

ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

"Ο ΟΝΥΧΑΣ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ"



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΧΩΜΑΤΑ ΚΥΡΙΑΚΗ
ΚΟΝΤΑΡΙΝΗ ΙΩΑΝΝΑ
ΘΕΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

ΠΑΤΡΑ 1994

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	1975
----------------------	------

Αφιερώνεται στους γονείς μας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
2. ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΜΑΡΜΑΡΟ.	3
2.1. Ιστορική αναδρομή	4
2.2 Τεχνική και εμπορική ταξινόμηση των διακοσμητικών πετρωμάτων	6
3. "Ο ΑΓΝΩΣΤΟΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΤΙΜΟΣ ΠΛΟΥΤΟΣ ΤΗΣ ΚΡΗΤΙΚΗΣ ΓΗΣ"	12
3.1 Ιστορικό	12
3.2. Η κρητική μαρμαροβιομηχανία	16
4. Ο ΚΡΗΤΙΚΟΣ "ΟΝΥΧΑΣ"	22
4.1 Εισαγωγή - ιστορικό	22
4.2 Γένεση του κρητικού "όνυχα"	24
4.3 Γεωλογία - πετρογραφία	26
4.4 Ορυκτολογική σύσταση	27
4.5 Τεχνικές και φυσικομηχανικές ιδιότητες	28
4.6 Χημική ανάλυση	29
5. "ΟΝΥΧΟΦΟΡΕΣ" ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΡΗΤΗΣ	31
5.1 Χανιόνησος Ροδωπού (Χανίων)	32
5.2 Πέτρες - Γερασιού (Ρεδύμνου)	35
5.3 Μπαλί (Ρεδύμνο)	36
5.4 Δαμάστα (Ηρακλείου)	37
5.5 Ανώπολη - Κάτω Βάθεια (Ηρακλείου)	38
6. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	39
6.1 Εξορύξεις "όνυχα" στην Κρήτη	44

7. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	46
7.1 Μηχανήματα επεξεργασίας - προϊόντα - χρήσεις	50
8. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΦΟΡΤΩΣΗ	54
9. ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ - ΕΞΑΓΩΓΕΣ	56
9.1 Διεθνής κατάσταση - προοπτικές	57
10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ "ΟΝΥΧΑ"	61

ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΚΡΗΤΗΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή αυτή που αντικείμενό της είναι: "Ο όνυχας της Κρήτης" ανατέθηκε σε μας τον Μάρτιο του 1993 από τον καθηγητή του ΤΕΙ Πατρών κ. Ματσούκη.

Σκοπός της πτυχιακής είναι να παρουσιάσει, όσο γίνεται εκτενέστερα τον "όνυχα της Κρήτης" (και φυσικά να γίνει μια γενικότερη αναφορά των μαρμάρων που βρίσκονται στον Ελλαδικό χώρο.)

Για να πετύχουμε το σκοπό αυτό, αντλήσαμε πληροφορίες από σχετικές μελέτες και εκθέσεις που έχουν γίνει από το ΙΓΜΕ (Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών) καθώς και προσωπική έρευνα και επί τόπου επίσκεψη σε όλες τις περιοχές της Κρήτης, για να ενημερωθούμε όσο γίνεται καλύτερα, πάνω στο αντικείμενό μας. Εδώ πρέπει να ευχαριστήσουμε θερμά τον κ. Πατηνιώτη Νίκο, Γεωλόγο και Υπεύθυνο Πωλήσεων στα "Κρητικά Μάρμαρα" για την σημαντική και αξιόλογη βοήθεια και καθοδήγηση που μας παρείχε, καθώς και το χρόνο που μας αφιέρωσε. Η συμβολή του ήταν απαραίτητη και ουσιαστική.

Επίσης ευχαριστούμε τον κ. Βιδάκη Ε. Γεωλόγο του ΙΓΜΕ για την παραχώρηση των στοιχείων που μας δώθηκαν τους βιοτέχνες κ. Βασιλείου, κ. Λαζανάκη για τις εμπειρικές γνώσεις που μας μετέδωσαν, καθώς και τον κ. Σταυρακάκη Νώντα, προϊστάμενο του ΕΟΜΜΕΧ στον Ηράκλειο για τα πολύ χρήσιμα στατιστικά στοιχεία που μας παρείχε.

Επίσης την Στατιστική Υπηρεσία του Υπουργείου Βιομηχανίας για την βοήθειά τους στην προσκόμηση στοιχείων και φυσικά όλους τους λατόμους και τεχνίτες τους οποίους επισκεφθήκαμε.

Η βοήθεια όλων ήταν απαραίτητη και σημαντική.

Εξίσου σημαντική ήταν και η καθοδήγηση του κ. Ματσούκη που με τις υποδείξεις του, κινηθήκαμε σωστά για να αντλήσουμε στοιχεία και να επεξεργαστούμε με επιτυχία το θέμα μας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΘΕΡΜΑ

2. ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΜΑΡΜΑΡΟ

ΓΕΝΙΚΑ

Η Ελλάδα είναι γνωστή σ' ολόκληρο τον κόσμο, ως η "χώρα του μαρμάρου". Ο χαρακτηρισμός αυτός δεν είναι καθόλου υπερβολικός, αν λάβει κανείς υπόψη του, την επί χιλιάδες χρόνια ευρύτατη χρησιμοποίηση του μαρμάρου, στην οικοδομική, την γλυπτική και τη διακόσμηση.

Είναι αυτονόητο ότι, αυτή η πολύχρονη και σε μεγάλη έκταση δραστηριότητα, απαίτησε μεγάλες ποσότητες διαφόρων ποικιλιών μαρμάρου, οι οποίες ή έπρεπε να μεταφερθούν από αλλού, ή έπρεπε - όπως και έγινε - να παραχθούν επί τόπου (in situ).

Η διαμόρφωση συνθηκών εντατικής εκμετάλλευσης, στην Αρχαία και την Σύγχρονη Ελλάδα, στηρίχθηκε στον εντοπισμό πολλών και μεγάλων κοιτασμάτων μαρμάρου.

Η ύπαρξη και διαπίστωση αυτή των κοιτασμάτων, συσχετίζεται αναμφίβολα με την γεωλογική δομή του Ελλαδικού χώρου, που οφείλει τη γέννεσή του στη λεγόμενη Αλπική Ορογένεση. Δηλαδή στην ανάδυση των Ελληνίδων οροσειρών από τα νερά ενός μεγάλου Ωκεανού, την Τηθύ θάλασσα.

Σύμφωνα με τις απόψεις διαφόρων ερευνητών το τμήμα της Τηθύος, που κάλυπτε τον Ελλαδικό χώρο διελαύνετο από αύλακες ή ράχεις, τις λεγόμενες ισοπικές ζώνες, οι οποίες αργότερα συγκρότησαν τις γεωτεκτονικές ζώνες, του Ελλαδικού χώρου που περιλαμβάνουν κυρίως Αλπικούς σχηματισμούς ηλικίας 200 - 20 εκατομ. χρόνων από σήμερα.

Στο τμήμα λοιπόν της Τηθύος θάλασσας, εναποτέθηκαν ιζήματα κυρίως ανθρακικής σύστασης και λιγότερο αργιλοπυριτικής. Τα ανθρακικά ιζήματα που αποτέθηκαν στα ρηχά νερά, με τις ανάλογες ευνοϊκές προϋποθέσεις σχηματίσθηκαν τα ανθρακικά πετρώματα (ασβεστόλιθοι και δολομίτες) όπου στη συνέχεια βρέθηκαν στην περιοχή σύγκλισης των λιθοσφαιρικών πλακών, οπότε μεταμορφώθηκαν σε "γνήσια μάρμαρα".

Δεν είναι τυχαίο λοιπόν το γεγονός, ότι η Ελλάδα υπερέχει σαφέστατα άλλων ανταγωνιστριών χωρών (πχ Ιταλίας, Πορτογαλίας κ.ά) αφού αρκετές περιοχές της (Αν. Μακεδονίας - Θράκης, Κεν - Δυτ. Μακεδονίας, Θεσσαλίας, Αττικής, Ν. Εύβοιας, Ν. Πελ/σου και Κρήτης) βρέθηκαν στη γειτονιά ή το επίκεντρο των συγκρούσεων μεταξύ των λιθοσφαιρικών μικροπλακών.

2.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Τα μάρμαρα ως γνωστόν ,από την αρχαιότητα έως σήμερα, αποτελούν ένα πολύ αξιόλογο τμήμα του ορυκτού πλούτου της χώρας μας, ο οποίος με την σειρά του αποτελεί πολύτιμη κληρονομιά της φύσης στον Ελληνικό λαό και δεν είναι ανανεώσιμο είδος. Η κληρονομιά αυτή ανήκει τόσο στις σημερινές γενιές όσο και στις επόμενες, γι'αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιείται με ορθολογικό τρόπο και να μην σπαταλιέται άσκοπα. Είναι λοιπόν λογικό το ότι η όλη ανάπτυξη του Ελληνικού Πολιτισμού συνδέθηκε κυριολεκτικά με το μάρμαρο αφού η εκμετάλλευση του ξεκινά με τα πρώτα γλυπτά του Αιγαιακού πολιτισμού (2000 π.Χ.) και περνάει στη μεγάλη φάση κυριαρχίας του κατά τη διάρκεια του Χρυσού Αιώνα του Περικλή (εκμετάλλευση λευκών μαρμάρων) κυρίως Πεντέλης ,Πάρου, Νάξου κ.ά)

για να ακολουθήσει στη συνέχεια η βιομηχανοποίησή του κατά τη διάρκεια της Βυζαντινής και Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας με 10 τουλάχιστον κέντρα παραγωγής λευκών και έγχρωμων μαρμάρων (Πεντέλη, Πάρος, Νάξος, Τήνος, Ερέτρια, Σκύρος, Χιος, Θάσος, Ζάστενι, Χασάμπαλι Λαρίσης κ.ά).

Από τα μάρμαρα αυτά οικοδομήθηκαν σημαντικότερα κτίρια σ'όλες σχεδόν τις μεγάλες πόλεις της αυτοκρατορίας (Ρώμη, Πομπηία, Αλεξάνδρεια, Κωνσταντινούπολη κ.ά). Ο Παρθενώνας, ο ναός της Αγίας Σοφίας στην Κων/λη και ο ναός του Αγίου Πέτρου στη Ρώμη είναι χαρακτηριστικά ενδεικτικά παραδείγματα της κυριαρχίας των ελληνικών μαρμάρων σ'όλη την διάρκεια των ιστορικών αυτών περιόδων

Η επανεκμετάλλευση του Ελληνικού μαρμάρου εμφανίζεται με την ίδρυση του νεώτερου ελληνικού κράτους και μονοπωλείται σχεδόν μέχρι το Β. Παγκόσμιο Πόλεμο από την Αγγλοελληνική Εταιρεία Grecian Marbles, που με τέσσερα κύρια κέντρα παραγωγής (Πεντέλη, Τήνος, Σκύρος, Στύρα Ευβοίας) κυριαρχεί στην εσωτερική αγορά, ενώ παράλληλα προωθεί σημαντικές ποσότητες μαρμάρων στις αγορές του εξωτερικού (κυρίως στην Αγγλία).

Η ανάπτυξη της σύγχρονης Ελληνικής μαρμαροβιομηχανίας ξεκινάει τη δεκαετία του '60 και συνδέεται με την διόγκωση της οικοδομικής δραστηριότητας τη δεκαπενταετία '60 - '75 στα μεγάλα κυρίως αστικά κέντρα και την άνοδο του βιοτικού επιπέδου. Το μάρμαρο παίρνει στη σύγχρονη οικοδομή τη μορφή βιομηχανικού προϊόντος ευρείας κατανάλωσης και η ζήτησή του συνεχώς αυξάνεται.

Ο κλάδος του μαρμάρου διευρύνεται, νέα κοιτάσματα αξιοποιούνται σ'όλα σχεδόν τα διαμερίσματα της Ελλάδος, ο αριθμός

των λατομείων αυξάνεται παράλληλα με τον εκσυγχρονισμό των εργοστασίων κοπής και επεξεργασιάς και τη δημιουργία πολλών νέων. Έτσι η ελληνική παραγωγή ογκομαρμάρων από 35.000 m³ το 1959, φτάνει τα 220.000 m³ το 1975 για να ξεπεράσει σήμερα τις 350.000 m³.

Αρα ο εκσυγχρονισμός του κυκλώματος παραγωγής και τυποποίησης συντελούν στη δυναμική στροφή του κλάδου στις εξαγωγές που σήμερα η αξία τους ξεπερνάει τα 7 δισ. δρχ. το χρόνο.

2.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Σαν διακοσμητικό πέτρωμα νοείται κάθε πέτρωμα που μπορεί να κοπεί σε συγκεκριμένες διαστάσεις, να λειανθεί, να στιλβωθεί ή να λαξευτεί και να χρησιμοποιηθεί, σαν διακοσμητικό ή δομικό υλικό.

Σαν διακοσμητικά χρησιμοποιούνται πετρώματα και των τριών διαφορετικών κατηγοριών, από άποψη γέννησης και προέλευσης, δηλαδή τα μαγματικά ή εκρηξιγενή, τα ιζηματογενή και τα κρυσταλλοσχιτώδη ή μεταμορφωμένα.

Η ταξινόμηση των διακοσμητικών πετρωμάτων στις διάφορες κατηγορίες μπορεί να γίνει με βάση ορισμένα χαρακτηριστικά που

• για τα μεταμορφωμένα πετρώματα:

- η ορυκτολογική σύσταση (ασβεστιτικά, δολομιτικά μάρμαρα κλπ),
- το μέγεθος των κρυστάλλων (μικροκρυσταλλικά, κρυσταλλίνες κλπ)
- τον ιστό και την υφή (κοκκιώδη μάρμαρα, ζαχαρώδη μάρμαρα κλπ).

2) για τα ιζηματογενή πετρώματα:

- ♦ το είδος της ιζηματογένεσης (ασβεστόλιθοι, γαμμίτες, κροκαλοπαγή κλπ).
- ♦ την ορυκτολογική σύσταση (δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, χαλαζιακοί γαμμίτες κλπ)
- ♦ το μέγεθος των κόκκων (κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι, ωολιθικοί ασβεστόλιθοι κλπ)

Από εμπορική τώρα άποψη, με βάση την επιδεχόμενη κοπή, λείανση και στίβωσή τους καθώς και με βάση τις χρήσεις τους, τα διακοσμητικά πετρώματα ταξινομούνται ως εξής:

I. ΜΑΡΜΑΡΑ

Είναι κρυσταλλικά ή κοκκώδη συμπαγή πετρώματα, συνιστάμενα από ορυκτά με σκληρότητα 3-4 της κλίμακος Mohs (ασβεστίτης, δολομίτης, σερπεντίνης) επιδεικτικά κοπής, λείανσης και στίβωσης, που χρησιμοποιούνται ως διακοσμητικά και ως δομικά υλικά.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

α) Τα **γνήσια μάρμαρα**. Είναι μεταμορφωμένα ή ανακρυσταλλωμένα ανθρακικά πετρώματα (ασβεστόλιθοι ή δολομίτες) πχ. λευκό πεντελικό μάρμαρο, γκρίζο μάρμαρο Αλιβερίου, χιονόλευκο δολομιτικό μάρμαρο Θάσου, ερυθροπορφυρόχροο μάρμαρο Μάνης (Rosso Antico) κ.ά.

Στην ομάδα αυτή ανήκουν και οι σιπολλίνες, όπως πχ. πράσινο σιπολινομάρμαρο νοτίου Ευβοίας.

β) Οι **ασβεστόλιθοι**. Είναι ιζηματογενή πετρώματα ποικίλης μορφής και γένεσης. Οι κυριότερες παραλλαγές ασβεστολίθων, που χρησιμοποιούνται ως διακοσμητικά και δομικά υλικά, είναι:

i) Βιογενείς ασβεστόλιθοι, πχ. Βυτίνας, Μεσολογγίου, Επιδαύρου κ.ά.

ii) Λιθογραφικοί ασβεστόλιθοι, πχ. Αστακού Αιτωλ/νίας, Ιωαννίνων (ορισμένοι τύποι), Solenhofen, Δ. Γερμανίας κ.ά

iii) Ωολιθικοί ασβεστόλιθοι πχ. Λυγουριού Αργολίδας κ.ά

iv) Κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι, πχ. Τροιζηνίας κ.ά

γ) Τα λατυποπαγή - κροκαλοπαγή. Είναι πετρώματα που συνίστανται από γωνιώδη και αποστρογγυλεμένα κομμάτια πετρωμάτων, συγκολλημένα μεταξύ τους με φυσικό τσιμέντο ασβεστιτικής ή άλλης σύστασης, πχ. σερπεντινικό κροκαλολατυποπαγές Χασάμπαλης Λάρισας, πολύχρωμο μεταλατυποπαγές μάρμαρο Σκύρου, δολομιτικό λατυποπαγές Τρίπολης, κροκαλοπαγές Ροδοχωρίου Νάουσας κ.ά.

δ) Οι όνυχες και τα αλάβαστρα. Πρόκειται για πετρώματα, που παρουσιάζουν ημιδιαφάνεια, ταινιώδη υφή και χρησιμοποιούνται στην κατασκευή διακοσμητικών μικροαντικειμένων. Διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τη χημική σύνθεση και τον ιστό.

Οι γνήσιοι όνυχες είναι πυριτικής σύστασης, πχ. αχάτης (ημιπολύτιμος λίθος).

Οι κοινοί όνυχες είναι ασβεστιτικής ή αραγωνιτικής σύστασης πχ. ηραίοι όνυχες Πακιστάν και Περσίας και τα αλάβαστρα ασβεστούχα και γυμούχα πχ. ασβεστούχο αλάβαστρο Ρεδύμνου-Ηρακλείου Κρήτης (όνυχας Κρήτης), γυμούχο αλάβαστρο Σπείας Κρήτης.

ε) Σερπεντινίτες και οι οφειτοασβεσίτες. Οι πρώτοι προέρχονται από σερπεντινίωση περιδοτιτών ή άλλων συγγενών πετρωμάτων ,πχ. Serpentino d' Italia, και οι δεύτεροι είναι μεταμορφωμένα πετρώματα ιδιόμορφης γένεσης, που συνίστανται από δύο κύρια ορυκτά, το

σερπεντίνη (οφείτη) και τον ασβεσίτη, πχ. οφειτοασβεσίτες ή σερπεντινομάρμαρα Τήνου, Φυτιάς Νάουσας κλπ.

2. ΓΡΑΝΙΤΕΣ

Είναι φανεροκρυσταλλικά συμπαγή πετρώματα, συνιστάμενα από ορυκτά με σκληρότητα 6-7 της κλίμακας Mohs (χαλαζία, άστριοι, αστριοειδή) επιδεικτικά κοπής, λείανσης και στόλβωσης, που χρησιμοποιούνται ως διακοσμητικά και ως δομικά υλικά.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

α) Οι πραγματικοί γρανίτες. Είναι όξινα φανεροκρυσταλλικά πλουτώνια πετρώματα, με κύρια ορυκτολογικά συστατικά τους καλιονατριούχους άστριους, το χαλαζία και τους μαρμαρυγίες πχ. γρανίτες Κιλκίς, γρανιτικός ή μονζονιτικός πορφύρης Φλώρινας κλπ.

β) Άλλα μαγματικά πλουτώνια πετρώματα. Στην υποομάδα αυτή περιλαμβάνονται οι γρανοδιορίτες, οι διορίτες, οι συννίτες, οι ανορθωσίτες και άλλα πλουτώνια πετρώματα, που διαφέρουν από τα προηγούμενα ως προς τους άστριους, τα φεμικά συστατικά και την παρουσία ή απουσία του χαλαζία και των αστριοειδών. Αναφέρεται μόνο ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ανορθοσίτη, που είναι λαβραδορίτης της Νορβηγίας.

γ) Οι ηφαιστίτες. Είναι τα αντίστοιχα ηφαιστειακά πετρώματα των πλουτωνίων πετρωμάτων, που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα. Στην υποομάδα αυτή περιλαμβάνονται και αυτά με πορφυριτικό ιστό, πχ. Porfido rosso Αιγύπτου, αυγιτικός ανδεσιτικός πορφυρίτης (Κροκεάτης λίθος κ.ά).

δ) Μεταμορφωμένα πετρώματα (ορθοπετρώματα) ανάλογης σύνθεσης (γνεύσιοι, Beole, Serizzi κ.ά)

3. ΤΡΑΒΕΡΤΙΝΕΣ

Είναι ιζηματογενή πετρώματα, ασβεστιτικής ή αραγωνιτικής σύστασης με χαρακτηριστική πορώδη υφή, επιδεκτικά κοπής και επεξεργασίας, που χρησιμοποιούνται ως διακοσμητικά και ως δομικά υλικά, πχ. τραβερτίνης Αλμωπίας (Αριδαία, Κούπα Σκρα κλπ), travertino Tivoli (Ιταλία) κ.ά.

4. ΔΟΜΙΚΟΙ ΛΙΘΟΙ

Είναι πετρώματα που δεν γυαλίζονται και χρησιμοποιούνται ως διακοσμητικά και /ή δομικά στοιχεία.

Σ'αυτή την κατηγορία κατατάσσονται πετρώματα με πολύ μεγάλη ποικιλία στην ορυκτολογική σύσταση, τα οποία ταξινομούνται σε δύο ομάδες:

α) Μαλακά και /ή λίγο συμπαγή πετρώματα:

- ♦ διάφορα ιζηματογενή πετρώματα, όπως είναι οι ασβεστολιθικοί τάφοι, πχ. αλφόπετρα Κρήτης.
- ♦ ποικιλία πυροκλαστικών πετρωμάτων, όπως είναι οι ηφαιστειακοί τάφοι, οι σιοδίτες πχ. peperini Ιταλία)

β) Σκληρά και/ή συμπαγή πετρώματα:

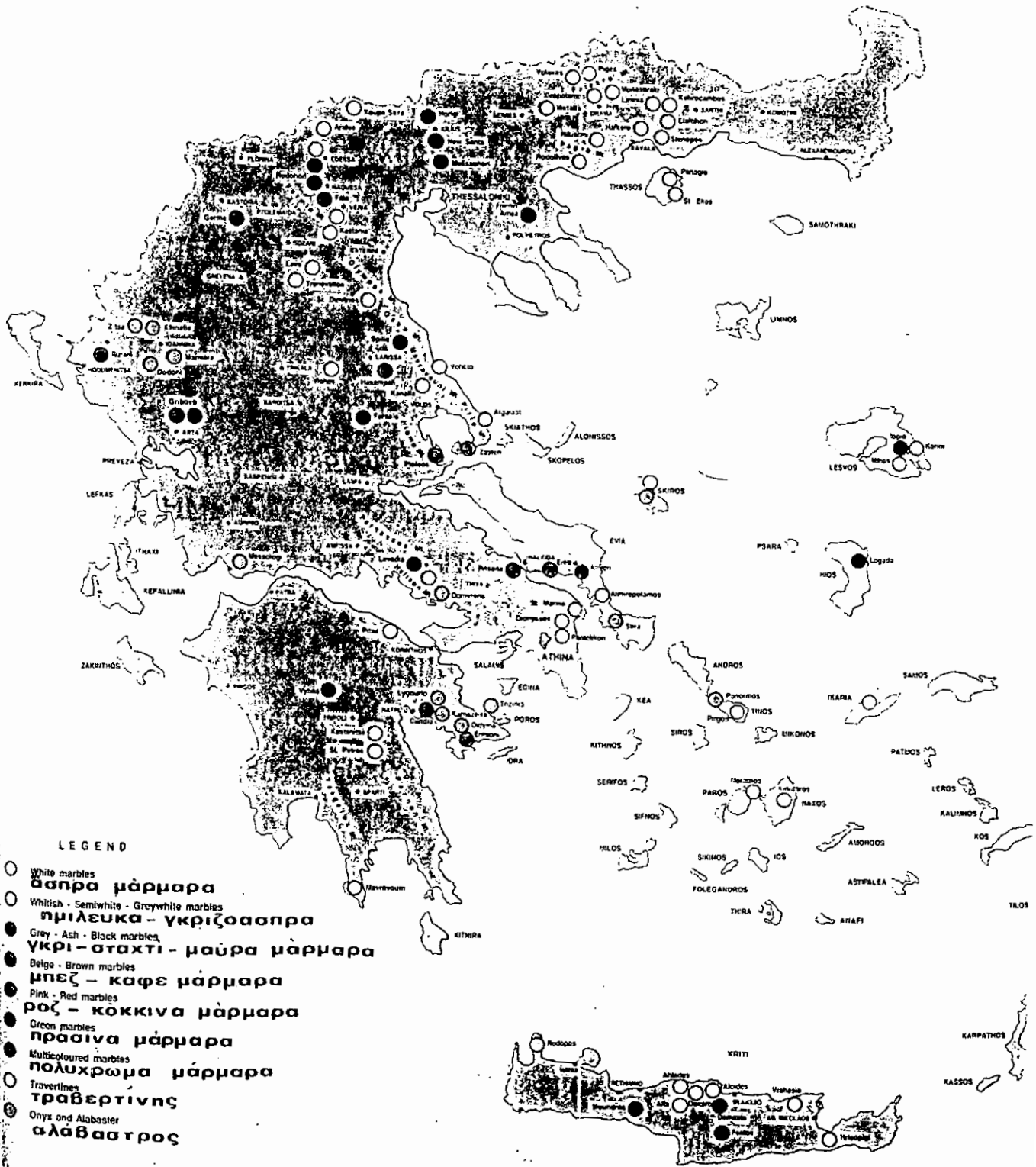
- ♦ πετρώματα με φυσικό αποχωρισμο, όπως χαλαζίτες, σχιστόλιθοι, γνεύσιοι ardesie κ.ά, πχ. σχιστόλιθοι Ικαρίας, πλάκες Καρύστου Ευβοίας και Καναλίων Μαγνησίας.
- ♦ ορισμένοι ηφαιστίτες (τραχείτες, λευκιτίτες κ.ά)

ΠΙΝΑΚΑΣ
ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΦΥΣΙΚΟ/ΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡ. ΔΙΑΚΟΣΜΗΤ.
ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

ΤΥΠΟΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ (MARBLE COMERCIAL NAME)		Kg/m ³	Wt%	Kg/cm ³	Kg/cm ²	mm
PHUSICAL & MECHANICAL PROPERTIES (ΦΥΣΙΚΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ)		1	2	3	4	5
1. Πεντέλης Λευκό	Pentelicon	2710	0.06	1091	263	4.33
2. Θάσου Χιονόλευκο	Thassos Snow - White	2882	0.68	990	189	5.66
3. Ajax Λευκό	Ajax	2827	0.62	985	221	5.88
4. Βέροιας Λευκό	White of Veria	2720	0.02	990	207	6.94
5. Τρανοβάλτου Λευκό	White of Tranovaltos	2708	0.08	926	293	4.44
6. Ζάστενας Λευκό	White of Zastena	2740	0.12	1120	325	4.79
7. Νάξου Κρυσταλλίνα	Krystallina of Naxos	2710	0.13	1080	247	4.81
8. Στενωπού Λευκό	White of Stenopos	2710	0.07	953	152	7.97
9. Αγίας Μαρίας Ημίλευκο	White of Agia Marina	2710	0.12	862	162	5.58
10. Καβάλας Κρυσταλλίνα	Krystallina of Kavala	2730	0.05	733	132	6.96
11. Φαλακρού Όρους Ημίλευκο	White of Falakro Mt.	2651	0.06	969	179	5.84
12. Καναλιών Ημίλευκο	Semi - white of Kanalia	2720	0.22	860	193	5.76
13. Πάρνωνος Ημίλευκο	Semi - white of Parnonas	2720	0.06	985	279	6.45
14. Πάρου Ημίλευκο	Semi - white of Paros	2770	0.14	908	178	6.14
15. Cipollino Verde Antico	Cipollino Verde Antico	2753	0.12	1245	238	5.72
16. Πράσινο Τίνου Imperiale	Verde Imperiale Tinos	2670	0.48	1285	342	3.21
17. Πράσινο Λαρίσης	Verde Antico	2802	0.41	1132	244	2.50
18. Αλιβερίου Γκρι	Grey of Aliveri	2716	0.10	955	174	2.94
19. Ιωαννίνων Μπεζ Special	Beige Special of Giannina	2686	0.29	1541	386	3.00
20. Λυγουρίου Μπεζ	Beige of Liguria	2754	0.11	918	176	6.12
21. Μυκηνών	Breccia of Mykines	2710	0.12	956	140	4.25
22. Καρναζέικων	Breccia of Karnazeika	2710	0.26	981	142	3.22
23. Σκύρου	Breccia Fantasia Skyros	2720	0.14	828	141	6.12
24. Ερέτριας Κόκκινο	Red of Eretria	2685	0.28	1114	143	3.93
25. Rosso Antico Μάνης	Rosso Antico	2710	0.13	1283	321	7.47
26. Ερμιόνης Κόκκινο - Καφέ	Red - Brown of Ermioni	2710	0.14	975	158	3.83
27. Τροιζήνιας Καφέ	Brown of Trizinia	2700	0.30	924	142	4.35
28. Πτελέου Ροζ	Pink of Pteleos	2630	0.06	1210	321	7.12
29. Βύτινας Μαύρο	Black of Vytina	2798	0.06	945	187	3.76
30. Χιού Καφέ	Brownish of Chios	2720	0.08	1050	230	3.78
31. Ονυχας Κρήτης	Onyx of Creta	2700	0.09	729	165	6.68

1. Φαινόμενο ειδικό βάρος (kg/m³) 4. Αντοχή σε εφελκυσμό από κάμψη (kg/cm²)
2. Συντελεστής απορροφητικότητας (wt %) 5. Αντοχή σε φθορά από τριβή (mm)
3. Αντοχή σε θλίψη (kg/cm²)

MAP OF THE MAIN MARBLE AREAS OF GREECE



3. "Ο ΑΓΝΩΣΤΟΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΤΙΜΟΣ ΠΛΟΥΤΟΣ ΤΗΣ ΚΡΗΤΙΚΗΣ ΓΗΣ".

3.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Από την Μινωϊκή ήδη εποχή η Κρήτη, στήριζε την οικονομία της, στα υψηλής στάθμης αγροτικά της προϊόντα, όπως λάδι - κρασί - σταφίδα κλπ. τα οποία λόγω του ήπιου κλίματος του νησιού παράγονται σε σημαντικές ποσότητες και σε πολύ καλές ποιότητες.

Είναι επίσης γνωστό ότι λόγω της γεωλογικής της δομής, η Κρήτη δε διαθέτει αξιόλογες πηγές ορυκτού πλούτου κυρίως σε μέταλλα, γι'αυτό άλλωστε και η ανάπτυξη της μεταλλουργίας, ιδίως κατά την Μινωϊκή περίοδο, δεν είναι σημαντική, όσο η ανάπτυξη άλλων τεχνών όπως πχ. της αγγειοπλαστικής.

Τέλος είναι γνωστό ότι μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '80 δεν υπήρχε στην Κρήτη αξιόλογη εκμετάλλευση των μαρμάρων και αυτό οφειλόταν σε δύο κυρίως λόγους:

1) Στο γεγονός ότι στις δύο κύριες περιόδους ανάπτυξης του κρητικού πολιτισμού (Μινωϊκή περίοδος, Βυζάντιο - Ενετοκρατία) δεν υπήρχε ανάπτυξη της γλυπτικής και σαν μοναδικό διακοσμητικό υλικό, χρησιμοποιήθηκαν σχεδόν αποκλειστικά, οι πορώδεις ασβεστόλιθοι που υπήρχαν σε μεγάλη αφθονία γύρω και κοντά στα κέντρα τα μεγάλα όπως ήταν: (Κνωσσός, Χάνδακας, Ρέθυμνο, Χανιά) κλπ.

2) Στο "μύθο" ότι η Κρήτη δεν έχει μάρμαρα ή στον "μύθο" ότι τα μάρμαρα της Κρήτης είναι κατώτερης ποιότητας απ'ότι τα μάρμαρα της υπόλοιπης Ελλάδας. Έτσι λοιπόν εξαιτίας των δύο παραπάνω λόγων το μόνο λατομικό προϊόν για το οποίο ήταν γνωστή η Κρήτη, ήταν ο περίφημος "όνυχάς" της.

Από τα μέσα όμως της δεκαετίας του '80 και έπειτα, η αναγκαιότητα να αποκτήσει η περιφέρεια της Κρήτης, μια καλύτερη θέση στην ενιαία Ευρωπαϊκή αγορά, οδήγησε ορισμένους πρωτοπόρους ανθρώπους στο στήσιμο αξιόλογων μαρμαροβιομηχανιών με εξαγωγικό χαρακτήρα.

Στην ώθηση αυτή βοήθησαν και μια σειρά σημαντικών παραγόντων όπως:

- ♦ η ολοκλήρωση της γεωλογικής έρευνας στην Κρήτη από διάφορους φορείς (Ι.Γ.Μ.Ε. Πανεπιστήμια εσωτερικοί και εξωτερικοί τοπικοί φορείς έρευνας, ανεξάρτητοι γεωλόγοι ερευνητές), η οποία οδήγησε στην "ανακάλυψη" σημαντικών κοιτασμάτων μαρμάρων.
- ♦ ο συστηματικός εργαστηριακός έλεγχος των ιδιοτήτων των Κρητικών μαρμάρων, ο οποίος οδήγησε στην κατάρριψη του "μύθου" περί της "κακής" ποιότητάς τους και τα βοήθησε ν' ανταγωνιστούν με επιτυχία άλλα μάρμαρα στις σκληρές αγορές της Ευρώπης, της Αμερικής και της Ιαπωνίας.

ΦΥΣΙΚΕΣ-ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΤΥΠΟΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ	ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (kg/m ³)	ΑΠΟΡΟΦΗΤΙ- ΚΟΤΗΤΑ (%)	ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΘΛΙΨΗ (kg/cm ²)	ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΚΑΜΨΗ (kg/cm ²)	ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΦΘΟΡΑ ΑΠΟ ΤΡΙΒΗ (mm)
ΗΜΙΛΕΥΚΟ ΔΟΞΑΡΟΥ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2640*	0,21*	834	195*	5,46*
ΗΜΙΛΕΥΚΟ ΑΛΟΪΔΩΝ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2646	0,28	847	113	7,13
ΗΜΙΛΕΥΚΟ ΑΓΥΙΑΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2690	0,10	739	120	5,60
ΓΚΡΙΖΟΛΕΥΚΟ ΑΧΛΑΔΕΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2710*	0,19*	1030*	82,5	5,17*
ΤΕΦΡΟ ΜΟΥΝΔΡΟΥ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2640	1,19	1032	136*	3,00*
ΤΕΦΡΟ ΑΓ. ΚΗΡΥΛΛΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ.	2693	0,08	701	146	5,71
ΜΑΥΡΟ ΜΟΥΝΔΡΟΥ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2690*	0,20*	840*	141*	3,00*
ΜΑΥΡΟ ΑΓΥΙΑΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ		0,18*	834,5*	113,6	6,62*
ΕΡΥΘΡΟ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2763	0,10	1115	97	3,30
ΕΡΥΘΡΟΣ ΤΡΑΒΕΡΤΙΝΗΣ ΒΑΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ	2220*	5,37*	336*	110,6*	9,24*
ΠΟΡΟΛΙΘΟΣ ΑΛΦΑ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	2060	6,04	198	84,7	7,80
ΑΛΦΟΠΕΤΡΑ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	1440	11,7	305	36	28,7
ΟΝΥΧΑΣ ☼	2700	0,09	729	185	6,68
ΤΕΦΡΟΜΑΥΡΟ ΔΑΜΑΣΤΑΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	2700	1,01	1373	119	4,10

* Οι δοκιμές που σημειώνονται με * έγιναν από το κέντρο Ερευνών Δημοσίων Εργων (ΚΕΔΕ Πειραιώς 57, Αθήνα) και οι υπόλοιπες από το Ινστιτούτο Γεωλογικών Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ Μεσογείων 70, Αθήνα)

ΤΥΠΟΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ	ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ (% κ.θ)				ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (% κ.θ)									
	ΑΣΒΕΣΤΙΤΗΣ %	ΔΟΛΟΜΙΤΗΣ %	ΧΑΛΑΖΙΑΣ %	ΑΙΜΑΤΙΤΗΣ %	ΟΡΥΚΤΑ ΑΡΓΙΛΟΥ %	CaO	MgO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	CO ₂
ΗΜΙΛΕΥΚΟ ΔΟΞΑΡΟΥ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	96	3	1			54,30	0,49	0,92	0,09	0,13	0,02	0,04	0,01	43,48
ΗΜΙΛΕΥΚΟ ΑΛΟΪΔΩΝ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	90	10				53,70	0,93	0,75	0,10	0,15	0,01	0,04	0,01	43,40
ΗΜΙΛΕΥΚΟ ΑΓΥΙΑΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	96	4				54,50	0,75	0,70	0,08	0,07	0,01	0,03	0,01	43,50
ΓΚΡΙΖΟΛΕΥΚΟ ΑΧΛΑΔΕΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	80	20				52,19	3,00	1,56	0,13	0,02	0,02	0,04	0,01	44,04
ΤΕΦΡΟ ΜΟΥΝΔΡΟΥ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	10	90				33,00	19,80	0,90	0,17	0,10	0,03	0,10	0,01	45,20
ΤΕΦΡΟ ΑΓ. ΚΗΡΥΛΛΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ.	96	4				55,05	0,45	0,55	0,10	0,19	0,02	0,06	0,01	43,60
ΤΕΦΡΟΜΑΥΡΟ ΔΑΜΑΣΤΑΣ ΗΡΑΚΛ.	38,5	61,5				34,40	17,50	1,90	0,24	0,28	0,03	0,03	0,04	45,50
ΜΑΥΡΟ ΜΟΥΝΔΡΟΥ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	93	7				53,00	2,30	1,00	0,10	0,15	0,02	0,08	0,01	43,50
ΜΑΥΡΟ ΑΓΥΙΑΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	98		2			54,00	0,99	0,60	0,05	0,22	0,01	0,01	0,01	43,50
ΕΡΥΘΡΟ ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	15	80	1	1	4	34,00	17,30	2,60	0,47	1,13	0,24	0,06	0,02	43,50
ΕΡΥΘΡΟΣ ΤΡΑΒΕΡΤΙΝΗΣ ΒΑΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ	99			1		56,00	0,38	1,65	0,58	0,38	0,04	0,04	0,01	43,09
ΠΟΡΟΛΙΘΟΣ ΑΛΦΑ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	99	1	3			51,45	0,56	3,58	0,47	0,76	0,11	0,05	0,02	42,34
ΑΛΦΟΠΕΤΡΑ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	99,5		0,5			53,45	0,54	1,48	0,13	0,39	0,02	0,07	0,01	43,90
ΟΝΥΧΑΣ ←	97	2	1			52,00	1,62	0,80	0,14		0,03	0,24		44,30
ΠΟΛΥΧΡΩΜΟ ΡΙΓΩΤΟ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	96	2	2			54,15	0,56	1,27	0,27	0,19	0,02	0,03		43,60
ΓΥΨΟΥΧΟ ΑΛΑΒΑΣΤΡΟ ΣΗΤΕΙΑΣ						33,8	0,60	2,15	0,71	0,57	0,08	0,04	0,02	21,77
ΤΕΦΡΟ ΜΑΡΜΑΡΟ ΜΕΣΗΣ ΡΕΘΥΜΝΟΥ	94	6				54,3	0,91	0,40	0,07	0,08	0,01	0,04	0,01	43,50
ΤΕΦΡΟ ΠΡΑΣΙΝΟ ΜΑΡΜΑΡΟ ΣΑΧΤΟΥΡΙΩΝ ΡΕΘΥΜΝΟΥ						48,4	0,50	8,00	0,53	1,24	0,3	0,14	0,09	39,40

* Όλες οι αναλύσεις έγιναν στα εργαστήρια του Ινστιτούτου Γεωλογικών Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ)

Η ΚΡΗΤΙΚΗ ΜΑΡΜΑΡΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Η παρουσία λατομείων μαρμάρου διαφόρων χρωμάτων ,όνυχα, Αλφάς, πορόλιδου και άλλων είναι αρκετά διαδεδομένη σε όλο το νησι και σύμφωνα με τη γνώμη κάποιων γεωλόγων, μόνο ένα μέρος απ'αυτά είναι γνωστό και εκμεταλλεύεται. Η έλλειψη γεωλογικού χάρτη του νησιού (υπάρχει μόνο ένας υδρογεωλογικός χάρτης) αποτελεί ένα μεγάλο περιορισμό για την προοπτική της εκμετάλλευσης των λιθολογικών κοιτασμάτων. Επίσης στην Κρήτη δεν υπάρχει Γεωλογική Σχολή παρά μόνο ένα Πολυτεχνείο για Μεταλλειολόγους και γι'αυτό η σχέση μεταξύ παραγωγικού κόσμου και Πανεπιστημίου είναι τελείως ανύπαρκτη.

Σήμερα βρίσκεται σε εξέλιξη το κοινοτικό πρόγραμμα "ENTERPRISE" που ενδιαφέρει μερικές μεσογειακές χώρες και σχετίζεται με τον εντοπισμό και την αξιοποίηση των κοιτασμάτων όνυχα - αλαβάστρου. Τα αποτελέσματα αυτού του προγράμματος που αφορά και την Κρήτη θα μπορούν να είναι σημαντικότερα για την αναγνώριση των λιθολογικών κοιτασμάτων του νησιού.

Ακόμα και τα μεταποιητικά εργαστήρια αυτών των λίθων (κοπής και επεξεργασίας) εμφανίζουν μια πολύ περίπλοκη πραγματικότητα, που έχει σχέση με την μεταποίηση του υλικού, την αγορά, καθώς επίσης με το τεχνολογικό και οργανωτικό επίπεδο που παρουσιάζουν.

Αναφορικά τώρα με τις επιχειρήσεις μαρμάρου του νησιού πρέπει να πουμε ότι το μεγαλύτερο μέρος αυτών έχει ιδρυθεί πρόσφατα (το 38.02% ιδρύθηκαν μετά το 1980, το 47.68% μεταξύ 1970 και 1980, μόνο το 14.3% ιδρύθηκε πριν από το 1970).

Πιστεύουμε ότι η ανάπτυξη του τομέα τα τελευταία 20 χρόνια ωφελήθηκε κυρίως από τη σημαντική ανάπτυξη του τουρισμού που είχε σαν συνέπεια την αύξηση της οικοδομικής δραστηριότητας και των πωλήσεων αντικειμένων

Η δομή των επιχειρήσεων είναι τυπικά εκείνη της χειροτεχνίας: το 42.8% των επιχειρήσεων δεν απασχολεί πάνω από 3 άτομα, το 23.8% κυμαίνεται μεταξύ 4 - 6 άτομα, το 23.8% απασχολεί μεταξύ 7 - 10 άτομα. Πάνω από 10 απασχολούμενους έχουν μόνο δύο επιχειρήσεις (9.6%) μια από τις οποίες έχει 48 άτομα (βλ. πίν. 3 και ιστόγρ. 3).

Διαπιστώνουμε λοιπόν ένα χειροτεχνικό τομέα πολύ διαφοροποιημένο και περίπλοκο που τείνει προς μια πληθώρα λειτουργιών από παραγωγική και εμπορική άποψη.

Ο περίπλοκος χαρακτήρας του μεγαλύτερου μέρους του τομέα αποδεικνύεται από την ανάλυση της παραγωγικής του δραστηριότητας. Το 95.2% από αυτές παράγει προϊόντα για την διακόσμηση, αντικείμενα και γλυπτά, ταυτόχρονα το 42.8% παράγει δομικά υλικά και το 47.6% των επιχειρήσεων που ερωτήθηκαν πραγματοποιεί επίσης την εξόρυξη του υλικού που στη συνέχεια μεταποιεί ή πουλάει σε όγκους και ή σε ημικατεργασμένα προϊόντα (βλ. πιν. 1 και ιστογρ. 1).

Ένα μέρος των επιχειρήσεων δεν έχει, λοιπόν μόνο μια πολλαπλή εργασιακή δραστηριότητα, είτε καθαρά χειροτεχνική, είτε τυποποιημένη, αλλά σχεδόν το ήμισυ αυτών των επιχειρήσεων συνοδεύεται από την εξόρυξη (10 επιχειρήσεις με 16 λατομεία). Αυτή η παραγωγική πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζει τον τομέα δεν παρουσιάζει πάντα ανανεωτικές τάσεις.

Αρκεί να σκεφτεί κανείς ότι οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με την εξόρυξη χρησιμοποιούν αρκετά ξεπερασμένες τεχνικές και

τεχνολογίες (εκρηκτικά, αερόσφυρες), ενώ μόνο τρεις από αυτές διαθέτουν διαμαντοσυρματοκοπή.

Η παραγωγή των λατομείων χωρίζεται σχεδόν ομοιόμορφα ανάμεσα σε τρία κύρια υλικά:

- ♦ σε 16 λατομεία εκ των οποίων τα 5 (32.1%) εξορύσσουν μάρμαρο, τα 6 (37.6%) όνυχα και τα 5 (31.2%) πέτρα/Alphas και πορόλιθο.

(βλ. πιν. 4) (βλ. κεφ.: "ΟΝΥΧΟΦΟΡΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ")

Οι επιχειρήσεις που εξορύσσουν μάρμαρο, το μεγαλύτερο μέρος του οποίου μεταποιείται σε τυποποιημένα προϊόντα, είναι οι καλύτερα οργανωμένες και είναι οι μόνες οι οποίες χρησιμοποιούν διαμαντοσυρματοκοπές για την εξόρυξη.

Συχνά διαθέτουν ολοκληρωμένο κύκλο εργασίας: από την εξόρυξη στην κοπή και στην επεξεργασία.

Όσον αφορά τα πετρώματα, όλες οι επιχειρήσεις, εκτός από μία, δουλεύουν διάφορα υλικά.

Ανάμεσα σε αυτά το μάρμαρο είναι το πιο διαδεδομένο: αν και με διαφορετική χρήση το 95.20% των επιχειρήσεων παράγει μαρμάρια αντικείμενα χειροτεχνίας και /ή τυποποιημένα προϊόντα, το 47.6% δουλεύει επίσης όνυχα, το 33.3% το Alphas και πορόλιθο και το 42.8% χρησιμοποιεί και άλλα υλικά (διάφορα λιθολογικά υλικά, γυγούχα πετρώματα, γρανίτη κλπ). (βλ. πιν. 5, ιστογρ. 4)

Δεν έχουν λατομεία όλες οι επιχειρήσεις, αλλά ακόμα και αυτές που διαθέτουν δικό τους λατομείο δουλεύουν εκτός από τα δικά τους και άλλα υλικά. Διαπιστώσαμε λοιπόν ότι το 57.1% των επιχειρήσεων αγοράζει τέτοια υλικά σε όγκους ενώ το 19% αγοράζει πλάκες ήδη κομμένες. (βλ. πιν. 7)

Τέτοια κυκλοφορία πρώτης και ημικατεργασμένης ύλης επιτρέπει μεγάλη ποικιλία προϊόντων που μπορούν να συγχωνευτούν σε δύο ομάδες: η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει τυποποιημένα προϊόντα (μαρμάρινα πλακάκια ή πάγκους, όγκους από πέτρα για την οικοδομή, πλάκες δαπέδων κλπ) που δουλεύονται από το 42.8% των επιχειρήσεων. Η άλλη ομάδα (95.2%) περιλαμβάνει διακοσμητικά προϊόντα (τραπέζια, μάνια, πάγκους κουζίνας, τζάκια, συντριβάνια κλπ) μικροαντικείμενα (πιάτα, τασάκια, κηροπήγια, σκακιέρες, κούπες, δίσκους σερβιρίσματος, ζώα, αγαλματάκια κλπ) (βλ. πιν. 1 ιστογρ. 1).

Υπάρχει επίσης μια άλλη ομάδα, πολύ περιορισμένη βέβαια, που περιλαμβάνει τη γλυπτική. Αλλά αυτή είναι μέρος της δεύτερης ομάδας, επειδή συχνά η γλυπτική ασκείται σε *εργαστήρια* που παράγουν διακοσμητικά αντικείμενα, αν και μερικές φορές βρήκαμε γλύπτες που διαχειρίζεται ο ΕΟΜΜΕΧ ιδρύθηκαν πολύ πρόσφατα και τα μέσα τους είναι πολύ περιορισμένα για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες και να διαμορφώσουν μια εξειδικευμένη προσφορά εργασίας.

Οι επιχειρήσεις αυτές απευθύνονται κυρίως στην κρητική αγορά (81%) και στην αγορά της υπόλοιπης Ελλάδας (47%), μόνο ένα μικρό ποσοστό πωλήσεων πηγάζει στις χώρες της ΕΟΚ και ΗΠΑ, αλλά ενδιαφέρει περισσότερο τα βιομηχανοποιημένα προϊόντα (β. πιν. 3 ιστογρ. 5)

Η μεγάλη αύξηση του τουρισμού στο νησί, η ανάπτυξη της οικοδομικής δραστηριότητας στον τομέα των ξενοδοχειακών μονάδων καθώς και των ιδιωτικών κατοικιών, διαμόρφωσαν σημαντικά την αγορά. Αυτή η ανοδική τάση, όμως, λόγω τουρισμού και οικοδομικής δραστηριότητας, μπορεί στο μέλλον να αποτελέσει ένα εμπόδιο για την επέκταση του τομέα, όταν πια θα εξαντληθεί η εσωτερική αγορά.

Συνεπώς, με αυτή την κατάσταση στην αγορά, το εμπορικό δίκτυο που επικράτησε είναι εκείνο της άμεσης πώλησης (84.7%), ενώ μόνο ελάχιστες επιχειρήσεις (4 συνολικά) χρησιμοποιούν εξωτερικούς πωλητές(βλ.πιν. 10)

Η πορεία της αγοράς για τα τελευταία 2 χρόνια είναι αρκετά θετική, το 47.3 % των επιχειρήσεων δηλώνει μια αύξηση των παραγγελιών, ενώ σταθερές παραγγελίες ή μειωμένες παραγγελίες δηλώνουν το 26.3% αντίστοιχα (βλ. πιν. 12)

Το φάσμα της πελατείας εμφανίζεται πολύ ανομοιόμορφο: τα 2/3 ανήκουν στην πελατεία "άλλοι" ενώ μαγαζιά/ιδιώτες αντιπροσωπεύουν το 23.8% και οι χονδρέμποροι το 19% περίπου (βλ. πιν. 11)

Είναι δύσκολο να προσδιορίσει κανείς ποιές κατηγορίες αγοραστών συμπεριλαμβάνονται στην κατηγορία "άλλοι" αλλά σκεπτόμαστε ότι σ'αυτήν ανήκουν πολλοί μικροπελάτες, όπως αρχιτέκτονες, οικοδομικές επιχειρήσεις, μεμονωμένοι ιδιώτες κλπ.

Ακολουθούν σχετικοί στατιστικοί πίνακες και ιστογράμματα που παρουσιάζουν την κατάσταση της Κρητικής μαρμαροβιομηχανίας.

**ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ
&
ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑΤΑ**

Πιν. 1 - Επιχειρήσεις ανά δραστηριότητα

Είδος δραστηριότητας	αρ. επιχ.	%
Εξόρυξη	10	47,6
Κατεργασία τυποποιημένων προϊόντων (πλακάκια, πάγχοι, πλάκες δαπέδων, πέτρινοι όγκοι για την οικοδομή)	9	42,8
Διακόσμηση και αντικείμενα (τραπέζια, μπάνια, πάγχοι κουζίνας, τζάνια, συντριβάνια, πιάτα, τασάκια, κηροπήγια, σκακιέρες, κούπες, δίσκοι σερβιρίσματος, ζώα, αγαλματάκια, γλυπτά)	20	95,2

Πιν. 2 - Επιχειρήσεις ανά έτος ίδρυσης

Έτος ίδρυσης	αρ. επιχ.	%
έως το 1970	10	14,3
από το 1971 έως το 1980	10	47,6
μετά το 1980	8	38,1

Πιν. 3 - Επιχειρήσεις ανά αριθμό απασχολουμένων*

Αριθμός απασχολουμένων	αρ. επιχ.	%
1 έως 3	9	42,8
4 έως 6	5	23,8
7 έως 10	5	23,8
άνω των 10	2	9,6

* συμπεριλαμβανομένων των τριτοετη

Πιν. 4 - Επιχειρήσεις με λατομεία ανά υλικό

	αρ. επιχ.	%
Επιχειρήσεις που έχουν λατομεία	10	
Λατομεία μαρμάρου	5	31,2
Λατομεία όνυχας	6	37,6
Λατομεία Αλφάς και πορόλιθος	5	31,2
Σύνολο λατομείων	16	

Πιν. 5 - Χρησιμοποιούμενα υλικά

Υλικά	αρ. επιχ.	%
Μάρμαρα	20	95,2
Όνυχας	10	47,6
Αλφάς και πορόλιθος	7	33,3
Άλλα (διάφορες πέτρες/γυψούχα πετρώματα, γρανίτες)	9	42,8

Πιν. 6 - Επιχειρηματική οργάνωση

Κρίση	αρ. επιχ.	%
- Ελλιπής	4	19,0
- Ανεπαρκής	11	52,2
- Επαρκής	1	5,0
- Καλό	5	23,8

Πιν. 7 - Η επιχείρηση αγοράζει υλικό σε όγκους ή πλάκες;

Υλικό	αρ. επιχ.	%
ΟΓΚΟΙ	12	57,1
ΠΛΑΚΕΣ	4	19,0
ΔΕΝ ΑΓΟΡΑΖΕΙ ΥΛΙΚΟ	5	23,9

Πιν. 8 - Ο επαγγελματισμός επιχείρηση

Κρίση	αρ. επιχ.	%
- Ανεπαρκής	2	10,5
- Επαρκής	4	21,1
- Καλός	13	68,4

Πιν. 9 - Επιχειρήσεις ανά αγορές πωλήσεων των υλικών

Αγορές πωλήσεων υλικών	αρ. επιχ.	%
- Κρήτη	17	81,0
- Υπόλοιπο Ελλάδας	10	47,0
- Χώρες ΕΟΚ	3	14,3
- ΗΠΑ	1	4,7
- Λοιπές	1	4,7

Πιν. 10 - Επιχειρήσεις ανά δίκτυο πωλήσεων

Δίκτυο πωλήσεων	αρ. επιχ.	%
- άμεσο	18	84,7
- με εξαγωγές	1	4,7
- με εξωτερικούς πωλητές	3	14,3

Πιν. 11 - Πελατεία

Πελατεία	αρ. επιχ.	%
- μαγαζιά/ιδιώτες	5	23,8
- χονδρέμποροι	4	19,0
- εξαγωγές	2	9,5
- λοιπά	14	66,6

Πιν. 12 - Παραγγελίες τα τελευταία δύο χρόνια

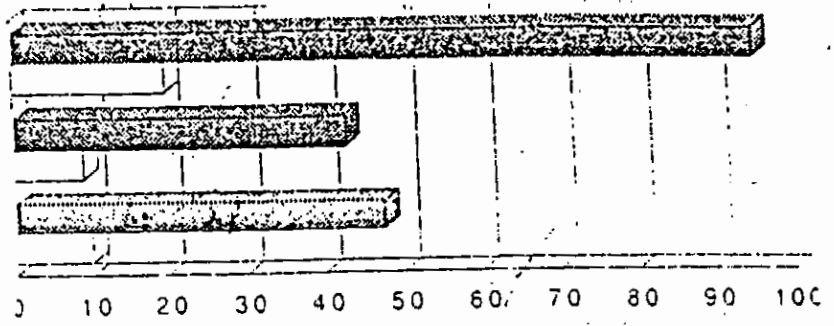
Πορεία	αρ. επιχ.	%
- αύξηση	15	71,4
- σταθερή	6	28,6
- μείωση	0	0,0

Πιν. 13 - Προβλέψεις για την αγορά του επομένου χρόνου

Πρόβλεψη	αρ. επιχ.	%
- αύξηση	15	71,4
- σταθερή	6	28,6
- μείωση	0	0,0

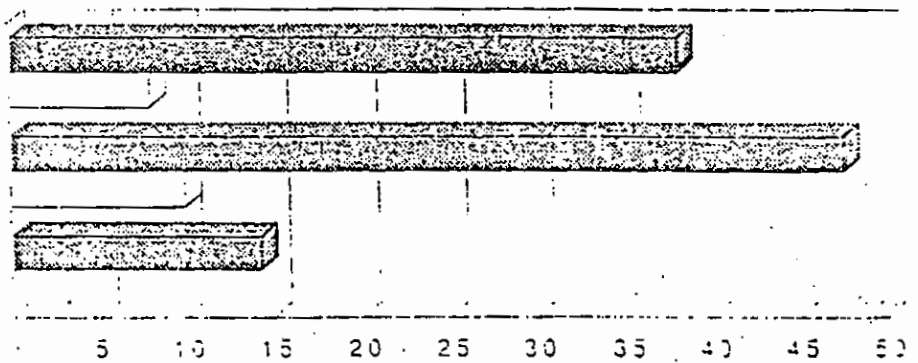
Ιστογράμμο 1 - Επιχειρήσεις ανά δραστηριότητα

ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ
ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ
ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ
ΕΞΟΥΣΗ

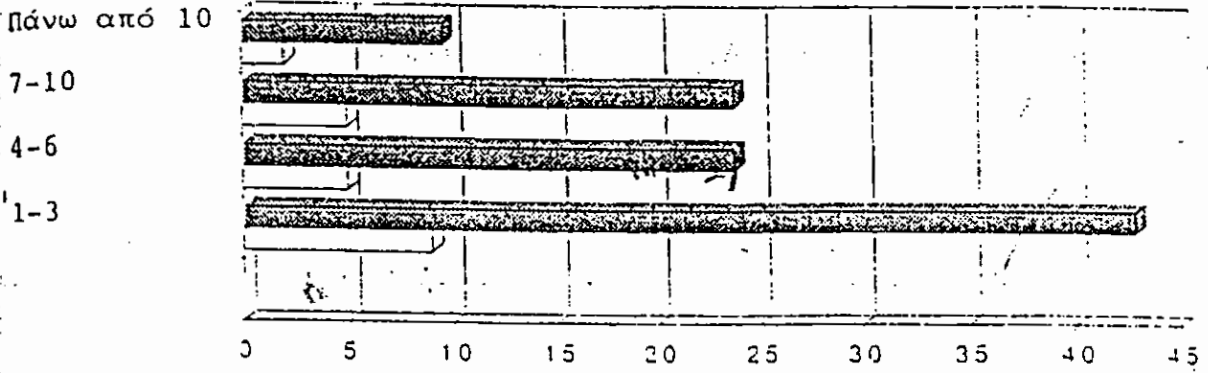


Ιστογράμμο 2 - Επιχειρήσεις ανά έτος ίδρυσης

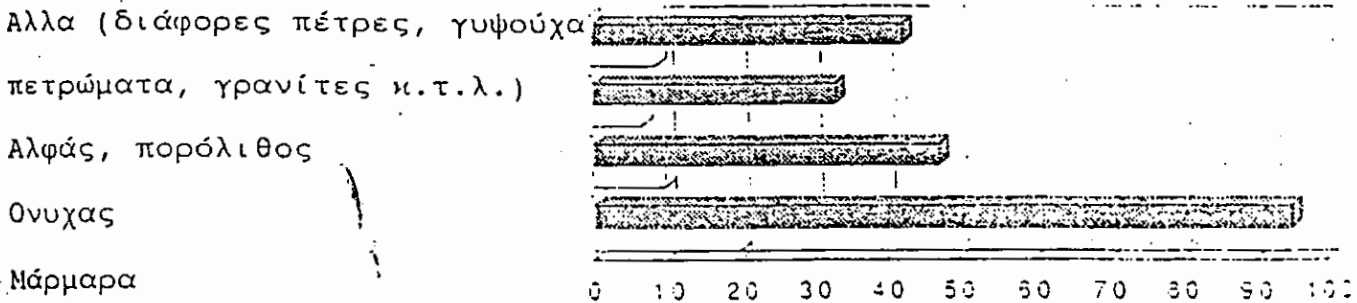
Μετά το 1980
Από το 1971 έως το 1980
Μέχρι το 1970



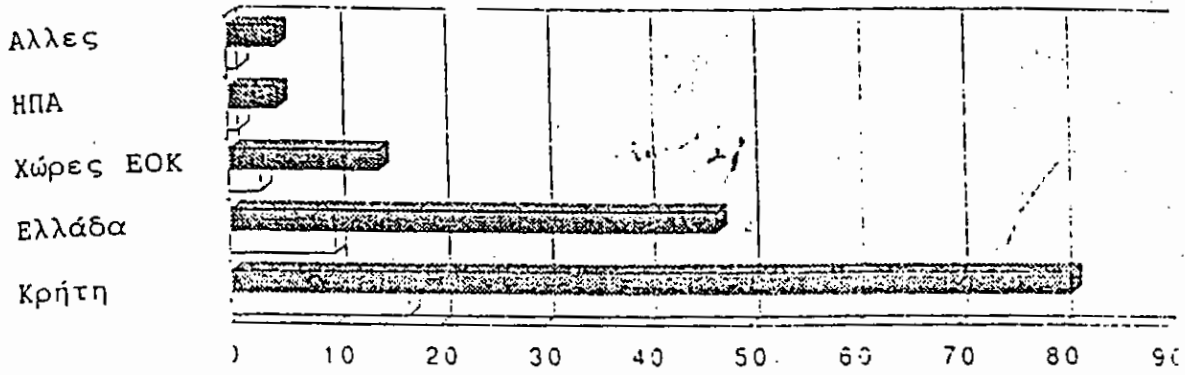
Ιστογράμμα 3 - Επιχειρήσεις ανά αριθμό απασχολουμένων



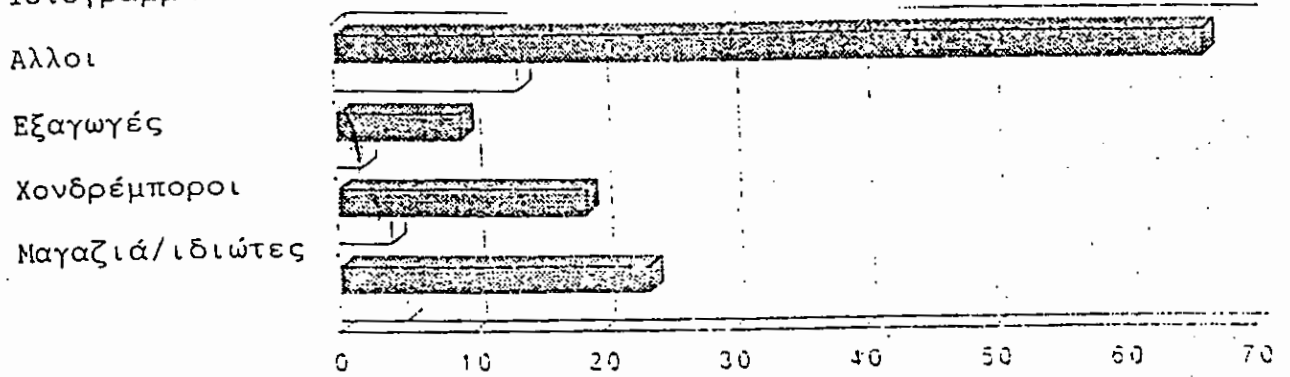
Ιστογράμμα 4 - Χρησιμοποιούμενα υλικά



Ιστογράμμα 5 - Επιχειρήσεις ανά αγορά πωλήσεις



Ιστογράμμα 6 - Πελατεία



5. Ο ΚΡΗΤΙΚΟΣ "ΟΝΥΧΑΣ"

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Ο όνυχας ήταν γνωστός στον άνθρωπο από την παλαιολιθική εποχή.

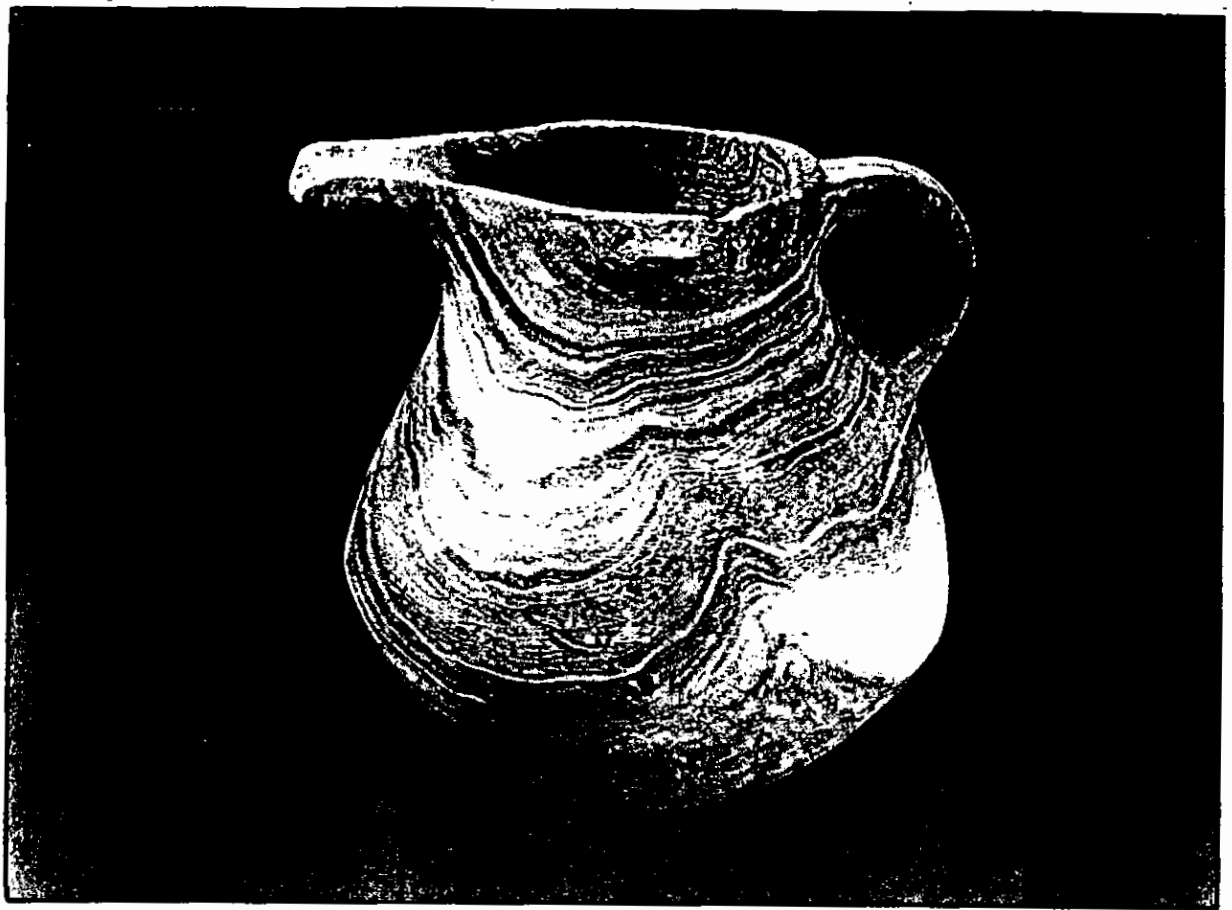
Στην αρχαία Ελλάδα, Φοινίκη και Κύπρο επίσης, χαρακτήριζαν ως "όνυχα" κάθε είδος αγγείου διακοσμητικού που το χρησιμοποιούσαν για τη διαφύλαξη μύρων και αρωματικών ελαίων, είτε ήταν από ασήμι, γυαλί ή και πηλό.

Κατά τους αρχαίους Αιγυπτιακούς και Κρητομυκηναϊκούς χρόνους, ο "όνυχας", χρησιμοποιήθηκε σε αρχιτεκτονικές επενδύσεις, όπως αυτές της Κνωσού, Φαιστού κλπ. και φυσικά σε πάρα πολλά αγγεία. Οι Ετρούσκοι τον χρησιμοποίησαν για σαρκοφάγους και υδρίες.

Στη συνέχεια κατά τους Ρωμαϊκούς και Βυζαντινούς χρόνους, η χρήση του όνυχα ήταν ευρεία σε κίονες, επενδύσεις, αγάλματα κ.ά.

Ως γνωστόν η Κρήτη έχει παράδοση στην εξόρυξη του "κρητικού ασβεστολιθικού όνυχα", καθώς και στο αλάβαστρο Σητείας. Υπάρχουν σήμερα τέτοια ονυχοειδή και αλαβαστροειδή αντικείμενα της Μινωϊκής εποχής, στο Μουσείο Ηρακλείου Κρήτης (βλ. σχετ. φωτ.).

Όσο για την ονομασία "όνυξ", οι Ρωμαίοι την απέδιδαν στην αρχαία ελληνική ονομασία για το νύχι, αν και πολλοί ισχυρίζονται ότι έχει αραβική προέλευση. Άλλη ονομασία με την οποία είναι γνωστός ο "όνυχας" είναι ως "μάρμαρο των Κροίσων" και αυτό γιατί χρησιμοποιείται κυρίως σε πολυτελή ξενοδοχεία, υπερπολυτελή λουτρά, αίσθουσες υποδοχής και γραφεία διευθυντών μεγάλων επιχειρήσεων.



ΦΩΤ

: Αγγείο της μινωϊκής εποχής και σφραγιδόλιθοι κατασκευασμένοι από "όνυχα", φυλάσσονται σήμερα στο Μουσείο Ηρακλείου.
Επίσης δακτυλιόλιθος από "όνυχα" που απεικονίζει το Μ. Αλέξανδρο και τη μητέρα του Ολυμπιάδα (3^{ος} πχ αιώνας, Μουσείο Βιέννης)

Έτσι, περνώντας από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα, φτάνουμε στις αρχές της δεκαετίας του '70 όπου ο "όνυχας" έτυχε εντατικής και συστηματικής εκμετάλλευσης στην Κρήτη και αυτό για τρεις κυρίως λόγους:

- ♦ ο τρόπος με τον οποίο σχηματίζεται το εν λόγω πέτρωμα, επέτρεψε την σημαντική εξάπλωσή του σ'ολόκληρο το νησί, σ'όλους τους νομούς της Κρήτης.
- ♦ τα περισσότερα κοιτάσματα "όνυχα" αναπτύσσονται σε περιοχές ομαλού γεωγραφικού ανάγλυφου και με εύκολη πρόσβαση, με αποτέλεσμα οι εκμεταλεύσεις να απαιτούν περιορισμένα έργα υποδομής.
- ♦ Η μοναδική αισθητική εμφάνιση του πετρώματος σε συνδυασμό με την ευκολία στην επεξεργασία του (κόψιμο, γυάλισμα, σκάλισμα κλπ) επέτρεψαν την αξιοποίησή του όχι μόνο σαν κλασσικό μάρμαρο για δαπεδοστρώσεις ή επενδύσεις, αλλά και σαν υλικό κατασκευής διακοσμητικών κομυοτεχνημάτων, τουριστικών αναμνηστικών κλπ.

Η παραγωγή την περίοδο αυτή, ήταν αρκετά σημαντική ώστε ξεπερνούσε τα 3000 m³ ετησίως και απασχολούσε πάνω από 400 άτομα σ'ολόκληρη την Κρήτη.

Από τα μέσα όμως της δεκαετίας του '80 άρχισε η σταδιακή μείωση της παραγωγής του "όνυχα", τόσο λόγω της εξάντλησης των απολήξιμων αποθεμάτων των καλύτερων κοιτασματολογικά περιοχών και της μη αντικατάστασής τους από νέες, όσο και λόγω των αυξημένων κοστολογίων τυποποίησης, που είχαν σαν αποτέλεσμα την εισαγωγή φθηνότερων και καλύτερων αισθητικά (για την εποχή) ομοειδών

υλικών από τρίτες χώρες (πράσινοι "όνυχες". Πακιστάν, Βραζιλίας, Αργεντινής κλπ).

Σοβαρότατο ανασταλτικό παράγοντα αποτέλεσαν επίσης τα σοβαρά ιδιοκτησιακά και περιβαλλοντικά προβλήματα που περιορίζουν τις εκμεταλλεύσεις.

Ετσι σήμερα η εκμετάλλευση του "όνυχα" είναι καθαρά περιστασιακή και μεμονωμένη και γίνεται σε μερικές από τις ήδη γνωστές περιοχές, παρά το ότι εκδηλώνεται σημαντικό ενδιαφέρον ιδιαίτερα από χώρες του εξωτερικού (Ιταλία, Αυστραλία, Αμερική κλπ) για τον τύπο αυτό των διακοσμητικών πετρωμάτων.

5.2. ΓΕΝΕΣΗ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΚΟΥ ΟΝΥΧΑ

Οι περισσότερες εμφανίσεις του "όνυχα" (κυρίως ασβεστολιθικού) εντοπίζονται σχεδόν πάντα εντός ασβεστολιθικών κοιλοτήτων ή ρηγμάτων.

Τα όμβρια ύδατα περιέχουν διαλυμένο CO_2 (διοξειδίο του άνθρακα) και καθώς διεισδύουν στις ρωγμές και τις κοιλότητες των ασβεστολιθικών πετρωμάτων, διαλύουν το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3) και σχηματίζουν διαλυτό όξινο ανθρακικό ασβέστιο $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Εκεί όμως που οι φυσικοχημικές συνθήκες το επιτρέπουν (θερμοκρασία, οξύτητα, χημικό περιβάλλον κλπ) εκδιώκουν εκ νέου το διοξειδίο του άνθρακα και μεταπίπτουν σε αδιάλυτο ανθρακικό ασβέστο (δηλαδή "όνυχα" και αλάβαστρο)

Στο νερό όμως συνυπάρχουν και άλλα χημικά στοιχεία εκτός του ανθρακικού ασβεστίου, όπως σίδηρος, πυρίτιο, μαγγάνιο, άνθρακας κλπ.

Ετσι ανάλογα με την εκάστοτε περιεκτικότητα του νερού, σε άλλα μέταλλα η απόθεση η οποία γίνεται κατά στρώματα λαμβάνει και διαφορετικό χρωματισμό με αποτέλεσμα να χρωματίζονται πολύχρωμες οι διάφορες ταινιώσεις που παρατηρούμε στα ονυχοειδή αλλά και αλαβαστροειδή κρητικά κομμοτεχνήματα (βλ. σχετ. φωτ.).

Είναι γνωστό ότι το χρώμα ενός αντικειμένου καθορίζεται από την ικανότητα ή όχι του φωτός να διεισδύει εξολοκλήρου, εν μέρη ή καθόλου στη μάζα του σώματος, (ανάκλαση κλπ).

Οι χημικές προσμίξεις από οξειδία του σιδήρου, μαγγανίου, πυριτίου κλπ είναι αυτές που καθορίζουν το τελικό χρώμα του πετρώματος.

Το ανδρακικό ασβέστιο που καθιζάνει σε υψηλές θερμοκρασίες είναι κυρίως αραγωνίτης (ρομβικό σύστημα και ασταθής) ενώ σε χαμηλές θερμοκρασίες καθιζάνει ασβεστίτης (τριγωνικό σύστημα και σταθερός).

Ο Κρητικός "όνυχας" διαλύεται γρήγορα σε υδροχλωρικό οξύ (HCl) κοινώς aqua forte και έχει σκληρότητα 3 με ειδικό βάρος 2.72

Ακολουθεί πίνακας με διάφορα τεχνικά χαρακτηριστικά του "όνυχα", συγκριτικά πάντα με το μάρμαρο και τον ασβεστόλιθο.

	Άσβεστόλιθος	Ό ν υ ξ	Μάρμαρον
Ειδικόν βάρος	μέχρι 2,8 Gr/CM ³	πλέον των 2,8 Gr/CM ³	μέχρι 2,8 Gr/CM ³
Βαθμός σκληρότητας	3	3,5 - 4	3
Κατάσταση	συμπαγής	κρυσταλλικός	κρυσταλλικός
Δ ο μ ή	μακροσκοπικώς άμορφος	βελονοειδής	κακκώδες
	ομοιόμορφον ή με σχηματισμούς	με στρώσεις	ομοιόμορφον ή με νεφώσεις
συνήθης χρωματισμός	πολύχρωμος, συχνά κτυπητά χρώματα	πρασινωπό, κιτρινωπό, κοκκινωπό, ώχρο.	άσπρο, γκρί σπανίως χρωματιστό.
άπολιθώματα	συχνά	άποκλείονται	σπανίως και μόνο μεταμορφωμένα
Ευτερεύοντα όρυκτολογικά συστατικά	σπανίως	ποτέ	συχνά
Δισχίζονται από φλέβες	τυπικό	σχεδόν καθόλου	σπανίως
Ευστάσεις Ξεσύξεως	χωρίς περιορισμούς	μικρές	χωρίς περιορισμούς

5.3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ - ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΑ

Όπως είναι γνωστό ως όνυχας στη Γεωλογία θεωρείται κάθε μικροκρυσταλλικό ενσωμάτωμα χαλαζία που σχηματίζεται σε έγκοιλα και κοιλότητες του εδάφους. Στην ορόλογία των διακοσμητικών πετρωμάτων σαν "όνυχα" θεωρούμε οποιοδήποτε πέτρωμα αποτελούμενο από κρυστάλλους διαφανών ορυκτών που σχηματίζεται σε έγκοιλα και κοιλότητες του εδάφους και το οποίο σε κομμένες και στιλβωμένες επιφάνειες δίνει τη "μορφή" του γνήσιου όνυχα.

Έτσι έχουμε "όνυχες" γνήσιους, πυριτικής σύστασης (Βραζιλία, Ν. Αφρική), "όνυχες" αραγωνίτικης σύστασης (Πακιστάν) ή ασβεστιτικής σύστασης ("όνυχας" Κρήτης) ακόμη και γυγούχου σύστασης (Ιταλία, αλάβαστρο Σπτείας κλπ).

Ο "όνυχας" της Κρήτης όπως και όλοι οι υπόλοιποι οι οποίοι κατά καιρούς εξορύχθηκαν τόσο στην Κρήτη όσο και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας (Αττική, Εύβοια, Μεσσηνία, Ρόδος) είναι ασβεστιτικής σύστασης και σχηματίσθηκαν με διαδικασία ρυθμικής εναπόθεσης κρυσταλλικού ασβεστίτη διαφόρων μεγεθών (αδροκρυσταλλικού, μεσοκρυσταλλικού, μικροκρυσταλλικού) σε στρώματα, μέσα σε έγκοιλα και κοιλότητες του εδάφους (βλ. φωτ. 3,4).

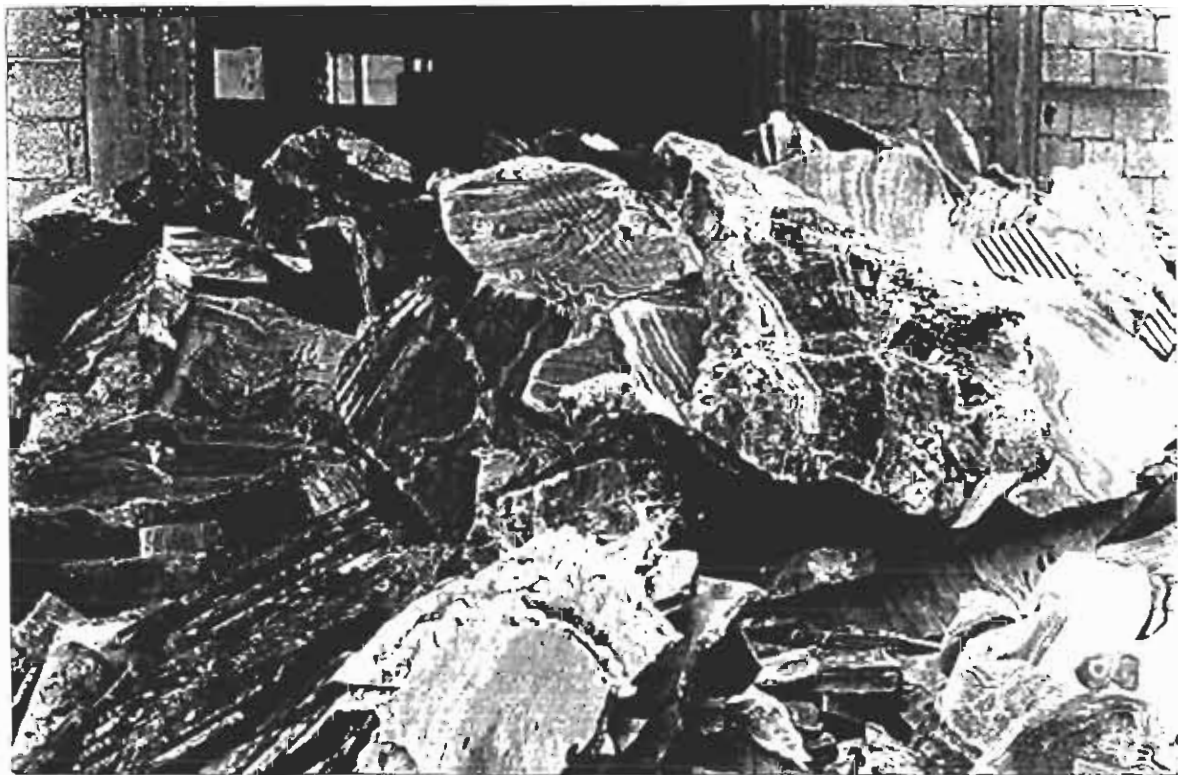
Η μορφή του (επιπεδοστρωματοειδής ή κεκαμένη) εξαρτάται από τη μορφολογία του εδάφους και συγκεκριμένα του χώρου εναπόθεσης (επίπεδες πλευρές επιμήκων ρηγμάτων ή κοίλες πλευρές εγκοίλων), το δε χρώμα του που κυμαίνεται από ανοικτό μπεζ έως σκούρο καφέ, εξαρτάται από την περιεκτικότητά του σε ξένες ουσίες όπως δολομίτη, σκόνες, οργανικές ουσίες και κυρίως από τα οξείδια και υδροξείδια του σιδήρου (βλ. φωτ. 1,2).



ΦΩΤ 1&2 : Μακρινή και κοντινή φωτογραφία "επαφής" όνυχα με το μητρικό του πέτρωμα (στην συγκεκριμένη περίπτωση δολομιτικός ασβεστόλιθος)



ΦΩΤ : "Επαφή" όνυχα και μητρικού πετρώματος. Διακρίνονται ακόμη η ζωνώδης μορφή του ορυκτού με την εναλλαγή αδροκρυσταλλικών και μικροκρυσταλλικών ζωνών.



ΦΩΤ. : Διακρίνονται οι χαρακτηριστικές "ταινίες" που παρουσιάζει ο "όνυχας" και οι ποικιλίες των χρωματισμών τους.

Γεωγραφικά στην Ελλάδα εμφανίζει ιδιαίτερη εξάπλωση στις ζώνες εκείνες στις οποίες υπάρχει σημαντική ανάπτυξη των ασβεστολίδων (Τριπόλεως, Ιόνιος κλπ) αλλά και των μαρμάρων (πελαγονική) όπου πληρεί κυρίως, τα νεότερης τεκτονικής ρήγματα

5.4. ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

Ορυκτολογικά ο όνυχας αποτελεί ορυκτό αποτελούμενο από διοξειδίο του πυριτίου και άλλες ξένες προσμίξεις που του καθορίζουν το χρώμα, την ταινιωτή ή ζωνώδη υφή και την καθαρότητά του.

Οι ταινίες που έχουν διάφορα χρώματα, αναλόγως του επικρατούντος χημικού στοιχείου (σιδήρου, άνθρακα κλπ) αντιστοιχούν στις διάφορες περιόδους σχηματισμού του ορυκτού που αποτίθενται σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα (βλ. σχετ. φωτ.).

Υπάρχουν πολλές ποικιλίες γνήσιου (ορυκτολογικά) όνυχα και επικρατέστερος είναι ο ταινιωτός χαλκηδόνιος, που σχηματίζεται σε ρωγμές και κοιλότητες πετρωμάτων.

Άλλες ποικιλίες είναι : το καρνεόλιο, σαρδόνυξ, αχάτες κ.ά. Η ονομασία του όνυχα δεν είναι και πολύ συνηθής στους πετρογράφους γιατί έχει πολλές σημασίες:

- Στην ορυκτολογία σημαίνει την μαύρη παραλαγή του Χαλκηδονίου, δηλαδή είδος χαλαζία με βαθμό σκληρότητας 7.
- Στο εμπόριο λίθων σημαίνει ένα σβεστολιθικό ίζημα από αραγονίτη
- Στην ιστορία της αρχαίας τέχνης, όλα τα πετρώματα (λίθοι) που παρουσιάζουν στρώσεις και "ζώνες" δηλαδή ασβεστιτικές

αμμόπετρες, μάρμαρα, σερπεντίνες, ακόμα και αλάβαστρο και ανυδρίτη.

Την ονομασία "όνυχας" ως εκ τούτου δεν μπορούμε να την περιορίσουμε σ'ένα μόνο είδος πετρώματος.

Το ίδιο ισχύει και για την εμπορική ονομασία του "όνυχα" η οποία δεν ανταποκρίνεται μόνο στο συγκεκριμένο ορυκτό που προαναφέραμε και που καθορίζεται με καθαρά ορυκτολογικά στοιχεία, αλλά και σε είδος ασβεστολιθικού πετρώματος παρόμοιου μικροσκοπικά στην υφή με γνήσιο όνυχα. Οι έμποροι και λατόμοι, ιδίως της Κρήτης, ονομάζουν "όνυχα" τον δευτερογενή ταινιωτό ασβεστίτη ή αραγωνίτη (CaCO_3 = ανθρακικό ασβέστιο) που αποτέθηκε χημικά μέσα σε ασβεστολιθικά καρστικά έγκοιλα ή σε ρωγμές (ρήγματα) τέτοιων πετρωμάτων.

Χρησιμοποιείται κυρίως ως διακοσμητική πέτρα και θεωρείται ημιπολύτιμος λίθος.

5.5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Όπως έχουμε ήδη προαναφέρει ο "όνυχας" είναι ένα πέτρωμα κατάλληλο για πολλές χρήσεις, κυρίως διακοσμητικές, γεγονός που πιστοποιείται και από τους παρατιθέμενους πίνακες των φυσικομηχανικών ιδιοτήτων του, που πραγματοποιήθηκαν σε αντιπροσωπευτικά δείγματα, κατάλληλα διαμορφωμένα, τόσο σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Αμερικάνικου συστήματος ASTM όσο και τις αντίστοιχες του Γερμανικού DIN. Οι τεχνικές και φυσικομηχανικές ιδιότητες του "όνυχα" είναι οι εξής:

		ASTM	DIN
Φαινόμενο ειδικό βάρος	(kgr/m ³)	2700	2680
Απορροφητικότητα	(% κ.β)	0.09	0.08
Αντοχή στη θλίψη	(kgr/cm ²)	729	1140
Αντοχή στην κάμψη	(kgr/cm ²)	185	145
Αντοχή στη φθορά από τριβή	(mm)	6.68 *	4.34
* (αντοχή στη φθορά από τριβή μετά από 1000 m)			

Όπως διαπιστώνεται από τα παραπάνω, ο "όνυχας" αποτελεί ιδανικό υλικό για ορθομαρμαρώσεις, εξαιτίας της μεγάλης αντοχής στην κάμψη που παρουσιάζει, ενώ αντίθετα επειδή είναι αρκετά μαλακός και επομένως με μεγάλη φθορά στην τριβή, δεν συνίσταται για δαπεδοστρώσεις.

Το στοιχείο αυτό επιτείνεται από το γεγονός ότι με την τριβή παρουσιάζεται αποκόλληση των κρυστάλλων ιδιαίτερα στις ζώνες του αδροκρυσταλλικού ασβεστίτη. Το δεδομένο πάντως ότι οι "όνυχες" είναι μαλακά πετρώματα, τα κάνει ιδιαίτερα κατάλληλα για σκάλισμα και κατασκευή κομυοτεχνημάτων.

5.6. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Ο "όνυχας" εμφανίζεται σε δύο μορφές εκ των οποίων η μία έχει σκούρο καφέ χρώμα, γεγονός που οφείλεται όχι μόνο στην αυξημένη παρουσία υδροξειδίων του σιδήρου αλλά και στην ύπαρξη αδιαφανών ουσιών υπό μορφή σκόνεων (πιθανόν δολομίτης).

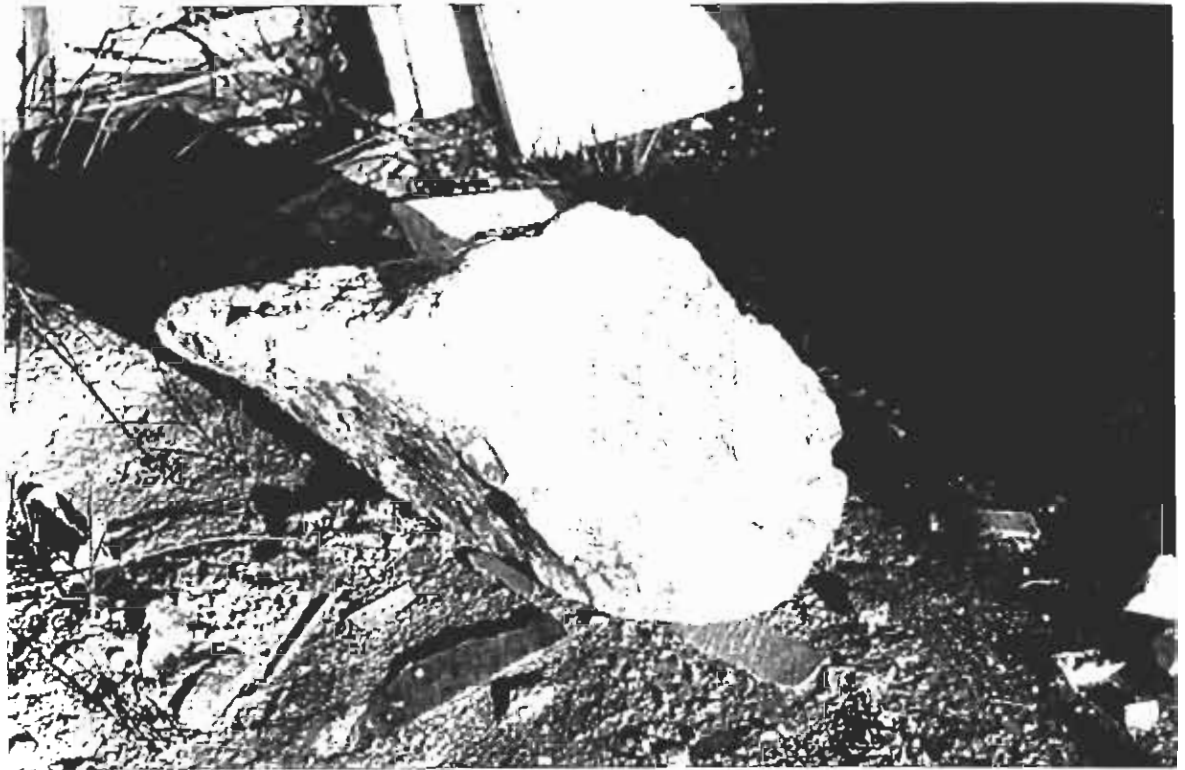
Η σκουρόχρωμη αυτή μορφή του "όνυχα" παρουσιάζει την εξής χημική ανάλυση:

Χημική ανάλυση (% κ.β)		
Οξείδιο του Ασβεστίου	CaO	53.75
Οξείδιο του Μαγνησίου	MgO	1.27
Διοξείδιο του Πυριτίου	SiO ₂	0.30
Τριοξείδιο του Αργιλίου	Al ₂ O ₃	0.07
Τριοξείδιο του Σιδήρου	Fe ₂ O ₃	0.05
Οξείδιο του Καλίου	K ₂ O	0.01
Οξείδιο του Νατρίου	Na ₂ O	0.05
Οξείδιο του Μαγγανίου	MnO	0.01
Απώλεια πυρώσεως	CO ₂	43.65

Η άλλη μορφή που παρουσιάζεται ο "όνυχας" είναι η ανοιχτόχρωμη, της οποίας το χρώμα κυμαίνεται από ανοικτό μπεζ έως ανοικτό καφέ και προσδιορίζεται από την πυκνότητα των νεφελωμάτων των υδροξειδίων του σιδήρου.

Επομένως η ανοιχτόχρωμη αυτή μορφή του "όνυχα" παρουσιάζει την εξής χημική ανάλυση:

Χημική ανάλυση (% κ.β)		
Οξείδιο του Ασβεστίου	CaO	53.60
Οξείδιο του Μαγνησίου	MgO	1.35
Διοξείδιο του Πυριτίου	SiO ₂	0.57
Τριοξείδιο του Αργιλίου	Al ₂ O ₃	0.15
Τριοξείδιο του Σιδήρου	Fe ₂ O ₃	0.10
Οξείδιο του Καλίου	K ₂ O	0.02
Οξείδιο του Νατρίου	Na ₂ O	0.07
Οξείδιο του Μαγγανίου	MnO	0.01
Απώλεια πυρώσεως	CO ₂	43.65



ΦΩΤ

: Διακρίνονται οι δύο μορφές του "όνυχα".
Επάνω αδροκρυσταλλικός ξανθού χρώματος
Κάτω σκούρο καφέ χρώμα

6. "ΟΝΥΧΟΦΟΡΕΣ" ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΡΗΤΗΣ

Γύρω στα τέλη της δεκαετίας του '70, την περίοδο δηλαδή που στην Κρήτη εμφανίζεται μία έντονη οικοδομική δραστηριότητα, αλλά και μια σημαντική ανάπτυξη των βιοτεχνιών κατασκευής τουριστικών αντικειμένων, έχουμε παράλληλα και την πλήρη ανάπτυξη των εκμεταλλεύσεων του "όνυχα" με τα ακόλουθα πέντε κύρια κέντρα παραγωγής:

- την περιοχή Ροδωπού Χανίων από την οποία τροφοδοτούνται κυρίως οι βιοτεχνίες του Καστελλίου και των Χανίων.
- την περιοχή Πετρέ - Γερανίου στο Ρέθυμνο από την οποία τροφοδοτούνται σημαντικές βιοτεχνίες της περιοχής
- τις περιοχές Κάτω Βάθειας - Ανώπολης από τις οποίες τροφοδοτούνται οι βιοτεχνίες της ευρείας περοχής του Ηρακλείου αλλά και της πρωτεύουσας
- την περιοχή Μπαλί Ρεθύμνου, η οποία υπήρξε το σημαντικότερο τροφοδοτικό κέντρο, στηρίζοντας τη μεγαλύτερη βιομηχανία της Κρήτης, την λεγόμενη ΜΙΝΟΣ Α.Ε
- την περιοχή Δαμάστας Ηρακλείου η οποία μέχρι σήμερα λειτουργεί περιστασιακά, τροφοδοτώντας τις γύρω περιοχές.

Σε κάθε μία από τις παραπάνω περιοχές λειτούργησαν ομάδες από 4 - 6 λατομεία, ενώ μεμονωμένες εκμεταλλεύσεις υπήρξαν και σε πολλά άλλα μέρη του νησιού (Βαλσαμόνερο, Βραχάσι Νεαπόλεως, Τυλίσσου κλπ)

Η παραγωγή την περίοδο αυτή ξεπερνούσε τα 3000 m³ το χρόνο και απασχολούσε συνολικά τόσο στον πρωτογενή (εξόρυξη) όσο και

στον δευτερογενή τομέα (μεταποίηση) πάνω από 400 άτομα σ'ολόκληρη την Κρήτη.

Στην συνέχεια θα αναπτύξουμε περισσότερο, κάθε μία ξεχωριστά, τις σημαντικότερες προαναφερόμενες "ονυχοφόρες" περιοχές της Κρήτης.

6.1 ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΡΟΔΩΠΟΥ (ΧΑΝΙΩΝ)

Η χερσόνησος Ροδωπού βρίσκεται στο δυτικό άκρο της Κρήτης και σχηματίζει με τη δυτικότερη χερσόνησο της Γραμβούσας, το κόλπο της Κισσάμου. Απέχει από τα Χανιά και το Καστέλι 20 και 10 χλμ. αντίστοιχα και επικοινωνεί με τα δύο αυτά σημαντικά εμπορικά κέντρα με τον κεντρικό οδικό άξονα της Βορ. Κρήτης.

Η μορφολογία της χερσονήσου είναι εξαιρετικά απότομη ειδικά προς τη θάλασσα, στο εσωτερικό της όμως αναπτύσσεται ένα υγίπεδο μήκους περίπου 20 χλμ και πλάτους 3 χλμ με πολύ ομαλές κλίσεις, μέσα στο οποίο υπάρχουν

8 σημαντικά κοιτάσματα "όνυχα".

Η πρόσβαση σ'αυτό γίνεται μέσω του αγροτικού χωμάτινου δρόμου που ενώνει την κοινότητα του Ροδωπού με το ακρωτήριο Σπάδα και ο οποίος βρίσκεται σε καλή κατάσταση στο μεγαλύτερο μέρος του.

Η χερσόνησος Ροδωπού αποτελείται σχεδόν εξολοκλήρου από ασβεστόλιθους Κρητιδικής ηλικίας της ζώνης Τριπόλεως.

Η περιοχή δισχίζεται από 4 μεγάλα ρήγματα διεύθυνσης κυρίως Β-Ν καθώς και από πλήθος μικρότερα παράλληλα στα μεγάλα ή με ελαφρά κάμψη της διεύθυνσής τους προς τα ΒΔ ή τα ΒΑ (βλ. Φωτ. 1,2).

Ο "όνυχα" του Ροδωπού είναι ασβεστιτικής σύστασης και σχηματίστηκε με τη διαδικασία ρυθμικής εναπόθεσης κρυσταλλικού ασβεστίτη διαφόρων μεγεθών μέσα στα προαναφερόμενα ρήγματα (βλ. φωτ. 3,4).

Ανάλογα εάν στη χημική σύσταση του "όνυχα" έχουμε αυξημένη παρουσία υδροξειδίων του σιδήρου και δολομίτη, έχουμε την εμφάνιση του σκούρου καφέ τύπου "όνυχα" ή του ανοικτού μπεζ (Βλέπε σχετικό πίνακα, χημ. ανάλυση)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

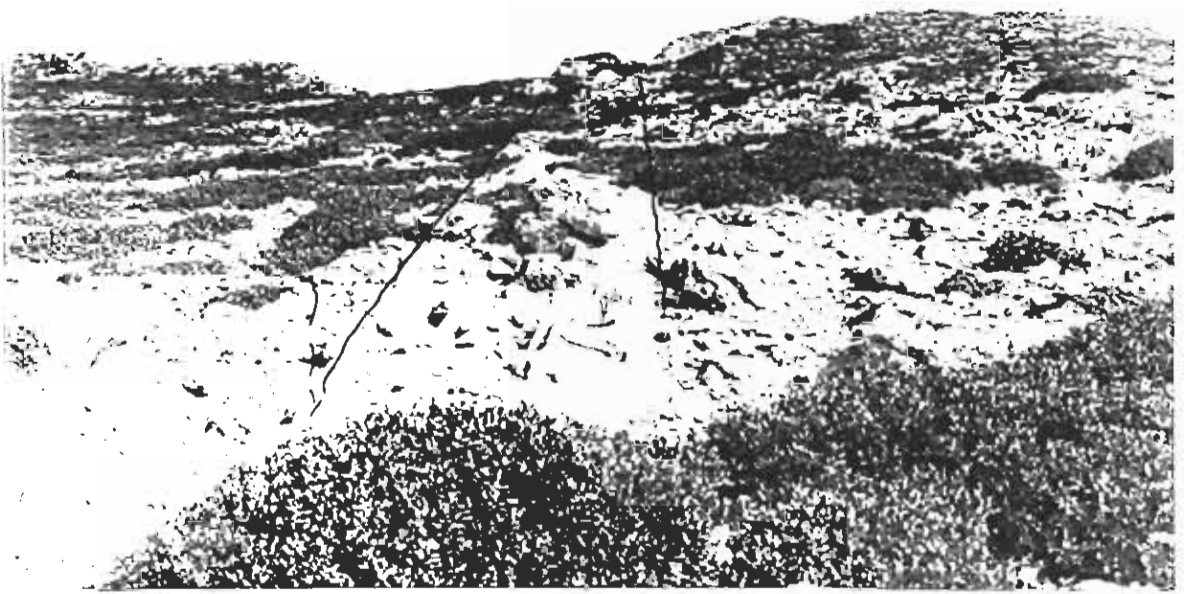
Σκούρος καφές (%κ.β.)			Ανοικτός μπέζ (%κ.β.)		
Οξείδιο του Ασβεστίου	CaO	52.50	Οξείδιο του Ασβεστίου	CaO	54.50
Οξείδιο του Μαγνησίου	MgO	1.75	Οξείδιο του Μαγνησίου	MgO	0.38
Διοξείδιο του Πυριτίου	SiO ₂	0.30	Διοξείδιο του Πυριτίου	SiO ₂	0.50
Τριοξείδιο του Αργιλίου	Al ₂ O ₃	0.07	Τριοξείδιο του Αργιλίου	Al ₂ O ₃	0.07
Τριοξείδιο του Σιδήρου	Fe ₂ O ₃	0.15	Τριοξείδιο του Σιδήρου	Fe ₂ O ₃	0.06
Οξείδιο του Καλίου	K ₂ O	0.01	Οξείδιο του Καλίου	K ₂ O	0.01
Οξείδιο του Νατρίου	Na ₂ O	0.07	Οξείδιο του Νατρίου	Na ₂ O	0.07
Οξείδιο του Μαγγανίου	MnO	0.01	Οξείδιο του Μαγγανίου	MnO	0.01
Απώλεια πυρώσεως	CO ₂	44.20	Απώλεια πυρώσεως	CO ₂	43.65

Στην περιοχή αναπτύχθηκαν από το 1970 έως τα μέσα της δεκαετίας του '80, έξι μεγάλα λατομεία και αρκετά μικρότερα, από τα οποία εξορύχθηκαν πάνω από 20000 m³ "όνυχα" με τα οποία γινόταν η τροφοδοσία σε πρώτη ύλη, πολλών βιοτεχνιών που κατασκεύαζαν τουριστικά μεκροαντικείμενα, στις πόλεις Καστέλλι, Κολυμπάρι και Χανιά.

Σήμερα η εκμετάλλευση της περιοχής έχει σταματήσει τόσο λόγω της εξάντλησης των κοιτασμάτων, όσο και λόγω της κρίσης των αντίστοιχων τουριστικών βιοτεχνιών.



ΦΩΤ 1, 2 : Μακρινή και κοντινή φωτογραφία, εκμετάλλευσης "όνυχα" μέσα σε ρήγμα στην περιοχή Ροδωπού Χανίων.



ΦΩΤ 3,4 : Μακρινή και κοντινή φωτογραφία ρήγματος, πληρωμένου με "όνυχα" στην περιοχή Χερσονήσου "Ροδωπού" Χανίων. Οριοθετείται με τα δύο σφυριά το επιφανειακό πάχος του κοιτάσματος "όνυχα"

6.2 ΠΕΤΡΕΣ - ΓΕΡΑΝΙΟΥ (Ν. ΡΕΘΥΜΝΟΥ)

Η περιοχή βρίσκεται περίπου 15 χλμ. από την πόλη του Ρεθύμνου και στα δυτικά πρηνή του φαραγγιού που σχηματίζει ο χείμαρος του Πετρέ και σε υψόμετρο περίπου 300 m από την εθνική οδό Ρεθύμνου - Χανίων.

Η περιοχή αποτελείται από δολομιτικούς ασβεστόλιθους Ανωκρητιδικής ηλικίας και διασχίζεται από ένα μεγάλο ρήγμα διεύθυνση Β-Ν, το οποίο είναι πληρωμένο με "όνυχα" (βλ. φωτ. 5,6).

Ο "όνυχας" της περιοχής είναι κυρίως χρώματος ανοικτού μπεζ - γεγονός που επιβεβαιώνεται από τη χαμηλή παρουσία υδροξειδίου του σιδήρου και δολομίτη (βλέπε πίνακα).

Στην περιοχή αναπτύχθηκε ένα μεγάλο λατομείο "όνυχα", το οποίο επί μια περίπου δεκαπενταετία ήταν ο κύριος τροφοδότης της μεγαλύτερης βιοτεχνίας όνυχα της Κρήτης της ΜΙΝΟΣ Α.Ε.

Το λατομείο αυτό εξακολουθεί να λειτουργεί περιστασιακά μέχρι και σήμερα και να τροφοδοτεί την ίδια εταιρεία η οποία όμως σήμερα ασχολείται κυρίως με την επεξεργασία μαρμάρου

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (% κ.β)

Οξείδιο του Ασβεστίου	CaO	54.00
Οξείδιο του Μαγνησίου	MgO	0.30
Διοξείδιο του Πυριτίου	SiO ₂	0.30
Τριοξείδιο του Αργιλίου	Al ₂ O ₃	0.05
Τριοξείδιο του Σιδήρου	Fe ₂ O ₃	0.10
Οξείδιο του Καλίου	K ₂ O	0.01
Οξείδιο του Νατρίου	Na ₂ O	0.04
Οξείδιο του Μαγγανίου	MnO	0.02
Απώλεια πυρώσεως	CO ₂	44.00



ΦΩΤ 5, 6 : Λατομείο "όρυχα" Πετρέ - Γερανίου. Κοντινή φωτογραφία ανοικτού μπεζ "όρυχα" Πετρέ.

6.3 ΜΠΑΛΙ - ΡΕΘΥΜΝΟ

Η περιοχή βρίσκεται στα βόρεια πρανή του όρους Κουλούκωνας σε υψόμετρο 200 m και σε απόσταση περίπου 3 χιλ. από την εθνική οδό ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ - ΡΕΘΥΜΝΟΥ. Η πρόσβαση στην περιοχή γίνεται με ασφαλτοστρωμένο και στη συνέχεια με χωμάτινο - λατομικό δρόμο.

Τα πετρώματα της περιοχής είναι κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι και δολομίτες μεσοζωικής ηλικίας, μέσα απ'τα οποία διέρχεται ένα ρήγμα διεύθυνση Β - Ν, εντός του οποίου σχηματίστηκε ο "όνυχας" (βλ. φωτ. 7,8).

Λόγω των μπητρικών πετωμάτων (δολομίτες), ο "όνυχας" της περιοχής έχει αυξημένη παρουσία μαγνησίου στη σύνθεσή του, με αποτέλεσμα το χρώμα του να είναι σκούρο καφέ (βλέπε πίνακα).

Στην περιοχή αναπτύχθηκε ένα μεγάλο λατομείο, το οποίο εξακολουθεί να λειτουργεί περιστασιακά μέχρι σήμερα και το οποίο υπήρξε το κύριο τροφοδοτικό κέντρο της Κρητικής βιομηχανίας ΜΙΝΟΣ Α.Ε.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (% κ.β)

Οξείδιο του Ασβεστίου	CaO	53.50
Οξείδιο του Μαγνησίου	MgO	1.11
Διοξείδιο του Πυριτίου	SiO ₂	0.50
Τριοξείδιο του Αργιλίου	Al ₂ O ₃	0.20
Τριοξείδιο του Σιδήρου	Fe ₂ O ₃	0.08
Οξείδιο του Καλίου	K ₂ O	0.01
Οξείδιο του Νατρίου	Na ₂ O	0.05
Οξείδιο του Μαγγανίου	MnO	0.01
Απώλεια πυρώσεως	CO ₂	43.50



ΦΩΤ 7,8 : Εξόρυξη "όνυχα" περιοχής Μπαλίου - Ρεθύμνου. Κοντινή φωτογραφία σκούρου καφέ αδροκρυσταλλικού "όνυχα"

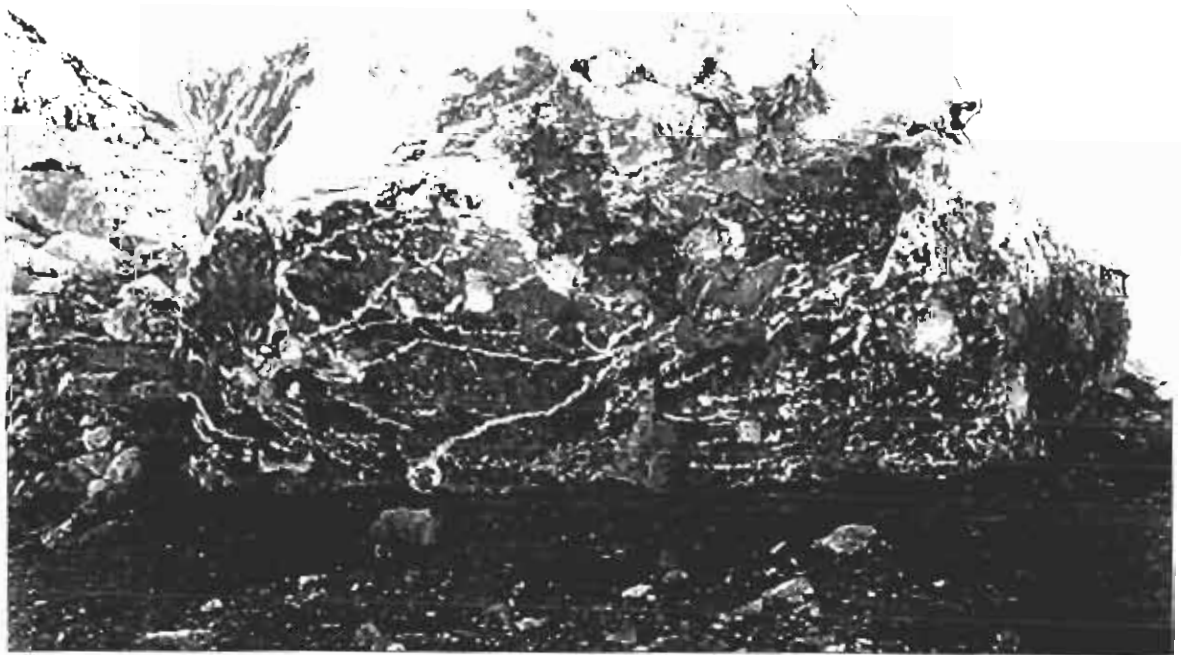
6.4 ΔΑΜΑΣΤΑ - ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Η περιοχή βρίσκεται σε απόσταση περίπου 25 χλμ. από την πόλη του Ηρακλείου επί της παλαιάς Εθνικής οδού ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ - ΡΕΘΥΜΝΟΥ κοντά στο χωριό Δαμάστα. Το μητρικό πέτρωμα του "όνυχα" της περιοχής είναι ασβεστιτικά μάρμαρα τα οποία διασχίζονται από ένα ρήγμα διεύθυνσης Α-Δ(βλ. φωτ. 9,10).

Λόγω της σύστασης των μητρικών πετρωμάτων ο "όνυχας" της περιοχής έχει χρώμα ανοικτό μπεζ (βλέπε πίνακα).

Στην περιοχή υπάρχει ένα λατομείο το οποίο λειτουργεί περιστασιακά μέχρι σήμερα και τροφοδοτεί με πρώτη ύλη μικρή βιοτεχνία παραγωγής μαρμαρινών η οποία βρίσκεται στο χωριό Μάδαρος το οποίο απέχει 5 χιλ. από το λατομείο.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (% κ.β)		
Οξείδιο του Ασβεστίου	CaO	53.30
Οξείδιο του Μαγνησίου	MgO	1.24
Διοξείδιο του Πυριτίου	SiO ₂	0.53
Τριοξείδιο του Αργιλίου	Al ₂ O ₃	0.57
Τριοξείδιο του Σιδήρου	Fe ₂ O ₃	0.14
Οξείδιο του Καλίου	K ₂ O	0.02
Οξείδιο του Νατρίου	Na ₂ O	0.07
Οξείδιο του Μαγγανίου	MnO	0.01
Απώλεια πυρώσεως	CO ₂	43.9



ΦΩΤ 9,10: Εξορυγμένα ξοφάρια "όνυχα" περιοχής Δαμάστας. Ογκος "όνυχα" διαστάσεων 1.80 x 2.50 περιοχής Δαμάστας

6.5 ΑΝΩΠΟΛΗ - ΚΑΤΩ ΒΑΘΕΙΑ, ΗΡΑΚΛΕΙΟ

Υπήρξε η σημαντικότερη (μαζί με τη Ροδωπού) περιοχή συστηματικής εξόρυξης του "όνυχα".

Στα ομαλά πρανή των λόφων γύρω από τις κοινότητες Ανωπόλεως - Ανω και Κάτω Βάθειας, αναπτύχθηκαν τουλάχιστον δέκα λατομεία τα οποία τροφοδοτούσαν σε πρώτη ύλη τις ακμάζουσες, για μια τουλάχιστον 20ετία, βιομηχανίες και βιοτεχνίες του Ν. Ηρακλείου (βλ. φωτ. 13, 14).

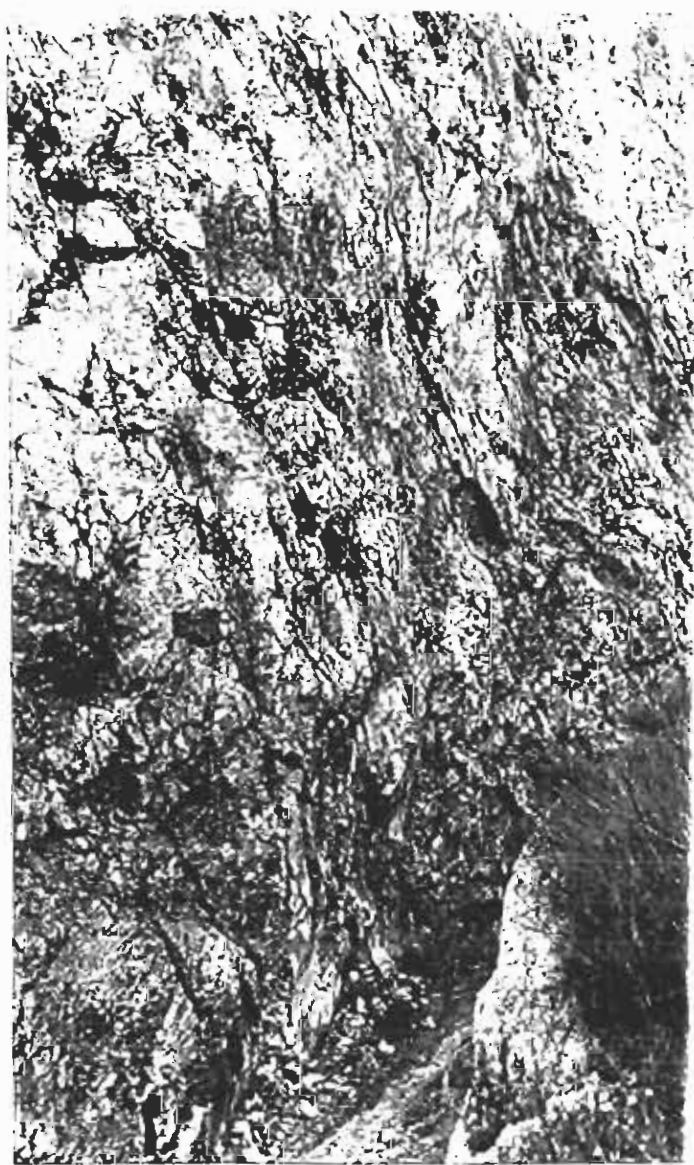
Τα πετρώματα της περιοχής είναι κυρίως δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, τα οποία, διασχίζονται από πολλά ρήγματα διευθύνσεως Β - Ν μέσα στα οποία σχηματίσθηκε ο "όνυχας" (βλ. φωτ. 11,12).

Εδώ συναντάμε κυρίως τον σκούρο καφέ τύπο με έντονα ζωνώδη δομή, ο οποίος υπήρξε και ο καλύτερος ποιοτικά "όνυχας" της Κρήτης (βλέπε σχετικό πίνακα)

Από τα λατομεία της περιοχής, μονάχα ένα λειτουργεί συστηματικά μέχρι σήμερα, παράγοντας σημαντικές ποσότητες "όνυχα" σε μορφή τετραγωνισμένων πλακών, οι οποίες πωλούνται κυρίως στην ευρύτερη περιοχή της πρωτεύουσας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (% κ.β)

Οξείδιο του Ασβεστίου	CaO	54.60
Οξείδιο του Μαγνησίου	MgO	1.46
Διοξείδιο του Πυριτίου	SiO ₂	0.35
Τριοξείδιο του Αργιλίου	Al ₂ O ₃	0.50
Τριοξείδιο του Σιδήρου	Fe ₂ O ₃	0.14
Οξείδιο του Καλίου	K ₂ O	0.02
Οξείδιο του Νατρίου	Na ₂ O	0.09
Οξείδιο του Μαγγανίου	MnO	0.01
Απώλεια πυρώσεως	CO ₂	43.8



ΦΩΤ 11, 12:

Φωτογραφίες του μεγαλύτερου λατομείου "όνυχα" της Κρήτης, στην περιοχή της Κάτω Βάθειας Ηρακλείου



ΦΩΤ.13.14

:

Λατομείο "όνυχα" στην περιοχή Ανώπολη
Ηρακλείου

7. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΟΥΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επεξεργασία αποτελεί το τελικό στάδιο στη διαδικασία για την μορφοποίηση του τελικού προϊόντος, Περιλαμβάνει την κοπή του μαρμάρου σε πλάκες καθορισμένων σχημάτων και διαστάσεων (τυποποίηση), τη λείανση και τη στίλβωση των ορατών επιφανειών. Στην σημερινή εποχή που η ζήτηση για τελικά προϊόντα μαρμάρου αφορά κυρίως αυτά, με υψηλή πιστότητα στις διαστάσεις και υψηλή απόδοση στο γυάλισμα και τη στιλπνότητα, η φάση της επεξεργασίας αποτελεί ίσως τον σπουδαιότερο τομέα μιας σύγχρονης μαρμαροβιοχημανίας. Η φάση της επεξεργασίας αποτελείται από δύο κύριες εργασίες. Την κοπή και την λείανση - στίλβωση.

Για την κοπή σημαντικό ρόλο παίζουν η ορυκτολογική πετρογραφική σύσταση και δομή του μαρμάρου, καθώς και οι φυσικομηχανικές ιδιότητες. Οι παραπάνω παράγοντες δε βοηθούν μόνο στην επιλογή του καταλληλότερου κοπτικού μέσου (τελάρια ή κόφτες) αλλά και στην επιλογή του τρόπου κοπής ενός όγκου.

Όσο για την λείανση - στίλβωση σημαντικό ρόλο παίζουν οι φυσικομηχανικές ιδιότητες του μαρμάρου (σκληρότητα, αντοχή στη φθορά από τριβή, μικροσκληρότητα Knoop) αλλά και τα ορυκτολογικά συστατικά.

Οι παραπάνω παράγοντες βοηθούν όχι τόσο στην επιλογή των μηχανημάτων όσο και στην επιλογή του τρόπου λείανσης (ξηρά, με χρήση νερού, κλπ).

Για να ξεκινήσει λοιπόν η εκμετάλλευση απαιτείται προηγουμένως η σύνταξη λεπτομερούς μελέτης, στην οποία θα διερευνώνται όλοι οι παράγοντες και οι τεχνικές δυνατότητες, ο

συνδυασμός των οποίων θα φέρει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα παρέχοντας ικανοποιητική εξόρυξη μαρμάρων και ασφαλείς συνθήκες εργασίας. Στη μελέτη αυτή γίνεται ο σχεδιασμός και η οργάνωση της εκμετάλλευσης.

Στα λατομεία μαρμάρων η μέθοδος εκμετάλλευσης γενικά είναι η των ορθών βαθμίδων και επιμήκων μετώπων εξόρυξης. Υπάρχουν 2 τύποι μεθόδων εξόρυξης:

- Υπόγεια εξόρυξη
- Επιφανειακή εξόρυξη

Στην Ελλάδα όλες οι εκμεταλλεύσεις λατομείων γίνονται με υπαίθρια εκμετάλλευση και οι μέθοδοι εξόρυξης που χρησιμοποιούνται είναι:

- Μέθοδος πυκνών παραλλήλων διατηρημάτων
- Μέθοδος συρματοκοπής κοινής (Συρματσάλινο)
- Μέθοδος συρματοκοπής με αδαμαντοφόρο σύρμα
- Μέθοδος αλυσοπριόνου
- Μέθοδος με μηχανικά μόνο μέσα
- Συνδυασμός όλων των παραπάνω ανάλογα με την περίπτωση

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι οι κυριώτεροι μέθοδοι εκμετάλλευσης του "όνυχα" είναι:

- α) Μέθοδος πυκνών παραλλήλων διατηρημάτων
- β) Μέθοδος με μηχανικά μόνο μέσα

Στη συνέχεια θα περιγράψουμε αναλυτικά αυτές τις δύο μεθόδους, για το λόγο ότι αφορούν άμεσα τον "όνυχα".

α) Μέθοδος πυκνών παραλλήλων διατρημάτων

Είναι ο πιο παλιός και γνωστός τρόπος εξόρυξης ο οποίος χρησιμοποιείται κατά 80 - 90% και μέχρι σήμερα. Οι διαφοροποιήσεις που είχε η μέθοδος αυτή από τότε που εφευρέθηκε μέχρι σήμερα ήταν :

- ο τρόπος διάνοιξης των διατρημάτων και
- το υλικό γόμωσης των διατρημάτων το οποίο προκαλούσε τις απαραίτητες τάσεις εφελκυσμού και διαχώριζε το εξορυσσόμενο πέτρωμα από το μητρικό πέτρωμα.

Ο τρόπος διάνοιξης των διατρημάτων πριν εφευρεθεί η χρήση των αερόσφυρων ήταν η παραμίνα και η βαριά.

Η διάνοιξη ενός διατρήματος γινόταν ως εξής:

Ο ένας κρατούσε την παραμίνα στη θέση που έπρεπε να γίνει το διάτρημα (κατακόρυφα ή πλάγια ανάλογα με την περίπτωση) και ο άλλος με τη βαριά, χτυπούσε.

Μετά από κάθε χτυπημα, αυτός που κρατούσε την παραμίνα την γύριζε κατά 120° περίπου.

Η κίνηση αυτή επαναλαμβάνονταν έως ότου το διάτρημα έφθανε στο επιθυμητό βάθος.

Υπάρχουν ακόμη σήμερα λατόμοι που περιγράφουν αυτή την μέθοδο και τον τρόπο δουλειάς πριν από λίγα σχετικά χρόνια.

Για να φανταστεί κανείς πόσους χτύπους και πόσα στριφογυρίσματα της παραμίνας γίνονταν, για να γίνει ένα διάτρημα βάθους 1 μ. αρκεί να φανταστούμε ότι μια αερόσφυρα σήμερα, για να κάνει το ίδιο διάτρημα κάνει 3 λεπτά περίπου και 900 χτυπήματα.

Από την εποχή όμως της χρήσης της παραμίνας, μέχρι σήμερα, υπήρξε μια θεαματική εξέλιξη και από τη χρήση των αερόσφυρων περνάμε στην ηλεκτρική σφύρα.

Όλα όμως τα εργαλεία στη μέθοδο αυτή σκοπό έχουν την διάνοιξη πυκνών παραλλήλων διατρημάτων για δημιουργία τεχνητού αδυνατίσματος της επιφάνειας που θέλουμε να κόγουμε.

Πληροφοριακά αναφέρουμε ότι το υλικό γόμωσης ήταν ξύλινες σφήνες οι οποίες βρέχονταν , φούσκωναν και εξασκούσαν τις απαραίτητες δυνάμεις. Αργότερα, ήταν σφήνες μεταλλικές ή νερό με το οποίο γέμιζαν τα διατρήματα και περίμεναν να παγώσει, οπότε πάλι εξασκούσαν πιέσεις.

Αργότερα περάσαμε στη χρήση της πυρίτιδας, κατόπιν στη χρήση της ακαριαίας θρυαλίδας και ακόμη σ'ένα υλικό το οποίο ενεργεί όπως ο πάγος, αλλά αυτενεργεί όταν ανακατευτεί με νερό, διογκώνεται μέσα στο διάτρημα και προκαλεί τις πιέσεις που θέλουμε.

Σήμερα το υλικό των διατρημάτων είναι η ακαριαία θρυαλίδα, η οποία απεδείχθει η πιο ασφαλής και οικονομική μέθοδος όταν χρησιμοποιείται σωστά.

Η εκρηκτική θρυαλίδα χρησιμοποιείται σε όρθια, πλάγια ή οριζόντια διατρήματα, καθώς επίσης και για τον ορθογωνισμό, όταν οι σφήνες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

Απαραίτητα μηχανήματα για την μέθοδο των πυκνών παραλλήλων διατρημάτων είναι τα εξής:

- Αεροσυμπιεστής με πίεση λειτουργίας 7 (atm) και παροχή ανάλογα με τις αερόσφυρες που θα χρησιμοποιηθούν
- Αερόσφυρες (συνηθίζονται οι 24 kg) φορητές
- Ντουκαδόρος (για τα οριζόντια διατρήματα, ντούκια) . Ο ντουκαδόρος μπορεί να φέρει και πιο βαριά αερόσφυρα.
- Διατρητικά στελέχη (μακάπια) σε σειρά από 0.8μ. έως 7.20 μ. ανά 0.8μ.



ΦΩΤ. 15,16

Λατομείο Ώνκα, όπου η εξόρυξη γίνεται με την μέθοδο των "ηλεκτών" γαβλάων διατηρήσας (αερόφορες). Διακρίνεται ο αεροσυμμηριστικός εφοδοσίας ηηηιεβμένου αέρα.

Τα διατρητικά αυτά στελέχη, δημιουργούν διατρήματα Φ 3.3cm, 3cm και βάθος έως 7m

Ακολουθούν οι εργασίες αποκόλλησης των εξορυχθέντων όγκων και η μετακίνησή τους στην πλατεία του λατομείου.

Έτσι ένας όγκος που με διάφορους τρόπους έχει αποχωρισθεί από το μητρικό πέτρωμα, είναι συνήθως αρκετά μεγάλος για να φορτωθεί απευθείας.

Για να φορτωθεί λοιπόν ο όγκος θα πρέπει να απομακρυνθεί από το μέτωπο και να ελεγχθεί από όλες τις πλευρές για να διαπιστωθεί η υγεία του και ανάλογα να κοπεί σε εμπορικές διαστάσεις.

Δημιουργείται λοιπόν η ανάγκη να μετακινηθούν ή να αναποδογυρίσουν οι όγκοι, της τάξεως πολλές φορές εκατοντάδων τόνων.

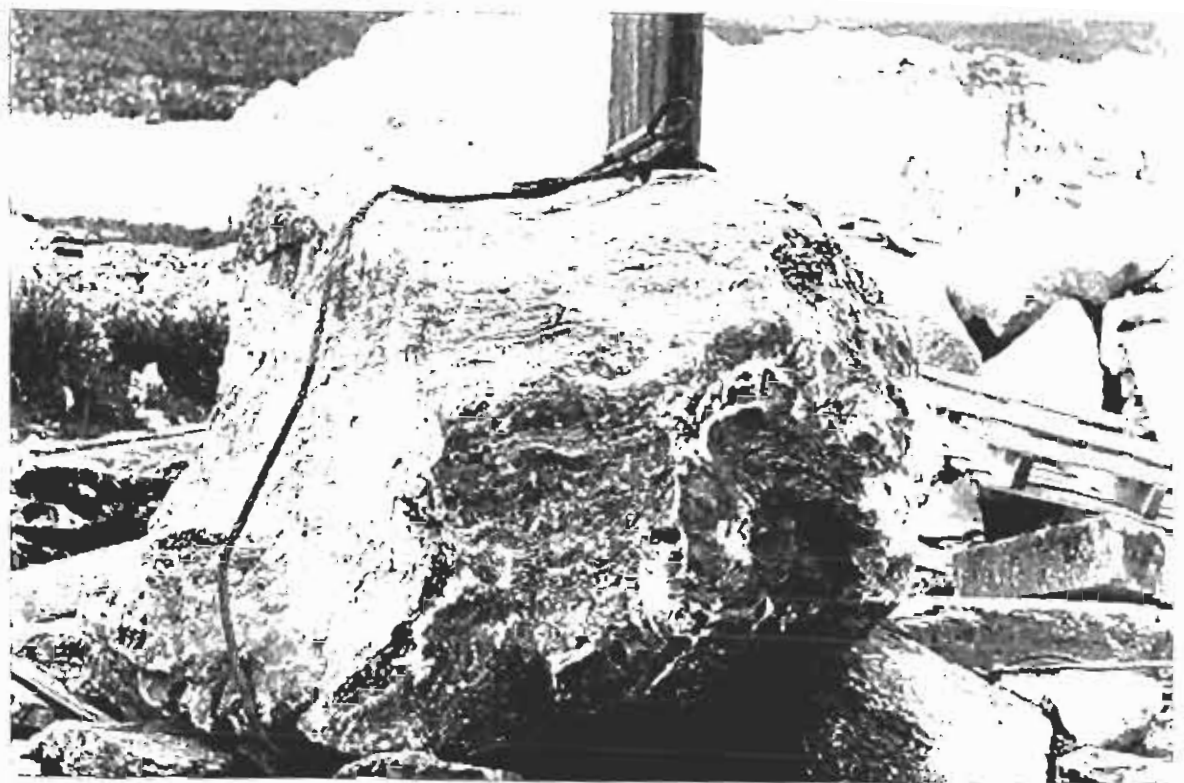
Τα μέσα με τα οποία γίνεται αυτό είναι :

- Μηχανικά: φορτωτές, τσάπες ερπιστροφόμερες
- Υδραυλικά ,γρύλοι: 100, 200 ή 300 τόννων
- Γρύλοι αέρος
- Βίντσι

Όλα αυτά χρησιμοποιούνται ανάλογα την περίπτωση και ανάλογα με το μέγεθος του εξορυγμένου όγκου (βλ. φωτογρ. 17,18)

Τέλος, τα μέσα χρησιμοποίησης ή ορθογωνισμού ογκομαρμάρων που εξορύχθηκαν από το μέτωπο συνήθως είναι ακανόνιστα ή πολύ μεγάλα για να φορτωθούν.

Για την μορφοποίηση των όγκων σε εμπορικές διαστάσεις (μέγιστες διαστάσεις 3m x 1.8cm x 1.8 m) χρησιμοποιούμε τα εξής εργαλεία:



ΦΩΤ 11, 18: Τεράστιοι όγκοι "όνυχα" ενώ έχουν μεταφερθεί στο χώρο της βιοτεχνίας.

7.1. ΕΞΟΡΥΞΕΙΣ "ΟΝΥΧΑ" ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Ο "όνυχας" λόγω του τρόπου σχηματισμού του, δεν παρουσιάζει κοιτασματολογική κανονικότητα στον προγραμματισμό εξορύξεώς του.

Από τα λατομεία του είδους που λειτουργούν στην Κρήτη, ελάχιστα είναι αυτά που θεωρούνται ικανοποιητικής - σχετικά - παραγωγής και είναι εφοδιασμένα με άδεια εκμεταλλεύσεως.

Τα περισσότερα λατομεία λειτουργούν ανορθόδοξα, σποραδικά και όπως αναφέραμε παραπάνω, χωρίς άδεια εκμεταλλεύσεως.

Εντονη είναι η δράση των γνωστών "αλεξιπτωτιστών", δηλαδή λατόμων, οι οποίοι περιοδεύουν από περιοχή σε περιοχή με φορτηγό αυτοκίνητο και ένα φορτωτή ή προωθητήρα και εκσκάπτουν προς φόρτωση ονυχοειδή φλεβικά κοιτάσματα, τα οποία στη συνέχεια πωλούν στα διάφορα σχιστηρια και εργοστάσια επεξεργασίας πετρωμάτων, με σκοπό το εύκολο κέρδος.

Επειδή ο προς εξόρυξη "όνυχας" δεν πρέπει να είναι "κατακερματισμένος" από τις εκρηκτικές ύλες, τα διατρήματα τοποθετούνται στο "φιλοξενούν" πέτρωμα του "όνυχα", συνήθως ασβεστολιθικό πέτρωμα, όπου γίνεται αποκάλυψη του όνυχα και στη συνέχεια αυτός εξορύσσεται με "σφήνες" ή άλλο τρόπο χωρίς εκρηκτικές ύλες. Μερικές βιοτεχνίες επεξεργασίας "ονυχοειδούς μαρμάρου" είναι δίπλα στο λατομείο και τα προϊόντα φεύγουν επεξεργασμένα (πλακάκια, κύβοι, κύλινδροι, μαρμαρίνες κλπ) από την περιοχή εξορύξεως σε πολύ καλή τιμή.

Η πορεία του κλάδου "ονυχοειδούς μαρμάρου" στην Κρήτη, αυτή τη στιγμή βρίσκεται σε κρίση, πράγμα που σημαίνει ότι αν εφαρμοστεί μια ορθολογιστική εκμετάλλευση και διάσωση των αποθεμάτων από

την ληστρική εκμετάλλευση των "αλεξιπτωτιστών", οι προοπτικές είναι ευοίωνες και η πορεία του κλάδου θα είναι ανοδική.

- ♦ Αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες οι οποίες ή χρησιμοποιούνται απ'ευθείας απ' τον πιστολαδόρο ή αυτόματοι ή ημιαυτόματοι φορείς αεροσφυρών. Με τις αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες ανοίγονται πυκνά παράλληλα διατρήματα και ακολουθείται η διαδικασία φόρτισης των διατρημάτων με σφήνες τύπου Ιταλίας ή γόμωση με ακαριαία θρυαλίδα και πυροδότηση.

Αυτή είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται κυρίως στην Ελλάδα.

8. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σχεδιασμός εργοστασίου

Το εργοστάσιο επεξεργασίας διακοσμητικών πετρωμάτων είναι ο δευτερογενής τομέας του κυκλώματος Εξόρυξη - Επεξεργασία - Εμπορία

Ετσι, εφόσον το εργοστάσιο αποτελεί τον εδνιάμεσο κρίκο του κυκλώματος δεν μπορεί παρά όταν σχεδιάζεται να έχει μια άμεση σχέση και με τον πρωτογενή και τον τριτογενή τομέα.

Για τον σχεδιασμό ενός εργοστασίου επεμεργασίας διακοσμητικών πετρωμάτων πρέπει να λάβουμε υπόψιν μας τους εξής κυρίως παράγοντες:

- Απόσταση από τους προμηθευτές πρώτης ύλης (λατομεία)
- Πρώτες ύλες που θα επεξεργασθεί (όγκους, ξοφάρια ελαττωματικά ή υγιή μάρμαρα, λευκά, ημίλευκα ή έγχρωμα μάρμαρα, γρανίτες κλπ)
- Τελικά προϊόντα που θέλει να παράγει (πλάκες τελάρου τυποποιημένες διαστάσεις, λειαμένες πλάκες τελάρου, λειαμένες τυποποιημένες, μικρές ή μεγάλες διαστάσεις, σοβατεπιά, καλλιτεχνήματα, ταφόπλακες κλπ)
- Διάθεση των αποβλήτων του εργοστασίου
- Εργατοτεχνικό δυναμικό που θα απαιτηθεί
- Απόσταση από τα κέντρα διάθεσης των προϊόντων που θα παράγει και αγορές στις οποίες τα προϊόντα απευθύνονται.

Όλοι οι παραπάνω παράγοντες θα πρέπει να μελετηθούν καθένας ξεχωριστά με πολύ προσοχή και να συνδιαστούν κατόπιν μεταξύ τους έτσι που να μας δώσουν τα οικονομικά εκείνα στοιχεία που θα μας επιτρέψουν να κάνουμε μια μονάδα παραγωγής βιώσιμη και επικερδή.

1) Απόσταση από τα λατομεία

Για να κατανοήσουμε την σημασία της απόστασης του λατομείου από το εργοστάσιο, πρέπει να γνωρίζουμε τα εξής:

Η μέση απόδοση ενός κυβικού μέτρου μαρμάρου, σε πλάκες τελάρου 2 εκατοστών είναι περίπου $40 \mu^2/\mu^3$.

Όταν η παραγωγή των ογκομαρμάρων γίνεται με την μέθοδο των πυκνών παράλληλων διατρημάτων, ένα κυβικό μέτρο μαρμάρου με τις χάρες του κλπ έχει υπολογισθεί ότι έχει ένα μέσο βάρος 3500 kg.

Στην καλύτερη περίπτωση των προαναφερθέντων αποδόσεων φαίνεται ότι το 37% της πρώτης ύλης που επεξεργαζόμαστε βγαίνει σαν σκάρτο επεξεργασίας.

Το σκάρτο επεξεργασίας είναι λάσπη, καπάκια κλπ.

Όταν επεξεργαζόμαστε ογκομάρμαρα συμρατοκοπής, το ποσοστό σκαρτού μειώνεται περίπου στο 30%.

Στην επεξεργασία των ξοφαρών με δίσκους το ποσοστό σκαρτού είναι πολύ μεγαλύτερο 60 -70% για προϊόντα πάχους 2 εκατοστών.

Είναι προφανές ότι όσο το πάχος των παραγομένων προϊόντων μειώνεται, η απόδοση της πρώτης ύλης ανεβαίνει (για υλικά που επιτρέπουν την μείωση του πάχους) και ως εκ τούτου η απόσταση παίζει μικρότερο ρόλο.

Για υλικά πολύ ελλειρωματικά, οι αποδόσεις είναι πολύ μικρότερες και εκεί ο ρόλος της απόστασης εργοστασίου λατομείου είναι σχεδόν καθοριστικός.

2) Πρώτες ύλες που το εργοστάσιο θα επεξεργασθεί

Στο σχεδιασμό του εργοστασίου και την επιλογή των μηχανημάτων επεξεργασίας πρωτεύοντα ρόλο παίζει η πρώτη ύλη που τα μηχανήματα αυτά θα επεξεργασθούν.

Ετσι στην επεξεργασία ογκομαρμάρων υγείων, τα πλέον κατάλληλα μηχανήματα είναι τα τελάρα με λάμες αδαμαντοφόρες.

Στην επεξεργασία ελλατωματικών όγκων και ξοφαριών τα πλέον κατάλληλα μηχανήματα είναι οι κόφτες οριζόντιου και καθέτου κοπής.

Στην επεξεργασία μικρών κομματιών, τα πλέον κατάλληλα μηχανήματα είναι ο κόφτης τύπου κανόνι σε συνδιασμό με τον κόφτη Γέφυρας που χρησιμοποιεί δίσκο Φ2,5μ.

Αυτά είναι τα μέχρι σήμερα κυρίως χρησιμοποιούμενα μηχανήματα κοπής. Ο συνδυασμός των παραπάνω ενδύκνυται σε πολλές περιπτώσεις και αυτό το προσδιορίζει πάντοτε η πρώτη ύλη.

3) Τελικά προϊόντα που θέλει να παράγει

Κάθε εργοστάσιο στο σχεδιασμό του αφού είναι γνωστή η απόσταση από τα λατομεία και γνωστή η πρώτη ύλη που θα επεξεργασθεί, πρέπει να κατευθυνθεί στην παραγωγή όρισμένων προϊόντων που θα παράγει με το καλύτερο δυνατό κόστος.

Ακόμη πρέπει να λάβη υπόμιν του ο μελετητής την αγορά στην οποία θα απευθυνθεί, τις πιθανές τιμές που θα πετύχει και ανάλογα να σχεδιάσει το εργοστάσιο και να επιλέξει τα μηχανήματα που θα του παράγουν τα αντίστοιχα προϊόντα.

Μια ακόμη μέριμνα του μελετητή θα πρέπει να είναι οι πιθανές μελλοντικές εξελίξεις στον κλάδο τα πιθανά εμπορεύματα που τυχόν θα

ζητηθούν και ανάλογα να σχεδιάσει το εργοστάσιο και για τις πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις.

4) Διάθεση των αποβλήτων του εργοστασίου.

Τα απόβλητα του εργοστασίου είναι δύο ειδών :

- Στερεά: μικρά αποκόμματα των πλακών και μεγάλα αποκόμματα των όγκων, καθώς και ελαττωματικοί όγκοι
- Υγρά: υπό μορφή λάσπης, κοινώς "μουργκάνα".

Όπως προαναφέρθηκε από την επεξεργασία των υγρών όγκων το 30 - 40% είναι σκάρτο. Από την επεξεργασία ξοφαριών ή ελλειψοειδών όγκων το σκάρτο ανέρχεται στο 60 - 70%.

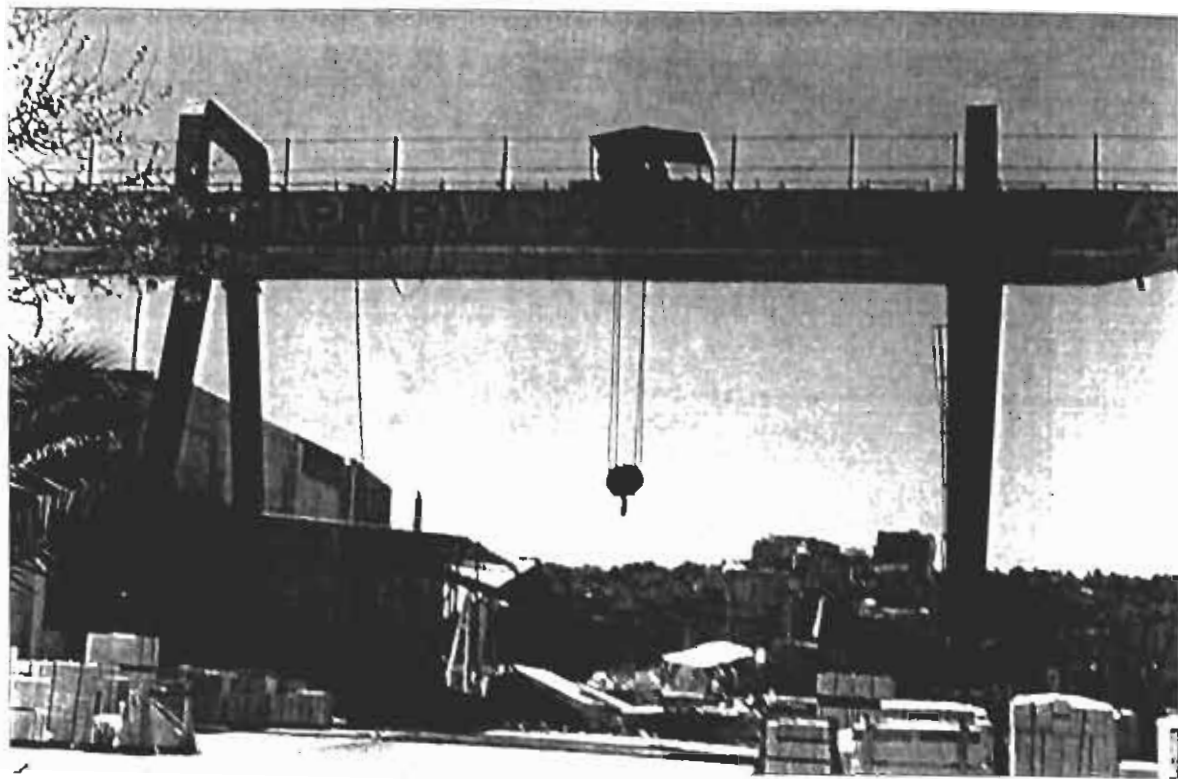
Είναι φυσικό λοιπόν στη μελέτη ενός εργοστασίου η διάθεση των αποβλήτων να αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κεφάλαιο ιδιαίτερα για τα υγρά απόβλητα τα οποία είναι δύσκολα και στην μεταφορά τους και στην εναπόθεσή τους.

5) Εργατοτεχνικό δυναμικό που θα απαιτηθεί.

Κάθε στάδιο επεξεργασίας και κάθε τελικό προϊόν , ιδιαίτερα όταν πρόκειται για προϊόντα με γιλό φινίρισμα απαιτεί προσωπικό με κάποια ειδικευση.

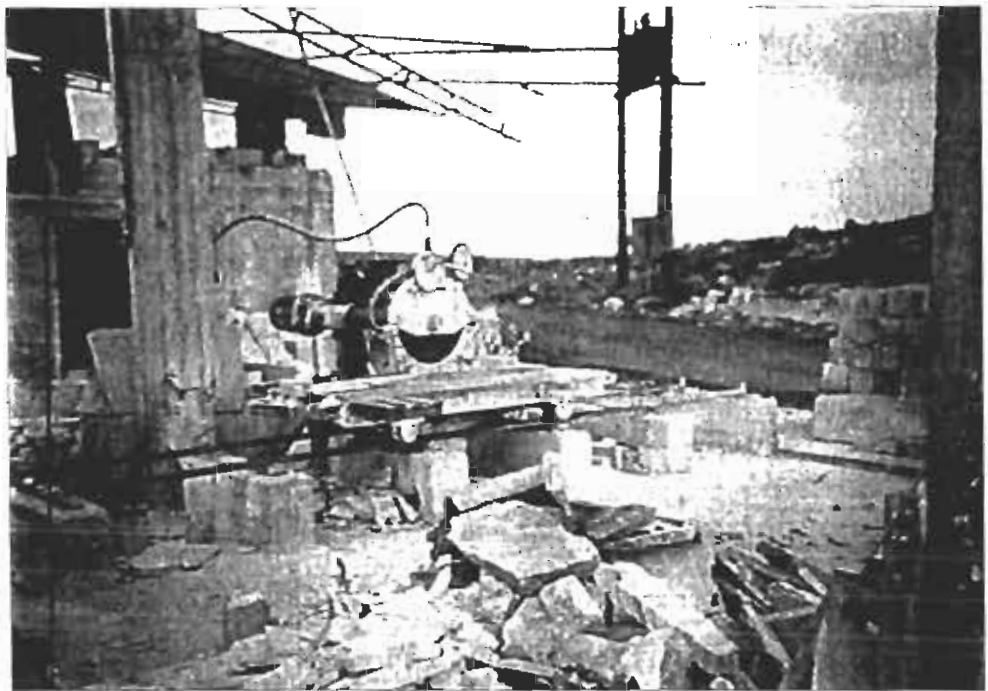
Ακόμα ένα εργοστάσιο με τις δύσκολες, πολλές φορές συνθήκες εργασίας που προσφέρει ,έχει δυσκολίες εξεύρεσης προσωπικού.

Ετσι, στο σχεδιασμό του εργοστασίου δεν θα πρέπει να παραληφθεί και η έρευνα όσον αφορά το διαθέσιμο εργατοτεχνικό προσωπικό της περιοχής.



ΦΩΤ 19,20:

Εργοστάσιο "όνυχα" και μαρμάρου, από τα μεγαλύτερα της Κρήτης, στην περιοχή του Ρεδύμνου. Διακρίνονται η γερανογέφυρα φόρτωσης όγκων και ο φορτωτής.



ΦΩΤ. 21, 22 : Μονάδες επεξεργασίας "όνυχα"

6) Απόσταση απο τα κέντρα διάθεσης των προϊόντων

Τα τελικά προϊόντα του μαρμάρου με τα σημερινά μέσα, δεν έχουν ιδιαίτερο πρόβλημα διακίνησης προς τα κέντρα κατανάλωσης.

Τα εργοστάσια συνήθως απευθύνονται σε εμπόρους οι οποίοι και τα διακινούν.

Παρόλα αυτά υπάρχουν εργοστάσια τα οποία κάνουν και λιανεμπόριο, επειδή τυχαίνει να είναι κοντά σε κέντρα κατανάλωσης.

Τα εργοστάσια αυτά απαιτούν μια ιδιαίτερη μελέτη όσον αφορά την παραγωγή τελικών προϊόντων για απευθείας διάθεση.

Στη μελέτη ενός εργοστασίου συνήθως η απόσταση από τα κέντρα κατανάλωσης δεν πρέπει να πολυαπασχολεί τον μελετητή παρά μόνον σε ειδικές περιπτώσεις όπως όταν το εργοστάσιο απευθύνεται κατευθείαν στον καταναλωτή (πρέπει να είναι κοντά σε πόλεις) και όταν είναι σε χώρο με δύσκολες επικοινωνίες (νησιά).

7.1. ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΠΡΟΪΟΝΤΑ - ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ "ΟΝΥΧΑ"

Ο "όνυχας" χρησιμοποιείται ευρύτατα στην Κρητική κυρίως αγορά, με τρεις διαφορετικούς τρόπους:

- ♦ για στρώσιμο δαπέδων (δαπεδοστρώσεις)
- ♦ για επενδύσεις τοίχων (οφθομαρμαρώσεις)
- ♦ για κατασκευή κομμοτεχνημάτων

Αντίστοιχα για κάθε χρήση, υπάρχουν τα ανάλογα μηχανήματα:

1) Ορθογώνιοι κόφτες ---> πλάκες

---> μαρμαρίνες

2) Γυαλιστικές σειρές ---> Γυαλισμένα πλακίδια

- 3) Τόρνοι ----- Κομμοτεχνήματα
Κόφτες (μικροί) -----
Φρέζες ----- Καλλιτεχνικές εργασίες

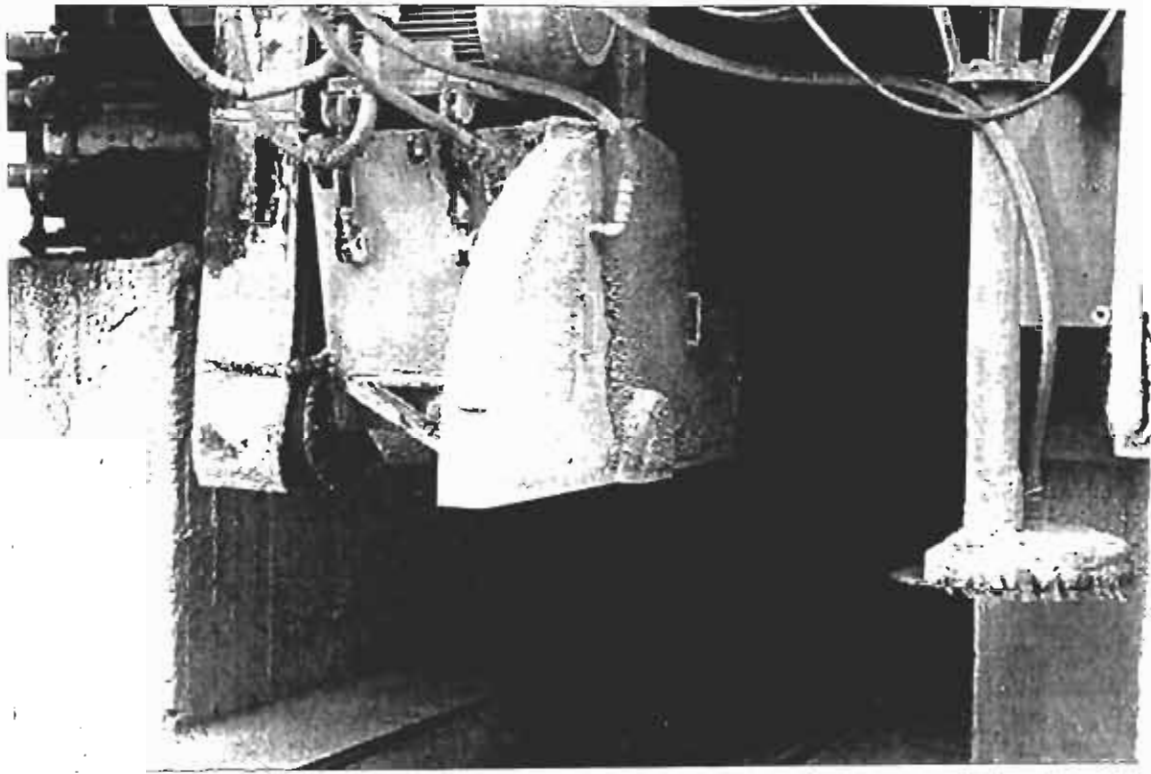
Τα κυριότερα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία του "όνυχα" είναι οι κόφτες οριζόντιας και ορθογώνιας κοπής οι οποίοι αποτελούνται:

- ♦ Ένα μεγάλο κατακόρυφο δίσκο, διαμέτρου από 45- - 1600 mm, ο οποίος φέρει διαμάντια στις κοιπτικές άκρες του και κάνει την κατακόρυφη κοπή των μαρμάρων, καθορίζοντας συγχρόνως το πάχος και το πλάτος των πλακών (βλέπε φωτ. 23, 24)
- ♦ Ένα οριζόντιο δίσκο, διαμέτρου από 400 - 500 mm που χρησιμεύει κυρίως για την αποκοπή των πλακών από τον κυρίως όγκο του "όνυχα"

Το όλο σύστημα των δυο δίσκων στηρίζεται συνήθως σε 2 ή 4 μεταλλικές κολώνες, οι οποίες είναι σταθερές στο έδαφος.

Επίσης συνοδεύεται από ένα βαγόνι, το οποίο κινείται σε σιδηροτροχιές και φέρει τον όγκο (ξοφάρι) προς τον κόφτη.

Εδώ πρέπει να επισημάνουμε, ότι από τον ορθογώνιο κόφτη βγαίνουν "φιλέτα", όνυχα, σταθερού πάχους και πλάτους καθώς επίσης και ελευθέρου μήκους, τα οποία στη συνέχεια τυποποιούνται σε πλάκες σταθερών διαστάσεων, από τους μικρούς επιτραπέζιους κόφτες (βλ. φωτ. 29, 30, 32).



ΦΩΤ 23,24: Μεγάλοι κατακόρυφοι κόφτες επεξεργασίας "όνυχα"

Από τα μηχανήματα αυτά παράγονται αφενός μεν πλάκες "όνυχα" σταθερών διαστάσεων, πάχους συνήθως 2 cm, οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως για δαπεδοστρώσεις και αφετέρου δε πλάκες ακανονίστων διαστάσεων (μαρμαρίνες) οι οποίες χρησιμοποιούνται επίσης για δαπεδοστρώσεις (βλέπε φωτ. 25, 26, 27, 28).

Να εξηγήσουμε εδώ, ότι αυτές οι ακανόνιστες πλάκες, προκύπτουν από τα κομμάτια του "όνυχα" τα οποία σπάνε κατά τη διάρκεια της κατεργασίας.

Εκτός τώρα από την μορφή των αγυαλίστων πλακών, χρησιμοποιούνται και γυαλισμένες είτε με την μορφή μεγάλων πλακών (πάχους 2 cm), είτε με την μορφή μικρών πλακών (πάχους 1 cm).

Το γυάλισμα των προαναφερομένων προϊόντων γίνεται για μεν τις πλάκες, από επιτραπέζιες μονοκέφαλες σβούρες και για δε τα πλακίδια από αυτόματες πολυκέφαλες γυαλιστικές μηχανές πλακιδίων (βλέπε φωτ. 31)

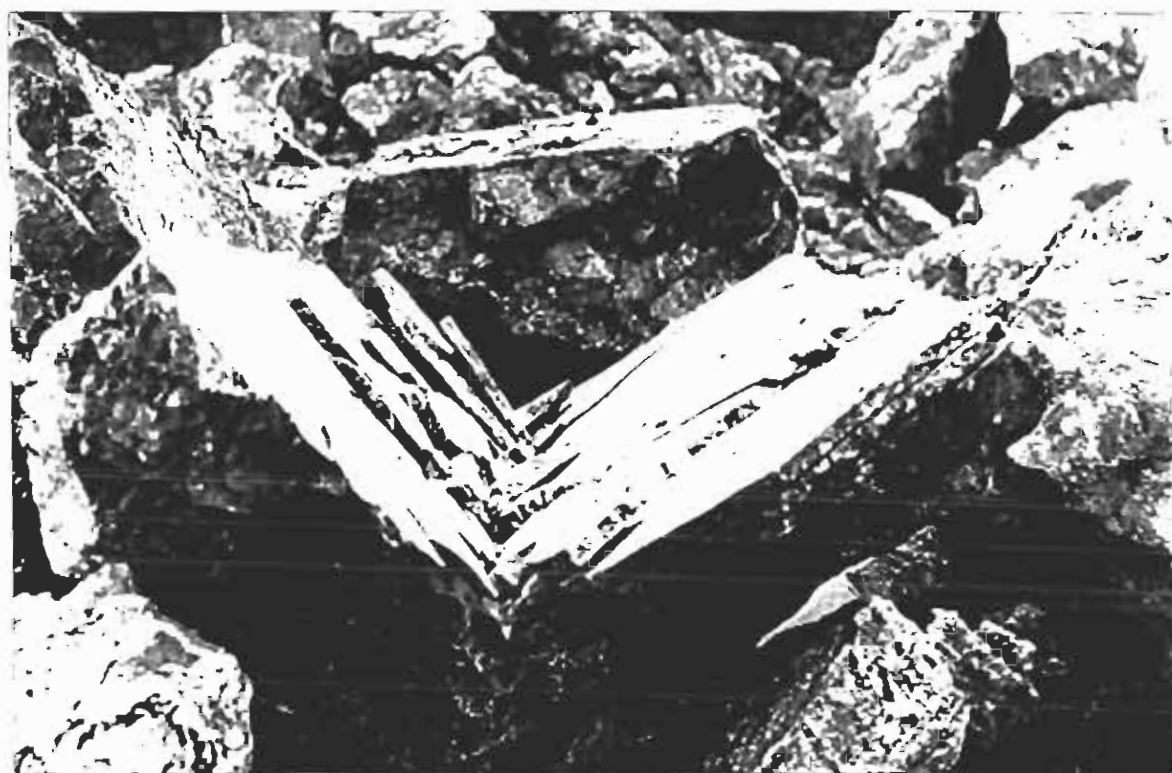
Τα προϊόντα που παράγονται από τα μηχανήματα αυτά χρησιμοποιούνται για επενδύσεις τοίχων (ειδικών χώρων διακοσμητικής φύσεως, καθώς επίσης και σε μπάνια, κουζίνες, βιτρίνες καταστημάτων, εισόδους ξενοδοχείων κλπ) (βλ. φωτ. 34-40).

Τέλος η τρίτη και πιο διαδεδομένη χρήση του "όνυχα" στην Κρήτη, θεωρείται από παλιά, αυτή των διαφόρων κομυοτεχνημάτων και καλλιτεχνημάτων, τα οποία τροφοδοτούσαν κατά κύριο λόγο τα καταστήματα των τουριστικών ειδών του νησιού. Για την κατεργασία των προϊόντων αυτών, τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται, είναι οι διάφοροι μικροί επιτραπέζιοι κόφτες, καθώς και κάποια ειδικά μηχανήματα για καλλιτεχνήματα, όπως είναι (τόρνοι, φρέζες κ.ά) με τα οποία επιτυγχάνεται το "λάξεμα" του "όνυχα", το σκάλισμα και τ

στρογγύλεμα των επιφανειών του, καθώς και η διάνοιξη οπών, όπου αυτές απαιτούνται (βλέπε φωτ. 41)

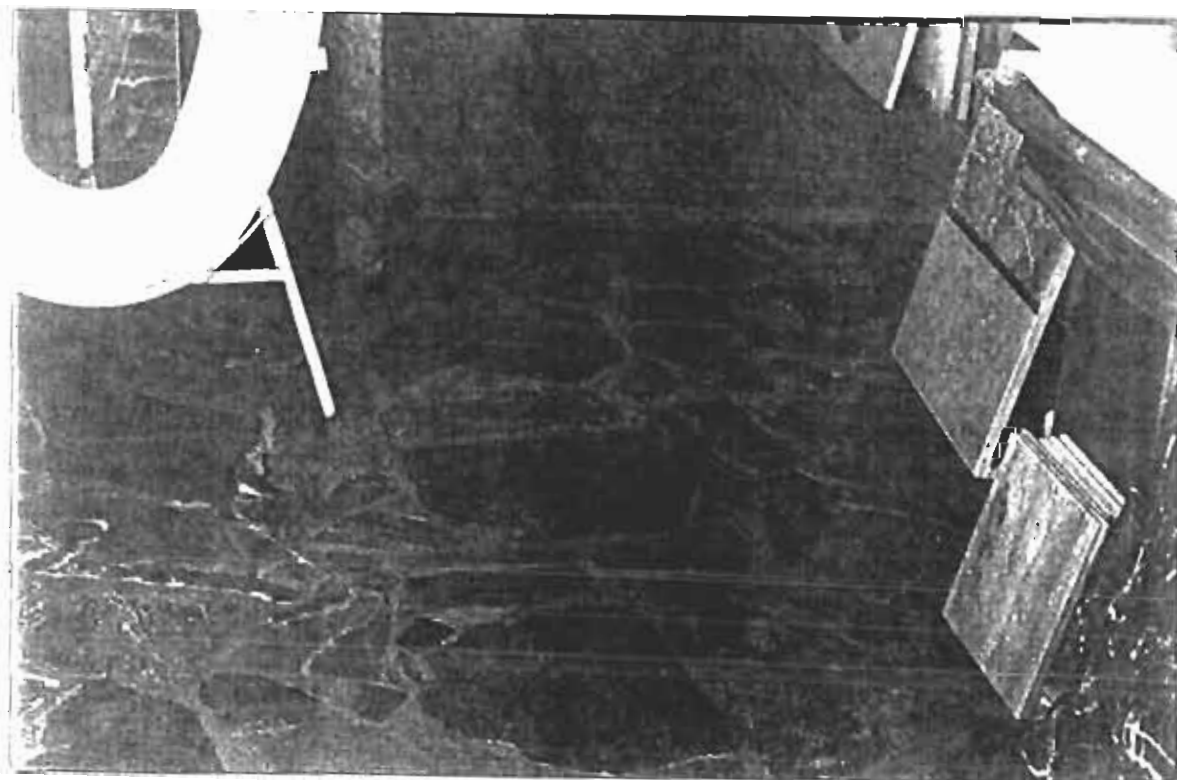
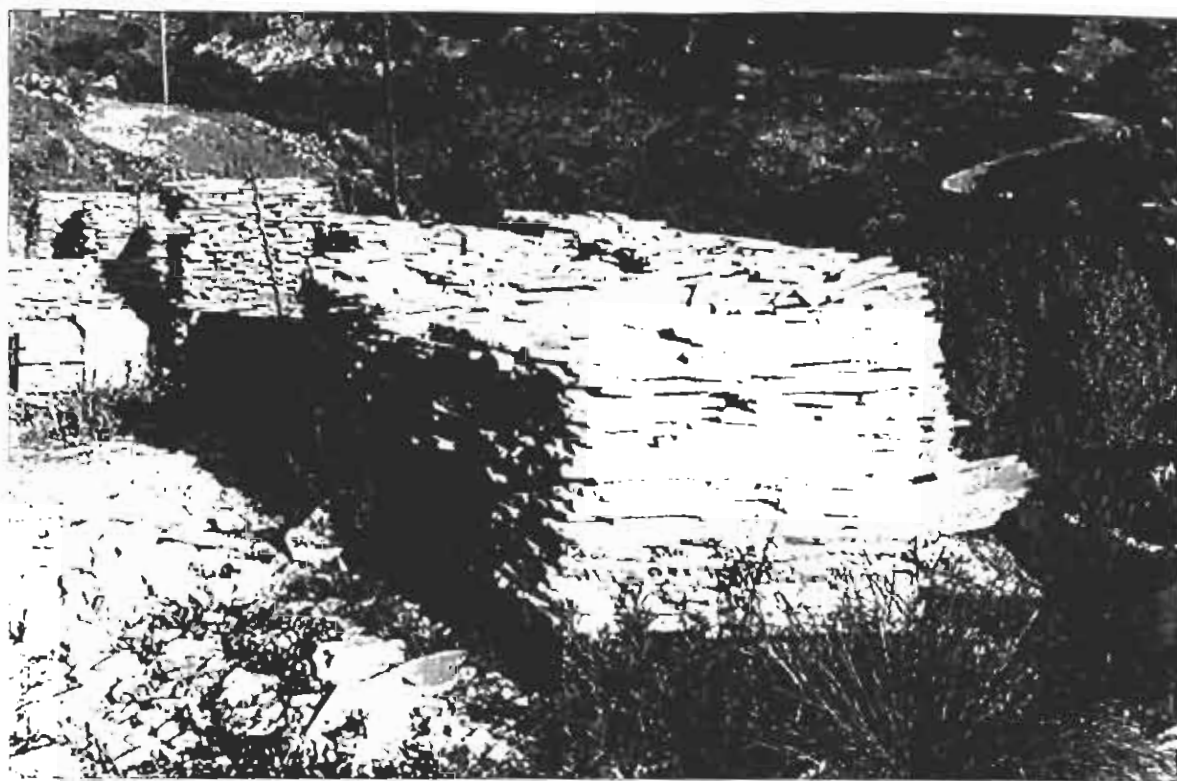
Αναλυτικότερα τα προϊόντα που προκύπτουν από την κατεργασία αυτή του "όνυχα" είναι κυρίως καλλιτεχνικές εργασίες όπως : στακτοδοχεία, βάζα, πορτατίφ, κούπες, πλάκες τραπεζιών, στηρίγματα, σκάκι, σετ για καπνιστές, προτομές, σετ γραφείου, σουβενίρ κ.ά (βλ. φωτ. 42, 43).

Χαρακτηριστική είναι η ποιότητα και η κομψότητα των προϊόντων αυτών και αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι αρκετές κρητικές εταιρείες και βιοτεχνίες "όνυχα" έχουν εκθέσει τα προϊόντα τους σε τοπικές και διεθνείς εκθέσεις και μερικές από αυτές έχουν αποσπάσει διεθνής επαίνους και βραβεία.

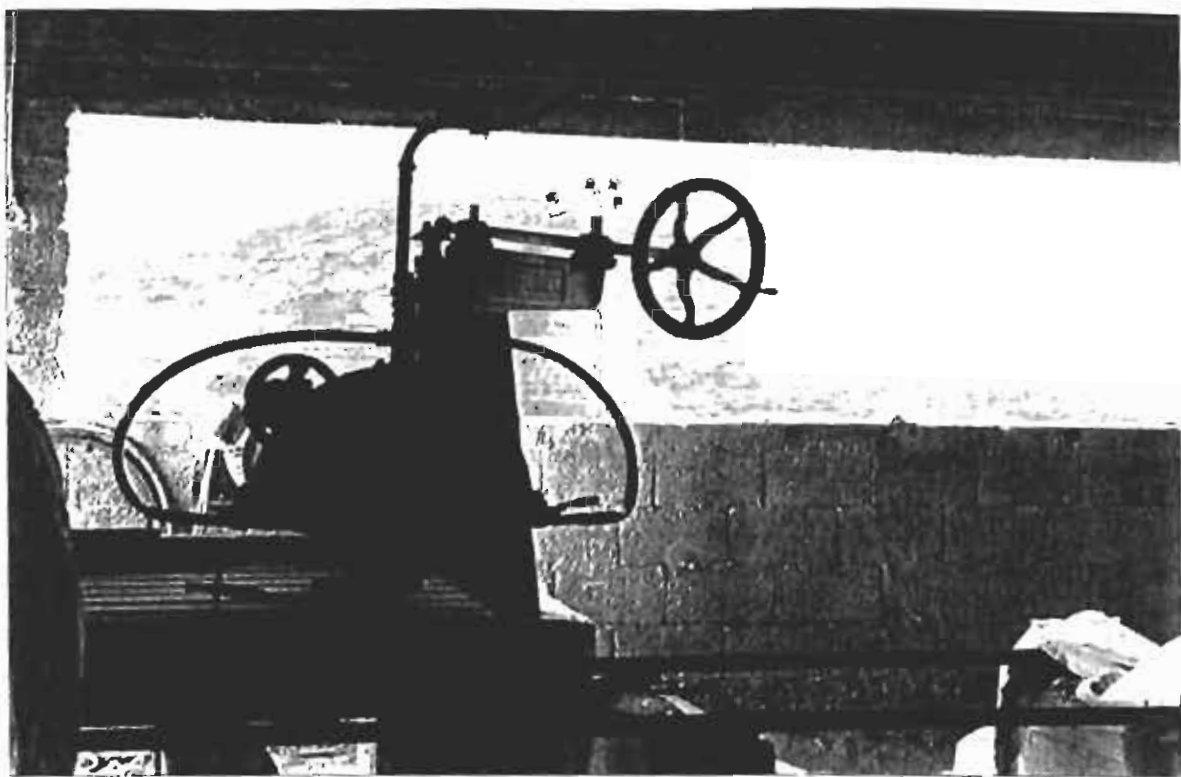


ΦΩΤ 25,26:

Κοπή πλακών ακανονίστων διαστάσεων (μαρμαρίνες) οι οποίες χρησιμοποιούνται για δαπεδοστρώσεις



ΦΩΤ 21,28: Μαρμαρίνες "όνυχα" και δάπεδα με μαρμαρίνες

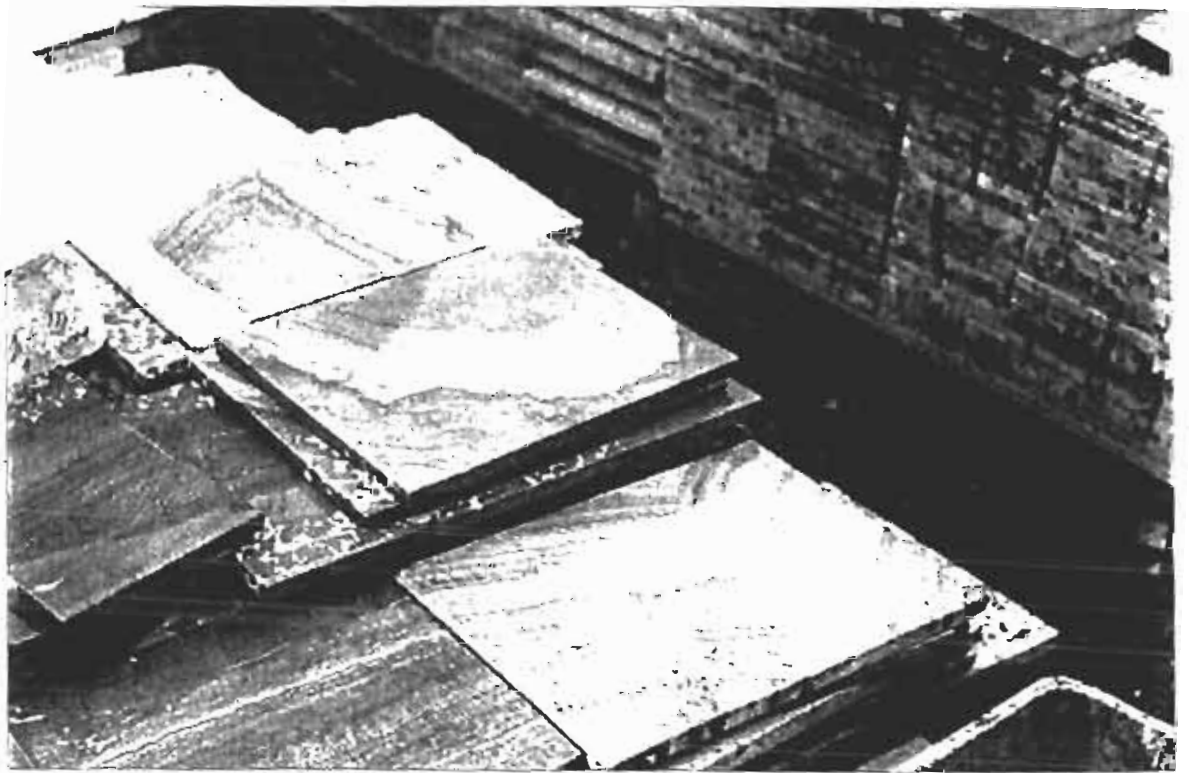
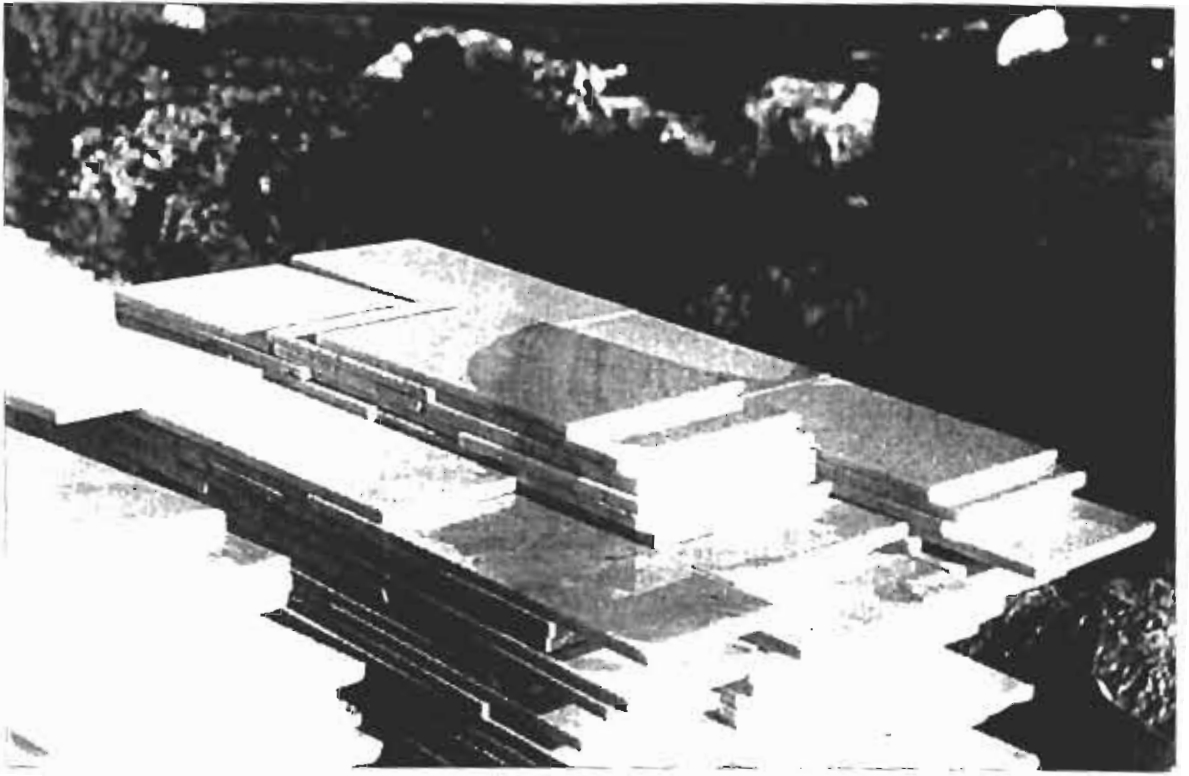


ΦΩΤ 29,30:

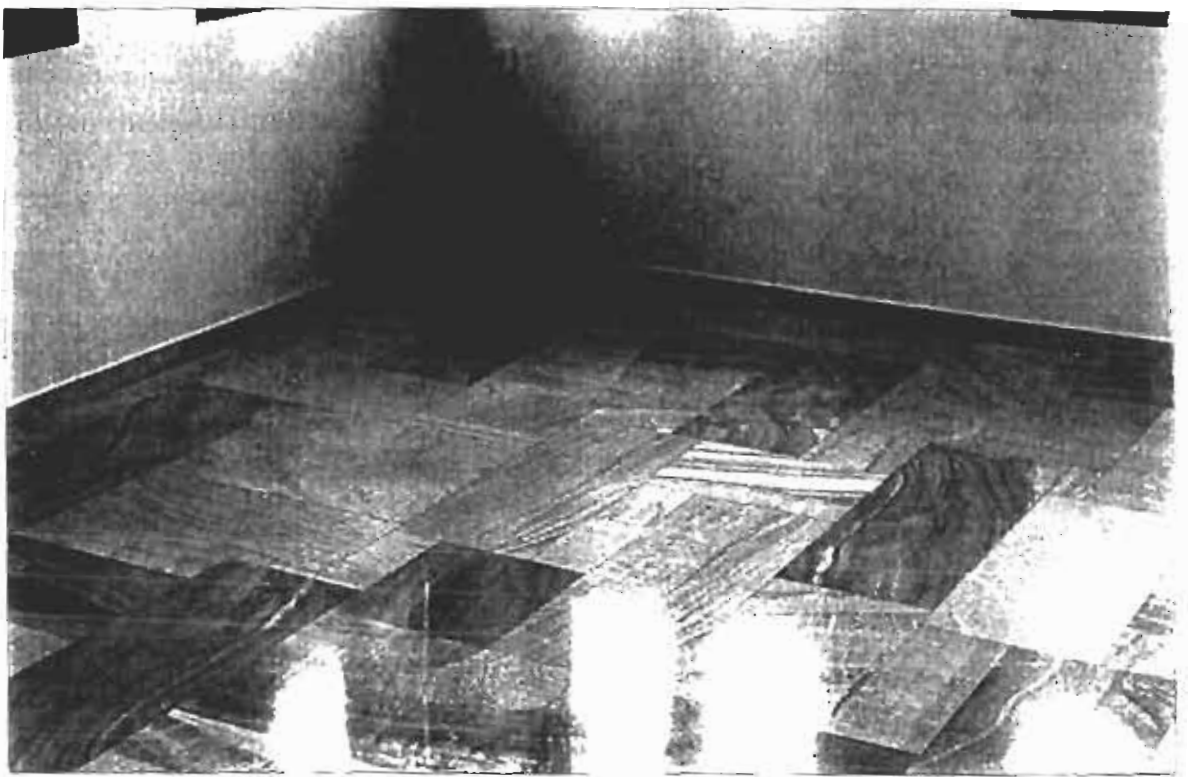
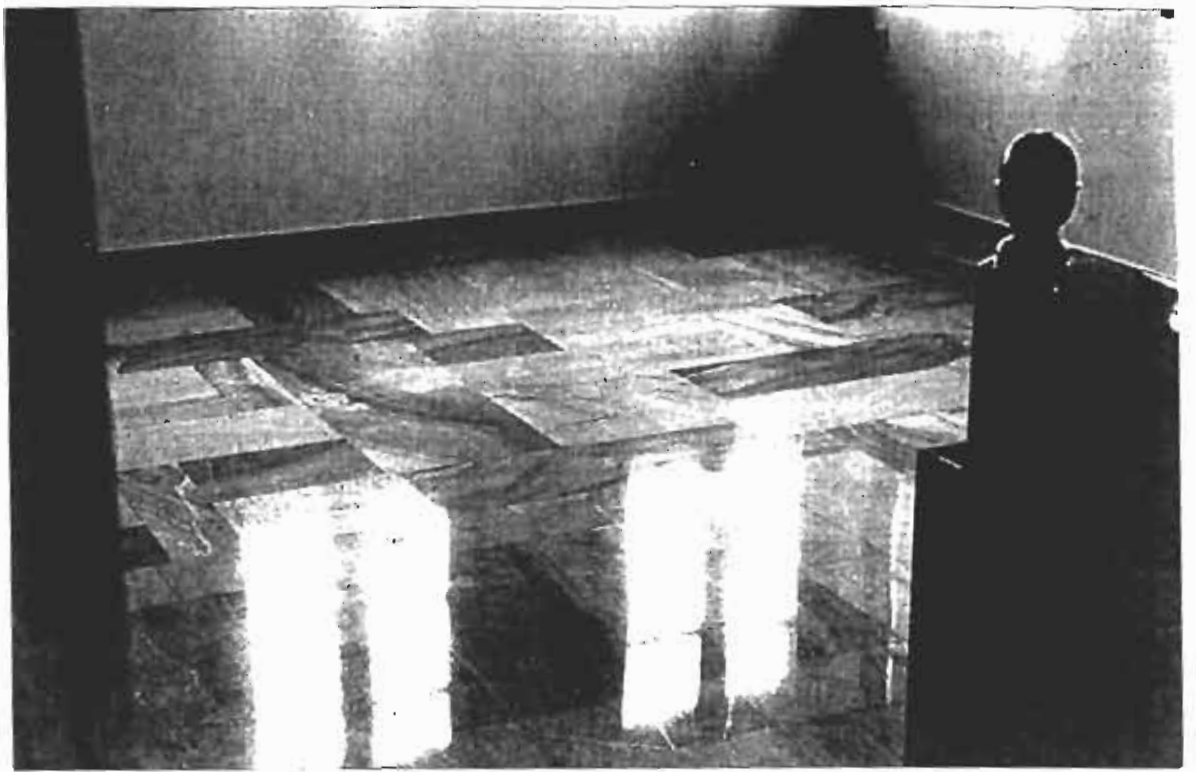
Μικροί επιτραπέζιοι κόφτες επεξεργασίας "όνυχα".
Χαρακτηριστική είναι η ζυγαριά με την οποία ζυγίζονται
οι ακατέργαστες πλάκες και πωλούνται με το κιλό.



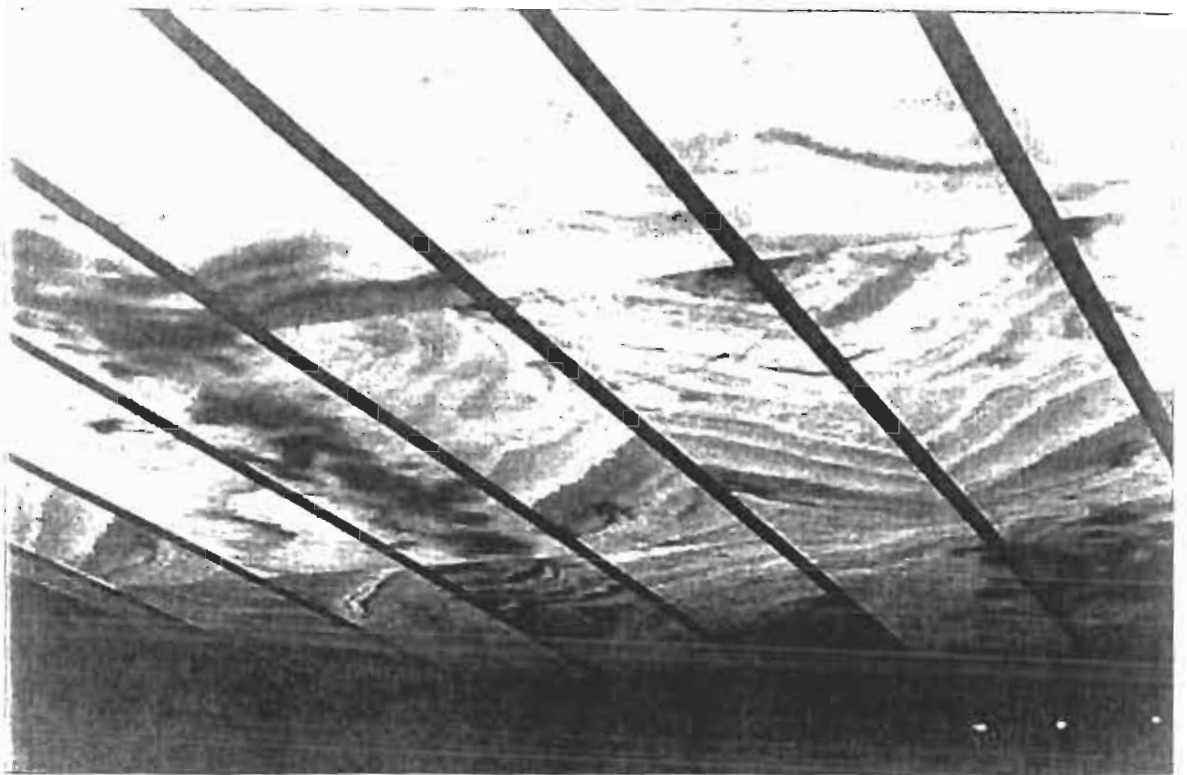
ΦΩΤ 31 : Αυτόματη γυαλιστική μηχανή που βγάξει σειρά πλακιδίων



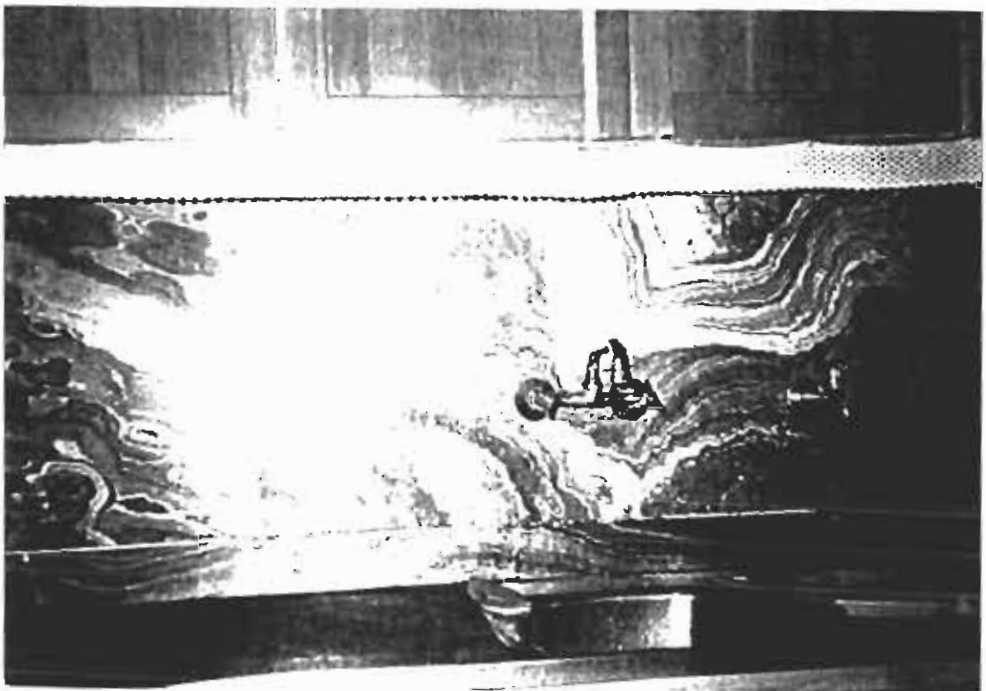
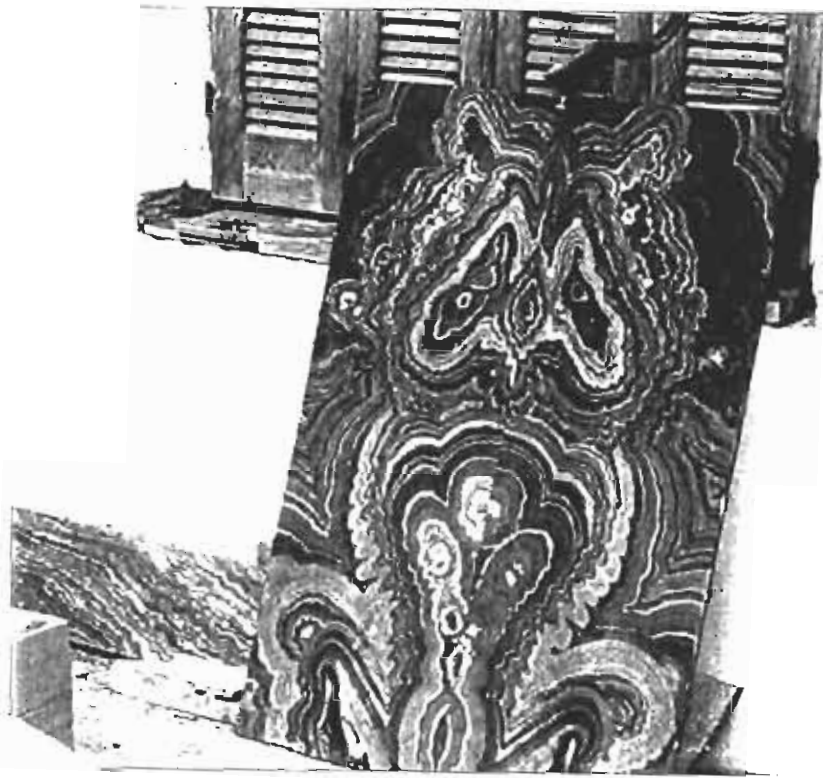
ΦΩΤ 32 : Τυποποιημένες πλάκες "όνυχα" διαφόρων αποχρώσεων



ΦΩΤ 33 : Δάπεδα με τυποποιημένες πλάκες "όνυχα"

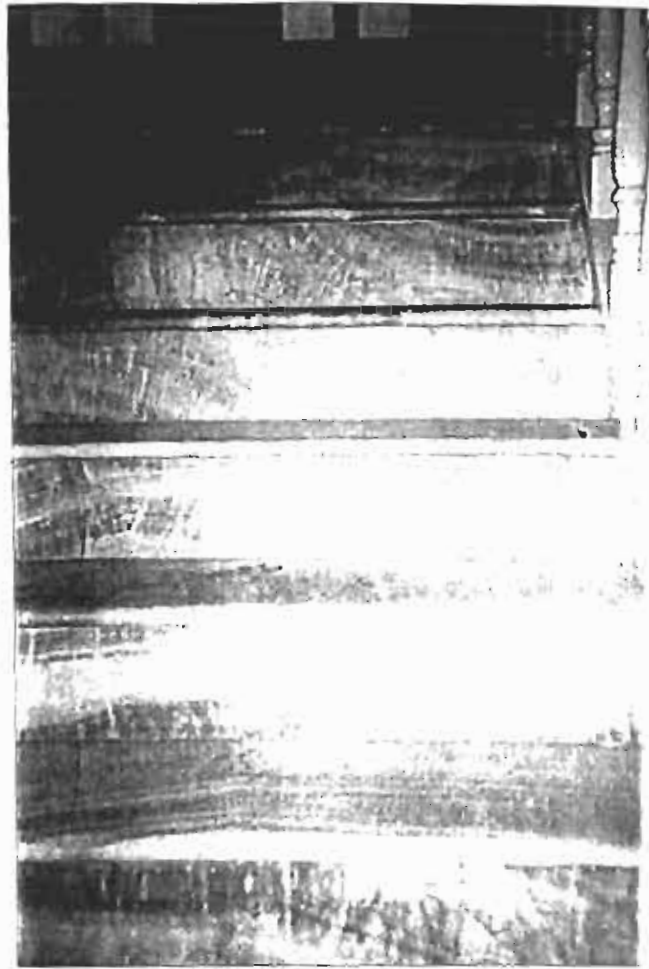


ΦΩΤ 34,35: Μπάνιο επενδυμένο από "όνυχα"
(τοιχοι και οροφή με πλακίδια πάχους 1 cm)

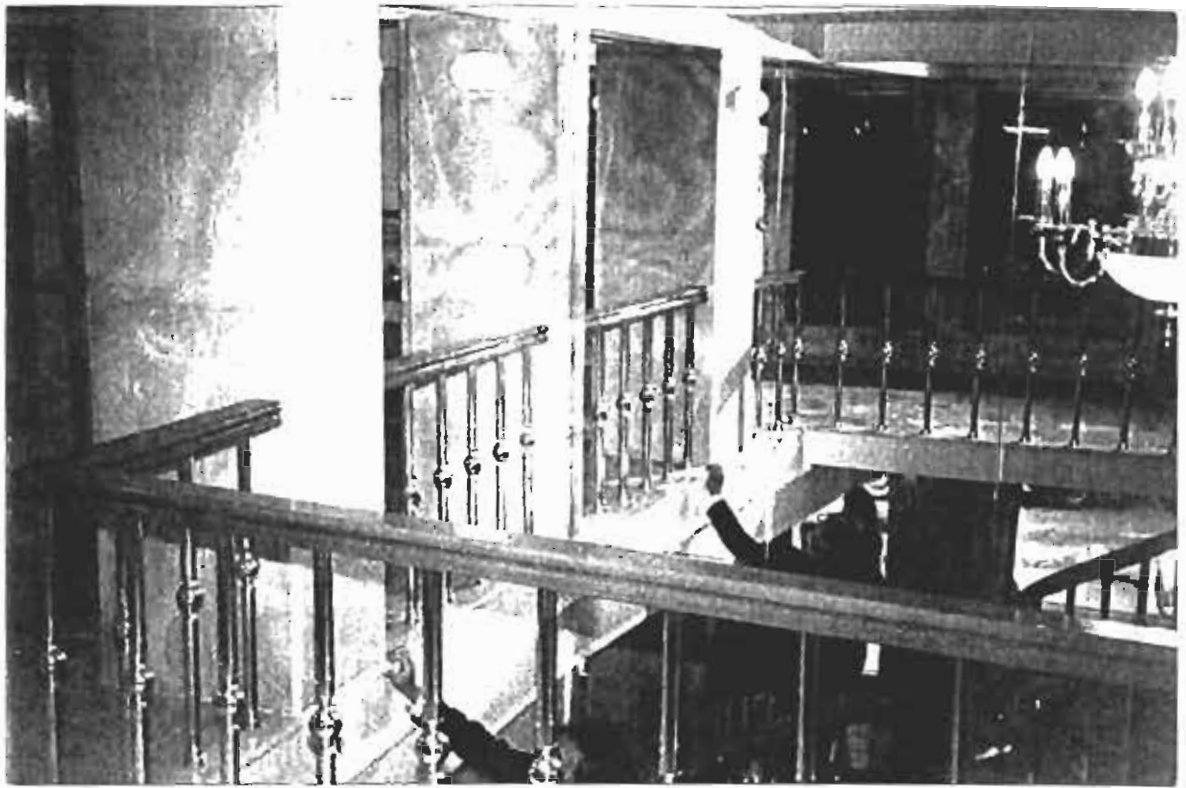


ΦΩΤ 36,37:

Πλάκες "όνυχα" ειδικών διαστάσεων με ιδιόμορφα σχέδια και κουζίνα επενδυμένη με τέτοιες πλάκες



ΦΩΤ. 38 Τζάκι και σκάλα επενδυμένο με "όνυχα"



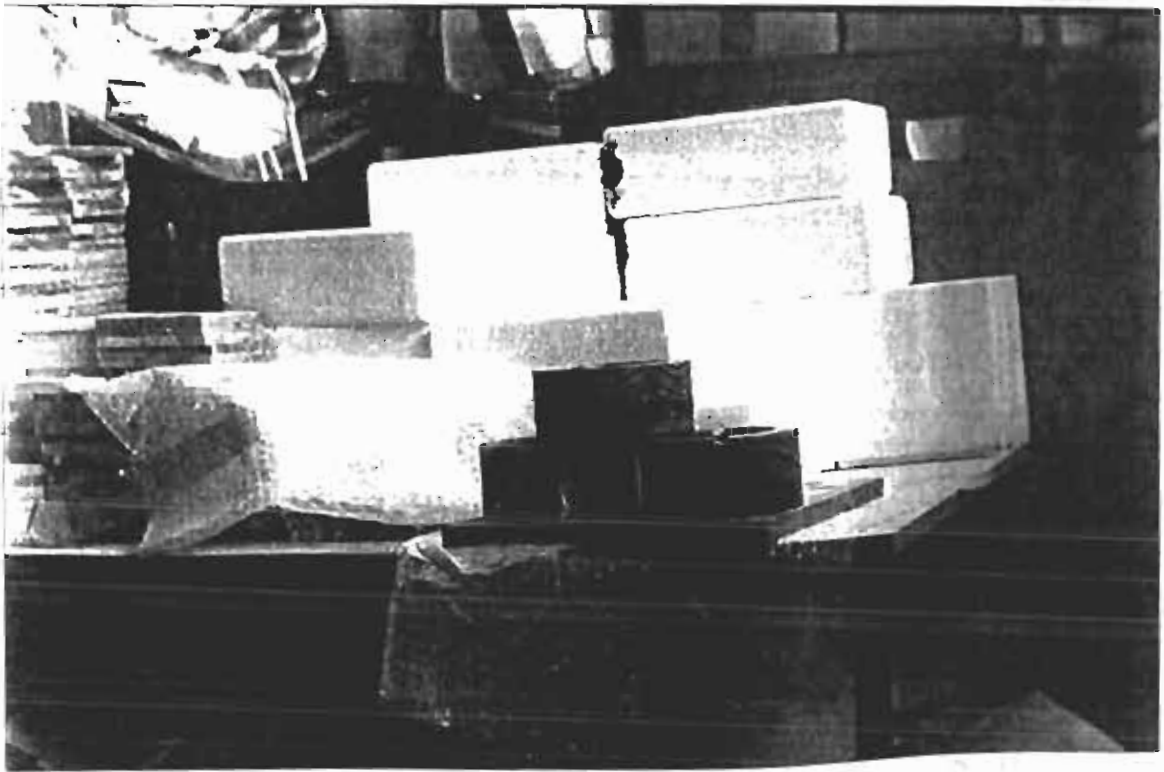
ΦΩΤ.39,40

:

Επενδύσεις σε τοίχους και κολώνες από "όνυχα"
(ορθομαρμαρώσεις) και δαπεδοστρώσεις



ΦΩΤ 41 : Μηχανήματα κατασκευής κομμοτεχνημάτων και τουριστικών μικροαντικειμένων "όνυχα".



ΦΩΤ 42 : Κοιροτεχνήματα από "όνυχα" (σκάκι, τασάκια)



ΦΩΤ.43 : Κομυοτεχνήματα από "όνυχα" (ανθοδοχεία, πορτατίφ, λαμπατέρ, τασάκια, κούπες κ.ά)

9. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΦΟΡΤΩΣΗ

Τα προϊόντα που παράγονται από ένα εργοστάσιο επεξεργασίας "όνυχα" ή από τις διάφορες βιοτεχνίες συσκευάζονται ανάλογα με το βαθμό επεξεργασίας, τον τελικό αποδέκτη ή τα μέσα μεταφοράς που θα χρησιμοποιηθούν για τον τελικό προορισμό τους. Συσκευασία - αποθήκευση - φόρτωση είναι τρεις λειτουργίες οι οποίες αλληλοσυνδέονται και έτσι θα πρέπει να μελετηθούν.

Τα προϊόντα που κυρίως απαιτούν αυτή τη μελέτη είναι:

α) Πλακίδια τυποποιημένων διαστάσεων 15x15 έως 30 x 60 και πάχος από 1.5cm έως 2cm, αγυάλιστα για εσωτερική αγορά.

Η συσκευασία των προϊόντων αυτών γίνεται σε ανοικτές ξύλινες παλέτες τοποθετούνται οριζόντια ή κάθετα και δένονται με μεταλλικό ή πλαστικό τσέρκι σε δέματα ές 25m² (βλπ, φωτογρ. 44,45)

β) Προϊόντα των παραπάνω διαστάσεων γυαλισμένα ή μή για εξαγωγές, τα οποία τοποθετούνται σε ξύλινα κιβώτια διαστάσεων 100 x 70 x 70 εκατοστά και για την ασφαλέστερη διακίνηση και προστασία μεταξύ των πλακών, τοποθετείται λεπτό νάϋλον. Μεταξύ δε των σειρών των πλακών τοποθετείται φελιζόλ ανάλογου πάχους (βλπ. φωτ.46)

γ) Πλάκες ακατέργαστες, ακανονίστων διαστάσεων και πάχους περίπου 2cm, οι οποίες προορίζονται κυρίως για την εσωτερική αγορά, για διάφορες δαπεδοστρώσεις.

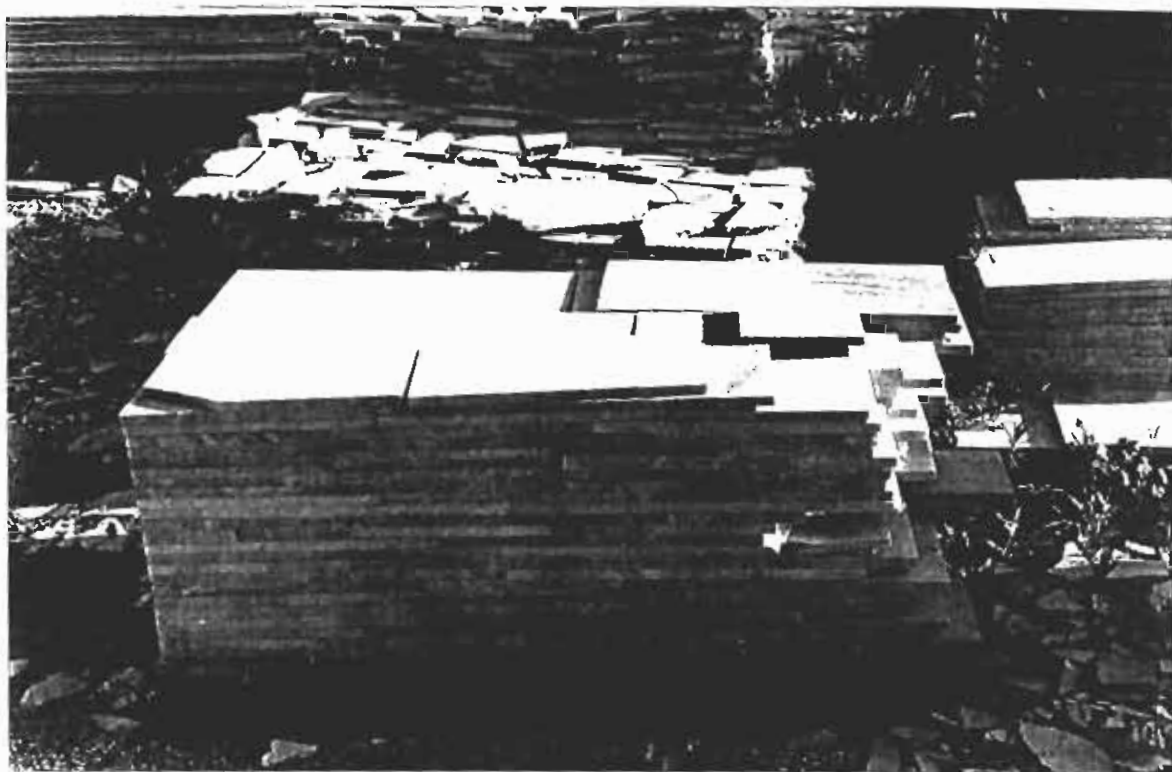
Η συσκευασία των προϊόντων αυτών γίνεται πάνω σε ανοικτές ξύλινες παλέτες, συνήθως με οριζόντια τοποθέτηση και ακανόνιστη δεμένα πάντα με μεταλλικό τσέρκι, και συνολικό βάρος περίπου 1 τόνου (βλ. φωτ. 47)

δ) Η συσκευασία καλλιτεχνημάτων διαφόρων διαστάσεων είναι ένας τομέας που κάθε επιχείρηση θα πρέπει να εξετάσει ξεχωριστά, για να

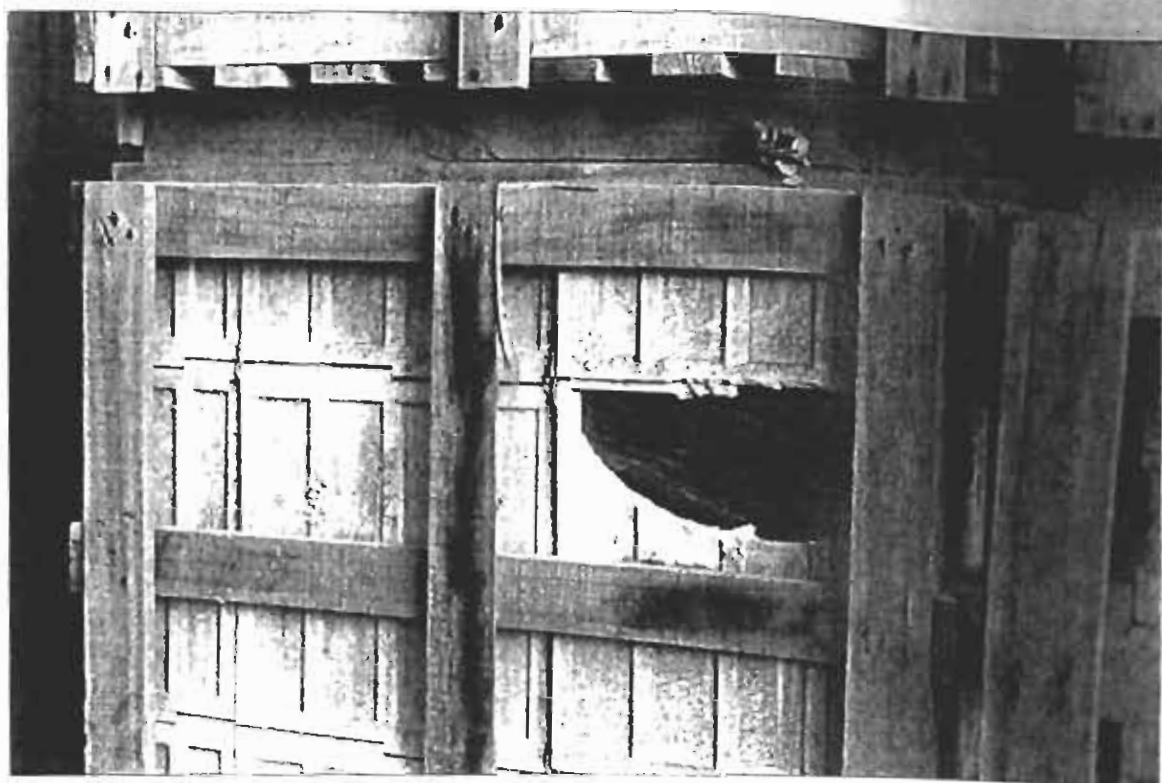
μεταφέρει το προϊόν σώο στον τόπο προορισμού του. Υπάρχουν διαφορές συσκευασίας κυρίως με φελιζόλ και κούτες που εξασφαλίζουν την ασφάλεια των αντικειμένων .Στις φωτογραφίες που ακολουθούν βλέπουμε τις συσκευασίες των κομμοτεχνημάτων και την αποθήκευσή τους σε ένα πολύ μεγάλο χώρο, που βρίσκεται στο εργοστάσιο της ΒΑΡΜΙΝ στην περιοχή του Ρεδύμνου (βλ. φωτ. 48, 49, 50).

Η μεταφορά τώρα των προαναφερομένων προϊόντων γίνεται για μεν την εσωτερική αγορά με φορτηγά αυτοκίνητα, για δε την εξωτερική αγορά χρησιμοποιούνται φορτηγά - βαγόνια τρένων - CONTAINERS - πλοία, ακόμη και αεροπλάνα.

Βασική μέριμνα σ'όλες τις μεταφορές του "όνυχα" αλλά και όλων των μαρμάρων , θα πρέπει να είναι η χρησιμοποίηση εκείνου του μέσου μεταφοράς που θα απαιτήσει τις λιγότερες φορτοεκφορτώσεις των προϊόντων.



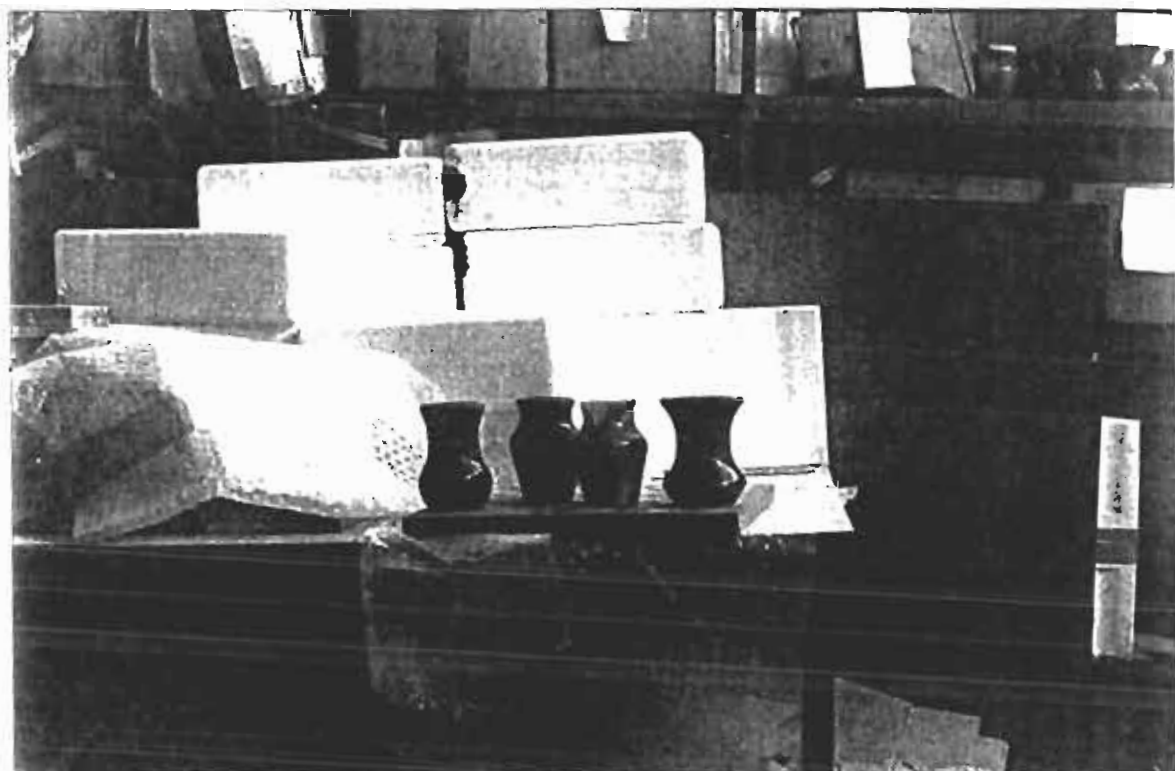
ΦΩΤ 44,45: Συσκευασία πλακιδίων, αγυάλιστων, σε τυποποιημένες διαστάσεις



ΦΩΤ 46,47:

Επάνω, συσκευασία γυαλισμένων πλακιδίων που προορίζονται για το εξωτερικό.

Κάτω, συσκευασία πλακιδίων ακανονίστων διαστάσεων με προορισμό την εσωτερική αγορά.



ΦΩΤ 48,49: Συσκευασία και αποθήκευση κομμοτεχνημάτων στο εργοστάσιο της ΒΑΡΜΙΝ στο Ρέθυμνο



ΦΩΤ 50 : Αποθήκη με κομμοτεχνήματα από "όνυχα" στο εργοστάσιο της ΒΑΡΜΙΝ στην περιοχή Ρεθύμνου.

10. ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ - ΕΞΑΓΩΓΕΣ

Σήμερα από τα προϊόντα τα οποία παράγονται από "όνυχα" κάποιες μικρές ποσότητες εξακολουθούν να διατίθενται στην εσωτερική αγορά.

Αναλυτικότερα, οι αγυάλιστες πλάκες για δαπεδοστρώσεις διατίθενται σε τιμές που κυμαίνονται από 8000 δρχ. έως 15000 δρχ. το τετραγωνικό μέτρο (m^2)

Οι τιμές αυτές συνήθως εξαρτώνται από το μέγεθος των πλακών καθώς επίσης και από το χρώματισμό και τα σχέδια που έχουν.

Επίσης στην εσωτερική αγορά, διατίθενται αρκετά σημαντικές ποσότητες ακατέργαστων πλακών (μαρμαρίνες), οι οποίες πωλούνται με βάση το βάρος τους και οι τιμές τους κυμαίνονται από 10 δρχ. έως 12 δρχ. το κιλό.

Εμπειρικά πρέπει να πούμε ότι οι τιμές πωλήσεως του "όνυχα" δεν είναι σταθερές στην Κρήτη, γεγονός που θα οδηγήσει μακροπρόθεσμα τις βιομηχανίες επεξεργασίας να αντιμετωπίσουν πρόβλημα πρώτης ύλης, αν δεν γίνει κάποια συστηματική και ορθολογική έρευνα και εξόρυξη.

Πέρα όμως από την εσωτερική αγορά, αρκετά σημαντικές ποσότητες "όνυχα" διατίθενται στο εξωτερικό σε διάφορες χώρες, όπως η Γερμανία, η Αυστραλία, η Ιαπωνία και κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Συγκεκριμένα τα γυαλισμένα πλακίδια, (διαστάσεων 30 x 15 x 1 ή 30x 30x15) εξάγονται σε πολύ καλές τιμές, στη Β. Αμερική, που κυμαίνονται περίπου στα 40\$ το τετραγωνικό μέτρο.

Όμως και οι άλλες μορφές του "όνυχα" δηλ. η ακατέργαστη μορφή και τα διάφορα κομυοτεχνήματα διατίθενται στο εξωτερικό και μάλιστα με μεγαλύτερη ζήτηση, απ'αυτή που υπάρχει στην εσωτερική αγορά.

Από την αντιφατικότητα αυτή, καταλαβαίνουμε ότι ο "όνυχας" διανύει μια περίοδο κρίσεως στην εσωτερική αγορά και οι λόγοι που κρύβονται πίσω απ'αυτό είναι αρκετοί.

Ενδεικτικά αναφέρουμε την έλλειψη έρευνας και οργάνωσης γύρω από την εξόρυξη του "όνυχα", την ανταγωνιστικότητα με άλλες μορφές "όνυχα" με φθηνότερη τιμή (πχ. πράσινος από το Πακιστάν), την κατά κάποιο τρόπο ασυνέπεια και νοθεύα των ανθρώπων που "δουλεύουν" τον "όνυχα" και άλλους λόγους τους οποίους θα αναφέρουμε εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο: Συμπεράσματα - Προτάσεις γύρω από τον "όνυχα".

10.1 ΔΙΕΘΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Όσο για την διεθνή κατάσταση, θα πρέπει να πούμε ότι η παγκόσμια παραγωγή διακοσμητικών πετρωμάτων, μαρμάρου, "όνυχα", γρανίτη, σχιστόλιθου κλπ. έφτασε το 1989, τα 7 εκατομύρια κυβ. μέτρα (m^3) σημειώνοντας σημαντική αύξηση, σε σύγκριση με το 1975 κατά 30% περίπου.

Την μερίδα του λέοντος στην αύξηση αυτή έχουν κατά κύριο λόγο οι γρανίτες, ακολουθούν τα μάρμαρα και φυσικά ο "όνυχας" ο οποίος κατακτά με σταθερά βήματα την διεθνή αγορά.

Από τις εξελίξεις αυτές ευνοούνται οι παραγωγικές χώρες, όπως η Βραζιλία, η Β. Αμερική, η νότια Αφρική, η Ευρώπη κ.ά

Εδώ πρέπει να αναφέρουμε, ότι ένα μεγάλο μέρος της δραστηριότητας της Ιταλίας στον τομέα των μαρμάρων, απέσπασαν η Ελλάδα, η Πορτογαλία, η Τουρκία, η Ισπανία, η Γαλλία, το Βέλγιο αλλά και η Ιαπωνία και οι Η.Π.Α.

Ο ευρωπαϊκός χώρος λοιπόν, συγκεντρώνει το 75% της παγκόσμιας παραγωγής

ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Από την κατάσταση της παγκόσμιας αγοράς προκύπτουν χρήσιμα συμπεράσματα που πρέπει να επηρεάσουν τον προσανατολισμό του κλάδου για τα αμέσως επόμενα έτη.

- Οι γρανίτες εκτοπίζουν ολοένα και περισσότερο τα μάρμαρα στον οικοδομικό τομέα με πρώτη θέση τις εξωτερικές επενδύσεις κτιρίων, λιγότερο για δαπεδοστρώσεις.

Επίσης και στον τομέα των μνημείων οι γρανίτες προτιμούνται από τα μάρμαρα στις χώρες της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης, της βόρειας Αμερικής κ.ά

Στα τελευταία χρόνια δέχτηκε το μάρμαρο στις εξωτερικές επενδύσεις σοβαρά πλήγματα λόγω κακής συμπεριφοράς των μαρμάρων απέναντι στις ατμοσφαιρικές συνθήκες. Είναι μάρμαρα, κατά το πλείστον της Καράρας, που τοποθετήθηκαν σε χώρες της κεντρικής Ευρώπης και μετά πάροδο 10 μέχρι 15 ετών υφίστανται ανεπανόρθωτες ζημιές.

Ευτυχώς για το κλάδο, ότι οι ίδιες επιχειρήσεις είναι παραγωγοί και μαρμάρου- και γρανιτοποροϊόντων. Αλλιώς η δημοσιότητα θα έπερνε μεγαλύτερες διαστάσεις.

- Είναι ευτυχές ότι το μάρμαρο υπερτερεί στην καλαισθησία και σε συγκεκριμένες χρήσεις θα παραμείνει αναντικατάστατο. Όμως η διεθνής αγορά ζητάει μάρμαρα καλής ποιότητας σε συνδιασμό με εξειδικευμένες εργασίες.

Εμείς βρισκόμαστε σε θέση, με τα σπάνια λευκά μας και έγχρωμα μάρμαρα, να διατηρήσουμε το μερίδιό μας και να το αναπτύξουμε περισσότερο. Οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την σωστή εκμετάλλευση είναι η εντατικοποίηση των ενεργειών για την εξασφάλιση πρώτης ύλης, από τα μάρμαρα μιας εξωτικής ομορφιάς που από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα απέδειξαν την καταλληλότητά τους και την μεθόδευση του εμπορίου με σκοπό ώστε ο δρόμος των ενδιαφερομένων για τελικά προϊόντα να περνάει από την Ελλάδα. Κατά την άποψή μας, προϊόντα διαλλογής δεν θα έπρεπε να εξάγονται σε χαμηλές τιμές, αλλά επιδοτούμενα από την πολιτεία να διατίθενται στην εγχώρια αγορά.

Επίσης ελληνικές επιχειρήσεις πρέπει να είναι σε θέση να παράγουν προϊόντα κάθε μορφής που ζητούνται και να αποκτήσουν ποιοτική συνείδηση με όλες τις λεπτομέρειες.

Πάντως, χωρίς τα κλασσικά μας μάρμαρα ο κλάδος θα δυσκολευτεί να επικρατήσει στη διεθνή αγορά.

- Πολλοί κύκλοι στο εξωτερικό δεν βλέπουν με αισιοδοξία την μελλοντική εξέλιξη του κλάδου, διότι πολλές χώρες που αγόραζαν μεγάλες ποσότητες μαρμάρου σταμάτησαν τις εισαγωγές και λόγω της οικονομική κρίσης αλλά και λόγω κορεσμού στην ανοικοδόμηση. Ολοι περιμένουν να σταματήσει η εμπόλεμος κατάσταση στις χώρες της Ανατολής. Οποσδήποτε αυτό θα δώσει νέα ώθηση, αλλά πότε;

Σύμφωνα λοιπόν με τις επικρατούσες συνθήκες στη διεθνή αγορά τα συμπεράσματα για τον κλάδο της χώρας μας πρέπει να είναι:

1. Εντατικοποίηση της εκμετάλλευσης των λευκών και υπόλευκων μαρμάρων για την εξασφάλιση επάρκειας πρώτης ύλης. Καλούνται όλες οι αρμόδιες υπηρεσίες να κατανοήσουν την τεράστια σημασία του συναλλαγματοφόρου αυτού τομέα και να βοηθήσουν τον κλάδο.
2. Οι επιχειρήσεις πρέπει να προγραμματίσουν μακροπρόθεσμα και να μεθοδεύσουν την πολιτική πωλήσεών τους, ώστε η εκμετάλλευση των μαρμάρων να γίνεται στο ακέραιο, η μοναδικότητα των μαρμάρων μας εγγυάται την επιτυχία. Αρκετές επιχειρήσεις κατανόησαν την συνθήκη αυτή και εφαρμόζουν επιτυχή πολιτική πωλήσεων.

Ο κατάλληλος μηχανικός εξοπλισμός δεν θεωρείται πια εμπόδιο.

3. Η σκέψη για ανάληψη σιγά σιγά της κοπής και επεξεργασίας γρανιτών δεν πρέπει να παραμείνει στο περιθώριο. Η έλλειψη πρώτης ύλης στη χώρα μας δεν θα πρέπει να θεωρείται ανυπέρβλητο εμπόδιο. Αλλωστε και η Ιταλία εισάγει την πρώτη ύλη καλής ποιότητας γρανιτών από τις παραγωγικές χώρες. Να το κάνουμε και εμείς.

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ "ΟΝΥΧΑ"

Ο όνυχας είναι διακοσμητικό πέτρωμα του οποίου τα αισθητικά χαρακτηριστικά (ζωνώδη διάταξη χρωμάτων, διαφάνεια κλπ) το καθιστούν υλικό απόλυτα κατάλληλο για ιδιαίτερες χρήσεις, όπως ορθομαρμαρώσεις ειδικών χώρων (καταστημάτων, σπιτιών, χώρων υποδοχής ξενοδοχείων κλπ) αλλά και για παραγωγή διακοσμητικών αντικειμένων (τραπεζάκια, κολωνάκια για έπιπλα, μικροαντικείμενα κλπ).

Στην σημερινή παγκόσμια αγορά των διακοσμητικών πετρωμάτων, στην οποία τα ειδικού τύπου πετρώματα ("όνυχες", "γρανίτες" κ.ά) γνωρίζουν ολοένα και μεγαλύτερη ζήτηση, θεωρούμε ότι ο "όνυχας" μπορεί να αποτελέσει για τη χώρα μας ένα δυναμικό υλικό που θα συμβάλλει στην παραπέρα προώθηση και προβολή και των λοιπών κλασικών, μοναδικών Ελληνικών μαρμάρων (λευκών, ημίλευκων και εγχρώμων).

Η φύση πάντως του υλικού, (οι ειδικοί χρωματισμοί που δεν επιτρέπουν τη χρήση του σε πολύ μεγάλες κατασκευές), αλλά κυρίως η μορφή των κοιτασμάτων του (ανάπτυξη κατά μήκος ρηγμάτων με περιορισμένη επομένως διάρκεια ζωής, που δεν ξεπερνάει τα δέκα χρόνια για ένα λατομείο ετήσιας παραγωγής 1000 m³) δεν επιτρέπουν στις περισσότερες περιπτώσεις, την δημιουργία αυτόνομων βιώσιμων μονάδων εκμετάλλευσης και επεξεργασίας του "όνυχα".

Για την αντιμετώπιση τώρα, των προβλημάτων αυτών, προτείνουμε τις παρακάτω πιθανές λύσεις:

- την εκμετάλλευση του "όνυχα" από εταιρείες, συγχρόνως με την αξιοποίηση και άλλων μαρμάρων, διότι μ'αυτόν τον τρόπο θα είναι

δυνατή η προώθηση του υλικού αυτού, παράλληλα με τα υπόλοιπα μάρμαρα στα πλαίσια μιας ελεγχόμενης, μικρής σχετικά, ετήσιας παραγωγής.

- την ανάπτυξη μικρής, αυτόνομης, καθετοποιημένης μονάδας εκμετάλλευσης, κοινής κοπής και επεξεργασίας τόσο σε τυποποιημένες διαστάσεις, όσο και για κατασκευή διακοσμητικών αντικειμένων, με την προϋπόθεση ότι η επιχείρηση αυτή θα έχει τη δυνατότητα ανάπτυξης των εκμεταλλεύσεων "όνυχα", όχι μόνο σε μια περιορισμένη λατομική θέση αλλά σε πολλές θέσεις μιας ευρύτερης περιοχής.

Επισημαίνουμε επομένως ότι διακοσμητικά πετρώματα που παρουσιάζουν σημαντική ανάπτυξη κατά μήκος κάποιων γραμμών, αλλά πολύ περιορισμένη κατά τις άλλες δύο διαστάσεις (πλάτος και βάθος), θα πρέπει να αντιμετωπίζονται από την νομοθεσία με διαφορετική λογική από εκείνη που διέπει τα λοιπά διακοσμητικά πετρώματα, μάρμαρα, ασβεστόλιθους κ.ά. Θα πρέπει δηλαδή να δίνεται η δυνατότητα στις επιχειρήσεις του κλάδου που θα εκμεταλλευθούν κοιτάσματα "όνυχα" να πραγματοποιούν διαδοχικές εξορύξεις σε μια ευρύτερη περιοχή και να έχουν επομένως υλικό για περισσότερο από μια εικοσαετία. (Παρόμοιο με τον "όνυχα" πρόβλημα αντιμετωπίζουν και οι εκμεταλλεύσεις των σχιστολιθικών πλακών σε διάφορες περιοχές του Ελλαδικού χώρου).

Σύμφωνα με τις παραπάνω προϋποθέσεις και κάνοντας μια επανεκτίμηση των περιοχών που επισκεφθήκαμε, θεωρούμε ότι η χερσόνησος Ροδωπού του νομού Χανίων μπορεί να αποτελέσει εκ νέου σημαντικό κέντρο εκμετάλλευσης "όνυχα" καθ'όσον:

- ♦ ο "όνυχας" στις περισσότερες περιοχές εμφανίζεται με πολύ καλά ποιοτικά και αισθητικά χαρακτηριστικά.
- ♦ τα πιθανά αποθέματα των περιοχών που είδαμε, υπολογίσθηκαν σε περισσότερα από 20000 m³ Για την διαπίστωση βέβαια αυτών ,θα πρέπει να πραγματοποιηθούν συστηματικές δειγματοληψίες για εργαστηριακές μελέτες, διάνοιξη τρανσερών, δειγματοληπτικές γεωτρήσεις και σύνταξη οικονομικοτεχνικής μελέτης.
- ♦ η εξόρυξη που θα πρέπει να πραγματοποιείται με αερόσφυρες, σφήνες και μηχανικές τσάπες (κλασσικός τρόπος) αναμένεται να είναι χαμηλού κόστους
- ♦ δεν απαιτούνται ιδιαίτερα έργα υποδομής και πρόσβασης στους λατομικούς χώρους

Τελειώνοντας, θα πρέπει να τονίσουμε ότι η επανεκμετάλλευση του "όνυχα" του Ροδωπού και γενικότερα στην Κρήτη, θα οδηγήσει και στην επαναλειτουργία σημαντικών βιοτεχνικών μονάδων κατασκευής τουριστικών αντικειμένων, συμβάλλοντας έτσι στην ανάπτυξη μιας περιοχής, αλλά και γενικότερα της Κρήτης, απασχολώντας σε αυτές εργατικό δυναμικό, το οποίο μαστίζεται από την ανεργία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) ΕΚΘΕΣΕΙΣ: "Γεωλογική και κοιτασματολογική έρευνα του" όνυχας " της Χερσονήσου Ροδωπού Χανίων" (Βιδάκης & Πατνιώτης, Γεωλόγοι του ΙΓΜΕ)
- 2) "Σύγχρονες τεχνολογίες στι μάρμαρα (1989) (Εισηγητές: Βιδάκης & Πατνιώτης, γεωλόγοι του ΙΓΜΕ)
- 3) ΔΙΗΜΕΡΟ '87: "Ο ρόλος του ΙΓΜΕ στην ανάπτυξη του τόπου" Εισηγητές: Βιδάκης Ε. και Πατνιώτης Ν. "Το Ελληνικό μάρμαρο και η συμβολή του ΙΓΜΕ στην έρευνα για την αξιοποίησή του.
- 4) ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ: ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΑΡΜΑΡΟ, τεύχος: 1-2/78: "Όνυχας" του Ευάγγ. Τσιγγιρίδη
Τεύχος: 7 - 8/78: "Η εξόρυξη του όνυχας στη νήσο Κρήτη" του Κων/νου Ζερβαντωνάκης.
- 5) ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ: "Έρευνα και πρόγραμμα της τεχνικής επιτροπής (ΕΟΜΜΕΧ - ARTIGIANEXPORT) στα πλαίσια του κοινοτικού προγράμματος "Euroform" (Νώντας Σταυρακάκης, προϊστάμενος ΕΟΜΜΕΧ)
- 6) ΕΚΘΕΣΗ: "Ο ορυκτός πλούτος της Κρήτης, δυνατότητες αξιοποίησης" (Εισηγητές: Δ. Διαμαντάκη - Ι. Χατζηδάκη, μεταλλειολόγοι - μηχανικοί).
- 7) ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ EUROFORM: "Τεχνικά χαρακτηριστικά των λιθολογικών υλικών" Εισηγητής: Σέτρζιο Ματτεόλι, γεωλόγος.

