμα της άνω μυλόπετρας, ώστε το άλεσμα να βγαίνει χοντρό ή ψιλό ανάλογα με τη χρήση που προορίζεται. Ο σταυρός αποτελείται από ένα τετράγωνο χοντρό δοκάρι, του οποίου το ένα άκρο είναι συνδεδεμένο με μεταλλικά ελάσματα με τη δεξιά άκρη της κατάντης. Το επάνω μέρος του καταλήγει στο δεξιό μέρος του τραπέζιου, που είναι τοποθετημένες οι μυλόπετρες και έχει υποδοχές να μπαίνει το άκρο του κουταλιού.



Εικ.21 Τα μέρη του νερόμυλου

4β. Είδη νερόμυλων

- A) Οι νερόμυλοι κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με το προϊόν που αλέθουν σεQ
- ❖ Αλερόμυλοι
 - ❖ Ρυζόμυλοι
 - ❖ Ζαχαρόμυλοι
 - ❖ Ταμπακόμυλοι
 - ❖ Άλεσης των υλικών της βυρσοδεψίας
 - ❖ Σιδηρόμυλοι
 - ❖ Χαρτόμυλοι
 - ❖ Νεροπρίονα κοπής ξύλων
 - ❖ Μαντάνια
 - ❖ Νεροτριβές καθαρισμού και επεξεργασίας των μάλλινων υφασμάτων κ.ο.κ



Εικ.22 Μαντάνια

B) Και ανάλογα με τον μηχανισμό τους

- ❖ Σύνθλιψης
- ❖ Άλεσης
- ❖ Αποφλοίωσης
- ❖ Κοπής
- ❖ Κρούσης

Ο αλεστικός νερόμυλος (αλευρόμυλοι) είναι η πιο διαδεδομένη μορφή νερόμυλου. Οι μυλόπετρες (αλεστικός μηχανισμός του μύλου) κονιορτοποιούσαν τους καρπούς των σιτηρών σε αλεύρι με την περιστροφή της κινητικής πανώπετρας σε μικρή απόσταση απ' την ακίνητη κατώπετρα. Με το αλεύρι γίνεται το ψωμί η βάση της διατροφής του ανθρώπου.



**Εικ.22 : Αλευρόμυλος
(αλεστικός νερόμυλος)**

Ο αλεστικός νερόμυλος είναι πιθανότατα εξέλιξη των όρθιων αντλητικών τροχών υδροδότησης των πρώτων οργανωμένων οικιστικών συνόλων και των καλλιεργειών τους στις εύφορες κοιλάδες των ποταμών της Μεσοποταμίας.

Στις πολυποίκιλες εφαρμογές του, όπως είναι ο ζαχαρόμυλος, ο χαρτόμυλος, ο ρυζόμυλος, ο μπαρουτόμυλος, τα νεροπρίονα, τα υδροκίνητα ακονιστήρια κι ο σιδερόμυλος, το λιοτρίβι κ.ά., ο αλεστικός νερόμυλος αναμφίβολα κατέχει την πρώτη θέση με τη συμβολή του στην άλεση των καρπών της γης σε αλεύρι, την πρώτη ύλη για τον «άρτον τον επιούσιον», το βασικό είδος διατροφής του ανθρώπου.

Εικ.23 : Μπαρουτόμυλος στη Δημητσάνα



4γ. Αρχή λειτουργίας του νερόμυλου



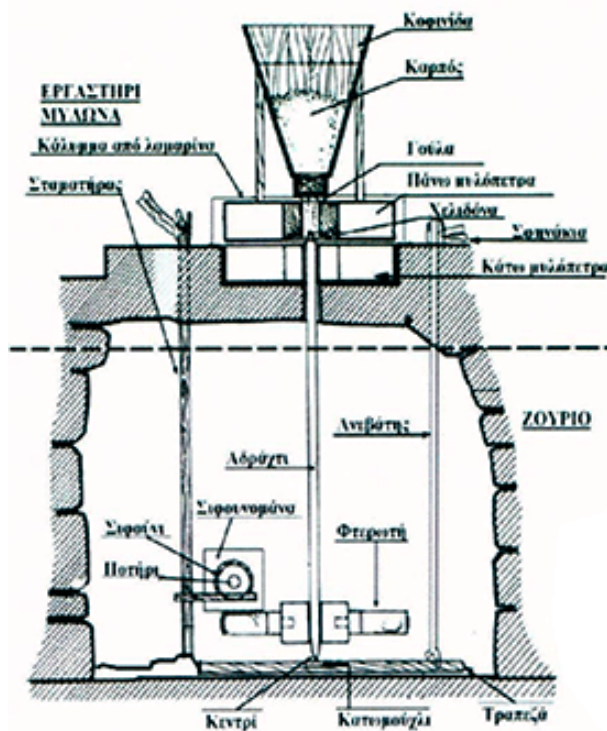
Εικ.24 : Λειτουργία νερόμυλου

Το ζήτημα στην αξιοποίηση ενός νερόμυλου, δεν είναι να έχει πρώτη ύλη ο μύλος για να λειτουργήσει. Πιο σημαντικό είναι να υπάρχει και ο κατάλληλος άνθρωπος να αναλάβει τη λειτουργία του, να γίνει μυλωνάς. Λέμε να γίνει, γιατί με τη διακοπή της λειτουργίας των νερόμυλων, χάθηκαν και οι μυλωνάδες. Όσοι από αυτούς, που σήμερα λογίζονται ως μυλωνάδες, είναι οι τελευταίοι μιας άλλης τάξης ανθρώπων, αυτών που συνήθως ασχολούνταν με άλλα επαγγέλματα και κατά περιόδους αναλάμβαναν να κινήσουν τον τοπικό μύλο ο οποίος ως συνήθως άνηκε σε κάποια εκκλησία ή και μοναστήρι.

Όλα ξεκινούσαν από το αυλάκι, το οποίο απαιτούσε καθημερινή επιθεώρηση. Ιδιαίτερη φροντίδα ήθελε επίσης και το σημείο που το αυλάκι έπεφτε στη μεγάλη κρύα. Δεν έπρεπε να είναι ούτε λίγο ούτε πολύ αλλά ακριβώς όσο χρειαζόταν να κινηθεί η φτερωτή.

Η φτερωτή έθετε σε κίνηση το πάνω μυλολίθι το οποίο γύριζε με ταχύτητα ανάλογη με τη δύναμη του νερού και άλεθε τον καρπό που έριχνε με προσοχή στην ειδικά

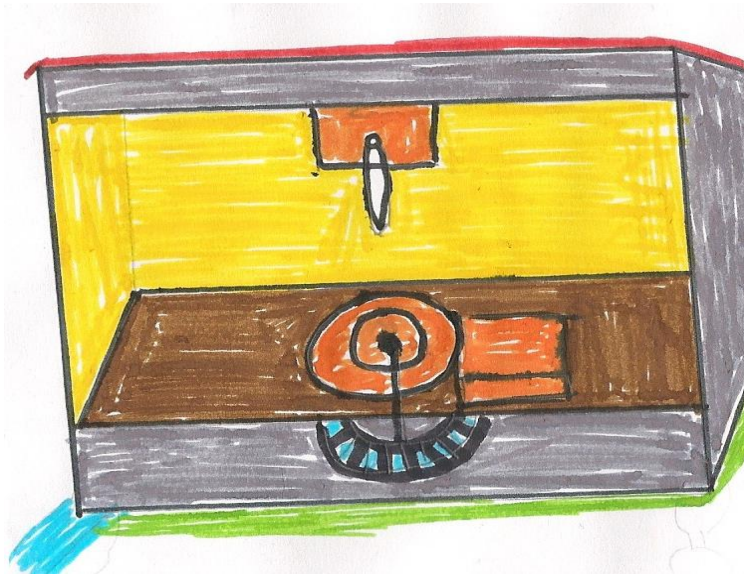
διαμορφωμένη τρύπα και μετά το άλεσμα, μέσω ενός ειδικού κρουνού κατέληγε σε ένα δοχείο ή σε ένα τσουβάλι. Έτσι λειτουργούσε ο νερόμυλος. Μια λειτουργία εξαιρετικά απλή αλλά παράλληλα και τόσο σύνθετη, μια σειρά από επί μέρους λειτουργίες που κατέληγαν όπως κάθε μηχανή σε ένα σκοπό, το άλεσμα. Αυτό ήταν ο νερόμυλος, μια τεράστια μηχανή. Μια μηχανή που αξιοποιούσε τις γνώσεις του ανθρώπου πάνω στις δυνάμεις της Φυσικής. Η ενέργεια του νερού, η αντοχή των υλικών, η τριβή ήταν τα φαινόμενα εκείνα που υπέτασσε για λογαριασμό του. Μια μηχανή που δεν απαιτούσε τίποτα περισσότερο από τη φροντίδα και τον συνεχή έλεγχο.



Εικ.25: Μηχανισμός νερόμυλου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο : ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΜΥΛΟΥ

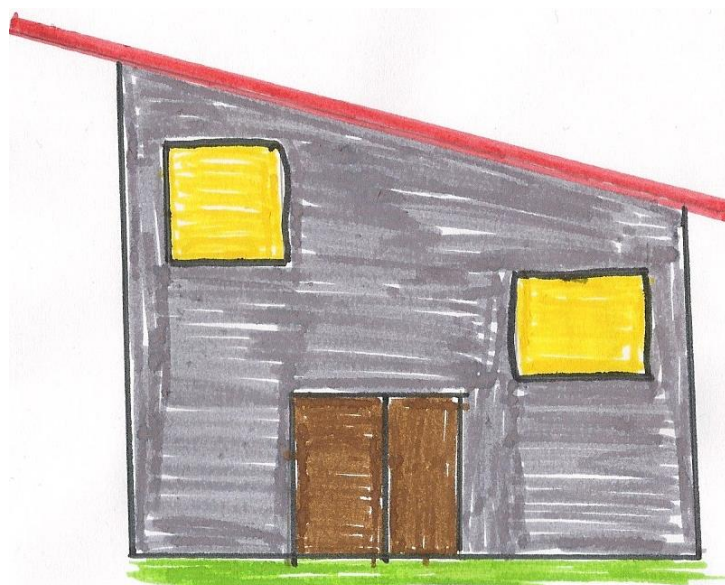
Πρόσοψη



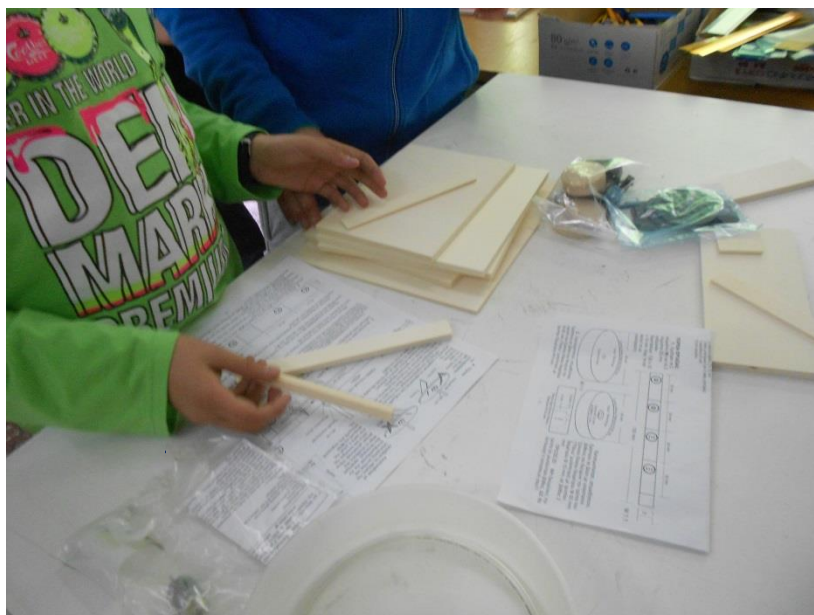
Κάτοψη



Αριστερή πλάγια όψη



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΜΥΛΟΥ



Εικόνα 26 : Υλικά κατασκευής νερόμυλου

ΒΗΜΑ 1ο: Αρχικά έκοψα τα κόντρα πλακέ (διαστάσεις 21 εκ. X 21 εκ. X 8 χιλ.), τις 2 πλαϊνές πλευρές και την βάση του νερόμυλου για να μπορεί να μπει από πάνω η σκεπή με κλίση (Διάσταση σκεπής: 26 εκ. X 24εκ. X 4 χιλ.). Κόλλησα και κάρφωσα τα δυο πλαϊνά και ένα δοκάρι, κόντρα πλακέ, στη βάση για να μπορεί να στερεωθεί το δάπεδο του νερόμυλου.



Εικόνα 27

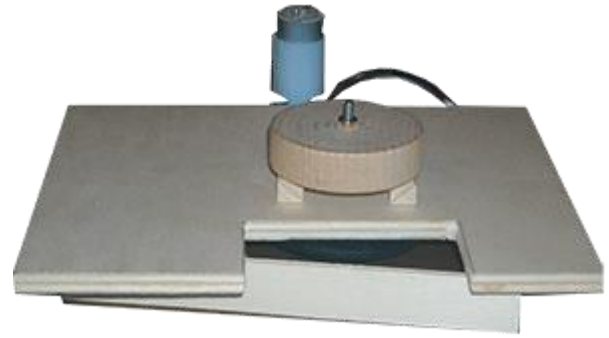


Εικόνα 28

ΒΗΜΑ 2ο: Ξεκίνησα να φτιάξω το εσωτερικό τμήμα. Έπρεπε να μετρήσω και να κόψω το δάπεδο, για να φτιάξω την πόρτα της καταπακτής, διαστάσεων 8εκ X4εκ (8 εκ. από τα αριστερά και 5 εκ. από τα δεξιά , σύμφωνα με την εικόνα 30) . Άνοιξα μια τρύπα 5 χιλ. στη μέση του δαπέδου για να περάσω τον άξονα της φτερωτής που καταλήγει στις δυο μολόπετρες. Η πάνω μολόπετρα (Ξύλινος δίσκος διαμέτρου 5 εκ. , στο κέντρο του οποίου ανοίγω τρύπα με δράπανο 4χιλ. αρχικά και στην συνέχεια με δράπανο σε βάση με αναστολέα διευρύνω την τρύπα στο 1 εκ. , έως βάθος 3 χιλ.) έπρεπε να είναι σταθερή και η δεύτερη να έχει κίνηση ίδια με της φτερωτής.

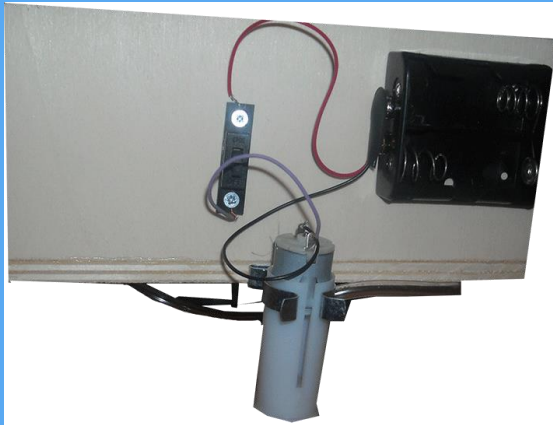


Εικόνα 29

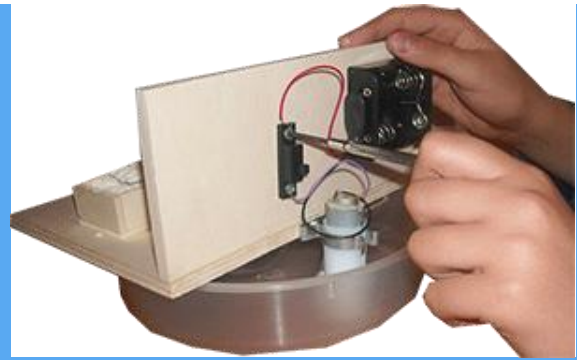


Εικόνα 30

ΒΗΜΑ 3^ο: Σύνδεσα το μοτεράκι με την αντλία, με τις μπαταρίες και το σωληνάκι, που θα ρίχνει το νερό στην φτερωτή. Αφού τα σύνδεσα έβαλα στο μπολάκι νερό για να δοκιμάσω αν δουλεύει η αντλία. Μετά βίδωσα στην πίσω μεριά του νερόμυλου την θήκη για τις μπαταρίες και τοποθέτησα το μπολάκι στο μέρος κάτω από το δάπεδο του νερόμυλου. Τοποθέτησα το σωληνάκι σε σημείο τέτοιο, κάτω από το δάπεδο, ώστε να πετάει το νερό στην φτερωτή για να μπορεί να γυρίσει, τόσο εκείνη όσο και η πάνω μυλόπετρα. Η κάτω μυλόπετρα αποτελείται από κυκλικό δίσκο διαμέτρου 6 εκ. , στο κέντρο της οποίας , ανοίγουμε τρύπα διαμέτρου αρχικά 5χιλ.



Εικόνα 31



Εικόνα 32

ΒΗΜΑ 4^ο: Περνώ την κατσαβιδόβιδα M4 X 5 χιλ. από την τρύπα του ενός πλαστικού δίσκου της φτερωτής και την ασφαλίζω με παξιμάδι M4. Συγκρατώ το παξιμάδι με μία πένσα και σφίγγω πολύ καλά την κατσαβιδόβιδα με ένα κατσαβίδι. Στη βάση του νερόμυλου στηρίζω ένα μπρούτζινο οδηγό από πάνω , προς τα κάτω στην τρύπα των 5 χιλ. Στη συνέχεια βιδώνουμε 2 άγκιστρα για την στήριξη του οδηγού ,προσέχοντας να μην βγουν στην πάνω επιφάνεια της βάσης. Στη συνέχεια ενώνω τον πλαστικό σωλήνα μήκους 25 εκ. συνδέοντάς το με την αντλία , για να ρίχνουμε το νερό στην φτερωτή και τοποθετώ και την πάνω μολόπετρα



Εικόνα 33



Εικόνα 34



Εικόνα 35



Εικόνα 36

ΒΗΜΑ 5^ο: Ολοκλήρωσα την συναρμολόγηση του νερόμυλου. Με την τοποθέτηση της σκεπής. Πρώτα την κόλλησα και μετά την κάρφωσα. Ο νερόμυλος μου ήταν έτοιμος. Δοκιμάζουμε στη συνέχεια αν η καταπακτή «φωλιάζει» σωστά και αν οι μεντεσέδες που την ενώσαμε ανοιγοκλείνουν με επιτυχία. Επίσης η καταπακτή όταν είναι κλειστή βοηθά στη συγκράτηση του δαπέδου στη σωστή του θέση.



Εικόνα 37



Εικόνα 38



Εικόνα 39

ΒΗΜΑ 6^ο: Επόμενη κίνηση ήταν να τοποθετήσω τον νερόμυλο πάνω στο μακετόχαρτο και να τον κολλήσω. Αφού σιγουρεύτηκα ότι κόλλησε άρχισα να τον βάζω. Μετά ζωγράφισα ένα ποτάμι και έφτιαξα και το μυλαύλακο που κατευθύνεται στον νερόμυλο. Τοποθέτησα πετρούλες γύρω από το ποτάμι και θάμνους. Τοποθέτησα διάφορα δεντράκια, έφτιαξα έναν χωματόδρομο που οδηγεί στην πόρτα του νερόμυλου και στην υπόλοιπη επιφάνεια που περίσσεψε πρόσθεσα χορτάρι. Τέλος τοποθέτησα από τέσσερα τσουβαλάκια μέσα στον νερόμυλο, δύο γεμάτα σιτάρι και δύο γεμάτα αλεύρι.



Εικόνα 40



Εικόνα 41



Εικόνα 42

Η μακέτα μου πλέον είναι έτοιμη. Το μόνο που με δυσκόλεψε ήταν να βρω την σωστή θέση για το σωληνάκι, για να μπορεί να ρίχνει το νερό στη σωστή θέση των περυγίων για να μπορεί να γυρίσει και η μύλοπετρα.



Εικ.43 Πρόσοψη νερόμυλου



Εικ.44 Αριστερή όψη



Εικ.45 Δεξιά όψη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ	ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
1.	Ηλεκτρικό Δράπανο Τρυπάνια διαμέτρου 3,4, 5,6 και 10 χιλ.	Άνοιγμα οπών στη βάση του νερόμυλου και στις μυλόπετρες.
2.	Χάρακας , μεταλλική γωνιά και διαβήτη	Διάφορες χαράξεις και μετρήσεις.
3.	Πριόνι	Κοπή καταπακτής νερόμυλου
4.	Σέγα	Κοπή λεπτών φύλλων κοντραπλακέ
5.	Σφυρί	Κάρφωμα των επιφανειών του νερόμυλου
6.	Στραβοκατσάβιδο	Βίδωμα καταβιδόβιδων
7.	Κατσαβίδι	Διάφορα βιδώματα (ξυλόβιδες) και συνδέσεις θήκης μπαταριών και καλωδίου
8.	Πένσα	Συγκράτηση και σφίξιμο παξιμαδιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

A/A	ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ
1.	Αγορά από εταιρεία Tallos υλικών Ελληνικού νερόμυλου	1 συσκευασία	18,20
2.	Μακετόχαρτο	1 τεμάχιο	9,99
3.	Χορτάρι	1 συσκευασία	1,99
4.	Δεντράκια	1 συσκευασία	9,99
5.	Πέτρες	1 συσκευασία	2,99
6.	Κόλλα	2 τεμάχια	3,98
7.	Τέμπερες	1 συσκευασία	3,49
8.	Θάμνους	1 συσκευασία	3,79
9.	Υφασμα λινάτσα	20 cm	0.20
10.	Πινέλα	1 συσκευασία	4,99
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ			59,61 Ευρώ



Πηγές πληροφόρησης

- ↪ <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%83%CF%87%CF%8D%CF%82>
- ↪ <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1>
- ↪ <http://www.allaboutenergy.gr/Intro11.html>
- ↪ <http://www.scribd.com/doc/87559656/%CE%95%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%99%CF%83%CF%87%CF%8D%CF%82#scribd>
- ↪ <http://nectar18.blogspot.gr/2012/05/blog-post.html>
- ↪ http://www.garyfallidou.org/elec_prod/gr_fusion.html
- ↪ http://neromylos-nikola.gr/perigrafh_neromyloy.htm
- ↪ <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B5%CF%81%CF%8C%CE%BC%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%82>
- ↪ <http://www.monumenta.org/article.php?IssueID=3&lang=gr&CategoryID=6&ArticleID=174>
- ↪ <http://www.kravara.com/index.php/photo-arthra/afieromata-portrait/64-afieromata/2674-neromylos-thrylos-kai-istoria-antonios-katsigiannis.html>
- ↪ <http://www.agronews.gr/news/international/arthro/124076/tin-kataskeui-sklirou-sitariou-se-ergostasio-exetazei-germaniki-etaira/>
- ↪ <http://www.elzoni.gr/html/ent/023/ent.59023.asp>
- ↪ <http://share-news.gr/%CE%BA%CE%AC%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B5-%CF%84%CE%BF-%CF%88%CF%89%CE%BC%CE%AF-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CF%8E%CF%80%CF%89%CE%BD-%CF%80%CE%AD%CF%81%CE%BD%CE%B1%CE%B3%CE%B5-%CE%BC%CE%AD/>
- ↪ <http://share-news.gr/%CE%BA%CE%AC%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B5-%CF%84%CE%BF-%CF%88%CF%89%CE%BC%CE%AF-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CF%8E%CF%80%CF%89%CE%BD-%CF%80%CE%AD%CF%81%CE%BD%CE%B1%CE%B3%CE%B5-%CE%BC%CE%AD/>
- ↪ <http://share-news.gr/%CE%BA%CE%AC%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B5-%CF%84%CE%BF-%CF%88%CF%89%CE%BC%CE%AF-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CF%8E%CF%80%CF%89%CE%BD-%CF%80%CE%AD%CF%81%CE%BD%CE%B1%CE%B3%CE%B5-%CE%BC%CE%AD/>

 <http://www.politistikoparko.gr/htmc/neromilosA.htm>

 <http://tangelonias.blogspot.gr/2012/01/1875.html>

 <http://blogs.sch.gr/kfardi/2014/01/06/%CE%BF%CE%B9-%CE%BD%CE%B5%CF%81%CF%8C%CE%BC%CF%85%CE%BB%CE%BF%CE%B9-%CF%8C%CF%88%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B5%CE%BB%CE%B8%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%BF%CF%82-%CE%BC%CE%AD/#prettyPhoto>