

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ο ΜΠΑΡΟΥΤΟΜΥΛΟΣ ΤΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ**

**ΦΑΡΑΓΓΙ ΛΟΥΣΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΜΑΡΑΔΟΧΩΡΙ
ΔΗΜΗΤΣΑΝΑ**



Κάπαρης Αντώνης

Εισήγηση: Γ.Κ.Βαρελίδης
Δρ.Αρχ.Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

Επίβλεψη: Π.Βαρελίδου
Δρ.Αρχ.Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΑΘΗΝΑ 2008

1.ΙΣΤΟΡΙΟΓΡΑΦΙΑ ^{1,8,9}

1.1 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Η πολεμική τεχνολογία ανέκαθεν ένωνε τις δυνάμεις πολλών επιμέρους τεχνικών ώστε να προπορεύεται και να ικανοποιεί τόσο τις επεκτατικές βλέψεις, όσο και την ανάγκη του ανθρώπου για άμυνα. Η υδροκίνηση, η μεταλλοτεχνία και η πυριτιδοποιία είναι μερικές από τις κυριότερες από αυτές τις τεχνικές. Η σημασία της πυρίτιδας είναι μεγάλη αφού όλοι ακόμα και οι ιδιώτες για άμυνα, κυνήγι και εορτασμούς χρειάζονται μπαρούτη.

Η εξέλιξη της πολεμικής τεχνολογίας έφερε το πυροβολικό σε περίοπτη θέση αφού ουσιαστικά αχρήστευε όλες τις προηγούμενες πολεμικές τεχνικές. Η συμβολή του δε στην ιστορία του πλανήτη είναι καθοριστική. Από τα χρόνια που κατασκευάστηκαν τα πρώτα πυροβόλα όπλα και μέχρι ο άνθρωπος να καταφέρει την διάσπαση του ατόμου, αλλά ακόμα και στις μέρες μας το πυροβολικό, μεταβάλλει τούς όρους του πολέμου , δημιουργεί ή καταστρέφει κράτη. Με το πυροβολικό επίσης αυξήθηκε το κόστος του πολέμου, αφού ιδίως στα πρώτα του χρόνια, η κατασκευή, η συντήρηση και η διακίνηση των όπλων και της πυρίτιδας ήταν εξαιρετικά ακριβή.

Η ποιότητα της πυρίτιδας εξελίχτηκε μέσα στους αιώνες, αρχικά με τις εμπειρικές γνώσεις του προσωπικού των εργαστηριών και αργότερα, παράλληλα με την εξέλιξη της χημείας. Όσο για την ποσότητα της ποτέ δεν κατάφερε να καλύψει της ανάγκες του ανθρώπου, για το λόγο αυτό και η τιμή

της παρέμενε πάντα σε υψηλά επίπεδα.

Σημαντικό βήμα, για την ανάπτυξη των μεταλλουργικών κέντρων παραγωγής όπλων έγινε στην Κίνα όπου λίγο πριν από το 1288, κατασκευάστηκαν τα πρώτα μικρά φορητά πυροβόλα όπλα. Με αρχή το γεγονός αυτό άρχισε και στην Ευρώπη η κατασκευή μεγάλων κανονιών (πριν από το 1320), στον ισλαμικό κόσμο (στη δεκαετία του 1330) και στην ίδια την Κίνα (το 1356)». Η δύναμη που παρείχαν και η πολεμική τους σημασία, έκαναν την ανάπτυξη της κατασκευής τους επιτακτική. Παράλληλα, αναπτύσσεται η λειτουργία των υψικαμίνων και κατασκευάζονται οι πρώτες μονοκύλινδρες μηχανές εσωτερικής καύσεως, πάνω στην τεχνολογία των οποίων βασίζεται και αυτή των σύγχρονων κινητήρων.

Τα κανόνια ως τον 16ο αιώνα είναι πανάκριβα ορειχάλκινα και έχουν μεγάλο βάρος κάτι που καθιστά την μετακίνηση και την συντήρησή τους δύσκολη και πανάκριβη, έτσι και το κόστος του πολέμου και τα κέρδη που απέφερε αυτό έντονο.

Η έλλειψη τεχνογνωσίας δεν επιτρέπει την ανάπτυξη των μεθόδων παραγωγής τους. Ανάπτυξη που ξεκινάει στα τέλη του 15ου αιώνα όταν οργανώνονται τα πρώτα κρατικά οπλοστάσια. Η τεχνογνωσία βελτιώνεται δύο κλασικά ακόμη και σήμερα, βασικά εγχειρίδια που κυκλοφορούν βοήθουν πολύ σε αυτό. Την ίδια εποχή (1527) αρχίζει και η χρήση της πυρίτιδας στα μεταλλεία και σε συνδυασμό με το γεγονός ότι από 16ο αιώνα, διαδίδονται τα φθηνά χυτοσίδηρο, κανόνια και τα βλήματα, μέχρι το τέλος του 17ου αιώνα επιτυγχάνεται ευκινησία (μείωση του βάρους) και η αποτελεσματικότητα (ακρίβεια σκόπευσης) των κανονιών.

Η κατασκευή μικρών φορητών πυροβόλων όπλων, που όπως είπαμε πρωτοεμφανίστηκαν στην Κίνα εξελίχτηκε και βασίστηκε στην ίδια τεχνολογία και τεχνογνωσία και το 1520 ο «πρόγονος» του τουφεκιού (το αρκεβούζιο με δίκρανο) ήταν πλέον γεγονός. Επίσης, η γενίκευση στη χρήση τους, σε συνδυασμό με τα παραπάνω, τα βελτιώνει αισθητά ως προς το βάρος και την ακρίβεια τους. Κανόνια, αρκεβούζια και μουσκέτα συμβάλλουν αποφασιστικά στη νίκη κατά τη ναυμαχία της Ναυπάκτου (1571).

1.2 Η ΜΠΑΡΟΥΤΗ

Η μαύρη μπαρούτη (πυρίτιδα) είναι εκρηκτική ύλη, μείγμα ομοιογενές, που αποτελείται συνήθως από 75% νίτρο (νιτρικό κάλιο, KNO_3), 15% κάρβουνο (άνθρακας, C) και 10% θειάφι (θειό, S). Κατά την ανάφλεξη της, το κάρβουνο προσφέρει την καύσιμη ύλη, το θείο την άμεση ανάφλεξη και γρήγορη καύση του κάρβουνου και το νίτρο το οξυγόνο για την καύση του κάρβουνου και το σχηματισμό οξειδίων του αζώτου, των οποίων ο μεγάλος όγκος προκαλεί την εκτόνωση και τη βίαιη προώθηση του βλήματος στην κάνη των πυροβόλων όπλων. Η μαύρη μπαρούτη ήταν το παλαιότερο και το μόνο εκρηκτικό σε γενική χρήση στα κανόνια και τα φορητά όπλα ως την εφεύρεση των καλύτερων εκρηκτικών (άκαπνη πυρίτιδα) στα μέσα περίπου του 19ου αιώνα.

Ο χρόνος και ο τόπος προέλευσης της μπαρούτης δεν είναι γνωστά. Οι Κινέζοι, οι Άραβες, αλλά και οι Ευρωπαίοι, είναι οι λαοί που χρεώνονται την εφεύρεση της, η οποία χρονολογείται

μεταξύ του 1240 και 1320. Η εξέλιξη της, φανερώνεται και από τις χρησιμοποιούμενες λέξεις μέσα στην ιστορία. Έτσι, εμπρηστική ύλη αρχικά (βλ. Υγρό πυρ), μη-εκρηκτική κατόπιν πρωτοπυρίτιδα, με μοναδικές ιδιότητες, αυτές του εμπρησμού και της ταχείας ανάφλεξης και, τέλος, την πραγματική πυρίτιδα με τις εκρηκτικές και προωθητικές ιδιότητες της.

Σε επίπεδο ποιότητας τώρα, η εξέλιξη της μπαρούτης έγινε παράλληλα με αυτήν των κανονιών και των πυροβόλων όπλων, έτσι έως τον 15ο αιώνα, η χρησιμοποιούμενη μπαρούτη ήταν ένα χαλαρό, γεμάτο σκόνη μείγμα, η σερπαντίνη.

Η σερπαντίνη ήταν κατά κύριο λόγο αναποτελεσματική αφού κατά την ανάφλεξη το μείγμα αυτό είχε βραδεία και ακανόνιστη καύση, γιατί δεν περνούσε αρκετός αέρας μέσα από αυτό. Για τον λόγο αυτό οι πυροβολητές ήταν αναγκασμένοι να δονούν με ξύλινο κόπανο την μπαρούτη μέσα στο κανόνι, με ένα είδος, και από πάνω τα σκάγια μαζί με κουρέλια ή αργίλο για να συγκρατήσουν τα αέρια, έως ότου, επιτευχθεί η εκτόνωση υπό τους αναγκαίους όρους αποτελεσματικότητας.

Τα στάδια παρασκευής της μπαρούτης περιοριζόταν τότε μόνο σε δύο. Την συσσωμάτωση των πρώτων υλών, που παρασκευαζόταν στο γουδί με το χέρι και κατόπιν στους μύλους, και την ξήρανση του προϊόντος. Αργότερα, το 1440 προστέθηκε σε αυτά και η διαδικασία της κοκκοποίησης, με την οποία το μείγμα έπαιρνε τη μορφή κόκκων

Γύρω στο 1680 προστέθηκε και η λείανση στη σειρά των διαδικασιών παρασκευής. Με αυτήν την φυσική μέθοδο αφαιρούνταν τα εξογκώματα από την επιφάνεια των κόκκων και

πιθανότατα αύξανε ελαφρά το ειδικό βάρος όσων κόκκων δεν διαλύονταν από τη συμπίεση-τριβή. Στη συνέχεια, το υλικό περνούσε από κόσκινο για την αφαίρεση της μπαρουτό-σκονης.

Η μέθοδος αυτή συνεχίστηκε μέχρι τα μέσα του 19ου αιώνα. Στην συνέχεια προστέθηκε και η πρακτική του γραφίτη για να βελτιώσει την λείανση (1840 στην Αγγλία, 1850 στις ΗΠΑ), και ήταν άγνωστη κατά τη διάρκεια της Ελληνικής Επανάστασης.

Η συμπίεση, που ήταν και η τελευταία διαδικασία παραγωγής της μπαρούτης, εμφανίστηκε μεταξύ των ετών 1780 και 1795.

Η μέθοδος αυτή, που δεν εφαρμόστηκε στη διάρκεια του αγώνα, αύξανε με την δύναμη της εκपुरσοκρότησης. Η παραγωγή της μπαρούτης ολοκληρωνόταν με την καλή συσκευασία της, έτσι ώστε να αποθηκευθεί και να μεταφερθεί με ασφάλεια (κίνδυνος ατυχήματος ή απορρόφησης υγρασίας).

2. ΝΕΡΟ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ^{2,3}

Ενέργεια, είναι η ικανότητα παραγωγής έργου και αποτέλεσε το καταλυτικό στοιχείο της εξέλιξης του ανθρώπινου είδους.

Ο ήλιος είναι η κύρια πηγή ενέργειας. Μας παρέχει θερμότητα, φως και οξυγόνο, τροφές, καύσιμα κ.ά., από τα οποία εξαρτάται άμεσα ή έμμεσα η ζωή. Όλες οι άλλες μορφές ενέργειας θεωρούνται δευτερογενείς, ως παράγωγα της ηλιακής.

Αρχικά, ο άνθρωπος χρησιμοποίησε την μυϊκή και την ενέργεια της φωτιάς για θέρμανση και φωτισμό.

Αργότερα, κατάφερε να δεσμεύσει και να αξιοποιήσει

άλλες πηγές ενεργείας καθώς και να ανακαλύψει νέους τρόπους εκμετάλλευσης των ήδη γνωστών.

Η τεχνολογική εξέλιξη βοήθησε και βοηθήθηκε από το παραπάνω γεγονός. Έτσι μέχρι τον 19^ο αιώνα ο άνθρωπος καταφέρνει, αξιοποιώντας τις διάφορες πηγές ενέργειας να κινεί πολύπλοκες μηχανές αλέσματος, συνθλιψης κ.α.



Εικόνα 1. κατακόρυφη φτερωτή

Η ανθρωπότητα είχε πια φτάσει στην εποχή όπου ενέργεια και μηχανισμός είναι δύο έννοιες στενά συνδεδεμένες.

Ως το τέλος της προβιομηχανικής εποχής (18ος αιώνας) οι μόνες ενέργειες που χρησιμοποιούνται είναι οι φυσικές. Έτσι κατά την προβιομηχανική εποχή παρατηρούμε διαδοχική και παράλληλη χρήση της ανθρώπινης, ζωικής, υδραυλικής και αιολικής. Επίσης, παρατηρείται η οργάνωση των μορφών ενέργειας σε ενεργειακά συστήματα όπου γίνεται διαδοχικά η χρήση τους και συνεργάζονται με σκοπό την παραγωγή.

2.1 Η ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η υδραυλική ενέργεια αποτελεί το πιο σημαντικό βήμα στην τεχνολογική εξέλιξη αφού για πρώτη φορά αξιοποιήθηκε η δύναμη φυσικών μορφών ενέργειας για την κίνηση απλών ή και πολύπλοκων μηχανισμών. Η υδρενέργεια μαζί με την αιολική ήταν η φυσικές ενέργειες που μέχρι τα τέλη του 18^{ου} αιώνα ο άνθρωπος τις χρησιμοποιούσε για την μετατροπή τους σε μηχανική. Οι υδροκίνητοι μηχανισμοί λειτουργούσαν μέσω υδροτροχού (φτερωτής) τοποθετημένου όρθια ή οριζόντια τοποθετιμένου τον οποίο τον περιέστρεφε το νερό.

Η λειτουργία των υδροκίνητων μηχανισμών γινόταν μέσω μικρού ή μεγάλου υδροτροχού (φτερωτής), όρθια ή οριζόντια τοποθετημένου, τον οποίο με διάφορους τρόπους περιέστρεφε η δύναμη του κινούμενου νερού. Η υδραυλική ενέργεια και ο υδροτροχός είναι έννοιες αναπόσπαστα συνδεδεμένες στην ιστορία της τεχνολογίας.

Οι όρθιοι υδροτροχοί καθιερώθηκαν ως «ρωμαϊκοί», διότι η εξάπλωση τους έγινε στο ρωμαϊκό κράτος, ενώ οι μεταγενέστεροι οριζόντιοι ως «ελληνικοί» ή «ανατολικοί», διότι χρησιμοποιήθηκαν στη βυζαντινή επικράτεια. Και οι δύο αρχικά κινούσαν μόνον αλεστικούς νερόμυλους.

Η εφεύρεση του υδροτροχού είναι πολύ παλιά. Υδρομηχανή άγνωστης χρήσης αναφέρεται σε επιγραφές των Σουμερίων . Θεωρείται επίσης βέβαιο ότι στην Ουρ στη Μεσοποταμία, χρησιμοποιήθηκαν τροχοί ανύψωσης νερού με φτερά από κεραμικές πλάκες για υδροδότηση και πότισμα ίσως δε και για άλεσμα δημητριακών. Η περιστροφή αυτών των τροχών άλλοτε γινόταν από ζώα και άλλοτε από τη δύναμη του ρεύματος ποταμού. Από το νερό μπορούμε να εκμεταλλευτούμε ενέργεια δύο μορφών: την κινητική, αυτή που έχει το νερό όταν κινείται, και τη δυναμική, αυτή που δίνει όταν μειώνεται η διαφορά στάθμης της επιφάνειας του.

Και οι δύο αυτές μορφές χρησιμοποιούνται από την εποχή της προβιομηχανικής τεχνολογίας ως τις μέρες μας για κίνηση πολλών ειδών, μορφών, χρήσεων και παραγωγικής ικανότητας υδροκίνητων μηχανισμών, οι οποίοι μετατρέπουν την ενέργεια του νερού σε άλλη, (χυτή που κάθε φορά μας χρειάζεται για διαφορετικούς σκοπούς.

Πρώτα, χρησιμοποιήθηκαν οι ρωμαϊκού τύπου υδροτροχοί, οι οποίοι μετέτρεπαν την κινητική σε άλλες μορφές ενέργειας με την βοήθεια μόνο της φυσικής ροής των ποταμών. Ξύλινες φτερωτές τοποθετούνταν πάνω από το ρεύμα του νερού που τις περιέστρεφε. Χαρακτηριστική επίσης εφαρμογή είναι αυτή των

μύλων προσαρμοσμένων σε δεμένα ποταμόπλοια .

Εκτός από την ροή των ποταμών χρησιμοποιήθηκε και η ροή της παλίρροιας.

Τον 5ο μ. Χ. αιώνα, ρωμαίοι μηχανικοί οδήγησαν το νερό πάνω από τον τροχό χρησιμοποιώντας έτσι εκτός από την κίνηση του και την βαρύτητα του. Στη συνέχεια, τα πτερύγια των φτερωτών έδωσαν την θέση τους στα φατνώματα (*κουβαδάκια*) , με αποτέλεσμα να επιταχύνεται από το μεγαλύτερο βάρος του νερού η κίνηση και με βάση την αρχή διατήρησης της ορμής η απόδοση τους μπορούσε να γίνει ως και τριπλάσια. Στα τέλη περίπου του 19ου αιώνα, οι ξύλινοι τροχοί μετατράπηκαν σε βαριές μεταλλικές κατασκευές (*ροδάνες*) που είχαν μακρύτερη διάρκεια ζωής.

Πρόβλημα βέβαια υπήρχε σε μέρη με ανεπάρκεια ποσότητας νερού. Λύση σε αυτό δόθηκε με την εφεύρεση της οριζόντιας φτερωτής.

Είχε μικρότερη διάμετρο και περιστρεφόταν με πολύ λιγότερη ποσότητα νερού.

Με την παραπάνω εφεύρεση υδροκίνητες εγκαταστάσεις δεν ήταν απαραίτητο να τοποθετηθούν στις κοίτες ουσιαστικά αλλά να εκμεταλλευτούν τόσο την δυναμική ενέργειας μέσω της διαφοράς στάθμης του νερού, όσο και την κινητική. Παράλληλα όμως χρησιμοποιείτο και η κινητική ενέργεια. Οι υδροτροχοί ήταν πάντοτε τοποθετημένοι στο χαμηλότερο σημείο της διαδρομής του νερού, το οποίο εκτοξευόταν στα πτερύγια τους σχεδόν οριζόντια.

Η δυναμική ενέργεια εκφράζεται από το γινόμενο του βάρους επί το ύψος. Έτσι με μεγάλη διαφορά της στάθμης και συνεχής

ροή, αρκούσε μια μικρής διαμέτρου σωλήνα ενώ με μικρή διαφορά κατασκευάζανε μεγαλύτερης διαμέτρου, βαγενιού, ώστε με το μεγαλύτερο βάρος νερού το γινόμενο να μένει το ίδιο. Όπου η ροή ήταν διακεκομμένη ή πολύ μικρή ορισμένες εποχές του χρόνου και δεν επαρκούσε, κάτω από στέρνα που μάζευε το νερό, κατασκευαζόταν χτιστός υδατόπυργος ανεστραμμένης κωνικής διατομής εσωτερικά, ο οποίος, αφού γέμιζε, το νερό εκτοξευόταν από στόμιο, που βρισκόταν στο κάτω μέρος του, στη φτερωτή.

Η κινητική ενέργεια της φτερωτής μετατρεπόταν είτε σε παλινδρομική μέσω εκκεντροφόρου ή στροφαλοφόρου άξονα, είτε σε κυκλική μέσω γρاناζιών.

Θα μπορούσαμε γενικά να πούμε ότι η ουσιαστική διαφορά μεταξύ των δύο υδροτροχών είναι ότι οι κατακόρυφοι γύριζαν με πολύ μικρή ταχύτητα περιστροφής, ενώ οι οριζόντιοι, με μεγαλύτερη.

Αυτό οφειλόταν στο ότι η λειτουργία των όρθιων εξαρτιόταν από την ταχύτητα ροής του νερού. Αντίθετα των οριζόντιων εξαρτιόταν από την υψομετρική διαφορά της υδατόπτωσης. Για τον λόγο αυτό, κατασκεύαζαν και τοποθετούσαν το βαγένι σε φυσική πλαγιά εδάφους. Κάποιες φορές ήταν απαραίτητη η δημιουργία βάσης δίνοντας με τον τρόπο αυτό την επιθυμητή κλίση.

Τέλος, σημειώνεται ότι λειτούργησαν και «πλευρικοί» όρθιοι τροχοί, που υποδέχονταν το νερό σε κάποιο ενδιάμεσο σημείο του ύψους τους, χωρίς όμως να χρησιμοποιηθούν πολύ.

Στην Ελλάδα, ως τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, η υδραυλική ενέργεια κινούσε μηχανισμούς μύλων (αλευρόμυλοι, μπαρουτόμυλοι, ταμπακόμυλοι), νεροπρίονων, μαντανιών, λιοτριβιών κ.ά., για άλεσμα, πριόνισμα, κρούση, τριβή και σύνθλιψη, για παραγωγή των αντίστοιχων προϊόντων.

Σήμερα αξιοποιείται κυρίως στην παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Στη Δυτική Ευρωπη λειτούργησαν και πολλές άλλες υδροκίνητες εγκαταστάσεις «άγνωστες» στον ελληνικό χώρο, όπως αντλίες, γερανοί, φυσερά, χαρτόμυλοι, σφυριά κ.ά.

Οι υδροκίνητες εγκαταστάσεις της προβιομηχανικής Ελλάδας, παρ' ότι η έρευνα δεν έχει ολοκληρωθεί, υπολογίζονται σε περισσότερες από 30.000. Στα όρια του νομού Αρκαδίας, πρόσφατη απογραφή του ΠΤΙ ΕΤΒΑ κατέγραψε πε ρίπου τετρακόσιους νερόμυλους, από τους οποίους γύρω στους είκοσι μπορούν ακόμη να δουλέψουν, και εβδομήντα νεροτριβές. Εντοπίστηκαν επίσης λίγα υδροκίνητα λιοτρίβια και μερικές θέσεις νεροπρίονων. Κατά μήκος του ποταμού Λούσιου υπήρχαν πάνω από εκατό εγκαταστάσεις (νερόμυλοι, μπαρουτόμυλοι, ταμπακόμυλοι και νεροτριβές).

3. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ ¹

Η παραγωγή της πυρίτιδας πραγματοποιείται σε χειροτεχνικά εργαστήρια που απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό. Τα εργαστήρια αυτά δαπανηρές για τις τότε δυνατότητες και εγκαταστάσεις βρίσκονται σε απομακρυσμένες συνήθως περιοχές κυρίως για λόγους ασφαλείας , κοντά σε ποτάμια πηγές και γενικότερα σε έντονη ροή νερού ώστε να αναπτυχθούν οι τεχνικές υδροκίνησης. Οι περιοχές αυτές πρέπει επίσης να διαθέτουν και μεγάλες ποσότητες ξυλείας για την παραγωγή κάρβουνου και ενέργειας.

3.2 Ο ΜΠΑΡΟΥΤΟΜΥΛΟΣ

ΤΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ ^{4,5,6}

Ο Λούσιος, όπως αποκαλύπτει και το όνομά του, θεωρείτο το ποτάμι όπου οι νύμφες Θεισόα, Νέδα και Αγνώ έλουσαν το νεογέννητο Δία. Οι πηγές του βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 1000μ. στην περιοχή της Καρκαλούς και χύνεται στον Αλφειό μετά από μια πορεία 25χλμ., κοντά στην Καρύταινα. Μετά τα πρώτα 8χλμ. όπου ρέει σε επίπεδο και ομαλό έδαφος, διαμορφώνει στο πέρασμά του ένα από τα ομορφότερα φαράγγια της Πελοποννήσου που το ύψος του ξεπερνά τα 300μ. Το φαράγγι εκτός από τη σπάνια φυσική του ομορφιά, έχει μακράιωνη ιστορία και έντονο θρησκευτικό χαρακτήρα.

Ξεκινώντας από τη Δημητσάνα και ακολουθώντας τα παλιά μονοπάτια, συναντάμε γεφύρια, ασκηταριά μοναστήρια και εκκλησίες χωμένες κυριολεκτικά στους βράχους. Τον 16^ο αιώνα, η ευρύτερη περιοχή γύρω από το φαράγγι αρχίζει να κατοικείται. Παρά το μικρό του μήκος ο Λούσιος έχει μεγάλο και ορμητικό όγκο



Εικόνα 2.

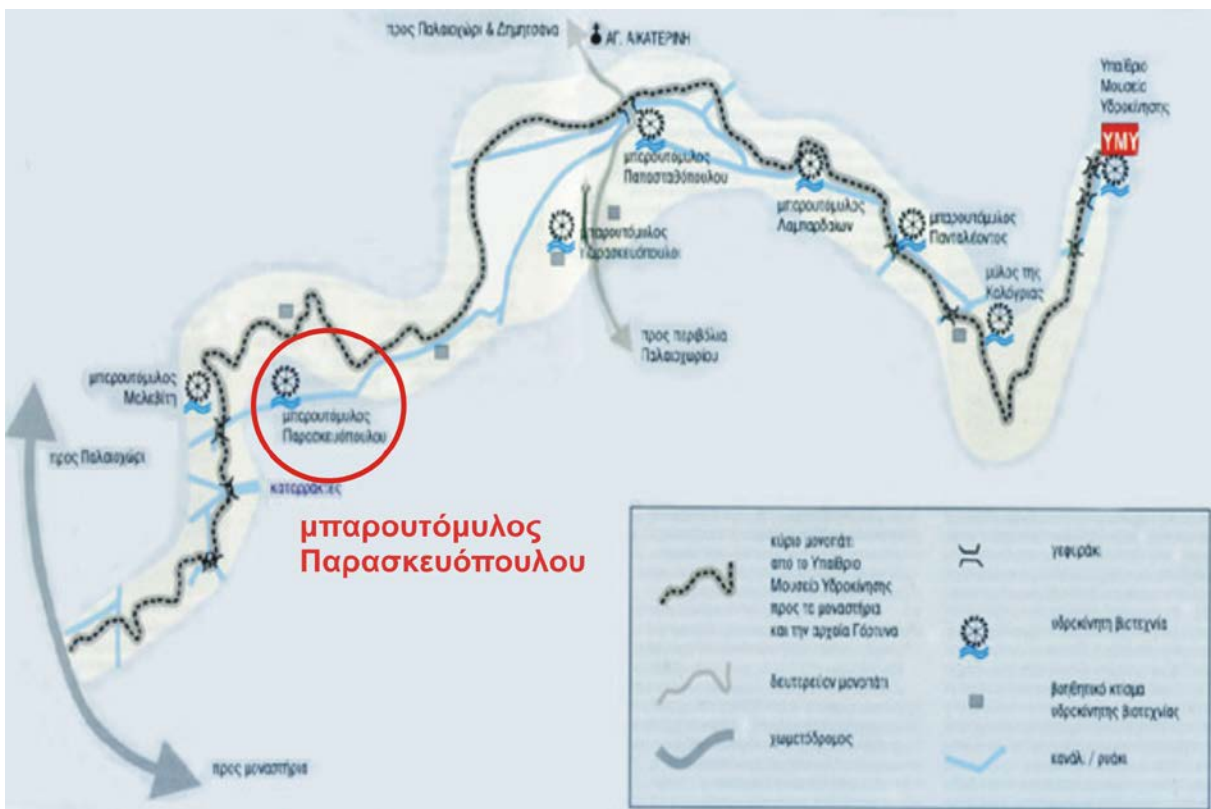
νερών την τεράστια δύναμη των οποίων εκμεταλλεύονταν οι κάτοικοι κατά την προβιομηχανική εποχή κυρίως για την κατασκευή νερόμυλων, αλευρόμυλων, νεροτριβών, βυρσοδεψείων και μπαρουτόμυλων.

Οι εγκαταστάσεις αυτές κατασκευάζονται γύρω από το φαράγγι, όπου υπάρχουν μεγάλες πηγές, τοποθετούνται δίπλα από την ροή του νερού που πάει να συναντήσει την κοίτη του Λούσιου και φθάνουν μέχρι την εκβολή του στον Αλφειό.

Στα βιοτεχνικά συγκροτήματα αυτά βασίστηκε η οικονομία της ευρύτερης περιοχής και εξυπηρέτησαν τις ανάγκες των χωριών (Δημητσάνας, Ζάτουνας, Ζυγοβιστίου, Στεμνίτσας, Ατσιχολου, Βλαχόρραφτης), των οικισμών (Σέρβου, Ράδου, Βαλτεσινίκου κ.ά.) και των μοναστηριών (Αιμυαλούς, Προδρόμου, Φιλοσόφου), που βρίσκονται στις πλαγιές της χαράδρας του ποταμού.

Οι 14 μπαρουτόμυλοι της Δημητσάνας, που λειτουργούσαν κατά τη διάρκεια της Επανάστασης του '21, τροφοδοτούσαν ακατάπαυστα τους μαχητές της Πελοποννήσου και της Στερεάς Ελλάδας. Έτσι προκύπτουν και οι εκφράσεις Δημητσανίτης μπαρουτάς και δημητσανίτικο μπαρούτι. Όσες από αυτές κινούνταν ή δούλευαν με το νερό του Λούσιου είναι διατεταγμένες στις δύο όχθες κατά μήκος του ποταμού.

Στα κεφαλάρια όμως του Αϊ-Γιάννη και του Αϊ-Δημήτρη (Σαβαλά) καθώς και στους χείμαρρους των Βουρλάγκαδων, της Δημητσάνας και της Ζάτουνας που χύνονταν στο ποτάμι, τα εργαστήρια είναι σκαρφαλωμένα στις πλαγιές του φαραγγιού.



Εικόνα 3. Χάρτης χωροθέτησης μπαρουτόμυλων στο φαράγγι

Σήμερα οι πάνω από εκατό υδροκίνητες εγκαταστάσεις που έχει καταγράψει η έρευνα, βρίσκονται εγκαταλειμμένες ενώ οι περισσότερες είναι γκρεμισμένες. Τα βάτα έχουν φυτρώσει πάνω στα ερείπια και σκεπάζουν τους διαλυμένους μηχανισμούς. Ενώ στη περιοχή του παλαιοχωρίου πολλοί έχουν ανακατασκευαστεί και χρησιμοποιούνται από την εταιρεία Αρκάς.

Η περιοχή όμως που ξεχωρίζει έντονα, περιλαμβάνει το συγκρότημα των πηγών του Αϊ-Γιάννη, και βρίσκεται ανατολικά της Δημητσάνας, ανάμεσα στο Παλιοχώρι και τη Μονή Αμυαλών. Το βιοτεχνικό αυτό συγκρότημα ονομαζόταν Μαραδοχώρι και ήταν το μεγαλύτερο της περιοχής.

Κατηφορίζοντας έτσι το φαράγγι κάτω από το πλάτωμα του κεφαλαριού, του Αϊ-Γιάννη, από το υπαίθριο μουσείο υδροκίνησης, συναντάμε και τον μπαρουτόμυλο της εργασίας. Τον μπαρουτόμυλο του Παρασκευόπουλου.

4. ΟΙ ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ ^{1,8}

Οι απαιτούμενες πρώτες ύλες για την παραγωγή μπαρουτιού είναι το θειάφι, το κάρβουνο και το νίτρο (νιτρικό κάλιο) -κοινώς *βερτζιλές*-, σε ποσοστά πρόσμειξης 10%, 15% και 75% αντίστοιχα. Η καθαρότητα τους, και οι σωστές αυτές αναλογίες που μεταβλήθηκαν από εποχή σε εποχή και από περιοχή σε περιοχή, και η ομοιογένεια, η πλήρης δηλαδή συσσωμάτωση του μείγματος της, καθορίζουν την ποιότητα της.

Το νιτρικό κάλιο, που χρειαζόταν και σε μεγαλύτερη ποσότητα αρχικά εισαγόταν από τα ορυχεία της Χιλής, ενώ στην συνέχεια από τα φυσικά μείγματα νίτρου. Αυτά εμπεριέχονται σε ζωικά περιττώματα και σε υγρές φυτικές ύλες. Έτσι ασβεστολιθικά δάπεδα ή τοίχους, στάβλοι, στάνες, περιστερώνες, αχυρώνες είναι τα μέρη όπου οι νίτρο-συλλέκτες με την εμπειρία τους συνέλεξαν με συγκεκριμένη διαδικασία, το ακάθαρτο νίτρο σε μεγάλες ποσότητες.

Το θείο εισαγόταν από την Σικελία και τη Νότιο Ιταλία. Αναφέρεται και εξόρυξη του από τη Μήλο, «έξω από το Εξαμίλι» και από την Κέρκυρα σε πιο περιορισμένες όμως ποσότητες. Κονιοποιόταν στον μπαρουτόμυλο και κοσκινιζόταν πριν από την ανάμειξη του στα γουδιά του.

Νομοθετικό πλαίσιο οργάνωνε τόσο την νιτρο-συλλογή όσο και την ομαλή μεταφορά από τις περιοχές που παρήγαν το νίτρο σε αυτές που βρίσκονταν πυριτιδοποιεία.

Όσον αφορά στην εξεύρεση των παραπάνω πρώτων υλών, στην Δημητσάνα, πρόβλημα υπήρχε μόνον με το νίτρο, αφού το κάρβουνο εύκολα μπορούσε να παραχθεί με καύση ξύλων (κληματόβεργες, σφάκες), ενώ το θειάφι μπορούσε να μεταφερθεί από τα ηφαιστειογενή νησιά του Αιγαίου.

Σύμφωνα με μαρτυρίες (Μιχαήλ Οικονόμου κ.ά.) το απαραίτητο νίτρο οι Δημητσανίτες παραγωγοί συνέλεγαν από σπηλιές και από περιοχές των οποίων τα εδάφη είχαν ειδική σύσταση, όπως ήταν η Αττική και η Μονεμβασιά.

Στην Δημητσάνα υπάρχει η απαραίτητη τεχνογνωσία στη συλλογή ακαθάρτου νίτρου από τον 16ο αιώνα. Το παρέχουν μάλιστα αντί φόρου στους Τούρκους, που το χρειάζονται και αυτοί για την παραγωγή της μπαρούτης. παρά τον υφιστάμενο έλεγχο και τους περιορισμούς, οι Δημητσανίτες φαίνεται ότι παρασκευάζουν με νίτρο του βασιλείου και με θειάφι που βρίσκουν άφθονο σε ορυχείο στον Ισθμό της Κορίνθου (Εξαμύλι) και κάποιες λαθραίες ποσότητες. Και κάνει την πρόβλεψη - που αργότερα (1821) θα επαληθευτεί κάτω από το καθεστώς της Τουρκοκρατίας-, ότι η τεχνογνωσία αυτή ίσως χρησιμοποιηθεί μελλοντικά από αυτούς για ίδιο όφελος.

4.1 ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ

4.1.1 ΑΝΘΡΑΚΑΣ

Ο άνθρακας, υπό μορφή κάρβουνου, παράγεται επί τόπου από ορισμένους θάμνους (ασφάκες, σπάρτα ή και κλήματ) ή από λεπτά, γεμάτα χυμούς, κλαδιά ορισμένων νεαρών δένδρων (λεύκα, φλαμουριά, ιτιά). Παίρνουν την μορφή κάρβουνου σε λάκκο και σβήνονται με χώμα και άλλη ξηρά ύλη χωρίς νερό ή καίγονται σε ανοικτό χώρο και σβήνονται με νερό πριν προχωρήσει η καύση τους. Επειδή είναι υγροσκοπικά, χρησιμοποιούνται αμέσως ή μεταφέρονται σε πολύ στεγνό χώμα και κονιοποιούνται στον μπαρουτόμυλο πριν από τη χρήση τους. Το κάρβουνο πρέπει να ανάβει με λίγη φλόγα και να καίγεται γρήγορα με ελάχιστη στάχτη.

4.1.2 ΑΚΑΘΑΡΤΟ ΝΙΤΡΟ

Για την παραγωγή του ακαθάρτου νίτρου απαιτούνταν φυσικά μείγματα νίτρου, που εμπεριέχονται σε ζωικά περιπτώματα και σε υγρές φυτικές ύλες, που αποσυντίθενται αργά σε ασβεστολιθικά δάπεδα ή τοίχους, σε στάβλους, στάνες, περιστέρωνες, αχυρώνες. Από εκεί, οι νίτρο-συλλέκτες (βοτανιαραίοι), με εμπειρία και άψογη τεχνογνωσία, αναγνωρίζουν την παρουσία του και το κατά προσέγγιση εμπεριεχόμενο ποσοστό νίτρου, το μάζευαν με σάρωθρα ή με σιδερόφτυαρα και έβγαζαν, με ορισμένη διαδικασία, το ακάθαρο

νίτρο σε μεγάλες ποσότητες.

Η διαδικασία παραγωγής του ακάθαρτου νίτρου πραγματοποιούταν σε τρεις φάσεις. Με αργές διαδοχικές εκπλύσεις του φυσικού μείγματος με νερό σε κοφίνι ή ανοικτό βαρέλι για να εμπλουτιστεί το νερό με όλα τα νιτρικά άλατα που τα μείγματα περιέχουν.

Με διάβαση νερού μέσα από ένα κοφίνι ή βαρέλι όπου υπήρχε στάχτη από ξύλα, η οποία έχει λίγο καθαρό κάλιο, γινόταν αποσύνθεση των γαιομιγών νιτρικών αλάτων, που περιείχε το εμπλουτισμένο νερό, και μετατροπή τους σε νιτρικό κάλιο. Ενώ στην συνέχεια με εξάτμιση του εμπλουτισμένου με νιτρικό κάλιο νερού, με βρασμό σε καζάνι, αφού με την μείωση του νερού αυξανόταν η ποσότητα του εμπεριεχόμενου καλίου, και αφαιρούνταν τα ακατάλληλα υλικά τα οποία ανέβαιναν στον αφρό ή κατακάθιζαν στον πυθμένα του καζανιού. Η διαδικασία ολοκληρωνόταν με την κρυσταλλοποίηση κατά την οποία πραγματοποιούταν ψύξη επί 3-4 ημέρες, του (ακάθαρτου) νιτρικού καλίου που έμενε στο υπολειπόμενο νερό, αφού αυτό μεταγγιζόταν προσεκτικά σε άλλο σκεύος. Το ακάθαρτο νίτρο προέκυπτει μετά από δύο ακόμη διαδοχικούς βρασμούς και κρυσταλλοποιήσεις για να αφαιρεθούν οι ξένες ύλες (30% του βάρους).

5. Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΜΠΑΡΟΥΤΟΜΥΛΟΥ ^{1,8,9}

Ο μπαρουτόμυλος επινοήθηκε και κατασκευάστηκε με σκοπό την κονιοποίησης και κατόπιν την συσσωμάτωσης, των πρώτων υλών που αποτελείται η μπαρούτη. Κάτι ανάλογο είχαν αντιμετωπίσει από τους πανάρχαιους χρόνους οι μεσογειακοί λαοί με τη διαφορά ότι το ζητούμενο τους ήταν η μεταποίηση στη διατροφή τους, π.χ. τριβείο με τριπτήρα, ιγδίο με ύπερο, χειρόμυλος (3ος-1ος π.Χ. αι.), ζωόμυλος. Ο υδραλέτης (υδροκίνητος αλευρόμύλος με όρθια φτερωτή) αποτέλεσε την μεγάλη εφεύρεση της αρχαιότητας στον τομέα αυτό (1ος π.Χ. αι.), με ευρύτερη όμως διάδοση κατά τον Μεσαίωνα. Ο άνθρωπος με αυτή του την εφεύρεση άρχισε να κυριαρχεί και στις φυσικές (μη ζωικές) ενεργειακές δυνάμεις.

Οι συνεχόμενοι πόλεμοι και οι κοινωνικές ανακατατάξεις είχαν σαν αποτέλεσμα δημιουργούσαν όλο και μεγαλύτερες ανάγκες για μπαρούτη. Κάτι τέτοιο είχε σαν αποτέλεσμα να εξελιχτούν οι τεχνικές και η τεχνολογία του αντικειμένου, ώστε να υπάρχει καλύτερο αποτέλεσμα από άποψη ποιότητας και ποσότητας. Έτσι ως τα μέσα του 16ου αιώνα στην Αγγλία, η ανάμειξη των συστατικών γινόταν στο γουδί με το γουδοχέρι, αργότερα με ανύψωση υπέρου από ένα κοντάρι-ελατήριο ενώ προς το τέλος του αιώνα πήραν την θέση τους, οι μπαρουτόμυλοι με κοπάνια αρχικά χειροκίνητοι (και αργότερα ζωοκίνητοι ή υδροκίνητοι).

Αν και ο απαιτούμενος εξοπλισμός εξελίχθηκε παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας κάτι τέτοιο δεν έγινε ταυτόχρονα από χώρα σε χώρα.

Απόδειξη αυτού, ότι οι μύλοι με κοπάνια πρωτοεμφανίστηκαν στην Αγγλία τον 16ο αιώνα, πολύ αργότερα από την ηπειρωτική Ευρώπη, ενώ λειτούργησαν ως το 1772, οπότε εμφανίζεται η μέθοδος με τις όρθιες μυλόπετρες. Η Γαλλία χρησιμοποίησε μόνο τα υδροκίνητα κοπάνια κατά τους ναπολεόντειους πολέμους (1805-1815), τελειότερης κατασκευής από την περιφερειακή προσαρμογή του τύπου στη Δημητσάνα. Οι μπαρουτόμυλοι με κοπάνια λειτούργησαν ως το 1940, αλλά εν τω μεταξύ στα τέλη του 19^{ου} και τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, είχε αρχίσει η εγκατάσταση του νέου τύπου με μεγάλες κωνικές μυλόπετρες.

Ο μπαρουτόμυλος με κοπάνια (υπερωτός πυριτιδόμυλος στην καθαρεύουσα) χαρακτηριστικό παράδειγμα των υδροκίνητων μηχανών που ως βασικό χαρακτηριστικό έχουν τη μετατροπή, μέσω του εκκεντροφόρου άξονα, της περιστροφικής κίνησης της κάθετης φτερωτής σε παλινδρομική των κοπανιών. Κάτι τέτοιο γινόταν από πολύ παλιά στην επεξεργασία των υφασμάτων (μαντάνι ή μπαντάνι, τέλη 10^{ου} αιώνα) και του χαρτιού (1391), στην κοπή των ξύλων (νεροπρίονο, 13ος αιώνας), στην κίνηση των φουσερών στα σι-δηρουργεία (1323) και, ιδίως, στις βαριές εργασίες των μεταλλείων, την κατάτριψη των μεταλλευμάτων, στεγνή και του κάρβουνου.

Από αυτά τα μπατάνια ήταν τα περισσότερα και παλαιότερα χρησιμοποιήθηκαν στην Ήπειρο, την Πελοπόννησο, την Κρήτη, το

Άγιο ν Όρος και τη Θράκη. Υδροκίνητα φουσερά σιδηρουργείου αναφέρονται στο Σαμμακόβι (σήμερα στη Βουλγαρία).

Για το πότε κατασκευάστηκαν οι πρώτες εγκαταστάσεις παραγωγής μπαρούτης στον Ελλαδικό χώρο, βασιζόμαστε σε μια σειρά ιστορικών γεγονότων που και για αυτά ακόμη οι πληροφορίες είναι σποραδικές.

Μερικά από αυτά είναι η χρήση κανονιών από τους Βενετούς στα κάστρα της Κορώνης, της Μεθώνης και της Κέρκυρας στα τέλη του 14^{ου} με αρχές του 15^{ου} αιώνα και στο δεσποτάτο της Άρτας το 1443 και το 1448. Η κρατική φροντίδα για τη συλλογή νίτρου τόσο από τους Τούρκους, όσο και από τους Βενετούς, από τον 16ο αιώνα. Επίσης ένα σε πιο γενικό συμπέρασμα μπορούμε να καταλήξουμε με βάση το γεγονός ότι εγκαταστάσεις υδροκίνητων μπαρουτόμυλων λειτούργησαν σε περισσότερα μέρη, στο πλαίσιο του ευρύτερου δικτύου νιτροσυλλογής και πυριτιδοποιίας που οργάνωσε η Οθωμανική Αυτοκρατορία.

Η παλαιότερη αναφορά σε υδροκίνητο μπαρουτόμυλο βρίσκεται στο *voyage d'Italie, de Dalmatie, de Grèce et du Levant 1675 et 1676 par Jacob et George Wheler II*, που συγκεκριμένα για το έτος 1675 αναφέρει :

«Έξω από την Ναύπακτο, στα ανατολικά, υπάρχουν κοντά στη θάλασσα μεγάλες πηγές που κινούν πρώτα τους τροχούς των μπα-ρουτόμυλων και αξιοποιούνται στην συνέχεια σε ένα μεγάλο κτίριο όπου βυρσεύουν δέρματα αιγών μαροκινά, ένα από τα σημαντικά εμπορεύσιμα προϊόντα της Ναυπάκτου».

Τον 19ο αιώνα οι μπαρουτόμυλοι πληθαίνουν αφού εκείνη την περίοδο αυξάνουν και οι μαρτυρίες. Ο Rouquville αναφέρει

συγκεκριμένα το 1827, κοντά στο αρχαίο λιμάνι της Πάτρας, «κάποιους μύλους που χρησιμοποιούνταν στην παραγωγή μπαρούτης και στο καθάρισμα του ρυζιού» και «μπαρουτόμυλους κοντά στο χωριό Ζιλίχοβο» της επαρχίας Τριχωνίδας. Ο Cousinery το 1831 αναφέρει «έναν μπαρουτόμυλο» στα ανατολικά των Σερρών.

Σημαντικό επίσης είναι το γεγονός ότι δύο από τα κρατικά πυριτιδοποιεία (οι μπαρουτχανέδες) της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας βρίσκονται στον Ελλαδικό χώρο ένα στην Θεσσαλονίκη και ένα στα Χανιά. Σε αυτά λαμβάνει χώρα ο μεγαλύτερος ογκος παραγωγής, αποθήκευσης και διακίνησης της μπαρούτης των τούρκων.



Εικόνα 4. Μπαρουτόμυλος στο φαράγγι του Λούσιου

5.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΠΑΡΟΥΤΟΜΥΛΩΝ ΣΤΗΝ ΔΗΜΗΤΣΑΝΑ ⁷



Εικόνα 5. Άποψη της Δημητσάνας

Η ιστορία κατασκευής μπαρούτης στην Δημητσάνα ξεκινάει με την γενίκευση των πυροβόλων όπλων παραγωγή αν και στην αρχή ήταν μικρή έφτασε να καλύπτει τις ανάγκες ολόκληρης της Πελοποννήσου. Ενώ κατά την επανάσταση και μετά προμήθευε με μπαρούτη πολλές περιοχές στην Ελλάδα.

Οι κάτοικοι της Δημητσάνας ήταν έμπειροι με απαραίτητη τεχνογνωσία, μακρά παράδοση στην συλλογή νίτρου και την εμπορία της μπαρούτης. Την συμπληρωματική ποσότητα νίτρου και του απαραίτητου θείου , την εισήγαγαν από Αίγυπτο/Ευρώπη και Σικελία αντίστοιχα.

Η Δημητσάνα διέθετε επίσης την αναγκαία υδροκίνηση, έμπειρους στην κατασκευή ποικίλων υδροκίνητων εγκαταστάσεων τεχνίτες και άφθονη ξυλεία για την κατασκευή του τρίτου συστατικού στοιχείου της μπαρούτης, του άνθρακα, ο οποίος χρησιμοποιείται και στα καζάνια παραγωγής του τοπικού νίτρου.

Τα ευεργετικά αυτά ,τοπικά πλεονεκτήματα κατέστησαν την Δημητσάνα κύρια παραγωγική δύναμη πυρομαχικών που προμήθευε ολόκληρη την επανάσταση.

Η παραγωγή της μπαρούτης είναι μια πραγματικά επίπονη και χρονοβόρα διαδικασία που βασίζεται όχι μόνο στον τρόπο κατεργασίας των πρώτων υλών αλλά και στην εξεύρεση αυτών των υλών και ότι εξ' αυτών το νίτρο κατέχει εξέχουσα θέση από άποψη ποσότητας, δεν βρίσκεται δε εύκολα στην Ελλάδα, αλλά και το ότι μόνο η Δημητσάνα ασχολήθηκε με την παραγωγή πυρίτιδας από τόσα παλιά.

Τα παραπάνω καθιστούν το έργο των μπαρουξήδων αλλά και γενικά των κατοίκων της Δημητσάνας άξιο αναφοράς.

Ορυχεία νίτρου στην Πελοπόννησο δεν υπάρχουν. Όμως ένα Ενετικό έγγραφο του 17 αιώνα αναφέρεται στα χωριά Δημητσάνα και Στεμνίτσα και ότι αυτά ήταν "πλούσια σε γη μεταλλική" την οποία εκμεταλλεύονταν οι Τούρκοι για την παραγωγή πυρίτιδας. Αλλά που βρισκόταν το μέρος όπου γινόταν εξόρυξη δεν αναφέρεται στο έγγραφο.

Επίσης είναι γνωστό ότι το μόνο νιτροφόρο υλικό που εκμεταλλεύτηκαν οι Δημητσανίτες ήταν η παλιά κοπριά η ευρισκομένη στα σπήλαια που ξεχείμαζαν τα γιδοπρόβατα.

Κατά την παράδοση ο Μητροπολίτης Λακεδαιμόνας Ανανίας

“έκτισε δύο μπαρουτόμυλους υδροκίνητους στο κεφαλάρι του Αγιάννη, προοριζόμενους για την παραγωγή της απαιτούμενης πυρίτιδας προς διεξαγωγή της μελετώμενης τότε Επαναστάσεως”.

Ενώ είναι γνωστό πως υπήρχαν στη Δημητσάνα επαγγελματίες πυριτιδοποιοί. Εκτός των άλλων, οι δύο υιοί του Γεωργίου Γαβρά, υιού του Σπηλιώτη, εκ των οποίων ο ένας έφερε το όνομα του παππού του , ήταν γνωστός και υπό το πατρώνυμο Μπαρουξής και ήταν γνωστός μαζί με τον αδελφό του και έφεραν το επώνυμο Γιαγκαζόπουλοι, πράγμα που σημαίνει ότι ο παππούς ή ο πατέρας τους λεγόταν Γιαγκάζης (εμπρηστής). Του Σπηλιώτη Γαβρά ή Μπαρουξή εγγονοί ήταν οι περίφημοι Νικόλαος και Σπύρος Σπηλιωτόπουλοι, οι γνωστοί κατασκευαστές πυρίτιδας κατά την Επανάσταση του 1821.

Κύρια ασχολία των αδελφών Σπηλιωτόπουλων ήταν το εμπόριο και έμεναν στην Ύδρα όπου και έγιναν μέλη της Φιλικής Εταιρείας. Επανήλθαν στη Δημητσάνα και εγκατέστησαν εργοστάσιο πυρίτιδας σε μεγάλες ποσότητες, βοηθούμενοι από το εμπόριο. Ετοίμασαν παρακαταθήκη πυρίτιδας και άλλων πολεμικών υλικών για να χρησιμοποιηθούν κατά τον αγώνα.

Την εικόνα επικυρώνει ο Θεόδωρος Κολοκοτρώνης: «Μπαρούτι είχαμε, έκαμνε η Δημιτζάνα. Του μπαρουτιού την υπόθεσι την είχαν πάρει απάνου τους τα αδέλφια Σπηλιοτόπουλοι, και διά να δουλεύουν την μπαρούτη δεν επέρναμε πολλούς Δημιτζανίτες εις το στρατόπεδο, τους αφήναμε διά την δούλευσιν»⁸.

Οι Τούρκοι δεν γνώριζαν για αρκετό χρόνο ότι στη

Δημητσάνα κατασκευάζονται μεγάλες ποσότητες πυρίτιδας. Όταν το έμαθαν από τον Κώστα Τζαννή, πολιτικό αντίπαλο των Σπηλιωτόπουλων και παραγωγό πυρίτιδας, σφράγισαν τους μπαρουτόμυλους.

Οι Δημητσανίτες πυριτιδοποιοί όμως κατόρθωσαν και ματαίωσαν τον σκοπό των Τούρκων, δίνοντας τους μπαρούτη νοθευμένη ώστε όταν αυτή χρησιμοποιηθεί να μην φέρει το προσδοκώμενο αποτέλεσμα. Η Δημητσανίτικη μπαρούτη χρησιμοποιήθηκε από τους Τούρκους για πρώτη και τελευταία φορά στο Βαλτέτσι. Από τότε η μπαρούτη αυτή θεωρήθηκε κακής ποιότητας, δεν σταμάτησε όμως να τροφοδοτεί τα Ελληνικά στρατεύματα της Πελοποννήσου, μετά δε τον αγώνα εξακολούθησε να παράγεται διαρκώς μέχρι σήμερα.

Στους κώδικες και τα κατάστιχα των εκκλησιών της Δημητσάνας καταγράφονται αρκετοί που ασχολούνται με την παραγωγή της πυρίτιδας κατά τα τέλη του 18ου αιώνα:

Παναγιώτης Γουνόπουλος με τους δύο γαμπρούς του, εκ των οποίων ο ένας λεγόταν Δήμος ή Καραδήμος, Ασημάκης Μπαρκούσης, Γεώργιος Γυφτοσταθόπουλος, Λάμπρος Φασουλάς, του οποίου οι απόγονοι φέρουν το επώνυμο Λαμπρόπουλοι, Γιάννης Κάλας, Γεώργιος Κουρίζης, Γεώργιος Γούνας, Χαράλαμπος Σπύρου (Λεονάρδος), Καλόγερος Τούλας Παρασκευόπουλος, Παλαιοχωρίτης και άλλοι..

5.2 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΜΠΑΡΟΥΤΟΜΥΛΟΥ ΤΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ



Εικόνα 6 . Ο μπαρουτόμυλος του Παρασκευόπουλου

Η ιστορία του συγκεκριμένου μπαρουτόμυλου ξεκινά στις αρχές του 19^{ου} αιώνα. Ιδιοκτήτες του η οικογένεια Παρασκευόπουλου. Έμπειροι μπαρουξήδες, μεταβιβάζουν τον μπαρουτόμυλο και τέχνη τους σαν οικογενειακό κειμήλιο από πάππου προς πάππου και συμβάλουν και αυτοί στην ιστορία του τόπου και στον απελευθερωτικό αγώνα της χώρας μας.

Γνώστες είναι οι περιπτώσεις που το θάρρος και η αυταπάρνηση τους έθεσε σε κίνδυνο την ίδια τους τη ζωή. Με χαρακτηριστικό παράδειγμα την φυλάκιση , μέλους της οικογένειας Παρασκευόπουλου , από τους τούρκους.

Ο μπαρουτόμυλος αυτός λοιπόν, λειτούργησε στην επανάσταση με τα κοπάνια σαν μέθοδος κονιοποίησης των

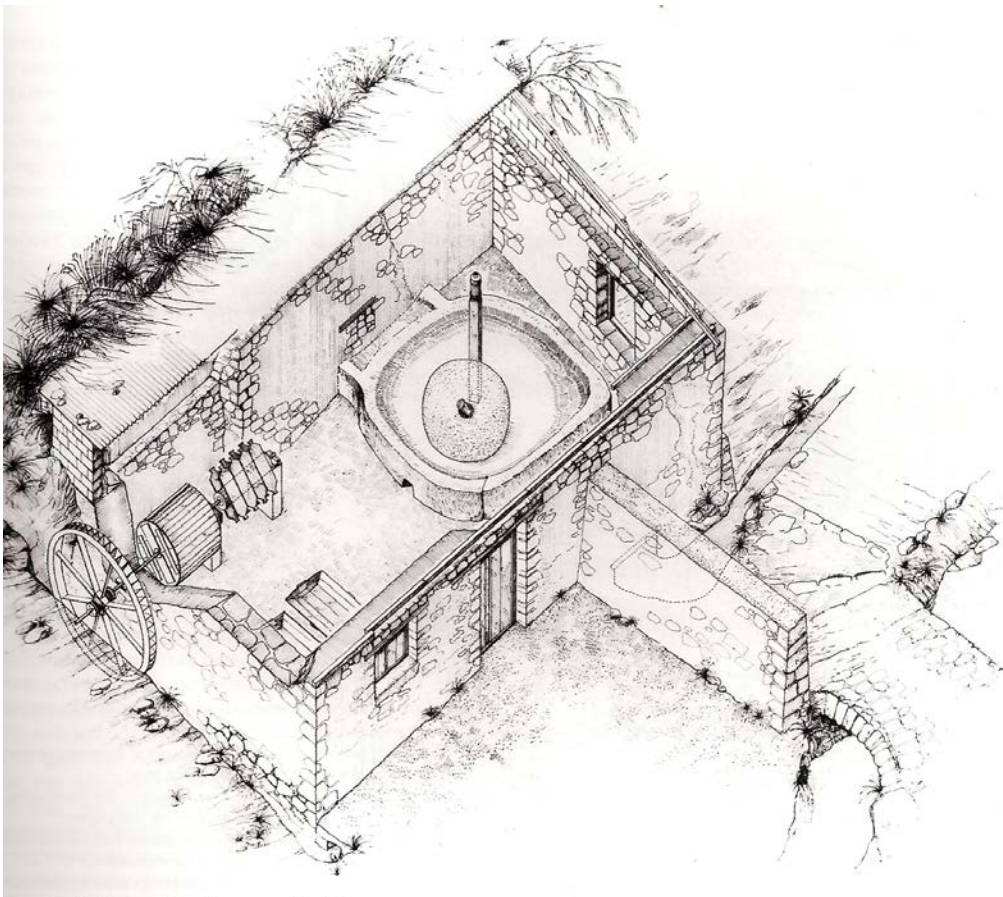
πρώτων υλών μέχρι τα τέλη του 19^{ου} αιώνα όποτε και μετατράπηκε η μηχανή του βασιζόμενη στη μέθοδο με τους μεγάλους κωνικούς λίθους.

Το 1962 μισογκρεμισμένος, αναστηλώθηκε από τους ιδιοκτήτες του. Κατά την αναστήλωση αυτή διατηρήθηκε ο τοίχος της βόρειας και το μεγαλύτερο μέρος της ανατολικής πλευράς του, ενώ μεγάλες ήταν οι επεμβάσεις στις τοιχοποιίες της δυτικής και νότιας πλευράς. Οι επεμβάσεις όμως αυτές έγιναν βασιζόμενες στον αρχικό σχεδιασμό και με τα ίδια υλικά με τα προϋπάρχοντα. Μετά από αυτό λειτούργησε μέχρι το 1991 όταν νόμος του κράτους υποχρέωνε τους μπαρουτόμυλος να βρίσκονται τοποθετημένοι σε ορισμένη έκταση προϋπόθεση που ο συγκεκριμένος δεν πληρούσε.

6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΜΠΑΡΟΥΤΟΜΥΛΟΥ ΤΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ

6.1 Η ΜΗΧΑΝΗ

6.1.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕ ΤΗΝ ΚΩΝΙΚΗ ΠΕΤΡΑ



Εικόνα 7. Μπαρουτόμυλος μεθόδου με το αλώνι
και την κωνική πέτρα

Ο μπαρουτόμυλος του Παρασκευόπουλου βασίζεται στην

μέθοδο με την κωνική πέτρα. Η μηχανή του μπαρουτόμυλου περιλαμβάνει δύο κύρια συστήματα: α. της δέσμευσης της δύναμης του νερού και της μετατροπής της στην επιθυμητή μορφή κίνησης-δύναμης, και β. της αξιοποίησης της δύναμης αυτής για την εκτέλεση του επιθυμητού έργου.

Το νερό σε σταθερή, δηλαδή ελεγχόμενη, ποσότητα κατεβαίνει από ψηλά, μέσα από τον κάναλο, με τη δύναμη που του δίνει η διαφορά του ύψους και ο όγκος-βάρος του. Κατά την ευθύγραμμη καθοδική πορεία του συναντά με ορμή τη φτερωτή, την οποία και περιστρέφει γρήγορα: η δύναμη-ενέργειά του μετατρέπεται από ευθύγραμμη σε κυκλική. Υπάρχουν δύο φτερωτές, μια κατακόρυφη και μία οριζόντια.

Η κατακόρυφη φτερωτή βρίσκεται έξω από το κτίριο, στο βορειοανατολικό τμήμα του μπαρουτόμυλου, προσηλωμένη στο ένα άκρο εκκεντροφόρου άξονα που ακουμπά, σε δύο «μαξιλάρια», βάθρα με υποδοχές, τα οποία φέρουν το βάρος του αλλά και του επιτρέπουν να περιστρέφεται ελεύθερα.

Το πρώτο βρίσκεται στην παρειά του εξωτερικού τοίχου ενώ το δεύτερο στο τέλος του άξονα.

Η κυκλική αυτή κίνηση του άξονα αξιοποιείται από τη γυαλίστρα και τα «πανιά». Στην γυαλίστρα, ένα είδος ξύλινου βαρελιού, (με διαστάσεις $\delta = .90\mu$ και $u = .90\mu$) επιλειώνονταν οι κόκκοι της μπαρούτης. Και στα πανιά, δένονταν σακιά με κόκκους μπαρούτης για να απαλλαγούν, με τη γρήγορη περιστροφή τους, από τη σκόνη που εμπεριέχουν.

Το κύριο μέρος της μηχανής του μύλου βρίσκεται στο εσωτερικό του και στο βορειοδυτικό τμήμα αυτού.

Αποτελείται από δύο μέρη:

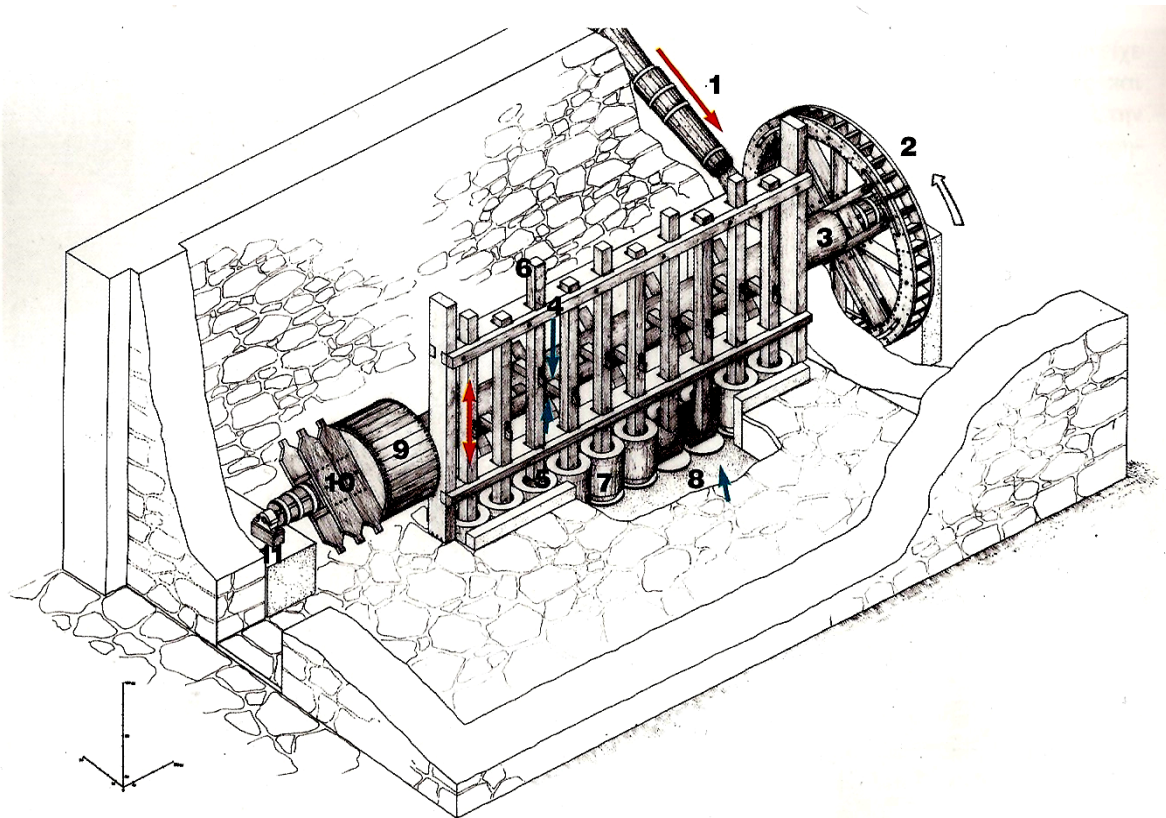
α. Το κινητικό πού το αποτελούσαν η οριζόντια φτερωτή και ο κατακόρυφος στύλος (διαστάσεις 0.16x0.16) ο οποίος “κουμπωνόταν” στην φτερωτή. Ο κινητικός μηχανισμός είναι τοποθετημένος σε έναν ημιυπόγειο χώρο, (χούρχουρη ή ζωριό) κατασκευασμένο από πέτρα, στο μπροστινό μέρος του οποίου (νότια προσανατολισμένο) υπάρχει άνοιγμα(0.80 x 0.75) πού επιτρέπει την δίοδο του νερού (που θέτει σε κίνηση την φτερωτή) στο εξωτερικό του μπαρουτόμυλου .

β. Και το αλεστικό μέρος που περιλάμβανε το αλώνι και την κωνική μυλόπετρα που ήταν δεμένη πάνω στο κατακόρυφο στύλο.



Εικόνα 8. Ημιυπόγειος χώρος και οριζόντια φτερωτή στον μπαρουτόμυλο του Παρασκευόπουλου

6.1.2 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕ ΤΑ ΚΟΠΑΝΙΑ

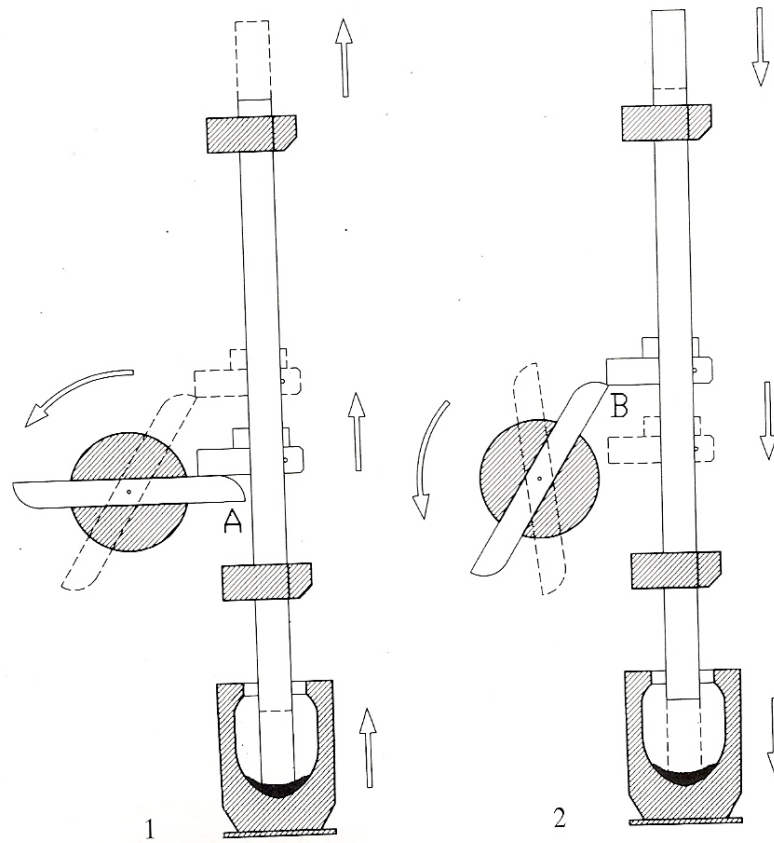


9. Μπαρουτόμυλος Υπαίθριου Μουσείου Υδροκίνησης.

1. Κανάλος: φέρνει από ψηλά νερό υπό πίεση στη φτερωτή.
2. Φτερωτή: μετατρέπει την ευθύγραμμη κίνηση του νερού σε κυκλική.
3. Άξονας (εκκεντροφόρος=με έκκεντρα κουτάλια): μεταφέρει την κυκλική κίνηση της φτερωτής στα κοπάνια.
4. Κουτάλια του άξονα: μεταδίδουν την κίνηση από τον άξονα στα κουτάλια των κοπανιών, ανασπώνοντάς τα.
5. Κουτάλια των κοπανιών: παραλαμβάνουν την κίνηση και ανεβάζουν τα κοπάνια, τα οποία πέφτουν όταν παύει η ανύψωσή τους από τα κουτάλια του άξονα (παλινδρομική κίνηση).
6. Κοπάνια: για λειοτριβήση και συσσωμάτωση των πρώτων υλών (με πτώση-κρούση μέσα στα γουδιά).
7. Γουδιά (ή χαβάνια): δοχεία των πρώτων υλών, μέσα στα οποία γίνεται η λειοτριβήση και η συσσωμάτωσή τους.
8. Πρώτες ύλες (νερό, άνθρακας, θείο): σε φάση συσσωμάτωσης.
9. Γυαλίστρα: για επιλείωση των κόκκων της μπαρούτης.
10. Πανιά: για αποκονίωση των κόκκων της μπαρούτης μέσα σε σακιά που δένονται και περιστρέφονται πάνω στα πανιά.
11. Μαξιλάκια: βάσεις, που φέρουν τον περιστρεφόμενο άξονα, στα δύο άκρα του.

Εικόνα 9. Σχηματική περιγραφή της μεθόδου με τα κοπάνια

Στη μέθοδο με τα κοπάνια που όπως προηπόθηκε χρησιμοποιήθηκε ως τα τέλη του 19^{ου} αιώνα και στον συγκεκριμένο μπαρουτόμυλο, η κυκλική κίνηση αξιοποιόταν και από τον εκκεντροφόρο άξονα. Ο άξονας αυτός λέγεται «εκκεντροφόρος», διότι φέρει έκκεντρα «κουτάλια» κάθετα στον κορμό του, κατασκευασμένα από ξύλο, που περιστρεφόμενα συναντούν και ανασηκώνουν ως ένα ορισμένο σημείο τα έκκεντρα των κοπανιών και, μέσω αυτών, τα τα κοπάνια. Όταν τα έκκεντρα του άξονα παύουν να έχουν επαφή τους με τα έκκεντρα των κοπανιών τα κοπάνια πέφτουν με τη δύναμη του βάρους τους μέσα στα γουδιά , που είναι τοποθετημένα . Η συνεχής και γρήγορη περιστροφή του άξονα συνεπάγεται το συνεχές ανέβασμα και την πτώση των κοπανιών ανά πεντάδες μέσα στα γουδιά. Επιτυγχάνεται έτσι η αξιοποίηση της ευθύγραμμης δύναμης του νερού, που έρχεται από ψηλά, και μετατρέπεται σε κυκλική κίνηση στον άξονα, και, μέσω της φτερωτής, σε κίνηση παλινδρομική, σε ανέβασμα δηλαδή και πτώση των κοπανιών μέσα στα γουδιά.



Εικόνα 10. Λειτουργία εκκεντροφόρων αξόνων και κοπανιών μπαρουτόμυλου

6.1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΠΑΡΟΥΤΗΣ

Η διαδικασία που περιγράφεται παρακάτω εφαρμόζεται στην μέθοδο με τα κοπάνια. Ανάλογη διαδικασία πραγματοποιείται και στην μέθοδο με το αλώνι και την κωνική πέτρα.

Η αξιοποίηση της παλινδρομικής αυτής κίνησης στην παραγωγή της μπαρούτης σημαίνει φθινό, ξεκούραστο, συνεχές κοπάνημα μέσα στα δέκα μεγάλα γουδιά πολλαπλάσιου σε όγκο υλικού από αυτό που επεξεργάζεται ένας τεχνίτης με γουδί (εικ. 2, αριστερά)¹¹. Το κοπάνημα αυτό έχει δύο διαδοχικούς σκοπούς,

την κονιοποίηση των πρώτων υλών (θείου, άνθρακα, νίτρου) και την ανάμειξη τους σε ένα ομοιογενές μείγμα, τη συσσωμάτωση τους.

Με την διαδικασία αυτή κονιοποιούνται κατ' αρχάς οι πρώτες ύλες. Απαραίτητη είναι η προσθήκη νερού στα γουδιά, ώστε να αποφευγονται τυχόν εκρήξεις του μείγματος από υπερθέρμανση, και το ανακάτεμα του μείγματος ώστε να υγρανθεί αυτό και να επέλθει η συσσωμάτωση του με κοπάνημα επί 6-10 ώρες (20.000-40.000 χτυπήματα κατά την τοπική παράδοση), από την οποία προκύπτει ένα μείγμα σαν ζύμη (ο «χαλβάς»). Οι τεχνίτες ανακάτευαν συνεχώς το υλικό στα γουδιά, μάζευαν όσο από αυτό που πεταγόταν έξω από αυτά, μετέφεραν κάθε ώρα το υλικό από το ένα γουδί στο επόμενο (και από το τελευταίο στο πρώτο) ενώ προσέθεταν νερό όταν το μείγμα στέγνωνε επικίνδυνα.

Οι παραπάνω ενέργειες πραγματοποιούνταν αφού κατά τη διάρκεια της παραγωγής του μείγματος υπάρχει μεγάλος κίνδυνος υπερθέρμανσης, σε περίπτωση που τα κοπάνια χτυπήσουν σε στεγνό υλικό, ή σε υλικό που έχει εκεί σκληρυνθεί. Έντονος κίνδυνος υπάρχει επίσης από τυχαίους σπινθήρες ή από κοντινή εστία φωτιάς.

Σαν συνέχεια της διαδικασίας η ζύμη στραγγιζόταν στον ήλιο για μια-δύο ημέρες, και μετατρεπόταν σε ένα εύθρυπτο στεγνό υλικό το οποίο κοκκοποιούταν με δερμάτινα κόσκινα που έχουν διαφορετικά μεγέθη οπών, αντίστοιχα με το επιθυμητό μέγεθος των κόκκων, ανάλογα με τον τύπο του όπλου όπου οι κόκκοι πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Οι κόκκοι απλώνονται στον ήλιο για να ξεραθούν, με καλό, χωρίς άνεμο, καιρό, και

κοσκινίζονται, για να αφαιρεθεί η σκόνη που εμπεριέχουν.

Επόμενο βήμα ήταν η επιλείωση, που γινόταν μέσα στη γυαλίστρα. Ακολουθούσε και πάλι ξήρανση στον ήλιο, εκκόνισή με λεπτό κόσκινο για να μην λερώνονται τα χέρια και τα όπλα, προσεκτική συσκευασία σε ξύλινα βαρέλια και αποθήκευση σε στεγνό χώρο, για να μην απορροφήσει υγρασία (που αχρηστεύει την μπαρούτη εάν φτάσει το 6-7%), και ασφαλή για την αποφυγή καταστροφικών ατυχημάτων, που δεν έλειπαν τότε και στα πιο καλά οργανωμένα εργοστάσια, παρά τα αυστηρά μέτρα που λαμβάνονταν.

6.2 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ – ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

6.2.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η οικοδομική τεχνική που εφαρμόστηκε στον συγκεκριμένο μπαρουτόμυλο είναι βασισμένη στην λιθοδομία και στην ξυλουργική που συνεπάγεται ότι τα βασικά υλικά κατασκευής είναι η πέτρα και το ξύλο, υλικά παρεχόμενα από το φυσικό περιβάλλον. Την με πέτρα, την εποχή της κατασκευής του, την εξασφάλιζαν από τα γειτονικά εδάφη, φροντίζοντας να την εξωρυσύνουν κατευθείαν μέσα από την γη, διότι ήταν πιο ανθεκτική από την εκτεθειμένη στον ήλιο. Πρόκειται για σκληρή κιτρινόλευκη ασβεστολιθική πέτρα, την προβατίνα, την οποία αλλού την χρησιμοποιούσαν ως αγκωνάρι και αλλού την έσχιζαν

σε πλάκα. Την ξυλεία την προμηθευόταν από το γειτονικό βουνό Μαίναλο : χρησιμοποιούσαν ξύλα από δρυ, κέδρο και ελατό προκείμενου να κατασκευάσουν τον σκελετό της στέγης, φύλλα κουφωμάτων και πατώματα.

Τα μεταλλικά στοιχεία όπως τα τζινένια, τα καρφιά ,τους στροφείς, τις κλάπες τις σιδεριές, τα φουρούσια, τα εξασφάλιζαν είτε από πλανόδιους εμπόρους είτε μέσω εμπορικών συναλλαγών από άλλες αγορές (Κωνσταντινούπολη, Βενετία).

6.2.2 ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ

Για την θεμελίωση γίνεται εκσκαφή που δεν ξεπερνά τα 50 εκ. και σημαντική διαπλάτυνση της λιθοδομής ώστε το κτίσμα να εδράζεται σε μεγαλύτερη επιφάνεια.

6.2.3 ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ



Εικόνα 10. Εσωτερική αποψη μπαρουτόμυλου του Παρασκευόπουλου

Η τοιχοποιία είναι λίθινη, ανεπίχριστη τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά και φέρει ξύλινες ενισχύσεις από δρυ . Για την κατασκευή της, χρησιμοποιήθηκαν ντόπιες ασπριδερές πέτρες (την προβατίνα και το βολάρι.) Το πλάτος της λιθοδομής μετράται στα 90-100 εκ. στη θεμελίωση και στα 50 εκ. στα εμφανή της μέρη.

Οι ξυλοδεσιές τρέχουν παρειές της λιθοδομής και συνδέονται μεταξύ τους κατά διαστήματα τους ενός μέτρου με άλλα κάθετα σε αυτές ξύλα τους ` λύκους´ ή κλάπες. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η καλύτερη συμπεριφορά της

τοιχοποιίας στην κατανομή των φορτίων ή σε ένα επερχόμενο σεισμό γιατί η λιθοδομή συμπεριφέρεται θαυμάσια σε θλιπτικές δυνάμεις ενώ η ξυλοδεσιά ανταποκρίνεται αντίστοιχα καλά στις θλιπτικές καταπονήσεις. Εκτός από τις ξύλινες ενισχύσεις χρησιμοποιούνται και μεταλλικά εξαρτήματα τα τζιζένια για το αγκύρωμα της κάσας πάνω στο θύρωμα και οι μεταλλικοί ελκυστήρες στις γωνίες της λιθοδομής αγκυρώνοντας με αυτό τον τρόπο τα ξύλινα πατώματα.



Εικόνα 11. Εσωτερική αποψη μπαρουτόμυλου του Παρασκευόπουλου

6.2.4 ΣΥΝΔΕΤΙΚΑ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Τα συνδετικά κονιάματα που χρησιμοποιούνταν την εποχή της κατασκευής ήταν κυρίως ο μπινάς (όπου ανακατεύουν ποταμίσις άμμο με άσπρο ή μαύρο ασβέστη) , το κουρασάνι το οποίο είναι ασβεστοκονίαμα με τριμμένο κεραμίδι για το αρμολόγημα και πιο σπάνια τη γλίνα που είναι χωματόλασπη και συναντάται κυρίως στα λαϊκά σπίτια.

6.2.5 Η ΣΤΕΓΗ

Η στέγη είναι μονόριχτη . Δοκάρια διαστάσεων 0.10 χ 0.20 έχουν εδραστεί στην βόρεια και νότια λιθοδομή (με υψομετρική διαφορά 60 εκατοστά) ανά ενάμιση μέτρο. Επάνω στα δοκάρια τρέχουν είτε λατάκια (0.10χ0.10) είτε σανίδες-ταύλες (0.10 χ 0.05) που εδράζονται σε κλάπες (0.05 χ 0.1 χ 0.2), σε σχεδόν τυχαία σειρά. Τέλος έχει τοποθετηθεί ελενίτ.

Πληροφορίες από τους ιδιοκτήτες θέλουν την στέγη μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα, να φέρει κεραμίδια βυζαντινού τύπου.

6.2.6 ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Το δάπεδο αποτελείται εξ ολοκλήρου από χώμα του φυσικού εδάφους. Και αυτό καθαρά για λόγους ασφαλείας, τα μέτρα που λαμβάνονταν ήταν ιδιαίτερα αυστηρά: οι τεχνίτες κυκλοφορούσαν ξυπόλητοι ή με ειδικά σανδάλια όλα τα είδη

μετάλλων ή λίθων που μπορούν να προκαλέσουν με κρούση τους σπινθήρα, απομακρύνονταν καθαριότητα και εφύγρανση εργαλείων και χώρων ήταν υποχρεωτικές. Η αποφυγή της υπερθέρμανσης του μύλου ήταν μια κύρια φροντίδα (λίπανση των σημείων τριβής, ρύθμιση της καλής λειτουργίας του). Η τάξη και οι προσεκτικές κινήσεις ήταν επιβεβλημένες. ¹

7. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

Ο μπαρουτόμυλος του Παρασκευόπουλου είναι ένα κτίσμα θρύλος για την ιστορία του τόπου. Η αρχιτεκτονική του αν και απλή μας προσφέρει πολλά στοιχεία τόσο από κατασκευαστικής-τεχνολογικής όσο και από λαογραφικής απόψεως. Η μηχανή του είναι η μοναδική στο είδος της που διασώζεται ακόμη και στις μέρες μας, αφού ο μπαρουτόμυλος του Παπασταθόπουλου που είναι τοποθετημένος βορειότερα και είχε και την ίδια μέθοδο με το αλώνι και την κωνική πέτρα, είναι κατασκευασμένος από τσιμεντόλιθο και προφανώς πολύ αργότερα παραπάνω τον καθιστούν μοναδικό στο είδος του και την αξιοποίηση του επιτακτική.

Σκοπός μας είναι η αναπαράσταση της εργασίας και της ζωής στο εσωτερικό αλλά και στον περιβάλλοντα χώρο του μπαρουτόμυλου. Σύγχρονες μουσικολογικές μέθοδοι (κείμενα, προβολή βιντεοταινιών, φωτογραφίες κτλ) θα βοηθήσουν στην γνώση και την κατανόηση της τεχνολογίας αλλά και της ζωής στην προβιομηχανική περίοδο. Ένα ζωντανό μουσείο, που γιατί όχι, ενσωματωμένο με το Υπαίθριο Μουσείο Υδροκίνησης που βρίσκεται στο πλάτωμα του κεφαλαριού του Αγίου Ιωάννη να προσδώσουν μουσικό χαρακτήρα σε ολόκληρο το φαράγγι.



Εικόνα 12. Άποψη μουσείου υδροκίνησης

Η επέμβαση πρέπει να είναι διακριτική. Το μονοπάτι που οδηγεί στον μπαρουτόμυλο θα διατηρηθεί. Η βλάστηση και το χώμα το ίδιο ώστε να μην αλλοιωθεί το φυσικό περιβάλλον .

Στον δυτικό τοίχο του κτίσματος και «κολλημένη» σε αυτό, είχε κατασκευαστεί στα τελευταία χρόνια λειτουργίας του μύλου, μία αποθήκη από τσιμεντόλιθο. Κατά τις εργασίες αξιοποίησης , η αποθήκη αυτή θα γκρεμιστεί.

Στην συνέχεια οι επεμβάσεις που θα πραγματοποιηθούν, για την αναστήλωση του κτίσματος θα γίνουν και αυτές με σεβασμό ώστε να μην αλλοιωθεί η αρχική μορφή του.

Έτσι αν και μέρος της θεμελίωσης του μπαρουτόμυλου έχει γίνει πάνω σε βραχώδες έδαφος θα πρέπει να διαπιστώσουμε αν έχει υποστεί καθίζηση ή μετατόπιση και ποιά είναι η έκταση του προβλήματος.

Τα ζητήματα αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν ακόμα και

με μικρές σε έκταση και τοπικού χαρακτήρα ενισχύσεις με κατασκευή πλευρικών μανδυών και ντουλαπιών.

Για την λιθοδομή ο βόρειος τοίχος που είναι και ο παλαιότερος είναι αυτός που είναι πλήρως αποδιοργανωμένος . Στην περίπτωση αυτή ο τοίχος θα γκρεμιστεί και θα ξαναχτιστεί από την αρχή χρησιμοποιώντας τους ίδιους λίθους. Οι υπόλοιποι τοίχοι μεγάλα τμήματα των οποίων είναι μερικώς αποδιοργανωμένα ,θα ενισχυθούν είτε με τσιμεντοενέσεις ,είτε με καθαρισμό των αρμών και τοποθέτηση νέου κονιάματος , σε αυτούς.

Τέλος θα κατασκευαστεί μονόριχτη στέγη που αντίθετα με την υπάρχουσα θα έχει πέτσωμα πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί κεραμίδι βυζαντινού τύπου.



Εικόνα 13. Στέγη μπαρουτόμυλου στο Υ.Μ.Υ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Παπαδόπουλος Στέλιος “Μπαρούτη, μπαρούτομυλοι και ο αγώνας του ‘21”
εκδόσεις ΠΤΙ ΕΤΒΑ Αθήνα 1997
2. Νομικός Στέφανος “Η υδροκίνηση στην προβιομηχανική Ελλάδα”
εκδόσεις ΠΤΙ ΕΤΒΑ Αθήνα 1997
3. http://8gym-glyfad.att.sch.gr/Tsouli_Asim.pdf
4. <http://www.rodosport.gr/enlefko/lousios%2004062007.htm>
5. http://magda.livepage.gr/page/ΥΠΑΙΘΡΙΟ_ΜΟΥΣΕΙΟ_ΥΔΡΟΚΙΝΗΣΗΣ_ΔΗΜΗΤΣΑΝΑΣ
6. <http://www.dimitsana.net/index.php?/gr/content/view/full/128>
7. http://www.arcadians.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=124&Itemid=41
8. <http://www.in.gr/agro/tradition/Dimitsana/Dimitsana05.asp>
9. <http://www.in.gr/Reviews/article.asp?IngReviewID=1668&IngChapterID=1813&IngItemID=1820>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κλαούζεβιτς Κ., *Περί τον πολέμου*. Θεσσαλονίκη 1989.11. Για τον πόλεμο γενικά, βλ. Keegan J., *Η ιστορία τον πολέμου*, Αθήνα 1997. **Για τον πόλεμο κατά τον 16ο αι.**, βλ. Braudel F., *La Méditerranée et le monde méditerranéen* II, Παρίσι 1966,164-220.
2. Κλαούζεβιτς Κ., ό.π., 16.
3. Braudel F., ό.π., **166**.
4. Braudel F., ό.π.
5. Pacey A., *Η τεχνολογία στον παγκόσμιο πόλεμο*, έκδ. ΠΤΙΕΤΒΑ. **Αθήνα 1995,119-145**.
6. Pacey A., ό.π., 119.
7. Για τη μαύρη πυρίτιδα, βλ. τα βασικά έργα των Bottée et Riffault. *Traité de l'art de fabriquer la poudre à canon*, Παρίσι 1811 (με λεύκωμα σχεδίων) και το άρθρο του Howard R.A., Black Powder Manufacture, *The Journal of the Society of Industrial Archaeology* 1, 1 (1975), 13 κ.ε., όπου και βιβλιογραφία.
8. West J., *Gunpowder. Government and War in the Mid-Eighteenth Century*, Royal Historical Society, The Boydell Press, Suffolk, UK 1991, 8.
9. White Jr. L., *Technologic médiévale et transformations sociales*, Παρίσι 1969,116.
10. Bloch M., Avènement et conquête du moulin à eau. στο *Mélanges historiques* II, 800-821. Παπαδόπουλος Στ., Το μπατάνι στις πηγές του Καλαμά. Μικρή συμβολή στη μελέτη τη; προβιομηχανικής τεχνολογίας, *Εθνογραφικά* 10 (1995), 185-207.
11. Agricola G., *De re metallica*, Βασιλεία 1556 (σε αγγλική μετάφραση των H.C. και L.H. Hoover. Νέα Υόρκη 1950).
12. Για τα μαντάνια στην Ήπειρο, βλ. παραπάνω σημ. 10 (Παπαδόπουλος). Για την Πελοπόννησο (Κιόνια Στυμφαλίας) πληροφορία Σπ. Μιχόπουλου, για

τη Μακεδονία και τα Βαλκάνια, βλ. Παπαδόπουλος, ό.π., σημ. 10. Για την Κρήτη, βλ. Harverson M., Mill Hunting on Crete, στο *Wind and Water-mill Section, Newsletter, Januar}*' 1995, 62, 20-22. Στο Άγιον Όρος μαντάκι στη Σκήτη Αγίας Αν-νης (αδημοσίευτο), ένα άλλο στον Πετρόλοφο της Θράκης. Για τους ταμπακόμυλους, βλ. Πορετσάνος Γ., Ηθογραφικές και Ιστορικές Καλαβρυτινο-Πατρινές αναδρομές, *Παγκαλαβρυντινόν Βήμα* 49 (1986), 15-123. Για το χαρτόμυλο, που τελικά δεν λει-τούρ-γησε, βλ. Διονυσίου Πυρρού του Θεπταλοῦ, *Φαρμακοποιία Γενική*. Κωνσταντινούπολις 1818 (σ. 5-6 εισαγωγής). Για ταυδρο-κίνητα σιδηρουργικά φουσερά στο Σαμμακόβι. βλ. Κιακίδης Θ.Π.. *Ιστορία Σαμμακοβίων και περιχώρων*, 1960, 6. Για τα νεροπρίονα, βλ. Οικονομόπουλος Α., Οι υδροπρίονες εν Ελλάδι, *Μηνιαίο Δασικό Περιοδικό*. Αθήνα 1925 (ανάτυπο).

13. Παπαδόπουλος Ν., *Ερμής ο Κερδώς, ήτοι Εμπορική Εγκυκλοπαίδεια, τόμος Β', Εμπορικής Ύλης, βιβλίον Α', μέρος Β \Λ-Ω*, Βενετία 1817,174.

14. Για το θείο, βλ. Parry V.J., *Materials of War in the Ottoman Empire* στο Cook M.A. (εκδ.), *Studies in the Economic History of the Middle East*. Οξφόρδη 1978, 222, όπου αναφέρει «Το νησί της Μήλου περιείχε επίσης κοιτάσματα θείου (Savary des Bruslons J., *Dictionnaire Universel de Commerce V*, Κοπεγχάγη 1765, 1044 και Le Comte de Ferrières-Sauve-boeuf, *Mémoires Historiques. Politiques et Géographiques 2*, Παρίσι 1790,226)». Δεν μπόρεσα να ελέγξω τις δυο αυτές παραπομπές. «Ζωντανόν θείον διαφανές» αναφέρει ο Ν. Παπαδόπουλος (ό.π.) ότι βρίσκεται στη Μήλο (στο λ. Θείον).

15. Για ορυχείο θείου στην Κέρκυρα, βλ. *Relazioni storico-politiche delle Isole del Mare Ionio ...da Francesco Grimani... anno 1790*, Βενετία 1856, 91.

16. Οι V. Biringuccio, *De la pirotechnia*, Βενετία 1540,404-409 και ο G. Argicola, ό.π., 561-564. περιγράφουν από τον 16ο αι. παραλλαγές της διαδικασίας αυτής.

17. Μπιτούνης Γ. Χ., ό.π. και Παναγιωτόπουλος Β., Οι απαρχές της

- πυριτιδοποιίας στη Δημητσάνα, *Ιστορικά* 9, τχ. 16 (1992), 3-32.
18. Μια κριτική ανασκόπηση του συνόλου των δημοσιεύσεων για την μπαρούτη στη Δημητσάνα είναι έτοιμη προς δημοσίευση.
19. Γερμανός Παλαιών Πατρών, *Απομνημονεύματα*, Αθήναι 1900,34.
20. Δεληγιάννης Καν., *Απομνημονεύματα*, Αθήναι 1957, 113-116.
21. Φιλήμων Ι., *Δοχίμιον Ιστορικόν περί της Ελληνικής Επανάστασεως*, Αθήναι 1834, 568-569.
22. Οικονόμου Μ., *Ιστορία της Ελληνικής Παλιγγενεσίας*, Αθήναι 1873, 136-140.
23. Βλ. *Στατιστική των εν Ελλάδι πυριτιδοποιείων....* Εν Αθήναις 1869, 9.
24. Κολοκοτρώνης Θ., *Διήγησις συμβάντων της ελληνικής φυλής από το 1770 ως το 1836*, Αθήναι 1846, 71.
25. Γερμανός Π.Π., ό.π.
26. Οικονόμου Μ., ό.π.
27. Δεληγιάννης Κ., ό.π.
28. Χαραλαμπόπουλος Β., Η πυριτιδοποιία της Δημητσάνης και η συμβολή της εις την Επανάστασιν του 1821, *Γορτυνιακά* 2 (1978), 198-200.
29. Για την Ύδρα, βλ. *Στατιστική των εν Ελλάδι πυριτιδοποιείων...*, Εν Αθήναις 1896,9. Για το Μαυρίλο, βλ. Μηχιώτης, ό.π. Για Άβου-ρα και Καλολετζή, βλ. Χρυσανθακόπουλος, *Η Ηλεία επί Τουρκοκρατίας*, 1950, 44-45.
30. Οικονόμου Μ., ό.π., 868.
31. *Στατιστική...*, ό.π.
32. Νομικός Στ., Οικονόμου Α., *Έρευνα εντοπισμού υδροκίνητων εγκαταστάσεων*, ΠΤΙ ΕΤΒΑ, Αθήνα 1989 (φωτοαντιγραφική έκδοση εκτός εμπορίου).
33. Συστηματική καταγραφή της από την εθνολόγο Α. Οικονόμου (Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα ΕΤΒΑ). Προς δημοσίευση.
34. Για τα πυριτιδοποιεία στο Μάτι Αλβανίας, βλ. Kurti D., *Nouvelles données*

sur les poudreries à Mati, *Ethnographie Albanaise* 16 (1988), 205-214.

35. Γεωργιάδης Κ., Το πυριτιδοποιείο στο Γραδεμποριο της Θεσσαλονίκης, *Μνήμων* 13 (1991), 103-120. Zdraveva M., Der Abbau von Schwefel und Salpeter in Makedonien zur Zeit der Osmanischen Herrschaft und deren Verarbeitung zu Schwarzpulver, *Südostforschungen* 39 (1980), 105-115.

Μπιτοῦνης Γ.Χ., *Η μπαρούτη της Δημητσάνας από τον 17ο αιώνα μέχρι σήμερα*, Αθήνα 1989. Μη-χιώτης Χ., *Το εργαστήριο της φωτιάς. Οι μπαροντόμνλοι τον Μαν-ρίλου (1700-1914)*, Αθήνα 1995.

37. Παπαδόπουλος Ν., ό.π., στο λ. Νίτρον.

38. Σπανάκης Στ. Γ., *Μνημεία Κρητικής Ιστορίας* Ι, Ηράκλειο 1935. 81-82.

39. Μπαλτά Ευαγγ., Οι κανουνναμέδες του Μοριά, *Ίστωρ* 6 (1993). 57.

40. Λάμπρος Σπ., *Η περί Πελοποννήσου έκθεσις τον βενετού προνοη-τού Κόρνερ*, *ΔΙΕΕ2* (1885), 307.

41. *Archivio di stato di Venezia. Proveditori de Terra e da Mar.* B. 849, dispacci Grimani, No 64 (προς δημοσίευση).

42. *Voyage d'Italie, de Dalmatie. de Grèce et du Levant, fait ès années 1675 et 1676* par Jacob Spon... et George Wheeler Π, Λυών 1678,34.

43. Pouqueville F.C.H.L., *Voyage de la Grèce* III, Παρίσι. 1827,510, σημ. 1 και IV, 359-360.

44. Cousinery M.E.M., *Voyage dans la Macédoine* I, Παρίσι 1831.205.

45. Βλ. Γεωργιάδης, ό.π. (βλ. εδώ σημ. 18).

46. Svoronos N., *Le commerce de Salonique du XVIIIe siècle*, Παρίσι 1956, 269.

47. Κατασκευάστηκε από ντόπιο τεχνίτη το 1971 με δαπάνη του κληροδοτήματος Ν. Μακρή-Παπούλια.

48. Bottée et Riffault, βλ. εδώ σημ. 7.

49. Σε οκτώ ώρες εργασίας ένας άνθρωπος παράγει 220.000 χιλιόγραμμα (kgm) περίπου, ε'να άλογο 1.200.000 και μία φτερωτή 8.650.000 περίπου. Βλ. Daumas M., *Histoire générale des techniques* II,

Παρίσι 1965, 448-449.

50. Του Γεωργιάδου και του Μηχιώτη, βλ. εδώ σημ. 18.

51. Jennings R.C., Fire arms, bandits, and gun-control, *Archivium Ottomanicum* VI (1980), 345, σημ. 18.