

**ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ : ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ**  
**ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΣΤΟΝ ΝΟΜΟ ΑΧΑΪΑΣ**

**ΤΖΑΝΗ ΝΙΚΟΛΕΤΤΑ**

**ΤΣΑΡΚΟΥ ΕΛΕΝΗ**

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΚΩΣΤΑΣ ΠΑΣΧΟΣ**



**ΠΑΤΡΑ 1994**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1561

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1. Εισαγωγή.....	2
2. Κεφάλαιο 1ο: Στοιχεία από την αρχαιότητα.....	3
3. Κεφάλαιο 2ο: Μάρμαρα-συστατικά-ταξινόμηση.....	4
Φθορές και ελαττώματα του μαρμάρου	
Φθορές.....	10
Ελαττώματα.....	10
4. Κεφάλαιο 3ο: Εξόρυξη.....	12
Μέθοδοι εξόρυξης μαρμάρων.....	13
α. με αδαμαντοφόρο σύρμα.....	14
β. συρματοκοπής με ατσάλινο σύρμα.....	15
γ. πυκνών παράλληλων διατρημάτων.....	16
δ. με αλυσοπρίονο.....	17
ε. με JET (φλόγας).....	17
με JET (νερού).....	17
Εξοπλισμός λατομείου.....	18
5. Κεφάλαιο 4ο: Μεταφορά	
Ναυτιλιακή μεταφορά.....	23
Μεταφορά με φορτηγά.....	25
Χαρακτηριστικά στοιχεία	
α. Πλαίσιο και ελαστικά.....	25
β. Μεταξόνιο L.....	25
Απόδοση των φορτηγών.....	25
Πλεονεκτήματα φορτηγών.....	26
6. Κεφάλαιο 5ο: Επεξεργασία-Κατεργασία	
Μορφοποίηση ή ορθογωνισμός μαρμάρων.....	29
α. Αερόσφυρες.....	29
β. Μονόλαμο.....	29
γ. Συρματοκοπή με αδαμαντοφόρο σύρμα.....	29
Μηχανήματα επεξεργασίας μαρμάρων.....	30

α.Μηχανήματα θιακίνησης ακατέργαστων και κατεργασμένων.....	30
β.Μηχανήματα κοπής.....	30
γ.Μηχανήματα τυλοποίησης.....	31
θ.Μηχανήματα λείανσης-σίλβωσης.....	31
Τα κύρια χρησιμοποιούμενα μηχανήματα στον Ν.Αχαΐας.....	31
Νέα μηχανήματα μαρμάρου.....	33
7. Κεφάλαιο 6ο: Προβλήματα.....	49
8. Κεφάλαιο 7ο: Χρήσεις.....	56

**αφιερώνεται  
στους γονείς μας**

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θέμα της πτυχιακής εργασίας : "ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΣΤΟΝ ΝΟΜΟ ΑΧΑΪΑΣ" αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο οι βιομηχανίες επεξεργάζονται τα μάρμαρα στον νομό Αχαΐας.

Αναφέρονται στοιχεία γενικά για την ιστορία μαρμάρων, τρόπους μεταφοράς από τον τόπο εξόρυξης, πως επεξεργάζονται στις βιομηχανίες στον νομό Αχαΐας, ποια μηχανήματα χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό, ποια είναι τα νέα μηχανήματα που υπάρχουν σήμερα, τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο κλάδος και τέλος χρήσεις του μαρμάρου.

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 1ο

### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ

Η Ελλάδα είναι χώρα μαρμάρου.

Από την αρχαιότητα το μάρμαρο υπήρξε το άριστο υλικό για την αρχιτεκτονική και την γλυπτική και έδωσε την δυνατότητα στους καλλιτέχνες να μεγαλουργήσουν και να αφήσουν την ανθρωπότητα έκθαμβη από τα αριστουργήματα του μαρμάρου.

Οι αρχαίοι Έλληνες με την λέξη "μάρμαρος" έδωσαν την έννοια του ευγενούς κρυσταλλικού ασβεστόλιθου. Η χρήση του μαρμάρου διαδόθηκε στην Αρχαία Ελλάδα τον 5ο και 4ο π.Χ. αιώνα. Η πρώτη χρήση του Πεντελικού λευκού μαρμάρου χρονολογείται από το 570 π.Χ. Το μάρμαρο της Πεντέλης χρησιμοποιήθηκε στην Αρχαία Αθήνα για την κατασκευή του Παρθενώνα και των αγαλμάτων στην Ελευσίνα, Γορτυνία, Δελφούς, Ολυμπία και τη Ρώμη.

Εκτός από τα λευκά στην αρχαιότητα χρησιμοποιήθηκαν πολλά χρωματικά μάρμαρα όπως: Κροκεάτης λίθος, Ταινάρεια λίθος, πράσινο Λαρίσης, πράσινο Τήνου, κ.λ.π.

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 2ο

### ΜΑΡΜΑΡΑ - ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Σαν γνήσιο μάρμαρο όπως το δέχεται η Γεωλογία και Πετρογραφία είναι το πέτρωμα που έχει προέλθει από την μεταμόρφωση του ασβεστολίθου με τις τρομερές πιέσεις και θερμοκρασίες κατά την ορογένεση. Ωστόσο στο εμπόριο με την ονομασία μάρμαρα αναφέρονται όλα τα διακοσμητικά ασβεστούχα πετρώματα που επιδέχονται λείανση και στίλβωση.

Τα μάρμαρα είναι συμπαγή παρά λεπτοστρωματώδη, αποτελούνται από ένα μωσαϊκό κόκκων ασβεστίτη και σπάνια εμφανίζουν κάποια ίχνη κρυσταλλικής μορφής όταν παρατηρούνται στο μικροσκόπιο.

Ετσι το κύριο ορυκτολογικό του συστατικό είναι η ασβεστίτης που σχηματίζει κρυστάλλους διαφόρων μεγεθών που προκαλούν ανακλάσεις του φωτός. Ανάλογα με το μέγεθος των κρυστάλλων τους διακρίνονται σε λεπτόκοκκα ή χονδρόκοκκα. Συνήθως τα μάρμαρα περιέχουν εκτός από τον ασβεστίτη και άλλα ορυκτά όπως βολομίτη, χαλαζία, κ.λ.π. καθώς και εμποντισμούς μετάλλων οπότε το χρώμα τους δεν είναι λευκό αλλά χρωματιστό. Όταν δεν περιέχουν σημαντικά ποσοστά άλλων στοιχείων το χρώμα τους είναι λευκό.

Κατατάσσεται μεταξύ των πυκνότερων και βαρύτερων ασβεστολίθων ( $2700 \text{ Kg}/\text{m}^3$ ), ως και μεταξύ των ανθεκτικότερων (φορτίο θραύσης  $1200-1500 \text{ Kg}/\text{cm}^2$ ).

Η ταξινόμηση τους που είναι σήμερα αποδεκτή από τους ειδικούς τεχνικούς βασίζεται στην επικρατούσα απόχρωση του λίθου, προς διευκόλυνση των διακοσμητών για την κατάλληλη εκλογή. Ετσι έχουμε

Αχρωμάτιστα, Λευκά (με γαλακτόχρωμες ή γαλαζωπές θεμελειώδεις μάζες), Κυανά, Μάρμαρα με μαύρες θεμελειώδεις μάζες (μονόχρωμα με θενδρόμορφους σχηματισμούς ή φλεβίδια, λευκά ή κίτρινα), Μάρμαρα με ροδόχρωμες θεμελειώδεις μάζες, Φαιόμαυρα, Κίτρινα, Κόκκινα, Πράσινα, Ιώδη, Ονυχας και Γρανίτης.

Μάρμαρα αχρωμάτιστα : Βαλασέτ, Μποττιτσέκο, Κομπλανσιέν, Εσκαλέτ, Φαρόν, Ωτβίλ, Λαρρίς, Λουπιζίν, Λουνέλ, Ναπολεών, Ροσερέ, Τουρρίς, Τραβερτινού (Τσεχοσλοβακίας, Τοσκάνης).

Μάρμαρα Λευκά : (με γαλακτόχρους ή υποκνάνιζουσα θεμελιώδη μάζα): Αραμπεσκάτο, Αρνι Άλτο, Καρράρας, Παονάτσο, Πιαστρίτσια, Σαιν-Μπεά.

Κυανά : Πορτογαλίας, Σαιν-Ρεμύ, Τουρκεύ.

Μάρμαρα με μαύρες θεμελιώδεις μάζες : Βελγικό κυανό, Ανατολικολατινοπαγές των Πυρηναιών, Γηράν αντίκ, μαύρο Βελγίου, κιγχιτής της Ιζέστ, Ζασπέ, Μαρόκου, Πορτόρ.

Ερυθρά Μάρμαρα : Λατινοπαγές, Σαλερύ, Γηριότης Φελίν, Λανγκεντόκ, Ερυθρό Αλικάντ, Βιζγικό, Γαλλίας, Ευκαρυά, Λεβάντο, Ρούνς, Βερόνα.

Πράσινα : καμπάν, σιπολίνης, πράσινο της Γενούνης, Άλλεων, Εστώρ, Σουηδίας, Ανατολής.

Ιώδη : λατινοπαγές Μέντινε, Μπρινιόλ, Μπροκοντέλ.

Κίτρινα : Λατινοπαγές του Άλεπ, κίτρινο Μπροκουτέλ, κίτρινος κογ-



χίτης, Προβηγκίας.

Όνυχας και Γρανίτης : είναι ποικιλία μαρμάρου με συγκεντρωτικές ζώνες ασβεστίτη ή αραγωνίτη που έχουν αποτεθεί από ψυχρά διαλύματα σε σπήλαια και ρωγμές καθώς και γύρω από τις εξόδους πηγών. Χρησιμοποιούνται στην διακόσμηση και από αυτούς κατεργάζονται μαρμαρογλύφοι: αχάτης-όνυξ, πράσινος Λαμπραντόρ, μαύρος Σουηθίας.

Τα μάρμαρα συχνά απαντούν με την μορφή ενδιστρώσεων μαζί με άλλα μεταμορφωμένα πετρώματα, όπως είναι οι μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι, οι φυλλίτες, οι γνεύσιοι και οι γρανουλίτες. Περισσότερο όμως συχνά απαντούν στα παλαιότερα στρώματα του φλοιού της γης, τα οποία έχουν καταβυθιστεί σε μεγάλα βάθη, σε περιοχές εξαιρετικά έντονων πτυχώσεων και μαγματικών διεισθύσεων.

Σε τέτοιους είδους περιοχές μεταμόρφωσης, η μετατροπή των απολιθωματοφόρων ασβεστόλιθων σε μάρμαρα είναι συνηθισμένο φαινόμενο. Σε μερικές μόνο περιπτώσεις όπως στην Καράρα της Ιταλίας και στο Μπρέγκεν της Νορβηγίας, η ανακρυστάλλωση του πετρώματος δεν έχει εξαλείψει εντελώς τις οργανογενείς δομές.

Κατά τις μετακινήσεις τεμαχών του στερεού φλοιού της γης δημιουργούνται ρωγμές, οι οποίες κατόπιν γεμίζουν με φλέβες ασβεστίτη δημιουργώντας μάρμαρα με φλεβικό ή τυποπαγή ιστό.

Η Ελλάδα έχει τεράστια αποθέματα μαρμάρου τόσο σε γνήσια λευκά Πεντέλης, Νάξου, Θάσου κ.λ.π. και σε ημίλευκα Καβάλας, Πάρου, Αγ.Μαρίνας κ.λ.π. όσο και χρωματιστά όπως τα ποικιλόχρωμα Αργολίδας, Ιωαννίνων, Τήνου, Ερέτρειας κ.λ.π. Τα ελληνικά μάρμαρα έχουν πολύ καλές φυσικές μηχανικές και τεχνικές ιδιότητες και πληρούν τις διεθνείς προδιαγραφές αντοχής υλικών.

Τα Αττικά μάρμαρα λαμβάνουν ή από την Πεντέλη ή από τον Υμηττό. Συνήθη μάρμαρα είναι και το μαύρο του Κοκκινάρá και το μαύρο του Μαραθώνα. Αυτά είναι μαλακά τεφρά, βαθύτεφρα έως κυανότεφρα και έχουν σκοτεινές γραμμές κυανές προς το μαύρο.

Τα μάρμαρα Σκύρου παρουσιάζουν μια λευκή συνήθως ή υποκίτρινη ή ροδόχρωμη θεμελιώδη μάζα, την οποία διασχίζουν φλέβες ή κυλίδες με βαθύτερα χρώματα. Υπάρχουν πολυάριθμοι τύποι. Μεταξύ αυτών διακρίνεται το λευκό μάρμαρο Κολωνών, του οποίου η μάζα διασχίζεται υπό λευκών ή ιόχρων φλεβών.

Τα μάρμαρα Καρύστου (Εύβοιας) λευκοπράσινο ή τεφροπράσινο με σκοτεινότερες γραμμές και με σμαραγβοειδή φυλλίδια μαρμαρυγίου κ.α. Στην τομή παρουσιάζει αλλεπάλληλους ελλειψοειθής βακτυλίουσ γι' αυτό είναι διεθνώς γνωστό ως Σιπολλίνο.

Τα μάρμαρα Ερέτρειας (Εύβοιας) ποικίλο με ερυθρές και ερυθροφαιές κηλίδες.

Τα μάρμαρα Μάνης είναι πολλών ειδών και προελεύσεων (βαθυέρυθρα, ερυθρά, πρασινόλευκα, μαύρα).

Τα λευκά μάρμαρα Νάξου, πάρα πολύ λεπτόκοκκα, λατομούνται στο όρος Δρυός.

Το λευκό χονδροκοκκώδες μάρμαρο Θάσου.

Το πράσινο μάρμαρο της Τήνου. Ένας οφειτασβεστίτης με πράσινη ως βαθυπράσινη, σπανιότερα κυανίζουσα, θεμελιώδη μάζα, που διασχίζεται από λευκές γραμμές.

Από την περιοχή της Λάρισσας. Επίσης σερπεντινόμαυρο με μαύρα ως τεφρά και λευκά γωνιώδη τεμάχια μέσα σε βαθυπράσινη ή πρασινοκίτρινη θεμελιώδη μάζα.

Μάρμαρο της Ανδρου με τις χαρακτηριστικές κίτρινες κηλίδες.

Το λευκοχρωματιστό μάρμαρο των Φαρσάλων με τις μαύρες ταινίες.

Το κεραμιδόχρωμο μάρμαρο της Επιδαύρου.

Το πράσινο μάρμαρο της Χασάμπαλης.

Το χιονόλευκο και σε ικανό βάθος διαφώτιστο μάρμαρο της Πάρου.

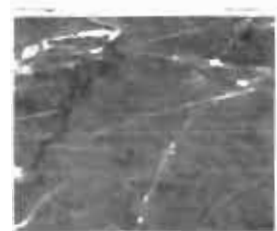
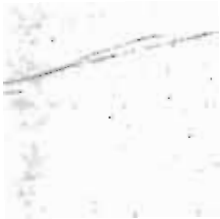
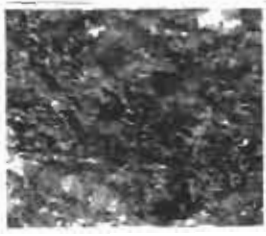
Το ρόδινο μάρμαρο των Ιωαννίνων.

Εκτός από τα μάρμαρα αυτά υπάρχουν στο εμπόριο ως μάρμαρα και μερικοί συμπαγείς ασβεστόλιθοι, οι οποίοι αποτελούν καλούς διακοσμητικούς λίθους. Τέτοια μάρμαρα είναι:

- μάρμαρα Χίου
- το κιτρινέρυθρο ή κίτρινο μάρμαρο Θηβών
- υπέρυθρα μάρμαρα Υδρας. Το μάρμαρο του νησιού Δοκού (Υδρας) αποτελείται από λατύπες διαφόρων μεγεθών οι οποίοι είναι συγκολλημένοι με ερυθρόφαια ύλη.

Μικρότερη διάδοση έχουν:

- μάρμαρο Τριπόλεως (μελανότεφρο με κοχύλια)
- μάρμαρο Δολιανών (κυανότεφρων έως μέλαν)
- το κίψινο και χιονόλευκο του Ναυπλίου
- το ερυθρό της Πρυνθος.



ΦΘΟΡΕΣ ΚΑΙ ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ ΤΟΥ ΜΑΡΜΑΡΟΥ**A) ΦΘΟΡΕΣ**

Οι παράγοντες που προκαλούν την φθορά του μαρμάρου ανήκουν σε δύο κατηγορίες:

- α) εσωτερικοί
- β) εξωτερικοί

Εσωτερικοί παράγοντες είναι:

1. διάφορα ορυκτά και ουσίες που περιέχονται στην μάζα του, καθώς και ελαττώματα ή ειδικό τρόποι δομής του υλικού, που μειώνουν την αντοχή του.
2. δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος
3. κακή χρήση της επιφάνειάς του.

Εξωτερικοί παράγοντες είναι:

1. ατμοσφαιρικές συνθήκες, βροχή, ήλιος, παγετός, συστατικά ατμόσφαιρας
2. η αυξημένη χρήση του προκαλεί φθορά στο υλικό
3. κατά την κοπή, λείανση ή συντήρησή του δημιουργούνται ρωγμές, ιδιαίτερα όταν γίνεται με ακατάλληλα μηχανήματα.

**B) ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ ΜΑΡΜΑΡΟΥ**

Τα ελαττώματα είναι:

1. Η παρουσία ορυκτών με μικρή αντοχή ή υδατοδιαλυτών όπως είναι ο τάλκης, αργιλικά ορυκτά, η γύψος, ο χλωρίτης, οι άστριοι, ανθρακούχες προσμίξεις και διάφορα μέταλλα.

2. Η ύπαρξη ρωγμών στην μάζα του μαρμάρου.
3. Οι φλέβες, που αποτελούνται από υλικό διαφορετικού χρώματος και συστάσεως από την θεμελιώδη μάζα του πετρώματος, επηρεάζουν ανάλογα την αντοχή του.
4. Το αυξημένο πορώδες του πετρώματος, που συχνά θεωρείται πλεονέκτημά του για ορισμένες εφαρμογές είναι και αυτό ελάττωμα της μάζα του.

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 3ο

### ΕΞΟΡΥΞΗ

Η χρήση του μαρμάρου διαδόθηκε στην Αρχαία Ελλάδα τον 5ο και 4ο π.Χ. αιώνα. Η ιστορία στην εξόρυξη του μαρμάρου αρχίζει αυτή την εποχή από τους λιθοτόμους που ήταν συνήθως δούλοι και χρησιμοποιούσαν σιθερένια και ξύλινα εργαλεία. Η εκμετάλλευση των λατομείων στην Αρχαιότητα ήταν επιφανειακή ή υπόγεια με στοές μεγάλου μήκους. Σήμερα τα μάρμαρα στην Ελλάδα εξορύσσονται σε υπαίθρια λατομεία.

Τα πετρώματα που εξορύσσονται και χρησιμοποιούνται στην μαρμαρική τέχνη είναι :

1. **Μάρμαρα γνήσια** που είναι μεταμορφωμένοι ασβεστόλιθοι καθαροί ή δολομιτικοί και αποτελούνται από κρυστάλλια ασβεστίτη ή και δολομίτη μακροσκοπικώς έως μικροσκοπικώς ορατά.
2. **Σερπεντινίτες** που είναι γνωστοί στο εμπόριο ως "πράσινα μάρμαρα" και αποτελούνται από το πυριτικό ορυκτό του μαγνησίου του σερπεντίνη.
3. **Λσβεστόλιθοι** που είναι ιζηματογενή πετρώματα, αποτελούμενα από ασβεστίτη σε κρυστάλλια πολύ μικρότερου μεγέθους. Σε μερικούς ασβεστόλιθους περιέχεται και δολομίτης.

Τα πιο πάνω πετρώματα παρουσιάζονται και με την μορφή λατυποπαγών και κροκαλοπαγών που μπορούν να είναι κατάλληλα για την μαρμαρική τέχνη.

Σε πολύ μικρότερες ποσότητες εξορύσσονται τα εξής μάρμαρα:

4. **Τραβερτίνες** που σχηματίζονται με απόθεση ασβεστίτη από πηγαιά ύδατα.
5. **Ονυχοειδή μάρμαρα** που αποτελούνται από πολύ μεγάλους κρυστάλλους ασβεστίτη.

#### ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΟΡΥΞΗΣ

Η χρήση εκρηκτικών στην εξόρυξη των μαρμάρων είναι περιορισμένη λόγω των κινδύνων θραύσης του πετρώματος. Χρησιμοποιούνται όμως ειδικά μηχανήματα διάνοιξης αυλάκων, θηλαθή μηχανοκίνητοι κόφτες, οι οποίοι ανοίγουν σχισμές πλάτους 5 περίπου εκατοστομέτρων και βάθους αρκετών μέτρων. Οπου είναι δυνατό πραγματοποιείται εκμετάλλευση και των φυσικών ρωγμών (διακλάσεις) του πετρώματος και οι σχισμές διανοίγονται κατά την διεύθυνση του ευκολότερου αποχωρισμού, ο οποίος είναι συνέπεια της παράλληλης επιμήκυνσης των φυλλωδών ή ινωδών ορυκτών. Οι ογκόλιθοι του μαρμάρου που ορίζονται από τις διακλάσεις και τις σχισμές αποχωρίζονται με την διάνοιξη οριζοντίων οπών στο κάτω τμήμα τους και εισαγωγές σε αυτές σφηνών.

Η διαμόρφωση σε πλάκες γίνεται με ομάδες παράλληλων σιδερένιων λεπίδων που κινούνται εμπρός και πίσω, ενώ τροφοδοτούνται με άμμο και νερό. Ακολουθεί η μηχανική επεξεργασία του μαρμάρου με τόννους και τροχούς από ανθρακοπυρίτιο και κατόπιν γίνεται λείανση με όλο και πιο λεπτόκοκκα λειαντικά μέσα.

Ακόμη και με τις πιο προσεκτικές μεθόδους εξόρυξης και κατεργασίας η μισή τουλάχιστον από την παραγωγή μαρμάρου παραμένει ανεκμετάλλευτη.



Συνοπτικά οι μέθοδοι εξόρυξης είναι :

1. Μέθοδος εξόρυξης μαρμάρων με αδαμαντοφόρο σύρμα.
2. Μέθοδος εξόρυξης μαρμάρων συρματοκοπής με ατσάλινο σύρμα.
3. Μέθοδος πυκνών παράλληλων διατρημάτων.
4. Μέθοδος εξόρυξης με αλυσοπρίονο.
5. Μέθοδος με JET (φλόγα) και JET (νερού).

#### 1. Μέθοδος εξόρυξης με αδαμαντοφόρο σύρμα.

Η χρήση αδαμαντοφόρου σύρματος στην εξόρυξη όγκων στα λατομεία κατά βάση δεν είναι κάτι καινούργιο. Χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1968, για τον ορθογωνισμό των όγκων, υποκαθιστώντας το παραδοσιακό σύρμα.

Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί άριστα σε συνδυασμό με τις γνωστές μεθόδους εξόρυξης, τόσο για την απευθείας εξόρυξη όγκων από κάποιο μέτωπο, όσο και για τον τεμαχισμό ή ορθογωνισμό ήδη εξορυχθέντων όγκων πάνω στο μέτωπο. Για την πρώτη περίπτωση είναι απαραίτητη η διάνοιξη μιας κατακόρυφου και μιας οριζόντιας οπής μικρότερης διαμέτρου από την πρώτη, για την διόδο του σύρματος. Φυσικά για την κοπή δεν χρησιμοποιείται άμμος αλλά τροφοδοσία μικρής σχετικά ποσότητας νερού για την ψύξη του σύρματος και την επίτευξη καλύτερης κοπής.

Πρόκειται για αρκετά απλή μηχανή τόσο από πλευράς κατασκευής της όσο και από πλευράς χρήσεώς της. Η μέθοδος αυτή είναι σαφώς οικονομικότερη των άλλων γνωστών μεθόδων εξόρυξης.

## ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Μεγέθη τα οποία είναι δυνατόν να μεταβάλλονται κατά την κοπή με την μέθοδο αυτή σε διάφορους τύπους μαρμάρων είναι :

- Το βήμα της αδαμαντοφόρου πέρλας και του ενδιάμεσου δακτυλίου.
- Ο τύπος του μεταξύ των περλών, ενδιαμέσου υλικού το οποίο αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα για την αποδοτική χρήση του σύρματος. Σαν τέτοια ενδιάμεσα, χρησιμοποιούνται ειδικά σκληρά ελατήρια.

Η μέθοδος κοπής με αδαμαντοφόρο σύρμα εμφανίζεται σημαντικά πλεονεκτική, με χαμηλό κόστος, μεγάλη ταχύτητα και με μεγάλη ευελιξία.

### 2. Μέθοδος εξόρυξης μαρμάρων συρματοκοπής με ατσάλινο σύρμα.

Το σύρμα αυτό κινείται πάνω σε ένα σύστημα τροχαλιών έτσι ώστε να παίρνει κίνηση από μοτέρ.

Κρατιέται με κάποιο βάρος τοποθετημένο ανάλογα σε μια τροχαλία. Το ατσάλινο σύρμα έχει μήκος αρκετών χιλιομέτρων. Φυσικά για την κοπή χρησιμοποιείται άμμος και νερό. Το σύρμα παρασύρει την άμμο και το νερό και με την πίεση που ασκεί πάνω στην άμμο και στο πέτρωμα αφαιρεί μικρές ποσότητες από το πέτρωμα.

Ορισμένα προβλήματα χρήσεως του ατσάλινου σύρματος είναι :

- Σπάσιμο του σύρματος κατά την λειτουργία της κοπής στο σημείο συνενώσεως των δυο άκρων του σύρματος.
- Μετακίνηση (ξελασκάρισμα) των αρχικώς στερεωμένων περλών, με αποτέλεσμα την δημιουργία κενών στο σύρμα, την περιστροφή των περλών και τελικώς την αδυναμία καλής κοπής.

Η χρησιμοποιούμενη μηχανή με ατσάλινο σύρμα είναι φτηνή από πλευράς κόστους, απλή και εύκολη στην χρήση της.

Δεδομένου ότι η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε μεγάλα ή μικρά λατομεία για εξόρυξη επί τόπου μεγάλων όγκων ή για τεμαχισμό εξορυχθέντων όγκων σε μικρότερους, γίνεται σαφές ότι χρησιμοποιείται στα λατομεία με άριστα αποτελέσματα.

### 3. Μέθοδος εξόρυξης πυκνών παράλληλων διατρημάτων.

Κατά την μέθοδο αυτή εξετάζεται :

- α) Ο τρόπος διάνοιξης των διατρημάτων.
- β) Το υλικό των διατρημάτων που χρησιμοποιείται σήμερα είναι η ακαριαία θρυαλίδα.

Είναι η πιο παλιά μέθοδος εξόρυξης των μαρμάρων. Το υλικό αυτό κυρίως χρησιμοποιείται σε οριζόντια διατρήματα.

Μηχανήματα κατά την μέθοδο αυτή είναι κυρίως:

- i) Αεροσυμπιεστές
- ii) Αερόσφυρες
- iii) Ντουκαδόρος
- iv) Διατρητικά στελέχη.

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα σε αρκετά λατομεία.

#### 4. Μέθοδος εξόρυξης μαρμάρων με αλυσοπρίονο.

Στην μέθοδο αυτή, το αλυσοπρίονο αποτελείται:

- i) Ράγες
- ii) Μοτέρ
- iii) Μπράτσο (τύπο αλυσοπριόνων ξύλου)

Χρησιμοποιείται κυρίως για οριζόντιες και κάθετες τομές του πετρώματος. Οι αποδόσεις του μηχανήματος αυτού, είναι αρκετά σημαντικές, αλλά υφίστανται δυσκολίες κατά την μεταφορά τους και το κόστος του αρκετά μεγάλο.

Η μέθοδος αυτή δεν χρησιμοποιείται τόσο συχνά στα λατομεία.

#### 5. Μέθοδος με JET (φλόγας).

Η χρήση της μεθόδου αυτής είναι σημαντική, γιατί μπορεί να κάνει κοπή βάθους αρκετών μέτρων (περίπου 15 m).

Το κόστος της μεθόδου, είναι το καύσιμο και ο αέρας.

Η χρησιμοποίησή της κυρίως γίνεται σε πυριγενή πετρώματα.

#### Μέθοδος με JET (νερού).

Η μέθοδος αυτή άρχισε τα τελευταία χρόνια να αναπτύσσεται και να χρησιμοποιείται με άριστα αποτελέσματα.

Μειονέκτημα : μεγάλο κόστος εγκατάστασης.

Πλεονέκτημα : έχει πολύ καλή εφαρμογή σε κοιτάσματα συμπαγή, αρκετά μεγάλα.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ

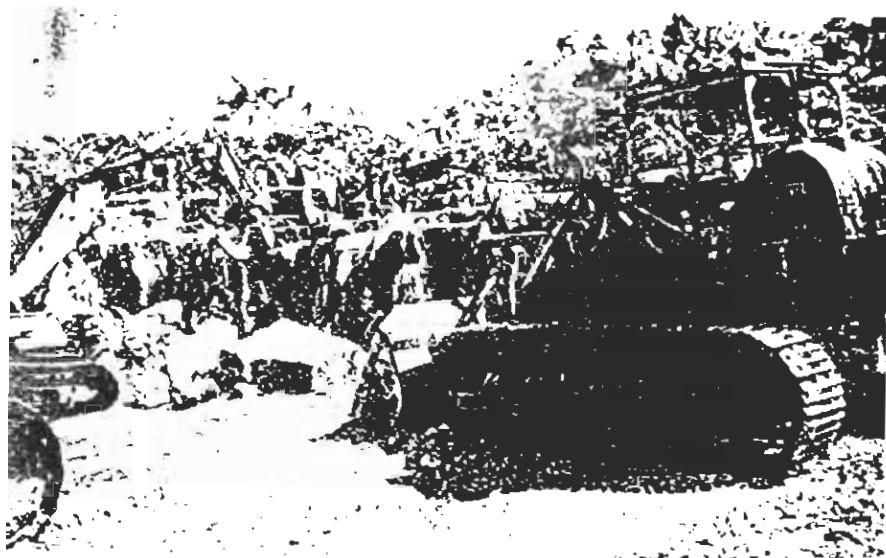
Ένα λατομείο αποτελείται :

- ελαστικοφόροι φορτωτές
- ερπυστριοφόροι φορτωτές
- ερπυστριοφόροι εκσκαφείς
- συρματοκοπές
- αλυσοπρίονο κοπής μαρμάρου
- ηλεκτροκίνητοι αεροσυμπιεστές
- ηλεκτρικός γερανός
- υδραυλικοί γρύλοι
- διατρητικά φορεία
- συρόμενες αερόσφυρες
- απλές αερόσφυρες
- ανθρώπινο δυναμικό

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή του σύγχρονου μηχανοποιημένου τρόπου εξόρυξης είναι το ειδικευμένο και υψηλής στάθμης προσωπικό.







ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

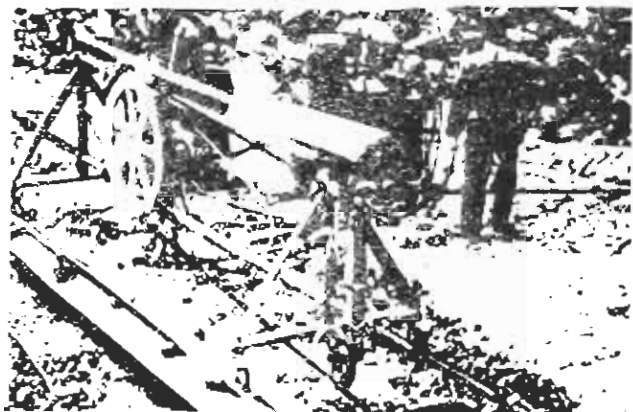


ΜΟΡΦΟΜΕΝΑ ΜΕΤΩΠΑ ΜΑΡΜΑΡΟΝ ΑΠΟ ΕΣΚΑΦΕΙΣ, ΤΣΑΠΕΣ ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΦΥΡΕΣ



ΡΗΓΜΑ ΜΕ ΑΛΜΑ ΠΕΡΙΠΟΥ 50 ΜΕΤΡΩΝ

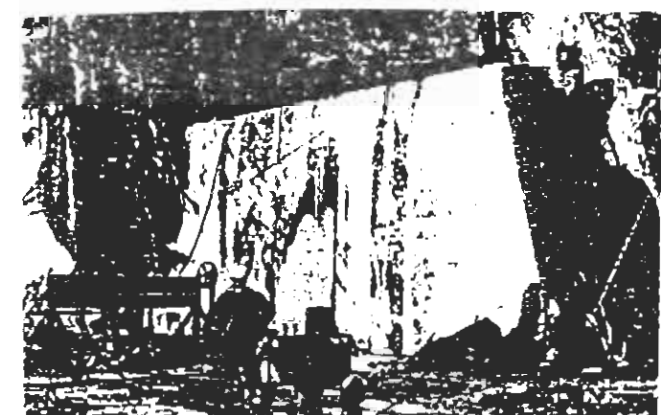




ΜΗΧΑΝΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ  
ΕΜΦΑΝΙΖΕΤΑΙ ΤΟ ΑΜΑΞΟΜΑ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ



ΜΗΧΑΝΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΤΟ ΜΕΤΩΠΟ  
ΕΞΟΥΥΖΕΟΣ ΟΡΘΟΓΟΝΙΣΜΟΣ ΟΓΚΩΝ



ΕΞΟΥΥΖΗ ΟΓΚΟΥ ΜΑΡΜΑΡΟΥ  
ΜΕ ΑΔΑΜΑΝΤΟΦΟΡΟ ΣΥΡΜΑ



ΟΓΚΟΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ ΕΞΟΥΥΧΘΕΙΣ  
ΜΕ ΤΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΣΥΡΜΑΤΟΚΟΠΗ



ΤΕΜΑΧΙΣΜΟΣ ΜΕ ΣΥΡΜΑ ΔΙΑΜΑΝΤΕ, ΟΓΚΟΥ ΜΑΡΜΑΡΟΥ  
ΕΠΙ ΤΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΕΞΟΥΥΖΗΣ

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 4ο

### ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Οι τρόποι μεταφοράς μαρμάρου από τα λατομεία στις βιομηχανίες είναι δυο:

1. ναυτιλιακή μεταφορά
2. μεταφορά με φορτηγά.

#### 1. Ναυτιλιακή μεταφορά.

Η Ναυτιλία δίνει την μάχη ώστε να προσφέρει τους ταχύτερους και ασφαλέστερους τρόπους μεταφοράς των μαρμάρων.

Η αρχή έγινε με τα συμβατικά πλοία, τα οποία φόρτωναν και φορτώνουν καθημερινά μάρμαρα διαφόρων διαστάσεων για τις διάφορες περιοχές.

Στην συνέχεια εμφανίστηκε το κοντέινερ (Container) που έφερε μια επανάσταση στους τρόπους μεταφοράς όλων των προϊόντων και το οποίο έχει λύσει πολλά προβλήματα στη δια θαλάσσης μεταφορά, όπως:

- ασφάλεια στην διακίνηση του επεξεργασμένου μάρμαρου, οπωσδήποτε είναι εύθραυστο και πάντα αντιμετωπίζει κινδύνους κατά την μεταφορά του, πράγμα που αποφεύγεται η ελαχιστοποιείται με την χρησιμοποίηση του Container, ειδικότερα γιατί εξασφαλίζει DOOR TO DOOR SERVICE.
- ταχύτητα διακίνησης, σ' αυτό ακριβώς το σημείο έγκειται η εμπορικότητα των Container.
- τυποποίηση της συσκευασίας, η χρησιμοποίηση του Container επέβαλε στους εξαγωγείς την τυποποίηση της συσκευασίας των προϊόντων

τους σε διεθνή αγορά.

Τέλος το Container λύνει και ένα άλλο βασικό πρόβλημα, την προώθηση των μαρμάρων σε μακρινές περιοχές, που ήταν αδύνατο λόγω ποσοτήτων να προσεγγίσουν τα συμβατικά πλοία.

## ΤΥΠΟΙ CONTAINERS

Οι τύποι των Container που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για τη μεταφορά μαρμάρων είναι κυρίως:

- BOX CONTAINER, γενικού φορτίου.
- OPEN TOP CONTAINER, ανοικτής οροφής για φορτία που δεν μπορούν να φορτωθούν εύκολα από τις πόρτες.
- FLAT RACK CONTAINER, για ειδικά φορτία με ασυνήθεις διαστάσεις.

Οι τυπικές διαστάσεις των παραπάνω Container είναι :  
6x2,40x2,55 μέτρα.

Αποδεκτό βάρος φορτίου για τους παραπάνω τύπους Container, είναι αυτό που αναφέρεται στην πλακέτα προδιαγραφών του, σημείο πολύ σοβαρό για την ίδια την ασφάλεια του φορτίου και του Container, που είναι περιουσία του πλοίου, ακόμα όμως και για να αποφεύγονται πρόστιμα στους εξαγωγείς από τις αρχές των λιμένων στις χώρες εισαγωγής.

## 2. Μεταφορά με φορτηγά.

Τα φορτηγά βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή στα δομικά έργα λόγω της ευελιξίας τους, της μεγάλης ταχύτητας μεταφοράς και της δυνατότητας χρησιμοποιήσεώς τους παράλληλα σε περισσότερα έργα.

Φέρουν ενισχυμένους άξονες, κατάλληλα ελαστικά, ισχυρά πλαίσια, φίλτρα αέρος κατάλληλα σε σκόνη.

### **ΧΑΡΑΚΗΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

#### **1. Πλαίσιο και ελαστικά.**

α) Πλαίσιο : Στηρίζεται επί δυο ή τριών αξόνων. Φέρει αρθρωτά προσαρμοσμένο ένα ή δυο υδραυλικούς κυλινδρους διά των οποίων επιτυγχάνεται η ανατροπή κιβωτίου.

β) Ελαστικά : Με τα ελαστικά εβράζεται το αυτοκίνητο στο έδαφος.

#### **2. Μεταξόνιο L**

Έχει μεγάλη σημασία διότι οι διαστάσεις του ανατρεπτικού κιβωτίου είναι ανάλογος προς το μέγεθος του μεταξονίου. Όταν λοιπόν το L είναι πολύ μεγάλο τότε και το κιβώτιο είναι πολύ μεγάλο.

### **ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΤΗΓΩΝ**

Η θεωρητική απόδοση μεταφερομένου υλικού ανά ώρα εξαρτάται από : μήκος μεταφοράς, την κατάσταση οδοστρώματος, τις κλίσεις οδού, κ.λ.π.

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΦΟΡΤΗΓΩΝ

α) ταχύτητα κατά την μεταφορά

β) ευελιξία

Ο κάβος είναι μεγάλης χωρητικότητας ( $m^3$ ) ο οποίος γεμίζει στο λατομείο με την βοήθεια γερανών και φορτηγών. Στη συνέχεια μεταφέρεται σε διάφορες βιομηχανίες.

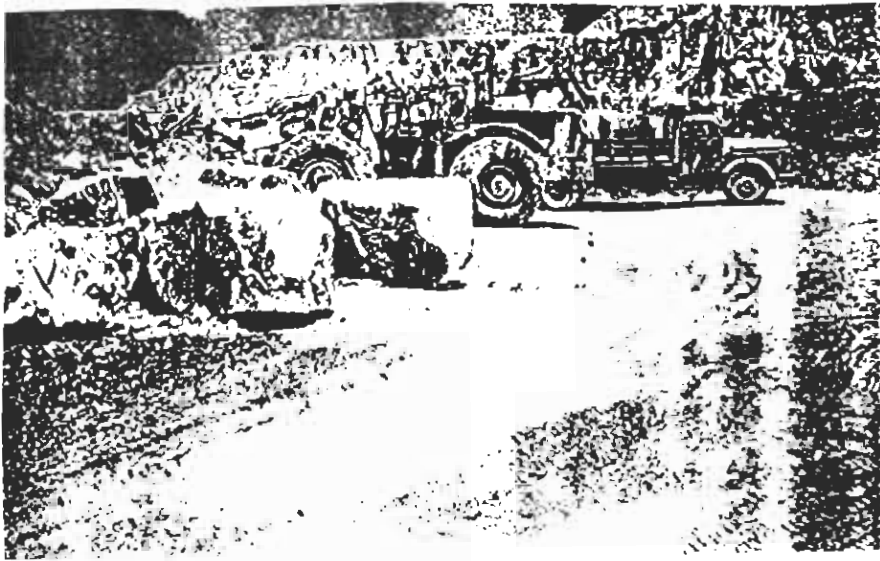
Κατά την πορεία φορτηγού από λατομείο μέχρι και τις διάφορες βιομηχανίες αναπτύσσονται οι εξής αντιστάσεις τις οποίες πρέπει να υπερνικήσει ο κινητήρας.

Οι αντιστάσεις αυτές είναι:

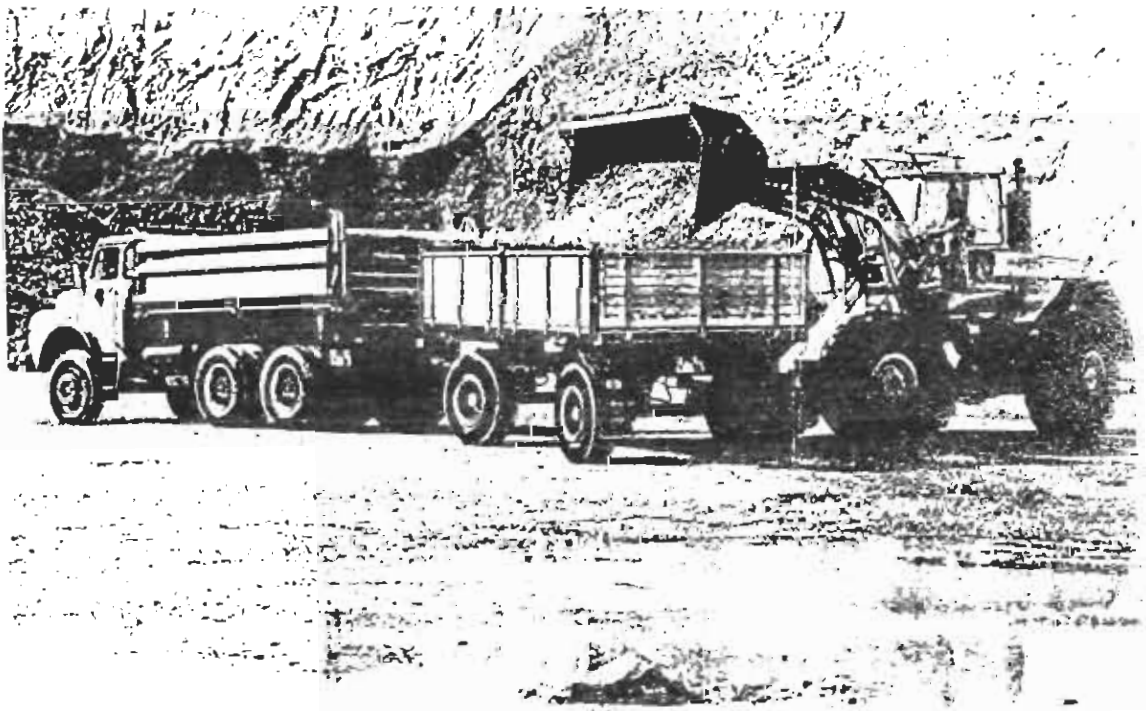
1. Αντίσταση κύλισης
2. Αντίσταση λόγω κλίσης της οδού
3. Υπάρχει και η αντίσταση του αέρα, η οποία είναι συνήθως αμελητέα και δεν λαμβάνεται υπόψη.

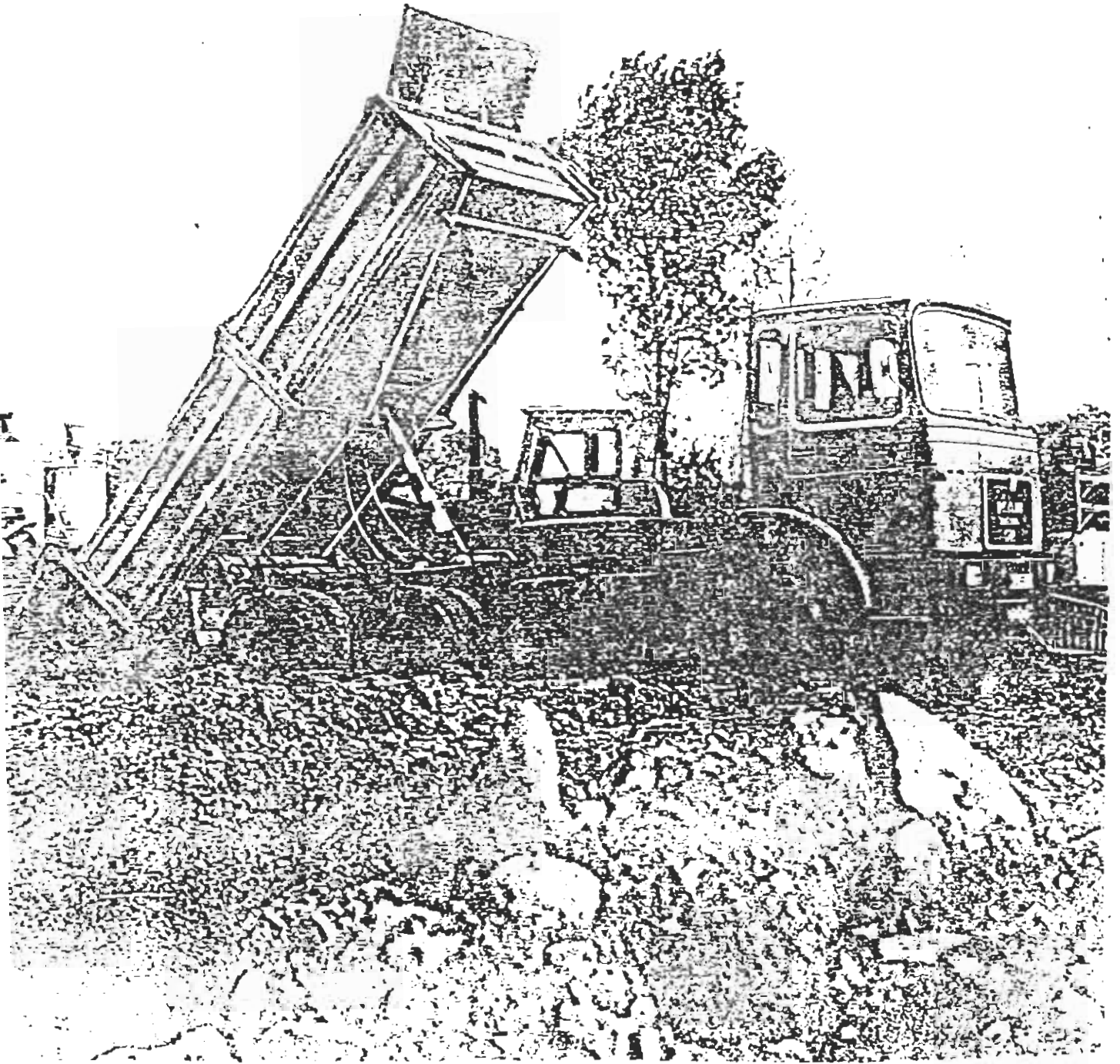
Ο χρόνος φόρτωσης και εκφόρτωσης των φορτηγών είναι αρκετά μεγάλος.

Πρέπει πάντα να αποφεύγεται η υπερφόρτωση των φορτηγών για να μην συμβαίνουν βλάβες και δυστηχήματα.



ΦΟΡΤΟΣΗ ΜΑΡΜΑΡΟΝ





## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 5ο

### ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ - ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ

#### ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ Η ΟΡΘΟΓΩΝΙΣΜΟΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ

Συνήθως τα μάρμαρα που εξορύσσονται έχουν ακανόνιστο σχήμα και περιέχουν τμήματα από άχρηστο πέτρωμα. Για τη μορφοποίησή τους σε εμπορικές διαστάσεις χρησιμοποιούνται τα εξής εργαλεία:

#### **α) Αερόσφυρες**

Χρησιμοποιούνται απ'τον πιστολαβόρο ή αυτόματες ή υδραυλικών σφύρων ή ημιαυτόματοι φορείς αερόσφυρων.

#### **β) Μονόλαμο**

Το όργανο αυτό έχει μικρό κόστος λειτουργίας, η χρησιμότητά του είναι μεγάλη γιατί δίνει την δυνατότητα να ελέγξει ο χρήστης την ποιότητα των όγκων. Το μονόλαμο λειτουργεί χωρίς απαραίτητη παρουσία κάποιου ανθρώπου.

#### **γ) Συρματοκοπή με αβαμαντοφόρο σύρμα**

Έχει μικρότερο κόστος εγκατάστασης, μικρότερο κόστος λειτουργίας και είναι πιο ευέλικτο από το μονόλαμο. Έχει όμως μεγαλύτερο κόστος κοπτικών εργαλείων.



**ΓΕΝΙΚΑ**

Πριν τον σχεδιασμό ενός εργοστασίου επεξεργασίας μαρμάρων πρέπει να λάβουμε υπ' όψην μας ορισμένους παράγοντες. Όπως :

- α) Τις πρώτες ύλες που θα παραλάβει για να επεξεργαστεί.
- β) Την απόσταση από τα λατομεία.
- γ) Τα προϊόντα που θα παράγει.
- δ) Το εργατικό δυναμικό που θα απαιτηθεί.
- ε) Την απόσταση από τις αγορές που απευθύνονται τα προϊόντα που θα παράγει.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες αφού μελετηθούν και επεξεργαστούν θα δώσουν τα οικονομικά στοιχεία για να γίνει επικερθές το εργοστάσιο

**ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ**

Γενικά ο μηχανολογικός εξοπλισμός ενός εργοστασίου επεξεργασίας μαρμάρων είναι ο εξής : Μηχανήματα διακίνησης ακατέργαστων και κατεργασμένων, μηχανήματα κοπής, τυποποίησης, λείανσης-στίλβωσης. Πιο αναλυτικά τα μηχανήματα αυτά αποτελούνται :

**Α) Μηχανήματα διακίνησης ακατέργαστων και κατεργασμένων.**

- 1. Γερανογέφυρες τύπου πυλώνας.
- 2. Κινητοί γερανοί 10-15-20 τόνων.
- 3. Περονόφορα.

**Β) Μηχανήματα κοπής.**

- 1. Μονόλαμο.

2. Μηχανήματα οριζόντιας-κάθετης κοπής.
3. Μηχανήματα τύπου κανόνι.
4. Μηχανήματα λαμών-τελάρια.

**Γ) Μηχανήματα τυποποίησης.**

1. Κεφαλοκόπτες.
2. Ξεφορβιστήρες.
3. Κόφτης με σταθερό ή κινητό ή περιστρεφόμενο βαγόνι.

**Δ) Μηχανήματα λειανσης-στίλβωσης.**

1. Χειροκίνητη λειαντική μηχανή.
2. Αυτόματη λειαντική για λειανση και στίλβωση τρεχομέτρων πλάτους 7---->80 cm.
3. Αυτόματη λειαντική με μια ή δυο κεφαλές.
4. Αυτόματη λειαντική με πολλές κεφαλές σε σειρά.

**Τα κύρια χρησιμοποιούμενα μηχανήματα στον Ν.Αχαΐας είναι :**

μικρός κόφτης μαρμάρου, χειροκίνητη λειαντική μηχανή, αυτόματη λειαντική μαρμάρου, κεφαλοκόπτες, υπεραυτόματος κόφτης μαρμάρου οριζοντίου-καθέτου κοπής, σχιστήριο με αδαμαντοφόρες λάμες (διαμαντέ), μονόλαμο, γερανογέφυρες.

**Σχιστήριο με αδαμαντοφόρες λάμες (διαμαντέ)**

Αυτό το μηχάνημα αποτελείται από μακριές χαλύβδινες λάμες τοποθετημένες παράλληλα μεταξύ τους και σε αποστάσεις τέτοιες ανάλογα με το πάχος του προϊόντος που θα παράγουμε. Η κόψη του μαρμάρου σε πλάκες στο ρυθμιζόμενο πάχος γίνεται με παλινδρομικές κινήσεις των λαμών. Η ταχύτητα κοπής μπορεί να φτάσει τα 12 cm/h στα σκληρά και 100 cm/h στα μαλακά πετρώματα.

Το σύστημα παλινδρόμησης του πλαισίου το οποίο αποτελείται απ'τις λάμες, στηρίζεται σε τέσσερις κολώνες. Επίσης το μηχάνημα αποτελείται από δυο μπιέλες μήκος προσδιοριζόμενο απ'το αν το πλαίσιο κατεβαίνει ή αν ανεβαίνει όπου η μπιέλα είναι μακρύτερη ή η μπιέλα κοντύτερη αντίστοιχα.

Σήμερα με την εξέλιξη της τεχνολογίας παρουσιάστηκε στην CARRARA της Ιταλίας μια νέα συρματοκοπή διαμαντέ που είναι κατάλληλη για κοφιάς τόσο στο βουνό όσο και στην πλατεία για ορθογώνισμα των όγκων. Αυτή η μηχανή είναι εφοδιασμένη με κινητήρα 50 Hp και ανάλογα με την παραγγελία μπορεί να τοποθετηθεί κινητήρας 30 ή 40 Hp. Η ταχύτητα εργασίας είναι περίπου 40 γραμ. μέτρα ανά sec. Επίσης με την μηχανή αυτή γίνονται κοφιάς σ'όλα τα επίπεδα μέχρι 360°.

#### **Υπεραυτόματος κόφτης μαρμάρου οριζόντιας-κάθετου κοπής.**

Το μηχάνημα αυτό βρίσκει μεγάλη εφαρμογή. Αποτελείται από δυο ή τέσσερις κολώνες. Στο πρώτο έχουμε δυο κινήσεις του μηχανήματος και μια του βαγονιού. Στο δεύτερο, όλες τις κινήσεις τις εκτελεί το μηχάνημα.

Το μηχάνημα έχει έναν οριζόντιο δίσκο με διάμετρο 400-500 mm και έναν ή περισσότερους κάθετους με διάμετρο 450-1600 mm.

Χρησιμοποιείται με έναν οριζόντιο δίσκο και έναν ή δυο κάθετους για την τυποποίηση μαρμάρων. Μπορεί να έχει την ικανότητα να επεξεργαστεί κανονικούς ή ακανόνιστους όγκους.

#### **Κεφαλοκόπτης**

Είναι το μηχάνημα το οποίο αφού κεφαλώσει τις λωρίδες, τις

τυλοποιεί κατά μήκος. Αυτό το μηχάνημα πλαισιώνει τον κόφτη καθέ-  
του και οριζόντιας κοπής.

### **Μικρός κόφτης μαρμάρου**

Είναι το μηχάνημα που χρησιμοποιείται για την κοπή πλακών με κοπτικούς δίσκους μικρής διαμέτρου στις διαστάσεις που ρυθμίζουμε. Μετά ακολουθεί η στίλβωση πλακών. Αυτή είναι μια πολύ σημαντική εργασία γιατί μ'αυτή το μάρμαρο θα πάρει την τελική του μορφή. Απ'αυτή εξαρτάται η αντοχή και η σταθερότητα της τελικής επιφάνει-  
ας. Γι'αυτό θα πρέπει να εξετάσουμε το πέτρωμα να αποτελείται από ορυκτά με την ίδια περίπου σκληρότητα. Επομένως τα γνήσια μάρμαρα τα οποία και αποτελούνται από ασβεστίτη μπορούν να στίλβωθούν εύ-  
κολα. Ο γρανίτης όταν δεν αποτελείται από μαρμαρυγίες υφίσταται καλή στίλβωση.

### ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΜΑΡΜΑΡΟΥ

Δυο νέα μηχανήματα για την κοπή και επεξεργασία του μαρμάρου έχουν κατασκευαστεί. Πρόκειται για ένα φορητό κόφτη μαρμάρων για οικοδομικές εργασίες και μια μηχανή κτενίσματος πλακών μαρμάρου.

### **Φορητός κόφτης μαρμάρων - τύπος μίνι 100/30**

Ο νέος αυτός φορητός κόφτης τύπου ΜΙΝΙ είναι ένα 100% ελληνικό μηχάνημα, μπορεί να κόψει κάθε είδους υλικό που χρησιμοποιείται

στην οικοδομή όπως μάρμαρο, πέτρα, γρανίτη, κεραμικά, ξύλο, πλακάκια, πλάκες πεζοδρομίου, κ.λ.π. Μπορεί να κάνει κοψιές πολύεύκολα που θα ήταν δύσκολες και ίσως αδύνατες με άλλο τρόπο.

Ο πάγκος τοποθέτησης του υλικού που πρόκειται να κοπεί έχει μεγάλη σταθερότητα και αντοχή ακόμα και σε βαριά αντικείμενα. Ο βίσκος μπορεί να σπκωθεί για να γίνουν πατούρες και με δυο ρεγουλατόρους που υπάρχουν μπορούν να γίνουν λοξές πατούρες. Στο MINI μπορούν να προσαρμοστούν τα εξής εξαρτήματα:

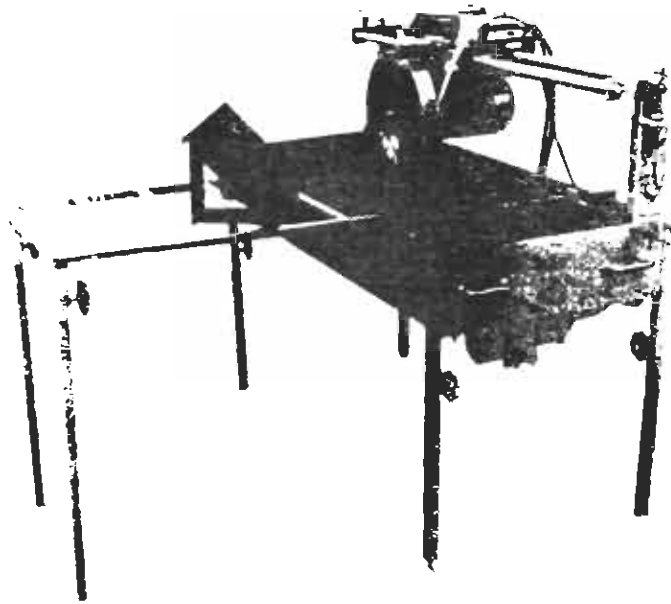
- Φαλτσογωνία  $45^\circ$  με την οποία μπορεί να κόβει το μουρέλο του υλικού ανεξάρτητα από το μήκος της πλάκας. Στα άλλα μηχανήματα τέτοια δυνατότητα υπάρχει μόνο για πλάκες μήκους μέχρι 30 cm.
- Γωνία  $45^\circ$  για ποδιές.

Πάγκος πρόσθετος για την τοποθέτηση μεγάλων πλακών. Χάρη στο κλειστό κύκλωμα νερού που υπάρχει μέσω αντλίας μπορούν να γίνουν χωρίς σκόνη και να υπάρχει η ποιότητα κοψιάς του βίσκου διαμαντέ. Για τη μετακίνηση του βίσκου υπάρχουν στρογγυλές ράγες και ρυθμιζόμενα ράουλα, με εσωτερικά ρουλεμάν για μεγαλύτερη ευαισθησία χωρίς φθορά στις ράγες.

Το μηχανήμα προσφέρεται σε δυο παραλλαγές : με κινητήρα μονοφασικό 3 HP, 220 V, 13 A η τριφασικό 4 HP, 38 V. Τα λοιπά τεχνικά του χαρακτηριστικά είναι τα εξής :

- μέγιστο μήκος κοπής : 1000 χλστ.
- μέγιστο πάχος κοπής : 65 χλστ.
- διαδρομή πάνω-κάτω : 80 χλστ.
- διάμετρος βίσκου : 250-300 χλστ.
- αντλία εξωτερική : 2,5 A, 220 V.

Το συνολικό βάρος του μηχανήματος είναι 105 Kgr και το μηχανήμα έχει 4 χειρολαβές για την εύκολη μετακίνησή του στο χώρο εργασίας.



ΦΟΡΗΤΟΣ ΚΟΦΤΗΣ ΜΙΝΙ 100/30

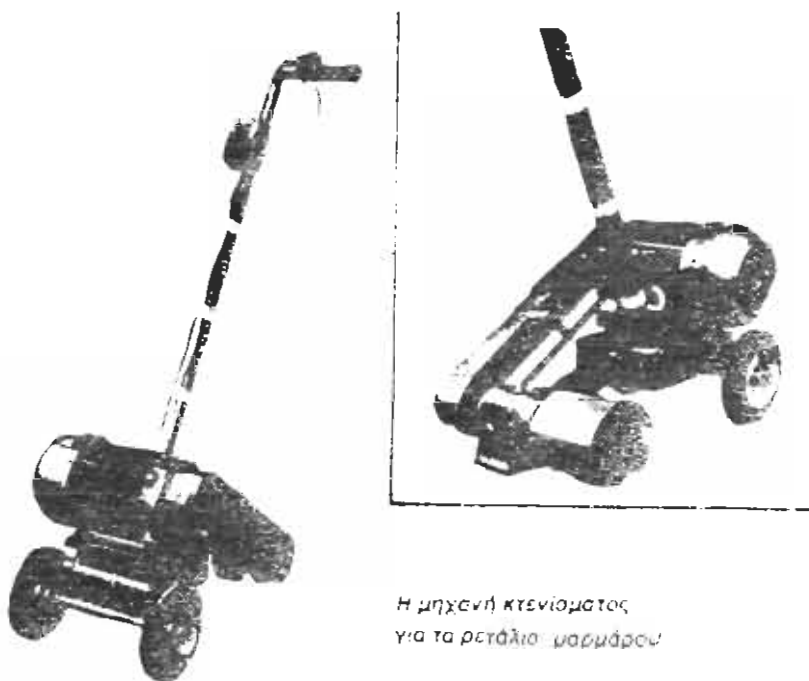
## Μηχανή κτενίσματος μαρμαροπλάκων

Το μηχάνημα αυτό προσφέρεται για την αξιοποίηση των ρεταλιών, ιδιαίτερα των λευκών και ημίλευκων μαρμάρων αφού με το χτένισμα οι πλάκες, έστω κι αν είναι ανομοιόχρωμες μπορούν να γίνουν ομοιόμορφες και ομοιόχρωμες και να χρησιμοποιηθούν σε θαπεστρώσεις εξωτερικών κυρίως χώρων, ορθομαρμαρώσεις, στρώσεις κήπων, κ.λ.π.

Οι πλάκες στρώνονται σε μια επίπεδη επιφάνεια και με την μηχανή αυτή γίνεται το κτένισμα χωρίς καμιά δυσκολία.

Το μηχάνημα κτενίζει μόνο με το βάρος του χωρίς να χρειάζεται πίεση στο τιμόνι. Εξάλλου υπάρχει ρεγυλατόρος που ρυθμίζει το βάθος κοπής από 0 έως 1 cm. Το κοπτικό μπορεί να είναι με βίντια ή χαλύβδινο και έχει φάρδος 9 ή 11 cm. Το μηχάνημα είναι εφοδιασμένο με προφυλακτήρες για τον ιμάντα και το κοπτικό ώστε να μην σηκώνεται σκόνη και να μη πετιώνται κομμάτια μαρμάρου. Στο τιμόνι υπάρχει διακόπτης εκκινήσεως με ασφάλεια. Προσφέρεται με κινητήρα μονοφασικό 1 HP ή τριφασικό 1 HP.

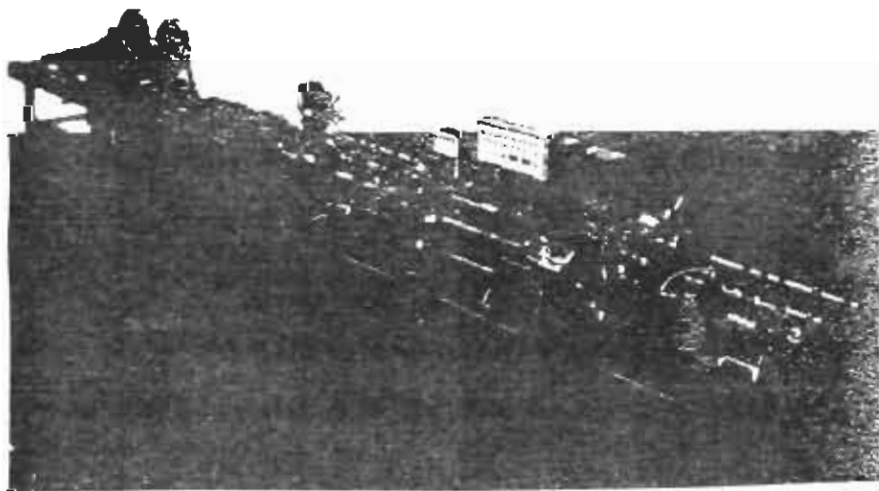
Το βάρος του είναι 50 κιλά.



Η μηχανή κτενίσματος  
για τα ρετάλια μαρμάρου

### Μπιζουταριστική μηχανή

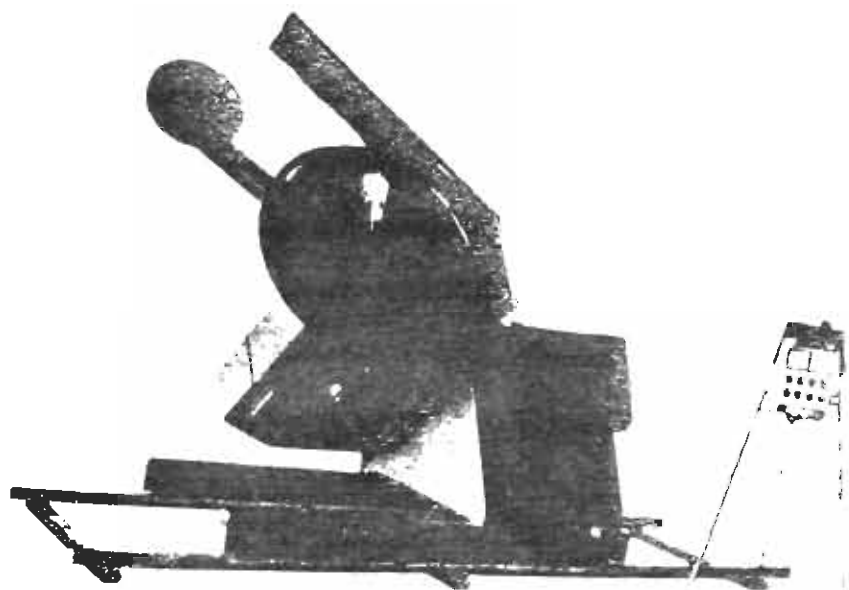
Αυτή η μηχανή είναι τελείως αυτόματη και έχει τη δυνατότητα μπιζουταρίσματος λεπτών πλακιθίων μαρμάρων διαστάσεων μέχρι 40x40 cm. Το μοντέλο για μάρμαρο έχει 4 κεφαλές μπιζουταρίσματος και προσφέρεται σε δυο τύπους ανάλογα με τη θερμοκρασία του αέρα και το στέγνωμα των πλακών, δηλ. με ζεστό ή με κρύο αέρα. Το συνολικό μήκος μηχανής στην πρώτη περίπτωση είναι 12,6 m και στην δεύτερη 11 m.



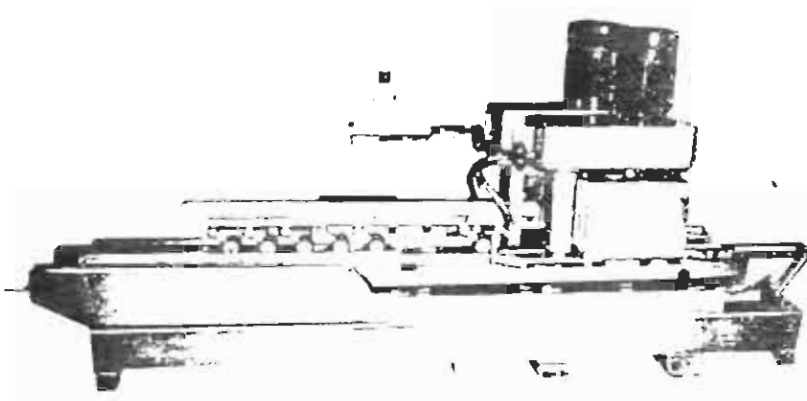


**Συρματοκοπή διαμαντέ (απ' τον οίκο GUGLIELMI)**

Αυτή η μηχανή λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια. Πραγματοποιεί κοψιές από  $0^{\circ}$  -  $360^{\circ}$ . Κινείται εμπρός και πίσω πάνω σε ράγες, ακόμα και σε έδαφος με κλίση και είναι εξοπλισμένη με ειδικά εξαρτήματα που εξασφαλίζουν μια λογική κατανάλωση του σύρματος διαμαντέ. Ένα μοναδικό της στοιχεία είναι το χαμηλής τάσεως τηλεχειριστήριο που έχει. Οι διαστάσεις της είναι :  $2,1 \times 1,55 \times 1,5$  m και το βάρος της 1400 Kgr.



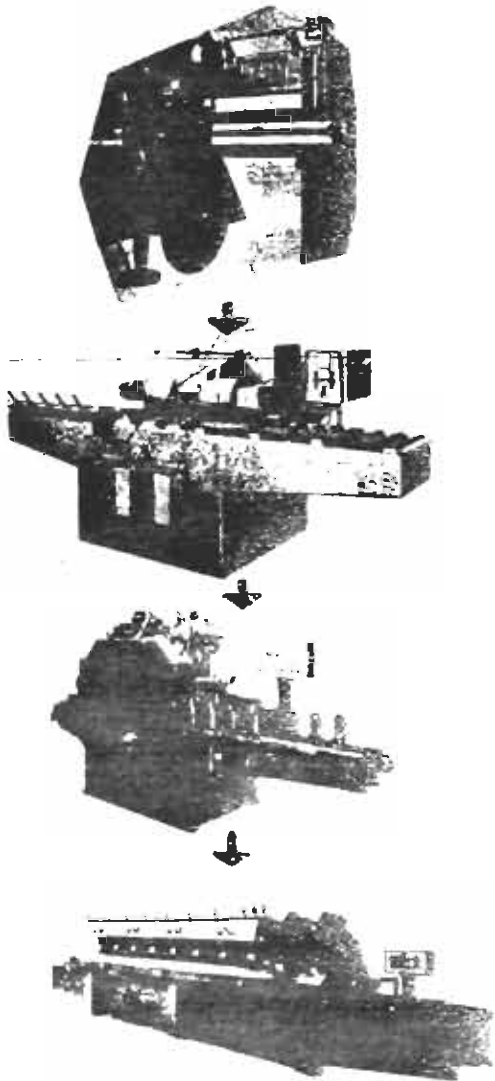
Αυτή είναι μια νέα μηχανή για τη διχοτόμηση πλακών μαρμάρου, η οποία είναι εφοδιασμένη με μεταφορική ταινία και με οριζόντιους δίσκους. Αυτή η μηχανή 2-OR/25 είναι εξοπλισμένη με δυο οριζόντιους παράλληλους δίσκους διαμέτρου 400 χλστ. οι οποίοι με ακρίβεια χιλιοστομέτρων εργάζονται στο αυτό επίπεδο. Όταν η μηχανή αυτή συνδυαστεί με ένα κόφτη με κατακόρυφο και οριζόντιο δίσκο μπορεί να διπλασιάσει την παραγωγή. Αυτή η μηχανή προσφέρεται για την κοπή πλακών πλάτους 250 χλστ. ενώ κατασκευάζονται δυο άλλοι τύποι ο 2-OR/35 και ο 2-OR/40 για πλάκες πλάτους 350 και 400 αντίστοιχα.



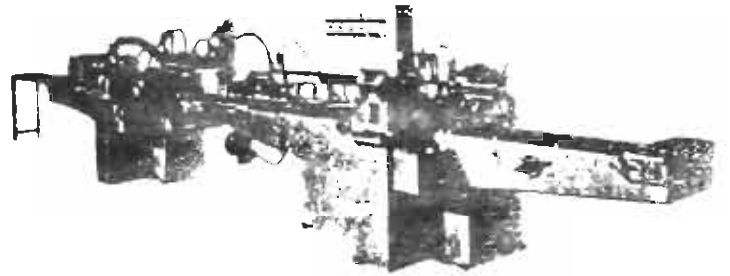
**Σειρά παραγωγής του οίκου LEVI TUNISI**

Αυτή η σειρά αποτελείται απ'την παρακάτω σειρά μηχανημάτων:

- Κόφτης με οριζόντιο και κατακόρυφο δίσκο μοντέλο LT1200.
- Κεφαλοκόπτης τύπου LT251B με δυνατότητα χρησιμοποίησης δυο δίσκων.
- Σχιστική μηχανή τύπου LT258/600 συνεχούς λειτουργίας με δυο κεφαλές σε ευθεία γραμμή. Στην πρώτη τοποθετείται δίσκος 0400 και στην δεύτερη δίσκος 0600 χλστ.  
Στη σχιστική μηχανή οι πλάκες από το πρώτο μηχανήμα υποβαιρούνται σε δυο του επιθυμητού πάχους.
- Καλιμπραριστική-λειαντική-στιλβωτική μηχανή τύπου LC-40.
- Μπιζουταριστική μηχανή τύπου LT15/40 για το μπιζουτάρισμα, το καλιμπράρισμα, το στέγνωμα και το καθάρισμα των λεπτών πλακιδιών μαρμάρου. Η μηχανή συμπληρώνεται με δυο δίσκους για το χάραγμα των πλακών στο πίσω μέρος τους. Μια συσκευή αυτοματισμού επιτρέπει στους σμυριδοτροχούς για το μπιζουτάρισμα να πλησιάζουν ή να απομακρύνονται από την πλάκα καθώς αυτή περνά ανάμεσά τους.



ΣΕΙΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΤΟΥ ΟΙΚΟΥ LEVI TUNISI



Η μηχανοργάνωση μηχανή, LT 16.40



NO WOLAMO

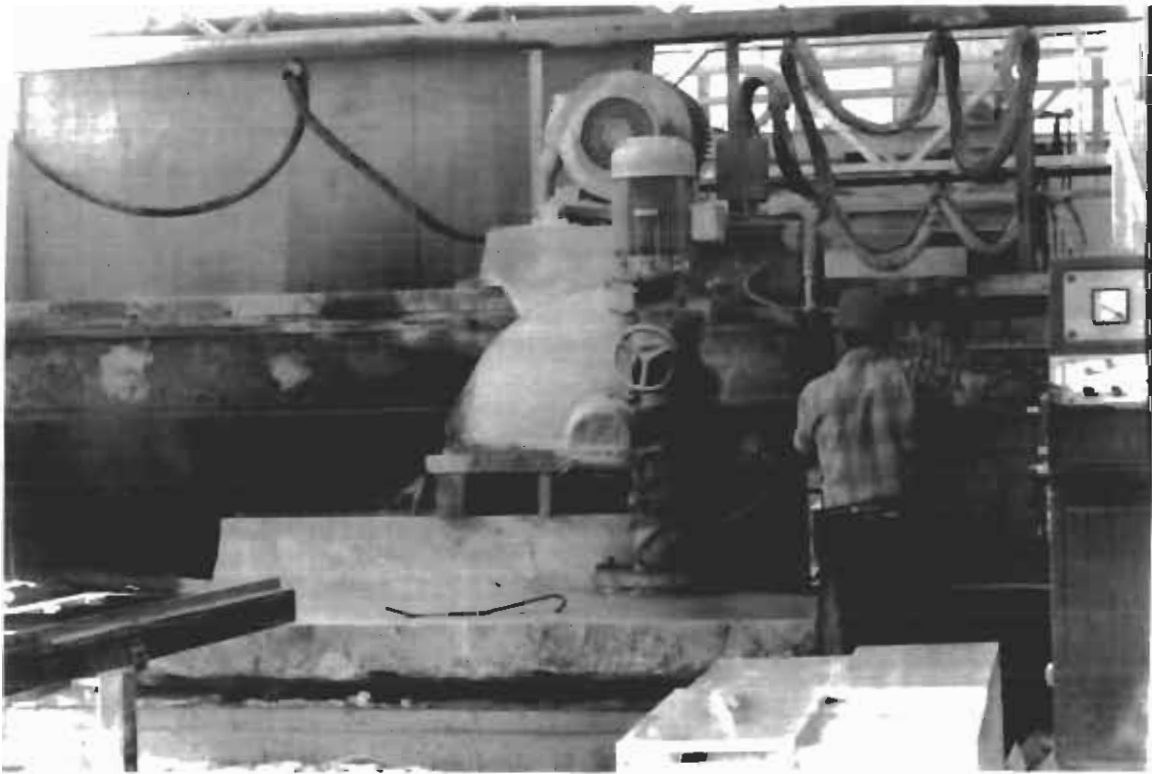


ΣΧΙΣΤΗΡΙΟ ΜΑΡΜΑΡΟΥ (ΚΑΤΑΡΑΚΤΗΣ)





ΚΕΦΑΛΟΚΟΠΤΗΣ



ΥΠΕΡΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΚΟΦΤΗΣ:

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΗΑΙ ΚΑΘΕΤΗΣ ΚΟΠΗΣ

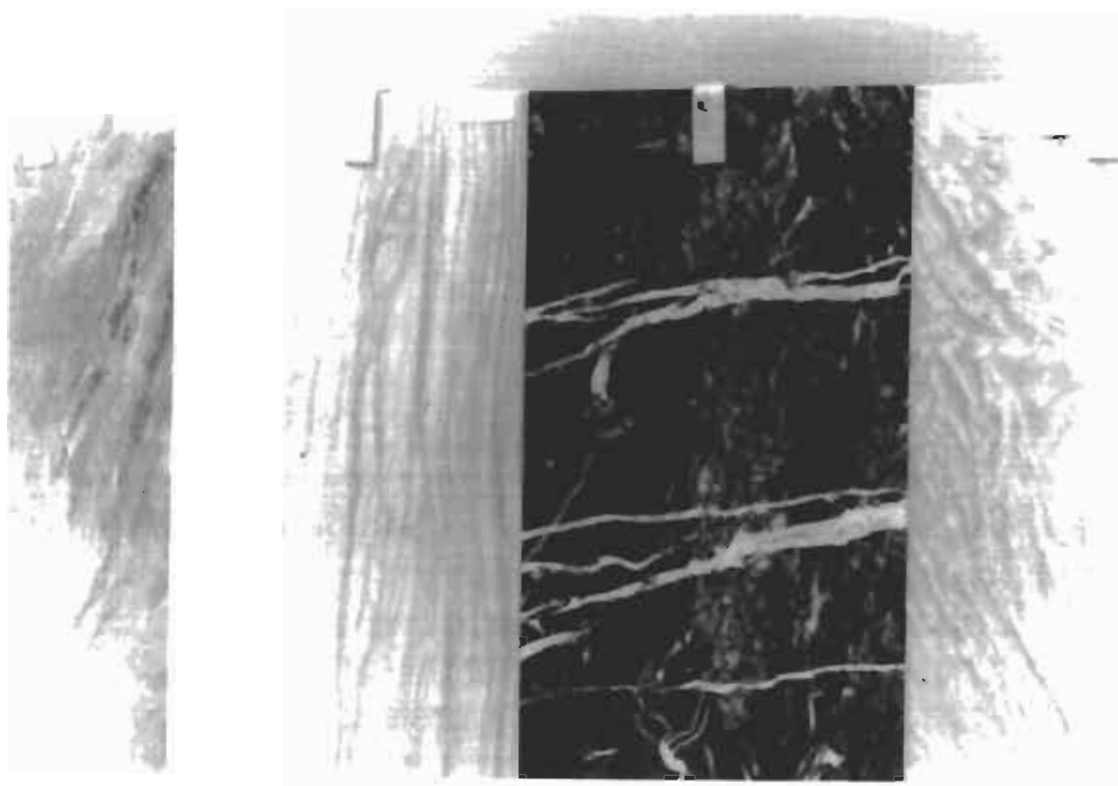


ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΑΝΤΙΚΗ

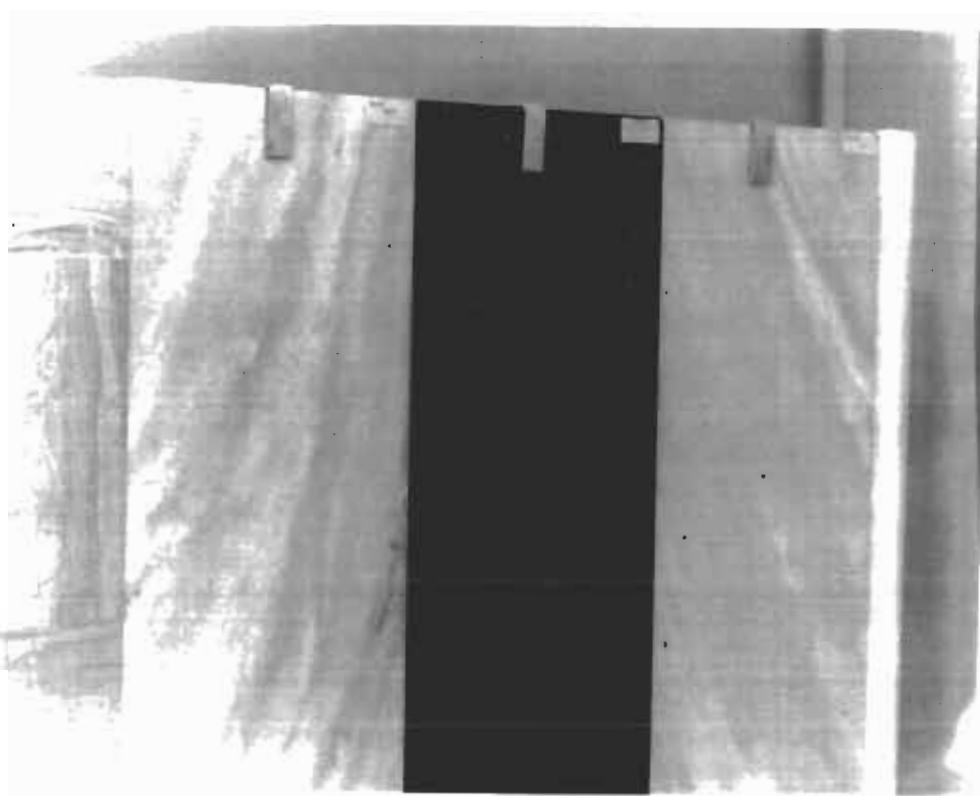


ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΑΝΤΙΚΗ





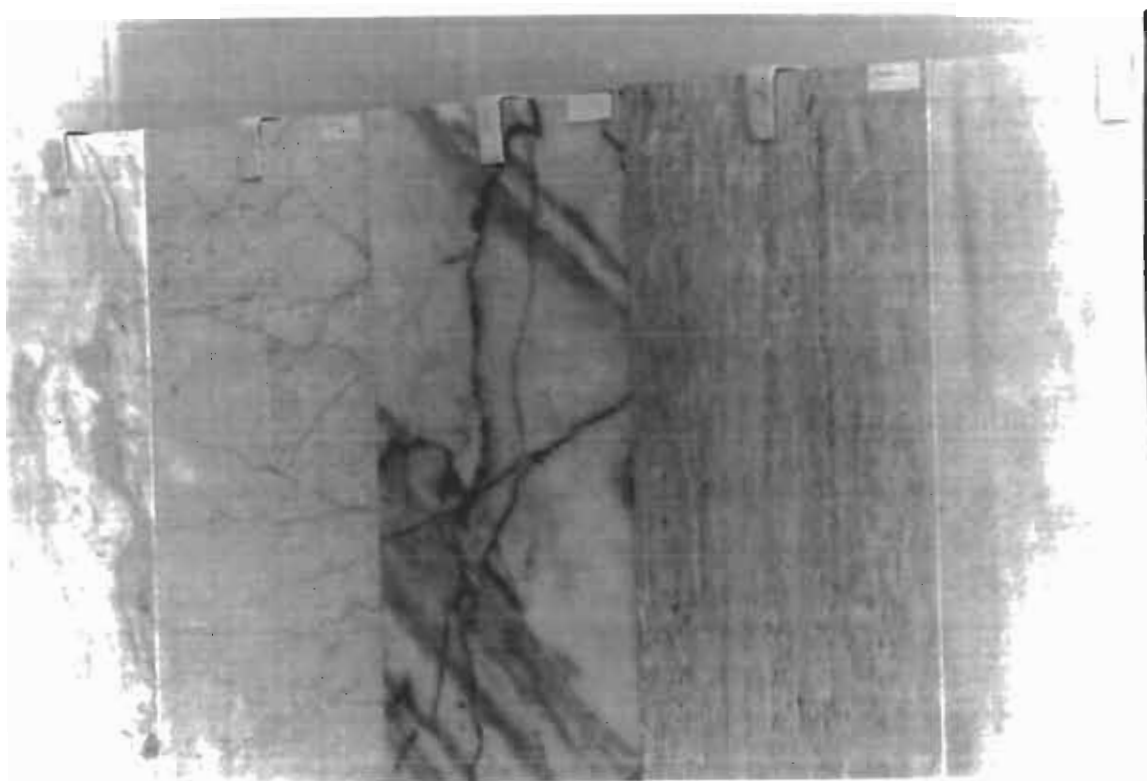
ΔΙΔΥΜΟΝ-ΝΕΣΤΟΥ ΡΙΓΟΤΟ-ΡΟΔΟΚΟΚΚΙΝΟ-ΛΙΜΝΙΑΣ ΛΕΥΚΟ



ΚΟΡΝΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ-ΝΕΥΣΤΟΥ ΛΕΥΚΟ-ΒΥΤΙΝΑΣ ΜΑΥΡΟ-ΔΙΟΝΥΣΟΥ ΛΕΥΚΟ



ΙΘΑΝΝΙΝΩΝ ΣΙΤΕΣΙΑΛ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ ΜΠΕΖ - ΚΑΒΑΛΑΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ ΜΠΕΖ ΚΑΦΕ



ΑΓΙΑΣ ΔΡΑΜΑΣ - ΛΙΓΟΥΡΙΟΥ ΜΠΕΖ - ΠΑΡΝΩΒΟΥΣ  
- ΠΟΡΟΛΙΘΟΣ - ΚΡΥΣΤΑΛΙΝΑ ΚΑΒΑΛΑΣ

ΕΖΩΤΕΡΙΚΗ ΟΥΝΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ



## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 6ο

### ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Ο επιχειρηματίας μαρμάρου ασχολείται συστηματικά με την ανάπτυξη της δουλειάς του. Μικρά ή μεγάλα προβλήματα τον απασχολούν. Από την έρευνα ενός μαρμαροφόρου κοιτάσματος, μέχρι την έκδοση της άδειας εκμετάλλευσης και στη συνέχεια κατά την εκμετάλλευση του λατομείου, τη μεταφορά των ογκομαρμάρων στο εργοστάσιο, την κατεργασία, το εμπόριο, την εξαγωγική δραστηριότητα, παντού προβλήματα υπάρχουν και αναστέλουν την αύξηση παραγωγής.

Ένα απ' τα σοβαρότερα προβλήματα είναι: η **αύξηση παραγωγής ογκομαρμάρων στα λατομεία.**

Είναι απαραίτητο να αυξηθεί η παραγωγή ογκομαρμάρων είτε με τη δημιουργία νέων λατομείων, είτε με την αύξηση της παραγωγής σε λατομεία που ήδη λειτουργούν, για να μπορέσει ο κλάδος να παρουσιάσει μια αλματώδη ανάπτυξη κυρίως στον εξαγωγικό τομέα έχοντας σαν στόχο τον διπλασιασμό της παραγωγής και τον πολλαπλασιασμό των εξαγωγών για τα επόμενα έτη.

Ταυτόχρονα πολλά άλλα προβλήματα που ταλαιπωρούν σήμερα τις επιχειρήσεις, θα περάσουν σε δεύτερη μοίρα κάτω απ' τον πυρετό της εξαγωγικής δραστηριότητας.

Η διεθνής αγορά σε εξαιρετικά υψηλά επίπεδα στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη, οι ελληνικές εξαγωγές μαρμάρων μπορούν να αυξηθούν εντυπωσιακά. Για ορισμένα μάρμαρα μάλιστα όπως είναι τα λευκά Πεντέλης, θάσου, Νάξου, Δράμας και άλλων περιοχών, η ζήτηση είναι τόσο μεγάλη που θα μπορούσαν να εξαχθούν διπλάσιες και τριπλάσιες ποσότητες

απ'τις σημερινές και σε πολύ καλές τιμές. Έτσι χωρίς επάρκεια πρώτης ύλης οι εξαγωγές μας παραμένουν στάσιμες τα τελευταία χρόνια, τη στιγμή που η παγκόσμια αγορά παρουσιάζει καλύτερες προοπτικές.

Όλες οι προϋποθέσεις είναι καλές, δηλαδή:

Ενώ τα κοιτάσματα μαρμάρου είναι θεωρητικά ανεξάντλητα, η ζήτηση είναι ενθαρρυντική για την εκμετάλλευσή τους και οι επιχειρηματίες του κλάδου ζητούν νέα λατομεία.

Το ανύπαρκτο μιας συγκεκριμένης διαδικασίας για την απόκτηση άδειας έρευνας και εκμετάλλευσης, η ανυπαρξία κάποιου συγκεκριμένου φορέα που θα αναλαμβάνει σε βραχύ χρονικό διάστημα τη διεκπεραίωση των διαδικασιών που προηγούνται, η συναρμοδιότητα πολλών υπουργείων και υπηρεσιών που γνωματεύουν για το ίδιο θέμα, η πολυνομία που καλύπτει πολλές φορές το ίδιο θέμα (προστασία περιβάλλοντος, δάση, αρχαιολογία, τουρισμός) και η παντελής έλλειψη ενός συντονισμού οργάνου που θα έδινε γρήγορα διέξοδο και λύσεις στα αναφερόμενα προβλήματα σε συνδιασμό και με την παντελή έλλειψη σύγχρονων κριτηρίων για απόκτηση άδειας έρευνας και εκμετάλλευσης και η μόνιμη καταστρατήγηση από τις αρμόδιες υπηρεσίες και από τους Νομάρχες, συνθέτουν και οριθετούν το σοβαρότερο απ'τα προβλήματα του κλάδου.

Έτσι χιλιάδες αιτήσεις για άδειες εκμετάλλευσης νέων λατομείων ή για άδειες ερευνητικών εργασιών έχουν μπλοκαριστεί επί χρόνια. Χρειάζεται συνένεση της Πολιτείας και πολιτική βούληση γιατί ως επί το πλείστον, η εξόρυξη του μαρμάρου άπτεται της προστασίας του περιβάλλοντος και της ευαισθησίας της κοινής γνώμης για περιβαλλοντικά προβλήματα.

Χρειάζεται μελέτη, συντονισμός για την ορθολογική και οικονομική εκμετάλλευση των φυσικών πόρων και ιδιαίτερα των μαρμαροφόρων κοιτασμάτων της χώρας σε συνδιασμό με την προστασία του περιβάλλοντος από τη λεγόμενη οπτική ρύπανση που δημιουργεί η εξόρυξη.

Ο κλάδος του μαρμάρου ζητά την βοήθεια των αρμοδίων επιστημονικών φορέων της κυβέρνησης, των οικολογικών οργανώσεων κ.λ.π. χωρίς υπερβολές και στείρες αρνήσεις για την οριοθέτηση των μαρμαροφόρων περιοχών και την εισβολή όρων για την αποκατάσταση του περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια και μετά το πέρας της εκμετάλλευσης του μαρμαροφόρου κοιτάσματος. Επομένως ο κλάδος ζητά την αύξηση του αριθμού των επιθεωρήσεων μεταλλείων και επάνδρωσή τους με ικανό αριθμό επιστημόνων μεταλλειολόγων, γεωλόγων και περιβαντολλόγων για τον έλεγχο της εφαρμογής της νομοθεσίας στα λατομεία μαρμάρων. Αλλα προβλήματα που απασχολούν τον κλάδο είναι:

α) Η εκπαίδευση στελεχών σε ανώτατη, μέση και επαγγελματική εκπαίδευση. Υπάρχει παντελής έλλειψη εξειδίκευση στην ανώτατη και ανώτερη παιδεία στον τομέα του μαρμάρου και πρέπει να ιδρυθεί στη Σχολή Μεταλλειολόγων έδρα για την εκμετάλλευση των μαρμάρων και την προστασία του περιβάλλοντος. Επίσης να δημιουργηθούν μέσες Τεχνικές Σχολές Εργοθηγών για λατομεία και εργοστάσια μαρμάρων, καθώς και Σχολές μαθητείας εργατοτεχνικών.

Ο κλάδος στερείται σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης ειδικευμένου προσωπικού και μπορεί να απορροφήσει στο άμεσο μέλλον περίπου 5000 άτομα όλων των βαθμίδων και ειδικοτήτων.

β) Αναπτυξιακά κίνητρα (μεγαλύτερες αποσβέσεις χωματοουργικών μηχανημάτων), αύξηση του ορίου του τζίρου για το χαρακτηρισμό των επιχειρήσεων μαρμάρου ως βιοτεχνίες.

γ) Εξαγωγικά κίνητρα (προβολή προϊόντων-ασφάλιση εξαγωγών-λιμενικές διευκολύνσεις).

δ) Μεταφορά και διακίνηση ογκομαρμάρων (διακίνηση υπερμεγεθών ογκομαρμάρων).

ε) Τροποποίηση κώδικα Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (προσαρμογή στα λατομεία μαρμάρων).

Προβλήματα που κάνουν τις μικρές επιχειρήσεις μη ανταγωνιστικές, είναι η υποαπασχόλησή του και η έλλειψη συνεχών παραγγελιών, που καθιστά αδύνατη την εδείκευση σ'ένα είδος εργασίας και την αύξηση της παραγωγικότητας.

Επίσης σοβαρό στοιχείο είναι και η έλλειψη συνεργασίας μεταξύ των μικρών επιχειρήσεων, ούτως ώστε να κατανέμονται τα διάφορα στάδια των εργασιών, ανάλογα με την εξειδίκευση και το μηχανολογικό εξοπλισμό καθεμίας, που θα πρέπει να είναι παραπληρωματικός της άλλης, π.χ:

1η Επιχείρηση : εξειδίκευση στην κοπή

2η Επιχείρηση : εξειδίκευση στην λείανση

3η Επιχείρηση : εξειδίκευση στη λείανση μουρελών

4η Επιχείρηση : εξειδίκευση στις σκάλες, καλλιτεχνικές εργασίες

κ.λ.π.

Συμπερασματικά, πρέπει οι επιχειρήσεις μαρμάρου αλλά και οι συνδικαλιστικές οργανώσεις να βραστηριοποιηθούν και να εκμεταλευτούν τις δυνατότητες που παρουσιάζονται και να αξιοποιήσουν την εμπειρία τους και τις γνώσεις τους, ως πρώτοι διαβάξαντες την μαρμαρική τέχνη στην Ελλάδα, ούτως ώστε χωρίς νέες μεγάλες επενδύσεις, να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις ευρωπαϊκής αγοράς λαμβάνοντας τα ακόλουθα μέτρα:

1) Βελτίωση των εγκαταστάσεων τους από άποψη εμφάνισης και καλωπισμού, κάνοντας μικρής έκτασης δαπάνες, εκσυγχρονίζοντας τα κτίρια και βιομηχανοστάσια, καθαρίζοντας τους περιβάλλοντες χώρους τους, κατασκευάζοντας καλαίσθητες περιφράξεις και χώρους υγιεινής, ούτως ώστε να μειώσουν την οπτική ρύπανση του περιβάλλοντος και την ηχορύπανση. Με τον τρόπο αυτό οι επιχειρήσεις τους θα γίνουν αποδεκτές από το κοινωνικό σύνολο ακόμη και αν βρίσκονται σε πυκνοκατοικημένες περιοχές και θα δώσουν τη δυνα-

τότητα στους συνδικαλιστικούς φορείς του κλάδου, να ζητήσουν από τα αρμόδια υπουργεία την αλλαγή της νομοθεσίας για την επέκταση και εκσυγχρονισμό τους.

- 2) Μικρής έκτασης επενδύσεις σε μηχανολογικό εξοπλισμό μικρομηχανημάτων και εργαλείων κυρίως βοηθητικής χρήσης, όπως ανύψωσης φορτίων, μεταφοράς, διευκόλυνση στην εργασία και στην ταξινόμηση των ημικατεργασμένων και έτοιμων προϊόντων. Δημιουργία εκθετήριων χώρων και δειγμάτων. Έτσι θα βελτιώσουν ανέλπιστα την παραγωγικότητα και την προβολή των επιχειρήσεών τους.
- 3) Συνεργασία των μικρομεσαίων επιχειρήσεων σε γκρουπ, που ο μηχανολογικός εξοπλισμός καθεμιάς να είναι παραπληρωματικός των άλλων, ούτως ώστε να καλύπτουν κάθετα όλα τα στάδια επεξεργασίας, οργανώνοντας συγχρόνως και κοινό τμήμα πωλήσεων, μηχανογράφησης και εξαγωγών. Με τον τρόπο αυτό θα αποκτήσουν προσπέλαση στις αγορές του εξωτερικού χωρίς αβάστακτες δαπάνες ή αδυναμίες να ανταποκριθούν σε ολοκληρωμένες ζητήσεις.
- 4) Αξιοποίηση των εμπειριών τους στον καλλιτεχνικό τομέα του μαρμάρου τόσο στην οικοδομική όσο και στη γλυπτική, τομείς που αναπτύσσονται, αλλά προβλέπεται να γνωρίσουν ακόμη μεγαλύτερη ανάπτυξη, λόγω και της επικρατούσας μόδας, για την επιστροφή στην απομίμηση των αριστουργημάτων της κλασικής τέχνης, αγαλμάτων και ρυθμών. Με τον τρόπο αυτό ενώ χρειάζεται λιγότερη πρώτη ύλη ογκομαρμάρων, υπάρχει πολύ μεγάλη προστιθέμενη αξία, λόγω της καλλιτεχνικής επεξεργασίας.
- 5) Οργάνωση συνεταιρισμών προμήθειας ογκομαρμάρων, με αποκλειστικές συνεργασίες με αξιόλογα λατομεία, για την εξοικονόμηση των απαραίτητων για την λειτουργία τους ογκομαρμάρων. Οι συνεταιρισμοί αυτοί θα μπορούσαν να μισθώσουν και εκμεταλλευτούν και τα λατομεία της περιοχής Πεντέλης.



- 6) Δημιουργία μόνιμων εκθετηρίων χώρων, όπου οι επιχειρήσεις θα εκθέτουν και θα πωλούν τα μάρμαρα στα πρότυπα των επιχειρήσεων πωλήσεων επίπλων.
- 7) Συσπείρωση των επιχειρηματιών στους συνδικαλιστικούς τους φορείς και τη συμμετοχή τους στις διοικήσεις, προλόγων των νέων, για την επίλυση των προβλημάτων.
- 8) Δημιουργία επαγγελματικής σχολής μαρμαροτεχνητών όπου θα καθιερωθεί η χορήγηση διπλωμάτων, απαιτήτων για την πρόσληψή τους από τις επιχειρήσεις.
- 9) Οι επιχειρήσεις πρέπει να αποδεχτούν κανονισμό-πρωτόκολλο, το οποίο να σέβονται και το οποίο θα προβλέπει τις σχέσεις μεταξύ τους, τον ποιοτικό έλεγχο των προϊόντων, την τιμολογιακή πολιτική, τον αθέμιτο ανταγωνισμό, καθώς τη συνεργασία και ενότητα του κλάδου.

Χρειάζεται νέο θεσμικό πλαίσιο για τη λατομική νομοθεσία, που θα πετύχει στο μέλλον, γιατί οι διεθνείς συγκυρίες και η σύγχρονη ελληνική πραγματικότητα, απαιτούν ορθολογικότερη εκμετάλλευση των εν γένει κοιτασμάτων μαρμάρου, αυξημένη ευαισθησία στην προστασία του περιβάλλοντος, συνεχή εκσυγχρονισμό των επιχειρήσεων, βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και αύξηση της παραγωγής ογκομαρμάρων με απώτερο σκοπό τη διεύρυνση των εξαγωγών.

Η δημιουργία του νέου θεσμικού πλαισίου μπορεί να γίνει μόνο μέσω διαλόγου μεταξύ των εκπροσώπων του κλάδου και των αρμοδίων υπηρεσιακών παραγόντων και πάντοτε με τη θεβηλωμένη βούληση των αρμοδίων για συνεργασία και αξιοποίηση της εμπειρίας, για την καλύτερη εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου της χώρας.

Οι τρεις στόχοι του θεσμικού αυτού πλαισίου είναι:

**Πρώτος στόχος :** Να εκφράζεται η πολιτική βούληση για την καταγραφή και αξιοποίηση των πιο αξιολόγων κοιτασμάτων μαρμάρου καθορίζοντας περιμετρικά από αυτά λατομικές περιοχές. Στις περιοχές αυτές η εξόρυξη του μαρμάρου θα πρέπει να προηγείται κάθε άλλης δραστηριότητας όπως π.χ. τουρισμός, γεωργία, κτηνοτροφία, κ.λ.π.

**Δεύτερος στόχος :** Να είναι η προστασία του περιβάλλοντος, που όμως θα διέπεται από διατάξεις, που θα καθορίζουν με σαφήνεια τους όρους και τις προϋποθέσεις αποκατάστασης βάση συγκεκριμένων μελετών. Οι διατάξεις αυτές δεν πρέπει να είναι αστυνομικού χαρακτήρα που θα έχουν σκοπό να δυσκολέψουν την εξόρυξη του μαρμάρου αλλά πρέπει να είναι διατάξεις που θα έχουν συμβουλευτικό χαρακτήρα για τη συνεχή παρακολούθηση και υπόδειξη τρόπου εξόρυξης και αποκατάστασης, καθώς και την επιβράβευση των συνετών επιχειρηματιών.

**Τρίτος στόχος :** Να είναι η ορθολογική εξόρυξη με σύγχρονο τεχνολογικό εξοπλισμό και με επιστημονικά θεμελιωμένες μεθόδους για τη διάσωση των αποθεμάτων και την απόλεια των υγείων ογκομαρμάρων.

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 7ο

### ΧΡΗΣΕΙΣ

Τα μάρμαρα έχουν πολλές χρήσεις όπως στην κατασκευή κτηρίων και μνημείων, στην εσωτερική διακόσμηση, στην αγαματοποιία, στην κατασκευή άνω επιφανειών για τραπέζια, σε ποδιές παραθύρων, θάλασσα, νεροχύτες και σε άλλα τεχνουργήματα.

Επενθύσεις με μάρμαρα στα σύγχρονα κτήρια και στα περιθώρια παραθύρων, θυρών και μπαλκόνια είναι απαραίτητες γιατί δίνουν ενδιαφέροντα αποτελέσματα από αισθητική άποψη και δίνουν οικονομικές λύσεις. Στις εσωτερικές ποδιές παραθύρων χρησιμοποιείται το μάρμαρο γιατί το υλικό αντέχει στην παραμόρφωση από την επίδραση της θερμοκρασίας των σωμάτων κεντρικής θέρμανσης και πιθανής υγρασίας, καθαρίζεται με ευχέρεια και αποτελεί σημαντικό διακοσμητικό στοιχείο του χώρου. Για την επένδυση των εσωτερικών ποδιών χρησιμοποιούνται συμπαγή μάρμαρα με πολύ διακοσμητική επιφάνεια, όπως οφειτασβεστίτες και διάφορα χρωματιστά μάρμαρα καλής ποιότητας. Οι σημαντικότερες ιδιότητες των μαρμάρων είναι το χρώμα και η εμφάνισή τους. Η αντίσταση στις φθορές λόγω τριβών, η οποία είναι συνάρτηση της συνοχής των κόκκων και της σκληρότητας των συστατικών ορυκτών, είναι σημαντική ιδιότητα όταν τα μάρμαρα χρησιμοποιούνται για την επίστρωση θαλάσσιων και σκαλοπατιών.

Η ικανότητα μετάδοσης του φωτός είναι ιδιαίτερα σημαντική για τα μάρμαρα αγαματοποιίας, η στιλπνότητα των οποίων οφείλεται στη διείσδυση του φωτός σε βάθος 1,25 ως 3,75 εκατοστομέτρων από το σημείο ανακλασής του πάνω στις επιφάνειες των βαθύτερων κρυστάλλων

Τα λατυποπαγοειδή μάρμαρα, τα χρωματιστά μάρμαρα, οι μαρμάρινοι όνυχες και τα πράσινα μάρμαρα χρησιμοποιούνται κυρίως στην εσωτερική διακόσμηση και στην κατασκευή τεχνουργημάτων.

Το μάρμαρο της αγαματοποιίας, η πολυτιμότερη ποικιλία μαρμάρου, πρέπει να είναι χιονόλευκο και με ομοιόμορφους, ως προς το μέγεθος κόκκους. Για να έχει αντοχή στην εξωτερική χρήση, το μάρμαρο πρέπει να παρουσιάζει ομοιόμορφη υφή και να μην έχει πόρους ώστε να αποτρέπεται η είσοδος του νερού, η οποία μπορεί να προκαλέσει το αποχρωματισμό του πετρώματος ή τον θρυμματισμό του λόγω παγετού. Επίσης, πρέπει να μην περιέχει προσμίξεις, όπως σιθηροπυρίτη, οι οποίες θα μπορούσαν να δημιουργήσουν κηλίδες ή να οδηγήσουν σε αποσάθρωση του πετρώματος. Τα ασβεστικά μάρμαρα που βρίσκονται εκτεθειμένα στην ατμοσφαιρική υγρασία, η οποία καθίσταται όξινη λόγω των περιεχομένων αερίων (διοξειδίο του άνθρακα, διοξειδίο του θείου κ.λ.π), διατηρούν σχετικά λεία την επιφάνειά τους κατά την αποσάθρωση. Αντίθετα, οι βολομιτικοί ασβεστόλιθοι αποσαθρώνονται σχηματίζοντας μια αμώδη ακανόνιστη επιφάνεια από την οποία προεξέχουν οι κρύσταλλοι του βολομίτη.

Το κύριο ορυκτό των μαρμάρων είναι ο ασβεστίτης, ο οποίος εκτός από το ότι παρουσιάζει σε διάφορες διευθύνσεις διαφορετική σκληρότητα και διάδοση του φωτός, καθώς και άλλες ιδιότητες, εμφανίζει και έναν αριθμό από πρακτικές εφαρμογές στην κατεργασία του μαρμάρου. Οι κρύσταλλοι του ασβεστίτη παρουσιάζουν το φαινόμενο της διπλής διάθλασης, δηλαδή το φως μεταδίδεται κατά δυο διευθύνσεις, με μεγαλύτερη ένταση στη μια από τις δυο, έτσι οι πλάκες που παρασκευάζονται για χρήσεις όπου σημασία έχει η ημιδιαφάνεια κόβονται παράλληλα προς αυτή τη διεύθυνση. Επίσης, η κάμψη των μαρμάρινων πλακών έχει αποδοθεί στη θερμική διαστολή, κατά ορισμένη διεύθυνση των κρυστάλλων του ασβεστίτη, που συμβαίνει κατά τη διάρκεια θέρ-

μανσης του μαρμάρου.

ΦΟΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΜΑΡΜΑΡΟΥ









**Β Ι Β Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α**

1. Οι Βιομηχανίες μαρμάρων:Μαλτέζος, Μάρμαρα Πατρών, Μητρόπουλος
2. Στοιχεία απ'το ΙΓΜΕ
3. Μάρμαρα της Διαμαντοπούλου
4. Διεθνής έκδοση Μάρμαρο '90 - '93