

# ***ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ***

---

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

### **ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΑΝΕΜΟΜΥΛΩΝ ΥΣΤΕΡΝΙΩΝ ΝΗΣΟΥ ΤΗΝΟΥ**



---

*Εκπόνηση: Μανιατάκος Θεόδωρος , Τσολακίδης Νικόλαος*

*Υπεύθυνοι καθηγητές: Δρ. Διονύσιος Ρουμπιέν*

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2021

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	σελ.3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ.4
1.1.ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ.....	σελ.5
1.2.Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΖΩΗ ΤΟΥ ΤΟΠΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ.....	σελ.14
1.3.Η ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ ΣΤΗΝ ΣΥΝΓΧΡΟΝΗ ΕΠΟΧΗ.....	σελ.21
2.0.ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ- ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ.....	σελ.29
2.1.Η ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ.....	σελ.30
2.2.ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ.....	σελ.33
2.3.ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ.....	σελ.45
3.0.ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ΑΝΕΜΟΜΥΛΩΝ..	σελ.53
3.1.ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ.....	σελ.54
3.2. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΕΜΟΜΥΛΩΝ.....	σελ.77
3.3.ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗΣ.....	σελ.95
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	σελ.97
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	σελ.98

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

« Άνεμε, άνεμε,

Ο μονογενής της Τήνου

και πολύτεκνος των Κυκλάδων

Κέρνα μας σωφροσύνη.....»

«Ο κήπος με τις αυταπάτες» Οδυσσέας Ελύτη

Το δυνατό σφύριγμα του βοριά, το τρίξιμο των παραθυρόφυλλων, τα γερμένα δέντρα, τα πυκνά μαύρα σύννεφα που κατεβαίνουν από τον Τσικνιά, εικόνες γνώριμες από τα παιδικά μας χρόνια, επιβεβαιώνουν το χαρακτηρισμό της Τήνου ως κατοικίας του θεού Αιόλου και ως τόπου ενταφιασμού των δύο Βορεάδων, που κυνηγήθηκαν και φονεύθηκαν από τον Ηρακλή. Στοιχείο δυναμογόνο, ο άνεμος, αξιοποιήθηκε από τον άνθρωπο, ο οποίος ήδη στην αρχαιότητα κατασκεύασε ιστιοφόρα και δάμασε τα πελάγη, σε νεότερους χρόνους ανεμόμυλους για άλεση σιτηρών και άντληση νερού και σήμερα εγκαθιστά ανεμογεννήτριες για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι ανεμόμυλοι διάσπαρτοι στους ανεμοδαρμένους λόφους του νησιού είναι κτίσματα-προάγγελοι της βιομηχανικής περιόδου με ενδιαφέρουσα αρχιτεκτονική, μα και αξιοθαύμαστο μηχανισμό που δηλώνει την κατασκευαστική ευφυΐα, τη δεξιότητα, το μεράκι του μάστορα. Του μάστορα, που εκμεταλλεύεται τα υλικά της γης του, δημιουργεί συνδυάζοντας το πρακτικό με τα αισθητικά απλό και τέλεια ενταγμένο στο τοπίο. Άλλωστε την απλότητα και την ομορφιά που οι προγονοί μας είχαν μέσα τους, αυτήν εξωτερίκευαν σε όλα τους τα δημιουργήματα. Σήμερα οι αγέρωχοι μάρτυρες του παρελθόντος έχοντας υποστεί αφανισμό και φθορά μας προκαλούν και περιμένουν διάσωση...

Οι ανεμόμυλοι, που μετέτρεπαν την αιολική ενέργεια σε μηχανική, άνοιξαν το δρόμο για τη μετατροπή της αιολικής ενέργειας σε ηλεκτρική με τη χρήση ανεμογεννήτριας. Η υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος με τη ρύπανση του εδάφους, του αέρα και της θάλασσας και η εμφάνιση ποικίλων περιβαλλοντικών προβλημάτων, που απειλούν τον πλανήτη μας, καθιστούν αναγκαία την εκμετάλλευση των στοιχείων της φύσης και βέβαια του ανέμου. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μεταξύ των οποίων και ο άνεμος, είναι σύγχρονη πρόταση απέναντι στο οικολογικό πρόβλημα. Βέβαια απαιτούνται προσεχτικοί χειρισμοί στην εγκατάσταση ανεμογεννητριών και αιολικών πάρκων, με σεβασμό στην ιδιαίτερη φυσιογνωμία του τηνιακού τοπίου.

Ένα ταξίδι σύντομο κάνουμε με την εργασία μας από τις περασμένες εποχές, που όταν άλεθαν οι μύλοι με ανοιγμένα τα ολόλευκα πανιά όλα ήταν καλά («αλεθ' ο μύλος, όλα καλά»), στη σημερινή με την αναπτυγμένη τεχνολογία και τις δικές της απαιτήσεις.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

«Από τον ανεμόμυλο στην ανεμογεννήτρια: από τον παραδοσιακό στο σύγχρονο τρόπο αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας» είναι το θέμα με το οποίο ασχοληθήκαμε στα πλαίσια της πτυχιακής μας εργασίας .

Κριτήριο για την επιλογή του θέματος αποτελεί η επιθυμία μας να δείξουμε ότι η ανθρώπινη επινοητικότητα και δημιουργικότητα εκμεταλλεύτηκε στο πέρασμα των αιώνων το ίδιο στοιχείο της φύσης, τον άνεμο, έστω και για διαφορετικό σκοπό. Βασικό κριτήριο αποτελεί αφενός η βαθύτερη γνωριμία με τον ανεμόμυλο και η ανάπτυξη, μέσω της ενασχόλησης, βιωματικών σχέσεων με αυτό το μνημείο του τηνιακού πολιτισμού και αφετέρου η ενημέρωση για ένα επίκαιρο και ενδιαφέρον για το νησί μας θέμα, που είναι η αξιοποίηση του ανέμου με την εγκατάσταση ανεμογεννητριών. Εκτός από την τοπικότητα λάβαμε υπόψη τη σχέση του θέματος με τις «Ανθρωπιστικές και Κοινωνικές Επιστήμες», το «Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη», τις «Φυσικές Επιστήμες» και την «Τέχνη και τον Πολιτισμό»,

Περιγραφή μεθόδου της εργασίας

- Βιβλιογραφική έρευνα
- Αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο
- Αξιολόγηση υλικού, σύνθεση και συγγραφή ανά ενότητα
- Επίσκεψη σε παραδοσιακό ανεμόμυλο

Η εργασία αποτελείται από τρεις βασικές ενότητες :

Η πρώτη ενότητα έχει θέμα «ο ανεμόμυλος άλλοτε και τώρα» και η προσέγγισή της γίνεται μέσω των ερευνητικών ερωτημάτων:

- Ποια ήταν η ιστορική εξέλιξη του ανεμόμυλου;
- Ποιος ήταν ο ρόλος του ανεμόμυλου στην οικονομία της εποχής του;
- Ποιος ήταν ο ρόλος του ανεμόμυλου στην κοινωνία της εποχής του;
- Ποιος είναι ο ρόλος και ποια η κατάστασή του στη σημερινή κοινωνία ;
- Ποιες προσπάθειες έχουν γίνει η μπορούν να γίνουν για τη διάσωση των μνημείων αυτών του παρελθόντος;

Η δεύτερη ενότητα έχει θέμα την κατασκευή και τη λειτουργία του ανεμόμυλου και προσεγγίζεται μέσω των ερευνητικών ερωτημάτων:

- Σε ποιες τοποθεσίες χτίζονταν οι ανεμόμυλοι;
- Ποιοι κανόνες Δικαίου καθόριζαν τη θέση και τη λειτουργία του;
- Ποια ήταν η αρχιτεκτονική του;
- Πώς λειτουργούσε;

Η τρίτη ενότητα έχει θέμα την ανακατασκευή και τη λειτουργία του ανεμόμυλου.

- Ανάλυση κατασκευής και αποκατάστασης των ανεμόμυλων.
- Φωτογραφικό υλικό υπάρχουσας κατάστασης ανεμόμυλων.
- Πρόταση ανάπλασης και επανάχρησης του μνημείου.



## 1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ

Στην Οδύσσεια του Ομήρου (ραψωδία κ, στίχος 1-50, μετάφραση Ζήσιμου Σιδέρη)  
διαβάζουμε την περιπέτεια του Οδυσσέα στο νησί του Αιόλου.

«Φτάσαμε σε πλεούμενο νησί, την Αιολία, που κατοικούσε ο Αίολος, των αθανάτων φίλος... Μήνα με φιλοξένησε... Και έπειτα, σαν του ζήτησα τη χάρη να με στείλει να φύγω, ευθείς ετοίμασε πρόθυμα το ταξίδι. Έγδαρε βόδι εννιάχρονο και μου 'δωσε το ασκί του. κι έκλεισε μέσα την ορμή των δυνατών ανέμων... Μεσ στο καράβι το έδεσε... κι άφησε να φυσά η πνοή για μένα του Ζεφύρου στο κύμα ν' αρμενίζουμε με τα γοργά καράβια»

Οι σύντροφοι του Οδυσσέα καχύποπτοι, νομίζοντας πως ο Οδυσσέας κρύβει κάτι πολύτιμο στο ασκί... και απερίσκεπτοι

« λύνουν το ασκί κι οι άνεμοι χυθήκανε όλοι κι αυτούς τους πέταξε άξαφνα στο πέλαγο η αντάρα»

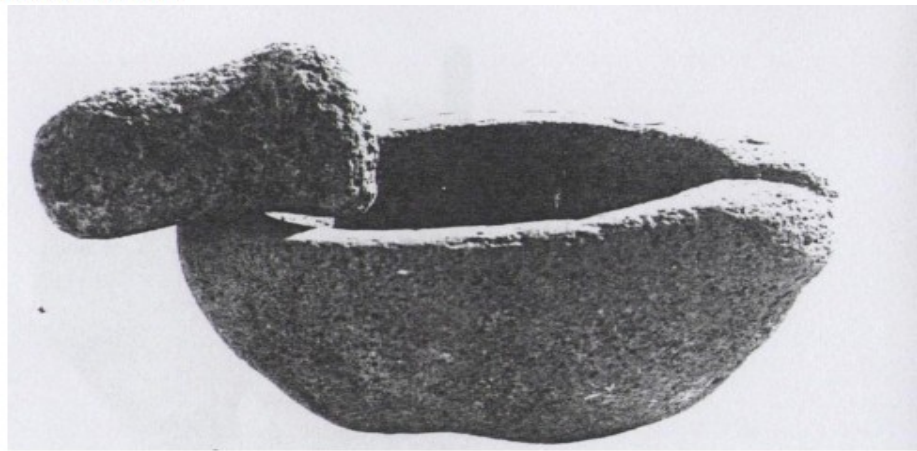
Αν αξιολογήσουμε τον παραπάνω μύθο που έχει συμπεριλάβει ο Όμηρος στο έπος του και με δεδομένη την αντίληψη, πως η μυθολογία αποτελεί την πρώτη και πρώιμη προσπάθεια διερεύνησης της φύσης από τον άνθρωπο, συμπεραίνουμε τα εξής: οι άνθρωποι είχαν συνειδητοποιήσει τη μεγάλη κινητήρια δύναμη του ανέμου, άλλοτε ευεργετική ώστε να κινήσει ένα πλοίο με πανιά, και άλλοτε ενοχλητική η εχθρική, όταν άνοιγαν «οι ασκοί του Αιόλου». Αυτή τη δύναμη του ανέμου εκμεταλλεύτηκαν κάποια στιγμή και κατασκεύασαν ανεμόμυλους. Μελετώντας τους ανεμόμυλους, τα αξιόλογα αυτά κτίσματα μιας προβιομηχανικής εποχής, διαπιστώνουμε πόσο εύστοχα, με δεξιότητα και με πρακτικές γνώσεις εκμεταλλεύτηκαν την κινητική ενέργεια που ο άνεμος διαθέτει και την αξιοποίησαν, για να πραγματοποιήσουν πολύ βασικές εργασίες για την επιβίωση τους, που ήταν το άλεσμα των δημητριακών και η άντληση νερού.

Τα δημητριακά (σιτάρι, κριθάρι, σίκαλη, βρώμη) χρησιμοποιήθηκαν από τα πρώτα χρόνια της ύπαρξης του ανθρώπινου γένους, όπως μαρτυρεί και η λατρεία της θεάς Δήμητρας που προστάτευε την καλλιέργειά τους. Βέβαια στην αρχή ο άνθρωπος έτρωγε τους σπόρους ωμούς, ξηρούς ή ελαφρά ψημένους· αργότερα σκέφτηκε να τους κομματιάξει ώστε να κάνει χυλό· για να τους θρυμματίζει χρησιμοποιούσε κυλινδρικές πέτρες, τους τρυπητές, πάνω σε λίθινες πλάκες. Αργότερα επινόησε το γουδί και μετά

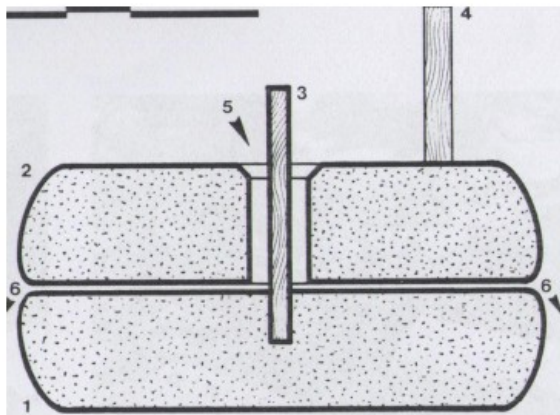


τον περιστρεφόμενο χειρόμυλο (Βάϊος – Νομικός, Ο ανεμόμυλος στις Κυκλάδες, 1993

Αιγυπτιακό αγαλμάτιο από ασβεστόλιθο, που παρουσιάζει υπηρέτρια να τρίβει σιτάρι.



Γουδί από την προϊστορική πόλη της Φυλακωπής (Μουσείο Μήλου)



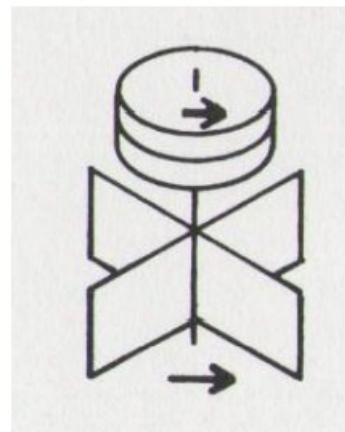
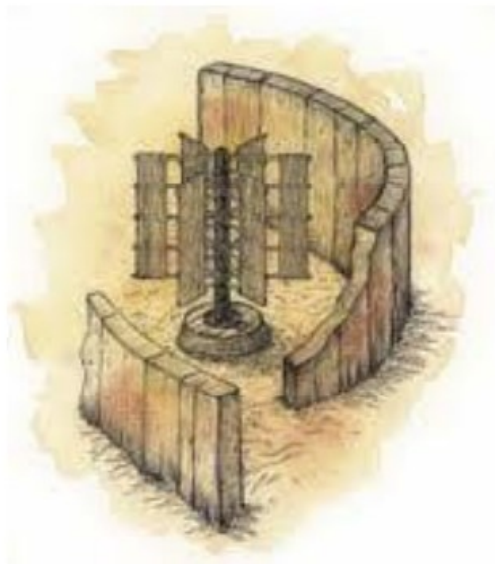
**Τομή χειρόμυλου.**

1. ακίνητη κάτω μυλόπετρα
2. περιστρεφόμενη πάνω μυλόπετρα
3. άξονας
4. χειρολαβή περιστροφής
5. είσοδος καρπού
6. έξοδος αλέσματος



Χειρομύλισμα με κοινό χειρόμυλο  
(Κίμωλος)

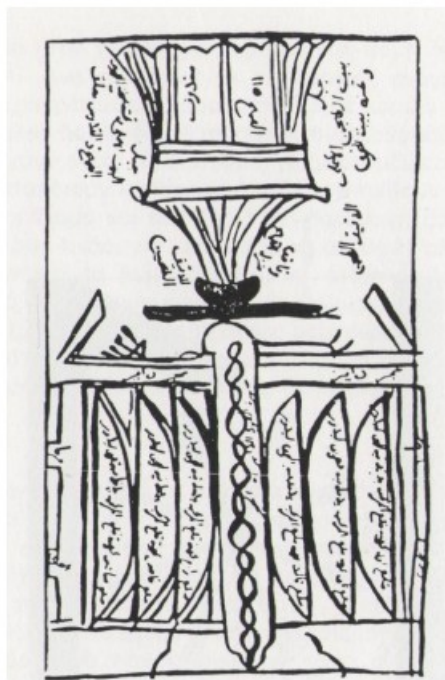
Στη Μέση Ανατολή, αν και η πρώτη αναφορά σε ανεμόμυλο (ένα Περσικό συγκρότημα του 644μ.Χ, υπάρχουν στοιχεία ότι οι αρχαίοι λαοί τους χρησιμοποιούσαν νωρίτερα. Ο πρώτος αλεστικός ανεμόμυλος για τον οποίο υπάρχουν θετικές πληροφορίες είναι αυτός με την οριζόντια περιστροφή της φτερωτής που δούλευε αποδειγμένα στο Σεϊσταν (στα σύνορα της Περσίας και του Αφγανιστάν) από τον 10<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ. και που αναφέρεται από τέσσερεις τουλάχιστον Άραβες **συγγραφείς**. Πολλές μάλιστα ενδείξεις μαρτυρούν ότι προϋπήρχε και είχε διαδοθεί ήδη από τον 7<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ. στη Περσία.



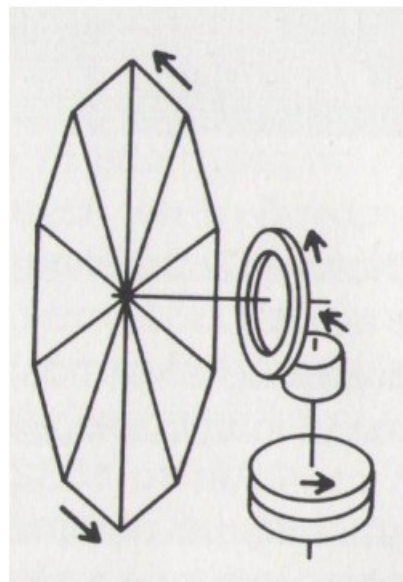
Δομή μηχανισμού ανεμόμυλου οριζόντιας  
περιστροφής

Αρχαίος περσικός ανεμόμυλος

Οι πρώτοι μύλοι στη Α. Ασία ήταν οριζόντιας περιστροφής στη φτερωτή τους και είχαν τα ιστία κάτω από τις μυλόπετρες, όπως δηλαδή συμβαίνει και στους οριζόντιους νερόμυλους, από τους οποίους φαίνεται ότι προέρχονταν. Το 13<sup>ο</sup> αιώνα οι μύλοι αυτού του τύπου έγιναν γνωστοί στη Β. Κίνα. Εκεί μέχρι τον 16<sup>ο</sup> αιώνα χρησιμοποιούνταν για την εξάτμιση του θαλασσινού νερού και την παραγωγή αλατιού.



Η πρώτη απεικόνιση περσικού ανεμόμυλου από το βιβλίο του κοσμογράφου Al-Dimashqi από τη Συρία.



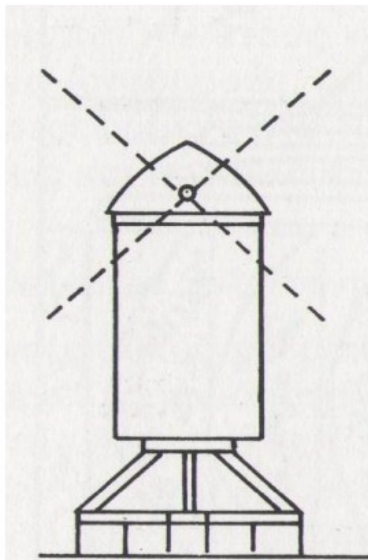
Δομή μηχανισμού ανεμόμυλου με κατακόρυφη περιστροφή της φτερωτής

Ο ανεμόμυλος έφτασε στην Β. Ευρώπη σύμφωνα με μία εκδοχή από τους Άραβες τον 12ο αιώνα και η κυριαρχία τους διατηρήθηκε επί επτά αιώνες. Σύμφωνα με μία άλλη εκδοχή εφευρέθηκε από τους Σταυροφόρους κατά τη διάρκεια της παραμονής τους στους Αγίους Τόπους. Σώζεται μάλιστα η αναφορά ενός σταυροφόρου της Γ' Σταυροφορίας που περιγράφει την κατασκευή ενός στη Συρία, όπως και το φόβο που προκάλεσε η μηχανή αυτή στους ντόπιους Άραβες. Ο ρόλος που έπαιξαν οι Σταυροφόροι στη μεταφορά και στην εξάπλωση είναι αναμφισβήτητα πολύ μεγάλος, χωρίς να είναι όμως ακόμα ξεκαθαρισμένος. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι:

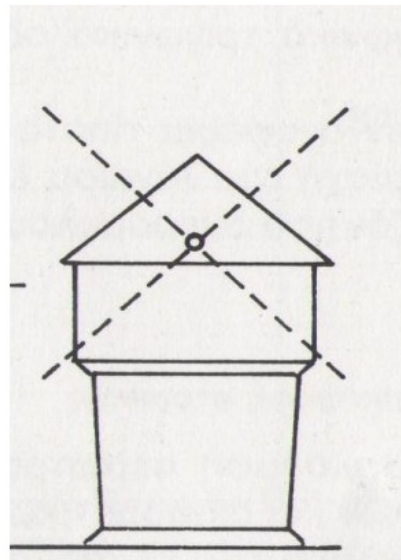
- είτε τον εφηύραν οι ίδιοι οι σταυροφόροι,
- είτε τον είδαν στην Ανατολή και τον μετέφεραν στην Ευρώπη, ή τον είδαν κάπου αλλού στις διαδρομές που ακολούθησαν ώσπου να φτάσουν στο προορισμό τους,
- η τέλος τον πήραν από την Ευρώπη και τον διέδωσαν



Γεγονός είναι ότι όπου εγκαθίσταντο οι ιππότες, έχτιζαν και ανεμόμυλους. Στην Ευρώπη άλλαξε όμως ο τύπος του ανεμόμυλου. Χρησιμοποιήθηκε ο τύπος του κατακόρυφου ρωμαϊκού υδραυλικού τροχού με τη διαφορά ότι ο ανεμόμυλος είχε στη θέση του τροχού κατακόρυφα φτερά που μετέδιδαν τη κίνηση στις μυλόπετρες με ένα ζεύγος οδοντωτών τροχών. Οι ανεμόμυλοι με την κατακόρυφη περιστροφή της φτερωτής και μάλιστα πολλών και διαφορετικών τύπων χρησιμοποιήθηκαν σε ολόκληρο τον κόσμο, αλλά περισσότερο στην Ευρώπη. Το κύριο πλεονέκτημα τους, εκτός από τις λίγες εξαιρέσεις των σταθερών, ήταν η δυνατότητα να προσανατολίζουν τη φτερωτή τους ανάλογα με τη διεύθυνση του ανέμου, περιστρέφοντας ολόκληρο το σώμα τους ή μόνο τη σκεπή τους. Οι πρώτοι τέτοιοι περιστρεφόμενοι μύλοι εμφανίστηκαν στη Γαλλία το 1180 και στην Αγγλία το 1191. Στις αρχές του 14ου αιώνα αναπτύχτηκε στη Γαλλία ο ανεμόμυλος σε σχήμα πύργου.

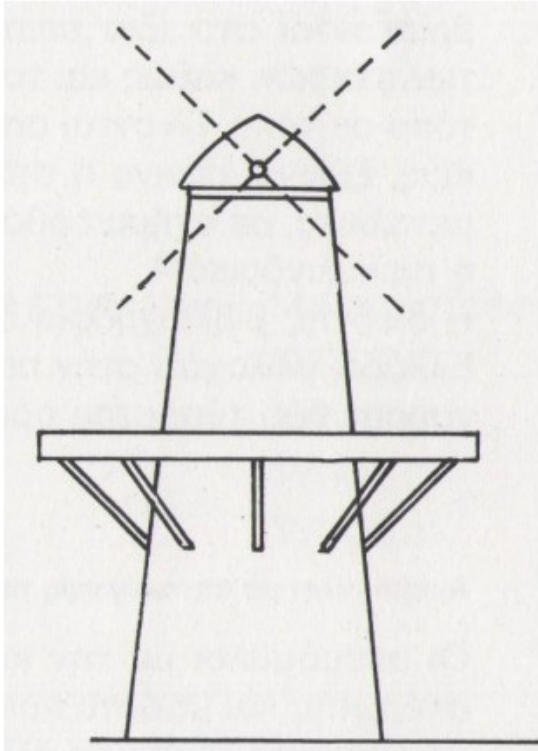


Χαρακτηριστικός τύπος γαλλικού αλεστικού ανεμόμυλου (post mill)



Πέτρινος μεσογειακός πυργόμυλος (tower mill)

Ακόμα ο περιστρεφόμενος ανεμόμυλος με κοίλο εσωτερικά άξονα επινοήθηκε στις Κάτω Χώρες στις αρχές του 15ου αιώνα. Στις περισσότερες περιοχές χρησίμευε για την άλεση των σιτηρών, ενώ στην Ολλανδία βοηθούσε και στην άντληση νερού, στην παραγωγή ελαιόλαδου και στην πολτοποίηση της κυτταρίνης για την παραγωγή χαρτιού. Η λειτουργία



**Ολλανδικός κτιστός πυργόμυλος (smock mill)**

του διακόπηκε οριστικά μετά τον πρώτο Παγκόσμιο πόλεμο λόγω της διάδοσης του ηλεκτρισμού. Λόγω της ιδιαίτερης σημασίας που είχαν στην κοινωνία των Ευρωπαϊκών πόλεων απέκτησαν συμβολική διάσταση.

Ο διασημότερος ίσως ανεμόμυλος στην ευρωπαϊκή ιστορία ανήκει στην ισπανική λογοτεχνία, δηλαδή δεν υπήρξε ποτέ. Είναι εκείνος στον οποίο επιτίθεται ο Δον Κιχώτης στο γνωστό μυθιστόρημα, ενώ ο Σάντσο Πάντσα τον παρακολουθεί:



**Ο Δον Κιχώτης επιτίθεται στους ανεμόμυλους**



... Πήραν το δρόμο τους κουβεντιάζοντας, όταν είδαν στον κάμπο καμιά τριάντα με σαράντα ανεμόμυλους. Ο Δον Κιχώτης, μόλις τους αντίκρισε, είπε στον ιπποκόμο του:

- Η τύχη οδηγεί τα βήματά μας. Βλέπεις εκεί φίλε μου Σάντσο Πάνσα, τριάντα, ίσως και λιγότερους, τεράστιους γίγαντες που ενάντια τους θα πολεμήσω και θα τους πάρω τη ζωή;

- Μα ποιους γίγαντες; είπε ο Σάντσο.

- Εκείνους εκεί κάτω, δεν βλέπεις; απάντησε ο αφέντης του, μερικοί μάλιστα έχουν χέρια μακριά ίσαμε δυο λεύγες.

- Κοιτάξτε αφέντη μου, - παρατήρησε ο Σάντσο – εκείνα εκεί κάτω που φαίνονται έτσι δεν είναι γίγαντες, αλλά ανεμόμυλοι, και αυτά που μοιάζουν με χέρια είναι τα φτερά του που, καθώς ο άνεμος τα γυρίζει, κάνουν τη μολόπετρα να αλέθει.

- Πώς φαίνεται ότι δεν έχεις ιδέα από περιπέτειες! Αυτοί εκεί είναι γίγαντες και, αν φοβάσαι, πήγαινε στην άκρη να προσευχηθείς, όσο θα δίνω την άνιση μάχη ενάντια τους.

Και με αυτά τα λόγια, σπιρούνιασε το Ροσινάντη χωρίς να δίνει σημασία στις φωνές του ιπποκόμου. Ήταν τόσο πεισμένος ότι οι ανεμόμυλοι ήταν γίγαντες, που δεν το κατάλαβε ούτε καν, όταν τους πλησίασε. Στο μεταξύ, τους φώναζε:

-Μη φεύγετε δειλά και άνανδρα πλάσματα, ένας και μόνο ιππότης σάς επιτίθεται!

Εκείνη τη στιγμή σηκώθηκε αέρας, τα μεγάλα φτερά των ανεμόμυλων άρχισαν να κινούνται και βλέποντάς το αυτό ο Δον Κιχώτης είπε:

- Ε λοιπόν, και περισσότερα από το Βριάρεω χέρια να κινήστε, θα το πληρώστε!

Και με αυτά τα λόγια, πιστεύοντας πως η κυρά του η Δουλσινέα, όπως την είχε ικετεύσει, θα του συμπαραστεκόταν σε εκείνη τη δύσκολη στιγμή, καλύφθηκε καλά με την ολοστρόγγυλη λεπτή του ασπίδα, κατέβασε οριζόντια τη λόγχη, κάλπασε με όλη του τη φόρα και όρμησε με δύναμη πάνω στον πρώτο ανεμόμυλο που βρέθηκε μπροστά του. ...



Ακόμα αποτελούν ορόσημα πόλεων ή χωρών. Ένας ακόμα παγκόσμιος διάσημος ανεμόμυλος, ο οποίος εξακολουθεί να λειτουργεί ως πασίγνωστο καμπαρέ είναι ο Κόκκινος Μύλος ( *Moulin Rouge* ) της Γαλλικής πρωτεύουσας. Οι εικόνες με ανεμόμυλους έγιναν σύμβολα σε χώρες όπως η Ολλανδία, με τους χαρακτηριστικούς *windmolens* της.

**To MOULIN ROUGE**



**Ολλανδικοί ανεμόμυλοι**

Ο πρώτος ανεμόμυλος στην Ελλάδα κατασκευάστηκε από τον Έρωνα τον 1ο μ.Χ. αιώνα. Η χρήση του όμως καθιερώθηκε κατά τη Βυζαντινή περίοδο, το 12ο αιώνα, όπως πιστεύει ο Φαίδων Κουκουλές, ενώ μεγαλύτερη διάδοση έχουμε την περίοδο της Φραγκοκρατίας, κυρίως στο Αιγαίο και την ενδοχώρα. Σε ένα από τα σημαντικότερα κέντρα της Ελλάδας, τη Θεσσαλονίκη, η εμφάνιση του πρώτου ανεμόμυλου έγινε το 1302. Έκτοτε υπάρχουν αρκετές πληροφορίες για πολλές περιοχές της Ελλάδας: σε πλαστό χρυσόβουλο του Ανδρόνικου Β΄ Παλαιολόγου, με βέβαιη όμως χρονολογία το 1302, αναφέρεται ένας παλιός ανεμόμυλος στην περιοχή της Θεσσαλονίκης που και πρέπει να κτίστηκε τουλάχιστον μέσα στο πρώτο μισό του 13ου αιώνα. Σε πρακτικό του 1304 από τη Λήμνο αναφέρονται ανεμομύλλες και σε δωρητήριο έγγραφο του 1362 της μονής Κουτλουμουσίου ένας ανεμομύλωνες στην περιοχή Σκάλα. Στην Κρήτη το 15ο αιώνα, ενώ για την Κύπρο, δεν έχουμε σαφή στοιχεία. Στην Ελλάδα ο ανεμόμυλος εξαπλώθηκε και αναπτύχθηκε κυρίως στο νησιωτικό χώρο (στις Κυκλάδες, στα Δωδεκάνησα, στην Κριτή, στις Σποράδες, στα νησιά του Αιγαίου, του Σαρωνικού και του Ιονίου), όπου



υπήρχαν οι απαραίτητες προϋποθέσεις για τη λειτουργία του δηλαδή:

- η ύπαρξη αρκετής ανεμοδύναμης σε συχνότητα και σε ένταση από τη μια,
- και η έλλειψη νερού από την άλλη που δρούσε περιοριστικά ορισμένες τουλάχιστον εποχές του έτους για τη λειτουργία των νερόμυλων.

Η μεγαλύτερη πάντως εξάπλωση σημειώθηκε στα ανεμόδαρτα νησιά του Αιγαίου και η μικρότερη στα νησιά του Ιονίου, όπου οι άνεμοι είναι ασθενέστεροι και υπάρχει νερό. Στις Κυκλάδες υπήρχαν όλες οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη του ανεμόμυλου:

- έλλειψη νερού
- μεγάλη ανεμοδύναμη και
- κατά μέσο όρο πάνω από 310 μέρες το χρόνο κατάλληλο άνεμο,
- λίγες βροχοπτώσεις και υγρασία, που κατάστρεφαν τα πανιά και τα ξύλινα εξωτερικά μέρη του μηχανισμού.
- τέλος η ύπαρξη του πιο απαιτητικού υλικού, δηλαδή της μυλόπετρας και μάλιστα σε εξαιρετική ποιότητα, ήταν καθοριστική.

Οι Έλληνες θεωρούνται από τους λαούς που έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του ανεμόμυλου, διότι τον διέδωσαν στη Βουλγαρία, τη Ρουμανία και την Τουρκία. Σήμερα οι περισσότεροι ανεμόμυλοι έχουν ερειπωθεί και διατηρούνται ελάχιστα για τουριστικούς λόγους, κυρίως στα νησιά. Χαρακτηριστική η περίπτωση της Μυκόνου, όπου οι εναπομείναντες ανεμόμυλοι αναδείχτηκαν σε ένα από τα δημοφιλέστερα μνημεία των Κυκλάδων και η εικόνα τους, σαν ένα «σήμα κατατεθέν» του νησιού, ταξίδεψε σε όλη την γη. Η Τήνος σύμφωνα με τους ιστορικούς αναγνωρίζεται ως η κατοικία του θεού Αιόλου, λόγω των βόρειων ανέμων που πνέουν τον περισσότερο καιρό. Αυτό οδήγησε στη δημιουργία πολλών ανεμόμυλων, από την περίοδο της Ενετοκρατίας. Κατά τη μεγάλη ακμή της Τήνου, όταν οι κάτοικοι αριθμούσαν περίπου 25.000, οι ανεμόμυλοι ξεπερνούσαν τους 100. Η παραγωγή αλευριού στη Τήνο υπέρβαινε τις ανάγκες του νησιού. Αυτό διαπιστώθηκε, όταν στη διάρκεια των χρόνων της Ελληνικής Επανάστασης, αλλά και τα πρώτα χρόνια της ανεξαρτησίας, οι ανεμόμυλοι της Τήνου τροφοδοτούσαν τα Ελληνικά πλοία αλλά και τα γύρω νησιά. Η λειτουργία όμως των περισσότερων αναστάληκε στα τέλη της δεκαετίας του 70. Ωστόσο τους ανεμόμυλους μπορούμε ακόμα και σήμερα να τους θαυμάσουμε σκαφαλωμένους σε λόφους και ράχες, όπως στον Πύργο (όπου εκεί αναπτύχθηκε πολύ η αλευροβιομηχανία), στα

Υστέρνια, στον Τριαντάρο, στην Ξυνάρα, στον Τριπόταμο και σε άλλα χωριά της



Τήνου να αποτελούν σημαντικά μνημεία λαϊκής τέχνης. Ο Αίολος

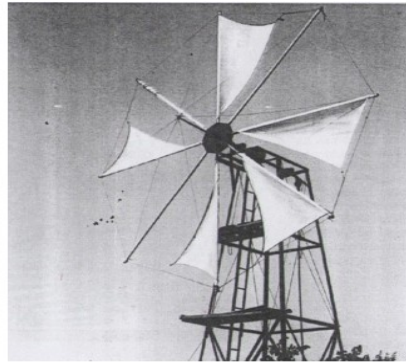
## **1.2 Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΖΩΗ ΤΟΥ ΤΟΠΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ**

Η μελέτη του ανεμόμυλου μας οδηγεί σε εποχές που οι άνθρωποι εργάζονταν σκληρά για να εξασφαλίσουν την επιβίωσή τους μέσα σε μικρές κοινωνίες αυτάρχεις. Αυτό σημαίνει ότι κάθε χωριό έπρεπε να καλύπτει με επάρκεια όλα τα αγαθά που είχαν ανάγκη οι κάτοικοί του. Τέτοιες κοινωνίες εξυπηρετούσαν οι ανεμόμυλοι, οι Μύλοι, όπως τους αποκαλούσαν οι ντόπιοι, που επί αιώνες εξασφάλιζαν την πρώτη ύλη για τη παρασκευή του ψωμιού. Στο νησί μας τους χρησιμοποιούσαν για να αλέθουν κυρίως κριθάρι, αλλά και σιτάρι και βρώμη (μιγάδι) και ζωοτροφές. Σε κάποια νησιά όμως άλεθαν, εκτός από τα παραπάνω, σίκαλη και φάβα στη Σαντορίνη και θειάφι στα θειωρυχεία της Μύλου. Μια ιδιαίτερη χρήση του είναι αυτή που αναφέρεται από το Χάρη Μιχ. Κουτελάκη στο βιβλίο του «Τήνος Αρχαία και Χριστιανική» για τον ανεμόμυλο στην Παραγγελιά στη Χώρα της Τήνου. Ο μύλος ανήκε στη χήρα Ορλώφ-Τίγκα, η οποία το 1902 τον πούλησε στον Ιωάννη Ν. Κοντογιώργη που είχε βυρσοδεψείο εκεί όπου σήμερα βρίσκεται το bar «Πυρσός». Ο Κοντογιώργης χρησιμοποιούσε το μύλο για να αλέθει τα βελανίδια με τα οποία επιτυγχανόταν η δέψη και η μπεζ βαφή των δερμάτων. Για να καταλάβουμε πόσο σημαντικό ήταν το άλεσμα των σπόρων, κα πρέπει να πούμε πως φούρνοι για αγορά ψωμιού δεν υπήρχαν· η οικογένεια είχε την ευθύνη παρασκευής του ψωμιού και παραγωγής των αλεύρων. Ακόμη οι άνθρωποι έτρωγαν πολύ ψωμί, περισσότερο απ' όσο τρώμε σήμερα, γιατί δούλευαν σωματικά πολύ σκληρά για τη τροφή τους. Άλλη μία

λειτουργία των μύλων ήταν να αποστραγγίζουν ή να αρδεύουν τις καλλιέργειες.



*Ανεμόμυλος για άντληση νερού από τα χωράφια της Κώμης*



*Αντλητικοί ανεμόμυλοι*

Μελετώντας τα στατιστικά στοιχεία που μας δείχνουν την κατανομή των ανεμόμυλων στις Κυκλάδες, βγάζουμε τα εξής συμπεράσματα. Ο συνολικός αριθμός των αλεστικών ανεμόμυλων σε όλα τα νησιά ήταν 436. Στην Τήνο σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες στεγαζόταν το μεγαλύτερο μέρος από αυτούς. Περίπου 112 ανεμόμυλοι βρίσκονταν διάσπαρτοι σε διάφορα χωριά της Τήνου. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση τους ήταν στον πάνορμο με 19 ανεμόμυλους, στα Δύο Χωριά με 13 και στα Υστέρνια με 11 .



**Ανεμόμυλος των Υστέρνιων**

ΝΗΣΙ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΥΠΑΡΧΟΝΤΕΣ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΙ ΚΑΙ ΣΩΖΟΜΕΝΑ ΙΧΝΗ	ΕΞΑΦΑΝΙΣΜΕΝΟΙ	ΣΥΝΟΛΟ
Τήνος	Αγάπη-Αγ. Τριάδα	3		
	Δύο Χωριά - Αρνάδος- Μουντάδος- Μπερδεμιάρος- Τριαντάρος	17		
	Καλλονή- Κλείσμα	2		
	Κάμπος	5	2	
	Καρδιανή	2		
	Κτικάδος- Χατζηράδος	7	1	
	Κώμη	9		
	Ξινάρα-Κρόκος- Σκαλάδος- Τριπόταμος	6		
	Ξώμπουργο	1	7	
	Πάνορμος- Μαρλάς-Πλατιά	19	2	
	Τήνος	8	3	
	Υστέρνια	11	2	
	Φαλατάδος- Μέση- Στενή	5		
		95	17	112

Πίνακας των ανεμόμυλων της Τήνου



Χάρτης των περιοχών των ανεμόμυλων της Τήνου

N



Τα τελευταία χρόνια σε όλα τα νησιά των Κυκλάδων λιγότεροι από 10 ανεμόμυλοι συνεχίζουν να εξυπηρετούν τον αρχικό προορισμό τους, ενώ στη Τήνο οι 17 από τους 112 που υπήρχαν, με την πάροδο του χρόνου έχουν εξαφανιστεί. Πριν από εκατό χρόνια έγινε μία προσπάθεια να χτιστεί στην Τήνο ένας μεγάλος ανεμόμυλος (Καζανόβαινας) στην περιοχή Κόκκινα, από την Τηνιάς καταγωγής Λελέ Καζανόβα-Οικονόμου, ο οποίος, όμως, όπως μας είπε ο σημερινός ιδιοκτήτης του δεν ολοκληρώθηκε ως προς τους μηχανισμούς και δε λειτούργησε, γιατί δεν υπήρχε πια ανάγκη παραγωγής αλεύρου με αυτό τον τρόπο. Είχε αρχίσει πια η παρακμή των μύλων.

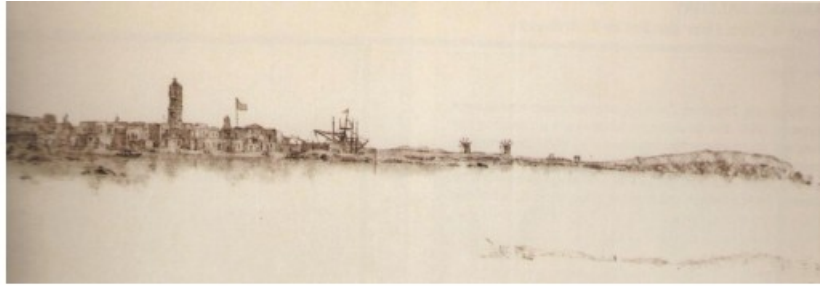
Οι τελευταίοι ανεμόμυλοι λειτούργησαν μέχρι το 1970 περίπου, που έφυγαν οι τελευταίοι δύο γέροντες μυλωνάδες του νησιού, που είχαν μείνει πιστοί στην τέχνη και στους μύλους τους. Πρόκειται για τον μπάρμπα-Αντρέα, ιδιοκτήτη των μύλων Βαρβάνη, και τον μπάρμπα-Κοσμά, ιδιοκτήτη των μύλων στον Κάμπο.

Ο χαρακτήρας της οικονομίας της Τήνου μέχρι το 19ο αιώνα ήταν καθαρά αγροτικός. Οι μύλοι, βέβαια, θεωρούνται ως η πρώτη βιομηχανική εγκατάσταση στο νησί, που έγινε εμφανής την εποχή της Ενετοκρατίας, και η αλευροποίηση των σιτηρών, ιδίως του κριθαριού, ήταν η βασικότερη βιοτεχνία της Τήνου ως και το 19ο αιώνα. Ακόμα, εκείνη την περίοδο λειτούργησαν στην Τήνο περισσότεροι από 80 ανεμόμυλοι, που άλεθαν τριπλάσιες ποσότητες αλευριού λόγω της αύξησης του πληθυσμού.

Το 18ο αιώνα παρατηρούμε ότι υπήρχε έντονη δραστηριότητα στην εμπορία σιτηρών και άλλων δημητριακών, για τις ανάγκες των ντόπιων και όχι μόνο. Αυτό συμβαίνει σε μεγαλύτερο βαθμό κατά τη διάρκεια της ελληνικής επανάστασης και τα πρώτα χρόνια της ανεξαρτησίας, κατά τα οποία οι ανεμόμυλοι της Τήνου τροφοδοτούσαν, εκτός από τους κατοίκους του νησιού, τα ελληνικά πλοία και τα γύρω νησιά.



**GIOVANNI FRANCESCO CAMOCIO**  
Χάρτης της Τήνου που τυπώθηκε μεταξύ 1566 - 1574 και φανερώνει την ύπαρξη ανεμόμυλων στο νησί ήδη το 16ο αιώνα. Χαλκογραφία



Σέπια ζωγραφισμένη σε χαρτί από τον Thomas Hope (18ος αιώνας)



Χαλκογραφία του Jean Struys (1681)

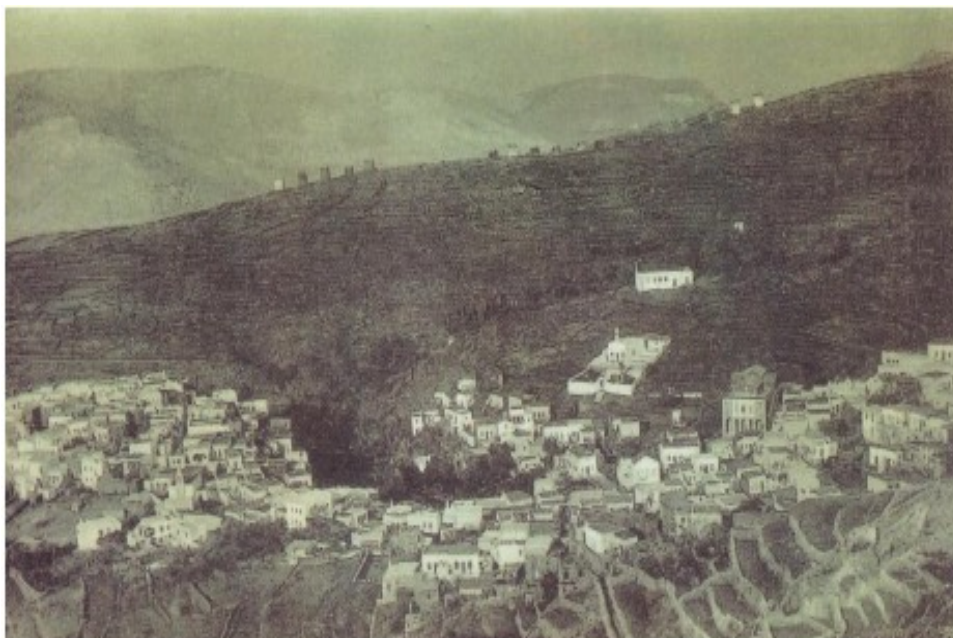


Χαλκογραφία του Henry de Beauvau (1615)

Κατά τη διάρκεια της ρωσικής κατοχής:

- οι ανεμόμυλοι και οι φούρνοι των Κυκλάδων υποχρεώθηκαν με απειλής να αλέθουν τα «αυθεντικά» σιτάρια και να ψήνουν για τις ανάγκες του ρωσικού στόλου.
- το Σεπτέμβριο του 1771 οι προεστοί της Σύρου πήραν διαταγή να ετοιμάσουν και να στείλουν παξιμάδια και να αφήσουν τις προφάσεις, αλλιώς ο ναύαρχος θα πάει να τους τιμωρήσει.
- το Σεπτέμβριο του 1772 ο Μυκονιάτης επίτροπος των Ρώσων Αντώνης Ψαρός με γράμμα προς τις Καντζηλαρίες της Τήνου και της Σύρας προστάζει να αλέσουν το σιτάρι της δεκαετίας και, εφόσον δεν μπορούν να το κάνουν παξιμάδι, να στείλουν το αλεύρι στη Νοούσα.
- την ίδια εποχή ο Ορλώφ διατάζει με επιστολή το ναύαρχο Σπυρίδωφ να τιμωρηθούν οι Σαντορινιοί, διότι δεν εκτέλεσαν τη διαταγή του, να αλέσουν και να φτιάξουν δίπυρα (παξιμάδια)
- επίσης διάταξε να εισπραχθεί με τη βία αποζημίωση από τους Μυκονιάτες, επειδή άφησαν τα δίπυρα να καταστραφούν.
- ακόμα ο αντιναύαρχος Γιελμανώφ ζητούσε αποζημίωση από τους Ναξιώτες, διότι είχε στείλει σιτάρι και δεν έλαβε το άλεσμα, απειλώντας με σύλληψη.

**Σε μια περιοχή του νησιού, τον Πύργο, αναπτύχθηκε ιδιαίτερα η αλευροβιομηχανία.** Οι ανεμόμυλοι που βρίσκονταν στον λόφο πάνω από το λιμάνι του Πάνορμου ανήκαν σε καραβοκύρηδες εμπόρους, οι οποίοι έφερναν σιτηρά κυρίως από την Αλεξάνδρεια. Το αλεύρι που παρήγαγαν το πουλούσαν εκτός από τους κατοίκους του νησιού, στις αγορές της Πόλης και στη Σμύρνη.



**Οι ανεμόμυλοι από το συγκρότημα του Πύργου.**



Όλα άλλαξαν με το τέλος του Α Παγκοσμίου Πολέμου. Η επέκταση της βιομηχανίας ήταν καθοριστική και οι ανεμόμυλοι «θύματά» της. Τα καΐκια μετάφεραν όλο και περισσότερα άλευρα από τον Πειραιά. Έτσι η δουλειά στους ανεμόμυλους λιγόστευε και οι μυλωνάδες καταπιάνονταν με άλλες δουλειές και είχαν τον ανεμόμυλο ως πάρεργο. Αναζωπύρωση της δραστηριότητας των ανεμόμυλων παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια της Κατοχής. Τότε αυξήθηκαν οι καλλιέργειες των δημητριακών και έδωσαν δουλειά στους μύλους. Όμως μπήκαν κάτω από τον έλεγχο του κατακτητή, ο οποίος σφράγισε το μηχανισμό τους με ταινία και βουλοκέρι. Ο κάθε παραγωγός όφειλε να δηλώσει την ποσότητα του καρπού που ήθελε να αλέσει, για να γίνει το παρακράτημα. Το άλεσμα γινόταν υπό την επιτήρηση ενός Ιταλού στρατιώτη. Πολλοί μυλωνάδες βρήκαν τρόπο να αλέθουν σε μακρινούς ανεμόμυλους τη νύχτα για να μη φαίνεται η φτερωτή. Άλεθαν όμως και αδήλωτες ποσότητες τη μέρα μεθώντας η δωροδοκώντας τους φρουρούς. Γι' αυτό η προσφορά τους στην επιβίωση των κατοίκων των νησιών την περίοδο αυτή του μεγάλου λιμού είναι πολύ σημαντική. Διαβάζοντας στο βιβλίο "Επετηρίς εταιρείας Κυκλαδικών μελετών, μέρος Α' τόμος ΙΔ', 1991-1993", τα Πρακτικά του Α Κυκλαδολογικού Συνεδρίου που έγινε στην Άνδρο 5-9 Σεπτεμβρίου 1991 διαπιστώνουμε τα εξής σύμφωνα με την άποψη του Στ. Νομικού: Οι ανεμόμυλοι δεν ανήκαν όλοι σε μυλωνάδες ως τα τέλη του 19ου αιώνα. Αρκετοί από αυτούς ήταν στην κατοχή πλούσιων караβοκύρηδων, όπως για παράδειγμα οι μύλοι του Πύργου που ανήκαν σε караβοκύρηδες εμπόρους οι οποίοι "πάκτωναν" τούς μύλους σε επαγγελματίες μυλωνάδες. Αυτό συνέβαινε, γιατί το κόστος για τη δημιουργία των ανεμόμυλων ήταν αρκετά μεγάλο· υπέρβαινε το κόστος ενός σπιτιού. Η κατασκευή τους παρουσίαζε μεγάλη δυσκολία και χρειαζόταν περισσότερα από 800 ημερομίσθια.

Ποια όμως ήταν η αμοιβή του μυλωνά και το κέρδος του;

- Η συνηθισμένη αμοιβή ήταν να παίρνει ο μυλωνάς ένα μέρος από το άλεσμα. Το είδος αυτό της αμοιβής λεγόταν αξάι. Πιο συγκεκριμένα τα δικαιώματα του μυλωνά ήταν 10 έως 12 οκάδες αξάι στις 100 για το άλεσμα.
- Το συνολικό εισόδημα που έβγαζε ένας ανεμόμυλος σε περίοδο κανονικής λειτουργίας έφτανε τις 600 οκάδες ανά μήνα. Αυτό το ποσό, όταν ο μύλος ανήκε σε κάποιον караβοκύρη, κάποιες φορές μοιραζόταν μεταξύ του νοικοκύρη και του μυλωνά.
- Τις περισσότερες φορές όμως ο μυλωνάς που δούλευε εκεί αμειβόταν με το 10% του αλέσματος, γιατί οι караβοκύρηδες πάκτωναν το μύλο με δυσμενείς όρους.
- Υπήρχαν περιπτώσεις όπου οι μυλωνάδες, ιδιοκτήτες των ανεμόμυλων, αντάλλαξαν το άλεσμα τους με άλλα αντικείμενα.

Παρόλα αυτά, τους μυλωνάδες δεν τους ενδιέφερε τόσο η μεγάλη παραγωγή αλεύρων, αλλά η καλή ποιότητα του αλέσματος. Προσπαθούσαν να μην καεί το αλεύρι, για να μην απογοητεύσουν τους μόνιμους πελάτες τους.

Στηριζόμενοι σ' αυτές τις πληροφορίες καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η χρήση των ανεμόμυλων στην Τήνο έπαιξε σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της οικονομίας της. Όσο άλεθαν οι μύλοι ήταν όλα ευνοϊκά, τόσο για την κοινωνία, όσο και για την οικονομία, όπως έλεγαν οι μυλωνάδες και οι κάτοικοι του νησιού. «Αλέθουν οι μύλοι, όλα καλά», έλεγαν όταν έβλεπαν τα πανιά των μυλών να γυρεύουν. Η ζωή με τάξη και ηρεμία συνέχισε το ρυθμό της.

### **1.3 Η ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΠΟΧΗ**

*<< Μήτε και Η σιωπή είναι πια δική σου ,  
εδώ που σταμάτησαν οι μυλόπετρες >>  
Μυκήνες, Γιώργου Σεφέρι*

Από τις αρχές του 19ου αιώνα η εμφάνιση της ατμομηχανής συνετέλεσε στο να αρχίσουν οι ανεμόμυλοι να περιορίζονται. Οι μυλόπετρες εξακολουθούσαν να δίνουν αλεύρι και σιμιγδάλι, αλλά ο κινητήρας εσωτερικής καύσης άρχισε να εκτοπίζει τον άνεμο. Ο φαινομενικός πρωταγωνιστής ήταν ο ατμός, αλλά η ενεργειακή πηγή που τον δημιουργούσε ήταν κάποιο ορυκτό καύσιμο. Η οριστική όμως εκτόπιση των ανεμόμυλων άρχισε μετά τη 2η δεκαετία του 20ου αιώνα. Και αιτία δεν ήταν μόνο ο κινητήρας εσωτερικής καύσης. Ο σημαντικότερος αντίπαλος που οδήγησε στην εξαφάνιση τους ήταν ο ηλεκτρικός κινητήρας.



*Εικονιζόμενος ανεμόμυλος Υστερνίων*



*Ερείπια ανεμόμυλων από την περιοχή Υστερνίων*

*Η εγκατάλειψη, η φθορά από το χρόνο, η παρακμή είναι η συνηθισμένη εικόνα που αντικρίζουμε στο νησί μας στις λοφοσειρές που άλλοτε αγέρωχοι κοσμούσαν ανεμόμυλοι.*



**Με την ανατολή του 20ου αιώνα αρχίζει η τελευταία φάση της ζωής του ανεμόμυλου στις Κυκλάδες. Η δουλειά συνεχίζεται κερδοφόρα, αλλά όλα δείχνουν ότι αυτό δεν θα διαρκέσει για πολύ. Ο 1ος παγκόσμιος πόλεμος προκάλεσε αλλαγή στις συνθήκες ζωής των νησιωτών.**

• Τα καϊκία που μετάφεραν τα εμπορεύματα κουβαλούσαν όλο και περισσότερο αλεύρια από τον Πειραιά η από άλλους τόπους.

• Φούρνοι που παρασκεύασαν ψωμί για πολλούς κτίστηκαν αρκετοί και οι σπιτικοί λιγόστεψαν.

• Το κράτος και οι εταιρίες παρασκευής μύρας ζητούσαν μεγάλες ποσότητες κριθαριού σε καλή τιμή και οι παραγωγοί προτιμούσαν αυτούς τους αγοραστές από τους ντόπιους επειδή πληρώνονταν αμέσως.

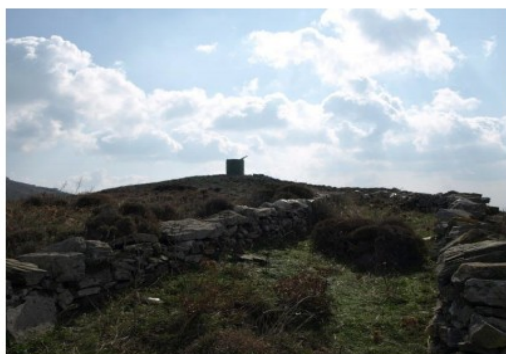
Έτσι η δουλειά στους ανεμόμυλους λιγόστευε σταθερά και οι μυλωνάδες καταπιάνονταν με άλλες δουλειές έχοντας πια σαν πάρεργο το μύλο. Όσοι ανεμόμυλοι βρίσκονταν μακριά από τα χωριά εγκαταλείφθηκαν από τους νοικοκύρηδες κατά την περίοδο του μεσοπολέμου και έτσι εμφανίστηκαν τα πρώτα ερείπια της παρακμής.



*Οι πόρτες σφράγισαν*



*Οι αντένες έσπασαν*



*Τα δρομάκια..... . . χορτάριασαν*



*Η καταστροφή όπως φαίνεται από..... το παράθυρο*

**Μία αναλαμπή έντονης δραστηριότητας παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου. Τότε στα νησιά αυξήθηκαν όσο γίνονταν περισσότερο οι**

καλλιέργειες σε δημητριακά κυρίως και δίνονταν δουλειά στους ανεμόμυλους, οι οποίοι με αυτή την ευκαιρία ανακαινίστηκαν. Την ίδια περίοδο γκρεμίστηκαν μερικοί ανεμόμυλοι για την εγκατάσταση πυροβόλων, όπως συνέβη στη Σύρο και στη Μήλο.

Μετά από την απελευθέρωση στα μεγάλα ή πλούσια νησιά οι ανεμόμυλοι εγκαταλείφθηκαν σχεδόν όλοι αμέσως λόγω της ανάπτυξης του εμπορίου και της χρήσης των μηχανών. Αντίθετα στα μικρά και απομονωμένα νησιά οι μύλοι δούλεψαν ως τη δεκαετία του '60. Τα τελευταία πια χρόνια σε όλα τα νησιά των Κυκλάδων λιγότεροι από 10 ανεμόμυλοι συνέχισαν μόνο να εξυπηρετούν τον αρχικό προορισμό τους (Φολέγανδρος, Σίκινος, Δονούσα) ή δούλευαν εποχιακά για κτηνοτροφές (Τήνος, Νάξος) ή για τουριστικούς λόγους (Μύκονος κ.α.)

Μέχρι τότε λειτούργησαν οι τελευταίοι ανεμόμυλοι στο νησί μας;

Από τους τελευταίους ανεμόμυλους είναι

- ο ένας από τους δύο μύλους του Βαρβάνη που βρίσκονται βόρεια της Χώρας, στην αρχή του δρόμου προς τον Τριπόταμο, στο bar «Κάκτος», ιδιοκτησίας Ιωσήφ Ψάλη. Στα πλαίσια της Ερευνητικής Εργασίας που αναλάβαμε επισκεφτήκαμε τον έναν από αυτούς που διατηρείτε σε πολύ καλή κατάσταση και μας ξενάγησε ο γιός του μπάρμπα Ιωσήφ, Ανδρέας, ο οποίος σαν παιδί δούλεψε τον ανεμόμυλο.



- Ο μύλος του Παπλιάνου πριν το χωριό Κάμπος.



Έτσι μπήκαμε στην περίοδο της οριστικής εγκατάλειψης και κατάρρευσης, φυσιολογικής ή βίαιης, για αξιοποίηση του χώρου και των υλικών. Σε λίγες περιπτώσεις οι πύργοι, ολόκληροι ή το κατώι τους, χρησιμοποιήθηκαν για αποθήκες, στάβλους, μάντρες, περισσότερες ή κατοικίες.

Μελετώντας τα παραπάνω συμπεραίνουμε πώς οι νεότερες γενιές δεν έδειξαν, όπως συμβαίνει και με άλλα μνημεία ή στοιχεία του παρελθόντος, τον απαραίτητο σεβασμό. Δεν γνώριζαν; Δεν τα θεωρούσαν σημαντικά περιουσιακά στοιχεία; Δεν είχαν τα απαραίτητα χρήματα για τη συντήρησή τους; Αυτή είναι πολλές φορές η πορεία κάποιων κτισμάτων. Ολοκληρώνουν το ρόλο τους και μετά εγκαταλείπονται.

**Οι ανεμόμυλοι ανήκουν στην κατηγορία των προβιομηχανικών κτιρίων, τα οποία λόγω της μορφής τους και του χαρακτήρα τους είναι αδύνατο να χρησιμοποιηθούν για διαφορετικές χρήσεις απ' αυτές που αρχικά κατασκευάστηκαν.** Άλλωστε σ' έναν ανεμόμυλο κτίριο και μηχανισμός είναι αδιάσπαστη ενότητα για να επιτευχτεί ο σκοπός, η άλεση σπορών. Αν αφαιρεθεί ο μηχανισμός λειτουργιάς του για να δημιουργηθεί κάποιος ελεύθερος χώρος για την ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων, θα αλλοιωθεί αυτόματα η οντότητα του ανεμόμυλου, αφού τον αδειάζουμε από τα "σπλάχνα του" και κρατούμε μονάχα το κέλυφος του.

Αποτελούν αγαπημένο θέμα στη Λαϊκή Τέχνη. Εμπνέουν τους λαϊκούς τεχνίτες ακόμη και σήμερα, γι' αυτό και παρατηρούμε ξυλόγλυπτα, μαρμαρογλύπτα ή πετρόκτιστα διακοσμητικά σε αυλές, σε υπέρθυρα, σε τοίχους με θέμα το μύλο.





#### **Συμπεράσματα :**

*Ο μόνος λόγος που επιβάλλει τελικά τη διατήρηση και περίσωση των λιγοστών ανεμόμυλων και στο νησί μας και στη χώρα μας είναι η αξία τους ως μνημεία.*

*Οι ανεμόμυλοι στην Ελλάδα, όπως και αλλού, συνιστούν πραγματικούς θησαυρούς της μνήμης των λαών. Είναι προάγγελοι της βιομηχανικής περιόδου. Η κατασκευή τους αποτελεί ανακάλυψη στενά συνδεδεμένη με την ιστορία, την οικονομία και το ανθρώπινο περιβάλλον. Μία αξιοθαύμαστη εξαίρεση, επιτυχημένο παράδειγμα οικολογικής σκέψης, ικανής να παράγει αλεύρι χρησιμοποιώντας την ανεξάντλητη ενέργεια του ανέμου και με σεβασμό προς το περιβάλλον.*

#### **Κατά τη διάρκεια τη ερευνάς μας προβληματιστήκαμε ιδιαίτερα για την τύχη των μύλων του Πύργου και των Υστερνίων .**

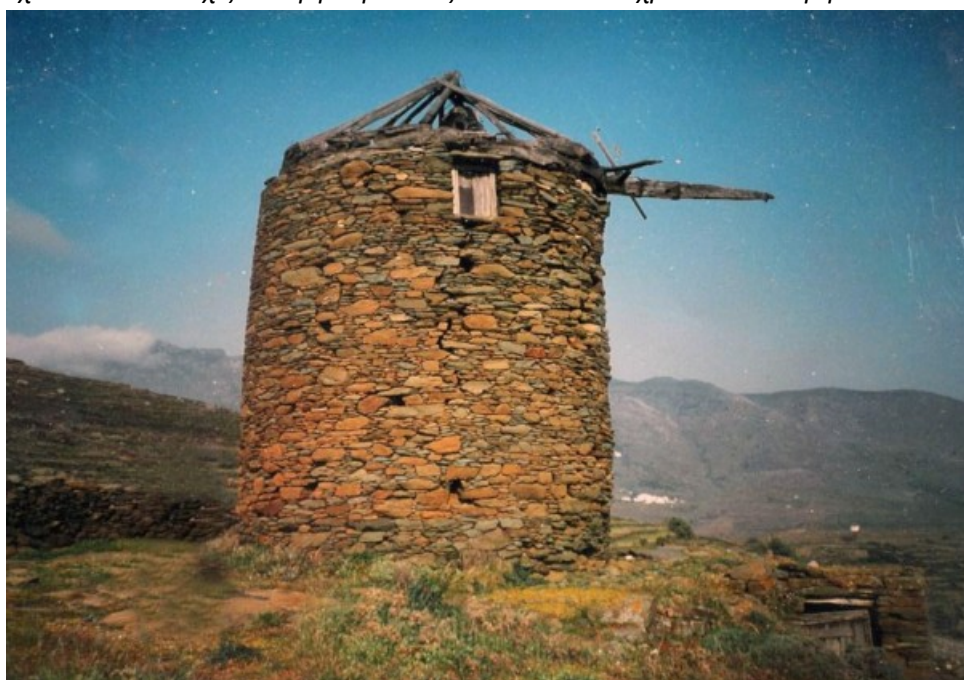
*Κάτοικοι του Πύργου μας ανέφεραν ότι κάθε προσπάθεια επέμβασης πρόσκρουε στο ιδιοκτησιακό καθεστώς. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη δυσχερή πρόσβαση στους δεκαεπτά μύλους του χωριού συνετέλεσαν στην εγκατάλειψη και καταστροφή τους.*

#### **Σχετικά με τους μύλους των Υστερνίων χρήσιμες πληροφορίες:**

*Οι μύλοι της περιοχής των Υστερνίων Τήνου κτίστηκαν κατά μήκος του αυχένα μεταξύ των βουνών Μιροβίγια και Πατέλα στη διεύθυνση Ανατολής –Δύσης, στο πέρασμα του Βοριά με ιδιαίτερη ορμή, στο «μάτι του Βοριά». Κατασκευάστηκαν ξερολιθιά από σχιστόλιθο που αφθονεί στη γύρω περιοχή και οι λαϊκοί μάστορες τους έφτιαξαν τόσο άψογους από αισθητική άποψη, για να καλύπτουν τις ανάγκες της ζωής και της καθημερινότητας, ώστε και σήμερα μας μυούν στο ωραίο, ενώ παράλληλα μας μεταφέρουν εικόνες από τα χρόνια της ακμής τους, ακόμη και αν δεν τα έχουμε ζήσει. Μερικοί από τους Μύλους λειτουργούσαν μέχρι τα μέσα του προηγούμενου αιώνα, μέχρι περίπου το 1955 λειτουργούσε ο μύλος του Γεωργίου Βιδάλη. Νωρίτερα λειτουργούσαν ακόμη οι δύο μύλοι που ανήκουν στο Νικόλαο Βιδάλη και στον Αθανάσιο Μαλακατέ . Με τη ροή του χρόνου οι*

εξωγενείς δυνάμεις της φύσης, όταν οι ανθρώπινες δραστηριότητες και παρεμβάσεις έπαψαν να υφίστανται, προκάλεσαν τη μερική και ολική καταστροφή τους, επαληθεύοντας για μια ακόμη φορά το Νόμο της Εντροπίας (το 2 ο Θερμοδυναμικό Νόμο). Στο μύλο του Γεωργίου Βιδάλη που αναφέραμε πιο πάνω έγινε επίχρισμα σχετικά πρόσφατα από τους Φίλους του Πρασίνου και σε έναν άλλο μύλο, ο οποίος έχει ενσωματωθεί στον Άγιο Αθανάσιο, ιδιοκτησίας Κωνσταντίνου Καρδαμίτση έχουν γίνει επεμβάσεις και προσθήκη υπέρθυρων.

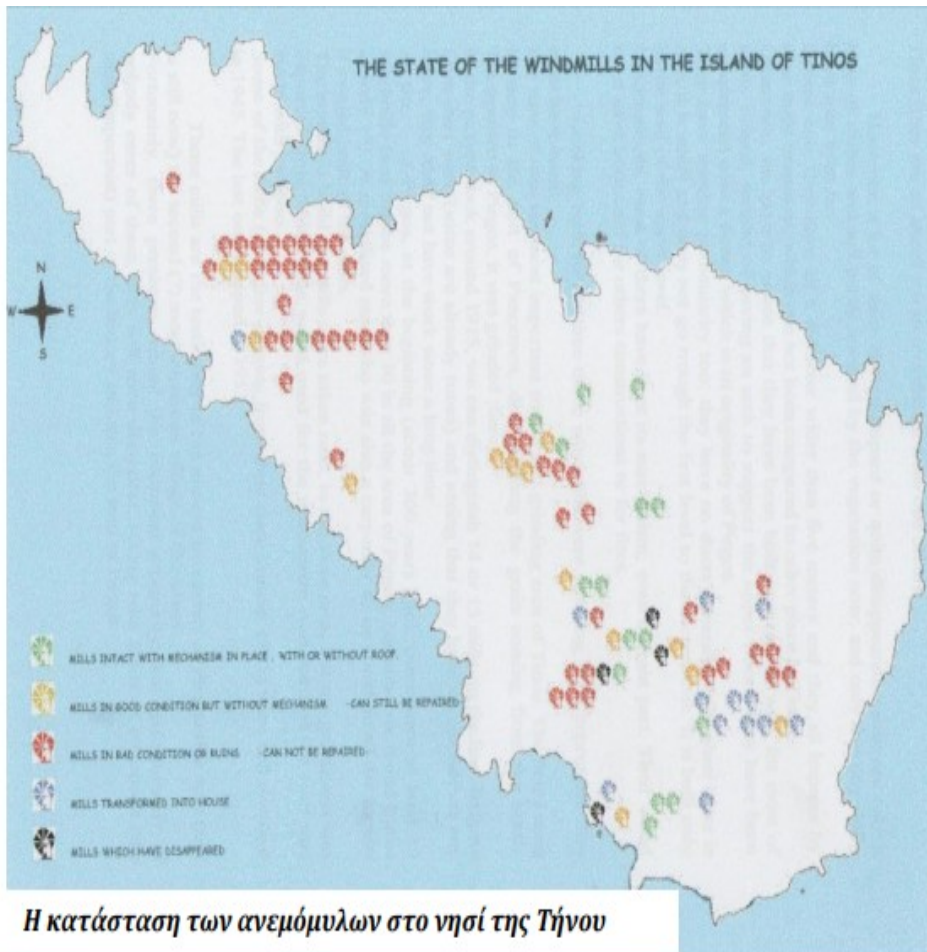
**Το Κοινοτικό Συμβούλιο της Κοινότητας Υστερινών Τήνου στη τετραετία 1991- 1994** προσπάθησε να ανατρέψει το μαρασμό και την καταστροφή των Διατηρητέων αυτών Μνημείων με παρέμβαση προς το Υπουργείο Πολιτισμού, προκειμένου να γίνει αναπαλαίωση τουλάχιστον των μύλων που ήταν σε καλύτερη κατάσταση. Η όλη προσπάθεια όμως δεν ευοδώθηκε, γιατί προσέκρουσε στο ιδιοκτησιακό καθεστώς που έχουν. Έτσι συνεχίζεται η φθορά τους στο διάβα του χρόνου και περιμένουν.....








### **Ο μύλος του Κανάρα**

Σημαντική ήταν η εκπόνηση προγράμματος «Μελέτης Αποκατάστασης και Αξιοποίησης των Ανεμόμυλων και των Νερόμυλων της Τήνου» που υλοποιήθηκε στην Τήνο το 2000. Το πρόγραμμα έγινε ύστερα από πρόταση που υπέβαλε στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία και το χρηματοδότησε, ο Σύλλογος Προστασίας του Περιβάλλοντος «οι Φίλοι του Πρασίνου», διήρκεσε έξι μήνες, από το Φεβρουάριο ως τον Αύγουστο του 2000. Για την υλοποίηση του προγράμματος εργάστηκαν η κ. Αναστασία Ψάλτη, πολιτικός μηχανικός, η οποία και μας παραχώρησε το υλικό της για να το μελετήσουμε και τρεις Ευρωπαίοι επιστήμονες. Πραγματοποίησε καταγραφή, ιστορική τεκμηρίωση των ανεμόμυλων και νερόμυλων, σχεδιαστική αποτύπωση, περιγραφή τρόπου κατασκευής και μελέτη αποκατάστασης για μερικούς από αυτούς





### Η κατάσταση των ανεμόμυλων στο νησί της Τήνου

-  μύλοι με μηχανισμό, με ή χωρίς στέγη
-  μύλοι σε καλή κατάσταση, αλλά χωρίς μηχανισμό –μπορούν ακόμα να επισκευαστούν
-  μύλοι σε κακή κατάσταση ή ερείπια –δεν μπορούν να επισκευαστούν
-  μύλοι που έχουν μετατραπεί σε σπίτια
-  μύλοι που έχουν εξαφανιστεί

Συνοψίζοντας θεωρούμε ότι κάποιοι ανεμόμυλοι πρέπει να σωθούν. Είτε το κράτος είτε τοπικοί πολιτιστικοί σύλλογοι είναι αναγκαίο να ανακαλύψουν τους δρόμους που θα οδηγήσουν στην αναπαλαίωση ενδεικτικά ανεμόμυλων που βρίσκονται κοντά σε οικισμούς. Κάποιοι ας λειτουργήσουν ως υπαίθρια Μουσεία -πρόταση και του κ. Α. Φλωράκη, λαογράφου- τα οποία οργανωμένα, ενταγμένα σε μορφές εναλλακτικό τουρισμό που τελευταία πρόκειται στην εθνική έπακρο και με τη βοήθεια της τεχνολογίας κα μεταφέρουν τους επισκέπτες σε μια άλλη εποχή, μακρινή βέβαια σε μας, αλλά γοητευτική. Διαφορετικά, ο χρόνος στο πέρασμα του να αλέσει τα σημαντικά αυτά στοιχεία που αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της εθνικής πολιτιστικής κληρονομιάς, μάρτυρες της επινοητικότητας και δημιουργικότητας των ανθρώπων κατά τη διάρκεια των περασμένων αιώνων.

## **ΕΝΟΤΗΤΑ 2<sup>η</sup>**

### **<< ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ >>**

#### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Στην πτυχιακή μας εργασία η ομάδα μας επέλεξε να ασχοληθεί με την κατασκευή και τη λειτουργία του ανεμόμυλου, μάλιστα του τηνιακού. Σκοπός μας ήταν η δημιουργία μιας εργασίας με την οποία θα μαθαίναμε εμείς και θα πληροφορούσαμε και τους άλλους για τον τρόπο με τον οποίο κατασκευαζόταν αυτό το σημαντικό μνημείο των Κυκλάδων και της Τήνου, τα κριτήρια με τα οποία επιλεγόταν η κατάλληλη τοποθεσία και ο εκπληκτικός για τα δεδομένα της εποχής του μηχανισμός άλεσης δημητριακών.

**Για να επιτύχουμε το στόχο μας δημιουργήσαμε τα έξι ερωτήματα:**

- Σε ποιες τοποθεσίες χρίζονταν οι ανεμόμυλοι;
- Πώς ήταν η εξωτερική του αρχιτεκτονική;
- Πώς ήταν η εσωτερική αρχιτεκτονική και πώς λειτουργούσε;

Προκειμένου να φέρουμε εις πέρας την πτυχιακή εργασία μας ακολουθήσαμε βιβλιογραφική έρευνα, ανατινάξαμε πληροφορίες στο διαδίκτυο, επισκεφτήκαμε τον μύλο στον «Κάκτο»

## 2.1. Η ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ

Όπως αναφέρονται από την ιστορία, οι ανεμόμυλοι αρχικά χτίζονταν μόνο σε υψόμετρο, γιατί τόσο η φτερωτή όσο και ο μηχανισμός απαιτούσαν δυνατό αέρα για να λειτουργήσουν. Αυτό εξυπηρετούσε και τους κατοίκους που τα χωριά τους βρίσκονταν ακόμα μακριά από τις παραλίες για τον κίνδυνο των πειρατών. Οι ανεμόμυλοι άλλωστε διέτρεχαν εξίσου κίνδυνο λεηλασίας, επειδή το περιεχόμενό τους ήταν πρώτης ανάγκης. Μερικοί μάλιστα νοικοκύρηδες δεν ασθέστωναν εξωτερικά τον πύργο, ενώ έβαφαν τα πανιά της φτερωτής σε χρώμα κανελί, ώστε να μη φαίνεται από τη θάλασσα ο ανεμόμυλος.

Με το πέρασμα του χρόνου, αφότου άρχισαν να χτίζονται νέα χωριά χαμηλότερα, τα ακολούθησαν και οι ανεμόμυλοι, αφού οι βελτιώσεις του μηχανισμού που είχαν γίνει στο μεταξύ επέτρεπαν να λειτουργούν με μικρότερη ανεμοδύναμη.

Οι τοποθεσίες που κάλυπταν όλα τα απαραίτητα κριτήρια για το χτίσιμο του ανεμόμυλου ονομάζονταν **μυλοτόπια**. Η επιλογή ενός μυλότοπου δεν παρουσίασε μεγάλες δυσκολίες, γιατί τα πλεονεκτήματα όπως και τα μειονεκτήματα φαίνονταν με την πρώτη ματιά. Η πρόβλεψη όμως και η εκτίμηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών κάθε πόστας, δηλαδή του σημείου που θα διαλεγόταν για το χτίσιμο του ανεμόμυλου πάνω στο μυλότοπο, ήταν κάτι που ξεπερνούσε τις δυνατότητες της πρακτικής πείρας. Και επειδή μόνο στη λειτουργία φανερώνονταν τα ελαττώματα, σημειώθηκαν αρκετές αποτυχίες, όμως η διόρθωση ήταν πια αδύνατη. Η πόστα διαδραμάτιζε βασικό ρόλο στην τύχη της επιχείρησης, αφού από αυτήν εξαρτιόνταν οι μέρες δουλειάς του ανεμόμυλου.

Οι πόστες διαχωρίζονταν σε:

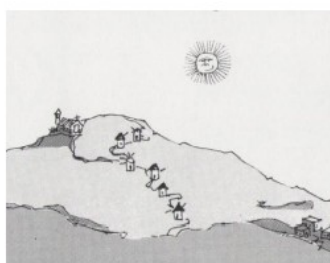
- α) καλές, ήταν εκείνες όπου ο μύλος μπορούσε να δουλέψει κανονικά με όλες τις διευθύνσεις του αέρα,
- β) μέτριες, ήταν εκείνες όπου περιορίζονταν οι δυνατότητες του μύλου,
- γ) άγριες, ήταν εκείνες όπου η ανεμοδύναμη έφτανε αλλοιωμένη ως προς τη φυσική της ροή, με αποτέλεσμα ο μύλος να μη λειτουργεί κανονικά και να πληθαίνουν οι ζημίες.

Οι διαφορές της αποδοτικότητας του μύλου από πόστα σε πόστα μπορούσαν να παρατηρηθούν όπου υπήρχαν συγκροτήματα. Αν οι διαφορές αυτές ήταν μικρές, σε περίπτωση κακοκαιρίας οι μυλωνάδες παρακολουθούσαν τις ενέργειες του πιο έμπειρου και τον μιμούνταν. Όπου όμως ήταν μεγάλες οι διαφορές, ενεργούσαν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο.

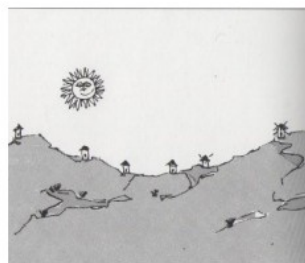
### Κατάλληλες θέσεις για μολότοπο ήταν:



α) κορυφές λόφων, β) πλαγιές λόφων, γ) λοφοσειρά (φρύδια), δ) οροπέδια (ψηλώματα),  
ε) χείλη γκρεμών, στ) σελάδικα, η) πεδιάδες ή παραλίες.



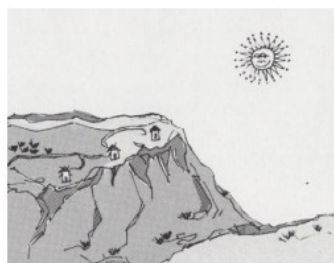
... σε πλαγιές λόφων



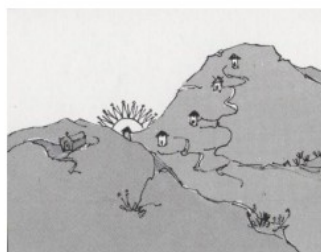
... σε λοφοσειρές



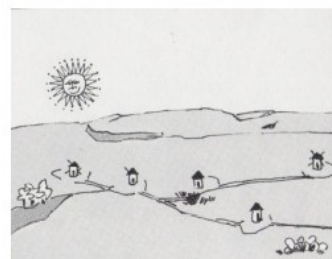
... σε οροπέδια



.. σε χείλη γκρεμών



... σε σελάδια



... σε πεδιάδες

Κύρια χαρακτηριστικά αυτών των περιοχών ήταν

- το υψόμετρο που είχε άμεση επαφή με τον αέρα,
- Η απόσταση μεταξύ του μύλου και μίας κατοικημένης περιοχής. Η τοποθεσία κα έπρεπε να είναι κοντά σε κατοικημένη περιοχή ή να υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας μονοπατιού για τη διευκόλυνση των κατοίκων.

Από τη στιγμή που όλα αυτά είχαν εξασφαλιστεί, μέλημα του μυλωνά ήταν να έχει στην ιδιοκτησία του το οικόπεδο το οποίο ήταν προτιμότερο να είναι μεγάλης έκτασης για την διευκόλυνση της ομαλής λειτουργίας του. Ο μυλομαραγκός για να βρει τη κατάλληλη τοποθεσία έκανε μία μεγάλη έρευνα προκειμένου να είναι σίγουρος ότι οι άνεμοι θα είναι ευνοϊκοί και μεγάλης έντασης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να περνούσαν και μήνες για την επιλογή του τόπου που θα τον έχτιζαν. Το πρόβλημα εμφανιζόταν κυρίως στις ημιορεινές περιοχές, όπου το ανάγλυφο της επιφάνειας του εδάφους δεν είναι μόνο στην περιοχή του μολότοπου έντονο, αλλά και σε αρκετή απόσταση, πράγμα που επιδρά στη ροή των



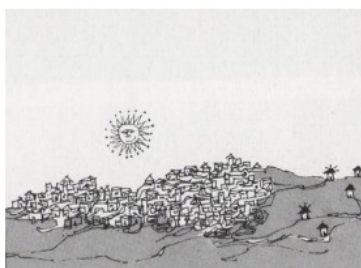
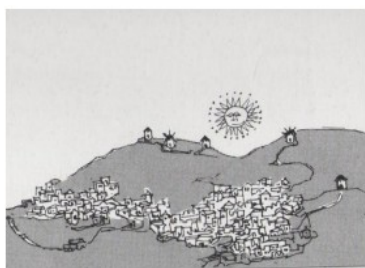
ρευμάτων του αέρα.

Εξετάζοντας την τοποθέτηση των ανεμόμυλων σε σχέση με το χωριό που εξυπηρετούσαν, τους βρίσκουμε σε τρεις θέσεις:

- α) έξω από το χωριό, στα γύρω υψώματα
- β) στην άκρη του χωριού, σε κάμπο, παραλία ή γκρεμό
- γ) μέσα στο χωριό, πάνω σε ύψωμα

Παράλληλα υπάρχουν και περιπτώσεις γειτονικών χωριών που τα εξυπηρετούσαν ανεμόμυλοι χτισμένοι ανάμεσα τους. Τότε μπορεί να βρίσκονταν και χαμηλότερα, εκτός από τα χωριά που εξυπηρετούσαν. Συνήθως τους έκτιζαν συγκεντρωμένους χωρίς να λείπουν και περιπτώσεις μοναχικών. Με βάση τον αριθμό τους μπορώ να καταταχτούν σε:

- α) μοναχικούς,
- β) ομάδες (έως 4),
- γ) συγκροτήματα (5 και πάνω)

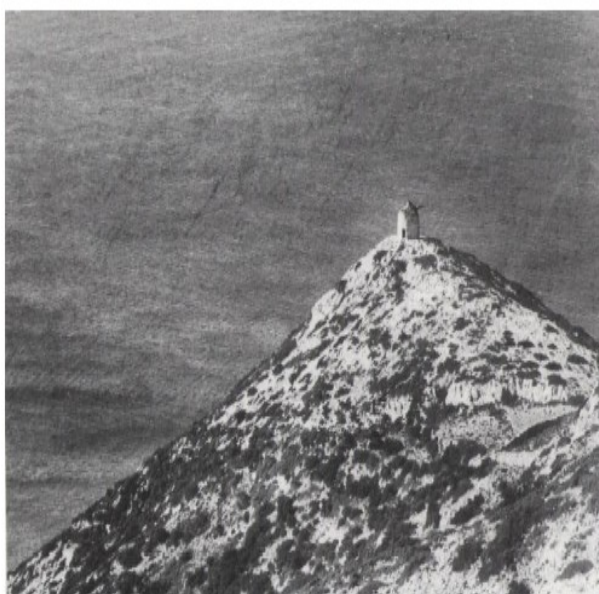


έξω από το χωριό, στα γύρω υψώματα

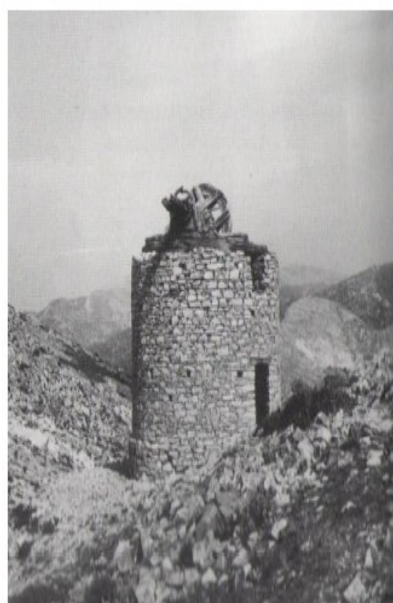
στην άκρη του χωριού

μέσα στο χωριό, πάνω σε ύψωμα

Ανεξάρτητα από το πού και το πώς ήταν χτισμένοι, η διάταξη τους πειθαρχούσε σε ένα βασικό κανόνα που τον επέβαλε το αλεστικό μέτωπο, δηλαδή η προς τους βοριάδες πλευρά και έτσι βρίσκονταν παραταγμένοι από τα ανατολικά προς τα δυτικά.



... σε κορυφές λόφων (Δονούσα)



... σε σελάδι (Νάξος)

## 2.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ

Το χτίσιμο των υπέροχων αυτών κυλινδρικών ανεμόμυλων ήταν δύσκολη δουλειά που απαιτούσε γνώσεις και εμπειρία. Το σχήμα τους ήταν κυκλικό, για να μπορεί ο μηχανισμός με τις αντένες και τα πανιά και με όλη τη σκεπή να γυρίζει προς την κατεύθυνση που φυσούσε ο άνεμος, έτσι ώστε ο ανεμόμυλος να δουλέψει με όλους τους ανέμους. Αλλά και το χτίσιμο διαφοροποιόταν ανάλογα με την έκφραση των τεχνιτών που τους κατασκεύαζαν, καθώς και με τα διαφορετικά υλικά που είχαν στη διάθεση τους και χρησιμοποιούσαν σε κάθε νησί ξεχωριστά. Για την Τήνο βασικό υλικό δόμησης ήταν οι σχιστόλιθοι που αποτελούν πάνω από 70% των πετρωμάτων του νησιού. Με τους σχιστόλιθους οι Τηνιακοί έκτιζαν τις ξερολιθιές, τα σπίτια, τις εκκλησίες, τις κρήνες, τους περιστεριώνες, τους μύλους κ.α.



**Μεταφορά πέτρας για χτίσιμο.**

Ήταν δύσκολη δουλειά το χτίσιμο του μύλου για τα τεχνικά μέσα της εποχής;  
-Τότε ήταν εύκολη δουλειά, γιατί οι άνθρωποι είχαν τέχνη στην πέτρα και η κατασκευή του πύργου ήταν εύκολη. Δύσκολα ήταν τα εξαρτήματα από ξύλα και μυλόπετρες οι οποίες έρχονταν από τη Μύλο. Η τέχνη κατασκευής του μηχανισμού ήταν δύσκολη και την γνώριζαν λίγοι ειδικοί τεχνίτες. Επίσης έπρεπε βέβαια ο μάστορας να είναι επιδέξιος κτίστης ώστε να γίνονταν ένα καλό χτίσιμο γιατί οι μύλοι δέχονταν πιέσεις και κραδασμούς.

Την όλη ευθύνη, από την αρχή της κατασκευής μέχρι και τη λειτουργία του ανεμόμυλου, την είχε ο μυλομαραγκός. Ειδικός μαραγκός που ήξερε τα μυστικά της δουλειάς, τα οποία δε

φανέρωνε από φόβο μήπως αποκτήσει ανταγωνιστές. Ο τεχνίτης αυτός όχι μόνο κατασκεύαζε το μηχανισμό για το άλεσμα με τα ξύλινα μέρη του, μάλιστα είχε την εικόνα για την εξεύρεση της ξυλείας από τα νησιά των Κυκλάδων ή και αλλού, αφού τα χοντρά ξύλα τα έφερναν συνήθως από το Άγιο Όρος, αλλά ήταν και ο αρχιτέκτονας για το χτίσιμο των καινούριων ανεμόμυλων. Ο μυλομαραγκός όριζε επίσης την πόστα και έφερε την ευθύνη για το θεμελίωμα και το χτίσιμο του πύργου μέχρι ακόμα και για το κόψιμο των πανιών. Με την τοποθέτηση των πανιών ολοκληρωνόταν η δουλειά του.

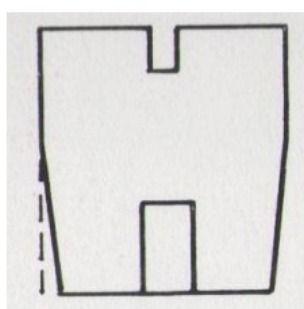
Το κόστος ήταν μεγάλο, διότι η κατασκευή παρουσίαζε μεγάλες δυσκολίες και χρειάζονταν περισσότερα από 800 ημερομίσθια «ήλιο με ήλιο» μυλομαραγκών, ξυλουργών, κτιστάδων, παραγιάων, σιδεράδων και αγωγιατών για την ολοκλήρωση της. Συγκεντρωνόταν 30-35 κυβικά μέτρα ακατέργαστης ξυλείας διαφόρων ειδών που τελικά έβγαλαν περισσότερα από 550 φορμαρισμένα εξαρτήματα. Μάλιστα στα νησιά όπου δεν υπήρχαν δάση, όλα τα χοντρά ξύλα εισάγονταν με μακροχρόνια διαδικασία.

Το θεμελίωμα του πύργου διαφοροποιόταν ανάλογα με το έδαφος στο οποίο θα χτιζόταν ο ανεμόμυλος. Στους βραχώδεις λόφους το έδαφος είναι πολύ στέρεο, πράγμα που διευκόλυνε το χτίσιμο του ανεμόμυλου. Εάν το έδαφος είχε κλίση εκεί που επρόκειτο να χτιστούν, έφτιαχναν μία επίπεδη στρογγυλή βάση (μυλοστασιά) και εκμεταλλεύονταν και τους χαμηλότερους χώρους κατασκευάζοντας μικρές αποθήκες.

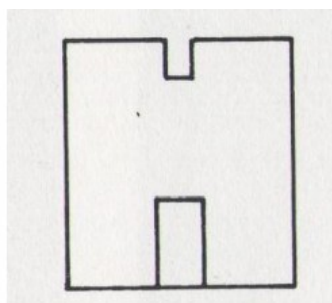
Το ύψος του ανεμόμυλου και η διάμετρος του δεν ήταν σταθερά και υπήρχαν διαφορές από μύλο σε μύλο. Είχαν διαμορφωθεί τρεις βασικές τυπολογικές κατηγορίες της εξωτερικής μορφής των πυργωμένων με βάση τη διάμετρο:

Η διάμετρος της κορυφής είναι μεγαλύτερη από τη διάμετρο της βάσης:  $\Delta\kappa > \Delta\beta$ . Είναι η παλαιότερη μορφή

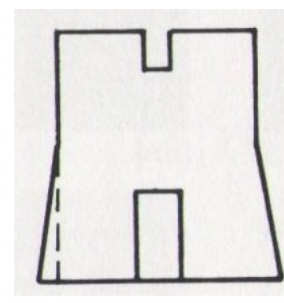
- Οι δύο διαμέτροι είναι ίσες:  $\Delta\kappa = \Delta\beta$ . Λίγα δείγματα σώζονται και είναι όλα ερειπωμένα
- Η διάμετρος της κορυφής είναι μικρότερη από τη διάμετρο της βάσης:  $\Delta\kappa < \Delta\beta$



Ο τύπος  $\Delta\kappa > \Delta\beta$



Ο τύπος  $\Delta\kappa = \Delta\beta$



Ο τύπος  $\Delta\kappa < \Delta\beta$

Στην τρίτη κατηγορία ανήκουν οι περισσότεροι από τους σωζόμενους ανεμόμυλους. Η κλίση τους κυμαίνεται μεταξύ 3 και 10% και ανάλογα με το αν η επιφάνεια τους αποτελείται από ευθείες ή καμπύλες, μπορούν να χωριστούν σε τρεις ομάδες:

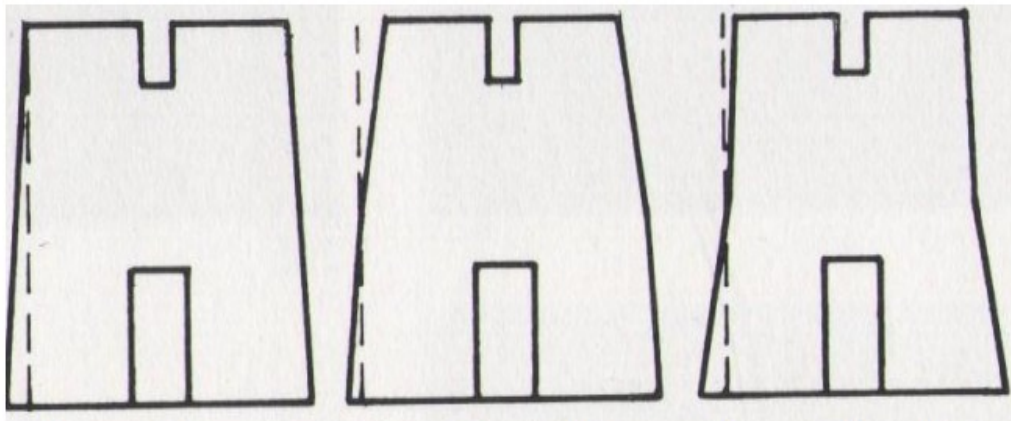
Με ευθύγραμμη εξωτερική επιφάνεια από ευθείες κατακόρυφες ή με κλίση.

Βρέθηκαν πέντε τύποι:

- ο κολουροκωνικός ( $\Delta\epsilon > \Delta\kappa$ ) ( $\Delta\epsilon$ : ενδιάμεση διάμετρος)  
δύο κολουροκωνικοί με αλλαγή κλίσης στη μέση ( $\Delta\epsilon > \Delta\kappa$ )
- ο μικτός με κολουροκωνικό το κάτω μέρος και κυλινδρικό το πάνω ( $\Delta\epsilon = \Delta\kappa$ )
- ο μικτός με κυλινδρικό το κάτω μέρος και κολουροκωνικό το πάνω ( $\Delta\epsilon = \Delta\beta$ )



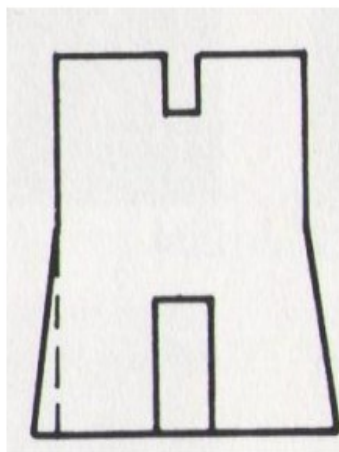
- και τέλος ένας με μεγαλύτερη την ενδιάμεση διάμετρο από αυτές της κορυφής και της βάσης  $\Delta\kappa < \Delta\epsilon > \Delta\theta$



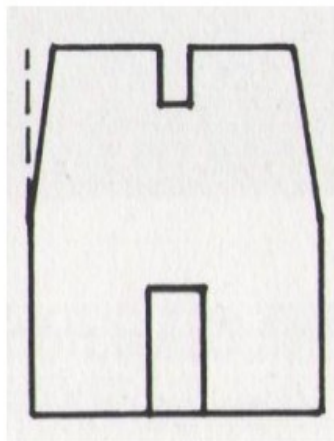
Ο κολουροκωνικός  $\Delta\epsilon >$

κολουροκωνικός με αλλαγή κλίσης στη μέση ( $\Delta\epsilon > \Delta\kappa$ )

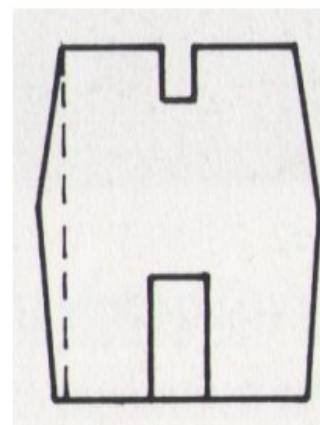
κολουροκωνικός με αλλαγή κλίσης στη μέση ( $\Delta\epsilon > \Delta\kappa$ )



ο μικτός με κολουροκωνικό το κάτω μέρος και κυλινδρικό το πάνω ( $\Delta\epsilon = \Delta\kappa$ )



ο μικτός με κυλινδρικό το κάτω μέρος και κολουροκωνικό το πάνω ( $\Delta\epsilon = \Delta\theta$ )

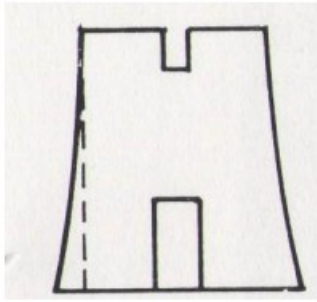


με μεγαλύτερη την ενδιάμεση διάμετρο από αυτές της κορυφής και της βάσης  $\Delta\kappa < \Delta\epsilon > \Delta\theta$

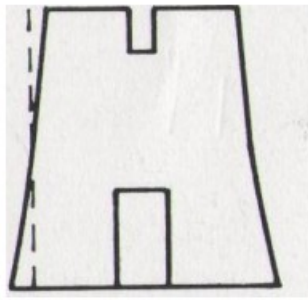
-Με κοίλη εξωτερική επιφάνεια από καμπύλες και ευθείες. Βρέθηκαν τρεις τύποι:

- ο κοίλος ( $\Delta\epsilon > \Delta\kappa$ ) με καμπύλη περίπου υπερβολής
- ο μικτός με κολουροκωνικό το πάνω μέρος και κοίλο το κάτω ( $\Delta\epsilon > \Delta\kappa$ )
- και ο μικτός με κυλινδρικό το πάνω μέρος και κοίλο το κάτω ( $\Delta\epsilon = \Delta\kappa$ )

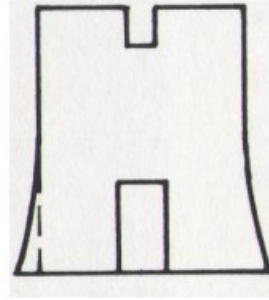




ο κοίλος ( $\Delta\epsilon > \Delta\kappa$ ) με καμπύλη περίπου υπερβολής



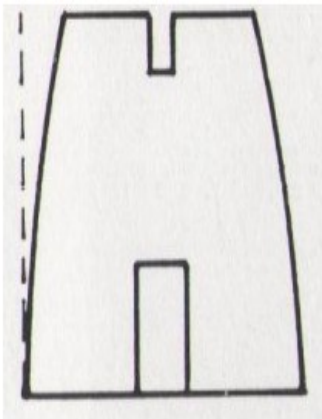
ο μικτός με κολουροκωνικό το πάνω μέρος και κοίλο το κάτω ( $\Delta\epsilon > \Delta\kappa$ )



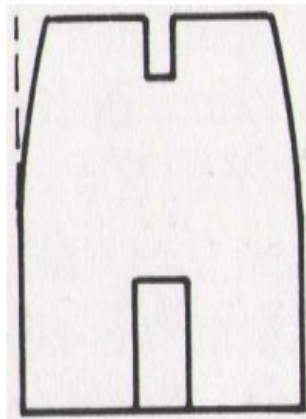
ο μικτός με κυλινδρικό το πάνω μέρος και κοίλο το κάτω ( $\Delta\epsilon = \Delta\kappa$ )

-Με κυρτή εξωτερική επιφάνεια από καμπύλες και ευθείες. Βρέθηκαν τρεις τύποι:

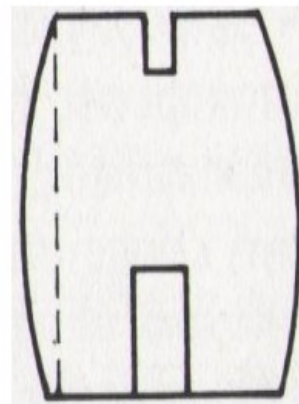
- Ο κυρτός ( $\Delta\epsilon > \Delta\kappa$ ) με καμπύλη περίπου παραβολής
- Ο μικτός με κυλινδρικό το κάτω τμήμα και κυρτό το πάνω ( $\Delta\epsilon = \Delta\theta$ )
- Και ο βαρελόσχημος που είναι η σπανιότερη μορφή με ένταση περίπου στα κάτω 2/5 του ύψους ( $\Delta\kappa < \Delta\epsilon > \Delta\theta$ ).



Ο κυρτός ( $\Delta\epsilon > \Delta\kappa$ ) με καμπύλη περίπου παραβολής



Ο μικτός με κυλινδρικό το κάτω τμήμα και κυρτό το πάνω ( $\Delta\epsilon = \Delta\theta$ )



ο βαρελόσχημος ( $\Delta\kappa < \Delta\epsilon > \Delta\theta$ )

Σε αυτές τις περιπτώσεις δεν υπήρχε κίνδυνος να τριφτούν τα πανιά πάνω στο κτίριο, αφού είχε πια ανασηκωθεί το αξόνι και το επίπεδο της φτερωτής είχε κλίση της τοιχοποιίας πλεονέκτημα ήταν η ευστάθεια του πύργου, γιατί με τη μείωση της διαμέτρου του προς πάνω μετατοπίζονταν το κέντρο βάρους προς τα κάτω.

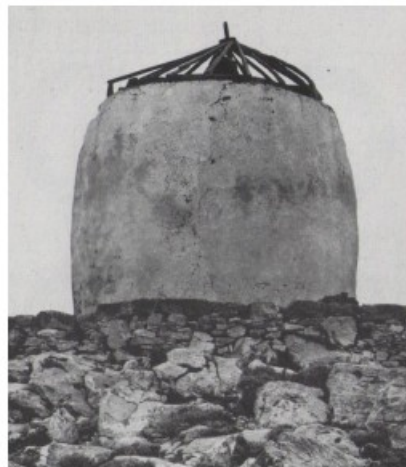


Με διάμετρο κορυφής μεγαλύτερη από τη διάμετρο της βάσης

Κολουροκωνικός (επάνω αριστερά)

Με κοίλη εξωτερική μορφή (επάνω δεξιά)

Βαρελόσχημος (δεξιά)



Οι εξωτερικές διαστάσεις του πύργου καθορίζονταν από τους εξής παράγοντες:

- ο αριθμός των πατωμάτων καθόριζε το ύψος
- το είδος της πέτρας που υπήρχε σε κάθε νησί διαμόρφωνε το πάχος του τοίχου από το οποίο εξαρτιόταν η διάμετρος
- το υλικό και ο τρόπος κατασκευής των οριζόντιων διαχωριστικών επιπέδων (δάπεδα και οροφές) επηρέαζαν και τη διάμετρο και το ύψος
- η διάμετρος που θα είχαν οι μυλόπετρες καθόριζε τη διάμετρο και το ύψος
- η διάμετρος που θα είχαν οι μυλόπετρες καθόριζε τη διάμετρο του ανωγιού το μήκος και ο αριθμός των αντενών καθόριζαν το ύψος
- τα τοπικά ρεύματα του αέρα απαιτούσαν συχνά προσαρμογή του ύψους
- η μορφή του εδάφους άλλοτε ευνοούσε το χτίσιμο απευθείας πάνω του, άλλοτε απαιτούσε κατασκευή χαμηλής ή ψηλής βάσης
- τέλος, καθοριστικός παράγοντας ήταν και οι τοπικές συνήθειες των μυλομαραγκών και των κτιστάδων που δεν μεταβάλλονταν εύκολα.

Η μεγαλύτερη διάμετρος της βάσης συναντιέται στην Άνδρο, στη Σύρο και στο νησί μας 6,70 μέτρα. Η συνηθισμένη ήταν 5,70-6,40μ. Το πιο συνηθισμένο ύψος είναι από 4,70-5,40 μ.

Για το δέσιμο του κυκλικού τοίχου, το οποίο ήταν ιδιαίτερα δύσκολο, χρησιμοποιούνταν οι σχιστόπλακες πελεκημένες και χτισμένες με πολλή προσοχή. Ακόμα, χρησιμοποιούσαν και λάσπη από σκέτο χώμα, που συχνά ανακάτευαν με άχυρα. Επίσης, δεν άφηναν καθόλου κενά ανάμεσα στις πέτρες αλλά τα συμπλήρωναν με πιο μικρές πετρούλες. Η πόρτα της εισόδου, στους περισσότερους ανεμόμυλους, βρισκόταν στην ανατολική πλευρά συνήθως, επειδή ο ανατολικός άνεμος είναι σπανιότερος και μικρότερης διάρκειας.

Η πόρτα μπορούσε να μένει ολόκληρη ανοιχτή, ώστε να αερίζονται και να φωτίζονται καλά το κατώ και το πατάρι χωρίς να μπαίνουν χώματα και σκουπίδια. Σε μία μόνο περίπτωση στο ίδιο συγκρότημα, του Πύργου της Τήνου, «οι κάτω μύλοι» έχουν ανατολικά την πόρτα, ενώ «οι πάνω μύλοι» δυτικά.

Οι διαστάσεις και το σχήμα της πόρτας ήταν διαφορετικές από ανεμόμυλο σε ανεμόμυλο. Συνηθέστερες ήταν οι μονόφυλλες πόρτες, μονοκόμματες ή χωρισμένες στη μέση. Στο πανωπόρτι υπήρχε κι ένα πορτέλο με σιδερένια κλειδαριά. Ο μυλωνάς έβαζε πίσω από την πόρτα χοντρούς ξύλινους σύρτες που έμπαιναν αρκετά βαθιά σε ανοιγμένες φωλιές μέσα στην τοιχοποιία για σιγουριά και ύστερα ασφάλιζε και το πορτέλο χρησιμοποιώντας την κλειδαριά. Οι δίφυλλες πόρτες σπάνιζαν.



#### **Πόρτες από ανεμόμυλους στην Τήνο**

Σε μερικά νησιά (Τήνος, Σύρος, Θήρα κ.α.) εφαρμόστηκε και στους ανεμόμυλους το παλιό έθιμο της τοποθέτησης κτητορικής επιγραφής πάνω από την πόρτα. Οι πλάκες αυτές, που γίνονταν άλλοτε από μάρμαρο κι άλλοτε από πέτρα, είχαν πάντοτε σκαλισμένο στη μέση ένα σταυρό, τη χρονολογία ίδρυσης ή ανακαίνισης του ανεμόμυλου και συνήθως το όνομα του νοικοκύρη ή τα αρχικά του. Ειδικά στην Τήνο, σύμφωνα με την τοπική παράδοση, οι επιγραφές είχαν και διακοσμητικό χαρακτήρα με διάφορες απεικονίσεις κυρίως ανεμόμυλων ή και κείμενα. Τόσο στο σχήμα όσο και στο μέγεθος υπήρχε ποικιλία όπως δείχνουν οι άδειες πια υποδοχές τους. Οι μεγαλύτερες βρέθηκαν στην περιοχή του Πύργου της Τήνου κι έφταναν τα 80x80 εκ. για να χωρέσουν τα

διακοσμητικά σκαλίσματα. Επειδή μάλιστα στην περίπτωση αυτή αδυνατίζε η τοιχοποιία, υπήρχαν και ανακουφιστικά τόξα. Σε σπάνιες περιπτώσεις στους πιο φτωχούς ανεμόμυλους η κτητορική επιγραφή σκαλιζόταν στο ξύλινο ή πέτρινο πρέκι της πόρτας. Παρατηρούμε δηλαδή πως στον Πύργο, όπου οι άνθρωποι λάξευαν το μάρμαρο και είχαν παράδοση στην τέχνη του μαρμάρου, δεν παράλειπαν ακόμη και στους μύλους να χρησιμοποιούν ένα στοιχείο από μάρμαρο, την κτητορική επιγραφή.



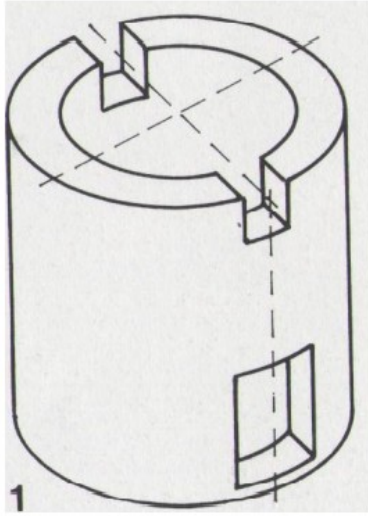
Κτητορική επιγραφή μύλου που ανήκε σε καρaboκύρη. Σήμερα βρίσκεται εντοιχισμένη σε φούρνο του Πύργου



Κτητορική επιγραφή που σήμερα βρίσκεται στην Αγ. Τριάδα Γύρλας

Σχεδόν όλοι οι ανεμόμυλοι είχαν μόνο δύο παράθυρα ανοιγμένα στο ανώι, το ένα πάνω από την πόρτα και το άλλο αντικριστά, ανατολικά και δυτικά συνήθως, επειδή από αυτές τις πλευρές γινόταν αμέσως αντιληπτές όλες οι καιρικές μεταβολές. Συνήθως τα παράθυρα άρχιζαν σε ύψος 20 εκ. πάνω από το δάπεδο και έφταναν ως την κορυφή του πύργου.





1  
 Η θέση των παραθύρων στις Κυκλάδες: ένα πάνω από την πόρτα και ένα αντικριστά με το άλλο, στο ανώι



Παράθυρο όπως φαίνεται από το εσωτερικό (bar Κάκτος)

Στην τοιχοποιία του πύργου υπήρχαν όρθια βαθουλώματα που τα ονόμαζαν σοκαρότρυπες. Άρχιζαν από το δάπεδο το ανωγιού όπου το πάχος του τοίχου φαρδαίνει προς τα κάτω και τελείωναν περίπου στη μέση του κατωγιού. Στην κάτω άκρη των εγκοπών αυτών ήταν φυτεμένο οριζόντια ένα κομμάτι αγριόξυλο η ρίζα, όπου δενόταν το σοκαρόσκοινο που χρησίμευε για το σταμάτημα της φτερωτής. Όταν τελείωνε το χτίσιμο του πύργου, η τοποθέτηση του μηχανισμού και η κατασκευή της τρούλας, απέμεναν μόνο τα σοβατίσματα ή αρμολογήματα και το ασβέστωμα. Συνήθως άρχιζαν από το εσωτερικό για να λειτουργήσει ο ανεμόμυλος το γρηγορότερο. Για το εξωτερικό δεν επείγονταν τόσο, εξάλλου περίμεναν κιόλας να βρέξει μερικές φορές, ώστε να ξεπλυθεί η επιφάνεια της τοιχοποιίας από τις περιττές λάσπες και να πιάσει πιο γερά το υλικό. Στις επιμελημένες κατασκευές η λάσπη γινόταν από ασβέστη και άμμο και κάλυπτε ολόκληρη την εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια. Στις πιο φτωχές όμως εσωτερικά χρησιμοποιούνταν επίχρισμα από χωματένια λάσπη ανακατεμένη με άχυρο ή κατσικότριχα, για να μη μαδά. Εξωτερικά άφηναν ασοβάτιστες τις μεγάλες πέτρες αρμολογώντας και πάλι με λάσπη φτιαγμένη από ασβέστη και άμμο.





**Σοκαρότρυπα με μικρό άνοιγμα στο επάνω μέρος**

**Ο κ. Δελλατόλας στη συνέντευξη του...**

**-Στις παλαιότερες εποχές οι μύλοι ήταν σοβαντισμένοι;**

**-Όχι τόσο, το σοβάντισμα ήταν ανάγλυφο γιατί έβαζαν λίγο υλικό από ασβέστη και άμμο ποταμίσια από την Κώμη, γιατί δεν είχαν πολλά υλικά εξάλλου και ο σοβάς ακολουθούσε την πέτρα. Στην Τήνο έφτιαχναν ασβέστη σε καμίνια από μάρμαρα που τα έκαιγαν σε δυνατή φωτιά.**

Το ασβέστωμα γινόταν με προβιά καρφωμένη σε σανιδάκι και περνούσαν με κοντάρι τους τοίχους δύο με τρία χέρια, πράγμα που επαναλαμβανόταν σύμφωνα με το νησιώτικο έθιμο κάθε χρόνο για λόγους καθαριότητας.

Αμέσως μετά την εγκατάσταση των μυλοπετρών και του μηχανισμού τοποθετούσαν τη στέγη (τρούλα, κουκούλα) με ιδιαίτερη φροντίδα ώστε να είναι ανθεκτική στους ανέμους και στεγανή. Σύμφωνα με το Δώριζα η στέγη ήταν κωνική. Παλαιότερα καλυπτόταν με βρούλα, σήμερα καλύπτεται με λαμαρίνα. Οι Ζ. Βάος και Στ. Νομικός μας πληροφορούν ότι εκτός από τις χόρτινες, υπήρχαν και σανιδένιες τρούλες.



**Χόρτινη στέγη (Μύκονος)**



**Σκελετός ξύλινης κωνικής στέγης (Τριαντάρος Τήνου)**



**Στέγη από λαμαρίνα (Τήνος)**

Για να κατασκευάσουν τον κινητικό μηχανισμό:

- Στερέωναν επάνω στην οριζόντια κυκλική οικοδομή, ξύλινη στεφάνη φτιαγμένη από ημίκυρτα πελεκητά ξύλα και πάνω από αυτή όμοια κινητή.
- Επάνω σε ένα κοίλο σημείο της κυκλικής στεφάνης τοποθετούσαν ένα πελεκητό κυλινδρικό ξύλο οριζοντίου δοκού, τον άξονα, με τέσσερις πλευρές και με πλάτος της κάθε πλευράς 40 πόντους που ακουμπούσε στο απέναντι επίσης κοίλο σημείο της στεφάνης και προεξείχε έξω από την οικοδομή δύο μέτρα.
- Στο εξωτερικό τμήμα του άξονα ανοίγονταν οχτώ οπές, δύο σε κάθε πλευρά, κατά διαστήματα 20 πόντων και ζ' αυτές σφηνώνονταν το ένα απέναντι του άλλου ισάριθμα λεπτά δοκάρια με μήκος 3-4 μέτρα, οι αντένες.
- Χοντρή συρμάτινη κυκλική στεφάνη σύνδεε τις αντένες στα άκρα τους. Επίσης η κάθε αντένα, για να στερεώνεται καλύτερα, συνδεόταν με χοντρό σύρμα με το άκρο του άξονα που προεξείχε απ' το μύλο. Επάνω στην κάθε αντένα στερεωνόταν. Η μεγαλύτερη πλευρά ορθογωνίου τριγωνικού χοντρού πανιού και το άλλο άκρο της μικρότερης πλευράς δενόταν επάνω στη στεφάνη, όταν άλεθε ο μύλος. Όταν σταματούσε ο μύλος, λυνόταν το πανί από στη στεφάνη και περιτυλιγόταν επάνω στην αντένα.
- Ο άξονας διέθετε και προέκταση προς τα έξω, απ' όπου δένονταν οι άκρες των ακτινών με σχοινιά ή συρματόσκοινα. Αυτά λέγονταν ξάρτια και συγκρατούσαν τις έντυνες, οι οποίες δέχονταν μεγάλη πίεση από τους ανέμους.
- Ακόμα, με σχοινιά ή συρματόσκοινο ήταν δεμένες και οι αντένες στις άκρες τους, η μία μετά την άλλη σχηματίζοντας έτσι το γνωστό μας πολύγωνο της φτερωτής.



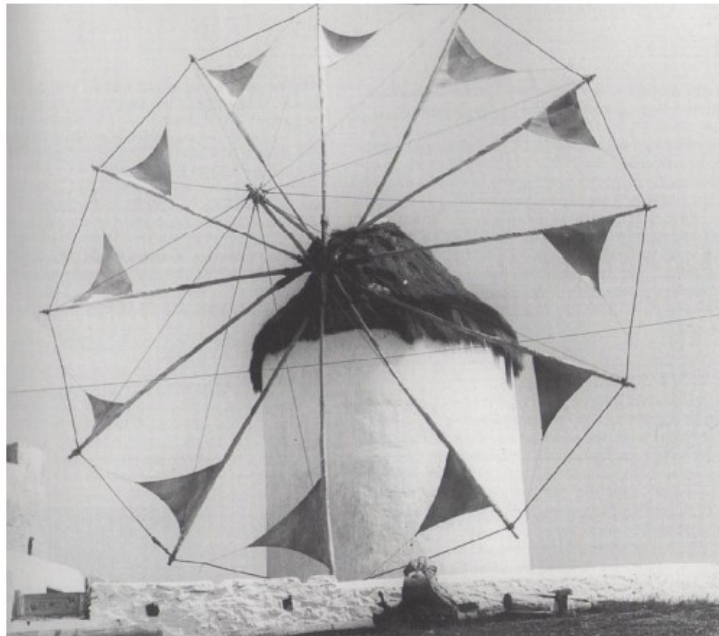
*Οι αντένες και η κυκλική στεφάνη που συνδέει τα άκρα τους*





*Η προέκταση του αξονιού και τα ξάρτια*

*Ανεμόμυλος με ανοιχτά τα ορθογώνια τριγωνικά πανιά*



*Κάπως έτσι ολοκληρώνεται η εξωτερική μορφή του ιδιαίτερου αυτού χτισίματος, του ανεμόμυλου, που προτρέπει τους αναγνώστες στην αναζήτηση του. Η μοναδικότητα της αρχιτεκτονικής του αποτελεί αφορμή για τη διατήρηση του στο πέρασμα του χρόνου χωρίς να υποστεί καμία αλλοίωση.*

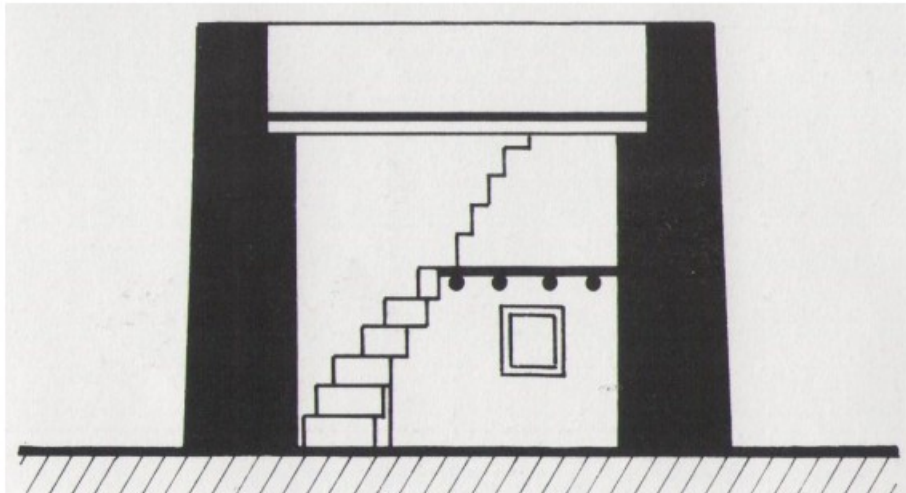
## **2.3.Η ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΥ**

### **A. Εσωτερική μορφή ανεμόμυλου**

#### **α. Δομή**

Εσωτερικά οι ανεμόμυλοι είχαν δύο ορόφους, ήταν δίπατοι, με ισόγειο (κατώι), πατάρι και έναν όροφο (ανώι). Στον πρώτο όροφο, που ήταν και η είσοδος του ανεμόμυλου, υπήρχε ένα δωματιάκι που αποτελούνταν μόνο από ένα κρεβάτι και ένα τζάκι.

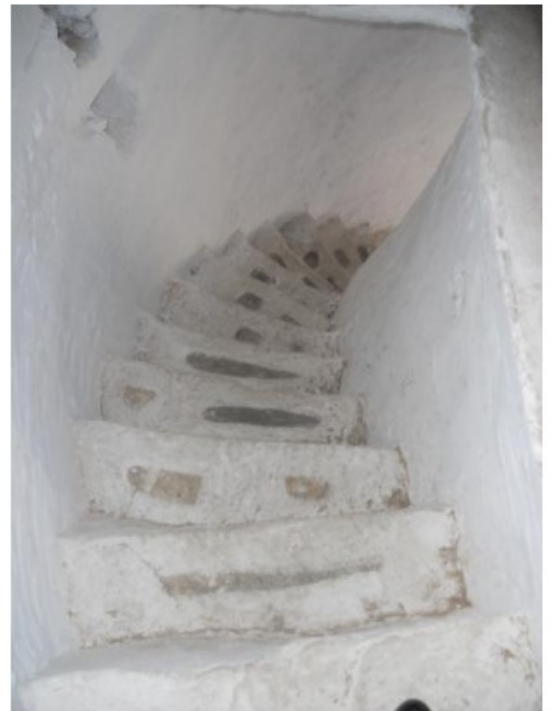
Σε αυτό το δωμάτιο άφηναν οι πελάτες τα σακιά με το σιτάρι και το κριθάρι και μερικές φορές ο μυλωνάς, όταν είχε πολλή δουλειά και αναγκαστικά δούλευε όλο το εικοσιτετράωρο, έμενε εκεί. Τον ίδιο χώρο χρησιμοποιούσε ο μυλωνάς για εργαστήρι στα μερεμετίσματα του μηχανισμού και των πανιών της φτερωτής και για να αποθηκεύει ξάγια. Η είσοδος βρισκόταν νότια, ανατολικά ή και δυτικά μα ποτέ βόρεια εφόσον εκεί βρισκόταν η φτερωτή και κα υπήρχε πρόβλημα. Το πατάρι ήταν ο ενδιάμεσος χώρος μεταξύ εισόδου και πρώτου ορόφου και εκεί εγκαθιστούσαν το σύστημα ρύθμισης των μυλοπετρών και την κασέλα με τα εργαλεία. Οι όροφοι συνδέονταν μεταξύ τους με μία ημικυκλική, λίθινη σκάλα που άρχιζε από την είσοδο και οδηγούσε στο δεύτερο όροφο. Στο ανώι, που ήταν και ο κυριότερος χώρος του ανεμόμυλου, γινόταν το άλεσμα.



**Τυπολογία της εσωτερικής δομής του δίπατου ανεμόμυλου.  
Διακρίνεται το κατώι, το πατάρι, το ανώι και η σκάλα**



*Εξωτερική και εσωτερική πόρτα του ανεμόμυλου στον «Κάκτο».*



*Η ημικυκλική λίθινη σκάλα που οδηγεί στο ανώι.*



## **β. Εξαρτήματα**

**Το ανώι περιλαμβάνει τον κύριο μηχανισμό. Εκεί βρίσκονταν:**

- οι μολόπετρες,
- ο μηχανισμός κίνησης,
- το τιμόνι του μύλου,
- Η αλευροκασέλα,
- το σύστημα περιστροφής της τρούλας,
- όπως και εκείνο της διακοπής της κίνησης του μηχανισμού.

**Μελετώντας τον ξύλινο χειροποίητο μηχανισμό του ανεμόμυλου θαυμάζει κανείς το εφευρετικό και πρακτικό πνεύμα της λαϊκής μηχανικής. Στεκόμαστε και απορούμε και θαυμάζουμε τους προγόνους μας που χωρίς γνώσεις μηχανικής και μηχανολογίας και αρχιτεκτονικής και χωρίς τα ανάλογα πτυχία, χωρίς τα κατάλληλα μέσα τεχνογνωσίας έφτιαξαν έναν τέτοιο μηχανισμό.**

Το μηχανισμό τον απαρτίζουν τρεις, στην ουσία, μηχανισμοί:

- ο κινητικός μηχανισμός
- ο αλεστικός μηχανισμός
- ο μηχανισμός προσανατολισμού της φτερωτής.

Οι δύο πρώτοι έχουν και βοηθητικά συστήματα, που άλλα λειτουργούσαν ανεξάρτητα και άλλα σε συνδυασμό μεταξύ τους.

**Βασικά εξαρτήματα του κινητικού μηχανισμού ήταν:**

**Τα κινητικής λειτουργίας**

- Το **αξόνι**, είχε 30-40 εκ. διάμετρο και 7-8 μ. μήκος. Ήταν συνήθως από κυπαρίσσι και βρισκόταν μισό μέσα στο μύλο και μισό έξω σε οριζόντια φορά.
- Τα **μαξιλάρια**, ήταν δύο κατάλληλα διαμορφωμένες υποδοχές, αποτελούμενα από ένα χοντρό ξύλο, κατασκευασμένα για να πατάει το αξόνι.
- Η **ρόδα**, ήταν ένα γρανάζι με 60 δόντια και με διάμετρο 2 μέτρα, προσαρμοσμένο κάθετα στο αξόνι.
- Η **ανέμη ή αλλιώς φανάρι**, ήταν ένα ξύλινο κυλινδρικό γρανάζι με 12, τις περισσότερες φορές, τρύπες όπου εισχωρούσαν εφαρμοστά τα δόντια της ρόδας, και ήταν κάθετη, στερεωμένη με τη χελιδόνα.
- Το **βασιλικό σίδερο**, ένα σίδερο που σύνδεε την ανέμη με τις μολόπετρες

**Τα αλεστικής λειτουργίας:**

Οι **μολόπετρες**, απαναριά και καταριά, η πάνω και η κάτω πέτρα του μύλου.

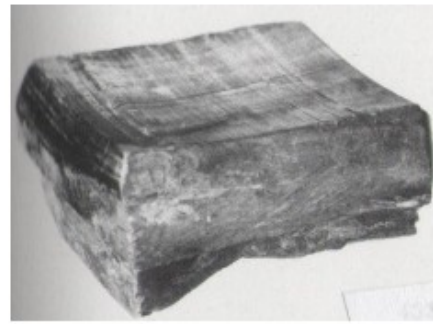
- Η **χελιδόνα**, σιδερένιο εξάρτημα, που έμοιαζε με διπλό κρητικό πέλεκυ και μετέδιδε την κίνηση στην παναριά.
- Η **γούλα**, μία κοιλότητα στο κέντρο της μολόπετρας όπου έπεφταν οι σπόροι για να περάσουν σε όλη την επιφάνεια και εκεί να αλεστούν.
- Το **ταγάρι**, ένα κωνικό δοχείο από σανίδια όπου έριχναν τους σπόρους που ήταν για άλεσμα.



*Το αξόνι*



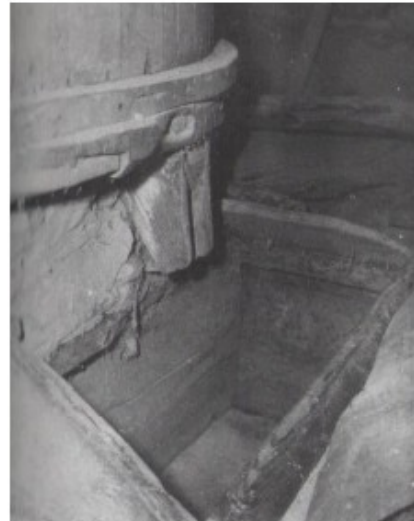
*Η ρόδα*



*Το μαζιλάρι*



*Η ανέμη ή φανάρι με το βασιλικό σίδερο (επάνω)  
Η αλευροκασέλα με την έξοδο του αλευριού (δεξιά)*





Ο αλεστικός μηχανισμός



Μυλόπετρες



Η χελιδόνα



Το ταγάρι

### γ. Υλικά

**Τα περισσότερα από τα μηχανήματα είναι κατασκευασμένα από ξύλο.**

Ανάλογα με την λειτουργία του καθενός χρησιμοποιούμε και διαφορετικό ξύλο. Για παράδειγμα, ο κορμός που πρέπει να είναι ένα μεγάλο και γερό ξύλο είναι συνήθως κατασκευασμένος από κυπαρίσσι.

Επειδή ακριβώς πολλά από τα μηχανήματα είναι φτιαγμένα από ξύλο, κάθε χρόνο πολλές αντένες και γρανάζια έσπαγαν και έτσι κατασκευάζονταν καινούρια, ανάλογα με τη χρήση τους, και πάλι όμως κατασκευασμένα από ξύλο. Ο βασιλικός μάστορας ήταν ο μυλομαραγκός.

**Υπήρχαν και εξαρτήματα από σίδηρο**, λιγότερα βέβαια, όπως το βασιλικό σίδηρο.

**Για τις μυλόπετρες χρησιμοποιούσαν πετρώματα από τη Μήλο**, με πορώδη και τραχεία υφή, μέτριας σκληρότητας. Προτιμούσαν να είναι ελαφριά, επειδή είχαν περισσότερους πόρους. Αριστης ποιότητας θεωρείτο το πέτρωμα με χρώμα μολυβί ή σταχτί ή κοκκινοκαφετί.



*Πετρώματα με πορώδη υφή, κατάλληλα για μολόπετρες.*

### **B. Λειτουργία**

Περνώντας, λοιπόν, κοντά από ένα μύλο που άλεθε, όπως λέει ο πατέρας Ρόκκος Ψάλτης, έβλεπες τις αντένες στη φτερωτή να γυρίζουν από τον αέρα, άκουγες το τρίξιμο του αξονικό που γύριζε και παρέσερνε σε κίνηση τη ρόδα και αυτή με τη σειρά της κινούσε την ανέμη, που με το βασιλικό και τη χελιδόνα έδινε στροφές στην απάνω μολόπετρα. Μόνο αυτή κινούνταν· η κάτω έμενε ακίνητη. Ο μυλωνάς έβαζε τους σπόρους στο ταγάρι που καθώς κουνιόταν ρυθμικά άφηνε τους σπόρους να πέσουν μέσα στη γούλα. Άκουγες το θρόισμα που έκανε η «απαναριά» καθώς τριβόταν στην «καταριά» και αλέθονταν το κριθάρι, το σιτάρι και οι άλλοι σπόροι.

**Μετά από κάθε άλεσμα οι μολόπετρες αποκτούσαν λεία επιφάνεια, γι' αυτό και έπρεπε προκειμένου να αλέθονται οι καρποί να χαράζεται η πάνω πέτρα, αφού η κάτω ήταν ακίνητη.** Έτσι λοιπόν, τη σήκωναν την παναριά και τη χάραζαν με σιδερένιο εργαλείο για να γίνει πιο άγρια. Το πρώτο αλεύρι που έβγαине μετά το χάραγμα είχε άμμο και ψιλά πετραδάκια και θεωρούταν κακής ποιότητας. Το έλεγαν «από χαραγή» και το έδιναν για τροφή στα ζώα. Οι μολόπετρες συνδέονταν με ένα μοχλό που ονομαζόταν βασιλικός. Ανάμεσα στον πρώτο και το δεύτερο όροφο (που επικοινωνούσαν μεταξύ τους με τη λίθινη στενή σκάλα) υπάρχει το πατάρι, που μας βοηθάει να δούμε τη λειτουργία του βασιλικού. Ανάλογα με το πώς στρεφόταν ο βασιλικός μύλος (που βρισκόταν στο πάνω πάτωμα) η πάνω μολόπετρα σηκωνόταν ή χαμήλωνε και έτσι διαμόρφωνε το μέγεθος του αλευριού (χοντρό ή ψιλό), όπως ήταν επιθυμητό. Το χοντρό το προτιμούσαν για τα ζώα. Χάρη στη δύναμη του αέρα, λοιπόν, ο ανεμόμυλος λειτουργούσε και άλεθε τα προϊόντα των χωρικών. **Στη περίπτωση όμως που ο μυλωνάς δεν είχε απόθεμα για να αλέσει ο μύλος έπρεπε να σταματήσει να λειτουργεί γιατί οι μολόπετρες χαλούσαν. Αυτό επιτυγχάνονταν χάρη στο ειδικό φρένο.** Δηλαδή ένα χοντρό σχοινί το οποίο ήταν δεμένο στο μύλο (στο άνοιγμα που υπήρχε ενδιάμεσα του πρώτου και δευτέρου ορόφου) και ο μυλωνάς τύλιγε γύρω από τον τροχό. Μερικές φορές ο μυλωνάς άλειβε τον τροχό με σαπούνη έτσι ώστε το σχοινί να γλιστράει καλντέρα.

Τη σκεπή (ή αλλιώς κουκούλα) τη συναντάμε πάντα σε κωνικό σχήμα. Ήταν κατασκευασμένη από σανίδες, όπως και τα πατώματα του μύλου. Στους κυκλαδίτικους ανεμόμυλους η σκεπή είχε την δυνατότητα να γυρίσει έτσι ώστε να μπορεί να λειτουργεί με όλους τους ανέμους. Αυτό συνέβαινε χάρη στους ειδικούς κυλίνδρους που βρισκόνταν τοποθετημένοι σε πολλές μεριές της βάσης της σκεπής. Για να γυρίσει η σκεπή ο μυλωνάς



χρειαζόταν βοήθεια την οποία έβρισκε στα πρόσωπα των χωρικών. Τις περισσότερες φορές ο μυλωνάς έβαζε λίπη για να κυλίσει η σκεπή ευκολότερα. Από τη στιγμή όμως που η σκεπή άλλαζε θέση έπρεπε να δεθεί και σε διαφορετικό μέρος το φρένο. Για αυτόν τον λόγο σε αυτούς τους μύλους συναντάμε και κάποια μικρά ανοίγματα ( που μοιάζουν με παράθυρα αλλά είναι κλειστά ) στη μέση τις σκάλας ( εκεί δηλαδή που είναι και το πατάρι).



**Το πατάρι όπου φαίνεται τμήμα του βασιλικού σίδηρου**





Σο ειδικό φρένο (σοκαρόσκοινο). Είχε μήκος πάνω από 10 μ. και ήταν ένα από τα πιο χοντρά σκοινιά. Σο μεσαίο τμήμα του ήταν διπλό, φτιαγμένο από δύο όμοια σκοινιά και ενωμένα μεταξύ τους με ψιλό χειροποίητο σκοινάκι

**Η κουκούλα, όπως τη βλέπουμε από το εσωτερικό του μύλου.**



**Το γύρισμα της κουκούλας.**

«Ήταν χαρακτηριστική η διαδικασία που ακολουθούσε ο μυλωνάς για να τρισάρει το μύλο. Με θαυμασμό και απορία έβλεπες ολόκληρη την «κουκούλα» του μύλου με το άξονα και τις αντένες και με ρυθμικές κινήσεις να στρέφεται μια προς το βοριά και μια προς το νοτιά», αναφέρει ο πατέρας Ρόκκος Ψάλτης. Συχνά ανάμεσα στους μυλωνάδες που ήταν γείτονες, δημιουργούταν κάποια αντιζηλία και ανταγωνισμός για την προσέλκυση πελατών. Αλλά υπήρχε γενικά μεγάλη αλληλεγγύη μεταξύ τους. Όταν δεν είχε πολύ αέρα και τα αλέσματα αφθονούσαν, οι μυλωνάδες αναγκάζονταν να εργάζονται και τη νύχτα για να προλάβουν. Υπήρχε όμως ο κίνδυνος να τους πάρει ο ύπνος και να πάθουν ζημιά ανεπανόρθωτη. Γι' αυτό βοηθούσε ο ένας τον άλλο για να μένουν άγρυπνοι. Και το κατόρθωναν μ' έναν απλό



*Οι ειδικοί κύλινδροι για το γύρισμα της κουκούλας.*

του κυρίου Ανδρέα Ψάλλη. Μας είπε ότι ο δήμαρχος Άνδρου έστειλε μηχανολόγους και μηχανικούς, οι οποίοι επί τέσσερα χρόνια προσπαθούσαν να αποτυπώσουν το μηχανισμό και να ισοζυγίσουν το μέσα με το έξω τμήμα, όμως χωρίς αποτέλεσμα.

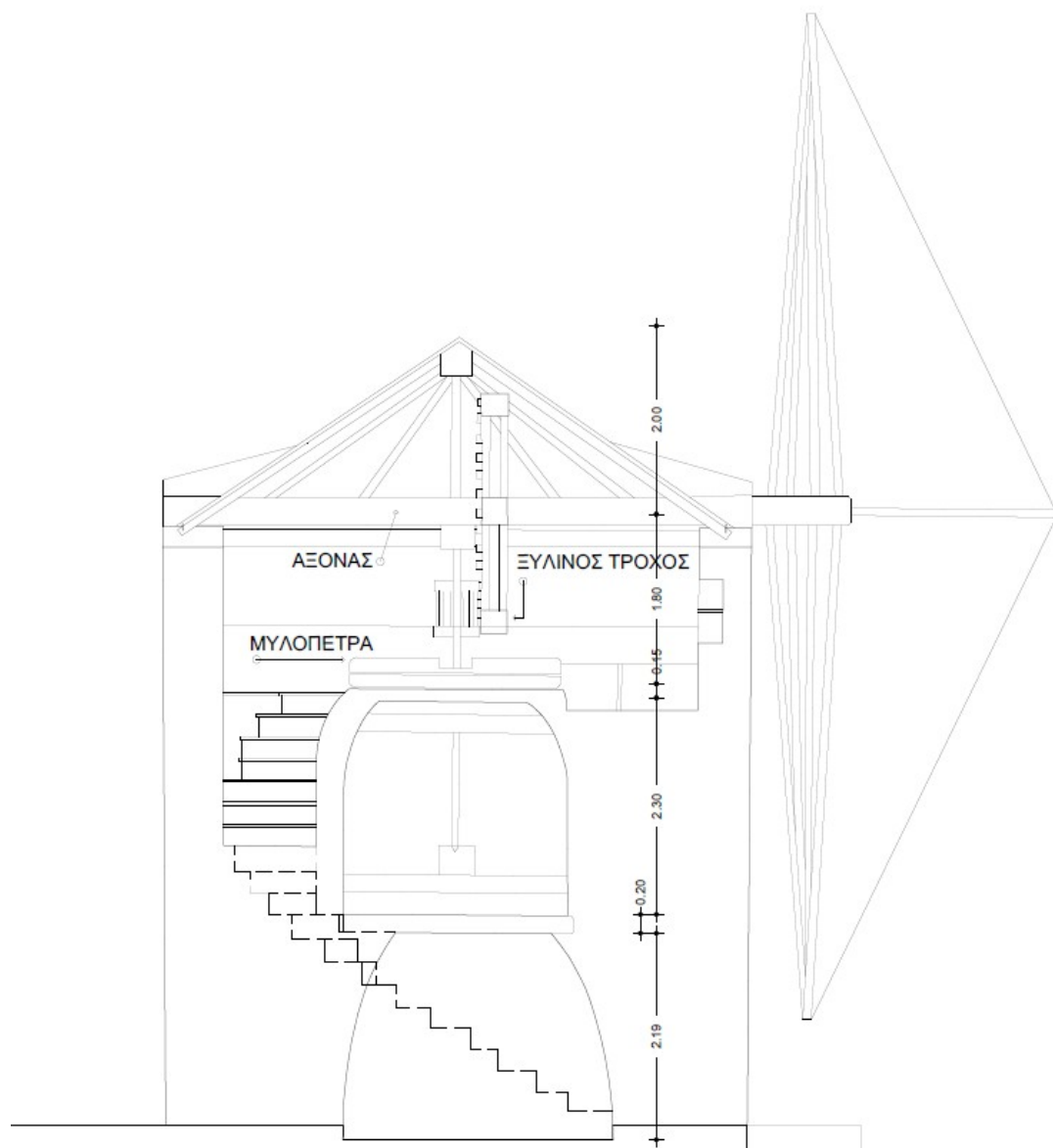
*τρόπο: κάθε τόσο φυσούσαν δυνατά απ' το παραθυράκι τους μέσα σ' ένα μεγάλο όστρακο, την μπουρού, που έβγαζε ένα δυνατό χαρακτηριστικό ήχο. Ο ένας έδινε το σήμα και ο άλλος απαντούσε. Αν ο γείτονας δεν απαντούσε, ήταν σημάδι πως τον πήρε ο ύπνος και αν δεν ξυπνούσε με την μπουρού, τότε πήγαινε ο ίδιος να τον ξυπνήσει.*

*Ο μηχανισμός του ανεμόμυλου ήταν ιδιαίτερα πολύπλοκος, και αυτό αποδεικνύεται και από τις πληροφορίες*



## **ΕΝΟΤΗΤΑ 3<sup>η</sup>**

### **ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ΑΝΕΜΟΜΥΛΩΝ**



### **3.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΕΜΟΜΥΛΩΝ**

*Η παρούσα μελέτη έχει ως αντικείμενο την ανάπλαση-αποκατάσταση των εφτά ανεμόμυλων στην περιοχή των Υστερινών Τήνου.*

*Οι μύλοι της περιοχής των Υστερινών Τήνου όπως σημειώνεται στον παρακάτω χάρτη(σημειωμένο με μπλε) κτίστηκαν κατά μήκος του αυχένα μεταξύ των βουνών*



Μιροβίγλια και Πατέλα στη διεύθυνση Ανατολής–Δύσης, στο πέρασμα του Βοριά με ιδιαίτερη ορμή, και σε υψόμετρο, γιατί τόσο η φτερωτή όσο και ο μηχανισμός απαιτούσαν δυνατό αέρα για να λειτουργήσουν.



Εστιάζοντας περισσότερο παρατηρούμε ίδιο προσανατολισμό ως προς τον μηχανισμό και οι διάμετροι τους κυμαίνονται από 5.00 έως 6.50 μετρά. Κατασκευάστηκαν ξερολιθιά από σχιστόλιθο που αφθονεί στη γύρω περιοχή και οι λαϊκοί μάστορες τους έφτιαξαν τόσο άψογους από αισθητική άποψη, για να καλύπτουν τις ανάγκες της ζωής και της καθημερινότητας, ώστε και σήμερα μας μισούν στο ωραίο, ενώ παράλληλα μας μεταφέρουν εικόνες από τα χρόνια της ακμής τους, ακόμη και αν δεν τα έχουμε ζήσει. Μερικοί από τους Μύλους λειτουργούσαν μέχρι τα μέσα του προηγούμενου αιώνα, μέχρι περίπου το 1955.



*Ο τρίτος στη σειρά κοιτώντας από τα αριστερά προς τα δεξιά (δυτικά προς ανατολικά) στην παραπάνω αεροφωτογραφία είναι ένας από τους πιο καλοδιατηρημένους ανεμόμυλους ο οποίος είναι και επιχρισμένος.*





*Το θεμελίωμα του πύργου διαφοροποιόταν ανάλογα με το έδαφος στο οποίο θα χτιζόταν ο ανεμόμυλος. Στους βραχώδεις λόφους όπως στην περίπτωση μας είναι πολύ στέρεο, πράγμα που διευκόλυνε το χτίσιμο του ανεμόμυλου.*





**Νότια όψη**

*Νότια όψη ανεμόμυλου: διακρίνεται το κατώι(κελί) στο κατώτερο σημείο του έχοντας λειτουργιά αποθήκευσης αλλά ήταν και ο χώρος ξεκούρασης του μυλωνά. Στο ανώτερο σημείο της λιθοδομής του ανεμόμυλου, υπάρχει μια ξύλινη βάση, στην οποία εδραζόταν η ξύλινη κωνική στέγη, αλλά και ο άξονας του μηχανισμού της ξύλινης μηχανικής κατασκευής. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να απορρόφα όλους τους κραδασμούς από τον μηχανισμό έτσι ώστε να μην επιβαρύνεται από αυτούς η πέτρινη κατασκευή.*





#### *Ανατολική όψη*

*Στην εικόνα φαίνεται η πόρτα της εισόδου. Στους περισσότερους ανεμόμυλους, βρισκόταν στην ανατολική πλευρά συνήθως, επειδή ο ανατολικός άνεμος είναι σπανιότερος και μικρότερης διάρκειας.*

*Η **πόρτα** μπορούσε να μένει ολόκληρη ανοιχτή, ώστε να αερίζονται και να φωτίζονται καλά το κατώι και το πατάρι χωρίς να μπαίνουν χώματα και σκουπίδια. Σε μία μόνο περίπτωση στο ίδιο συγκρότημα, «οι κάτω μύλοι» έχουν ανατολικά την πόρτα, ενώ «οι πάνω μύλοι» δυτικά. Πάνω από αυτήν, ένα συνήθως ελεύθερο και προστατευόμενο από τον άνεμο σημείο, υπάρχει πάντα παράθυρο που εξυπηρετεί στον φωτισμό του ορόφου άλεσης. Σχεδόν πάντοτε, παράθυρο υπάρχει και απέναντι του, στην δυτική πλευρά για να ελέγχεται η φτερωτή αν δεν βρίσκεται εκεί.*

*Η ιδιαιτερότητα του τύπου των παραθύρων σε σχέση με τους υπόλοιπους είναι ότι δεν διαθέτουν οροφή (σεναζ-πρέκι). Αυτό ήταν μια σκόπιμη κατασκευαστική επιλογή που*

επέτρεπε τη λίπανση του κομματιού της βάσης της στέγης, ή αλλιώς, της <<μάντρας>>, που κάθε φορά βρισκόταν πάνω από το παράθυρο, για να γλιστρά ευκολότερα πάνω στα μαξιλάρια.

Γίνεται εμφανές, ότι το πιο αδύναμο μέρος της τοιχοποιίας είναι αυτό που γεφυρώνει τα ανοίγματα της πόρτας και του ανατολικού παράθυρου. Η αποκόλληση των λίθων μεταξύ τους σε αυτήν την περιοχή, είναι πιθανή και μπορεί να προσέλθει όχι μόνο λόγω κάκου χτισίματος ή θεμελίωσης ή καθίζησης του εδάφους κάτω από το κτίριο, αλλά και από τους κραδασμούς που προκύπτουν από τη λειτουργία του μύλου: κυρίως από τη περιστροφή της φτερωτής και λιγότερο από τη περιστροφή της στέγης. Ο πιο αποτελεσματικός, τεχνικά τρόπος, για το δέσιμο αυτής της περιοχής είναι η κατασκευή στην είσοδο της αψίδας, ή, αλλιώς <<κάμαρας>>. Μια πολύ παλιά και δοκιμασμένη στο χρόνο τεχνική, που, παρά την πρόοδο στα δομικά υλικά, εξακολουθεί να είναι απαραίτητη σε <<βαριές>> κατασκευές ακόμα και σήμερα.

Πάνω από την αψίδα της πόρτας είναι εμφανή η τρύπα που καταλήγει ο καπνοδόχος από το τζάκι. Το τζάκι βρίσκεται δεξιά της πόρτας στο ισόγειο, σε σημείο τέτοιο, που να μην εμποδίζει την λειτουργία της εισόδου, για να μη δημιουργεί κινδύνους ανάφλεξης στην φτερωτή, αλλά να μην <<καπνίζει>>

καθιστώντας τη λειτουργία του καπνοδόχου του ανεμπόδιστη από τους βοριάδες του χειμώνα. Ο καπνοδόχος που ανεβαίνει κάθετα στο μέσο της τομής του τοίχου, μέχρι 2-3 μέτρα σε ύψος από το δάπεδο, όπου σχηματίζει ένα <<Γ>> πριν βγει οριζόντια προς τα έξω.







Το πρώτο στοιχείο που συναντάμε μπαίνοντας στο κτίριο είναι η **σκάλα**, που βρίσκεται στα αριστερά (νότια) αμέσως μετά την είσοδο. Οδηγεί και καταλήγει στον όροφο άλεσης, τον ψηλότερο όροφο από τους δυο και η θέση της δεν είναι τυχαία. Ξεκινώντας από την είσοδο και ακλουθώντας τον

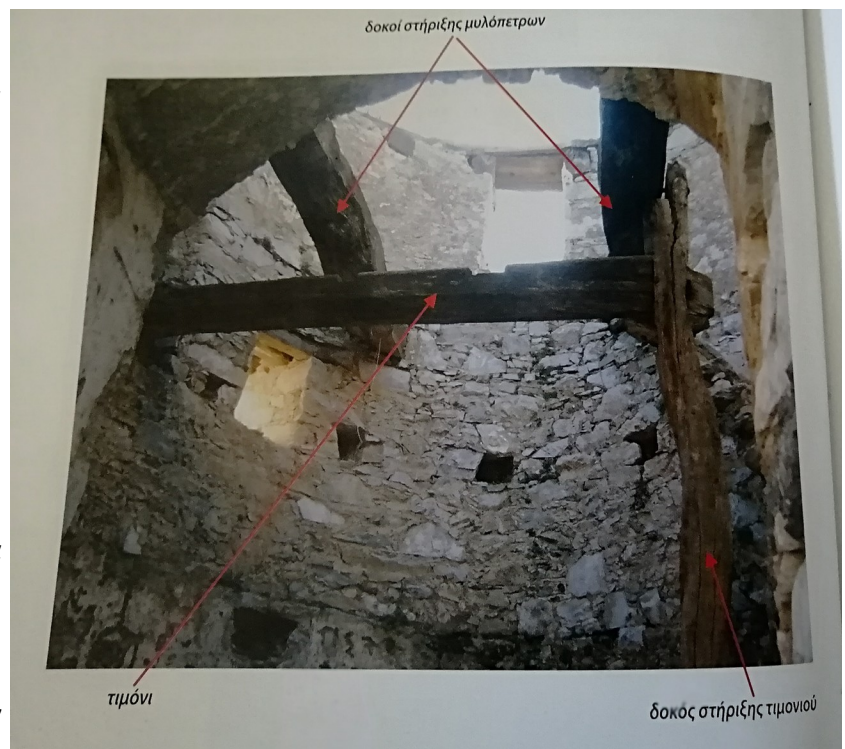
τοίχο, δεν περιορίζει την λειτουργικότητα των υπολοίπων χώρων του μύλου.

Η σκάλα, χρίζεται μαζί με το, προσκείμενο σε αυτήν, μέρος του τοίχου, ακλουθώντας την φορά του και λειτουργώντας, παράλληλα, ως επιπλέον υποκοριστικό στοιχείο του. Φτάνει σε ύψος μέχρι το δάπεδο του ορόφου άλεσης και σε οριζόντιο μήκος περίπου στο μισό της εσωτερικής περιμέτρου του κτιρίου. Όσο ανεβαίνει, χάνει σταδιακά το πλάτος της και στην κάθετη ευθεία που σχηματίζει από το κορυφαίο σημείο της ως το έδαφος, εξαφανίζεται μέσα στον τοίχο.

Εσωτερικά και περιμετρικά του κτιρίου, μπορούμε να παρατηρήσουμε οπές. Πρόκειται για τις υποδοχές των οριζοντίων δοκαριών, τους περάτες που πάνω τους καρφώνονταν τα σανίδια των πατωμάτων.

Χρειάζεται λίγη προσοχή για να διακρίνουμε τις υποδοχές των περάτων από τις παρόμοιες στην εμφάνιση, αλλά διαφορετικές στη λειτουργία τους, σκαλότρυπες. Ήταν διαμπερείς και στήριζαν τα καδρόνια που εξείχαν το ίδιο εκατέρωθεν του τοίχου και που στήριζαν με τη σειρά τους, τα μαδέρια των αντιστοιχών, <<μέσα>> και <<έξω>>, σκαλωσιών όπου πάνω τους στέκονταν και κινούνταν οι κτιστές. Ο τοίχος υψώνονταν, έτσι, με ταυτόχρονη διαμόρφωση των δυο όψεων του. Με το πέρας του χτισίματος, οι καλότρυπες καλύπτονταν, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις, σε ψηλά κτίρια, αφήνονταν ανοιχτές για να εξυπηρετήσουν εργασίες που είχαν να κάνουν με τη φτερωτή.

Από την άλλη, οι υποδοχές των περάτων απλώς σχηματίζουν φώλια στον τοίχο. Οι περάτες τοποθετούνταν



πάνω στον τοίχο όταν αυτός έφτανε στο κατάλληλο ύψος ,και στη συνέχεια, με το σήκωμα του ντουβαριού, χτίζονταν γύρω και πίσω.

Η θέση του **τιμονιού**,

βρίσκεται στη νότια πλευρά πάνω από τη σκάλα όπως φαίνεται στην εικόνα. Σε αυτήν, φώλιαζε η μια άκρη από το, οριζόντιας θέσης, χοντρό ξύλο, που ονομάζονταν <<τιμόνι>> και αποτελούσε μέρος του μηχανισμού του μύλου. Μέσα της, εκτελούσε μικρής απόστασης κάθετη κίνηση. Η θέση αυτή εξυπηρετεί την παρεμπόδιση της παρεκτροπής του τιμονιού δεξιά ή αριστερά και τη στήριξη του όταν αυτό αφηνόταν ελεύθερο. Η άλλη άκρη στηρίζεται από ένα όρθιο δοκάρι, δεμένο με τον δεξιά της εισόδου δοκό στήριξης μυλοπετρών. Η σύνδεση του τιμονιού με το δοκό στήριξης-τόσο χαλαρό ,ώστε να επιτρέπει την κάθετη κίνηση του τιμονιού στην άλλη άκρη του, αυτή που φωλιάζει στην, προβλεπόμενη για αυτό ,εντοιχιζόμενη θέση.

Στη μέση του το τιμόνι σχηματίζει <<φωλιά>>. Εκεί μέσα σε σιδερένιο <<αφαλό>>, πατάει και περιστρέφεται η μύτη του αδραχτιού. Το τιμόνι έχει διττό ρόλο . Στηρίζοντας το αδράχτι, και μέσω αυτού την πάνω μυλόπετρα, κανονίζει, ταυτόχρονα, το διάκενο των μυλόπετρων

καθορίζοντας την υφή-πόσο χοντρό ή ψιλό – του παραγόμενου προϊόντος, ή το εξαφανίζει για να <<κλείσουν>> οι μυλόπετρες μεταξύ τους και σε συνδυασμό με το πλήρες μάζεμα των πανιών, να της ακινητοποιεί σε περίπτωση θυελλωδών ανέμων. Ανεβαίνοντας στον επόμενο όροφο συναντούμαι της **μυλόπετρες** οι οποίες έφταναν στο νησί σε κομμάτια στην καλύτερη περίπτωση τριγωνοειδή , όπως αυτά του τυριού , για ευκολία στη μεταφορά και συναρμολογούνταν στη προβλεπόμενη θέση τους στο





μύλο . Η συγκράτηση των κομματιών μεταξύ τους επιτυγχανόταν με ασβέστη αλλά, κυρίως, με τα σιδερένια τσέρκια που τα έζωναν , δυο για κάθε μυλόπετρα.



Η κάτω μυλόπετρα μένει πάντα σταθερή χάρις στο βάρος της αλλά και σε τάκους που την εμποδίζουν να περιστραφεί. Στο κέντρο της έχει μια οπή στην οποία σφηνώνεται, όπως και στο χειρόμυλο , ξύλο από συκιά μέσα στο οποίο περιστρέφεται το σίδηρο του αδραχτιού. Τα κομμάτια της πάνω μυλόπετρας ,πάνω στα οποία εξασκούσαν μεγάλη πίεση επειδή περιστρέφονταν, χρίζονταν γύρω από τη γούλα, τα εξωτερικά τοιχώματα της οποίας έχουν ελαφριά κλίση για να βοηθούν στη συγκράτηση τους. Γύρω από την πάνω μυλόπετρα, τα τσέρκια έπρεπε να είναι προσεκτικά σφιγμένα.





Αμέσως μετά συναντούμαι της γυρωσές .Οι γυρωσές είναι ξύλινες πάντα δρύινες , δακτυλιοειδής κατασκευές , διαμέτρου τέτοιας , που να ταιριάζουν με την τομή που αφήνει ο τοίχος του κτιρίου την οποία θα καλύψουν.

Η μέσα γυρωσά , αποτελείται από τρία έως πέντε χοντρά μαδέρια , φτιαγμένα από κορμό δρυ στραβό , έτσι ώστε η εφαρμογή τους πάνω στον τοίχο να επιτυγχάνεται με λίγη , σχετικά δουλεία σε κόψιμο και πελέκημα . Τοποθετούνται << ξαπλωτά >>, με την τομή τους να ευθυγραμμίζεται με την εσωτερική πλευρά του τοίχου. Σε αυτή τη θέση, καρφώνονται με μεγάλες πρόκες πάνω στα μαξιλάρια, ώστε να μένουν πάντα σταθερά.



Αφήνεται, σκοπίμως, κάποια απόσταση ανάμεσα στη γυρώσα και την εξωτερική πλευρά του τοίχου, εκεί που θα πατήσει η έξω γυρώσα ή, αλλιώς, μάντρα . Πρέπει να χτιστή σε ύψος από κατ' ανάγκη για να σχηματιστεί με αυτά κύκλος κοντά , τετραγωνισμένα στραβόξυλα , που ενώνονταν μεταξύ τους η πατούρες και τζαβέτες. Ιδιαίτερη σημασία για την σταθερή ένωση τους , έχει , η τζαβέτα να μπαίνει πάνω στην πατούρα

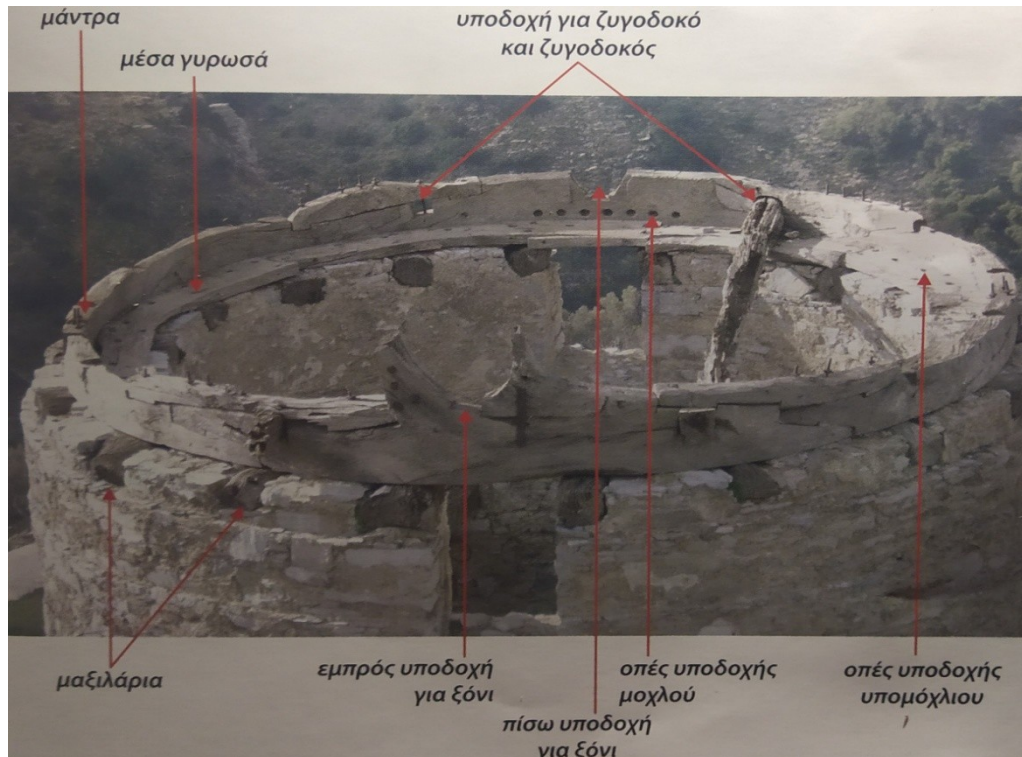




Η τζαβέτα είναι περαστή βίδα η , αλλιώς, παξιμαδόβιδα που αποκτά το ιδιαίτερο όνομα της όταν συνδέει ξύλα. Στη μια άκρη της έχει εξάπλευρο << κεφάλι >>, διαθέτει σπειροειδή κορμό ,και στην άλλη άκρη μπαίνει <<παξιμάδι>>, παλαιότερα τετράγωνο και φαρδύ για να έχει και το ρόλο της ροδέλας ,που έσφιγγε με ανάλογο χειροποίητο -<<γύφτικο>>- κλειδί και μετέπειτα εξάγωνο συνοδευόμενο από ροδέλα που μεσολαβεί ανάμεσα σε αυτό το ξύλο. Με τις τζαβέτες, όχι μόνο κρατάμε τα ξύλα της μάντρας ενωμένα αλλά μπορούμε και να τα σφίγγουμε όταν αυτά λασκάρουν μεταξύ τους, εξαιτίας των συστολών που υφίστανται ,είτε από το χρόνο που κάνει να χάνουν << νερά>> τους, είτε από τις θερμές καιρικές συνθήκες του καλοκαιριού κατά τις οποίες αποβάλλουν την υγρασία που είχαν

απορροφήσει το χειμώνα. Η τζαβέτα πρέπει να μπει με το κεφάλι από κάτω, ώστε από πάνω να υπάρχει χώρος για τη λειτουργία του κλειδιού.

Χτίζοντας την μάντρα , πρέπει να <<δέσουμε >> μαζί της τους ζυγοδοκούς , που με τη σειρά τους είναι δεμένοι με το ζυγό και να φτιάξουμε τις υποδοχές για το ξόνι που θα τοποθετηθεί κατόπιν . Με βάση το ύψος της εμπρός υποδοχής για το καθορίζεται και η κλίση του ξονιού που υπολογίζονταν να είναι τέτοια ώστε το ξόνι να αφήνει χώρο κάτω από αυτό για το ζυγό.



Αμέσως μετά ακολουθεί ο σκελετός της μάντρας ότι έχει διασωθεί από τα ξύλινα μέρη που στηρίζονταν στη μάντρα :το ξόνι , ο ζύγος, ζυγοδοκοί και τα υποστηρικτικά των ζυγοδοκών. Το ξόνι , βρίσκεται ψηλότερα από τα υπόλοιπα ξύλα και ακουμπά πάνω στις προβλεπόμενες

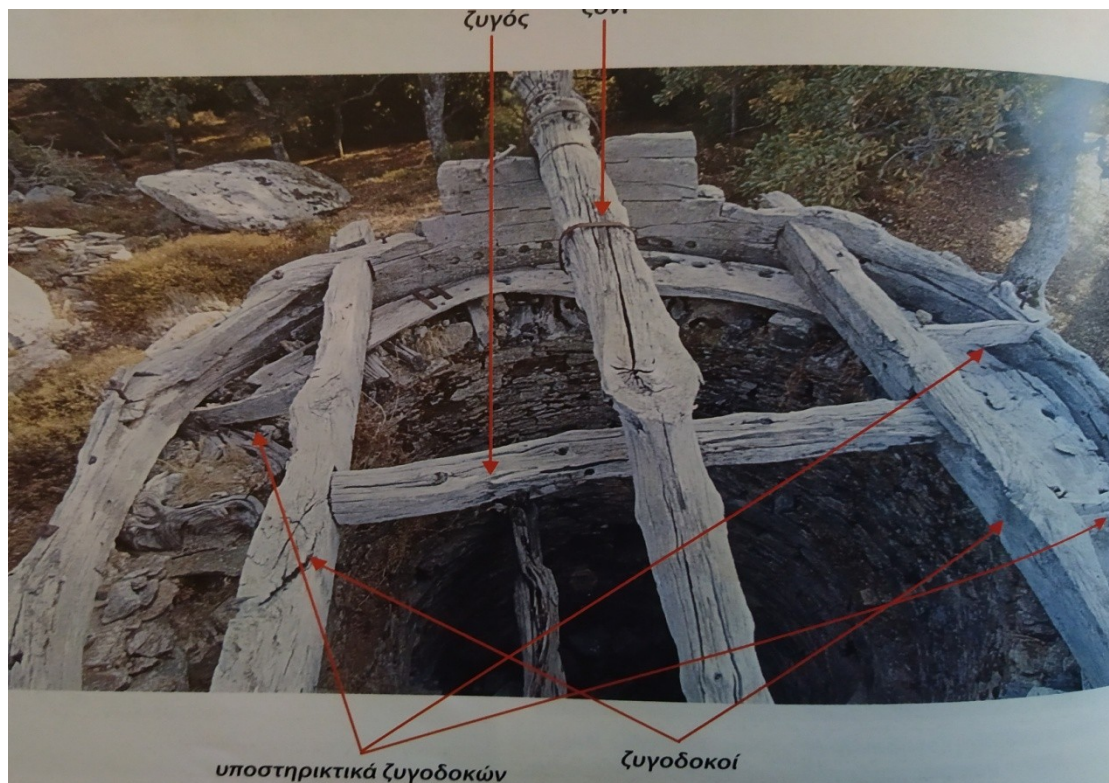


υποδοχές της μάντρας . Είναι ξύλο κυλινδρικό , σχεδόν πάντα από κυπαρίσσι και διέρχεται από τη νοητή ευθεία της διαμέτρου του κύκλου που ορίζει η μάντρα.



Ακολουθεί η φτερωτή ή αντενωσά , ονομάζεται ολοκληρη η κατασκευή που στηρίζεται στο κομμάτι του ξονίου που προεξέχει από τη μάντρα και είναι ο μηχανισμός που σκοπό έχει να <<συλλάβει>> τη δύναμη του αέρα για λογαριασμό της λειτουργίας του μύλου.

Περιλαμβάνει τέσσερα κυρίως μέρη: τους ζυγούς της φτεροτής τις αντένες το τσιμπούκι και τα πανία.





Οι ζυγοί της φτερωτής, το ξόνι εξέχει από τη μάντρα ένα, περίπου, μέτρο. Στο κομμάτι αυτό ανοίγονται οι τρύπες στις οποίες θα σφηνωθούν οι ζυγοί της φτερωτής. Οι δύο άκρες από τον κάθε τοποθετημένο ζυγό, απέχουν το ίδιο, γύρω στο μισό μέτρο εκατέρωθεν του ξονίου. Πάνω σε κάθε προξοχή, καρφώνεται από μια αντένα.

Οι αντένες είναι, κατά κανόνα, δώδεκα τον αριθμό οπότε για την τοποθέτηση των ζυγών χρειαζόμαστε έξι διαμπερείς τρύπες. Οι τρύπες, ανοίγονται με τέλειο τρόπο ώστε να διατηρούνται κανονικές μεταξύ τους αποστάσεις, τόσο κατά μήκος της προέκτασης του ξονίου όσο και περιμετρικά της, αποστάσεις που στοχεύουν να καταναείμουν τις αντένες με τρόπο που να σχηματίζουν με τις άκρες τους ένα ισόπλευρο πολύγωνο.

Οι αντένες είναι μακρόστενα ξύλα ίσου, μεταξύ τους μήκους για την φτερωτή, και τέλειου, ώστε η εκάστοτε κάθετη στο έδαφος απέχει από αυτό περίπου μισό μέτρο. Αλλιώς, γνωρίζοντας ότι πενήντα πόντους, περίπου, απέχει η εμπρόσθια υποδοχή του ξονιού από την κορυφή του τοίχου, μπορούμε να πούμε, γενικά, ότι για κάθε ανεμόμυλο, το μήκος της κάθε αντένας του ισούται με το ύψος του κτιρίου του.

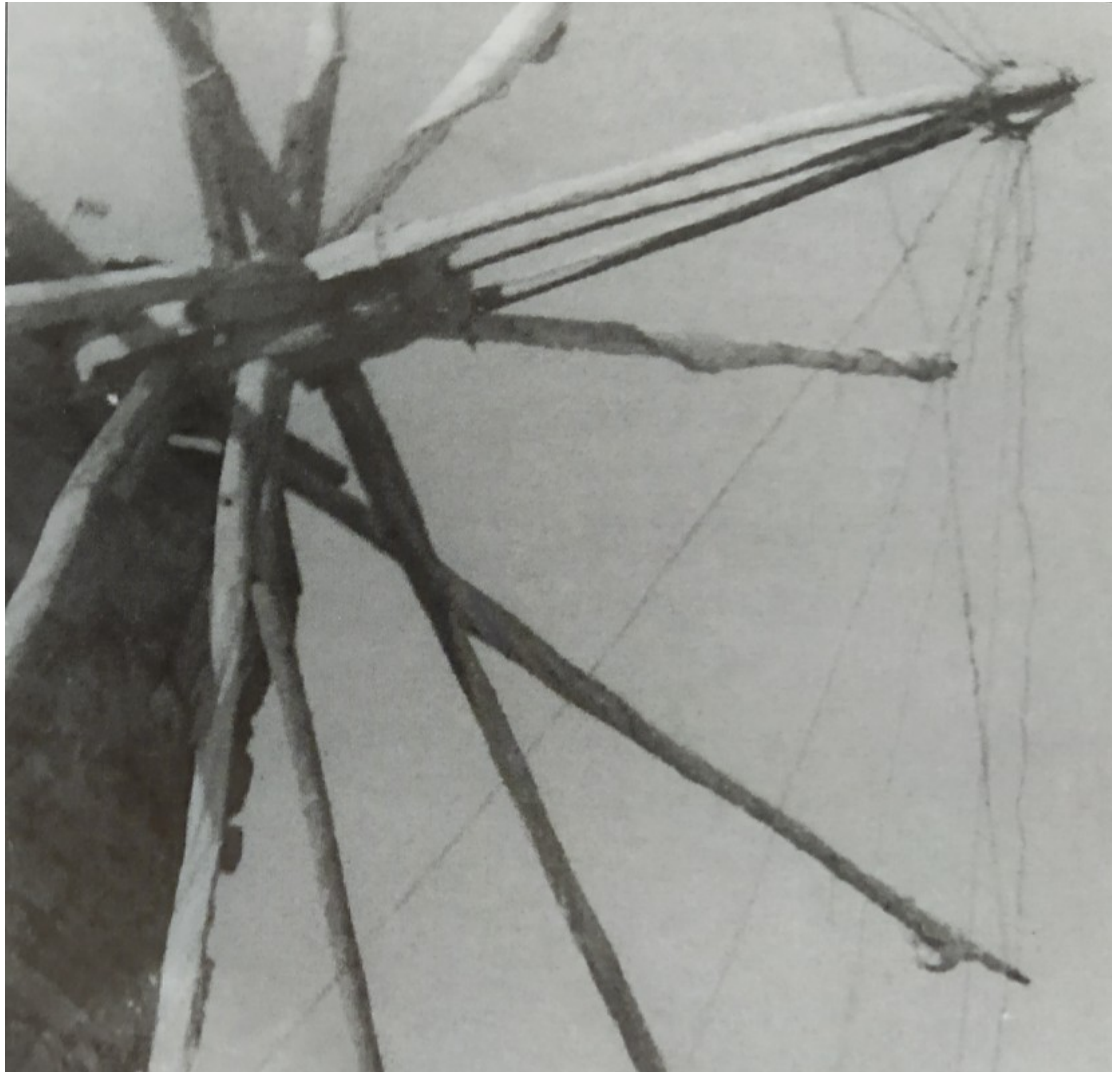
Το περίγραμμα του πολυγώνου που σχηματίζουν οι άκρες των αντένων, υλοποιείται με το γύρο. Ο γύρος είναι συρματόσχοινο παλαιότερα μπρούσε να είναι και χοντρό σχοινί που ενώνει τις άκρες των αντενών για να μην ανοίξουν στις μεταξύ τους αποστάσεις και σπάσουν. Επιπλέον, οι άκρες των αντενών, είναι δεμένες με άλλα συρματόσχοινα, τα ξάρτια, που τις συνδέουν με την προέκταση του ξονίου, το τσιμπούκι.

- Το τσιμπούκι αποτελείται από τρία στενόμακρα ξύλα, ενωμένα στις άκρες τους, ένα περίπου, μέτρο από το τελείωμα του ξονιού. Τα δύο από αυτά, στερεώνονται αντικριστά στο πλαί ρου ξονιού και οι άκρες τους ενώνονται σχηματίζοντας τρίγωνο με το κόψιμο του ξονιού στο τελείωμα του. Το τρίτο είναι φυτεμένο στη μέση του κύκλου της τομής του ξονιού και βρίσκει τα άλλα δύο στην ένωση τους.



Στην άκρη το τσιμπούκι έχει ένα δακτυλίδι, όπου καταλύγουν τα ξάρτια από τις αντένες. Αυτά έχουν διπλό ρόλο. Από την μια συγκρατούν τις αντένες για να μην σπάσουν από τον άνεμο και από την άλλη φέρνουν τις άκρες τους στην στην ίδια,κάθετη στο έδαφος, νοητή ευθεία γραμμή, τεντώνοντας τες, την κάθε μια τόσο περισσότερο όσο πιο κοντά είναι στον τοίχο, και καθόλου αυτή που βρίσκεται μπροστά οποία χρησιμοποιείται ως <<οδηγός >>. Έτσι, προφανώς το τέντωμα με τα ξάρτια προηγούνταν της αντενωσάς.

•Τα πανία είναι για κάθε αντένα, τριγωνικά κομμάτια, φτιαγμένα από χοντρό ύφασμα, το ίδιο υλικό που χρησιμοποιείται για τα πανία των παραδοσιακών ιστιοφόρων,εξού και γνωστό ως караβόπανο. Για να ενισχυθεί η αντοχή τους απέναντι στον άνεμο που μπορεί να σχίσει, ο γύρος τους διπλώνει και ράβεται, αφήνοντας στο εσωτερικό του ένα σχοινάκι, το γραντί.



*Κάθε πανί έχει σχήμα ισοσκελούς οξυγωνίου τριγώνου. Οι μακριές πλευρές τους έχουν ο ίδιο μήκος με αυτό της αντένας, ενώ η βραχεία, όσο η απόσταση ανάμεσα στις άκρες των αντενών. Η μια μακριά πλευρά, καρφώνεται πάνω στην αντένα σε όλο της το μήκος. Στη γωνία που μένει ελεύθερη, δένεται ένα σχοινάκι, η σκότα. Η άλλη άκρη της σκότας πιάνεται στο γύρο.*

*Το άνοιγμα των πανιών μπορεί να ρυθμιστεί με το τύλιγμα τους στην αντένα. Αυτό γίνεται ανάλογα με την δύναμη του ανέμου που φυσά σε κάποια δεδομένη στιγμή. Αν ο άνεμος είναι μικρής έντασης, ελαφρύς, χρειαζόμαστε μεγάλη επιφάνεια αντίστασης σε αυτόν προκειμένου να κινήσει η φτερωτή. Ετσι, ξετυλίγουμε, <<ανοίγουμε>>, όπως λέγεται, τα πανιά, με την κάθε σκότα να δένεται κοντά στη γειτονική από τη δική της από αριστερά προς τα δεξιά βλέποντας το μύλο από μπροστά, αντένα, την ίδια φορά όπως αυτή των δεικτών του ρολογιού που ακολουθεί και η κίνηση της φτερωτής, κοιτάζοντας την επίσης από μπροστά. Στην περίπτωση που τα πανιά ανοίγονται τελείως, τότε η κάθε σκότα δένεται*

στην άκρη της γειτονικής της αντένας.



Αντίθετα ενεργούμε, όταν ο άνεμος είναι μεγάλης έντασης. Ανάλογα με την ισχύ του, τυλίγουμε τα πανιά γύρω από τις αντένες τους. Το τυλίγμα των πανιών λέγεται μουδάρισμα. Το ολικό μάζεμα τους λειτουργεί και ως τρόπος φρεναρίσματος του μύλου, σε πολύ ισχυρούς και άστατους ανέμους, επικίνδυνους για πρόκληση ζημιών στα μηχανικά μέρη του μύλου αλλά και για σχίσσιμο πανιών.

- Οι διαδρομές αλέσματος

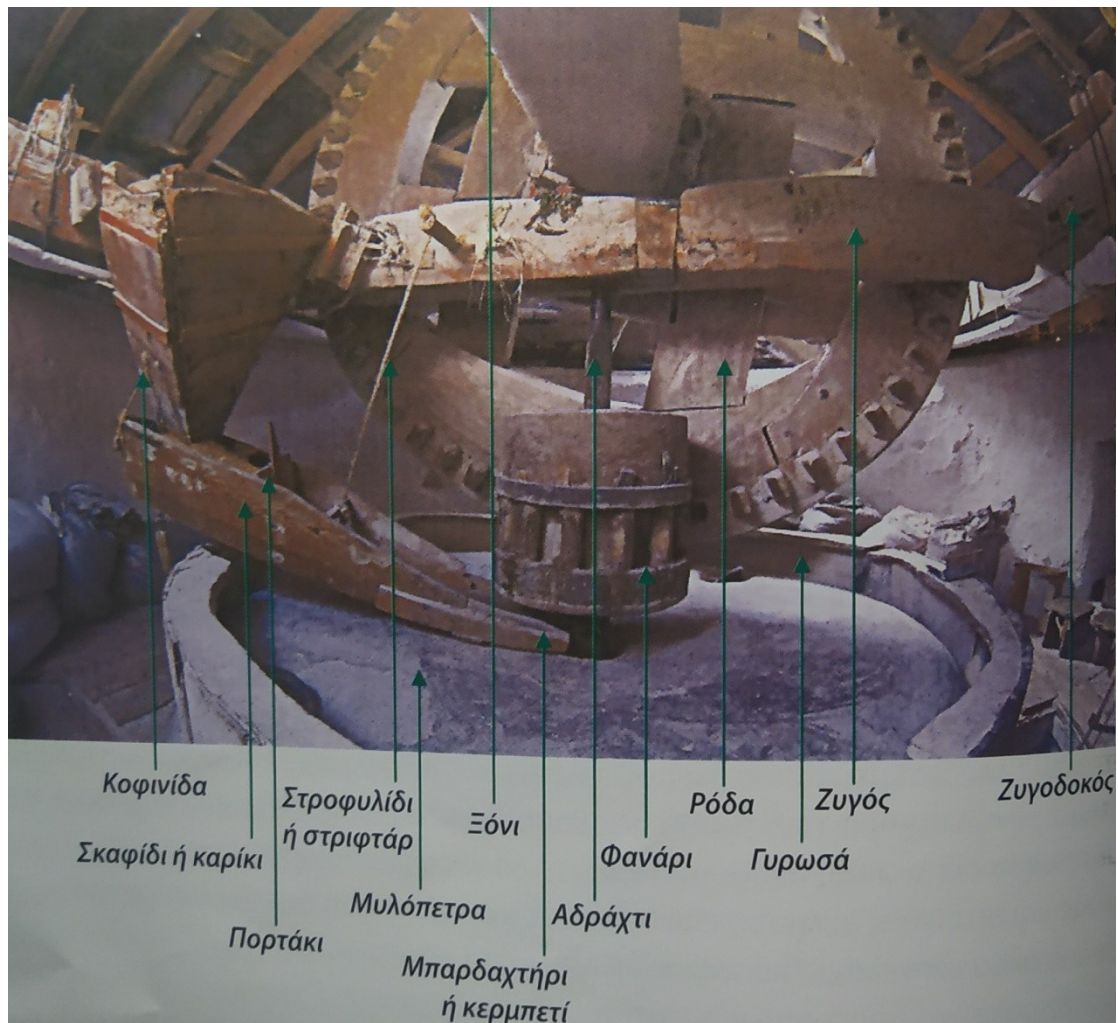
Το τσουβάλι με το άλεσμα αδειάζει στην κοφινίδα, η οποία, ανάλογα με το μέγεθος της μπορούσε, να χωρέσει έως 70 οκάδες, δηλαδή το περιεχόμενο ενός γεμάτου τρίχινου πλεκτού τσουβαλιού. Κάτω από τη κοφινίδα, υπάρχει το σκαφίδι ή καρίκι που έχει ρόλο του αγωγού προς την γούλα. Το άλεσμα εμποδίζεται προς το παρόν να κυλήσει στο καρίκι από το πορτάκι το οποίο και κανονίζει τη ροή του, ανάλογα με το ποσό σηκωμένο είναι. Η ροή κανονίζεται, επίσης από την κλίση του καρικιού. Αυτό, είναι δεμένο στην αρχή του με σχοινάκια πάνω στην κοφινίδα, και στη μέση του με ένα άλλο σχοινάκι, το στροφυλίδι, πιασμένο από ένα ξυλαράκι φυτεμένο στο ζυγό. Τυλίγοντας, μια η περισσότερες φορές <<παίρνοντας βόλτα>> το στροφυλίδι στο ξυλαράκι, η κλίση του καρικιού ελαττώνεται, ενώ ξετυλίγοντας το, η κλίση αυξάνεται μειώνοντας στην πρώτη περίπτωση η διευκολύνοντας στη δεύτερη, τη ροή του αλέσματος.

Το καρίκι καταλήγει σε μια προέκταση, το μπαρδαχτήρι από την τουρκική λέξη *bardak* που σημαίνει ποτήρι ή κερπέτι από την τουρκική λέξη *kerpeten* που σήμαινε τανάλια. Το μπαρδαχτήρι, ακουμπά ίσα-ίσα πάνω στο αδράχτι που με την περιστροφική του κίνηση το τραντάζει μαζί και το καρίκι, κάνοντας έτσι το άλεσμα να πέφτει σίγα-σίγα στη γούλα.



Το άλεσμα συνθλίβεται ανάμεσα στις μυλόπετρα ,και βγαίνει ως αλεύρι από το μεταξύ τους διάκενο, πέφτοντας γύρω τους και ανάμεσα σε αυτές και σε έναν ξύλινο <<φράχτη>> μια <<γυρωσά >>,που εμποδίζει να απλωθεί στο δάπεδο . Στο τέλος, το αλεύρι σκουπίζεται και οδηγείται από μια, ειδική για αυτό, τρύπα στη γυρωσά, έξω από αυτήν, όπου μαζεύεται και τσουβαλιάζεται.

Για να κινηθεί και να αλέσει όμως , η μυλόπετρα, μεσολαβεί η διαδικασία μεταφοράς σε αυτήν της δύναμης από τη φτερωτή.



• Η ρόδα

Το πρώτο σε σειρά λειτουργιάς, όργανο που θα κινηθεί με το γύρισμα των αντενών και το ξονιού είναι η <<ρόδα>>. Η ρόδα , είναι στερεωμένη πάνω στο ξόνι και γυρίζει μαζί του . Έχει ,πάνω στεφάνη της, εξήντα τέσσερα , κατά κανόνα <<δόντια>> που εμπλέκονται σε ανάλογες υποδοχές, ενός εφαπτόμενη σε αυτήν , οργάνου του φαναριού. Η σύνδεση της ρόδας με το ξόνι επιτυγχάνεται με δυο σταυρωτά ζευγάρια ξύλων που σφίγγουν το ξόνι και

με ξύλινες σφήνες ανάμεσα στα κενά του τετραγώνου που σχηματίζουν.



Δύο φανάρια δώδεκα συρτικιών, φτιαγμένα απο το Γιάννη Κούσκο. Το επάνω αριστερά, είναι δεμένο κανονικά με δυο τσέρκια, ένα για κάθε βάση. Δεξιά, το κάτω τσέρκι λείπει, επιτρέποντας να εμφανιστεί η τομή της βάσης. Μπορούμε να δούμε την ακρίβεια της εφαρμογής των συρτικιών στις υποδοχές τους και τις χαρακιές από τις μετρήσεις.

- Το φανάρι

Το φανάρι δέχεται και συνεχίζει την κίνηση της ρόδας, μετατρέποντας την από κάθετη σε οριζόντια. Διαθέτει συνήθως και ανάλογα με τον αριθμό των δοντιών της ρόδας με την οποία συνεργάζεται δώδεκα υποδοχές που λέγονται συρτίκια.

Το ξόνι , βρίσκεται ψηλότερα από τα υπόλοιπα ξύλα και ακουμπά πάνω στις προβλεπόμενες υποδοχές της μάντρας θεία της διαμέτρου του κύκλου.

#### Η ξυλιά του ανεμόμυλου

Χωρίζοντας , αυθαίρετα , τα μέρη του ανεμόμυλου που κατασκευάζονται από ξυλά σε κατηγορίες , αυτές θα μπορούσαν να ήταν οι παρακάτω, με το είδος του δέντρου που χρησιμοποιούνταν κατά κανόνα , για καθένα από αυτά .

Επισημαίνεται ότι, το πεύκο και το κυπαρίσι είναι εναλλακτικές, μεταξύ τους , λύσεις για μέρη οπού χρειάζονταν μακριά και ίσια ξυλά και ανάλογα με την περιοχή οπού το καθένα από αυτά τα είδη ευδοκίμουσε.

Παρατηρούμε , επίσης , ότι για τα ξυλά που υπέφεραν περισσότερο από τα αλλά από τριβές , πίεσης και βάρη συνίσταται ο σκληρός και ανθεκτικός δρυς ενώ το πλατάνι παρέχει ένα εύπλαστο ξύλο , κατάλληλο για διαμόρφωση πάνω του τυχόν απαιτουμένων σχημάτων και

λεπτομερειών.



Κατηγορίες ξυλείας ανεμόμυλου

Ξύλινα μέρη κτιρίου	Σύνηθες χρησιμοποιούμενο δέντρο
Πόρτα	Πεύκο
Πρέκια	Δρυς
Περάτες πατωμάτων	Κυπαρίσι, ή Πεύκο
Σανίδια πατωμάτων	Κυπαρίσι ή Πεύκο
Δοκοί στήριξης μυλόπετρων	Δρυς
Πέτωμα δοκών στήριξης μυλόπετρων	Δρυς
Μαξιλάρια	Δρυς
Ξύλινα μέρη στέγης	Σύνηθες χρησιμοποιούμενο δέντρο
Μάντρα	Δρυς
Μέσα γυρωσά	Δρυς
Καταχήματα σκέλασης	Κυπαρίσι ή Πεύκο
Πέτωμα σκέλασης	Κυπαρίσι ή Πεύκο
Ξόνη	Κυπαρίσι
Ζυγοί φτερωτής	Κυπαρίσι ή Πεύκο
Αντένες, τοιμλούκι	Πεύκο
Ζυγός, ζυγοδοκοί, υποστηρικτικά ζυγοδοκών	Δρυς
Ξύλινα μέρη μηχανισμού	Σύνηθες χρησιμοποιούμενο δέντρο
Ρόδα	Πλατάνι
Φανάρι	Πλατάνι
Τιμόνι	Δρυς
Δοκός στήριξης τιμονιού	Δρυς
Κοφινίδα	Κυπαρίσι ή Πεύκο
Καρίκι, κερμπετί	Κυπαρίσι ή Πεύκο
Τυρωσά μυλόπετρων	Κυπαρίσι ή Πεύκο

Η κατηγορία αυτή θεωρούμε ότι περιλαμβάνει όλα τα ξύλινα μέρη που τοποθετούνταν κατά το χτίσιμο και είτε φώλιαζαν μέσα στον τοίχο, είτε στερεώνονταν με αυτόν.

### Η πόρτα

Καμιά πόρτα ανεμόμυλου δεν σώζεται σήμερα, αλλά δεν υπήρχε λόγος ο τύπος της να διαφέρει από αυτόν που συναντάμε στις άλλες τις ιδίας εποχής. Δυο η τρεις φαρδιές οριζόντιες τραβέρσες που μπαίνουν στην εσωτερική πλευρά της << δένουν >> τα κάθετα φαρδιά δρύινα η κυπαρισσένια η πεύκινα μαδέρια που ενώνονταν μεταξύ τους με κινησιές. Ανάλογα με το άνοιγμα του κουφώματος οι πόρτες γίνονταν μονόφυλλες η δίφυλλες.



**Μονόφυλλη πόρτα**



**Δίφυλλη πόρτα**

Στη δεύτερη περίπτωση, πολύ πιθανή στους μεγάλους ανεμόμυλους, μονό το ένα φύλλο χρησιμοποιούταν τακτικά ενώ το άλλο άνοιγε μονό για να περάσουν μεγάλα αντικείμενα. Όσο ήταν κλειστό, συγκρατούσαν σταθερά στον τοίχο με το κοντομοίρι. Το κοντομοίρι, τοποθετείτε στην εσωτερική πλευρά της πόρτας και ήταν είτε σιδερένια μπάρα που γυρνά μέσα σε σιδερένιο κρίκο καρφωμένο στην πόρτα και θηλύκωνε σε έναν άλλο, στερεωμένο στον τοίχο, είτε απλώς ένα φαρδουλό ξύλο που σφηνώνει σε κατάλληλες υποδοχές << φωλιές >> του τοίχου της πόρτας.



**Σιδερένιο κοντομοίρι**



**Υποδοχή σε πόρτα για ξύλινο κοντομοίρι**

Η κάσα της πόρτας συνδέονταν με τον τοίχο με κινιέτια. Τα κινιέτια είναι σιδερένιες λάμες



που η μια άκρη τους σφηνώνει ανάμεσα στις πέτρες του τοίχου και η άλλη καρφώνεται με το ξύλο της κάσας , κρατώντας το σταθερό .

Μακριοί μεντεσέδες η, αλλιώς μάσκουλα συνδέουν την κάσα με την πόρτα. Αποτελούνται από δυο διαιρούμενα κομμάτια που επιτρέπουν στην πόρτα να βγαίνει από την θέση της. Το κομμάτι που φέρει τον πύρο καρφώνεται πάνω στο ξύλο της κάσας με την ανάλογα διαμορφωμένη, <<ουρά>> του. Το άλλο, με το δαχτυλίδι που δέχεται τον πύρο , είναι μακρύ και καλύπτει το περισσότερο από το μήκος της τραβέρσας με την οποία καρφώνεται. Σχεδόν πάντα , σε κάθε τραβέρσα αντίστοιχοι και ένας μεντεσές.

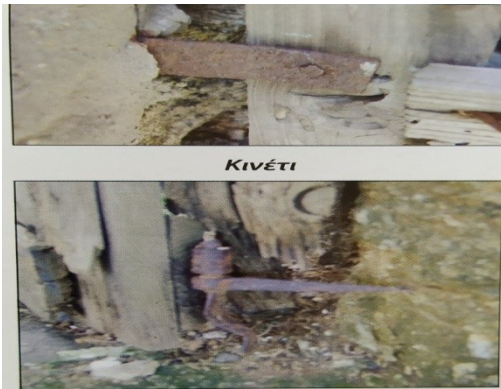


Ο μακρύς μεντεσές ή «μάσκουλο»



Κλειδαριά και γερούλια πόρτας της εποχής





Τα πρέκια αφορούν τρία σημεία του κτιρίου του μύλου. Την οροφή της εισόδου, την οροφή των θυρίδων και την οροφή των παραθύρων, στην σπάνια περίπτωση που αυτά χτίζονται από πάνω τους. Ο ρόλος τους είναι να συγκρατούν τη τοιχοποιία πάνω από αυτά. Είναι κατασκευασμένα από δρυ, την αμέσως πιο αξιόπιστη λύση, μετά από αυτήν την μακρόστενη. Γερής πέτρας που αν και συνηθιζόταν αλλού, δεν συναντάτε στους ανεμόμυλους. Προφανώς ήταν πιο εύκολο για τους κατασκευαστές να διαμορφώσουν και να τοποθετήσουν κομμάτια από την περίσσια δρύινη ξυλεία για την κατασκευή του μύλου έχοντας γνώση της αντοχής του συγκεκριμένου υλικού, γνώση που επιβεβαιώνεται με την διατήρηση της λειτουργίας των πρεκιών, παρά την όποια φυσιολογική, αφού βρίσκονται εκτιθέμενα στις διαφορές καιρικές συνθήκες για πολλές δεκαετίες διάβρωση τους μέχρι και σήμερα.



Ο σκελετός των πατωμάτων, αποτελείτε από οριζόντια δοκάρια, τους περάτες, που στηρίζονται σε κατάλληλες υποδοχές του τοίχου και τοποθετούνται κατά το χτίσιμο. Μπορούν να γίνουν είτε από κομμένους στα δυο κατά μήκος, είτε από ακεραίους αλλά ίσιους, είτε από τετραγωνισμένους, κορμούς. Πάνω τους καρφώνονται τα σανίδια των πατωμάτων.



*Η στήριξη των μυλοπετρών που τοποθετούνται στον οροφή άλεσης καθορίζει και μια βαρέως τύπου βάση για αυτές. Δυο πολύ χοντροί ατόφιοι κορμοί από δρυ πλασάρονται από πάνω για να υποδεχτούν τα επίσης χοντρά, ξύλινα μαδέρια που θα τους καλύψουν. Πάνω σε αυτή την κατασκευή θα ακουμπήσουν οι μυλόπετρες. Η κατασκευή υποστηρίζεται*

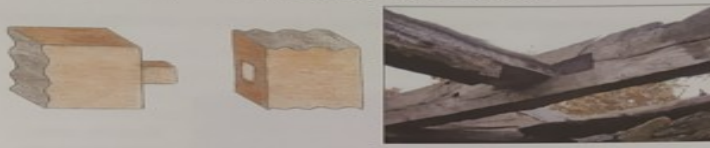


*μερικώς από το δοκό στήριξης του τιμονιού.*





4) Με μόρσο (αριστερά αρσενικό, δεξιά θηλυκό)



5) Με εγκοπή



6) Μισοχαράκτά: εκατέρωθεν εγκοπές



7) Με κινισιά: ενώσεις μαδεριών της πόρτας



8) Ενώσεις μαδεριών με πατούρες: πιθανή σύνδεση των μαδεριών για το πέτωμα του πατώματος του πρώτου ορόφου στους τρίπατους ανεμόμυλους



### VIβ Συνδέσεις ξύλων

Στις ενώσεις των ξύλων στον ανεμόμυλο, παρατηρούμε εφαρμογή, γνωστών στην ξυλουργική, τρόπων σύνδεσης.

#### 1) Με επικάλυψη



Τα ξύλα, απλώς ακουμπούν το ένα το άλλο και καρφώνονται.



Χειροποίητα καρφιά: Τσουρέδες, Πάνω Δάφνη

#### 2) Με πατούρα



#### 3) Με εκατέρωθεν πατούρες



### 3.2 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΕΜΟΜΥΛΩΝ



1<sup>ος</sup> Ανεμόμυλος





2<sup>ος</sup> Ανεμομυλος









3<sup>ος</sup> Ανεμόμυλος













4<sup>ος</sup> Ανεμόμυλος









5<sup>ος</sup> Ανεμόμυλος

















6<sup>ος</sup> Ανεμόμυλος













7<sup>ος</sup> Ανεμόμυλος











### 3.3 ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗΣ

Η αξιοποίηση του ανέμου και συγκεκριμένα μέσω ανεμόμυλων ανήκει στο παρελθόν. Όμως η αξιοποίηση του ανέμου σαν γεγονός έχει άμεση σχέση με το παρόν και το μέλλον του πλανήτη μας, με το μέλλον το δικό μας. Η αιολική ενέργεια και η εκμετάλλευσή της αποτελεί γεγονός επίκαιρο και αίτημα επιτακτικό. Από τη 10ετία του 1970 όταν ο άνθρωπος συνειδητοποίησε τα προβλήματα του φυσικού περιβάλλοντος θυμήθηκε και πάλι τον άνεμο.

Η αιολική ενέργεια είναι μια από τις παλαιότερες μορφές φυσικής ενέργειας που αξιοποιήθηκε από πολύ νωρίς και έπαιξε αποφασιστικό ρόλο στην εξέλιξη της ανθρωπότητας. Η σημασία της ενέργειας του ανέμου φαίνεται στην Ελληνική Μυθολογία, όταν ο Αίολος διορίζεται από τους θεούς του Όλυμπου ως «ο Ταμίας των Ανέμων». Ο άνθρωπος χρησιμοποίησε για πρώτη φορά την αιολική ενέργεια στα ιστιοφόρα πλοία, γεγονός που συνέβαλε αποφασιστικά στην ανάπτυξη της ναυτιλίας, στην προώθηση του εμπορίου και στην οικονομική ευημερία των παραθαλάσσιων λαών. Η αιολική ενέργεια είναι μια μορφή μηχανικής ενέργειας που δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία. Η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της γης από τον ήλιο προκαλεί την μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από την μια περιοχή στην άλλη, δημιουργεί δηλαδή τους ανέμους. Ο άνεμος είναι δυνατό να περιστρέφει ανεμοτροχούς, να προωθήσει ιστιοφόρα πλοία ή να κινεί αντικείμενα, μπορεί δηλαδή η ενέργεια του να καταστεί εκμεταλλεύσιμη. Η πηγή αυτής της ενέργειας είναι πρακτικά ανεξάντλητη, ανανεωμένη συνεχώς, γι' αυτό και ονομάζεται ανανεώσιμη. Εάν υπήρχε η δυνατότητα με την σημερινή τεχνολογία να εκμεταλλευτούμε το συνολικό αιολικό δυναμικό της γης, εκτιμάται ότι η παραγόμενη σε ένα χρόνο ηλεκτρική ενέργεια από τον άνεμο θα ήταν υπερδιπλάσια από τις ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια της ανθρωπότητας στο ίδιο διάστημα. Δυστυχώς, μόνο ένα μικρό ποσοστό της τεράστιας αυτής ποσότητας ενέργειας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καλύψει τις ποικίλες και αμέτρητες ανάγκες μας. Όταν σε μια περιοχή οι άνεμοι πνέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή την τιμή, τότε το αιολικό δυναμικό του τόπου θεωρείται εκμεταλλεύσιμο και οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις μπορούν να καταστούν οικονομικά βιώσιμες, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα.

Η Τήνος έχει πολύ υψηλό αιολικό δυναμικό, όπως μαρτυρείται και από μετρήσεις που έχουν γίνει στο νησί. Αυτό ισχύει από παλιά γεγονός που μαρτυρούν και οι πολλοί ανεμόμυλοι που υπήρχαν στο νησί και αποδείχτηκε από τις προαγόμενες ενότητες τις Ερευνητικής Εργασίας.

Στην Ολλανδία εκτέλεσαν πειράματα από τον F.G Pigeaud με αντικείμενο τη μετασκευή των παλαιών ανεμόμυλων άλεσης δημητριακών, έτσι ώστε η πλεονάζουσα ενέργεια να χρησιμοποιείται για ηλεκτροπαραγωγή. Χρησιμοποιήθηκε ένας

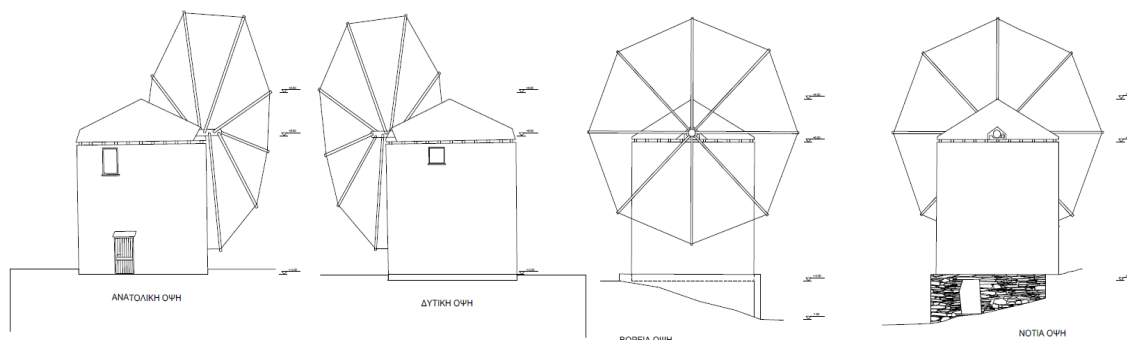


**Ο ανεμόμυλος που χρησιμοποιήθηκε ως ανεμογεννήτρια**



ασύγχρονος ηλεκτροκινητήρας που κινούσε τον ανεμόμυλο (σε περίπτωση άπνοιας) ή λειτουργούσε σαν γεννήτρια, όταν φυσούσε αέρας. Ο μηχανισμός μετάδοσης κίνησης περιλάμβανε συμπλέκτη παράκαμψης με σκοπό ο ηλεκτροκινητήρας να μην κινεί τα ιστία παρά μόνο να εκτελεί χρήσιμο έργο. Η οροφή στρεφόταν με τη βοήθεια αεροκινητήρα που ελεγχόταν από έναν ανεμοδείκτη.

Γενικά οι γεννήτριες είναι μηχανές που μετατρέπουν μία μορφή ενέργειας σε ηλεκτρική. Οι ανεμογεννήτριες συγκεκριμένα μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρικό ρεύμα. Τα σημαντικότερα τμήματα μιας γεννήτριας είναι ο ρότορας και ο στάτης της. Ο ρότορας είναι το περιστρεφόμενο κομμάτι και ο στάτης το σταθερό. Κατά την περιστροφή του ρότορα παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα στις άκρες του. Πάνω στη δοκό υπάρχει ένας τεράστιος ξύλινος κύλινδρος-γρανάζι, ο οποίος μέχρι πρότινος κινούσε τον μηχανισμό και γυρνούσε τη μυλόπετρα ώστε να αλέθει το σιτάρι. Στη θέση της μυλόπετρας θα τοποθετηθεί μια γεννήτρια, ενώ ο ξύλινος δίσκος θα αντικατασταθεί από έναν σιδερένιο, που θα αποδίδει περισσότερη ισχύ. «Ο μηχανισμός θα λειτουργεί σαν το δυναμό του ποδηλάτου: θα απορροφά ενέργεια και θα την αποθηκεύει σε μια μπαταρία». «Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να παράγεται ισχύς έως και 15 κιλοβάτ, χωρίς να γίνει καμία απολύτως επέμβαση σε ολόκληρο το οικοδόμημα του μύλου. Μελλοντικά, αυτή η τεχνολογία μπορεί να αυξήσει την ισχύ του ρεύματος του ανεμόμυλου ακόμα και στα 30 κιλοβάτ».



### ΟΨΗΣ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΜΕΝΟΥ ΜΥΛΟΥ

Για την αναστήλωση των μνημείων θα χρησιμοποιηθούν τα υπάρχοντα υλικά με μερικές προσθήκες υλικών όπως ξύλα πέτρες και για τους αρμούς θα χρησιμοποιήσουμε ασβεστοτσιμεντοκονίαμα. Όλες οι όψεις θα παραμείνουν αναλλοίωτες με μοναδική παρέμβαση που θα γίνει στο εσωτερικό των ανεμόμυλων, αντικαθιστώντας τις μυλόπετρες με μηχανισμό(ρότορας) ο οποίος εκμεταλλεύεται την αιολική ενεργεία και τη μετατρέπει σε ηλεκτρική.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή αυτή εργασία έγινε υπό την εποπτεία του καθηγητή κ. Ρουμπιέν Δ. Αυτή η μελέτη ήταν μια ευκαιρία να αποκατασταθούν η ανεμόμυλοι των Υστερνίων έτσι ώστε να βελτιωθεί η εικόνα του νησιού γενικότερα. Στην εποχή που ζούμε είναι σημαντικό να επικεντρωθούμε στην ανάδειξη και την προστασία της αρχιτεκτονικής ταυτότητας και παράδοσης των κυκλαδίτικων νησιών μας. Στο ελληνικό αστικό κέντρο είναι συχνό φαινόμενο να υποβαθμίζεται η αρχιτεκτονική ποιότητα των παραδοσιακών μνημείων . Με αυτή την εργασία προσπαθήσαμε να σεβαστούμε και να αξιοποιήσουμε τα δεδομένα της περιοχής για να δημιουργήσουμε ένα καλαίσθητο περιβάλλον με αξιοποίηση την αιολική ενέργεια . Πιστεύουμε πως με την πρότασή μας, η ανεμόμυλοι θα αποκτήσουν άλλη πνοή και θα λειτουργήσει ως ένα από τα σημεία αναφοράς της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής και την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας στον περιβάλλοντα χώρο . Η νήσος Τήνος σημείο αναφοράς ως προς την παραδοσιακή αρχιτεκτονική και ποικίλοι σε μάρμαρο και πέτρα θεωρείτε από τα ομορφότερα νησιά του αιγαίου και αυτό πρέπει να συνεχιστεί και στο μέλλον έτσι ώστε να την χαρούν και οι επόμενες γενιές.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Απέργης Σάββας , Ο Τριαντάρος και ο Μπερδεμιάρος της Τήνου, εκδ. Δήμου Τήνου 2008
- Βάος Ζαφείρης, Νομικός Στέφανος, Ο ανεμόμυλος στις Κυκλάδες, εκδ. Δωδώνη Αθήνα 1993.
- Δώριζας Γεώργιος Ι. , Η μεσαιωνική Τινός, Αθήναι 1976, 2006 , σελ.281-285
- Κουτελάκης Χάρης, Τήνος Αρχαία και Χριστιανική, Π.Ι.Ι.Ε. Τήνου και Αδελφότης Τηνίων εν Αθήναις , Αθήνα 2001
- Πρωτοπαπάς Νικόλαος, αρχιμ. (νυν. μητροπ. Φθιώτιδος), «Οι ανεμόμυλοι της Τήνου, μια παράδοση που χάνεται», εφ. Κυκλαδικών Φως, Αυγ. 1979.
- Σαράφη Ν. Αικατερίνη Τήνος Χάρτες-Ενδυμασίες Εκδόσεις Καστανιώτη Διάπτω
- Σιμάκης Ι. Στυλιανός ,Ικαρία <<οι ανέμου μήλοι>> Ικαρία 2008
- Φώσκολος Μάρκο., (επιμέλεια έκδοσης), Τήνος: Ιστορία και Πολιτισμός, Αναπτυξιακή Δημοτική Επιχείρηση Δήμου Εξωμβούργου Τήνου 2005. (εκδ. Δεδεμάδη)
- Ψάλτης Ρόκκος, π., «Λαογραφικά της Τήνου: χοιροσφάγια, «καλή βραδιά», ανεμόμυλοι» , Τηνιακά Ανάλεκτα 4 (2000)
- Σιώτης Ντίνος, Κοντογιώργης Αριστείδης «Τήνος Ποιητική-φωτογραφική περίληψη», Ε.Ε. Παλαμάρης Δημοτική Επ/ση Αν/ξης Εξωμβούργου Τήνουλι