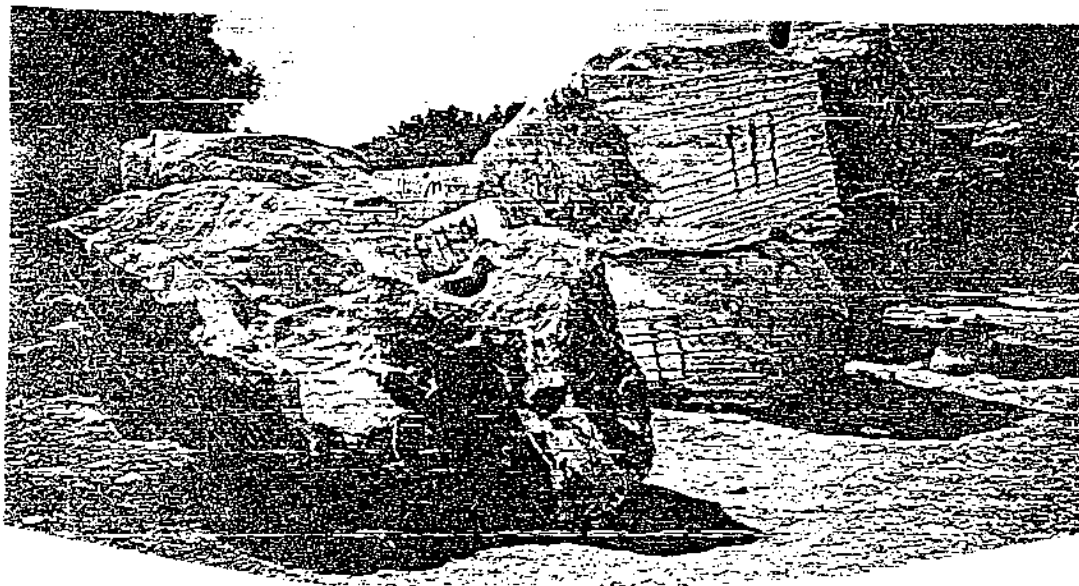


Τ. Ε. Ι. ΠΑΤΡΑΣ
Σ. Τ. Ε. Φ.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: "ΜΑΡΜΑΡΟ ΒΑΣΟΥ"



Σπουδαστές: ΛΕΡΟΥΤΣΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ
ΓΡΑΦΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
"Πορτοκάλι Εργών Υποδοχής"

Εισηγητής: Κ. ΜΑΤΣΟΥΚΗΣ

ΠΑΤΡΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1992

Θεωρούμε απολύτως αναγκαίο να ευχαριστήσουμε τους κυρίους Κ. Ματσούκη καθηγητή Τ.Ε.Ι. Πατρών, Μ. Βιδάκη προϊστάμενο κοιτασματολογίας Ι.Γ.Μ.Ε., Γ. Μπλέτα πρόεδρο της "ΜΠΑΕΤΑΜΑΡ", Α. Ραγκούση τεχνικό σύμβουλο της "ΜΠΑΕΤΑΜΑΡ", καθώς και τον κ. Κωσταντίνο Ρετσινά προγραμματιστή χειριστή Η/Υ, για την πολύτιμη συμβολή τους στην ανάπτυξη και σύνταξη της εργασίας αυτής.

ΠΑΤΡΑ 1992

Λερούτσος Αλέξανδρος

Γράφος Παναγιώτης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
ΧΑΡΤΗΣ Ν. ΘΑΣΟΥ	9
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	11
2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	13
2.1. Γεωλογία και Στρωματογραφία ευρύτερης περιοχής (Ν. ΚΑΒΑΛΑΣ)	13
2.1.1. Γεωλογία και Στρωματογραφία Θάσου	14
2.1.2. Υδρολογεωλογικά στοιχεία	16
2.1.3. Τεκτονική	18
2.1.4. Κοιτασματολογική αξιοποίηση & φυσικοχημικές ιδιότητες μαρμάρου Θάσου	30
3. ΕΞΟΡΥΞΗ ΜΑΡΜΑΡΟΥ	33
3.1. Ιστορία της εκμετάλλευσης του μαρμάρου Θάσου	33
3.2. Επιλογή θέσεως εξόρυξης	34
3.3. Τύπος και Μέσα εξόρυξης	35
3.3.1. Φάσεις εξόρυξης	37
3.3.2. Μέθοδοι και μηχανήματα κοπής και εξόρυξης	43
3.3.3. Οικονομική εξόρυξη	57
3.4. Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων	57
4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ	61
4.1. Κοπή ογκομαρμάρων	61
4.2. Εργαλεία κοπής	61
4.3. Μηχανήματα κοπής	61

	5	
4.4.	Επεξεργασία τυποποίηση προϊόντων κοπής	62
4.5.	Ρύπανση - αντιρρύπανση - απορρύπανση	62
4.5.1.	Το νερό και η σημασία του	63
4.6.	Αναλυτική διαδικασία επεξεργασίας και κοπής με φωτογραφικό υλικό	64
5.	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ	73
5.1.	Κατασκευή δαπέδων και πλακοστρώσεων	73
5.2.	Εξωτερικές επενδύσεων κτιρίων	84
5.3.	Μαρμάρινες σκάλες	102
5.4.	Χρήσεις μαρμάρου θάσου στο εξωτερικό	105
5.4.1.	Στις αραβικές χώρες	105
5.4.2.	Στην Ισπανία	109
5.4.3.	Στις ΗΠΑ	116
5.4.4.	Στα Γαλλικά κοσμήματα	119
5.5.	Άλλες χρήσεις	121
6.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ - ΡΥΠΑΝΣΗ	123
6.1.	Προστασία και καθαρισμός μαρμάρων στην οικοδομική	123
6.2.	Προστασία και καθαρισμός μαρμάρινων μνημείων.- Περίπτωση Ζαπέιου Μεγάρου	127
7.	ΤΟ ΜΑΡΜΑΡΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΗ ΑΓΟΡΑ	133
7.1.	Γενικά	133
7.2.	Εγχώρια και φαινομενική κατανάλωση μαρμαροπροϊόντων	133
7.3.	Ζητούμενοι τύποι μαρμάρων	134
7.4.	Προβλήματα της Ελληνικής αγοράς	135
7.4.1.	Ανταγωνιστικά φαινόμενα	135
7.4.2.	Ελλείψη προδιαγραφών	136
7.5.	Οι Ελληνικές εξαγωγές μαρμάρων	136
7.6.	Δυνατότητες και προοπτικές διεξόδου των Ελληνικών μαρμάρων στην παγκόσμια αγορά	140
7.7.	Ειδικά για το μάρμαρο θάσου	141

8.	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	143
8.1.	Ελληνικός κλαδος μαρμάρου	143
8.1.1.	Η κατάσταση στη νήσο Θάσο	147
9.	ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΤΗ Ν. ΘΑΣΟ	149
9.1.	Γενικά	149
9.2.	Τι προβλέπει το ειδικό χωροταξικό σχέδιο της Ν.Θάσου	151
10.	ΕΙΔΗ ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ	155
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	157

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το μάρμαρο Θάσου είναι γνωστό από την αρχαιότητα και χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα κατά τους Ρωμαϊκούς χρόνους. Αρχαία λατρεία σώζονται ακόμη και σήμερα στις περιοχές Σαλιάρη, Βαθή κοντά στην παραλία ενώ μερικά από αυτά έχουν εξαφανισθεί από τις σύγχρονες εκμεταλλεύσεις.

Η μεγάλη ζήτησή του στη διεθνή αγορά και κατά συνέπεια η μεγάλη εμπορική αξία του οφείλεται στο ολόλευκο χρώμα του. Δεν θα ήταν υπερβολή αν λέγαμε ότι το μάρμαρο της Θάσου είναι το λευκότερο στα κόσμοι. Το μεγαλύτερο ποσοστό του εξορυσσόμενου μαρμάρου εξαγείται κατεργασμένο στις Αραβικές χώρες και χρησιμοποιείται κυρίως για τις εσωτερικές και τις εξωτερικές επενδύσεις κτιρίων. Λιγότερες εξαγωγές και κυρίως σε όγκους καλής ποιότητας και σε πλάκες μεγάλων διαστάσεων γίνονται στην Ιταλία και Γερμανία. Πρόσφατα άρχισαν να γίνονται εξαγωγές στην Αμερική και Ιαπωνία με προοπτικές να αυξηθεί η εξαγωγή στις χώρες αυτές τα επόμενα χρόνια.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λατομική δραστηριότητα στην Ν. Θάσο άρχισε το 1962 με τη δημιουργία ενός λατομείου στην περιοχή Βλαχούδι, για λόγους όμως που οφείλονται κυρίως στον τρόπο εξόρυξης της εποχής εκείνης και στην σχετικά μικρή αποληψιμότητα, οι προσπάθειες εγκαταλήφθηκαν γρήγορα. Υστερα από πολλά χρόνια και λόγω της ζήτησης του λευκού μαρμάρου στην αγορά, οι εργασίες εξόρυξης επαναλήφθηκαν σε νέες θέσεις με τη δημιουργία πάντα μικρών λατομείων με προσωπικό 4-5 άτομα στην περιοχή Αγίου Γεωργίου της Κοιν. Ραχωνίου, ενώ στην περ. Μούργενα λειτούργησε ένα λατομείο για αδρανή υλικά και στην συνέχεια εξελίχθηκε σε λατομείο εξόρυξης ογκομαρμάρων. Το λατομείο αυτό λειτουργεί μέχρι σήμερα.

Αργότερα μετά το 1972-73 έγιναν οι πρώτες εκμεταλλεύσεις στην περιοχή Σαλιάρη της Κοινότητας Παναγίας που εξελίχθηκε στο μεγαλύτερο λατομικό κέντρο του Νησιού. Η παραγωγή των λατομείων μέχρι το 1978-79 έμεινε σε χαμηλά επίπεδα (300 έως 400 m³ το χρόνο) και το μάρμαρο εξαγόταν σχεδόν αποκλειστικά στις Ευρωπαϊκές χώρες, κυρίως Ιταλία, σε ακατέργαστους όγκους. Από το 1979, μετά το κλείσιμο των λατομείων της Πεντέλης, το λευκό μάρμαρο της Θάσου γίνεται περιζήτητο από τις επιχειρήσεις μαρμάρου με προσρισμό πάντοτε το εξωτερικό. Αποτέλεσμα της μεγάλης αυτής ζήτησης, σε συνδυασμό με την έλλειψη άλλων κοιτασμάτων λευκού μαρμάρου στον Ελλαδικό χώρο, οδήγησαν στην άναρχη λατόμηση των περιοχών του Νησιού όπου υπήρχε το λευκό θαλασσιτικό μάρμαρο. Είναι χαρακτηριστικό ότι η παραγωγή από 3.500 m³ το 1978 έφθασε το 1984 τις 50.000 m³ διαμορφωμένων ογκομαρμάρων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στη μελέτη εξετάζονται τα μάρμαρα της Ν.Θάσου από γεωλογική, κοιτασματολογική, ορυκτολογική και εμπορική άποψη. Παρουσιάζονται οι τρόποι εξόρυξης των μαρμάρων, οι εφαρμογές τους και οι χρήσεις του ανά το κόσμο. Επίσης αναφέρονται τρόποι προστασίας τους καθώς και η διακίνηση τους στη διεθνή και Ελληνικές αγορά. Τέλος αναλύεται η κατάσταση του κλάδου και εντοπίζεται το οικολογικό πρόβλημα της Ν.Θάσου.

Σκοπός της μελέτης είναι να δοθεί στον Αναγνώστη μία όσο το δυνατόν πληρέστερη εικόνα για τα συγκεκριμένα μάρμαρα της Ν. Θάσου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1 ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ (Ν. ΚΑΒΑΛΑΣ)

Γεωλογικά η περιοχή ανήκει στο δυτικό τμήμα της Ροδοπικής μάζας και δομείται από τους ακόλουθους πετρολογικούς σχηματισμούς:

- α) Κατώτερη σειρά γνευσιοσχιστολίθων πάχους μεγαλύτερου των 1500 m
- β) Σειρά μαρμάρων με παρεμβολές μαρμαρυγιακών σχιστολίθων πάχους μέχρι 7000 m.
- γ) Ανώτερη σειρά γνευσιοσχιστολίθων πάχους μεγαλύτερου των 3500 m.
- δ) Γρανιτικά σώματα όπως ο γρανίτης της Καβάλας, ο γρανίτης της Νικήσιανης και ο γρανίτης των Κρηνίδων.
- ε) Τριτογενή και τεταρτογενή ιζήματα καλύπτουν τις λεκάνες μεταξύ των όγκων.

Η σειρά των μαρμάρων εμφανίζεται στα όρη Λεκάνης. Αποτελείται κυρίως από μάρμαρα μεγάλου πάχους με παρεμβολές μαρμαρυγιακών σχιστολίθων και γνευσιοσχιστολίθων. Η βάση της σειράς βρίσκεται στην περιοχή γύρω από τη Λεύκη στο εσωτερικό ενός μεγάλου αντίκλινου. Η μετάβαση από κατώτερη σειρά των γνευσιοσχιστολίθων προς τη σειρά των μαρμάρων γίνεται με εναλλαγές μη καθαρών μαρμάρων, ασβεστικών μαρμαρυγιακών σχιστολίθων και μαρμαρυγιακών σχιστολίθων.

Στο ανατολικό Παγγαίο οι γνευσιοσχιστολίθοι με τις πολυάριθμες παχυστρωματώσεις ή σε μορφή τραπεζών παρεμβολές γκρί μαρμάρων, αποτελούν την κατώτερη μεταβατική ζώνη προς τη σειρά των μαρμάρων. Η σειρά των μαρμάρων καλύπτει τον κύριο όγκο του Παγγαίου καθώς και το βορειοδυτικό τμήμα του.

Τα μάρμαρα εμφανίζονται σε στρώματα, τράπεζες, κυρίως σε εκτενείς συμπαγείς μάζες σε τεράστια πάχη. Αυτά που εμφανίζονται σε παχείς τράπεζες ή σε μαγάλου πάχους άστρωτες μάζες είναι ως επί των πλείστων λευκά. Κοντά σε παρεμβολές μαρμαρυγικών σχιστολίθων και γνευσιοσχιστολίθων ή σε εναλλαγές με αυτούς απαντώντας ανοιχτού και σκούρου γκρι χρώματος ταινιωτά μάρμαρα.

Η τεκτονική της περιοχής χαρακτηρίζεται από ανοικτές πτυχές με άξονες πτυχών κυρίως βορειοανατολικά έως νοτιοδυτικά. Η μεταλπική ρηξιγόνος τεκτονική κατάτμησε την περιοχή και διαμόρφωσε το σημερινό ανάγλυφο.

Η σειρά των μαρμάρων απαντάται σε τεράστιες εκτάσεις, αλλά μόνο τυπικά παρουσιάζονται μάρμαρα κατάλληλα για εκμετάλευση.

Παρακάτω θα ασχοληθούμε ειδικά για τα μάρμαρα της περιοχής Θάσου.

2.1.1 Γεωλογία και Στρωματογραφία Νήσου Θάσου

Η Ν.Θάσος ανήκει γεωλογικά στη ζώνη της Ροδόπης και δομείται κυρίως από μεταμορφωμένα πετρώματα και σε μικρό ποσοστό από τριτογενείς και τεταρτογενείς σχηματισμούς. Τα πετρώματα που εμφανίζονται στη Θάσο είναι διάφοροι τύποι μαρμάρων, σχιστολίθων, γνευσίων και αμφιβολιτών. Τα στρώματα των πετρωμάτων αυτών πολλές φορές εναλλάσσονται κανονικά μεταξύ τους και συχνά παρατηρείται βαθμιαία μετάβαση από σχιστολίθους προς τα μάρμαρα τους γνευσίους ή και τους αμφιβολίτες.

Κατά το 1985 - 86 έγινε στην ευρεία περιοχή Μούργενα, Σαλιάρη - Βαθή γεωλογική χαρτογράφηση σε κλίμακα 1 : 5.000 με στόχο την περιχάρση του κοιτάσματος, την μελέτη των γεωλογικών σχηματισμών που δομούν την περιοχή και το λιθοστρωματογραφικό συσχετισμό τους με τους αντίστοιχους σχηματισμούς που συναντώνται στις μαρμαροφόρες περιοχές Βλαχούδι και Ραχώνι.

Η χαρτογράφηση κάλυψε μια έκταση 15.500 στρεμμάτων. Η περιοχή που χαρτογραφήθηκε βρίσκεται στο ΒΑ τμήμα του Νησιού και ανατολικά του περιφερειακού δρόμου που συνδέει τη Θάσο με την Παναγία. Στην περιοχή δεσπόζουν μορφολογικά οι ορεινές ράχες: Πυργούδι και Καστανιά. Το τοπογραφικό ανάγλυφο είναι πολύ έντονο και η φυτοκάλυψη πυκνή.

Η περιοχή εκτός από ένα μικρό τμήμα στην κοιλάδα Αυλακείων καλύπτεται από το μεταμορφωμένο υπόβαθρο που δομείται από σχιστόλιθους γνευσίους, ασβεστιτικά και δολομιτικά μάρμαρα. Αναλυτικά από τους νεότερους προς τους παλαιότερους γεωλογικούς σχηματισμούς έχουμε:

- α) Κορήματα από δολομίτες μάρμαρα γνευσίους, ανατολικά της Παναγίας.
- β) Προσχώσεις αργίλων άμμων χαλικιών στην παραπάνω περιοχή.
- γ) Σειρά ανωτέρων γνευσίων. Αποτελείται από διαφόρους λιθολογικούς τύπους, οι κυριότεροι των οποίων είναι λευκοκρατικοί διμαρμαρυγικοί γνεύσιοι. Στη σειρά παρεμβάλλεται λεπτός ορίζοντας ασβεστιτικού μάρμαρου πάχους 3 - 4 μέτρων ο οποίος κατά την χαρτογράφηση δεν διαχωρίσθηκε.
- δ) Λεπτόκοκκο λευκό δολομιτικό μάρμαρο, με μαύρες επιφανείες διάβρωσης και κιτρινοπορτοκαλί άμμο αποσάθρωσης.
- ε) Ενστρώσεις αμφιβολιτών αμφιβολιτικών και χλωριτικών σχιστογνευσίων και σχιστολίθων. Μικρού πάχους παρεμβολές συνήθως έντονα εξαλλοιωμένων πετρωμάτων μέσα στο δολομιτικό μάρμαρο.
- στ) Βιοτιτικοί κυρίως αλλά και διμαρμαρυγικοί ασβεστιτικοί, βιοτιτικοί γνεύσιοι.
- ζ) Λευκάτεφρα αδρόκοκκα ταινιωτά ασβεστιτικά μάρμαρα.
- η) Γνεύσιοι Χρυσής Άμμου. Πετρώματα με κοινά λιθολογικά χαρακτηριστικά με τους γνεύσιους Παναγίας.
- θ) Μάρμαρο Πλάτανου. Ταινιωτό τεφρό μάρμαρο με πυριτικές ενστρώσεις.

2.1.2 Υδρογεωλογικά στοιχεία

Μέσα στους δολομίτες σχηματίζονται καρστικοί υδροφόροι ορίζοντες οι οποίοι εκφορτίζονται κυρίως μέσω πηγών που εμφανίζονται στην επαφή των δολομιτών με τους υποκείμενους γνεύσιους. Οι κυριότερες πηγές του καρστικού υδροφορέα των δολομιτών φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα.

ΠΑΡΟΧΗ ΠΗΓΩΝ ΔΟΛΟΜΙΤΩΝ

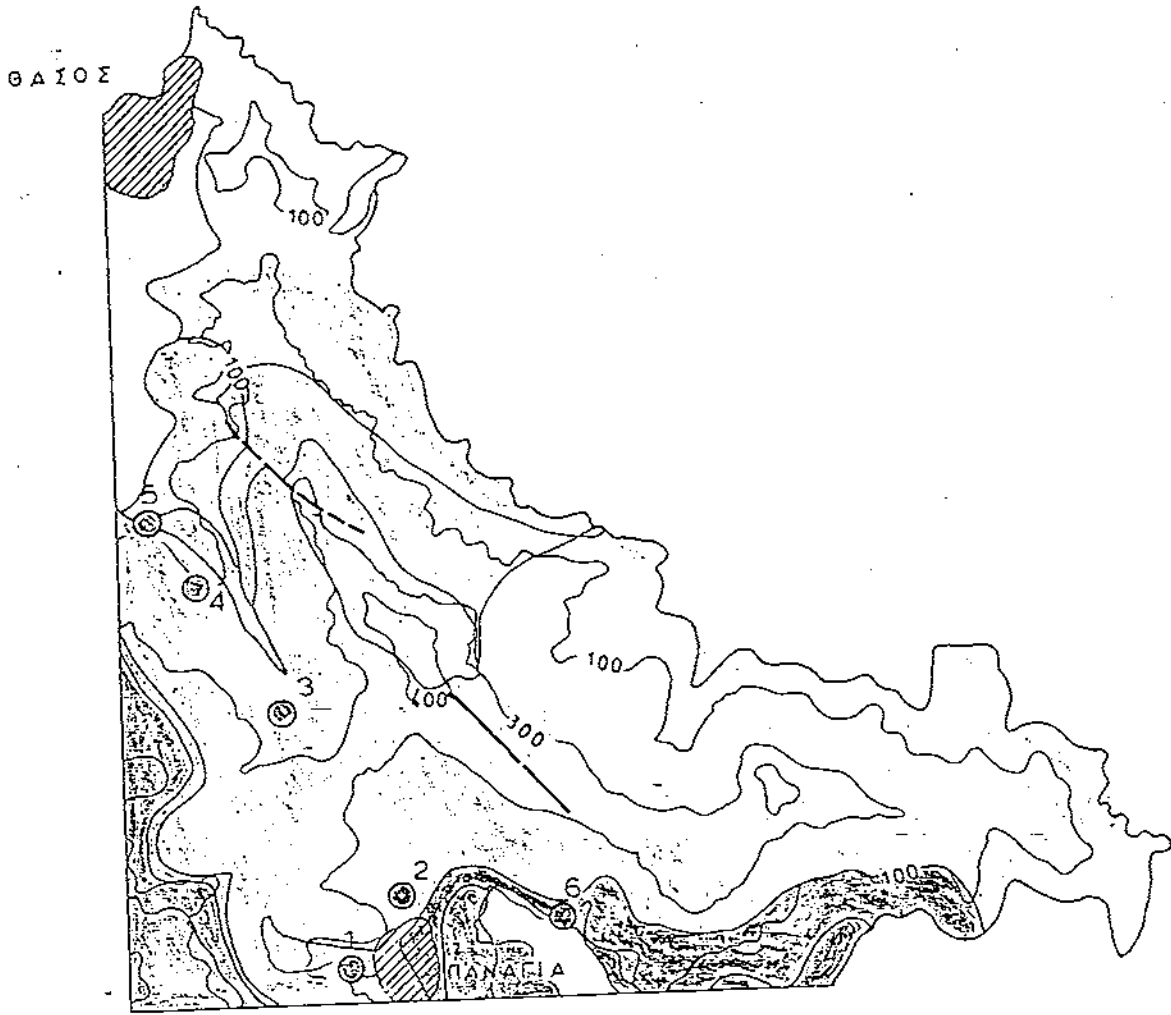
Α/Α	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΗΓΗΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΕΤΗΣΙΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ ΣΕ l/s							ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΠΑΡΟΧΩΝ
		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	
1	Π-1	73,40	73,58	60,14	34,92	48,09	25,91	35,56	50,23
2	Π-2	22,92	20,95	14,61	11,99	18,76	13,50	12,33	16,44
3	Π-3	20,43	20,80	14,90	10,08	18,85	11,50	12,83	15,63
4	Π-4	9,46	14,70	9,23	6,83	10,32	6,50	7,67	9,24
5	Π-5	1,38	-	-	-	-	-	-	-
6	Π-6	2,4	-	-	-	-	-	-	-

Η μέση παροχή των πηγών κυμαίνεται μεταξύ 9,24 και 50,23 l/s. Μέρος του νερού του καρστικού υδροφορέα εκφορτίζεται στη θάλασσα ή μεταγγίζεται στις αποθέσεις.

Στις πηγές Π-5 και Π-6 δεν δίνονται μετρήσεις κατά το 1980 λόγω των μικρών παροχών που παρουσιάζουν. Στον επισυναπτόμενο χάρτη 1:50.000 σημειώνονται οι θέσεις των παραπάνω πηγών.


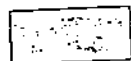



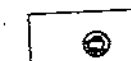
Οι λατομικές εργασίες που γίνονται στα δολομιτικά μάρμαρα δεν είναι γνωστό κατά πόσο θα επιδράσουν στη μόλυνση και την παροχή των πηγών. Μια έρευνα προς την κατεύθυνση αυτή θα ήταν πολύ δαπανηρή και θα απαιτούσε πολύ χρόνο.

ΠΗΓΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΑΝΑΓΙΑΣ



ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50000

Υ Π Ο Μ Ν Η Μ Α

-  ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΚΟΡΡΗΜΑΤΑ
-  ΔΟΛΟΜΙΤΙΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ
-  ΑΣΒΕΣΤΙΤΙΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ
-  ΓΝΕΥΣΙΟΙ
-  ΓΝΕΥΣΙΟΙ ΜΕ ΕΝΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΑΡΜΑΡΟΝ
-  ΠΗΓΕΙ

2.1.3 Τεκτονική

A. ΣΥΝΟΨΗ

Στην Α-ΒΑ θάσσο οι φάσεις (Φ) παραμόρφωσης είναι τέσσερεις. Μια πρώτη (Φ1) φάση η οποία μπορεί μόνο να υποθεθεί, επειδή η δεύτερη (Φ2) φάση δημιούργησε ισοκλινείς πτυχώσεις με ΒΑ/ΝΔ άξονες διεύθυνσης και συνολικά μια περιπτύχωση, η οποία "κάλυψε" τις πρωτογενείς επιφάνειες. Έτσι εξηγείται και η έντονη παραμόρφωση και διάτμηση που παρατηρείται στην "φαινομενικά ήρεμη τεκτονικά" περιοχή. Ακολούθησε η (Φ3) φάση πτύχωσης η οποία δημιούργησε ανοικτές πτυχές με διαφορετικά μεγέθη και ένα μεγάλο αντίκλινο με ΒΔ/ΝΑ διεύθυνση άξονα, ο οποίος διασχίζει την περιοχή εργασιών. Τέλος μια (Φ4) φάση παραμόρφωσης, οδηγεί στη σημερινή ρηξιγενή τεκτονική των υψηλότερων.

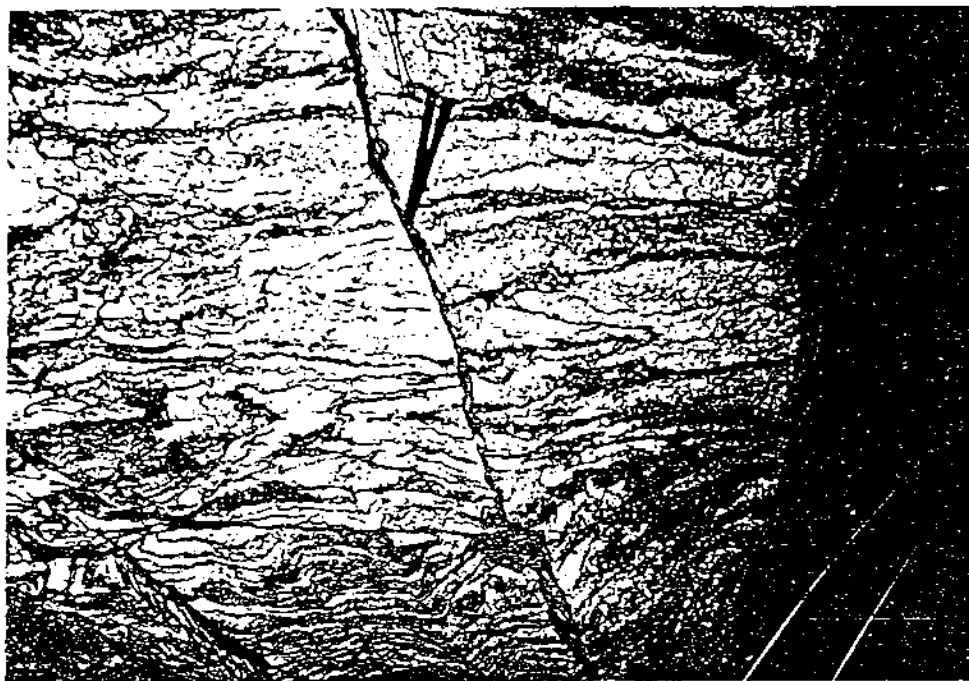
Οι κύριες διευθύνσεις της ρηξιγενούς τεκτονικής είναι
 I. ΒΔ/ΝΑ ή 130° - 140° II. ΑΒΑ/ΔΝΔ ή 70° - 96° III. Β/Ν ή 160° - 10°
 IV. ΒΑ/ΝΔ ή 50° - 60° .

B. ΕΙΣΑΓΩΓΗ (ΓΕΝΙΚΑ)

Από το 1984 εκτελούνται από τη Δ.Γ.Γ.Χ. του ΙΓΜΕ διάφορες εργασίες στη Ν.Θάσσο με σκοπό την ερμηνεία της τεκτονικής της.

Στα πλαίσια των εργασιών του ελέγχου των Φωτογραμμώσεων της Α-ΒΑ θάσσο που χαρτογραφήθηκαν σε αεροφωτογραφίες κλίμακας 1:15000 (Π. Τσόμπος, Έκθεση ΙΓΜΕ, Φεβρ. 1987) δόθηκε η ευκαιρία για τη συλλογή τεκτονικών στοιχείων και γενικών παρατηρήσεων, που με τη σειρά τους, σε συνδυασμό με πληροφορίες από τη βιβλιογραφία βοήθησαν στην εκπόνηση αυτού του Κεφαλαίου.

Γεωλογικά η θάσσο ανήκει στο Νότιο μέρος της Ροδοπικής Μάζας. Η Τεκτονική δομή της θάσσο παρουσιάζεται από πολλούς ερευνητές πολύ απλή. Ο VAVALIDIS (1984) διακρίνει δύο παραμορφωτικές φάσεις.



Ισοκλίνας πτυχές μίας $\theta 1$ πτύχωσης, σε γυαλιστό μάρμαρο στην περιοχή "Σκόλια Παναγίας".
Εδώ μπορεί να πρόκειται και για υπόλοιπα $\theta 2$ πτυχώσεις, οι οποίες δημιουργήθηκαν στα πλαίσια της μετακινημένης φολίωσης.

Μια πρώτη φάση στην οποία οφείλεται η μεγάλη πτύχωση με εφαιτομετρικές συμπίεσεις στα πλαίσια της ανάδρομης μεταμόρφωσης που τοπικά δημιούργησαν αντίστροφα ρήγματα και μια δεύτερη φάση που προκάλεσε με κάθετες κινήσεις στο πακέτο των πετρωμάτων. Τα κορυφαία της μεγαλοδομής έχουν διευθύνσεις 50° - 70° και 128° - 138° και συνοδεύονται από πλήθος μικροπτυχών με άνοιγμα μερικά εκατοστά μέχρι ένα μέτρο. Ο ΖΑΧΟΣ (1977) αναφέρει ότι οι μικρότερες πτυχές διαφόρων διευθύνσεων οφείλονται στη διαφορετική συμπεριφορά των διαφόρων γεωλογικών σχηματισμών.

Τα αποτελέσματα των VAVELIDIS (1984) και VAVELIDIS & AMSTUTZ (1983) συμφωνούν με το γεωτεκτονικό μοντέλλο των NRONBERG ET AL (1963-1974) και KOOP (1964, 1969), οι οποίοι εξέτασαν την στρωματογραφία, τεκτονική μεταμόρφωση και ηφαιστειότητα της Ροδοπικής μάζας στη Μακεδονία και Θράκη.

Νεότερες μελέτες όπως των ΚΟΚΚΙΝΑΚΙΣ (1977, 1980), ΠΑΡΑΝΙΚΟΛΑΟΥ & ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ (1981) και ΖΑΧΟΣ & ΔΙΜΑΔΙΣ (1983), και η παρούσα εργασία, βέλουν την τεκτονική δομή της Α-ΒΑ και συνεπώς ολοκλήρου της Θάσου, πράγματι πολυπλοκότερη από ότι έχει υποτεθεί μέχρι τώρα.



Ισοκλινείς μετακλινομένες πτυχές στους Γνεύσιους Παναγίας.

Η ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΤΙΚΗ ΦΑΣΗ (Φ1)

Τα μεταμορφωμένα πετρώματα που συναντώνται στη Θάσο, παρά την φαινομενικά "τεκτονικά ήρεμη" μορφή τους, μετά από λεπτομερείς μεσοσκοπικές και μικροσκοπικές παρατηρήσεις δείχνουν ότι δέχθηκαν έντονες παραμορφώσεις και διατμήσεις. Μικρές ως επί το πλείστον ισοκλινείς πτυχές με αξονικά επίπεδα παράλληλα στην Φωλίωση των πετρωμάτων, μεμονωμένα και επιπεδωμένα υπόλοιπα μικροπτυχώσεων, είναι στοιχεία που δείχνουν την έντονη παραμόρφωση που διέπει την περιοχή. Έτσι λοιπόν δεν είναι δυνατόν να υπάρχουν οι κατά

(VAVELIDIS, 1984) πρωτογενείς ιζηματογενείς επιφάνειες, παρά μόνο σε περιοχές (ζώνες) μεταξύ των διαφόρων πετρολογικών ενοτήτων, και σε καμία περίπτωση δεν δίνεται η προ της μεταμόρφωσης ακολουθία.

Αυτές οι πολύπλοκες συνθήκες πρέπει να είναι το αποτέλεσμα μιας περιπύχωσης (Umfaltung) (Umschering) κατά SANDER (1966), μιας "transposition" κατά LINGERSON (1938), KNOPF & LINGERSON (1978) KOBBS ET AL (1976). Είναι αυτό που φαίνεται κατ'αρχήν σαν S-επιφάνεια είναι μετακινημένη φωλίωση. Είναι η περιοχή αυτή πριν την περιπύχωση, μπορεί μόνο να υποτεθεί ότι είχε δεχθεί μια τεκτονική παραμόρφωση Φ1, χωρίς αυτό να μπορεί να αποδειχθεί.

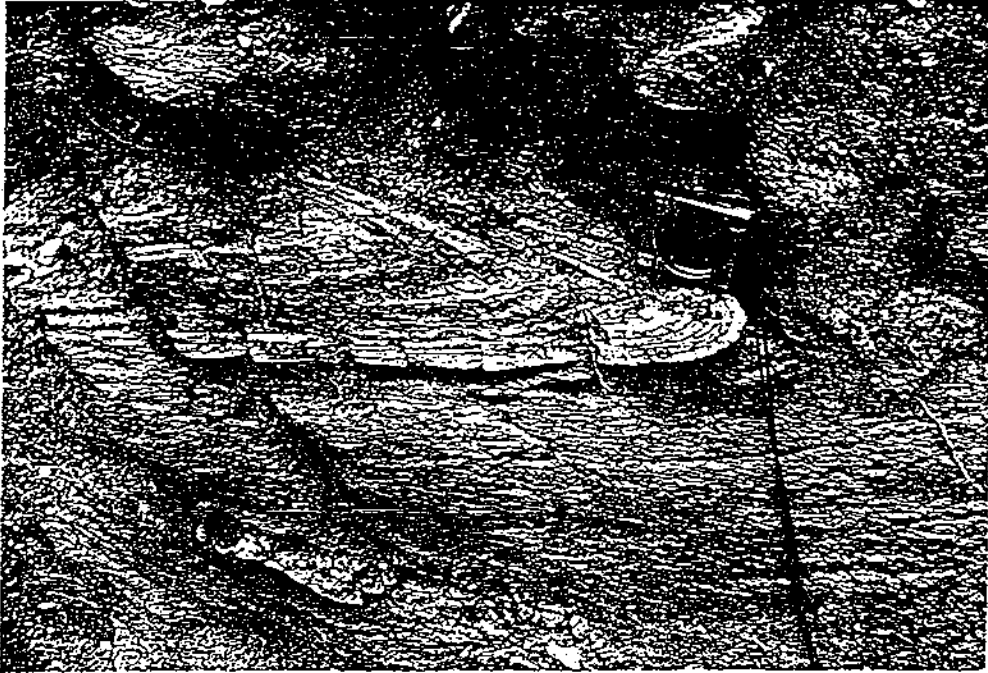
Για την περιοχή Βορειότερα της Θάσου, περιγράφουν οι ΚΟΚΚΟΝΑΚΙΣ (1977,1980) και ΡΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ & ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ (1981) μια παλαιότερη Φ1 πύχωση με διεύθυνση ΒΒΑ/ΝΝΑ, αυτή δεν μπόρεσε να διαπιστωθεί στην Β-ΒΑ Θάσο. Ο ΡΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ET AL (1981) συνδέει αυτή την πρώτη παραμόρφωση επίσης με μια μεγαλοϊσοκλινή πτυχή. Παραμένει ανοιχτό λοιπόν το ερώτημα εάν η παραμορφωτική "ζώνωση" των Φ2 μερικών ισοκλινών διατμητικών πτυχών, ανήκει στη Φ1 πύχωση.

Η ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΤΙΚΗ ΦΑΣΗ (Φ2)

Η πιο σπουδαία παραμόρφωση που διαπιστώθηκε στην Α-ΒΑ Θάσο ήταν η πύχωση Φ2 η οποία δημιουργήθηκε ισοκλινείς πτυχές με διαφορετικά μεγέθη και διεύθυνση αξόνων ΒΑ/ΝΑ έως ΑΒΑ/ΑΝΑ ή (60° έως 100°).

Οι περισσότερες Φ2-πτυχές είναι ισοκλινείς. Λίγο ή πολύ ισοκλινείς πτυχές κάμψης-ολίσθησης (ΔΟΥΤΣΟΣ, 1982). Αυτές οι οριζόντιες κεκλιμένες ισοκλινείς πτυχές υπάρχουν στην περιοχή εργασιών σε διαστάσεις που φθάνουν από χιλιοστά έως μερικές δεκάδες μέτρα. Το σπουδαιότερο στοιχείο της Φ2 πύχωσης είναι τα γραμμικά στοιχεία "γραμμώσεις" Β2, οι οποίες βρίσκονται με σταθερή παραλληλότητα σε ολόκληρη την περιοχή που ερευνήθηκε.

Στα ανατολικά της περιοχής εργασιών αλλάζει η διεύθυνση των πτυχών Β2 και γραμμώσεων Β2 στην Α/Δ διεύθυνση.



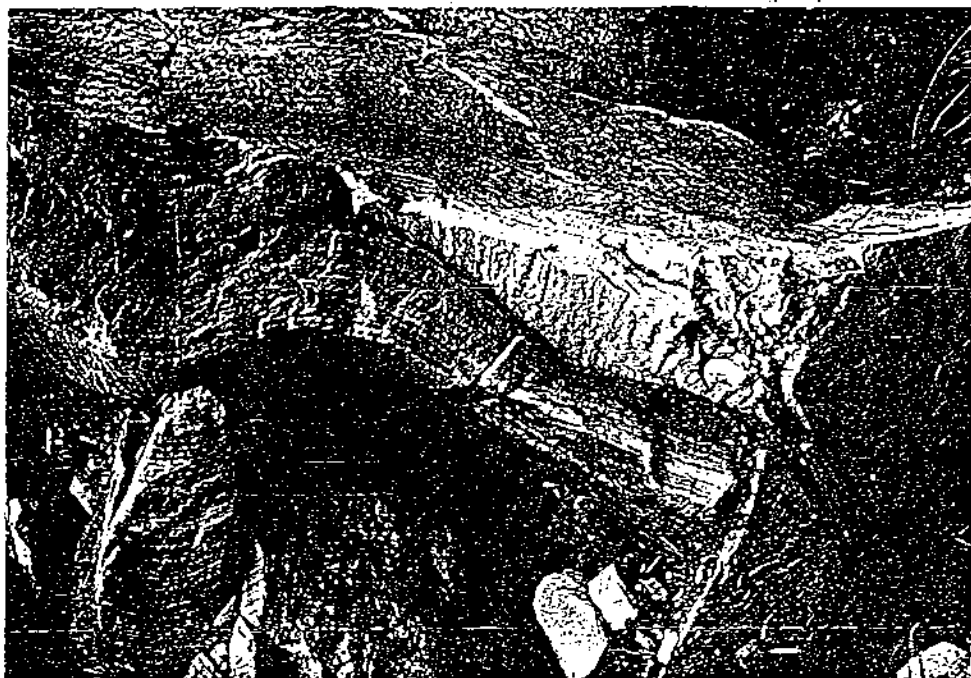
Ισοκλινής πtyχή κάμψης ολίσησης της Φ2 παραμορφωτικής φάσης. Γνεύσοι κοντά στο λιμένα βάσου.

Οι ισοκλινείς αυτές δομές παρατηρούνται καλύτερα σε "ταινιωτά" Μάρμαρα. Αυτά περιέχουν χαλαζικές ή ανθρακικές προσμίξεις, οι οποίες λόγω της διαφορετικής αποσάθρωσής τους τονίζουν ιδιαίτερα τις δομές των πτυχών.

Στα Νότια της περιοχής των εργασιών το φαινόμενο αυτό τονίζεται από τους έγχρωμους χαλαζιακούς ορίζοντες στα Μάρμαρα ή το διαφορετικό μέγεθος των κόκκων στους Βιοτιτικούς γνευσίους που υπάρχουν εκεί.

Ετσι σε πολλές περιοχές, φαίνεται μια ψευδοστρατηγραφική ακολουθία ενώ στην πραγματικότητα, πρόκειται για έντονες ισοκλινείς πτυχές.

Στους βιοστιτικούς σχιστόλιθους και γνεύσιους στα νότια, διακρίνονται και αξονικές διευθύνσεις κάθετες στις B2 δομές. Το φαινόμενο αυτό δημιουργείται, όταν το υλικό που παραμορφώνεται γύρω από τον άξονα Β εμποδίζεται λόγω Ανισοτροπίας να εξαπλωθεί κατά μήκος του άξονα Β. Έτσι δημιουργούνται οι αυλακώσεις κάθετα των B2.



Γραμμές B2 100°/4° στα παλαιότερα μάρμαρα Παναγίας

Το φαινόμενο αυτό πρέπει να διαχωρισθεί από την κάμψη που επέβαλε η Φ3 Φάση στους B3 άξονες.

Στην περιοχή εργασιών πρέπει επίσης να υποτεθούν και πτυχές της φάσης Φ2 μεγέθους μερικών δεκάδων μέτρων. Οι λόγοι που οδηγούν σ' αυτό το συμπέρασμα είναι ότι μεταβάλλεται απότομα το πάχος των Μαρμάρων και Γνευσιών, καθώς και το γεγονός ότι οι εναλλαγές Μαρμάρων και Γνευσιών δεν είναι σταθερές. Μάρμαρα και Γνεύσιοι αποσφηνώνονται πλευρικά και γενικά, Μάρμαρα πάχους μερικών μέτρων εμφανίζονται πάντα μαζί με τους γνευσίους με το ίδιο πάχος.

Η ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΤΙΚΗ ΦΑΣΗ (Φ3)

Οι δυσκλινείς Φ2-πτυχές, διαφέρουν από τις εμφανείς νεώτερες πτυχές της Φ3 παραμορφωτικής φάσης. Οι πτυχές αυτές είναι "ήρεμες" με ελαφρά κλίση κεκλιμένες πτυχές (Biegefalten). Το αξονικό επίπεδο των Φ3-πτυχών είναι σχετικά κάθετο. Η μορφή τους είναι δυσαρμονική και το μέγεθος τους μεταξύ μερικών 10 μ. έως 1 μέτρο.

Στην περιοχή που ερευνήθηκε δεν βρέθηκαν πολλές σχηματισμένες Φ3-πτυχές σε σχέση με αυτές της Φ2 φάσης. Πολύ περισσότερο υπάρχουν Β3 γραμμώσεις, οι οποίες τέμνουν τις Β2 γραμμώσεις με γωνία 60° περίπου. Σε περιοχές με "πάγκους" Μαρμάρων η Φ3 φάση δημιουργεί ως επί το πλείστον επιπεύσεις με ΝΔ κλίση και διαφορετική μετάπτωση. Στη φάση αυτή σφείλονται τα ανάστροφα ρήγματα που περιγράφουν οι ΖΑΧΟΣ (1982) και VAVELIDIS (1984) με διευθύνσεις παράλληλες στους Β3-άξονες πτυχών.

Γενικά οι Β3 γραμμώσεις και Β3-άξονες έχουν διεύθυνση μεταξύ 125° - 145° ΒΔ/ΝΑ.

Η ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΤΙΚΗ ΦΑΣΗ (Φ4)

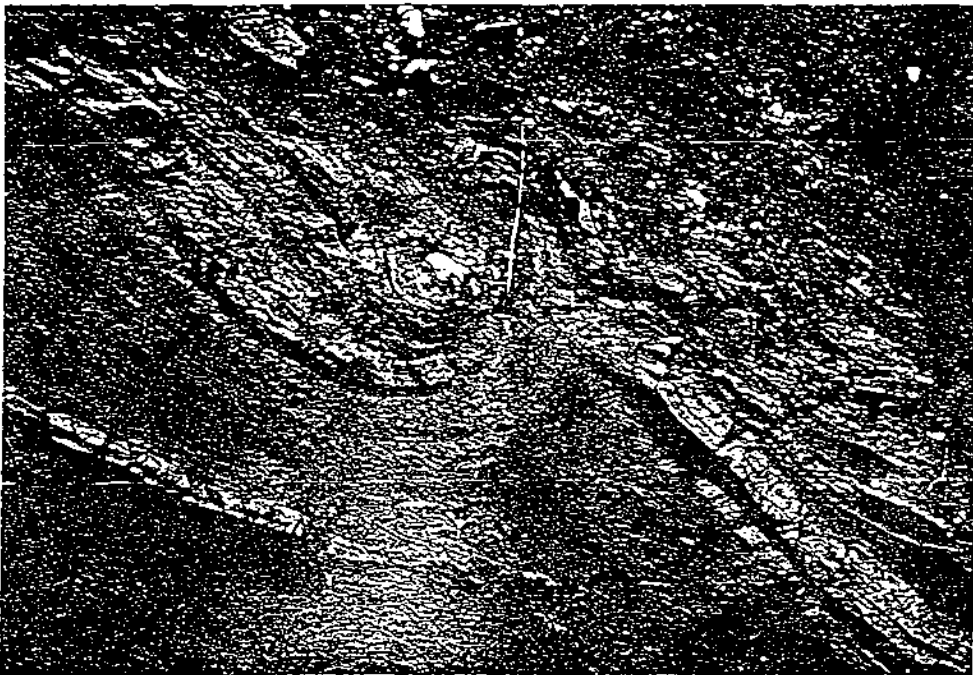
Στη δημιουργία της Ρηξιγενούς τεκτονικής οδηγεί η εμφάνιση ενός πυκνού δικτύου διακλάσεων που καλύπτει ολόκληρη την περιοχή της Α-ΒΑ θάσου. Χωρίς να υπάρχουν σχετικές κινήσεις έχουν δημιουργηθεί κάθετες επιφάνειες με διεύθυνση Α/Δ ή και Β/Ν. Στις ρηξιγενείς αυτές ζώνες εμφανίζονται τεκτονικές Δολομιτικές (κολαπτικά, κροκαλοπαγή) που θυμίζουν κατακλαστίτες. Σ' αυτές τις "ζώνες" έχουν επανασυγγαληθεί κομμάτια από δολομιτικά μάρμαρα, μετά την παραμόρφωση. Η παράταξη των νέων αυτών επιφανειών είναι ως επί το πλείστον κάθετη. Ο METZ (1957) ονομάζει αυτές τις επιφάνειες (επιφάνειες ολίσθησης) (listrische flache).

Η ηλικία αυτή της ρηξιγενούς παραμόρφωσης πρέπει να είναι μεταγενεότερη, επειδή έχει επιδράσει και στα ανδραειτικά υλικά που συναντά κανείς σε διάδους στο Νότιο μέρος της περιοχής των

εργασιών. Η παραμορφωτική αυτή (Φ4) φάση, για το λόγο αυτό πρέπει να οδηγεί και στη σημερινή ρηξιγενή τεκτονική των υπιζόμενων στρωμάτων που θα συζητηθεί παρακάτω.

ΟΙ ΜΕΓΑΛΟΠΤΥΧΕΣ ΤΗΣ Α-ΒΑ ΘΑΣΟΥ

Για την εξακρίβωση και σπουδή των Μεγαλοπτυχών της περιοχής εργασιών, έγινε η συλλογή τεκτονικών στοιχείων στο ύπαιθρο όπως άξονες πτυχών, γραμμώσεις β', παράταξη και κλίση των πετρωμάτων.



Κεκλιμένη πτυχή διαστρεπτικής ολίσθησης $300^{\circ}/50^{\circ}$ στους Γνεύσιους (Λιμένα - Θάσου).

Όπως αναφέρθηκε προηγούμενα οι επιφάνειες -s- των κρυσταλλικών πετρωμάτων της Α-ΒΑ Θάσου είναι τεκτονικής φύσης. Το ιζηματογενές -s- των πετρωμάτων έχει τελείως χαθεί, λόγω της πολυμεταμόρφωσης και τεκτονικής παραμόρφωσης τους. Έτσι το "φαινομενικό" τεκτονικό -s- των μεταμορφωμένων σειρών, οδήγησε πολλούς ερευνητές της ευρύτερης περιοχής (KRONBERG et al, ZACHOS 197) στα λανθασμένα συμπεράσματα της στρατογραφικής σειράς τους και όχι της πολύ

πτώχωσής τους. Είναι δε πολύ πιθανόν ότι πριν την έντονη αλπική παραμόρφωση, η περιοχή αυτή να έχει επηρεασθεί από Βαριστική ή προ-βαριστική παραμόρφωση και μεταμόρφωση (Φ1 Παραμόρφωση). Σπουδαίο λοιπόν ρόλο για τον εντοπισμό των Μεγαλοδομών έπαιξαν και τα γραμμικά στοιχεία β. Παρατηρήθηκε ότι παράλο τη σταθερή διεύθυνσή τους (Συγκεκριμένα τα β2) αλλάζουν απότομα την κλίση τους. Αυτό δικαιολογείται λόγω της μετακίνησης τους από τα β3 ή τις αυλακώσεις περί του άξονα-β2 (λόγω ανισοτροπίας).

Η ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Το φθινόπωρο του 1986 έγινε έλεγχος των Φωτογραμμώσεων της Α-ΒΑ θάσου (βλέπε έκθεση Π. Τσόμπος, Μελέτη Φωτογραμμώσεων της Α-ΒΑ θάσου, ΙΓΜΕ, Φεβρουάριος 1987, Αθήνα). Την περίοδο αυτή συλλέχθηκαν και τεκτονικά στοιχεία, όπως παράταξη και κλίση στρωμάτων, διεύθυνση και κλίση ρηγμάτων, διακλάσεων και γραμμώσεων κ.λ.π. Για την απόδοση της ρηξιγενούς τεκτονικής, χρησιμοποιήθηκε ως επι το πλείστον η διεύθυνση (απόκλιση από Βορρά) των ρηγμάτων και διακλάσεων που βρέθηκαν στο ύπαιθρο.

Όλα τα πετρώματα που απαντήθηκαν στην περιοχή εργασιών, έδειχναν έντονη διάρρηξη. Τα γνευσιακά πετρώματα διέπονται από αμήνη διακλάσεων με σταθερές διευθύνσεις σε αντίθεση με τα μάρμαρα και δολομίτες, όπου η έντονη διάρρηξή τους απαντάται σε όλες σχεδόν τις διευθύνσεις. Στην εργασία που προαναφέρεται έγινε και μια προσπάθεια γενετικής ένταξης των ρηξιγενών συστημάτων που μετρήθηκαν στο ύπαιθρο στην Φ3 Φάση παραμόρφωσης, χωρίς να αποκλείεται και η περίπτωση, μέρος τους να ανήκει γενετικά στην παραμορφωσιγενή Φάση Φ2.

Οι κύριες διευθύνσεις που παρατηρήθηκαν στην Α-ΒΑ θάσο είναι:

- I. ΒΔ/ΝΑ ή Β 130° - Β 140°
- II. ΑΒΑ/ΔΝΔ ή Β 70° - Β 95°
- III. Β/Ν ή Β 340° - Β 10°
- IV. ΒΑ/ΝΔ ή Β 50° - Β 60°



Οριζόντια μετακίνηση (περίπου 50 cm) δολομιτών πύκνων στη θέση "Σαλιάρη" στην Α-ΒΑ θάλασσα.

Οι περισσότερες διευθύνσεις των διακλάσεων και ρηγμάτων στην ΒΔ/ΝΑ και είναι μέσο έως κάθετες. Το ίδιο παρατηρείται και με τα υπόλοιπα κορυφαία.

Επειδή τα συστήματα διακλάσεων Α-Δ και Β/Ν είναι δυνατό να αποτελούν γεννητικά τις διακλάσεις (Διατμητικές επιφάνειες) SANDER (1948), "σκεπάζουν" πολλές φορές νέες επιφάνειες στρώσεων (Φάση Φ4) και αποτελούν την μετάβαση στη νεώτερη ρηξιγενή τεκτονική.

Στα ύπαιθρο δεν ήταν δυνατόν να διαπιστωθεί ποιά συστήματα διακλάσεων ανήκουν σε φαινόμενα συμπίεση ή αποπίεσης, επειδή συνήθως στα μάρμαρα οι διακλάσεις δεν "δείχνουν" ίχνη κινήσεων. Έτσι μόνο από γενικότερες παρατηρήσεις διαπιστώθηκε ότι μερικές από τις διακλάσεις (ρηγμάτα) είναι κανονικά ρηγμάτα, όταν αυτά μετακινούσαν ανάλογα και τις παρατάξεις των πετρωμάτων.

Ετσι παρατηρώντας στον Χάρτη Φωτογραμμώσεων A-BA Θάσου (Π.Τσόμπος, έκθεση ΙΓΜΕ) και γνωρίζοντας τη ΒΒΔ/ΝΝΑ διεύθυνση του μεγάλου κανονικού ρήγματος του Υψαρίου, θα μπορούσε κανείς να υποθέσει ότι ΒΔ/ΝΔ διεύθυνση αποτελείται από κανονικά παράλληλα ρήγματα.

ΟΙ ΔΟΛΟΜΙΤΕΣ ΤΗΣ A-BA ΘΑΣΟΥ

Οι κλίσεις των -ς- παρατάξεων του κυμαίνεται από 10° - 20° , κυρίως προς ΒΑ ή ΝΑ στις άμεσες περιοχές των αντικλίνων ή συγκλίνων.

Η νεότερη ρηξιγενής τεκτονική έχει επηρεάσει σημαντικά τα δολομιτικά μάρμαρα της A-BA Θάσου. Κανονικά ρήγματα, Χ-ρήγματα, καθώς και σμήνη διακλάσεων καθιστούν τους δολομίτες έντονα "τεκτονισμένους" και συνεπώς την εκμετόλληυσή τους πολύ δύσκολη. Μικρά ή μεγαλύτερα ρήγματα κάθε διεύθυνσης παρατηρήθηκαν σε ολόκληρη την περιοχή των δολομιτών. Χαρακτηριστικό είναι το ροδοδιάγραμμα των φωτογραμμώσεων της A-BA Θάσου όπου φαίνεται η ύπαρξη τεκτονικών συνεχειών σε κάθε διεύθυνση.

Με τον καθορισμό των παραμορφωτικών φάσεων Φ1-Φ4 της ρηξιγενούς τεκτονικής, καθώς και της φωτογεωλογικής ερμηνείας της A-BA Θάσου, είναι δυνατόν να καθορισθούν και ομοιογενείς τεκτονικές περιοχές.

Οι τεκτονικές περιοχές, οι οποίες δημιουργούνται από την πύκνωση και ρηγμάτωση των στρωμάτων (φυσικά αίτια) είναι οι περιοχές με ενιαία - ομοιογενή τεκτονική καταπόνηση.

Μεγαλορήγματα ή συστήματα διακλάσεων μπορούν να αποτελέσουν όρια τεκτονικών περιοχών, είναι δυνατόν να εντοπισθούν και να χρησιμοποιηθούν σαν οριακά ρήγματα ενός υγιούς ή μη κοιτάσματος μαρμάρου, πάντοτε σε σχέση με την εκάστοτε φάση παραμόρφωσης που διέπει την περιοχή.

Ετσι για την επιλογή περιοχών με λατομικό ενδιαφέρον πρέπει να καθορισθεί ο "βαθμός τεκτονισμού" της, ο οποίος καθορίζεται με την επεξεργασία μιας σειράς τεκτονικών χαρακτηριστικών.



Πτυχόμενα δορυμειτικά μάρμαρα στην περιοχή Σαλιόρη (επάνω) και Βαθή (κάτω). Διακρίνεται ο ορίζοντας των σφαιροειδών οχιτοειδών μέσα στις στρώσεις του δορυμειτικού μάρμαρου.



Να υπολογισθεί η μέση βαρύτητα των διαφόρων τεκτονικών περιοχών και να υπολογισθεί ο συντελεστής διακλαστικότητας της περιοχής. Αυτός ο τρόπος εργασίας έχει εφαρμοσθεί με επιτυχία στην εξόρυξη των λιθάνθρακοφόρων στρωμάτων στην περιοχή του RUHR ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ.

Επειδή οι κανόνες της μηχανικής συμπεριφοράς των στρωμάτων παραμένουν οι ίδιοι, ενώ οι παράμετροί τους αλλάζουν με τις κατά τόπους φυσικογεωγραφικές συνθήκες και τη σύσταση των πετρωμάτων, θεωρείται βέβαιο ότι ο τρόπος έρευνας εντοπισμού μη τεκτονικά καταπονημένων περιοχών μπορεί να εφαρμοσθεί και στον εντοπισμό υγιεινών μαρμαροφόρων περιοχών στον Ελληνικό χώρο.

2.1.4 Κοιτασματολογική αξιοποίηση και φυσικές ιδιότητες μαρμάρου

Θάσου

Οι φυσικομηχανικές ιδιότητες

Οι φυσικομηχανικές ιδιότητες καθορίζουν κατά κύριο λόγο τις καλύτερες χρήσεις του μαρμάρου. Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σε αντιπροσωπευτικά δοκίμια κατάλληλα διαμορφωμένα σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές. Τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι τα εξής:

Φαινόμενο ειδικό βάρος.....	2,850 Km/m ³
Συντελεστής εμποτισμού κατά βάρος.....	1,3 %
Θλιπτική αντοχή.....	997 Kg/cm ²
Μέτρο ελαστικότητας (από θλίψη).....	749,070 Kg/cm ²
Εφελκυστική αντοχή (από κάμψη).....	133 Kg/cm ²
Αντοχή στη φθορά από τριβή (μετά από 1000 m).....	6,60 mm
Μικροσκληρότητα Κποορ.....	321,606 Kg/cm ²

Αποθέματα

Τα αποθέματα μιας μαρμαροφόρου περιοχής υπολογίζονται εφόσον είναι γνωστή η έκταση του μαρμαροφόρου κοιτάσματος και ο μέσος συντελεστής αποληψιμότητας, από τον τύπο $A = E \cdot \Pi \cdot \alpha$ όπου E η έκταση του μαρμαροφόρου κοιτάσματος, Π το βάθος στο οποίο θα φθάσει η εκμετάλλευση και α ο συντελεστής αποληψιμότητας.

Έκταση του μαρμαροφόρου κοιτάσματος

Στην περιοχή που ερευνήθηκε το λευκό δολομιτικό μάρμαρο καταλαμβάνει μια έκταση 12 χιλ. στρεμμάτων περίπου και περιλαμβάνει την μαρμαροφόρο περιοχή Σαλιάρη Βαθή και Μούργενα.

Εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα εντοπίζονται σε όλη την έκταση που εμφανίζεται το δολομιτικό μάρμαρο. Η εκμετάλλευση τους όμως σε ορισμένες περιοχές θα δημιουργούσε πολλά προβλήματα στο κοινωνικό σύνολο και θα έθιγε ανεπανόρθωτα τον τουρισμό της περιοχής. Συγκεκριμένα οι περιοχές δυτικά της Καστανιάς και νότια των υψωμάτων Λειβαδάκια, Πυργούδι βρίσκονται πολύ κοντά στον περιφερειακό δρόμο της Θάσου και είναι ορατές από την κοινότητα Παναγίας και από τον Όρμο Ποταμιάς. Στις περιοχές αυτές δεν είναι δυνατόν να υπάρξει λατομική δραστηριότητα.

Στην περιοχή Σαλιάρη Βαθή οι εκμεταλλεύσεις πρέπει να περιορισθούν στο χώρο που ήδη έχουν δημιουργηθεί και λειτουργούν λατομεία μαρμάρου. Ο χώρος αυτός που καταλαμβάνει μια έκταση 2.900 στρεμμάτων περίπου είναι ορατός μόνο από την πλευρά της θάλασσας.

Στην περιοχή μούργενα η μαρμαροφόρος έκταση δεν ξεπερνάει τα 100 στρέμματα και βρίσκεται κοντά στο δημόσιο δρόμο. Στην περιοχή αυτή εξορύσσεται το καλύτερο από άποψη ποιότητας μάρμαρο της Ν. Θάσου.

Συντελεστής αποληψιμότητας

Στοιχεία που καθορίζουν τον συντελεστή αποληψιμότητας είναι: η τεκτονική της περιοχής, η ποιοτική κατάσταση του μαρμάρου, ο μηχανολογικός εξοπλισμός του λατομείου, ο τρόπος εξόρυξης, κ.λ.π.

Σε περιοχές που δεν έχουν γίνει εξορύξεις, είναι σχεδόν αδύνατον να υπολογισθεί ο συντελεστής αποληψιμότητας έστω και με κάποια προσέγγιση. Μόνο σε λατομεία που λειτουργούν είναι δυνατόν να τον υπολογίσουμε. Χωρίς όμως να μπορεί να αποτελέσει στοιχείο για την υπόλοιπη μαρμαροφόρο περιοχή. Προκειμένου να καθορισθούν τα αποθέματα στην μαρμαροφόρο περιοχή που ερευνήθηκε έγινε υπολογισμός του συντελεστή αποληψιμότητας σε οκτώ λατομεία εξόρυξης. Ο μέσος συντελεστής αποληψιμότητας που προέκυψε είναι 5%.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι τα λατομεία που ήταν εφοδιασμένα με σύγχρονο εξοπλισμό εξόρυξης και είχαν σωστά διαμορφωμένους χώρους εργασιών είχαν συντελεστή αποληψιμότητας μέχρι 20%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΞΟΡΥΞΗ ΜΑΡΜΑΡΟΥ

3.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΜΑΡΜΑΡΟΥ ΘΑΣΟΥ

Τα μάρμαρα της νήσου Θάσου εξωρύσσονταν εντατικώς κατά την αρχαιότητα, όπως μαρτυρούν τα πολυάριθμα αρχαία λατομεία τα συναντώμενα επ' αυτής. Αυτά λειτουργούσαν κυρίως κατά τους κλασσικούς και τους ρωμαϊκούς χρόνους, πιθανώς δε και κατά τους αρχαϊκούς και τους βυζαντινούς. Το θάσιον μάρμαρον, γνωστό σαν χονδροκοκκώδες, λευκό ως τεφρόλευκον πέτρωμα, χρησιμοποιήθηκε κατά την αρχαιότητα όχι μόνο για τις τοπικές ανάγκες της νήσου, αλλά και για εξαγωγή εκτός αυτής, πιθανώτατα και στην Ρώμη. Από αυτό το μάρμαρο έχει κατασκευασθεί η Αψίδα του Γαλέριου στην Θεσσαλονίκη (ΜΑΡΑΒΕΛΑΚΙΣ).

Τα αρχαία λατομεία της Θάσου διατηρούνται σχεδόν όλα ανέπαφα μέχρι σήμερα και φανερώνουν τις τεράστιες ποσότητες του πετρώματος που λατομήθηκε κατά την αρχαιότητα. Τα περισσότερα και μεγαλύτερα από αυτά βρίσκονται στην νοτιοανατολική περιοχή της νήσου, παρά την ακτή, όπως στην θέση Αλυκή και σε μικρή απόσταση απ' αυτήν. Άλλα αρχαία λατομεία ευρίσκονται σε διάφορα σημεία της ανατολικής ακτής και συγκεκριμένα από τον ορμίσκο Βάθου μέχρι το ακρωτήριο Σάλιαρη και επίσης στην περιοχή του Λιμένος.

Κατά τους νεώτερους χρόνους τα μάρμαρα της Θάσου, σε σύγκριση με τα μάρμαρα άλλων περιοχών της Ελλάδας, έχουν χρησιμοποιηθεί σε περιωρισμένο βαθμό. Τα νέα λατομεία βρίσκονται είτε στις θέσεις των αρχαίων, όπως στο ακρωτήριο Σάλιαρη, στην Αλυκή και στην Μούριενα (παρά τον Λιμένα), είτε σε νέες θέσεις, όπως στην περιοχή του όρους Υφάριο. Στη τελευταία περιοχή η εξόρυξη γίνεται κοντά στο χωριό Ραχώνι και στις θέσεις Ψιτάκι και Δύο Κέφαλοι, οι οποίες κείνται σε υψόμετρο 600-700 και αντίστοιχα βορειοδυτικά και βόρεια της κορυφής Υφαρίου.

Ως γνωστόν, η νήσος Θάσος ανήκει στην κρυσταλλοσχιιστώδη μάζα της Ροδόπης και αποτελείται από εναλλασσόμενα στρώματα γνευσίων - σχιστολίθων αφ' ενός και μαρμάρων αφ' ετέρου. Τα τελευταία πετρώματα είναι ασβεστικά, κατά θέσεις δομολιτικά, αμφότερα τα είδη έχουν λατομηθεί τόσο κατά τους αρχαίους όσο και κατά τους νεώτερους χρόνους.

3.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΕΩΣ ΕΞΟΡΥΞΗΣ

Από τα στοιχεία που προέκυψαν από τις ερευνητικές εργασίες και λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση όπως έχει διαμορφωθεί από τη λειτουργία των λατομείων εξόρυξης, προτείνονται οι χώροι λειτουργίας των λατομείων όπως φαίνονται στον επισυναπτόμενο χάρτη 1:5.000.

Εκείνο όμως που πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα, προκειμένου να αξιοποιηθεί αυτό το μοναδικό στον κόσμο λευκό μάρμαρο, είναι ο τύπος εξόρυξης που πρέπει να εφαρμοσθεί και ο μηχανικός εξοπλισμός που πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατά τις διάφορες φάσεις εξόρυξης.

Η μέθοδος εκμετάλλευσης που πρέπει να εφαρμοσθεί είναι του τύπου της ανοικτής εκτομής με αναβαθμίδες. Η μέθοδος αυτή ενδείκνυται γιατί:

- α) Δεν παρατηρείται μεγάλο πάχος επιφανειακής αποσάθρωσης.
- β) Έχει παρατηρηθεί ότι οι "πάγκοι" μαρμάρου που εμφανίζονται σε υψηλότερους ορίζοντες είναι εξ'ίσου καλής ποιότητας με αυτούς σε βαθύτερους ορίζοντες και πολλές φορές λιγότερο επηρεασμένοι από τη διάβρωση λόγω της κυκλοφορίας των υπογείων υδάτων.
- γ) Εύκολη δημιουργία μετώπου εξόρυξης.
- δ) Η εμπειρία των ελλήνων λατόμων στον τρόπο αυτό εκμετάλλευσης.
- ε) Η μη γνώση της ποιότητας και των αποθεμάτων σε μεγάλο βάθος κ.ά.

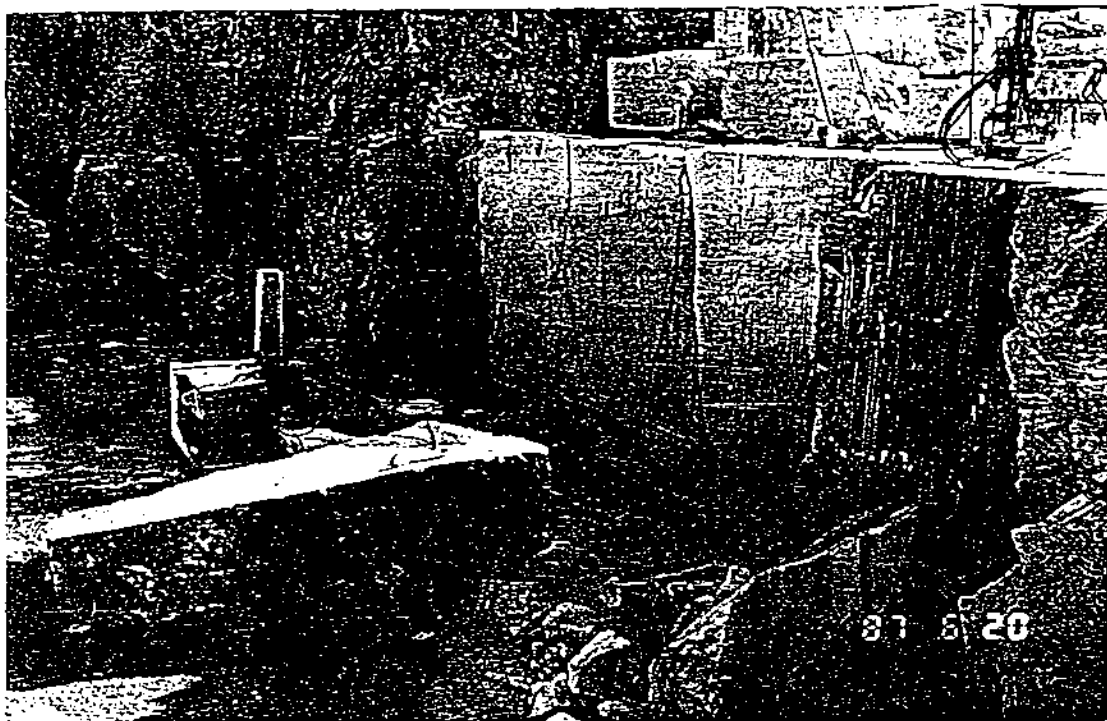
3.3 ΤΥΠΟΣ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΕΞΟΡΥΞΗΣ

Ο μηχανικός εξοπλισμός και η σωστή ανάπτυξη του λατομείου θεωρούνται απαραίτητες προϋποθέσεις για την αποδοτική λειτουργία του. Η εξόρυξη ογκομαρμάρων με εκρηκτικά (κάτι που συμβαίνει συχνά σήμερα στα λατομεία της Θάσου) είναι ανεπίτρεπτη γιατί δημιουργεί πρόσθετα ελατώματα στο μάρμαρο, μειώνει την αποληψιμότητα των ογκομαρμάρων από το μητρικό πέτρωμα (απώλεια τουλάχιστον 30%) και αυξάνει τα μπάζα στο λατομείο. Ο πιο ενδεδειγμένος τρόπος εξόρυξης είναι ο συνδυασμός μεθόδων που δεν καταπονούν το μάρμαρο και δεν μειώνουν την αποληψιμότητα, τέτοιες μέθοδοι που εφαρμόζονται δυστυχώς σε λίγα λατομεία είναι:

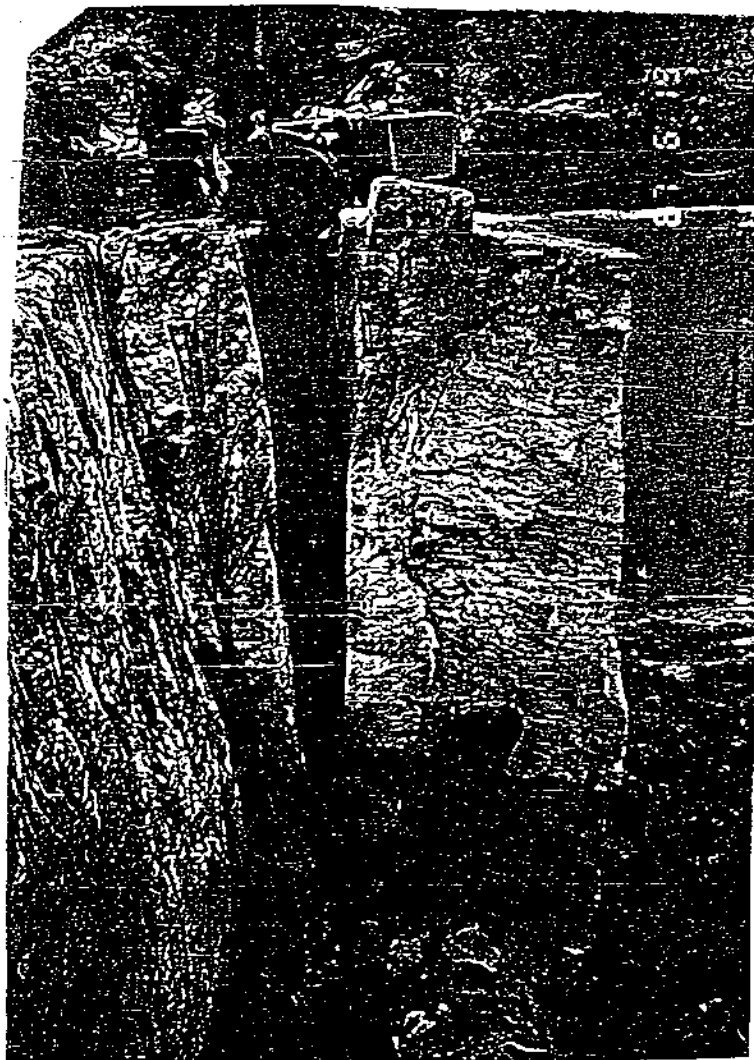
Ο μηχανολογικός εξοπλισμός του λατομείου συμπληρώνεται με φορτωτές ερπυστριοφόρους, τσάπα, υδραυλικούς γρύλλους και ειδικά φορτηγά οχήματα για την απομάκρυνση των μπάζων από το χώρο των εργασιών.

Στον εξοπλισμό ενός σύγχρονου λατομείου με μεγάλη παραγωγή και πολλά μέτωπα εξόρυξης θεωρείται απαραίτητη η εγκατάσταση μηχανήματος ανύψωσης και μετακίνησης όγκων όπως είναι οι γερανοί DERRICK.

Πρόβλημα στην περιοχή των εργασιών δημιουργείται από την συσσώρευση των μπάζων που φθάνουν σε μεγάλες ποσότητες λόγω του μικρού συντελεστή αποληψιμότητας. Τα μπάζα αυτά σήμερα μεταφέρονται με φορτωτές έξω από τα λατομεία και εναποτίθενται στα πρανά με αποτέλεσμα να δημιουργούν οπτική ρύπανση, να καλύπτουν μαρμαροφόρο κοίτασμα και να είναι επικίνδυνα για τους διερχομένους. Τα μπάζα πρέπει να μεταφέρονται με ειδικά οχήματα έξω από τη μαρμαροφόρο περιοχή σε χώρους που θα υποδειχθούν στους λατόμους.



Συνδυασμός συγχρόνων μηχανημάτων εξόρυξης σε λατομείο της περιοχής Σαλιάρη. Οριζόντια κοπή με αθυσιασίονα, κατακόρυφη με διατρητικό φορέα και διαμόρφωση του όγκου στο δάπεδο του λατομείου με συμπατοκοπή διαμαντέ.



Αποκοπή του όγκου με τη βοήθεια υδραυλικών πρέσβων και τράβας. Οι κλίμακες κομés έγιναν με συμπατοκοπή διαμαντέ. Το λατομείο βρίσκεται στην περιοχή Μούρσεννα.

3.3.1 Φάσεις εξόρυξης

Εξόρυξη είναι η φάση που περιλαμβάνει όλες τις σχετικές εργασίες στο μέτωπο που στοχεύουν στην απόσπαση του ογκομάρμαρου από τη φυσική του θέση.

Είναι και η σπουδαιότερη ανάμεσα στις άλλες φάσεις της εκμετάλλευσης του μαρμάρου γιατί τα προϊόντα της σαν πρώτη ύλη των δραστηριοτήτων του κλάδου πρέπει να πληρούν ποιότητα, ποσότητα και από άποψη κόστους τις απαιτήσεις των δραστηριοτήτων αυτών.

Πριν όμως την εξόρυξη καθεαυτή αξίζει να αναφερθούμε συνοπτικά στις υπόλοιπες φάσεις που μαζί με την εξόρυξη αποτελούν την εκμετάλλευση του λατομείου μαρμάρου.

- 1) Φάση Έρευνας : Η έρευνά μας δίνει τα στοιχεία εκείνα που είναι απαραίτητα για τον σχεδιασμό και την οργάνωση της εκμετάλλευσης, την επιλογή του εξοπλισμού.
- 2) Προσπέλαση : Είναι η δια κατασκευής οδών αφ' ενός σύνδεση του χώρου εκμετάλλευσης με το οδικό δίκτυο της περιοχής και αφ'ετέρου προσέγγιση στα μέτωπα εξόρυξης.

Κεντρικές και δευτερεύουσες οδοί προσπέλασης παρακολουθούν την όλη εκμετάλλευση κατά τρόπο ώστε να παρεμποδίζουν όσο το δυνατό λιγότερο την εξέλιξη του εργοταξίου και να αποφεύγεται στο μέγιστο η επιμήκωση των μεταφορών.

- 3) Προπαρασκευή : Ακολουθεί τη προσπέλαση και την αποτελούν όλες εκείνες οι εργασίες που απαιτούνται, ώστε ο λατομικός χώρος να είναι πλέον έτοιμος για παραγωγική λειτουργία.

Εδώ μπορούμε να αναφερθούμε στη φάση της αποκάλυψης δηλαδή της αφαίρεσης των υπερκειμένων στρωμάτων (στείρων υλικών) μέχρι την εμφάνιση του στρώματος μαρμάρου.

Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι :

- i) μαλακά ή σαθρά, οπότε απομακρύνονται εύκολα (χρήση προωθητού, φορτωτού και αυτ/των)

ii) ημίσκληρα ή σκληρά, οπότε απαιτήται και χρήση εκρηκτικών των οποίων όμως η επιλογή και η χρήση πρέπει να είναι προσεκτικές. Απόλυτα απαραίτητο, για λόγους οργάνωσης, είναι να προηγείται το μέτωπο αποκάλυψης του μετώπου εξόρυξης.

Εξόρυξη : Σημαντικό ρόλο στην εξόρυξη και επεξεργασία του μαρμάρου παίζουν : ο ιστός και οι ρωγματώσεις.

Ο ιστός είναι το είδος της εσωτερικής δομής των μαρμάρων που καθορίζεται από τη μορφή, το μέγεθος, τη διάταξη στο χώρο και το τρόπο σύνδεσης των ορυκτών κόκκων του πετρώματος. Έτσι η καλή ή η κακή σχιστότητα του μαρμάρου οφείλεται στο είδος του ιστού.

Οι ρωγμές ή κορμοί είναι αποτέλεσμα θλιπτικών, εφελκυστικών και διατμητικών τάσεων και καθορίζουν το μέγεθος του μαρμάρινου πάγκου που θα εξορυχθεί. Επηρεάζουν δηλαδή τη ποιότητα και το κόστος εξόρυξης.

Οι κορμοί ταξινομούνται σε συστηματικούς (επίπεδοι, παράλληλοι) και ακανόνιστους. Γενικά είναι χρήσιμοι όταν είναι σε μεγάλες αποστάσεις και ανεπιθύμητοι όταν είναι πυκνοί οπότε αχρηστεύουν το μάρμαρο.

Με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά καθώς και τις στρώσεις, τις κλίσεις των στρωμάτων, τις γραμμώσεις κ.λ.π. επινοήθηκε και χρησιμοποιήθηκε ο εκάστοτε μηχανικός εξοπλισμός των λατομείων σε συνδυασμό και με χρήση άλλων μηχανημάτων όπως υδραυλική σφύρα, SHOVEL προωθητής, φορτωτής, βαρεία χωματουργικά, ανατρεπόμενα αυτοκίνητα κ.λ.π.

Επιμέρους εργασίες : Στα περισσότερα λατομεία η φυσική σειρά εκτέλεσής τους είναι :

- α) Το λύσιμο του πάγκου μαρμάρου.
- β) Η απόσταση του από τη φυσική του θέση.
- γ) Η μετακίνηση του στη πλάτεια του λατομείου.
- δ) Η διαμόρφωση των ογκομαρμάρων.

ε) Η φόρτωση και μεταφορά των όγκων.

στ) Ο καθορισμός της πλατείας του λατομείου.

Είναι δυνατό να παραλειφθούν μια ή και περισσότερες εργασίες. Π.χ. πολλές είναι οι περιπτώσεις που οι πάγκοι μαρμάρων τεμαχίζονται σε εμπορικές διαστάσεις στη φυσική τους θέση στο μέτωπο και φορτώνονται απ'ευθείας για τη μεταφορά τους στην πλατεία συγκέντρωσης, προς διάθεση.

Το λύσιμο του πάγκου σκοπό έχει να προσδιοριστούν όσο το δυνατό καλύτερα τα γεωμετρικά μεγέθη του ογκομαρμάρου, να διαπιστωθούν αν υπάρχουν ελαττώματα, να βρεθεί η πυκνότης και να σχεδιαστεί η απόσταση του από τη φυσική του θέση.

Εάν ο πάγκος παρουσιάζει ελαττώματα, σχεδιάζεται η κοπή του κατά τρόπο ώστε να παρθούν όγκοι μαρμάρου με τις μικρότερες δυνατές απώλειες ανάλογα με το τύπο του κοιτάσματος (λεπτοστρωματώδες, μεσοστρωματώδες, παχυστρωματώδες), το λύσιμο γίνεται με διάφορες μεθόδους ή συνδυασμό μεθόδων.

Λεπτοστρωματώδη (π.χ. τύπος Ιωαννίνων) το λύσιμο γίνεται εύκολα επειδή διευκολύνουν οι φυσικοί κορμοί το μικρό ύψων των πάγκων και το άχρηστο πέτρωμα που διακόπτει κατά θέσεις τους υγιείς ορίζοντες.

Ετσι με τη χρήση της ακαριαίας θρυαλλίδας απομακρύνονται τα άχρηστα υλικά και ο όγκος ανάλογα με το μέγεθος του είτε αποσπάται αυτούσιος είτε με γάζωμα τεμαχίζεται σε μικρότερους εμπορικών διαστάσεων.

Το SHOVEL που χρησιμοποιείται στην αποκάλυψη του στρώματος μαρμάρου και στο λύσιμο των πάγκων, χρησιμοποιείται και για τη μετακίνηση του όγκου από τη φυσική του θέση στη πλατεία του λατομείου. Εκεί ο όγκος διαμορφώνεται και με φορτωτή μεταφέρεται σε χώρο συγκέντρωσης διαμορφωμένων ογκομαρμάρων προς διάθεση.

Ο μηχανικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται και η χρήση εκρηκτικών (ακαριαίας θρυαλλίδας και πυρίτιδας) είναι τα πλέον ενδεδειγμένα στη περίπτωση αυτού του είδους κοιτασμάτων. Η συρματοκοπή δε θα μπορούσε να προσφέρει τίποτε το καλύτερο.

Στα παχυστρωματώδη όπως και στα μεσοστρωματώδη (Β.ΕΛΛΑΔΟΣ) είναι δυνατό να ακολουθήσει μία από τις παρακάτω μεθόδους ή συνδυασμό τους.

Η μία μέθοδος είναι η κλασική με τη χρησιμοποίηση αεροσφυρών και πεπιεσμένου αέρα, εκρηκτικών και βοηθητικών μηχανημάτων (προωθητήρες, φορτωτές, SHOVEL, εφοδιασμένα με υδραυλική σφύρα, κουβά ή RIPPER, βίντζια, υδραυλικοί γρύλλοι, αλυσπρίονα κ.λ.π) και η άλλη είναι η μέθοδος με τη χρησιμοποίηση συρματοκοπής.

Ο συνδυασμός των δύο αυτών μεθόδων με ανάλογο εξοπλισμό βοηθητικών μηχανημάτων είναι η τρίτη μέθοδος που κατά πλείστον εφαρμόζεται στις μεγάλες λατομικές επιχειρήσεις και σε αρκετές μεσαίες.

Στη μικτή μέθοδο υπερισχύει η μια ή η άλλη ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του κοιτάσματος και τις δυνατότητες της επιχείρησης.

Οι επιμέρους εργασίες εξόρυξης γίνονται κατά περίπτωση ως εξής:

Αν το πέτρωμα που είναι σε επαφή με τον προς εξόρυξη πάγκο παρουσιάζει αλληπάληλους κοντινούς κορμούς, το τεμαχίζουμε και το απομάκρυνουμε με την υδραυλική σφύρα ή με RIPPER που είναι προσαρμοσμένο σε SHOVEL.

Σε λατομεία που δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα, ο τεμαχισμός γίνεται με χρήση πυρίτιδος και η απομάκρυνση χειρονακτικά με αξίνες και λαστούς.

Αν δεν υπάρχει καθόλου άχρηστο πέτρωμα που θα διευκόλυνε το λύσιμο όπως παραπάνω, είναι απαραίτητη η χρήση συρματοκοπής είτε της κλασικής είτε της νέας με το αδαμαντοφόρο σύρμα.

Αφού ο πάγκος ελευθερωθεί περιμετρικά, αν μεν το μέγεθος του μας επιτρέπει ώστε να τον αποσπάσουμε από τη φυσική του θέση με τα διατιθέμενα μέσα αν όχι τον τεμαχίζουμε. Τα μέσα που χρησιμοποιούμε για την απόσπαση είναι ο υδραυλικός γρύλλος, το SHOVEL με RIPPER, ο προωθητής ή ο φορτωτής.

Στην περίπτωση που απαιτείται ο τεμαχισμός, τον σχεδιάζουμε και τον πραγματοποιούμε με γάζωμα, οπότε χρησιμοποιούμε και σφήνες ή πυρίτιδα ή με συρματοκοπή.

Το γάζωμα γίνεται ή με κοινή αεροσφύρα ή με δίδυμες και τετράδυμες αεροσφύρες δηλαδή φορεία που φέρουν δύο ή τέσσερις αεροσφύρες οι οποίες λειτουργούν συγχρόνως.

Ανακεφαλαιώνοντας, στα παχυστρωματώδη έως μεσοστρωματώδη κοιτάσματα που είναι τα συνηθέστερα στη Ελλάδα και στη περίπτωση όπου το κοίτασμα παρουσιάζει συστηματικό τεκτονισμό, με αποστάσεις μεταξύ των κομμών σχετικά μεγάλες, άσχετα με τη συχνότητα ακανόνιστων ρωγμών, χρησιμοποιείται η μέθοδος κοπής με αδαμαντοφόρο σύρμα και αλυσοπρίονα σε συνδυασμό με τη κοπή δια σειράς παράλληλων διατηρημάτων. Τα διατηρήματα πρέπει να περιορίζονται σε βάθη όχι μεγαλύτερα των τριών μέτρων γιατί από εκεί πέρα η κατανάλωση ενέργειας καθιστά ασύμφορη τη διάτρηση.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή των παραπάνω είναι η δημιουργία βαθμίδων με ύψη όχι μεγαλύτερα των 6 m, η ύπαρξη νερού και ισχυρών μηχανημάτων για την μετακίνηση των ακατέργαστων όγκων και το καθαρισμό του μετώπου.

Παραδείγματα εκμεταλλεύσεων αυτού του είδους έχουμε στη Τήνο στη Πελοπόννησο και ιδίως στη Β.Ελλάδα (Καβάλα - Θάσο). Επειδή σε πολλά κοιτάσματα μαρμάρων δεν υπάρχουν ευνοϊκές κοιτασματολογικές και τεκτονικές συνθήκες και μεταξύ των συμπαγών μαζών υπάρχουν ζώνες με κατακερματισμένο πέτρωμα, επιβάλλεται ένας συνδυασμός χρησιμοποίησης πολλών μηχανημάτων και ποικιλία μεθόδων στην εξόρυξη. Με την εισαγωγή στην εξόρυξη βαρέων μηχανημάτων όπως υδραυλική σφύρα και SHOVEL με RIPPER αντι κουβά, περιορίστηκε η χρήση εκρηκτικών για το λύσιμο του πάγκου.

Ανάλογα με τα γεωμετρικά μεγέθη του ελεύθερου πάγκου χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι κοπής που αναφέρθηκαν. Το ύψος των βαθμίδων δεν είναι σταθερό και περιορίζεται προς τα πάνω από τη δυνατότητα λειτουργίας των εκσκαπτικών μηχανημάτων. Απαιτούνται σημαντικά μέσα για τη φόρτωση και αποκομιδή των στείρων στους χώρους απόρριψής τους. Λόγω του μεγέθους των προς φόρτωση αχρήστων όγκων επιβάλλεται η χρησιμοποίηση μεγάλων φορτωτών και αναστρεψόμενων αυτοκινήτων.

Τα SHOVEL δεν προσφέρονται λόγω της δυσκολίας μετακίνησης τους από μέτωπο σε μέτωπο. Επίσης δεν ενδείκνυνται σε αυτού του είδους τα λατομεία η εγκατάσταση κάθε είδους σταθερών ανυψωτικών μηχανημάτων λόγω της γρήγορης προχώρησης των μετώπων.

— Πρέπει ακόμα να επισημανθεί ότι στην επιλογή των μεθόδων εξόρυξης και στο σχεδιασμό της διάταξης του λατομείου πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη σημασία στο μέλλον. Το κόστος των δαπανών εξόρυξης και των δαπανών αποκατάστασης του περιβάλλοντος θα είναι όλο και πιο καθοριστικό για τη δυνατότητα επιβίωσης της λατομικής επιχείρησης.

Σήμερα στη χώρα μας και από το 1982 χρησιμοποιούνται οι αδαμαντοφόρες συρματοκοπές. Η εφαρμογή τους είναι μια επαναστατική κοπή και αποτελεί σταθμό στη μέθοδο εξόρυξης. Οι μηχανές αυτές έχουν ιπποδύναμη 40-60 HP και η ταχύτητα σύρματος 120-150 Km/h. Η απόδοση κοπής κυμαίνεται από 3-12 m²/h. Η ποσότητα του νερού είναι 3-5 m³/h. Το ρεύμα που απαιτείται παρέχεται από εθνικό δίκτυο (ΔΕΗ) ή από ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη των 80-115 KVA. Με ζεύγος 140 KVA μπορούν να λειτουργήσουν δύο συρματοκοπές. Το αδαμαντοφόρο σύρμα προσαρμόσθηκε στην ιδιαιτερότητα των ελληνικών κοιτασμάτων με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Στο μέλλον μηχανήματα κοπής που το κοπτικό τους βασίζεται σε σκληρομέταλλα (π.χ. αλυσοπρίονο) θα έχουν περιορισμένη εφαρμογή σε μαλακά πετρώματα, χωρίς πυριτικά και εκεί που πρέπει να λυθεί ο πάγκος, σε περίπτωση που το σύρμα δε προσφέρεται.

Επίσης προβλέπεται η ευρύτερη εφαρμογή της υδραυλικής σφύρας επειδή προβλέπει και προσφέρει μεγάλη βοήθεια στο λύσιμο των πάγκων σε μικρό χρόνο και με περιορισμένη χρήση εκρηκτικών.

Μέσα στη δεκαετία που διανύουμε έως το 2000 αναμένεται μεγάλη εξέλιξη στο σύνολο του μηχανικού εξοπλισμού κοπής και εκμετάλλευσης μαρμάρου. Εξέλιξη που θα αυξήσει κατά πολύ την αποδοτικότητα και θα μας οδηγήσει σε βελτιωμένους και ορθολογικούς σχεδιασμούς της εκμετάλλευσης.

3.3.2 Μέθοδοι και μηχανήματα κοπής και εξόρυξης

A. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΣΥΡΜΑΤΟΚΟΠΗΣ ΔΙΑΜΑΝΤΕ

Τα τελευταία πέντε χρόνια διαπιστώνεται μια αξιοσημείωτη διάδοση στη χρήση του σύρματος διαμαντέ στην εκμετάλλευση των κοιτασμάτων μαρμάρου και τραβερτίνη, μονολότι το κόστος ανά m^2 κοπής με τη μέθοδο αυτή παραμένει μέχρι σήμερα λίγο ψηλότερο από αυτό με την κλασική συρματοκοπή με ελικοειδές σύρμα.

Ενώ είναι εμφανή τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν στη δυνατότητα διάθεσης ενός όγκου μαρμάρου καλής ποιότητας κομμένου με σύρμα, σε σύγκριση με έναν όγκο κομμένο με διατρήματα και χρήση εκρηκτικών, επιβεβαιώνεται ακόμα, ότι η όλο και μεγαλύτερη διάδοση της κοπής με σύρμα διαμαντέ συμβάλλει τόσο στη μεγαλύτερη ταχύτητα κοπής όσο και στη μεγαλύτερη απλότητα στη χρησιμοποίηση της μεθόδου σε σύγκριση με την κλασική συρματοκοπή.

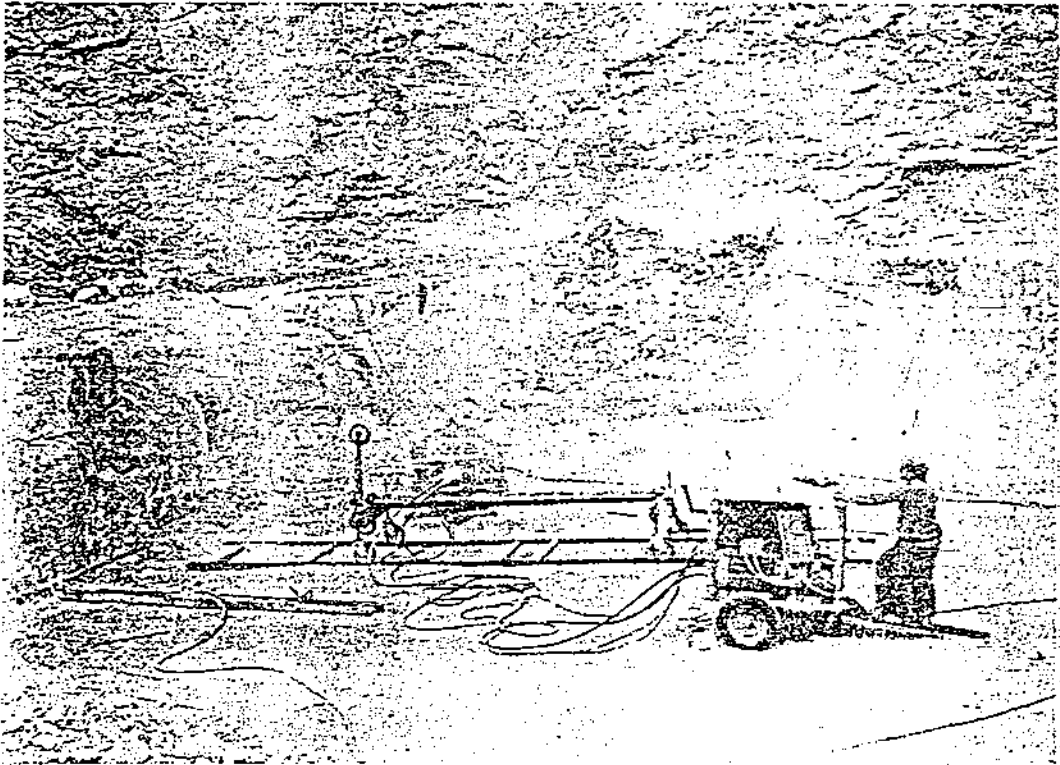
Εξηγείται έτσι γιατί η τεχνική της κοπής με σύρμα διαμαντέ έχει κάνει στο σύντομο χρονικό διάστημα που μεσολάβησε από την πρωτοεμφάνισή της, βήματα γίγαντα, τόσο σ' ότι αφορά τα μηχανήματα, όσο και σ' ότι αφορά το αδαμαντοφόρο σύρμα.

Όλα αυτά επέτρεψαν να τατραπλασιαστεί η ταχύτητα κοπής, να μειωθούν τα σπασίματα του σύρματος και να αυξηθεί η διάρκεια ζωής του, τόσο ώστε ένα μέτρο σύρματος διαμαντέ με τα πιο συνήθη χαρακτηριστικά (διάμετρος πέρλας $e = 10$ mm με τεχνητό διαμάντι κοκκομετρίας 40/60 USA Mesh, συγκέντρωσης περίπου 1,5 καράτι/cm³, 30/32 πέρλες/μέτρο) να έχει κανονική απόδοση από 25 έως 35 m^2 ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του πετρώματος που κόβεται.

Στις σύντομες παρατηρήσεις που ακολουθούν επιχειρείται μια γρήγορη αναφορά στις κυριότερες τεχνικές κοπής που εφαρμόζονται σήμερα στις πιο σημαντικές μαρμαροφόρες περιοχές.

Τα συγκροτήματα συρματοκοπής με σύρμα διαμαντέ μπορούν σε γενικές γραμμές να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες που αντιστοιχούν στις διαδοχικές φάσεις ανάπτυξης τους.

- 1) Υδραυλικά συγκροτήματα
- 2) Συρματοκοπές νοθες
- 3) Συγκροτήματα συρματοκοπής ηλεκτρική με τάνυση με αντίβαρο και εξομοιούμενα
- 4) Αυτόματες ηλεκτρικές συρματοκοπές με ηλεκτρονική ρύθμιση της τάνυσης του σύρματος



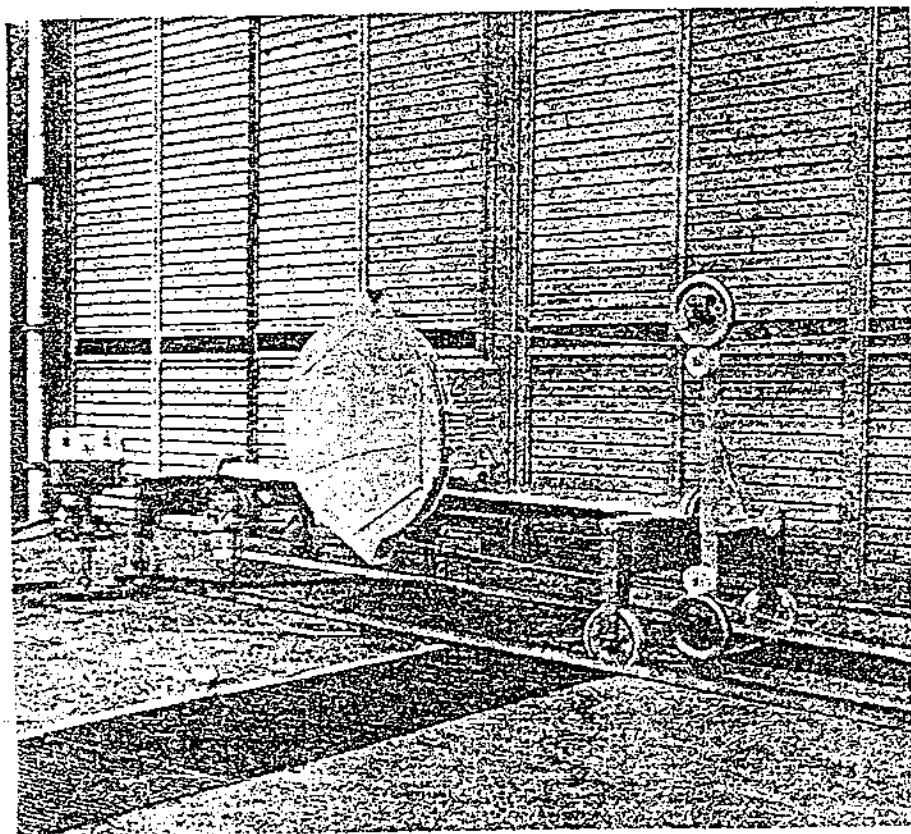
Εικ.1 Ένα συγκρότημα ΔΙΑΜΑΝΤΙ ΒΑΡ 98H 30

Οι πιο διαδομένες τεχνικές κοπής

Σε ότι αφορά τις κύριες τεχνικές κοπής αρχικά γίνεται αναφορά σε ένα λατομείο ήδη σε εκμετάλλευση, στο οποίο υπάρχει επιφάνεια ασυνέχειας (στρώση) μεταξύ του πάγκου που εκμεταλεύεται και του υποκειμένου, ώστε να είναι περιττή η κοπή κατά το οριζόντιο ή παραοριζόντιο επίπεδο.

Σ' αυτή την περίπτωση η κοπή του πάγκου αρχίζει με τη διάνοιξη μιας τρανσέρας που θα έχει τις δύο πλευρές κάθετες στο μέτωπο. Αυτές οι πλευρές θα κοπούν με συρματοκοπή ενώ η άλλη πλευρά η παράλληλη στο μέτωπο θα κοπή με διατρήματα και χρήση εκρηκτικών, ώστε να επιτευχθεί η αποκόλληση του όγκου από τον πάγκο.

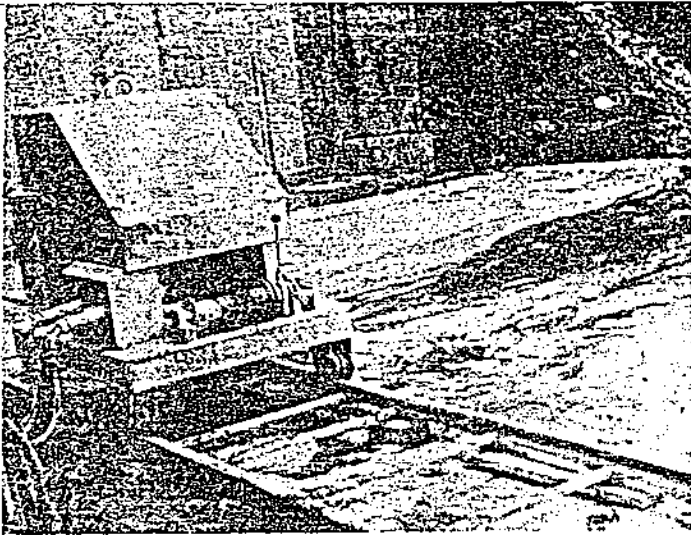
Τα κατακόρυφα διατρήματα που είναι αναγκαία για το πέρασμα του σύρματος διαμαντέ γίνονται με υδραυλικό σφυρί και έχουν συνήθως διάμετρο 90-140 mm ενώ τα οριζόντια γίνονται με αεροσφύρα πάνω σε βαγόνι, για μήκος μέχρι 6-8 m, ενώ για μεγαλύτερά διατρήματα απαιτείται διάτρημα διαμέτρου 90 mm.



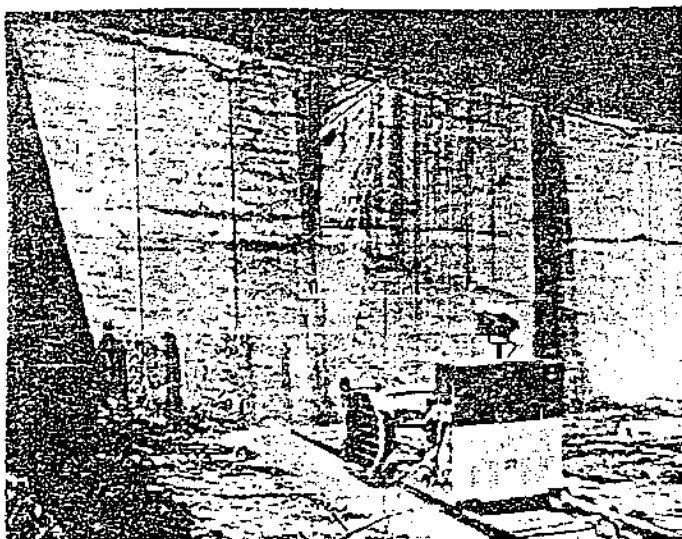
Εικ. 2 Συρματοκοπή DIAMANT BAR 08H 30 ηλεκτρουδραυλική

Πρέπει στο σημείο αυτό να τονιστεί η δυσκολία που υπάρχει στο να ενωθούν μεταξύ τους τα δύο διατρήματα. Η δυσκολία είναι μεγαλύτερη όσο μεγαλώνει το μήκος τους, ειδικότερα όμως του οριζοντίου,

αυτό οφείλεται στην απόκλιση των στελεχών και στη μεγάλη επίπτωση του καταπίεσματος του διατηρήματος που γίνεται με το νήμα της στάθμης και αλφάδι.



Εικ. 3 Άσκη του συστήματος τάνυσης με βαρούλκο σε συγκρότημα συρματοκώτης 50 HP



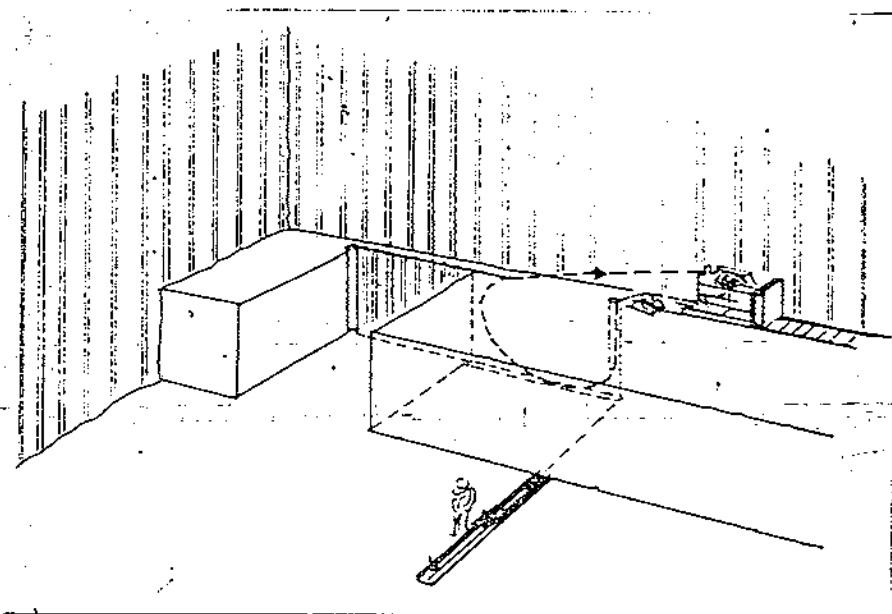
Εικ. 4 Το συγκρότημα TELEDIAM TO - 45 σε πηγές παράλληλες με απόσταση μεταξύ τους 1,7 μ.

Αφού ανοιχτεί η τρανσέρα θα είναι δυνατό, αν το μήκος της σε διεύθυνση παράλληλη με το μέτωπο είναι τουλάχιστον 2,5 m, να τοποθετεί στο βάθος της το διατηρητικό μηχάνημα και να γίνει ένα οριζόντιο που θα επικοινωνεί με το κατακόρυφο, που προσδιορίζει την πίσω πλευρά όγκου που θα εξορυχθεί.

Η κοπή θα γίνει στη συνέχεια με την τοποθέτηση της συρματοκοπής στο ανώτερο επίπεδο του πάγκου και με τις ρόδες προσανατολισμού του σύρματος κοντά στο κατακόρυφο διάτρημα. Αυτές θα απομακρυνθούν μόνο όταν τελειώσει η κοπή.

Αφού ολοκληρωθεί η παραπάνω κοπή, η συρματοκοπή μεταφέρεται στο δάπεδο του πάγκου για να γίνει η κατακόρυφη κοπή, κάθετη στο μέτωπο ώστε να αποκοπεί ο όγκος.

Είναι προφανές ότι η ύπαρξη στο λατομείο ενός γερανού derrick που ο βραχίονας του καλύπτει τον πάγκο που εξορύσσεται, διευκολύνει όλες τις εργασίες, καθώς επιτρέπει τη μετακίνηση της συρματοκοπής, του διατηρητικού φορείου και του όγκου που αποκόπεται. Ο τελευταίος κατά την μετακίνηση του μπορεί να βοηθηθεί και με υδραυλικούς γρύλους.

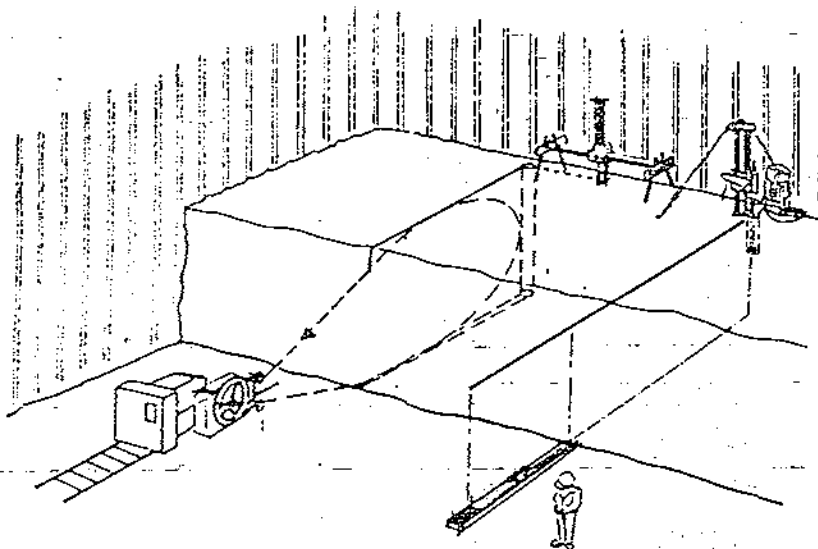


Σικ. 5 Άνοιγμα τρανσέρας με χρήση της συρματοκοπής

Όπως αναφέρθηκε, τα οριζόντια διατρήματα με μήκος μεγαλύτερο από 6 - 8 m γίνονται αποκλειστικά με διατρητικό εξοπλισμό, το κοπτικό του οποίου έχει διάμετρο 90 mm γενικά, ενώ τα στελέχη έχουν διάμετρο 80 mm.

Και με τη χρησιμοποίηση του παραπάνω εξοπλισμού υπάρχουν αποκλίσεις, που είναι αισθητές για διάτρηση μεγαλύτερη από τα 12 έως 14 m. Αυτή η απόσταση καθορίζει και τα όρια της χρησιμοποίησης του αδαμαντοφόρου σύρματος στη φάση της κοπής από τα βουνό μεγάλων πάγκων που είναι αναγκαία για την υψηλή απόληψη του κοιτάσματος. Όπως είναι γνωστό το ποσοστό απόληξης αυξάνει όσο μεγαλύτερες είναι οι επιφάνειες κοπής σ' ένα μέτωπο, οπότε αριστοποιείται η επόμενη φάση κοπής του πάγκου σε όγκους εμπορεύσιμων διαστάσεων.

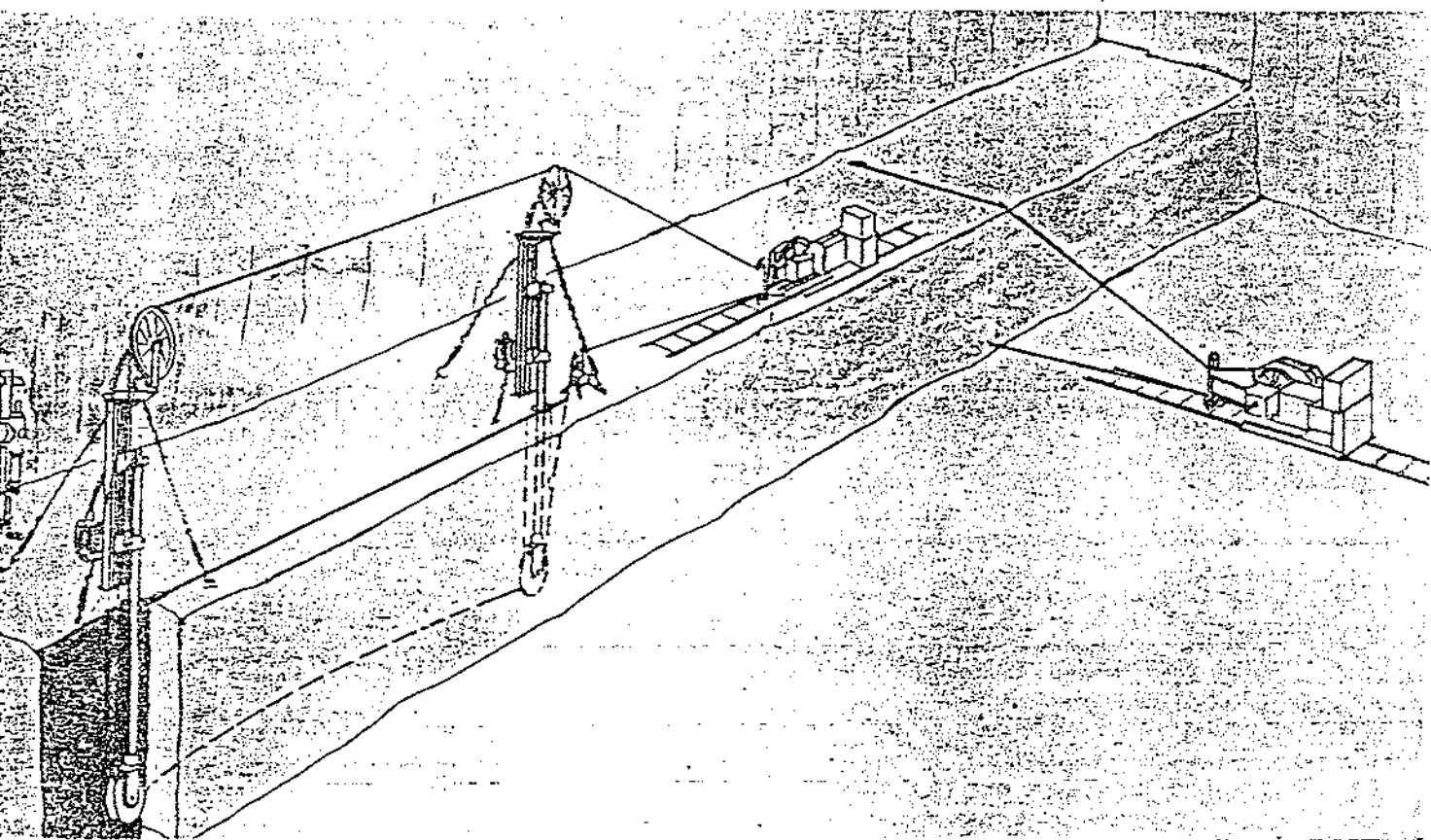
Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα υπάρχει η τάση να υιοθετηθεί και για το σύρμα διαμαντέ, η ίδια τεχνική που χρησιμοποιείται ήδη για το κοινό σύρμα, όπου αντί το σύρμα διαμαντέ να αγκαλιάζει την επιφάνεια που πρόκειται να κοπεί, περνώντας μέσα από τα δύο διατρήματα που επικοινωνούν, αυτό προωθείται στην κοψιά με διεισδυτική τροχαλία μέσα σε κατακόρυφο διάτρημα.



Εικ. 6 Κοπή παράλληλη στο μέτωπο με τη μηχανή στο ανώτερο μέρος του πάγκου

Οι πρώτες δοκιμές αυτού του τρόπου κοπής περιλάμβαναν τη διάνοιξη ενός κατακόρυφου διατρήματος διαμέτρου 220 mm μέσα στο οποίο κατέρχεται με ειδική διάταξη με τροχαλία - οδηγός του σύρματος, διαμέτρου 210 mm.

Όπως είχε προβλεφτεί η ταχύτητα κοπής μ' αυτό τον τρόπο μειώθηκε κατά 40% σε σύγκριση με τον προηγούμενο τρόπο κοπής, ενώ ο αριθμός των σπασμάτων του σύρματος αυξήθηκε σχεδόν στο διπλάσιο, λόγω της σημαντικής δυναμικής καταπόνησης που υφίσταται το χαλύβδινο σύρμα καθώς στρέφεται κατά 180° περίπου στην τροχαλία μικρής διαμέτρου με μια ταχύτητα περίπου 160 Km/h.



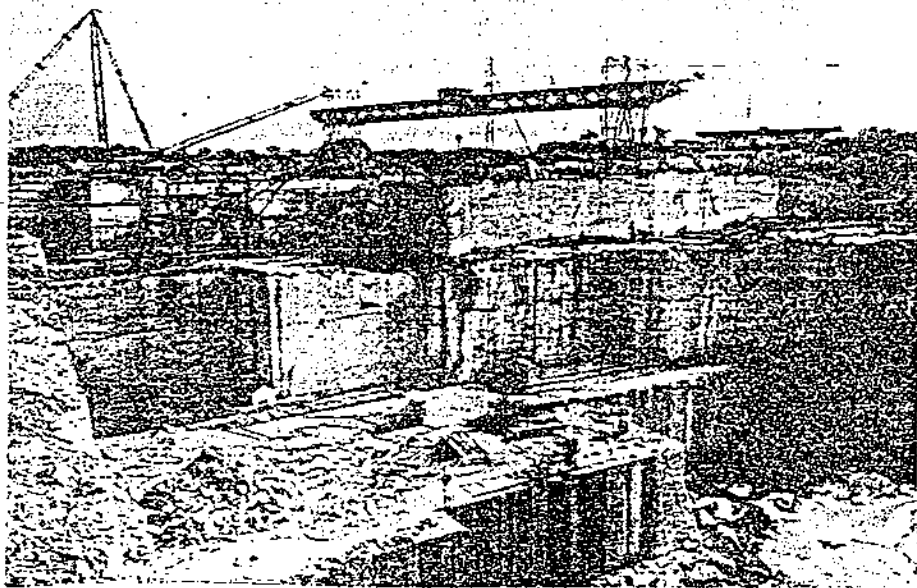
Εικ. 7 Εγκατάσταση συμπακοπής για κοπές μεγάλου μήκους

Δοκιμές με διατρήματα διαμέτρου 250 mm και 300 mm, στα οποία χρησιμοποιήθηκαν τροχαλίες 240 και 290 mm αντίστοιχα, έδωσαν λιγότερα σπασίματα του σύρματος, αλλά στην προκειμένη περίπτωση

ανακύπτουν προβλήματα σχετικά με τη διάνοιξη διατρημάτων, τόσο μεγάλης διαμέτρου, με ελαφρά μηχανήματα, όπως είναι τα διατρητικά, που χρησιμοποιούνται σ' αυτή την περίπτωση.

Όταν η στρώση του κοιτάσματος είναι τέτοια ώστε να απαιτεί και οριζόντιες κοψιές ή παραοριζόντιες, δεν υπάρχουν περιορισμοί στο να γίνουν αυτές με το σύρμα διαμαντέ, εκτός βέβαια αν έχουν μεγάλο μήκος όπως αναφερθήκαμε παραπάνω.

Μια τελευταία ενδιαφέρουσα τεχνική κοπής είναι αυτή που συνδυάζει τη συρματοκοπή διαμαντέ με το αλυσοπρίονο. Το μέγιστο μήκος του βραχίονα του αλυσοπρίονου είναι 3 m και η κοπή γίνεται με αλυσίδες που φέρει κοπτικά πλακίδια διαμαντέ ή βίδια.



Είγ. 8 Αλυσοπρίονο και συρματοκοπές TELEDAK

Η κοψιά έχει ένα πλάτος 50 mm περίπου, η ταχύτητα κοπής μεταβάλλεται από 3 έως 6 m²/h ανάλογα με τον τύπο του υλικού, ενώ η κατανάλωση κοπτικών είναι περίπου 0,3 gr βίδια/m² κοπής για μια αλυσίδα με 112 κοπτικά πλακίδια (τα στοιχεία από τη μηχανή "FP 50" της εταιρίας FANTINI).

Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται κυρίως σε κοιτάσματα όπου μπορεί να δημιουργηθεί μεγάλο μήκος μετώπου εκμετάλλευσης και συνίσταται στη δημιουργία οριζόντιας κοψιάς με το αλυσοπρίονο, προχωρώντας στη συνέχεια με το σύρμα διαμαντέ σε κατακόρυφες κοψιές παράλληλες στο μέτωπο και κάθετες σ' αυτό.

Σε κοιτάσματα που χαρακτηρίζονται από ένα ύψος του πάγκου μεγαλύτερο από 3 m, πέρα από το μεγάλο μήκος του μετώπου γίνονται με το αλυσοπρίονο η οριζόντια κοψιά όσο και η κατακόρυφη, παράλληλη στο μέτωπο. Σιγά-σιγά καθώς η οριζόντια κοψιά προχωρεί τοποθετούνται σφήνες, ώστε να εμποδιστεί το κλείσιμο της και να είναι εύκολο στη συνέχεια το πέρασμα του σύρματος για να γίνουν οι κοψιές οι κάθετες στο μέτωπο για την κοπή του πάγκου σε όγκους εμπορευσίμων διαστάσεων.

Επειδή δεν μπορούν να κοπούν όλα τα υλικά με αλυσοπρίονο με μπράτσο 3 m και επειδή αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία πάγκων πολύ μικρών διαστάσεων που αν τραβηχτούν στην πλατεία του λατομείου για να κοπούν σε εμπορεύσιμους όγκους θα έχουν μεγάλη φθορά, μπορεί να γίνουν με το αλυσοπρίονο όλες οι κατακόρυφες κοψιές, παράλληλες με το μέτωπο και κάθετες σ' αυτό, ενώ οι οριζόντιες κοψιές μπορούν να γίνουν με σύρμα διαμαντέ πολύ πιο γρήγορα, χωρίς δεσμεύσεις ως προς τις διαστάσεις L και I που μπορούν να επιλεγούν κατά τον πιο κατάλληλο τρόπο.

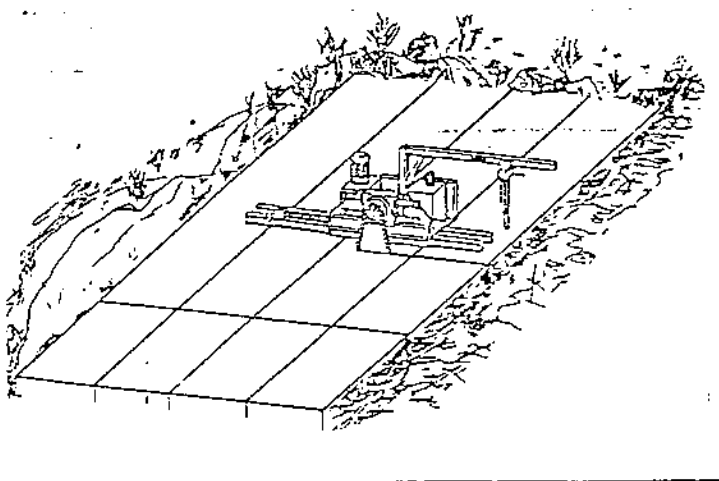
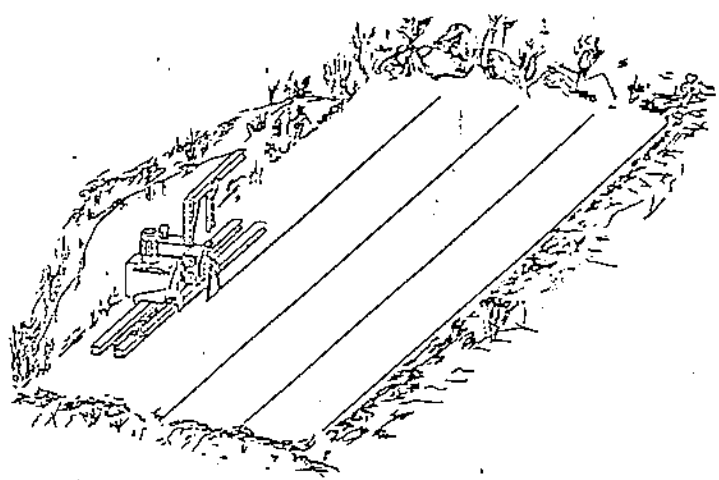
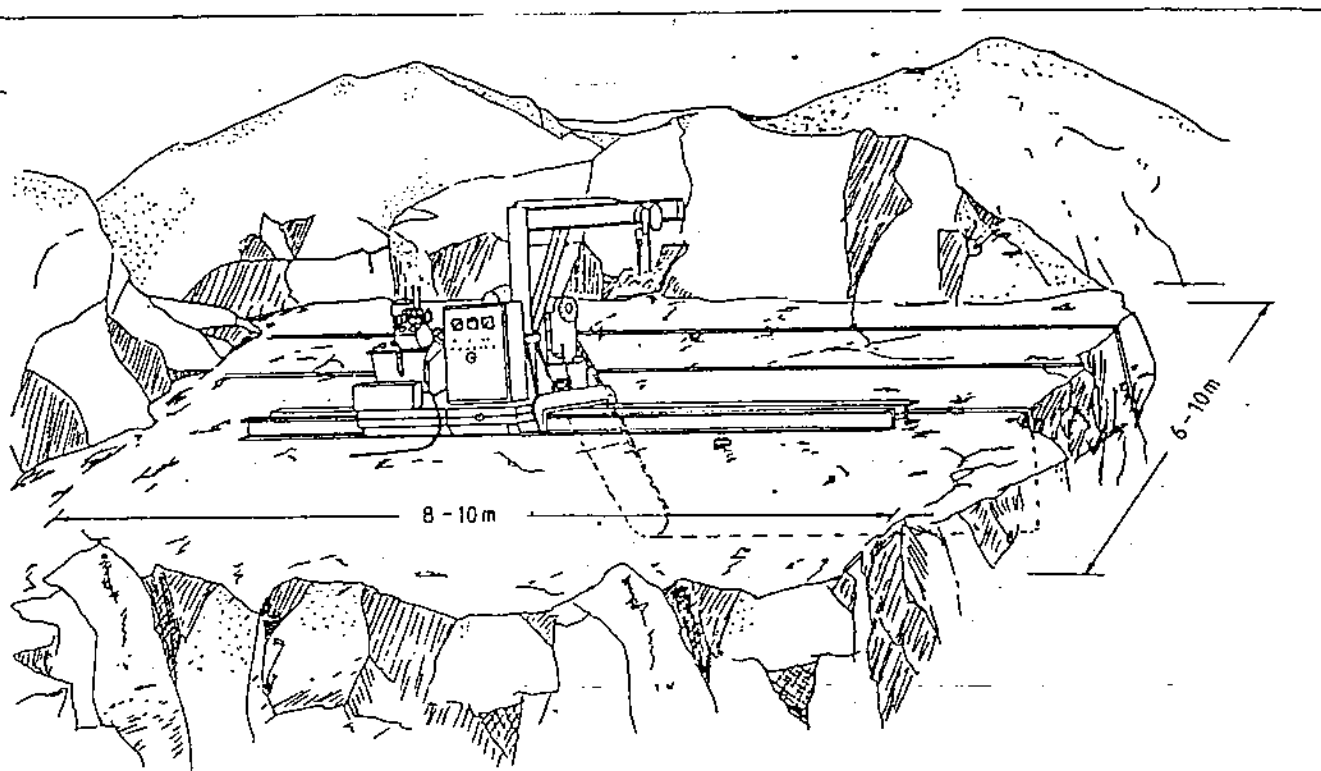
Β. ΑΛΥΣΟΠΡΙΟΝΑ KORFMANN

Τα αλυσοπρίονα του γερμανικού οίκου KORFMANN, που χρησιμοποιούνται στην εξόρυξη όγκων στα λατομεία μάρμαρων, ασβεστολίθων και άλλων μαμακών διακοσμητικών πετρωμάτων, είναι γνωστά στην αγορά εδώ και πολλά χρόνια.

Έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλά λατομεία του εξωτερικού, με πολύ καλά αποτελέσματα σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές εξόρυξης όγκων, όπως είναι η συρματοκοπή και η διάνοιξη παράλληλων διατηρημάτων και έχουν δώσει λύσεις σε προβλήματα διάνοιξης νέων μετώπων που θα ήταν πολύ δύσκολο να αντιμετωπιστούν με άλλο εξοπλισμό, χωρίς να προκληθούν ζημιές στο πέτρωμα. Επίσης χρησιμοποιούνται ευρύτατα, σε υπόγεια λατομεία μαρμάρου.

Στη χώρα μας, όμως, έχουν χρησιμοποιηθεί ελάχιστα, από ορισμένες μόνο επιχειρήσεις, ίσως γιατί η χρησιμοποίησή τους προϋποθέτει πολύ καλή οργάνωση των λατομικών εργασιών, συμπαγές υλικό και ένα καλό σχεδιασμό της ανάπτυξης των λατομείων.

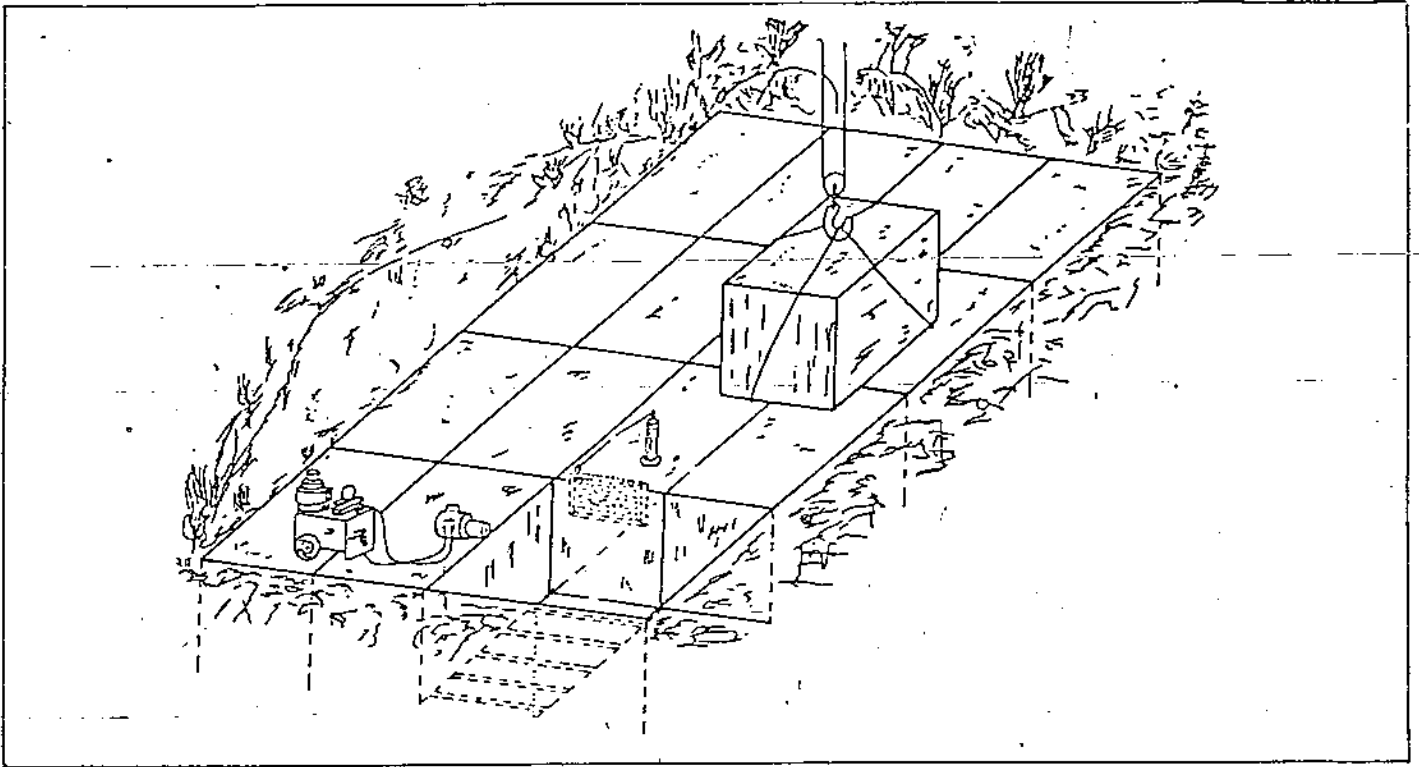
Στα σχεδιαγράμματα παρουσιάζονται ορισμένες χαρακτηριστικές εφαρμογές του μοντέλου ST 50 VH του οίκου KORFMANN, το οποίο μπορεί να πραγματοποιήσει οριζόντιες και κατακόρυφες κοψιές μήκους μέχρι 3,40 m. Η κοπτική αλυσίδα του μηχανήματος αποτελείται από πλακίδια καρβιδίου του τουνγκστενίου ή πολυκρυσταλλικά κοπτικά. Το πάχος της κοψιάς είναι 42 mm, ενώ η ισχύς του μηχανήματος 72 HP.



1 Οι ελάχιστες διαστάσεις της πλατείας που πρέπει να διαμορφωθεί για να εγκατασταθεί το αλυσοπρίνο για να αρχίσει τη διάνοιξη ενός νέου μετώπου εξόρυξης είναι 8-10 μέτρα μήκος και 6-10 μέτρα πλάτος.

2 Με το αλυσοπρίνο μπορούν να γίνουν σε πρώτη φάση κατακόρυφες κοψιές παράλληλες μεταξύ τους και σε σταθερή απόσταση. Στη συνέχεια γίνονται κατακόρυφες κοψιές, κάθετες στις προηγούμενες ώστε να αποκοπούν όγκοι προκαθορισμένων διαστάσεων.

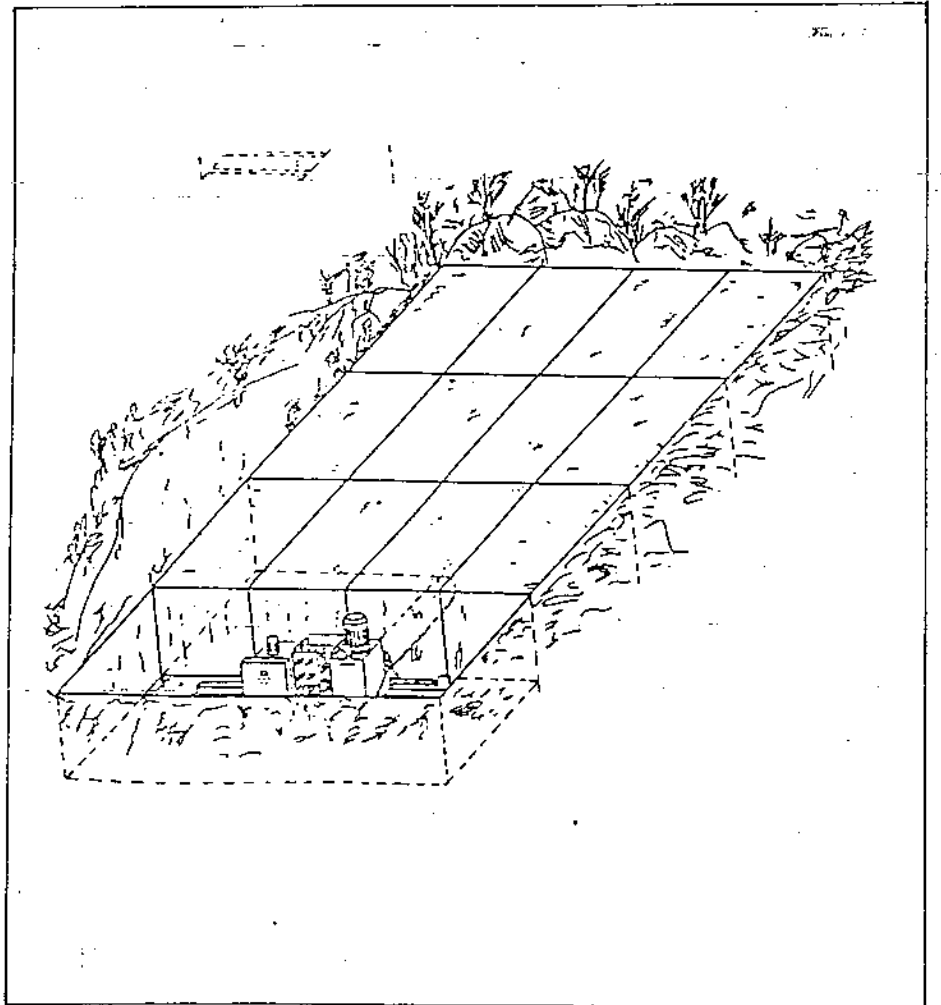
Το βάθος των κοψιών προκαθορίζεται έτσι ώστε να φτάνει μέχρι τη στρώση, στις περιπτώσεις που υπάρχουν ανοιχτές στρώσεις.

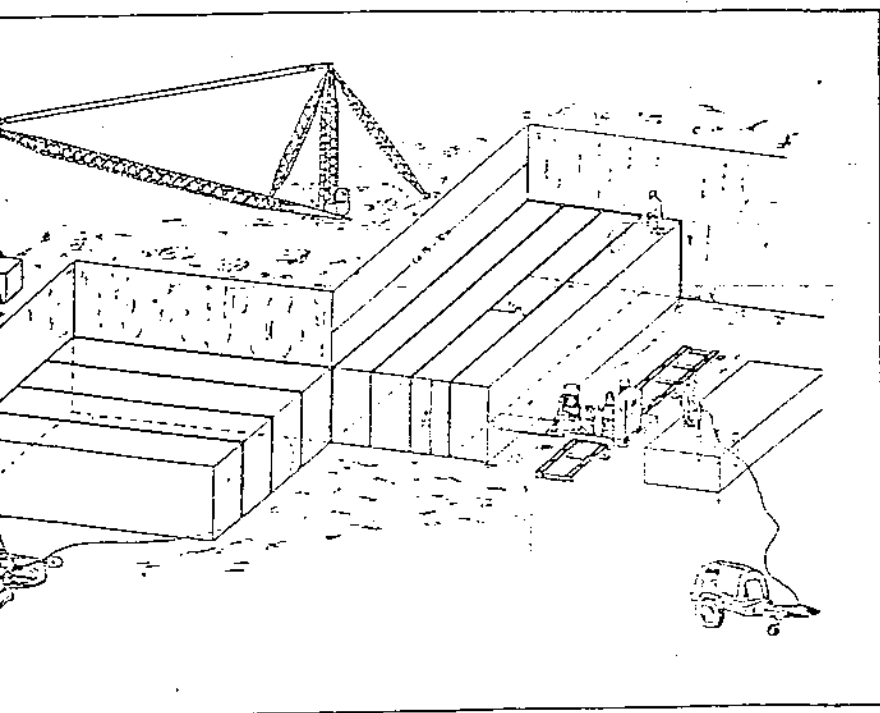
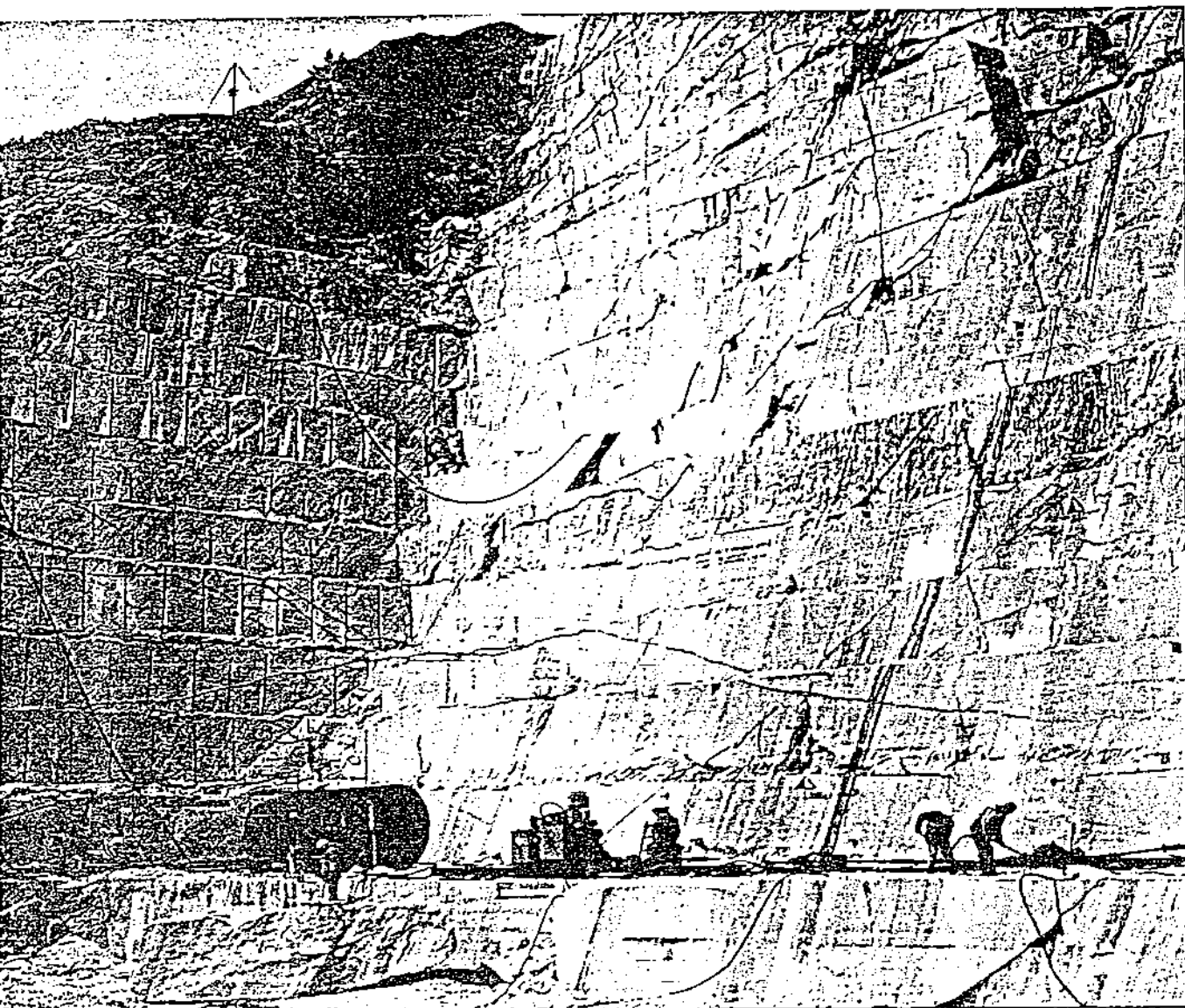


3 Στη συνέχεια οι κομμένοι από τις τέσσερις πλευρές όγκοι αποχωρίζονται από το μητρικό πέτρωμα με υδραυλικούς γρύλλους και ανυψώνονται με το κατάλληλο μηχάνημα για μεταφορά. Όταν η στρώση δεν βοηθά μπορούν να γίνουν οριζόντια διατρήματα και με τη χρήση μαύρης πυρίτιδας να αποκοπεί ο όγκος από το μητρικό πέτρωμα.

4 Μετά την απομάκρυνση ορισμένων όγκων, είτε με τη χρήση εκρηκτικών, είτε χωρίς εκρηκτικά, το αλυσοπρίονο μπορεί να κατέβει μέσα στην εκσκαφή που δημιουργήθηκε και να κάνει οριζόντιες κοψιές που θα βοηθήσουν στην απομάκρυνση των όγκων που διαμορφώθηκαν στις προηγούμενες φάσεις.

Με τη μέθοδο αυτή η εκσκαφή μπορεί να εξελιχτεί σε βάθος σαν κλειστή εκσκαφή και να περιοριστούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα που υπάρχουν σε πολλές περιπτώσεις, όταν ο λατομικός χώρος είναι ορατός από δρόμους προσπέλασης ή κατοικημένες περιοχές.





Ε Μια άλλη περίπτωση συνδυασμού του αλυσοπρίονου με μηχανήματα συρματοκοπής διαμαντέ. Με το αλυσοπρίονο γίνονται οι κατακόρυφες κοψιές, μήκους 15-30 μέτρων και βάθους 2,5 μέτρων, παράλληλες μεταξύ τους σε απόσταση 1,5 μ.

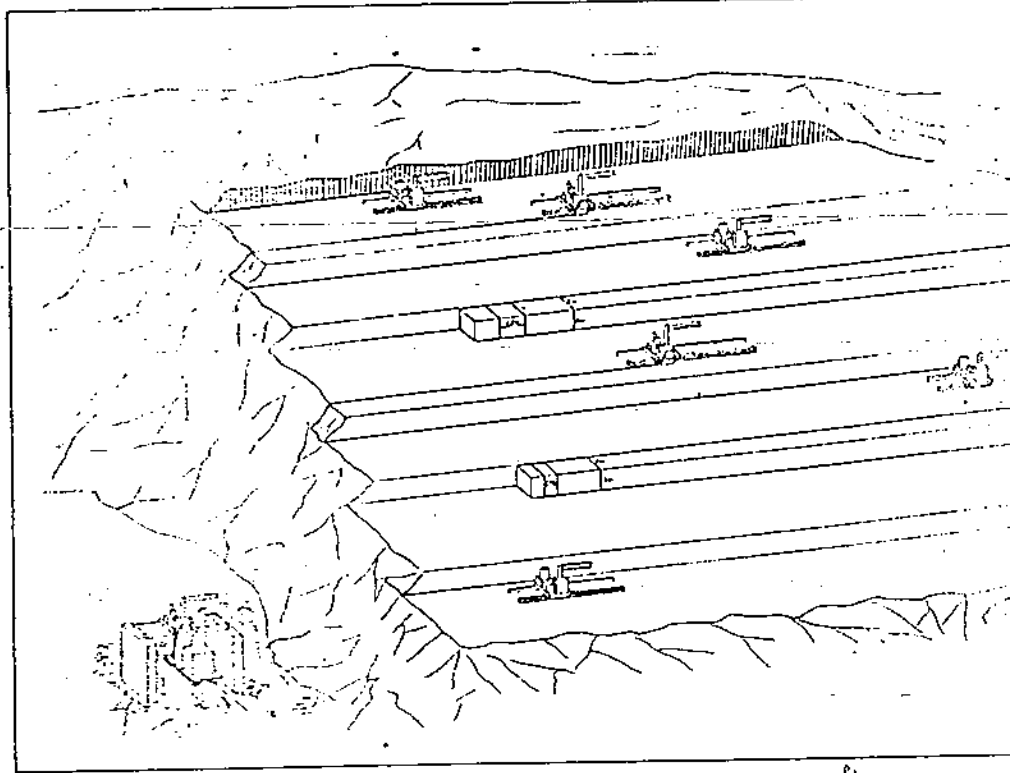
Οι οριζόντιες κοψιές, εφόσον το μήκος του πάγκου δεν είναι πολύ μεγάλο μπορεί να γίνουν με σύρμα διαμαντέ. Αν το μήκος του πάγκου είναι πολύ μεγάλο για την οριζόντια κοψιά χρησιμοποιείται το αλυσοπρίονο.

Οι πάγκοι που αποχωρίζονται από το μητρικό πέτρωμα ανατρέπονται στη συνέχεια στην πλατεία του λατομείου και κόβονται σε ογκομάραμα εμπορικών διαστάσεων είτε με αερόσφυρες είτε με σύρμα διαμαντέ.

56 Εφόσον τα χαρακτηριστικά του κοιάσματος το επιτρέπουν το αλυσοπρίονο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκμετάλλευση ενός λατομείου αναπτυγμένου σε βαθμίδες για να κάνει κατακόρυφες κοψιές μεγάλου μήκους παράλληλες προς τα μέτωπα, οριζόντιες κοψιές στο δάπεδο κάθε βαθμίδας, αλλά και κατακόρυφες κοψιές κάθετες στις δύο προηγούμενες για τον απευθείας αποχωρισμό όγκων εμπορικών διαστάσεων.

Πρόκειται για μια ιδανική περίπτωση εφαρμογής του αλυσοπρίονου, που έχει εφαρμοστεί σε λατομείο της Βουλγαρίας.

Ένα μικρότερο αλυσοπρίονο, το μοντέλο ST 30 VH χρησιμοποιείται στην περίπτωση αυτή για τον καθορισμό των όγκων από φυσικά ελαττώματα ή για κοπή μεγάλων όγκων σε μικρότερες διαστάσεις.

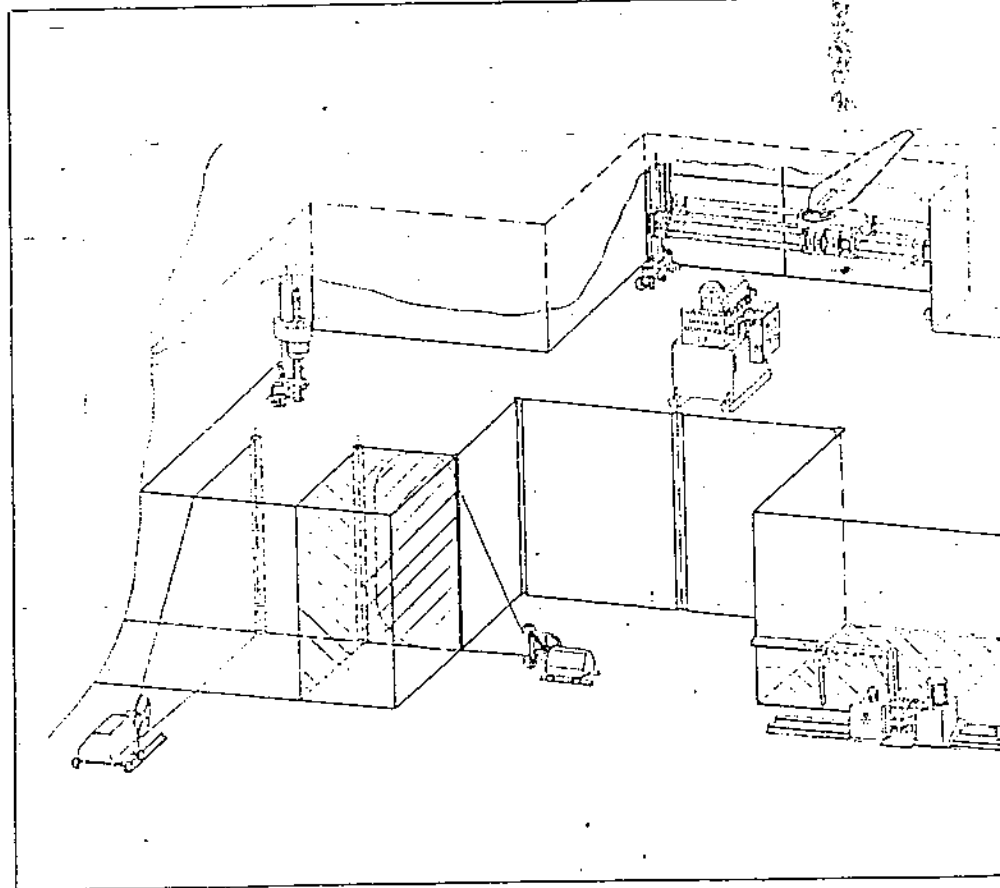


57 Εφαρμογή του αλυσοπρίονου σε υπόγεια λατομεία. Επάνω το μοντέλο HSTK 60 με οριζόντιες και κατακόρυφες κοψιές δημιουργεί την υποσκαφή για να προχωρήσει σε βάθος η εξόρυξη. Στην περίπτωση αυτή η αλυσίδα στηρίζεται σε τραβέρσες που ολισθαίνουν πάνω σε κολώνες που στερεώνονται στο δάπεδο και στην οροφή της υποσκαφής.

Στην κατώτερη βαθμίδα η αποκοπή των πάγκων μαρμάρου από το μητρικό πέτρωμα μπορεί να γίνει είτε με μηχανήματα συρματοκοπής διαμαντέ, είτε με αλυσοπρίονο, όπως και στα υπαίθρια λατομεία.

Από τις παραπάνω τυπικές εφαρμογές του αλυσοπρίονου στην εξόρυξη ογκομαρμάρων, είναι φανερό ότι το μηχανήμα αυτό μπορεί να προσφέρει θαυμάσιες λύσεις σε ορισμένα λατομεία όπου αντιμετωπίζονται δυσκολίες διαμόρφωσης νέων μετώπων και όπου η χρήση εκρηκτικών προκαλεί σοβαρές ζημιές στο πέτρωμα.

Βέβαια η χρησιμοποίησή του προϋποθέτει μια σοβαρή οικονομο-



τεχνική μελέτη από την οποία θα πρέπει να προκύπτει η επίπτωση του κόστους λειτουργίας του, στο

τελικό κόστος των παραγόμενων ογκομαρμάρων.

3.3.3 Οικονομική εξόρυξη

Διαπιστώνεται συχνά η χρήση υπερβολικών βαρέων μηχανημάτων για την όλη διακίνηση στο λατομείο. Πολλές φορές εξυπηρετεί ένας συνδυασμός μικρότερων και πιο φτηνών μονάδων.

Η μέθοδος της κοπής των μεγάλων επιφανειών με δίδυμες και τετράδυμες αερόσφυρες ή και με απλές αερόσφυρες, έγινε πολύ δαπανηρή μετά την τελευταία ενεργειακή κρίση, τις σημερινές τιμές των αεροσυμπιεστών, καθώς και την προμήθεια, εγκατάσταση και συντήρηση του δικτύου αέρος.

Η κοπή με το αδαμαντοφόρο σύρμα είναι ταχύτερη, φθηνότερη παρουσιάζει μια επίπεδη και λεία επιφάνεια στον όγκο, που επιτρέπει οπωσδήποτε καλύτερη επιλογή του υλικού του πάγκου και εξοικονομεί σημαντικό ποσοστό χρήσιμου υλικού.

Για την ιστορία να πούμε ότι οι πρώτες κοπές με αδαμαντοφόρο σύρμα έγιναν το 1968 στην Carrara (Ιταλία).

3.4 ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

Σοβαρά αλλά και θανατηφόρα ατυχήματα έχουν συμβεί στα λατομεία μαρμάρων της Carrara Ιταλίας, της γνωστότερης περιοχής εξόρυξης μαρμάρου στην Ευρώπη ίσως και στον κόσμο.

Το γεγονός αυτό ανάγκασε την επιτροπή υγιεινής και ασφάλειας της περιοχής Massa Carrara να συντάξει ειδικό κανονισμό για τις εργασίες μετακίνησης και ανατροπής των πάγκων που πρέπει να τηρείται από τις λατομικές επιχειρήσεις της περιοχής.

Ο κανονισμός αυτός παρουσιάζει ενδιαφέρον και για τα Ελληνικά λατομεία μαρμάρου αφού κάτι αντίστοιχο δεν υπάρχει στη χώρα μας.

- 1) Ο επικεφαλής του λατομείου εξετάζει εκ των προτέρων το πάγκο με σκοπό να διακρίνει τα χαρακτηριστικά του και τα ελαττώματα του. Πρέπει επίσης να υπολογιστεί η ακτίνα κίνησης του πάγκου κατά την ανατροπή του και να επιλεγεί ο κατάλληλος αριθμός ειδικευμένων εργατών.

- 2) Ο επικεφαλής, κατόπιν εκτιμά τους κινδύνους που μπορεί να προέλθουν από ανατροπή του πάγκου και επιλέγει τη μέθοδο, τον εξοπλισμό και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν.
- 3) Οι εργάτες πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλες ζώνες ασφαλείας. Ακόμα πρέπει να επιλέγονται οι θέσεις αγκύρωσης κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα σχοινιά πρόσδεσης των εργατών να μην εμποδίζουν τις κινήσεις τους.
- 4) Πριν αρχίσει η πρώτη ώθηση πρέπει να απομακρυνθεί το προσωπικό και τα μηχανήματα από το χώρο.
- 5) Οι τεχνίτες που θα τοποθετούν τους γρύλους ή τα μαξιλάρια πρέπει να είναι δεμένοι με σκοινί.
- 6) Το σφήνωμα του πάγκου με πέτρες μέσα στο άνοιγμα που δημιουργείται στη κοψιά πρέπει να γίνεται από τους ίδιους εργάτες που ασχολούνται με την ανατροπή οι οποίοι μένουν δεμένοι με σκοινί.
- 7) Όταν ολοκληρωθεί η πρώτη ώθηση ο επικεφαλής μαζί με τους εργάτες ελέγχει τα ελαττώματα του πάγκου που διαπίστωσε στη πρώτη εξέταση και ψάχνει για πιθανά άλλα ελαττώματα.
- 8) Στη περίπτωση που ο πάγκος δεθεί εκ των υστέρων με συρματόσχοινο για να τραβηχτεί, η τοποθέτηση του συρματόσχοινου - εργασία πολύ επικίνδυνη - πρέπει να γίνει από εργάτες δεμένους με ζώνη ασφαλείας.
- 9) Όταν η ανατροπή γίνεται με "μαξιλάρια" αέρος πρέπει να λαμβάνονται τα εξής μέτρα ασφαλείας:
 - Να τηρούνται οι πιέσεις λειτουργίας που συνιστά ο κατασκευαστής.
 - Να μειώνεται η πίεση ανάλογα με την προσδευτική διόγκωση του μαξιλαριού.
 - Να απομακρύνονται οι εργαζόμενοι από τη κοψιά όπου δρα το μαξιλάρι.
- 10) Όταν η ανατροπή του πάγκου ολοκληρωθεί, ο επικεφαλής πριν επιτρέψει τη προσέγγιση του προσωπικού στη περιοχή γύρω από τον πάγκο, φροντίζει για την αντιμετώπιση τυχόν κινδύνων που υπάρχουν στο δημιουργηθέν μέτωπο. Πρέπει επίσης να ελέγξει

τον πάγκο που ανατράπηκε σε ότι αφορά τη δομή και τη θέση του και να φροντίσει για την εξάλειψη κάθε πιθανού κινδύνου από μετακινήσεις χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα μηχανικά μέσα.

- 11) Ο επικεφαλής φροντίζει να τοποθετούν παραπέτα στο μέτωπο που δημιουργήθηκε ώστε οι εργαζόμενοι να έχουν πλήρη προστασία και να εργάζονται σε ασφαλείς συνθήκες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ

Η διαδικασία κοπής και επεξεργασίας αρχίζει αφού μεταφερθούν οι ογκόλιθοι από το λατομείο στα εργοστάσια.

Ανάλογα με την ποιότητα, το μέγεθος και τη μορφή των διατιθέμενων ογκομαρμάρων, μπορούν να παραχθούν τελικά προϊόντα κατάλληλα για συγκεκριμένες χρήσεις.

4.1. ΚΟΠΗ ΟΓΚΟΜΑΡΜΑΡΩΝ

Ο προγραμματισμός για τα τελικά προϊόντα που πρόκειται να παραχθούν, αρχίζει από το λατομείο και συνεχίζεται κατά τη φάση της κοπής.

Ετσι πρέπει να γίνεται διαλογή και ταξινόμηση των προϊόντων κοπής σε κατηγορίες με όμοια ποιοτικά χαρακτηριστικά.

4.2. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΟΠΗΣ

Τα εργαλεία κοπής των μαρμάρων είναι οι λάμες και οι δίσκοι. Οι λάμες μπορεί να είναι χαλύβδινες ή αδαμαντοφόρες. Οι δίσκοι είναι πάντοτε αδαμαντοφόροι.

Τα αδαμαντοφόρα εργαλεία κοπής φέρουν ειδικά πλακίδια τα οποία κατασκευάζονται από συνθετικά διαμάντια και μεταλλικό σύνδεσμο.

4.3. ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΟΠΗΣ

Τα μηχανήματα κοπής των ογκομαρμάρων είναι τα τελάρα, οι κατακόρυφοι κόφτες και οι ορθογώνιοι κόφτες. Τα τελάρα φέρουν λάμες και οι κόφτες αδαμαντοφόρους δίσκους.

Τα ογκομάρμαρα δεν κόβονται το ίδιο αποδοτικά και χωρίς προβλήματα και στα τελάρα και στους κόφτες. Γι' αυτό θα πρέπει να γίνεται προεπιλογή των ογκομαρμάρων που θα κοπούν στα τελάρα και αυτών που θα κοπούν στο κόφτη.

Τα τελάρα χρησιμοποιούνται για ογκομάρμαρα ορθογωνισμένα και χωρίς ελαττώματα. Ενώ οι κόφτες για ογκομάρμαρα ακανόνιστα και ελαττωματικά.

4.4 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ - ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΚΟΠΗΣ

Η επεξεργασία αποτελεί το τελευταίο στάδιο της διαδικασίας μετασχηματισμού των ογκομαρμάρων σε τελικά προϊόντα.

Στην επεξεργασία περιλαμβάνονται ο τεμαχισμός των πλακών σε καθορισμένα σχήματα και διαστάσεις, η λείανση, η στίλβωση και το μπιζουτάρισμα πλακών και καδρέτων.

Οι πλάκες που προκύπτουν από την κοπή είναι τριών ειδών:

- Πλάκες μεγάλων διαστάσεων.
- Πλάκες καθορισμένου φάρδους και τρέχοντος μήκους.
- Πλάκες τρέχοντος μήκους και όχι αυστηρά καθορισμένου φάρδους.

4.5 ΡΥΠΑΝΣΗ - ΑΝΤΙΡΥΠΑΝΣΗ - ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΣΗ

Οι βιομηχανίες κοπής και επεξεργασίας μαρμάρων δεν θεωρούνται γενικά ρυπογόνες, αφού δεν ρυπαίνουν ούτε μολύνουν τον αέρα, το έδαφος και τα νερά με τοξικές και άλλες βλαβερές για τον οργανικό κόσμο ουσίες. Το μοναδικό ίσως πρόβλημα που δημιουργούν είναι η ηχορρύπανση.

Με τον όρο αντιρρύπανση εννοούμε τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για να αποφευχθεί η ρύπανση, ενώ με τον όρο απορρύπανση εννοούμε τον καθαρισμό των ακάθαρτων νερών από το ρύπο.

4.5.1. Το νερό και η σημασία του

Το νερό αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα λειτουργίας των μαρμαροβιομηχανικών μονάδων αφού:

- Προκαλεί ψύξη των εργαλείων κοπής και επεξεργασίας
- Βοηθά στην απομάκρυνση των ρηνισμάτων του μαρμάρου που προκύπτουν από την κοπή.
- Συμμετέχει στη δημιουργία κατάλληλου υδαρούς μείγματος, το οποίο προκαλεί τη συνεχή φθορά του μεταλλικού συνδέσμου των πλακιδίων και επομένως την εμφάνιση νέων διαμαντιών.
- Λειτουργεί σαν λιπαντικό μέσο.

Ποιότητα νερού

Τα νερά που χρησιμοποιούνται δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ σκληρά, ούτε υφάλμυρα, αλλά ούτε και να περιέχουν αιωρούμενα σωματίδια, τα οποία προκαλούν υπέρμετρη φθορά του μεταλλικού συνδέσμου των πλακιδίων.

Ποσότητα νερού

Η ποσότητα του νερού που χρειάζεται για να λειτουργήσει μια μαρμαροβιομηχανία υπολογίζεται από την κατανάλωση των επιμέρους μηχανημάτων που είναι η ακόλουθη:

- Τεγάρο Diamante 70 λαμών.....600 lt/min
- Πολύδισκος ορθογώνιος κόφτης.....300 lt/min
- μονόλαμο.....40 lt/min
- Λειαντική - στιλβωτική μηχανή πλακών.....400 lt/min
- Λειαντική - στιλβωτική μηχανή καδρέτων...250 lt/min

Επισημαίνεται ότι εκείνο που έχει περισσότερο σημασία στην κοπή δεν είναι η πίεση με την οποία διοχετεύεται το νερό, αλλά η παροχή του νερού.

Καθαρισμός και ανακύκλωση του νερού

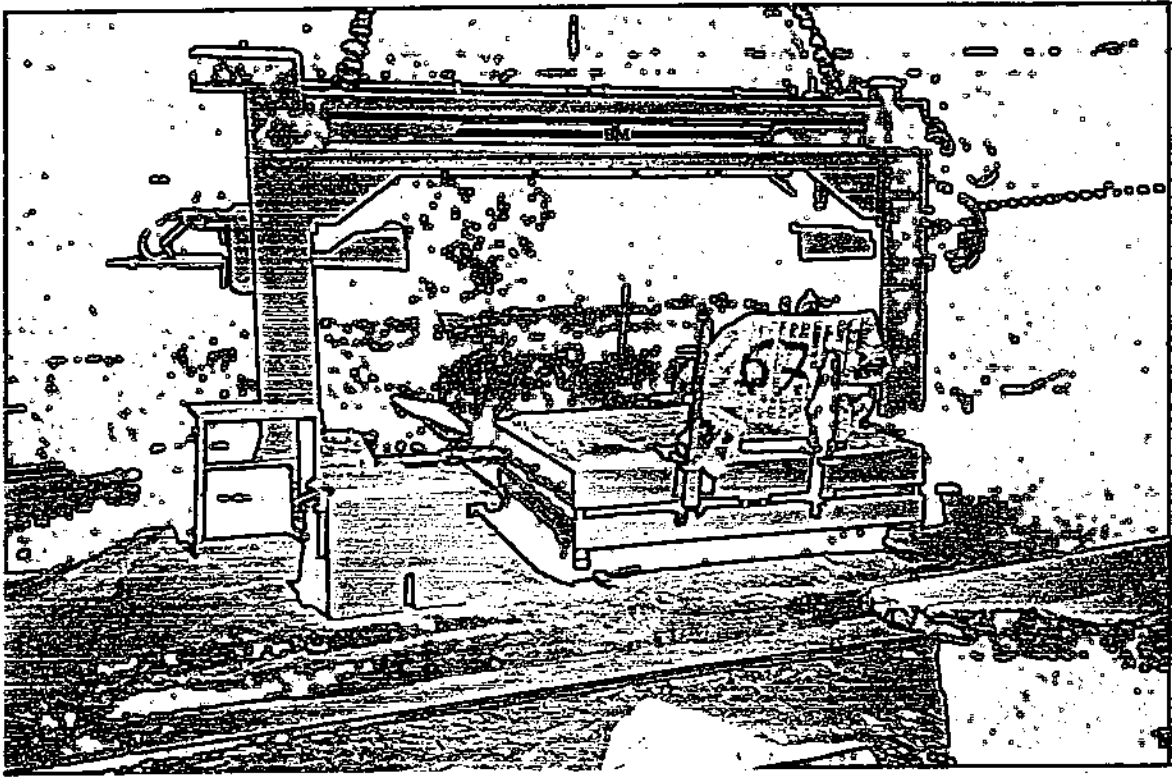
Επειδή οι μονάδες κοπής επεξεργασίας μάρμαρων καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες νερού, καθώς επίσης οι υγειονομικές διατάξεις απαγορεύουν την απόρριψη ακάθαρτων νερών σε ποτάμια ή αλλού και τέλος λόγω του μεγάλου κόστους, επιβάλλεται ο καθαρισμός και η επανακύκλωση του νερού.

Ο καθαρισμός του νερού γίνεται σε δεξαμενές καθίζησης, ή σε εγκαταστάσεις επιταχυνόμενης καθίζησης.

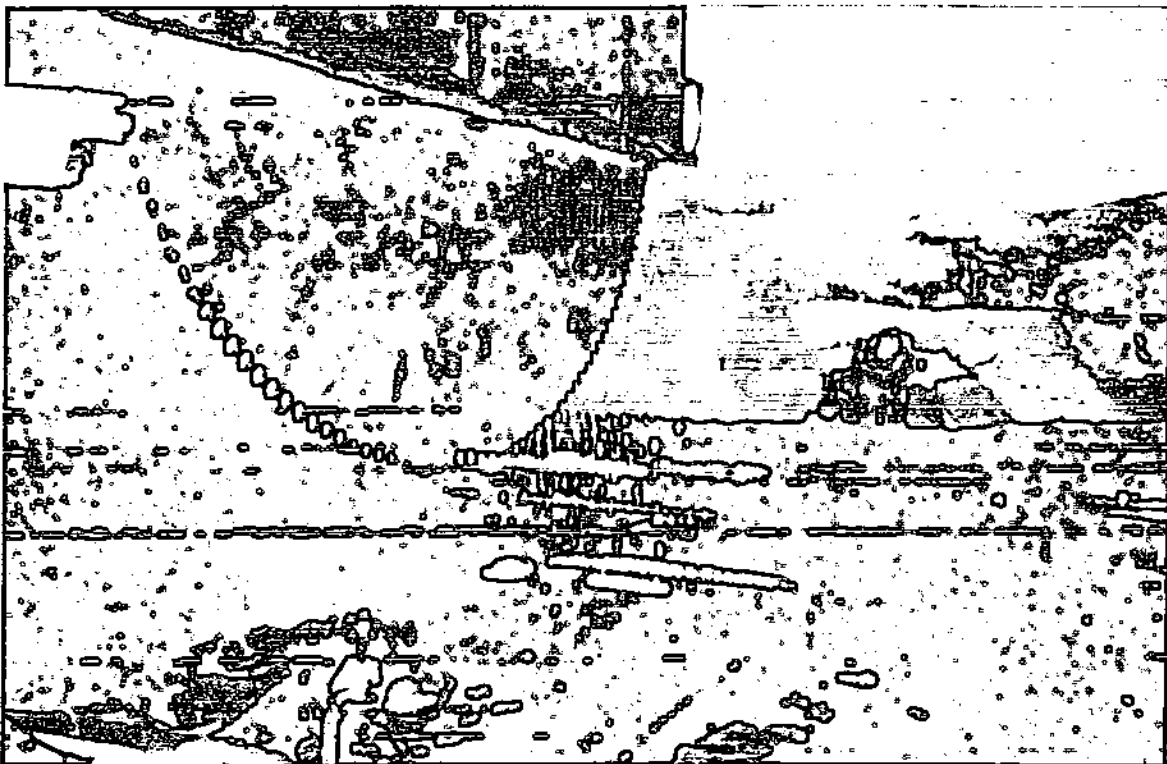
4.6 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΠΗΣ ΜΕ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.



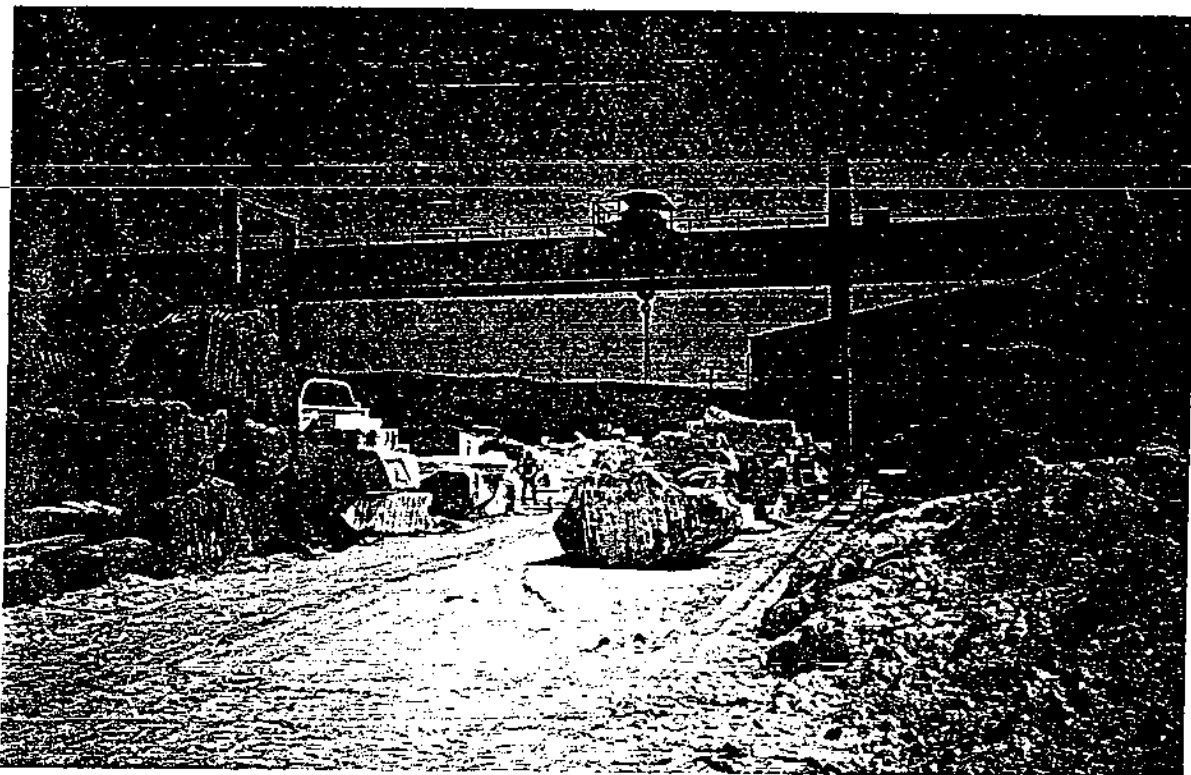
Εικ. 1 Ογκοί μαρμάρου θέσου στο Ερζεοτάσις



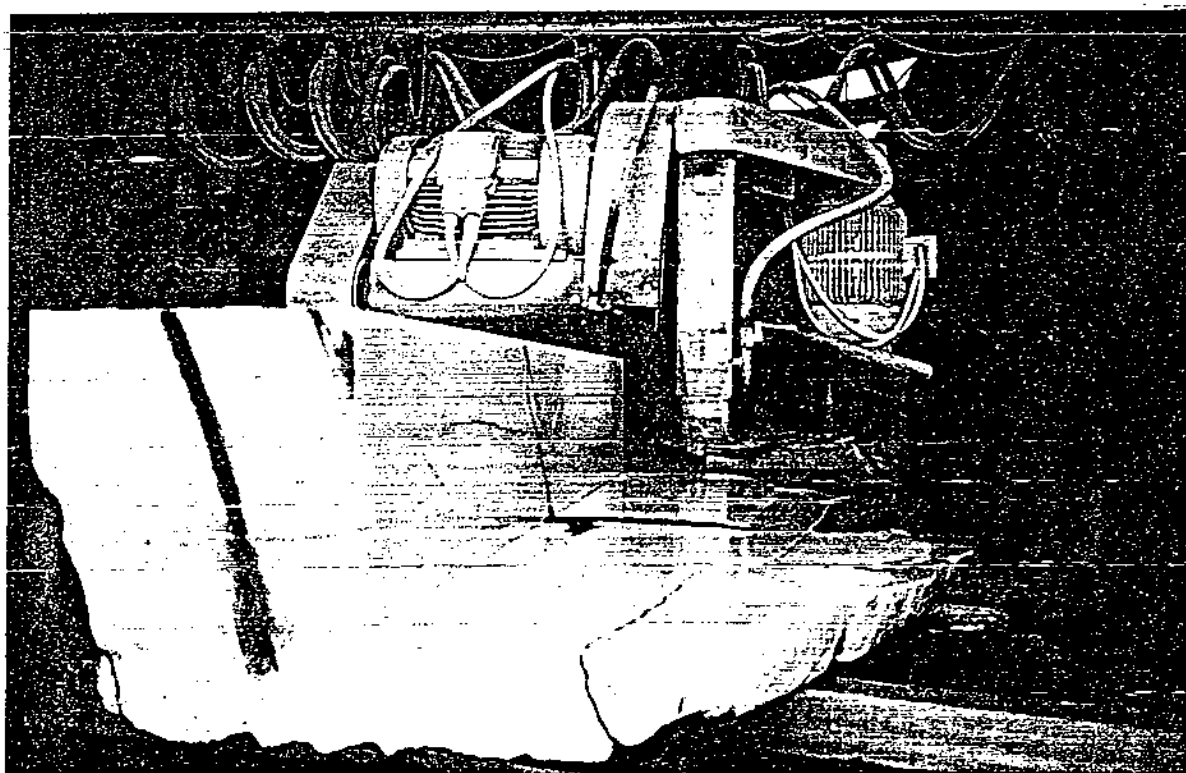
Εικ. 2 "Μονόλιθο" κόβει τους παχύ μεγάλους όγκους ώστε να ελεγχθεί η ποιότητα τους.



Εικ. 3 "Δίσκος" $\Delta = 2,5$ μ. Κόβει τους μεγάλους όγκους σε μικρότερους για καλύτερη επεξεργασία



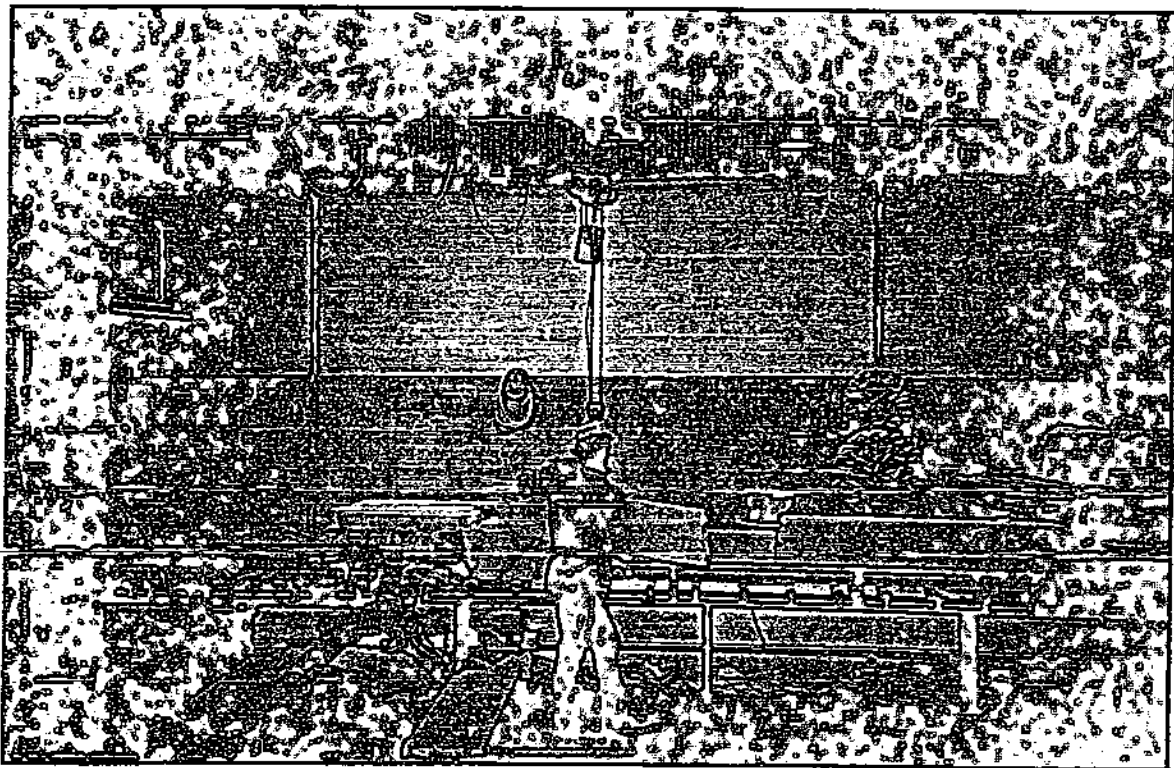
Εικ. 4 "Γερανός" σηκώνει μέχρι 30 τ.



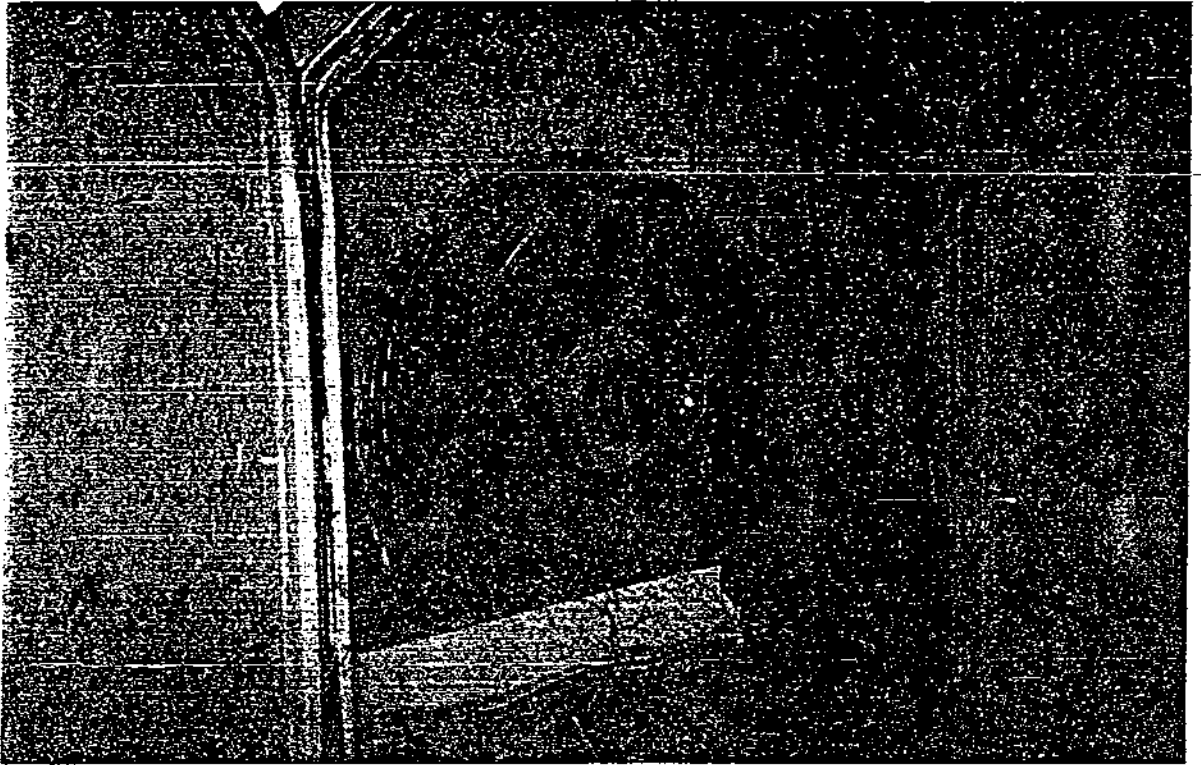
Εικ. 5 "Οριζόντιο κάθετο". Έχει δύο δίσκους. Έναν οριζόντιο και έναν κάθετο. Κόβει τους
όγκους στο πάχος που θέλουμε



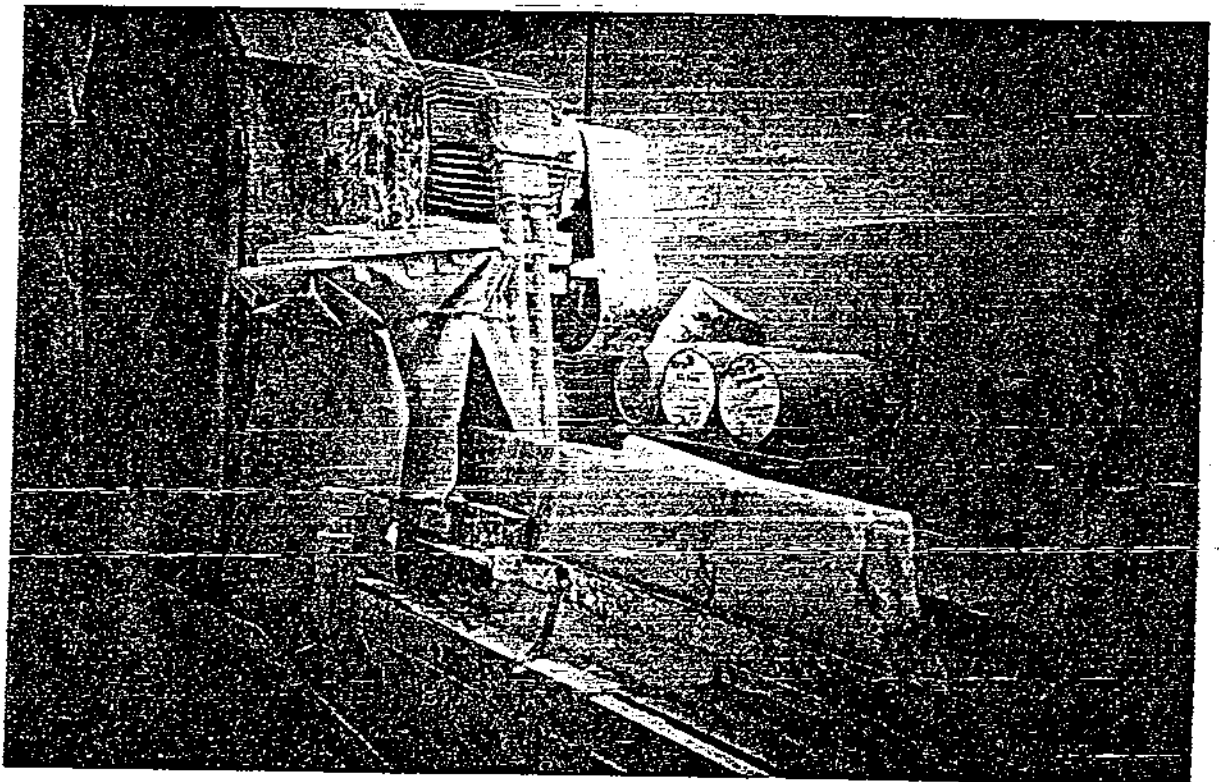
Εικ. 6 Αυτόματο βρόχο για μεταφορά του αποκοπόμενου όγκου



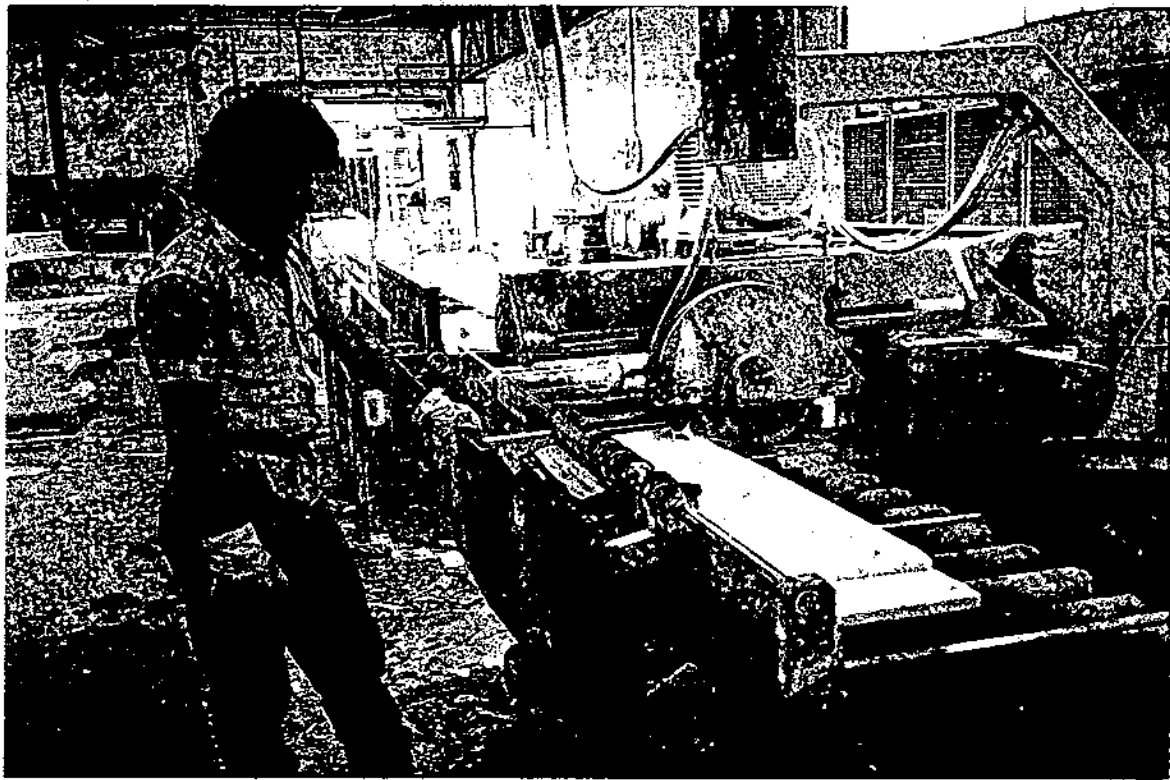
Εικ. 7 Γερανός που εξορτάει τους αποκοπόμενους όγκους



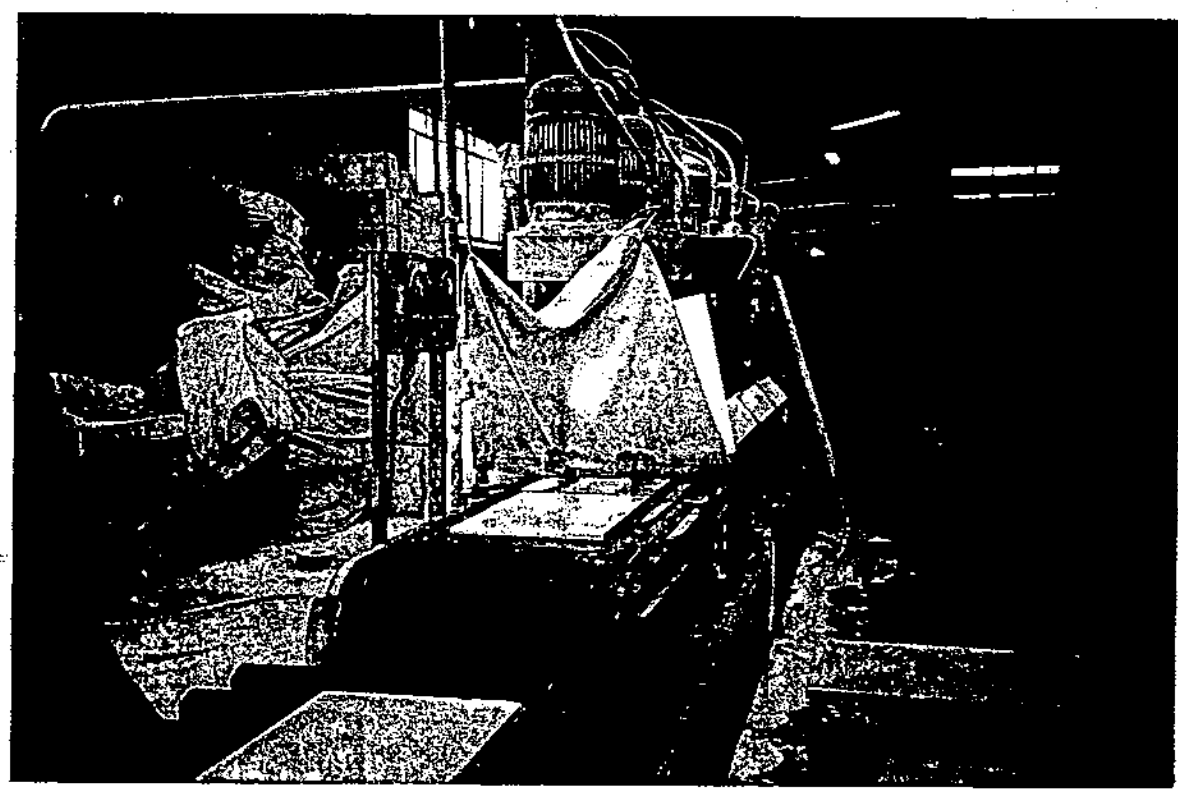
Εικ. 8 "Μουλάρα". Μηχάνημα που έχει από 2 έως 5 δίσκους. Κάβει στα τελεικό πόδες το μάρμαρο



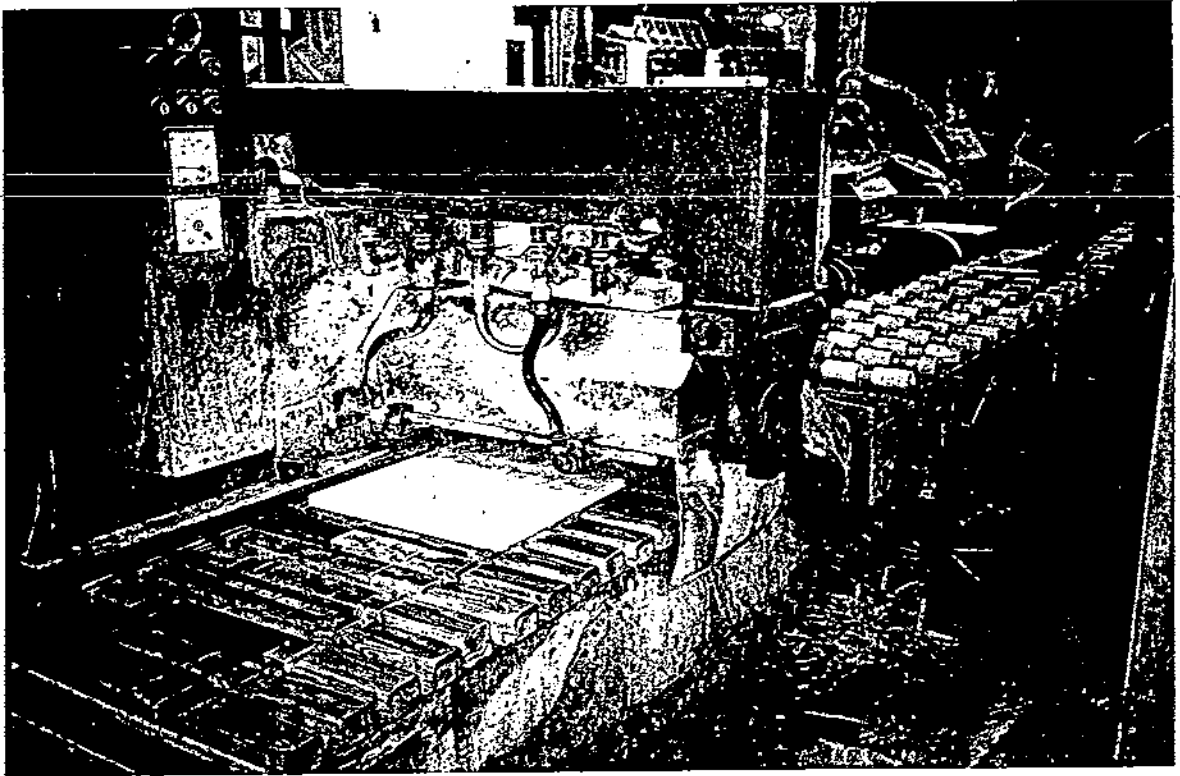
Εικ. 9 Εξάδος μαρμάρων από την γουλιάρα



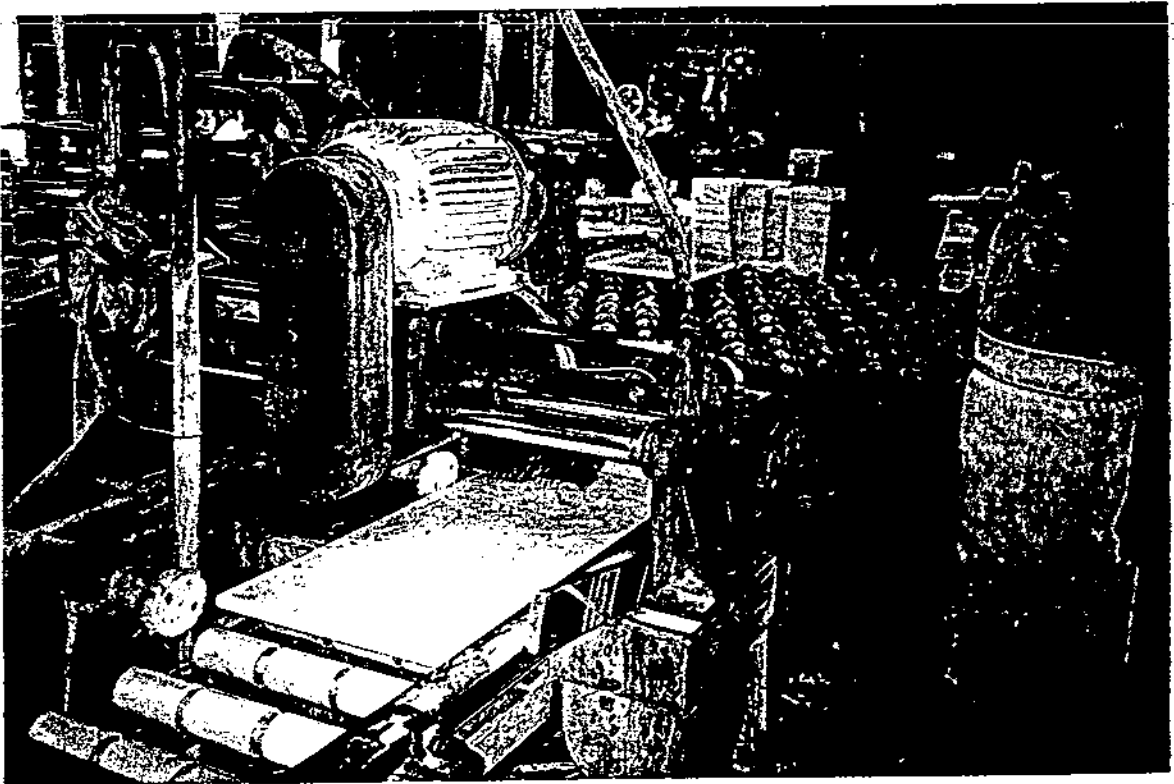
Εικ. 10 "Κεραδοκόπτης". Κόβει τα άκρα των ελασμών και τους δίνει ορθογώνια μορφή



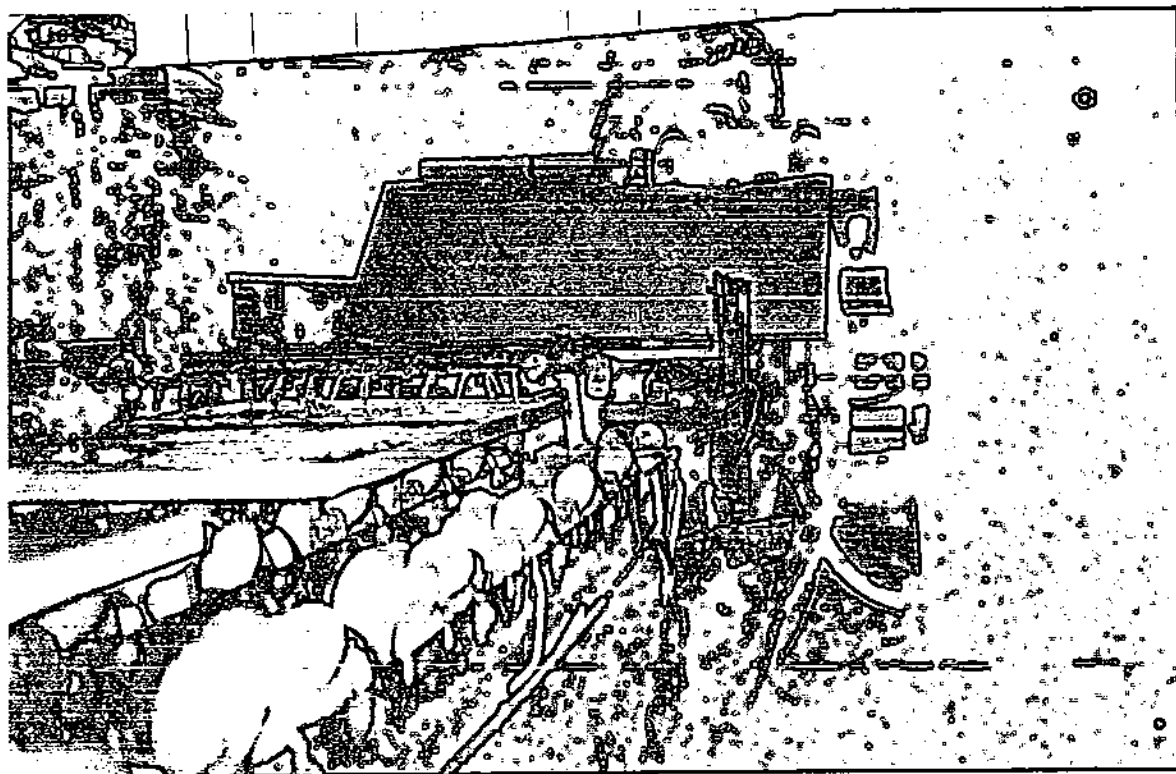
Εικ. 11 "Ελαδοκόπτη". Είκοσις μηχανήρες για το ξύλο



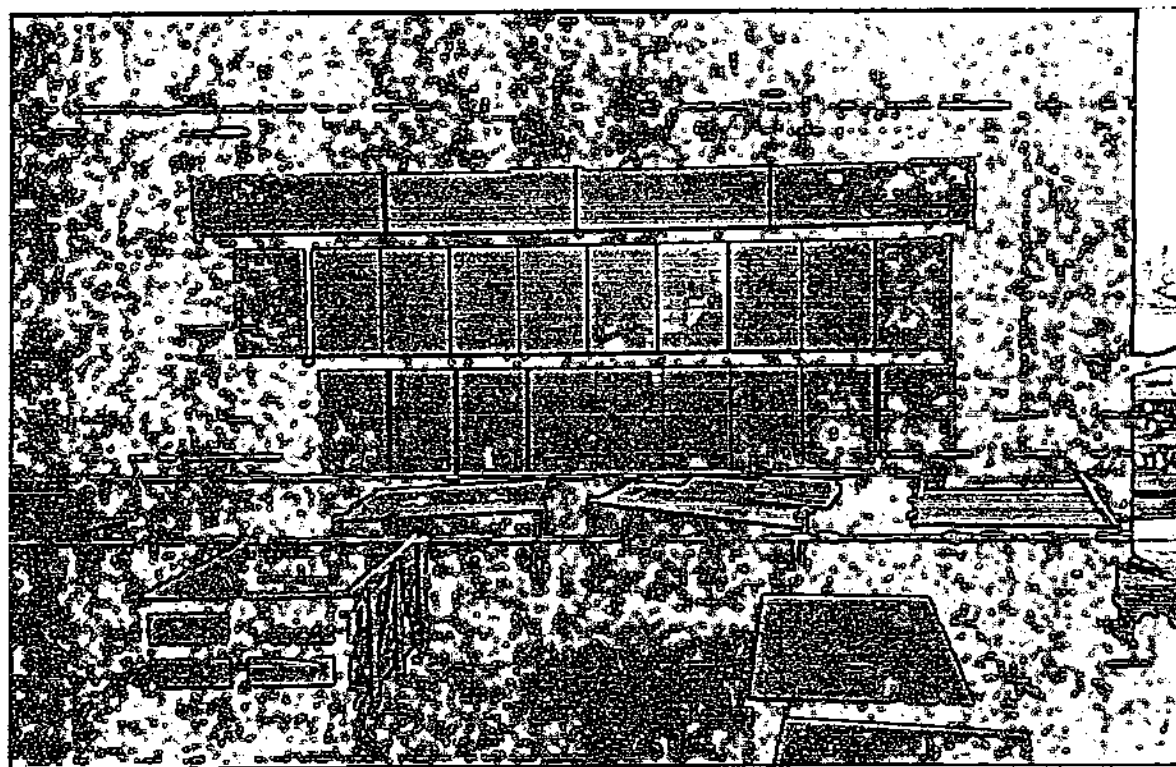
Εικ. 12 Εισαγωγή στο τελικό ζυάλισμα. Το μηχάνημα έχει 8 κεφαλές με σμυρίδια



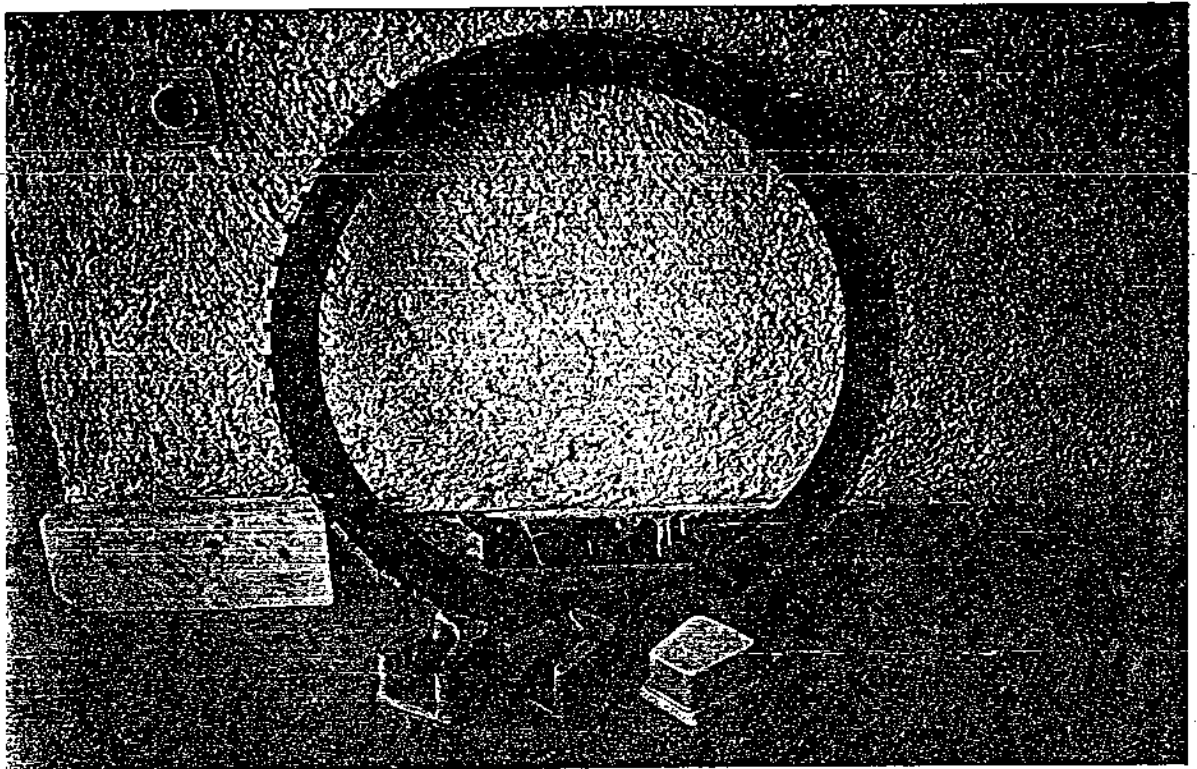
Εικ. 13 Οξείδος των συμπιεσμένων νημάτων



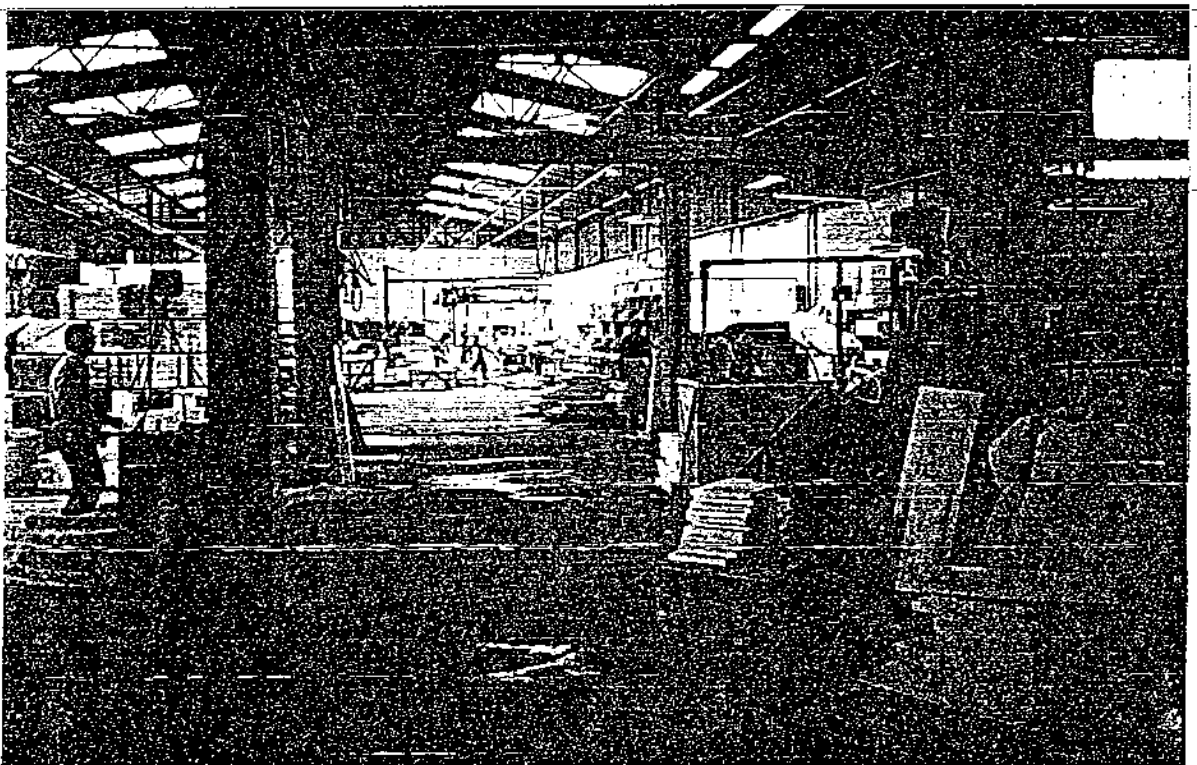
Εικ. 14 Πύση και στέγναμα μαρμάρων



Εικ. 15 Χώρος συσκευασίας μαρμαρόληθων



Εικ. 16 Διαμνητοκεφαλή, πέτρες με σφύριδα και πέτρα για λουστράρισμα



Εικ. 17 Γενική άποψη εργοστασίου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ

5.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΩΝ

Τα μάρμαρα θάσου χρησιμοποιούνται στην κατασκευή δαπέδων κατοικιών, σχολείων, νοσοκομείων, εμπορικών καταστημάτων, ιδρυμάτων και δημοσίων κτιρίων, καθώς και πλακόστρωσων πλατειών, πεζοδρόμων και άλλων επιφανειών παρόμοιας χρήσης, με μάρμαρα.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Διαστάσεις

Πλακών δαπέδου. Το πάχος των μαρμαροπλακών κατασκευής εσωτερικών δαπέδων είναι 2 cm συνήθως. Τυποποιημένες πλάκες από συμπαγή υλικά, διαστάσεων 50X25 cm το πολύ, μπορεί να έχουν πάχος μέχρι 1,6 ή 1,5 cm. Μαρμαρόπλακες από υλικά υψηλής αντοχής (χαλαζίτες, σχιστόλιθοι κ.τ.) μπορεί να έχουν πάχος 1,0 cm τουλάχιστο.

Το πάχος των μαρμαροπλακών εξωτερικών δαπέδων είναι 3 cm τουλάχιστο και μπορεί να φτάσει τα 4-5 cm ή και περισσότερα, όταν προβλέπονται μεγάλα φορτία (βαριά οχήματα κλπ.) ή όταν έχουν ειδική χρήση.

Μαρμαροπλακών πλακοστρώσεων. Οι διαστάσεις της επιφάνειας και το πάχος των πλακών εξαρτώνται από την αντοχή του μαρμάρου, τις κουφάλες του υποστρώματος και το φορτίο που προβλέπονται. Το κανονικό πάχος των πλακών είναι 3-5 cm.

Επεξεργασία της επιφάνειας

Η επεξεργασία της επιφάνειας των μαρμαροπλακών δαπέδου ή πλακοστρώσεων πρέπει να γίνεται με μεθόδους που δίνουν τραχιές επιφάνειες γενικά. Οι πλάκες συνήθως λειάνονται ή τραχιζονται. Ακόμα, σφρηλατούνται, σμιλεύονται ή χαράζονται.

Η επιφάνεια των φυσικών πλακών (σχιστολιθικών) δεν επεξεργάζεται για να ενισχύεται ο λαϊκός χαρακτήρας της δαπεδοστρώσεως ή της πλακοστρώσεως.

Η λείανση της επιφάνειας των μαρμαροπλακών γίνεται συνήθως μετά την τοποθέτησή τους στο έργο. Η εργασία αυτή απαιτεί άφθονη ποσότητα νερού και είναι δυσχερής αζαιτίας της λάσπης που δημιουργείται. Η κατασκευή δαπέδου με προλειασμένες πλάκες πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά, για να προκύψουν ελαττώματα στην επιπεδότητα της τελικής επιφάνειάς του. Η λείανση της επιφάνειας του δαπέδου γίνεται μετά 10 μέρες τουλάχιστο, συνήθως μετά 20 μέρες, από την αποπεράτωση των εργασιών κατασκευής του.

Η επιφάνεια του δαπέδου λειαίνεται με λειαντική μηχανή με σφυρίλια διαφορετικής λειαντικής ικανότητας, που χρησιμοποιούνται διαδοχικά (N° 24 για λείανση πολύ ανώμαλης επιφάνειας, N° 36 για ξεχρόντισμα της επιφάνειας, N° 60, N° 100, N° 180, N° 230 και N° 420 ή N° 24, N° 36, N° 60 μαλακά, F3 και F5). Οι άκρες της επιφάνειας του δαπέδου, όπου δεν μπορεί να λειτουργήσει λειαντική μηχανή, λειαίνονται με σβουράκι με σφυριδόχαρτα (N° 24, 40, 60, 100, 120, 220, 320 και N° 400).

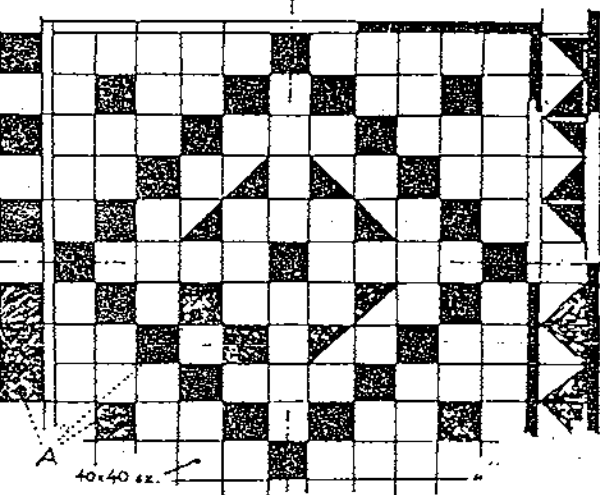
Ιδιότητες των μαρμάρων

Οι ιδιότητες των μαρμάρων κατασκευής δαπέδων και πλακοστρώσεων πρέπει να ανταποκρίνονται στον πίνακα της διπλανής σελίδας.

Ειδικότερα, τα μάρμαρα κατασκευής δαπέδων δεν πρέπει να παρουσιάζουν ελαττώματα στη μορφή, την απόχρωση και την υφή της μάζας τους. Καταλληλότερα για εξωτερικές κατασκευές είναι υλικά σκληρά και ανθεκτικά στον παγετό, όπως οι γρανίτες, οι πορφυρίτες, οι γνεύσις και οι χαλαζίτες. Στα δάπεδα των κατοικιών, δάπεδα μικρής κυκλοφορίας, τοποθετούνται μαρμαρόπλακες από συμπαγή υλικά (λουτρά και κουζίνες), ανοιχτόχρωμοι ασβεστόλιθοι (είσοδοι και διαδρόμοι) και ασβεστολιθικές πλάκες με διακοσμητική επιφάνεια (καθιστικά και υπνοδωμάτια).

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΜΑΡΜΑΡΩΝ

Ιδιότητες	Απαιτήσεις
υδαταπορρόφηση, max	0,5%*
φαινόμενο βάρος, min	
σβηστολίθου	2,60 gr/cm ³
δολομίτη	2,80
σερπεντίνη	2,70
τραβερτίνη	2,30
αντοχή σε θλίψη, min	50 MPa (510 kg/cm ²)
αντοχή σε εφελκυσμό	
από κόμμη, min	6,7 MPa (68 kg/cm ²)
αντοχή σε τριβή, min	10,0**



παράλληλες των παραδοσιακών διατάξεων μαρμαροπλάκων πλάτους με συνδυασμό των μεθόδων σε τύπο σκακιέρας (ανοιχτό - σκούρο) και σε σειρές που εναλλάσσονται κατά τη διεύθυνση (ανοιχτόχρωμες - σκουρόχρωμες σειρές). Η σύνθεση γίνεται ενδιαφέρουσα και αν παραμεινθούν πλάκες από τρίτο είδος μαρμάρου (ουλάχιστον Α) ή και τριγωνικές μαρμαρόπλακες.

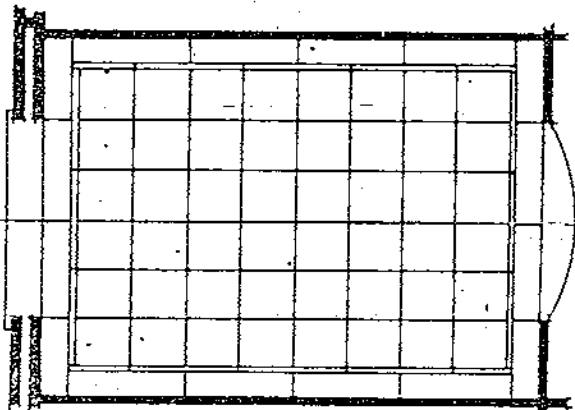
* Αν η υδαταπορρόφηση είναι μεγαλύτερη από 0,5% πρέπει να γίνει δοκιμή αντοχής του μαρμάρου στον παγετό.

** μέθοδος εξέτασης: ASTM C 241.

Τα δάπεδα μεσαίας κυκλοφορίας (τράπεζες, δημόσια κτίρια και γραφεία, εκκλησίες κ.ά.), όπως και τα δάπεδα μεγάλης κυκλοφορίας (σιδηροδρομικοί σταθμοί, κτίρια γραφείων), κατασκευάζονται με ανοιχτόχρωμα μάρμαρα μεγάλης αντοχής και συμπαγή. Στα δάπεδα των εμπορικών κτιρίων μπορούν να στρωθούν μαρμαρόπλακες από σκληρά και συμπαγή μέχρι χρωματιστά μάρμαρα.

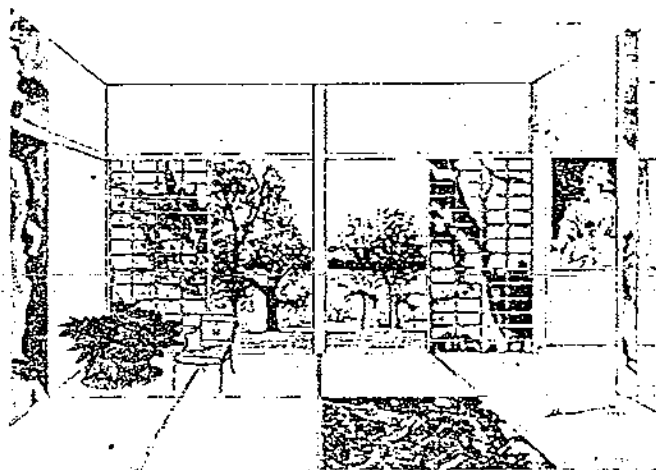
Χρωματισμός των μαρμάρων

Τα εξωτερικά δάπεδα και οι πλακωτρώσεις πρέπει να κατασκευάζονται με υλικά που δεν αποχρωματίζονται με την επίδραση των ηλιακών ακτίνων. Την απόχρωση των μαρμαροπλακών κατασκευής εσωτερικών δαπέδων καθορίζουν αισθητικοί παράγοντες, καθώς και ο φωτισμός και η χρήση του χώρου.



Απλό δάπεδο (πλά ένα μόνο είδος μαρμάρου).

Αρμολίεμα με μέταλλο.



Δαπεδοστρώση με μεγάλες τετραγωνικές μαρμαρόπλακες.

Η διακοσμητικότητα δαπέδου που κατασκευάζεται από ένα μόνο ένα είδος μαρμάρου εξαρτάται βασικά από την ποιότητα του μαρμάρου. Γειτονικά δάπεδα κατασκευάζονται με άλλη επίσης σύνθεση πλακών μαρμάρου ταιριασμένης αποχρώσεως.

Τύποι μαρμαροπλακών

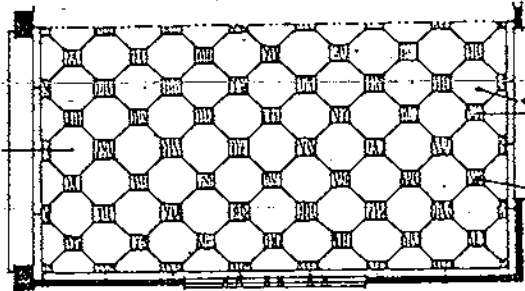
Η σύνθεση του δαπέδου ή της πλακοστρώσεως καθορίζει τον τύπο των μαρμαροπλακών κατασκευής τους. Η μορφή των μαρμαροπλακών είναι τετραγωνική ή ορθογωνική ή ακόμα και πολυγωνική. Το σχέδιο δαπέδου μπορεί να είναι σύνθεση τετραγωνικών, ορθογωνικών ή πολυγωνικών πλακών ή και συνδυασμός πλακών διαφορετικού σχήματος.

Οι ορθογωνικές πλάκες έχουν μήκος διπλάσιο από το πλάτος συνήθως (30X15, 40X20, 50X25 ή 60X30 cm), συνδυάζονται με ευχέρεια και συντελούν σε μικρό τελικό κόστος δαπέδου. Οι πλάκες από γνήσιο μάρμαρο έχουν συνήθως διαστάσεις 40X40X2 cm ή 40X60X2 cm και από γρανίτη 60X30X2 cm και είναι κομμένες με διαμαντόδισκο (πλάκες με μεγαλύτερες διαστάσεις κόβονται με λάμα). Οι πλάκες τραβερτίνη είναι συνήθως τετραγωνικές (30X30, 40X40 και 50X50 cm) και στοκαρισμένες με τσιμέντο.

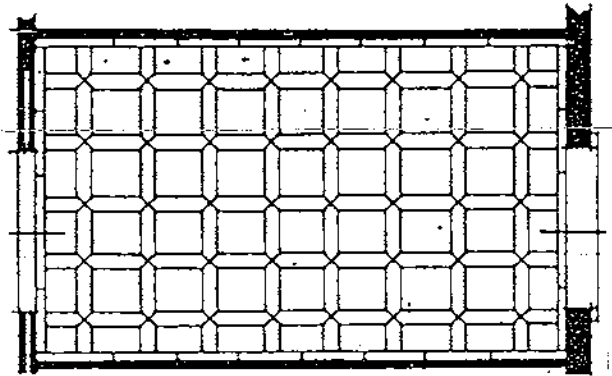
Δάπεδα με μεγάλη επιφάνεια διαστρώνονται συνήθως με τετραγωνικές πλάκες, συνδυασμένες σε μοτίβο επιφάνειας 2-5 m², που επαναλαμβάνονται σε όλη την επιφάνειά τους. Μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθούν πλάκες με διαφορετικά μήκη, τοποθετημένες σε σειρές που εναλλάσσονται ή πλάκες με διαφορετικές αποχρώσεις και ελεύθερα σχήματα που συνθέτουν ενδιαφέρουσες παραστάσεις σε διακοσμητικά δάπεδα.

Είναι σκόπιμο η διάστρωση δαπέδου να γίνεται με μαρμαρόπλακες σταθερών διαστάσεων με ανάλογα περιθώρια (χωρίς τεμάχια πλακών στις άκρες του δαπέδου). Οι ακμές των πλακών επιδιώκεται να είναι παράλληλες στα νερά του πετρώματος. Όταν συνδυάζονται πλάκες από διαφορετικά είδη μαρμάρου για την κατασκευή δαπέδου ή πλακοστρώσεως, πρέπει να έχουν ίση άντοχή σε φθορά από τριβή.

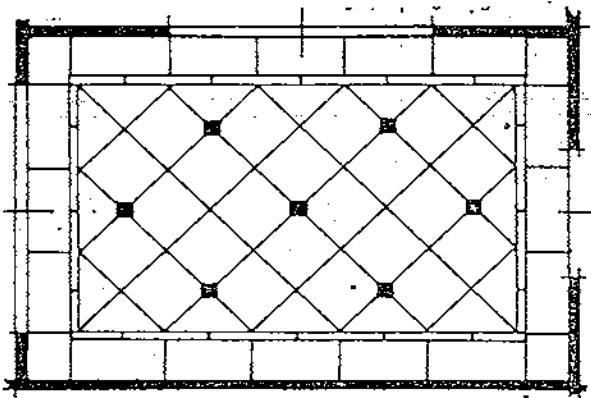
Οι πλακοστρώσεις μπορεί να κατασκευαστούν και με μαρμαρόπλακες ακανόνιστου σχήματος με χοντρολειασμένη επιφάνεια ή ακόμα με μαρμαρόπλακες συνδυασμένες με άλλα υλικά. Ενδιαφέρουσες πλακοστρώσεις κήπων μπορεί να συντεθούν με πλάκες και κομμάτια μαρμάρου.



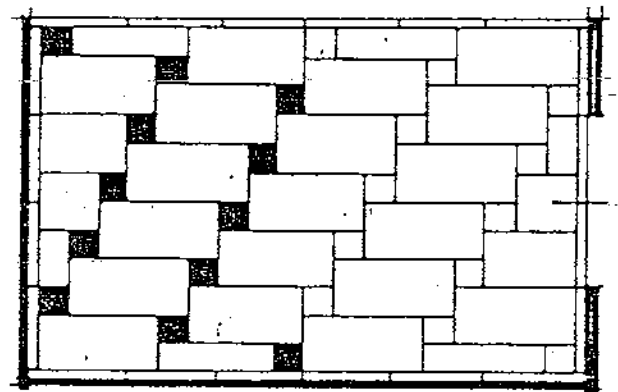
Διακοσμητικό δάπεδο (από υλικά πολύ καλής ποιότητας σε διάφορες συνδυασμούς).



Δάπεδο από δύο είδη μαρμάρου-πλάκες διαφορετικών διαστάσεων.



δάπεδο - σύνθεση.



Δαπεδοστρωση - σύνθεση με συνδυασμό τετραγωνικών και ορθογωνικών πλακών στο ίδιο ή διαφορετικό μάρμαρο.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Κατασκευή υποστρώματος

Η επιφάνεια που πρόκειται να στρωθεί με μαρμαρόπλακες πρέπει να καθαριστεί καλά και να διαβρεχτεί. Οι μαρμαρόπλακες στερεώνονται με τσιμεντοκονίαμα, που παρασκευάζεται με 130-150 Kg τσιμέντου

Portland στο κυβικό μέτρο άμμου και με μικρή ποσότητα κατάλληλου πρόσμειχτου - πλαστικοποιητικού υλικού. Η άμμος πρέπει να είναι καθαρή και να έχει μέγεθος κόκκων από 0 μέχρι 2 ή 3 mm.

Η διάστρωση του τσιμεντοκονιάματος πρέπει να γίνει προσεκτικά, για να μη δημιουργηθούν κουφάλες, που αποτελούν σημαντικό παράγοντα ξεκολλήματος των πλακών με το πέρασμα του χρόνου.

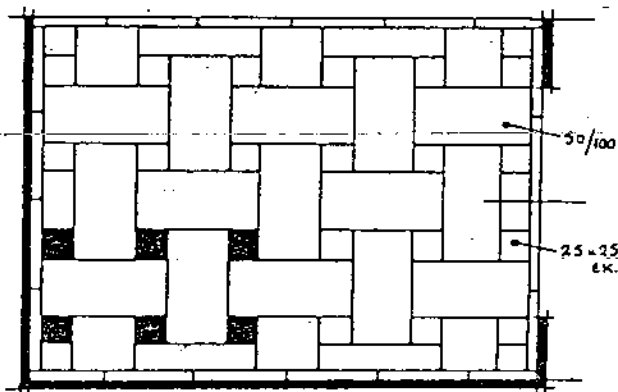
Δάπεδα. Οι εργασίες κατασκευής του δαπέδου πρέπει να αρχίσουν μετά 45 ημέρες τουλάχιστο από την κατασκευή του σκυροδέματος του πατώματος.

Το τσιμεντοκονίαμα στερεώσεως των μαρμαροπλακών πρέπει να έχει πάχος 2,5 cm. Όταν προβλέπεται να κλειστούν σωλήνωσης θερμάνσεως μέσα στο δάπεδο, πρέπει να προηγηθεί στρώση τσιμεντοκονιάματος με ειδικό θερμομονωτικό πρόσμεικτο ή στρώση ειδικού σκυροδέματος. Συχνά είναι απαραίτητη και πρόβλεψη προστασίας από το θόρυβο και την υγρασία.

Πλακοστρώσεις. Η επιφάνεια, όπου θα κατασκευαστεί η πλακόστρωση, πρέπει να έχει κλίση για την απομάκρυνση του νερού της βροχής από την επιφάνεια των πλακών. Η κλίση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί με σκυρόδεμα πάχους 5 cm τουλάχιστο. Πάνω στο σκυρόδεμα πρέπει να στρωθεί αδιάβροχη μεμβράνη από πολυαιθυλένιο, πάχους 4 mm τουλάχιστο. Πάνω στη μεμβράνη αυτή στρώνεται το τσιμεντοκονίαμα στερεώσεως των μαρμαροπλακών, σε πάχος 5 cm τουλάχιστο, αν η τοποθέτηση γίνεται με κλειστούς αρμούς ή στρώνεται τσιμεντοκονίαμα σε σωρούς κάτω από τις γωνίες των μαρμαροπλακών που τοποθετούνται στην πλακόστρωση, αν η τοποθέτηση γίνεται με ανοιχτούς αρμούς.

Το πλάτος των αρμών πλακοστρώσεως λαϊκής τεχντροπίας μπορεί να φτάσει μέχρι 3 cm.

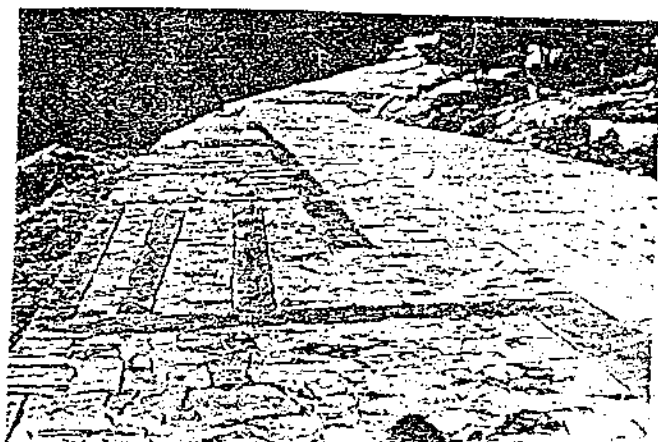
Στα εξωτερικά δάπεδα και πλακοστρώσεις κατασκευάζονται και αρμοί διαστολής, πλάτους 10 mm, στις θέσεις συναντήσεως της στρώσης των πλακών με τους τοίχους των κτιρίων, καθώς και κάθε 20-30 m² επιφάνειας πλακών.



Δάπεδο από το ίδιο ή διαφορετικό υλικό



Παραδοσιακή πλακόστρωση με νεραζώγι σε δρόμο του Άνα Βόλου.



Από το πλακόστρωτο της Ακροπόλεως της Αθήνας

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ

Κονίαμα αναλογίες ανάμειξης
(τσιμέντο Portland I 45 άρμος καθαρή 0/2 ή 0/3)

στερεώσεως πλινθών 100-150 Kg τσιμέντο. 1 m³ άρμος
πρόσμενχο (πλινθιτικο και αττινι)

σφραγίσματος 260 Kg τσιμέντο (λευκό). 1 m³ νερό
πλινθών σφινών (χρώμα με ανάλογο νερό)

επισκευής πλακών 100 gr μαρμαροσκόπο τσιμέντο
30 gr νερό
μαρμαροσκόνη με ανάλογο νερό

Τοποθέτηση των μαρμαρόπλακών

Κάθε μαρμαρόπλακα διαβρέχεται, - τοποθετείται στη θέση της δοκιμαστικά, ανασηκώνεται με το μυστρί, γεμίζονται ξανά με κονίαμα κουφάλες που πιθανά δημιουργήθηκαν, ραντίζεται τσιμέντο στη βρεγμένη κάτω επιφάνεια της πλάκας και τέλος, η πλάκα τοποθετείται στην οριστική θέση της με χτυπήματα με τη λαβή του μυστρίου. Η επιτυχία της κατασκευής εξαρτιέται από την προσεκτική τοποθέτηση της πρώτης μαρμαρόπλακας.

Οι πλάκες των δαπέδων αλφαδιάζονται έτσι που καμιά τους να μην είναι περισσότερο από 0,5 mm πιο πάνω ή πιο κάτω από τις γειτονικές της πλάκες και χάρακας μήκους 2 m να μη δείχνει κλίση του δαπέδου μεγαλύτερη από 2 mm σε καμιά θέση.

Μετά την αποπεράτωση των εργασιών τοποθέτησεως των πλακών και για 2-3 μέρες τουλάχιστο δεν πρέπει να πατηθούν οι πλάκες.

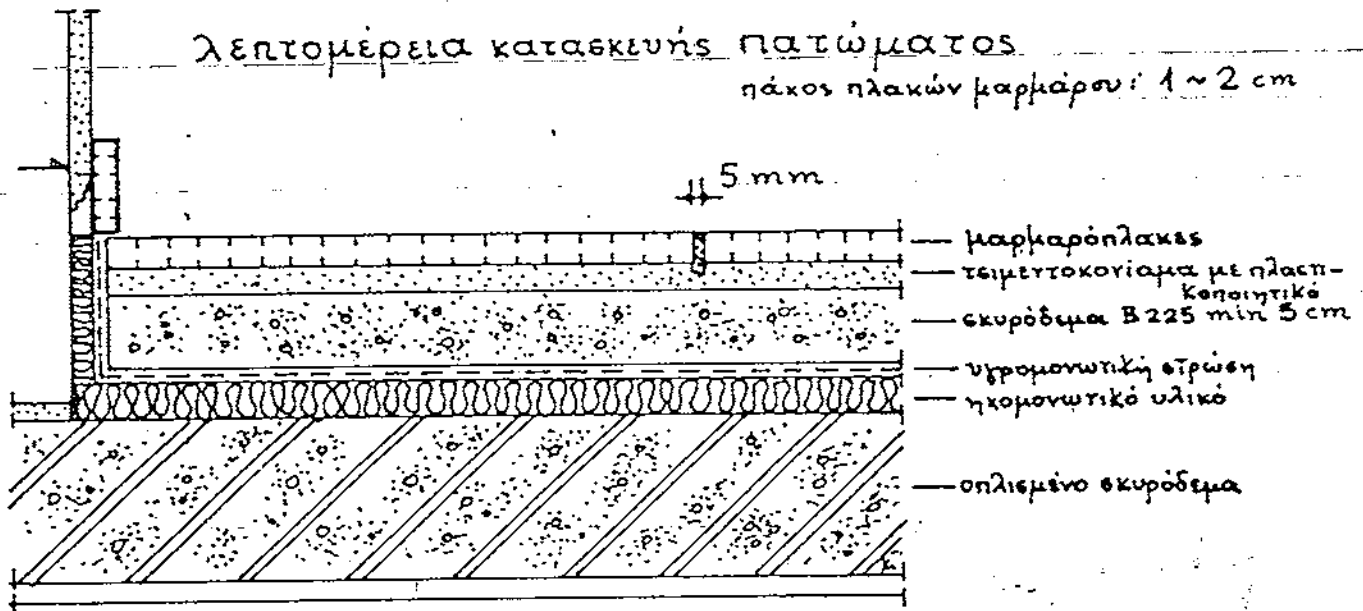
Ειδικές τεχνικές εφαρμόζονται για την κατασκευή δαπέδων με σφειτασβεστίτες (πράσινοι ή κόκκινοι με φλέβες) και χαλαζίτες.

Κατά την κατασκευή εξωτερικών μαρμαροστρώσεων πρέπει να προφυλάγεται το νερό διαβροχής από την εξάτμιση, να γίνεται συστηματική διαβροχή της επιφάνειας που θα δεχτεί τη μαρμαρόστρωση, να παρασκευάζονται μικρές ποσότητες κονιάματος σε σκιά και να στρώνονται μικρές επιφάνειες με κονίαμα και τέλος, στις θέσεις που τελειώνουν οι εργασίες να τοποθετούνται καλύμματα από υγρά σακιά για 2-3 μέρες.

Σφράγισμα των αρμών

Η σταθερότητα των δαπεδοστρώσεων και των πλακοστρώσεων εξαρτώνται από καλό σφράγισμα των αρμών.

Σε περίπτωση κατασκευής μαρμαροστρώσεως με δυσμενείς καιρικές συνθήκες (βροχή, παγετός), πρέπει οι αρμοί να σφραγίζονται πολύ προσεκτικά, για να μην περάσει νερό κάτω από τις πλάκες, που μπορεί να διασταλεί από τον παγετό και να τις ξεκολλήσει ή να τις σπάσει.



Το γέμισμα των απλών αρμών μεταξύ των μαρμαρόπλακών γίνεται με αραιό τσιμεντοπολτό (αριάνι), αφού καθαριστούν καλά οι πλάγιες επιφάνειες των πλακών από τα υπολείμματα κονιάματος και όλο το βάθος των αρμών πιο κάτω και από το πάχος των πλακών. Στον τσιμεντοπολτό αρμολογήματος μπορεί να προστεθεί και χρώμα, για να ξεχωρίζουν οι αρμοί της στρώσης. Όταν συνδυάζονται ομοιόχρωμες πλάκες ανοιχτόχρωμης αποχρώσεως και γεωμετρικών σχημάτων σε μοτίβο που επαναλαμβάνεται, οι αρμοί σφραγίζονται με σκουτεινόχρωμο υλικό. Το αρμολόγημα πλακοστρώσεως με αρμούς, πλάτους 3 cm περίπου, γίνεται με υλικό αντίθετης αποχρώσεως από τις μαρμαρόπλακες.

Το γέμισμα των αρμών διαστολής (και των αρμών πλακοστρώσεως με ανοιχτούς αρμούς) γίνεται μετά το στέγνωμα του κονιάματος συγκολλησίσεως των πλακών με το πάτωμα, μετά 1 εβδομάδα τουλάχιστο, με πλαστικό στόκο από εποξειδικές ρητίνες, αφού προηγουμένα καθαριστούν

σε βάθος μέχρι το σκυρόδεμα. Είναι δυνατό να γεμιστούν και μερικά με υαλοβάμβακα ή άλλο ανάλογο αδρανές υλικό, μέχρι 1 cm κάτω από την υπόλοιπο τμήμα του αρμού, από την εξωτερική επιφάνεια μέχρι βάθος 1 cm, να συμπληρωθεί με πλαστικό στόκο.

Ο πλαστικός στόκος πρέπει να κολλάει καλά στις μαρμαρόπλακες, να μην λεκιάζει τα μάρμαρα, να μην προσβάλλεται από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες και να αντέχει σε θερμοκρασίες από -30° μέχρι $+120^{\circ}$ C, για πολύ χρονικό διάστημα.

Οι πλάγιες επιφάνειες των μαρμαροπλακών επαλείφονται με ρευστό υλικό παρόμοιο με τον πλαστικό στόκο, που συσταίνεται από τον κατασκευαστή του στόκο, για να πετυχαίνεται καλύτερη πρόσφυση του υλικού αρμολογήσεως στις πλάκες.

Καθάρισμα και συντήρηση

Οι μαρμαρόπλακες πρέπει να καθαριστούν προσεκτικά μετά την τοποθέτησή τους από κάθε ακαθαρσία, λεκέδες και υπολείψα κονιαμάτων. Δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν οξέα, σκληρή λειαντικά ή σκληρές βούρτσες. Συνήθως είναι αρκετό απλό πλύσιμο με νερό που ψεκάζεται στην επιφάνεια των πλακών και σφούγγισμα.

Αν η επιφάνεια των πλακών είναι πολύ βρώμικη, μπορεί να πλυθεί με σαπουνάδα και να ξεπλυθεί με άφθονο νερό. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν απορρυπαντικά ή διαβρωτικά υλικά καθαρισμού.

Εάν οι μαρμαρόπλακες είναι προλειασμένες, ο τσιμεντοπολιτός πρέπει να καθαριστεί από την επιφάνειά τους σε μισή ώρα το πολύ μετά το πήξιμό του με ειδικό εργαλείο ή πριονίδι από λευκό ξύλο.

Θαμπάδες που μπορεί να παραμείνουν στην επιφάνεια των μαρμαροπλακών από το νερό καθαρισμού τους, εξαλείφονται με τρίψιμο με μάλλινη τσόχα. Η επιφάνεια των μαρμαροπλακών δεν πρέπει να επαλείφεται με κερί.

Σε περίπτωση αποσπάσεως υλικού από την μάζα μαρμαρόπλακας, γίνεται αντικατάσταση της φθαρμένης πλάκας με πλάκα που έχει φυλαχτεί ή που βρέθηκε στην αγορά από το ίδιο μάρμαρο ή στην ανάγκη επισκευάζεται η ρωγμή που δημιουργήθηκε. Για την επισκευή πρέπει η ρωγμή να καθαριστεί και να ξεπλυθεί με άφθονο νερό και στη

συνέχεια να γεμιστεί με τσιμεντοπολτό από μαγνησιακό τσιμέντο με σκόνη από ίδιο ή ανάλογο μάρμαρο. Μετά την πήξη και το σκλήρωμα του πολτού, η επισκευασμένη θέση τρίβεται με σμυριδόχαρτα μέχρι να ταιριάζει με την υπόλοιπη επιφάνεια της μαρμαρόπλακας.

ΜΕΛΕΤΗ ΔΑΠΕΔΟΥ ΚΑΙ ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΩΣ

Η μελέτη κατασκευής δαπέδου αποτελεί τμήμα της αρχιτεκτονικής μελέτης του έργου. Από τον αρχιτέκτονα του έργου συντάσσονται πλήρη κατασκευαστικά σχέδια με τις διαστάσεις των μαρμαροπλακών του δαπέδου ή της πλακοστρώσεως και με τις λεπτομέρειες τοποθετήσεώς τους.

Στα κατασκευαστικά σχέδια των δαπεδοστρώσεων και των πλακοστρώσεων πρέπει να καθορίζονται:

- η προέλευση και το είδος των μαρμάρων,
- το είδος των κονιαμάτων στερεώσεως των πλακών και των υλικών αρμολογήσεως,
- ο τρόπος επεξεργασίας της επιφάνειας των μαρμαροπλακών,
- οι διαστάσεις όλων των πλακών,
- η μέθοδος τοποθετήσεως και
- τα σχετικά πρότυπα.

Οι ιδιότητες των μαρμάρων πρέπει να έχουν ελεγχθεί σε εργαστήριο ελέγχου ιδιοτήτων δομικών υλικών.

5.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Το παρόν Ελληνικό πρότυπο αφορά την κατασκευή εξωτερικών επενδύσεων δομικών στοιχείων με μάρμαρα.

2. ΥΛΙΚΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

2.1. Διαστάσεις. Πλάκες μαρμάρου επιφάνειας κάτω των 0,10 m² και πάχους 5 μέχρι 30 mm ή μεγαλύτερης επιφάνειας και πάχους άνω των 30 mm.

2.2. Τελική επεξεργασία. Η επεξεργασία της επιφάνειας των μαρμάρων γίνεται με λείανση ή με αμμοβολή. Η επιφάνεια των μαρμάρων μπορεί να προστατευτεί με κατάλληλα υλικά.

2.3. Ιδιότητες. Τα μάρμαρα εξωτερικών επενδύσεων πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του πίνακα 1 (σελ. 86).

2.4. Χρωματισμός. Κατάλληλα μάρμαρα για εξωτερικές επενδύσεις κατασκευών είναι όσα δεν αποχρωματίζονται με την επίδραση των ηλιακών ακτίνων.

3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

3.1. Τοποθέτηση των πλακών με κονίαμα σαν συγκολλητικό υλικό. Η σύνδεση των πλακών της επένδυσης με τον τοίχο γίνεται με τις δυνάμεις πρόσφυσης του κονιάματος προς τις επιφάνειες του τοίχου και της επένδυσης. Για τη βελτίωση της πρόσφυσης συνιστάται η δημιουργία αυλακώσεων στην πίσω επιφάνεια των πλακών, με ελάχιστο πλάτος 3,5 mm και μέγιστο βάθος 5 mm. Κατά την τοποθέτηση των πλακών πρέπει να γίνεται επιμελημένη διάστρωση του κονιάματος. Η σύνθεση του κονιάματος πρέπει να είναι σύμφωνη με τον πίνακα 2 (σελ. 86). Η μέθοδος αυτή επιτρέπεται να εφαρμοστεί για επενδύσεις επιφανειών ύψους μέχρι 5 m και δεν επιτρέπεται να εφαρμόζεται σε θέσεις ιδιαίτερα εκτεθειμένες, όπως στα μέτωπα εξωστών, σε ανώφλια και σε επενδύσεις ελευθέρων στυλών.

3.1.1. Διαστάσεις πλακών επενδύσεων. Οι πλάκες του μαρμάρου έχουν επιφάνεια κάτω των 0,1 m² και πάχος 5 μέχρι 30 mm.

3.1.2. Κονιάματα. Η άμμος των κονιαμάτων πρέπει να είναι διαβαθμισμένης σύνθεσης, ώστε να έχει μικρό ποσοστό κενών (μίγμα κόκκων διαφορετικού μεγέθους). Ιδιαίτερα κατάλληλη είναι άμμος, όπου το ποσοστό κόκκων 0 έως 0,25 mm είναι μεταξύ 15% και 30%. Πρέπει να μην περιέχει επιβλαβή συστατικά περισσότερα από τα επιτρεπόμενα στην άμμο σκυροδέματος. Εκτός των κονιαμάτων που παρασκευάζονται επί τόπου του έργου με τσιμέντο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτοιμα μίγματα κονιαμάτων ειδικά παρασκευασμένα και ελεγμένα, ειδικότερα για εφαρμογές με τη μέθοδο λεπτού συγκολλητικού στρώματος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ

υδαταπορρόφηση, max	0,5 % ¹
φαινόμενο βάρος, min	
σβεσταλίθου	2,80 gr/cm ³
δολομίτη	2,80
σεραεντίνη	2,70
τραβερτίνη	2,30
αντοχή σε θλίψη, min	7.500 psi (510 Kg/cm ²)
αντοχή σε εφελκυσμό	
από κάμψη, min	1.000 psi (68 Kg/cm ²)

1. Αν η υδαταπορρόφηση είναι μεγαλύτερη από 0,5% πρ
να γίνει δοκιμή αντοχής του μαρμάρου στον παγετό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ

κονίαμα αναλογίες ανάμειξης
σε μέρη όγκου
(τοιμέντο Portland: άμμος)

1 : 2 έως 1 : 3

1 στρώση στεγαστικού μέγεθος κόκκων άμμου:

0 έως 3 mm ή 0 έως 5 mm

λάσπη

2(επιλεγμένα ή έθληθ) 1 : 3 έως 1 : 4

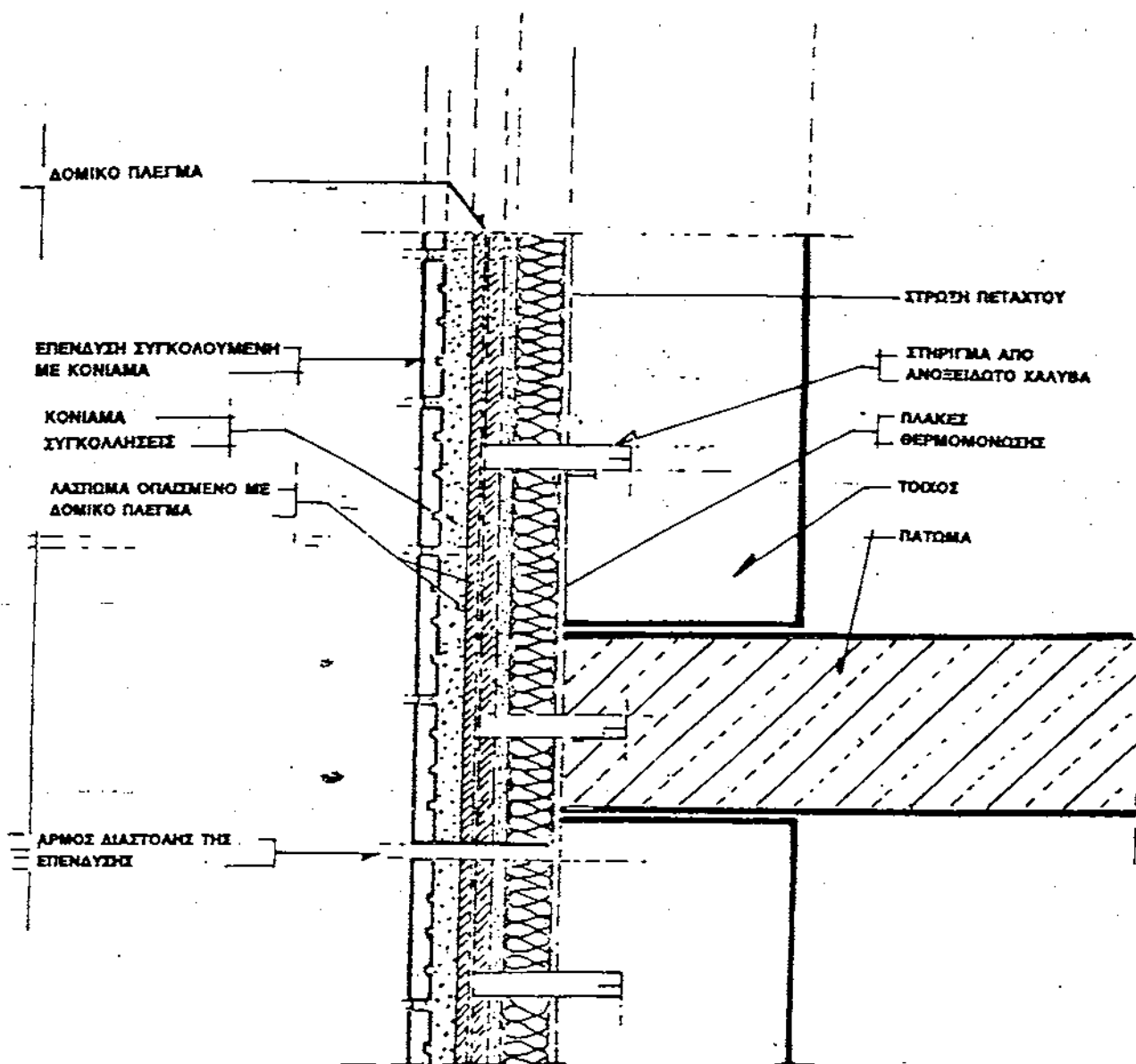
3 κονίαμα συγκόλλησης 1 : 4 έως 1 : 5²

4 κονίαμα αρμοδόχησης 1 : 3 έως 1 : 4²

1. Το μέγεθος του μέγιστου κόκκου της άμμου δεν πρέπει
υπερβίνει το 1/3 του πάχους του κονιάματος.

Πρόσμικτα. Επιτρέπεται η προσθήκη στο κονίαμα κατάλληλων
πλαστικοποιητών μάζας. Τα πρόσμικτα πρέπει να έχουν δυσμενή
επίδραση στις ιδιότητες του κονιάματος, να μην αυξάνουν την
αντίσταση σε διαπερατότητα υδρατμών, να μην ευνοούν τα επα-
νθίσματα, να μην προκαλούν διάβρωση σε στοιχεία του σιδηρού
σπλισμού και γενικά να μην επηρεάζουν δυσμενώς την κατασκευή
της επένδυσης.

3.1.3. Προετοιμασία του υποστρώματος. Τα ξηρά και ισχυρώς απορροφητικά δομικά στοιχεία, που θα επενδυθούν, πρέπει να διαβρέχονται πριν από την εφαρμογή των στρώσεων του κονιάματος.



Σχ. 1.

3.1.3.1. Στρώση πεταχτού κονιάματος. Το δομικό στοιχείο που θα επενδυθεί πρέπει να καλυφτεί σ'όλη την επιφάνειά του με στρώση πεταχτού. Για το κονίαμα αυτό είναι κατάλληλη μόνο χονδρόκοκκη άμμος. Η επένδυση μπορεί να εκτελεστεί μόνο ύστερα από επαρκή ανάπτυξη αντοχής του πεταχτού, πάντως όχι νωρίτερα από 12 ώρες μετά την εφαρμογή του.

3.1.3.2. Λάσπωμα. Το λάσπωμα θεωρείται αναγκαίο για την αύξηση της στεγνότητας, της επένδυσης ιδίως σε τοίχους με δυσμενή προσανατολισμό και όταν απαιτείται εξομάλυνση των επιφανειών. Η επιφάνειά του θα εκτραχυνθεί κατά τη διάρκεια που είναι υγρό, με κομμάτι σανίδας με προεξέχοντα καρφιά.

3.1.4. Τρόπος στερέωσης πλακών. Πριν από την τοποθέτηση οι προς συγκόλληση επιφάνειες πρέπει να καθαριστούν. Για αύξηση της συνάφειας μεταξύ πλακών και επενδυόμενης επιφάνειας μπορούν οι πλάκες να αλειφτούν με αριάνι ή να καλυφτούν ελαφρώς με λεπτή στρώση τσιμέντου μετά από βρέξιμο.

3.1.4.1. Στερέωση με λεπτή συγκολλητική στρώση. Το πάχος της συγκολλητικής στρώσης είναι 3 έως 5 mm. Η μέθοδος αυτή προϋποθέτει επίπεδο και ζυγισμένο υπόστρωμα. Κατά κανόνα είναι αναγκαίο να προηγηθεί στρώση λάσπωματος. Το κονίαμα της λεπτής συγκολλητικής στρώσης απλώνεται με το μυστρί ομοιόμορφα στην επιφάνεια της πλάκας ή στο υπόστρωμα ή και στα δύο.

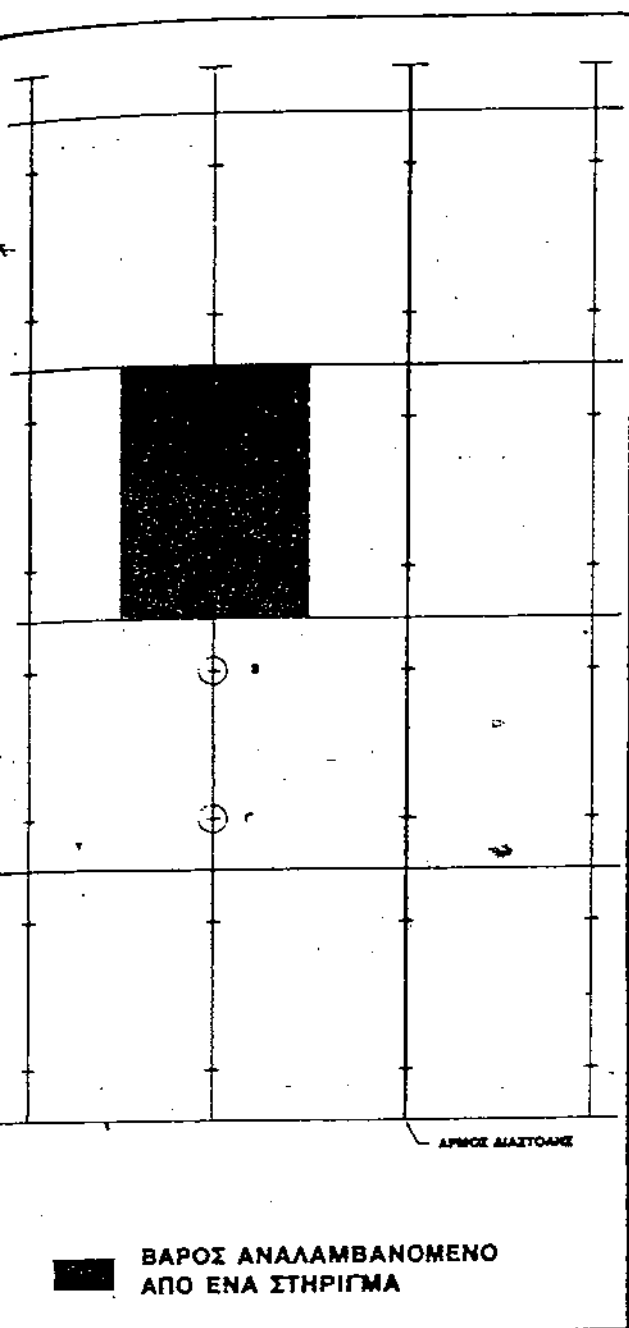
3.1.4.2. Στερέωση με συγκολλητική στρώση μεγαλύτερου πάχους. Το κονίαμα συγκόλλησης πρέπει να έχει πάχος το ελάχιστο 10 mm, κατά μέσο όρο 15 mm και να μην υπερβαίνει τα 25 mm. Το κονίαμα απλώνεται με το μυστρί ομοιόμορφα στην πίσω όψη της πλάκας που εφαρμόζεται με ελαφρό χτύπημα στην επενδυμένη επιφάνεια. Το κονίαμα πρέπει να έχει τη συνεκτικότητα των συνήθων κονιαμάτων για επιχρίσματα.

3.1.5. Αρμοί.

3.1.5.1. Αρμοί μεταξύ των πλακών. Μεταξύ των πλακών πρέπει να διαμορφώνονται αρμοί ως εξής:

1. Μήκος πλευράς πλάκας μέχρι 240 mm: αρμός ≤ 10 mm.
2. Μήκος πλευράς $>$ των 240 mm: αρμός 10 mm.

Μετά την τοποθέτηση οι αρμοί πρέπει να αποξεστούν σε βάθος ίσο με το πλάτος τους και να απομακρυνθούν τα χαλαρά κατάλοιπα του κονιάματος. Οι αρμοί πρέπει να γεμίσουν με κονίαμα αρμολόγησης, κατά τον Πίνακα 2. Το κονίαμα αυτό στρώνεται με βρεγμένο σφουγγάρι ή



Σχ. 2α. ΟΨΗ ΟΡΘΟΜΑΡΜΑΡΩΣΗΣ

στρογγυλεύεται με ειδικό μεταλλικό εργαλείο σε ειδικές περιπτώσεις. Τα αναφερθέντα πλάτη αρμών μεταξύ των πλακών είναι τα τυπικά πλάτη για συνηθισμένες περιπτώσεις κατα-

σκευών.

3.1.5.2. Αρμοί διαστολής της επένδυσης. Πρέπει υποχρεωτικά να σχηματιστούν οριζόντιοι και κατακόρυφοι αρμοί στην επένδυση κάθε 3 έως 6 μέτρα, με πλάτος 10 mm τουλάχιστον. Κατακόρυφοι αρμοί διαστολής είναι αναγκαίοι επίσης σε κάθε γωνιά του κτιρίου (εισέχουσες και εξέχουσες γωνίες), καθώς και στις θέσεις των αρμών διαστολής του κτιρίου.

Οι αρμοί διαστολής της επένδυσης πρέπει να σφραγίζονται με στεγανοποιητικούς στόκους, αφού αποξεστούν μέχρι το υπόστρωμα πριν την σκλήρυνση του κονιάματος συγκόλλησης και γεμιστούν με ελαστικές λωρίδες πλήρωσης. Στην επιφάνεια του αρμού αφήνεται το κατάλληλο βάθος που καθορίζεται από τους κατασκευαστές των στόκων σφράγισης. Το βάθος αυτό δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο από 4 mm. Οι αρμοί διαστολής της επένδυσης με πλάτος τόσο όσο έχει προβλεφτεί στη μελέτη του κτιρίου.

Οι στόκοι σφράγισης πρέπει να έχουν αντοχή σε γήρανση, να μην δημιουργούν κηλίδες στα μά-

ρμαρα και να έχουν ικανοποιητική πρόσφυση με τα υλικά των παρειών του αρμού. Πρέπει να είναι ικανοί να υποστούν επανειλημμένες μηχανικές και συνθλίψεις έως 35% του πλάτους του αρμού, χωρίς να εμφανίζεται ράγισμα της επιφάνειας ή αποκόλληση από τις παρειές. Σε περίπτωση που ο στόκος δεν έχει ικανοποιητική πρόσφυση, οι παρειές των αρμών θα πρέπει να αλείφονται με κατάλληλο υλικό. Στα σχέδια κατασκευής της επένδυσης πρέπει να καθορίζονται η θέση των αρμών διαστολής του κτιρίου και των αρμών διαστολής της επένδυσης κατασκευαστικές λεπτομέρειες των αρμών και τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης των αρμών.

3.1.6. Ενδιάμεση στρώση λασπώματος. Πρέπει υποχρεωτικά να κατασκευάζεται το λασπώμα από τσιμεντοκονίαμα οπλισμένο με δομικό πλέγμα 75.75.3 ή 50.50.2,5 ή 50.50.3 στις παρακάτω περιπτώσεις:

α) Όταν το υπόστρωμα αποτελείται από διαφορετικής φύσεως υλικά, από δομικά υλικά μικρής αντοχής όπως αφρομπετόν, αεριομπετόν ή θερμομονωτικά υλικά ή από υλικά με λεία επιφάνεια.

β) Όταν το πάχος του λασπώματος είναι μεγαλύτερο από 25 mm.

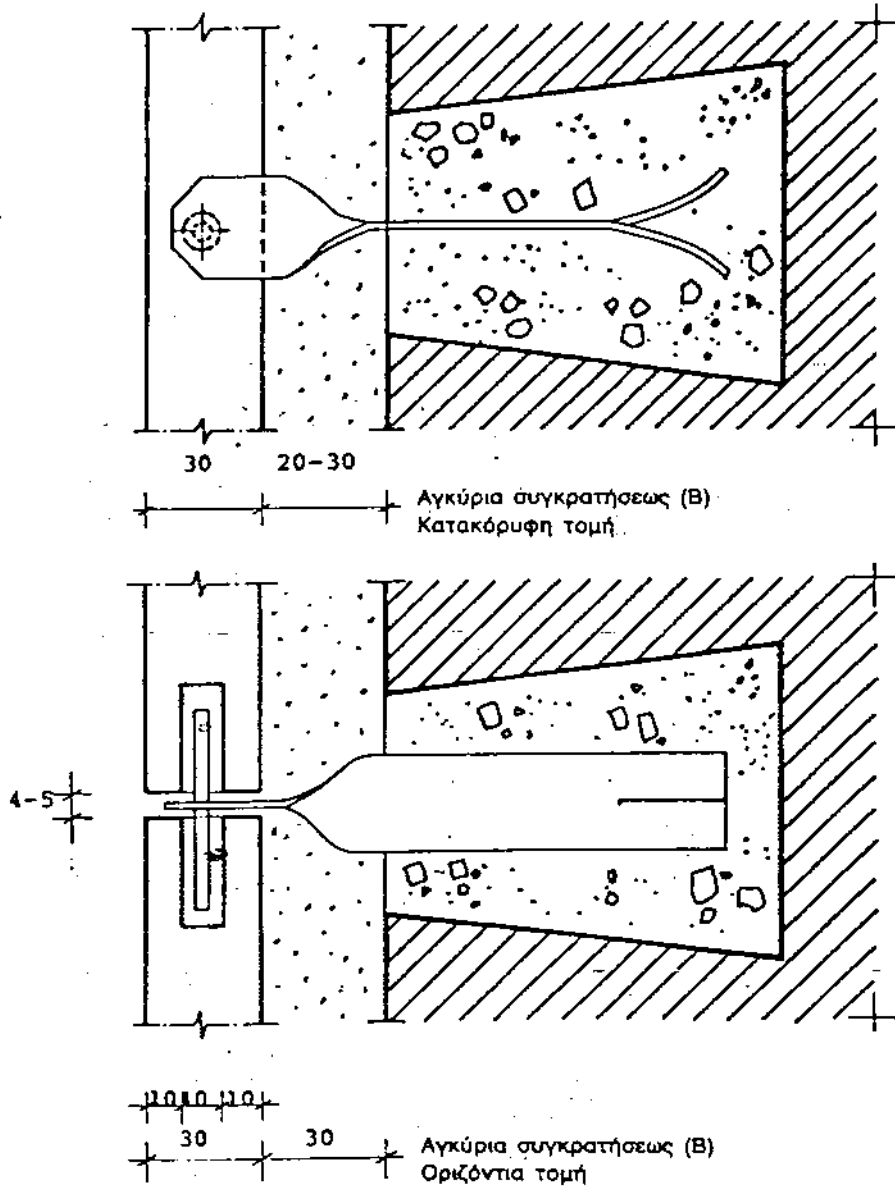
Το δομικό πλέγμα πρέπει να στερεώνεται στο υπόστρωμα με αγκύρια, ικανά να μετάβιβάσουν τα φορτία από το βάρος των επιχρισμάτων, της συγκολλητικής στρώσης και των πλακών, καθώς και τις οριζόντιες δυνάμεις που αναφέρονται στην παρ. 3.2.2.2.2. Για τα αγκύρια ισχύει και η παρ. 3.2.1.2. Τα αγκύρια συγκράτησης του οπλισμού είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και ο αριθμός των απαιτούμενων αγκυρίων είναι πέντε τεμάχια Φ 3 mm ανά m^2 .

Οι αρμοί διαστολής θα διασχίζουν και όλο το πάχος του οπλισμένου λασπώματος, όπως περιγράφεται στην παρ. 3.1.5.2. Στους αρμούς αυτούς θα διακόπτεται και ο οπλισμός του πλέγματος (βλέπε σχ. 1).

3.2. Τοποθέτηση των πλακών με αγκύρια. Η στερέωση με αγκύρια είναι υποχρεωτική για πλάκες μεγέθους πάνω από $0,10 m^2$. Το πάχος των πλακών πρέπει να είναι πάνω από 30 mm. Η αντοχή του μαρμάρου σε εφελκυσμό από κάμψη πρέπει να είναι τουλάχιστον $68 kg/cm^2$ (τάση θραύσης).

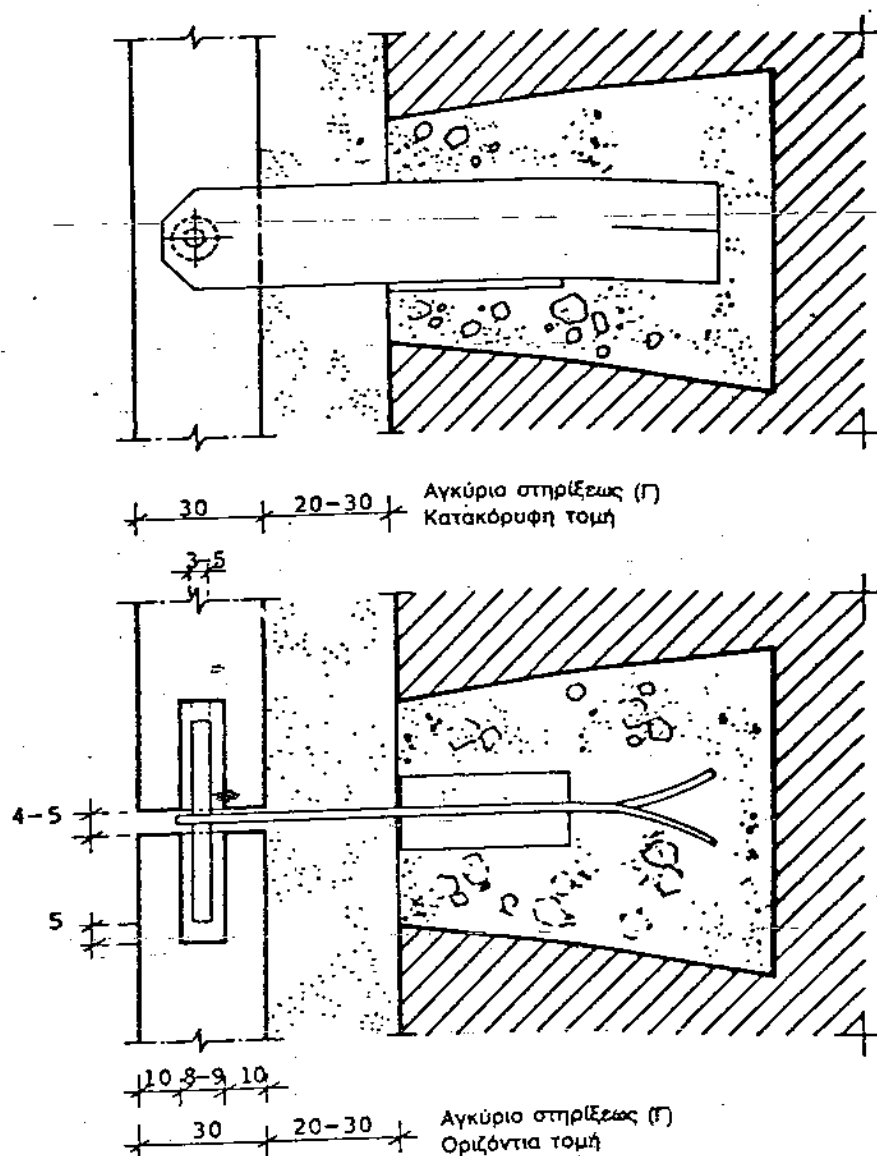
3.2.1. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

3.2.1.1. Πλάκες. Οι πλάκες στερεώνονται με αγκύρια. Κάθε πλάκα



Σχ. 2β.

στερεώνεται σε δύο φέροντα στηρίγματα στο κάτω μέρος της (αγκύρια στήριξης) και δύο στηρίγματα στο επάνω μέρος (αγκύρια συγκράτησης). Η μετάβιβαση των κατακόρυφων και οριζόντιων δυνάμεων από πλάκες στα στηρίγματα γίνεται με καβίλλιες.



Σχ. 2γ.

Για πλάτος αρμού 10 mm διάμετρος καβίλιας 4 mm τουλάχιστον και για πλάτος 10-15 mm διάμετρος καβίλιας 6 mm τουλάχιστον. Οι καβίλιες πρέπει να εισχωρούν στην πλάκα κατά 25 mm τουλάχιστον.

Οι οπές στις πλάκες έχουν διάμετρο 3 - 4 mm μεγαλύτερη από τις καβίλιες και βάθος 5 mm μεγαλύτερο και ανοίγονται σε απόσταση 100 mm - 300 mm από το άκρος της πλάκας. Η απόσταση μεταξύ των αγκυρώσεων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 600 mm.

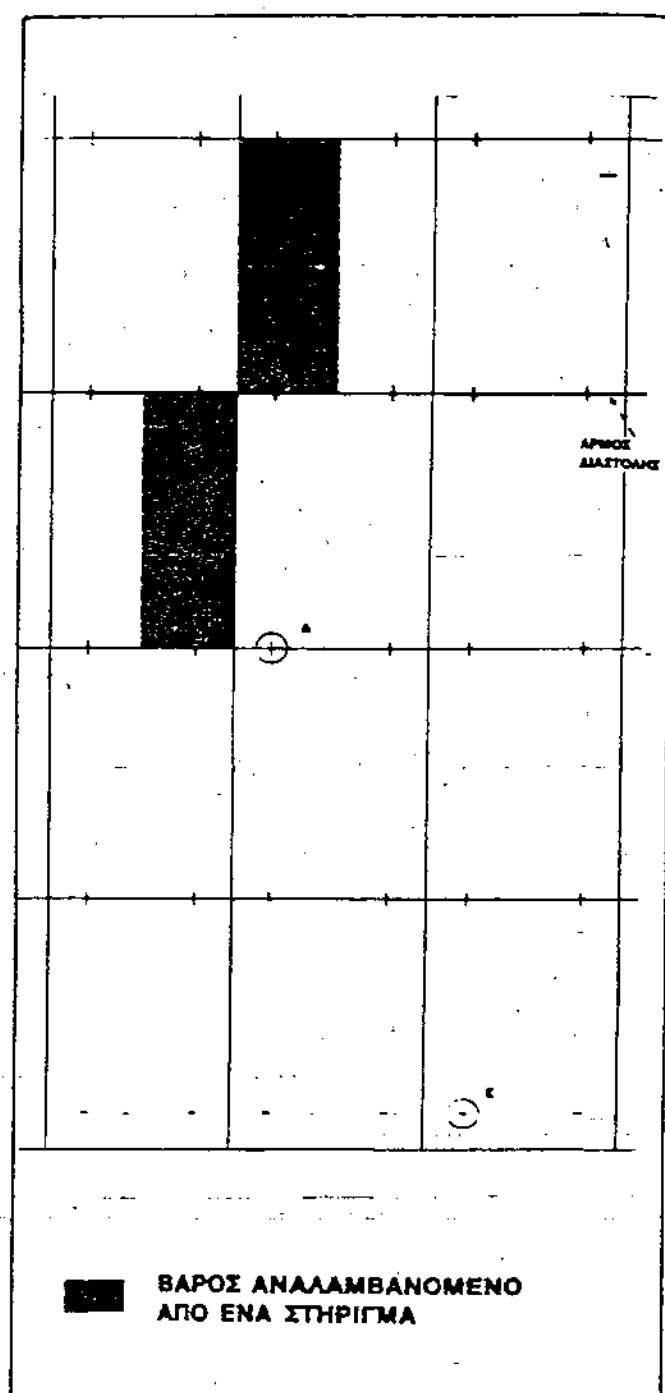
Αν κατά τη διάνοιξη των σπών στις πλάκες αποσπαστούν κομμάτια ή αποκαλυφτεί ότι το υλικό στο σημείο εκείνο είναι σαθρό, οι σπές αυτές δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Οι σπές θα γεμίζονται με λεπτόκοκκο κονίαμα ή άλλο κατάλληλο υλικό γεμίσματος πριν από την εισαγωγή της καβίλιας. Προκειμένου για αγκύρια από κράμα αλουμινίου, τα κονιάματα, με τιμάντο δεν επιτρέπονται. Το όλο σύστημα στήριξης πρέπει να είναι ικανό να φέρει τα φορτία που προβλέπονται στην παρ. 3.2.2.2. Η παραλαβή φορτίων από δυνάμεις συνάφειας μεταξύ μαρμαροπλακών και χρησιμοποιημένου κονιάματος δεν υπολογίζεται.

3.2.1.2. Αγκύρια

α) Υλικό κατασκευής. Τα αγκύρια πρέπει να είναι από ανοξείδωτο κράμα, όπως ανοξείδωτος χάλυβας, κράμα αλουμινίου - χαλκού ή φωσφορούχος ορείχαλκος. Το μέταλλο αυτό πρέπει να έχει μήκυνση θραύσης σε εφελκυσμό τουλάχιστον 8% (να μην είναι ψαθυρό).

Γαλβανισμένα σιδηρά αγκύρια επιτρέπονται μόνο όταν ενσω-

ματώνονται σε χυτό σκυρόδεμα (όχι φωλιά). Η καβίλια πρέπει να είναι από το ίδιο ή συγγενές με το αγκύριο υλικό (π.χ. συν-



Σχ. 3α ΟΨΗ ΟΡΘΟΜΑΡΜΑΡΩΣΗΣ

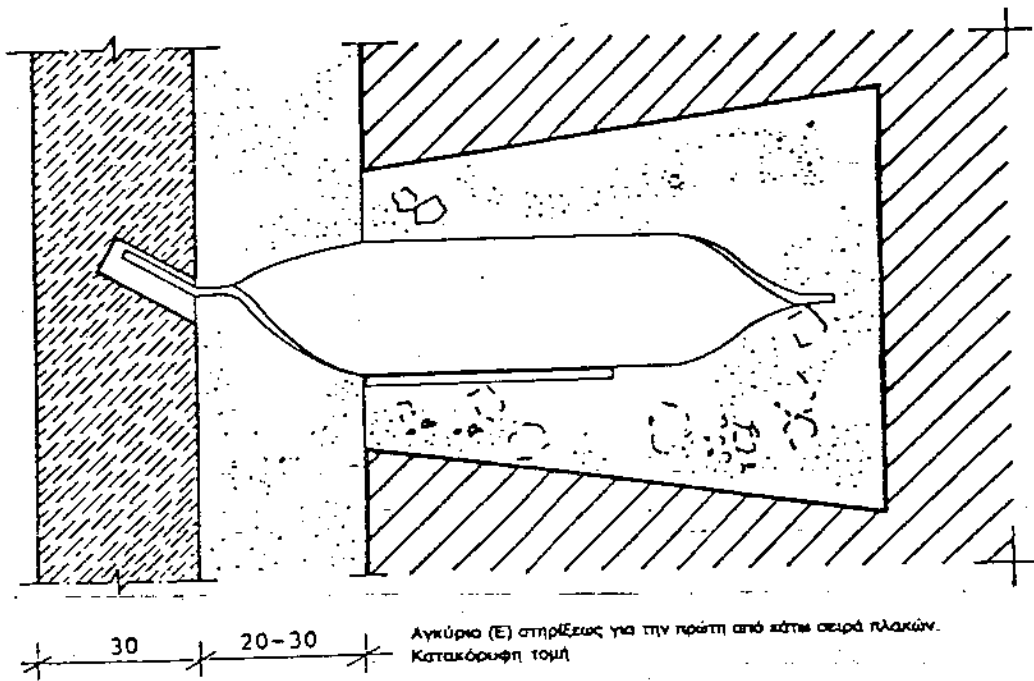
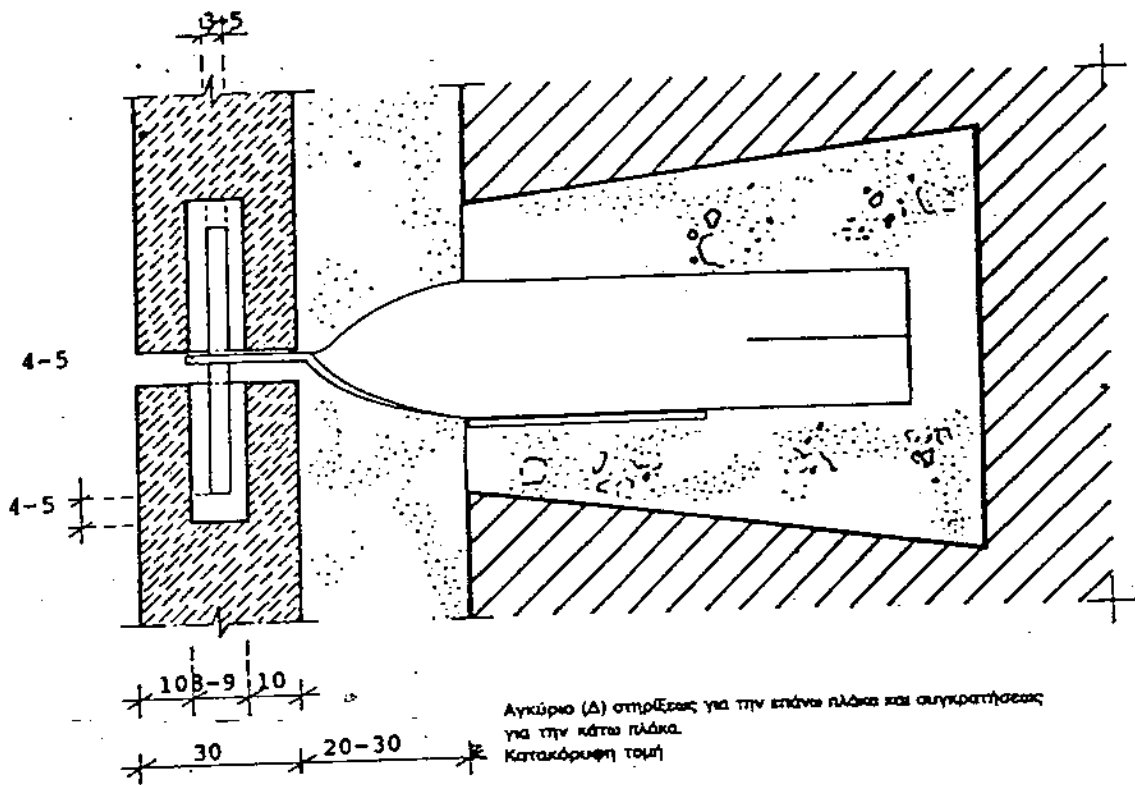
δυσασμός φωσφορούχου ορειχάλκου και χαλκού), για την αποφυγή διαβρώσεων από διμεταλλική επαφή.

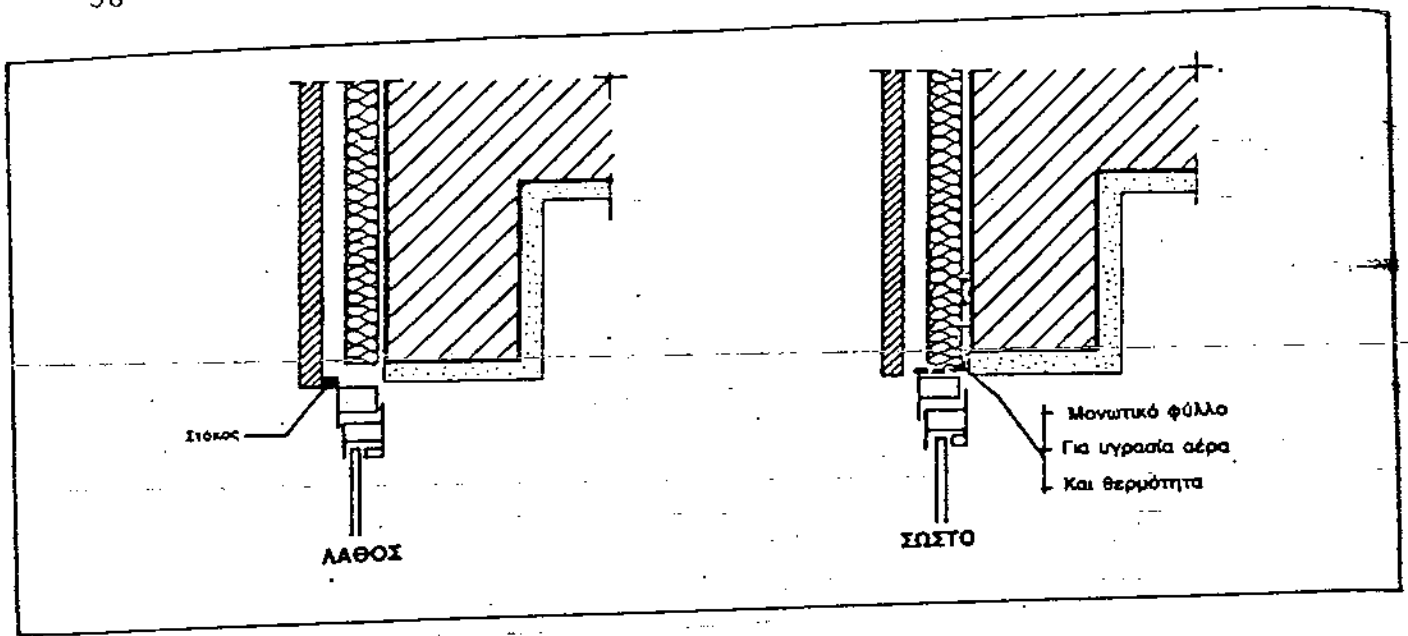
Ο τυπικός τρόπος στερέωσης είναι με αγκύρια που στερεώνονται μέσα σε φωλιά, που ανοίγεται στον τοίχο ή προβλέπεται κατά την κατασκευή του. Στα φέροντα δομικά στοιχεία προβλέπεται το κενό και λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό της φέρουσας ικανότητάς τους. Η φωλιά πρέπει να έχει αρκετό μέγεθος για να εισάγεται ελεύθερα το στηρίγμα. Πρέπει να καθαριστεί από την σκόνη και να διαβραχεί. Η στερέωση γίνεται με τσιμεντοκονίαμα 1 : 3, με χρήση κατά προτίμηση τσιμέντου ταχείας ανάπτυξης αντοχής. Απαγορεύεται η χρήση επιταχυντικών της πήξης, που περιέχουν συστατικά που ευνοούν τη διάβρωση, ιδιαίτερα χλωριούχο ασβέστιο.

3.2.1.3. Δομικά στοιχεία που επενδύονται. Τα δομικά στοιχεία που επενδύονται πρέπει να είναι ικανά να φέρουν και τα φορτία, που προέρχονται από την επένδυση και μεταβιβάζονται σ'αυτά με τα αγκύρια. Το πάχος του δομικού στοιχείου επηρεάζεται και από την ανάγκη εξασφάλισης ικανοποιητικής πάκτωσης, όπως προκύπτει από το στατικό έλεγχο της επένδυσης κατά την παρ. 3.2.2.2., καθώς και από το βάθος της φωλιάς πάκτωσης του στηρίγματος που δεν πρέπει να είναι κάτω των 80 mm. Στην περίπτωση δομικού στοιχείου από πλινθοδομή συνιστάται η χρήση τούβλων συμπαγών ή με όρθιες οπές.

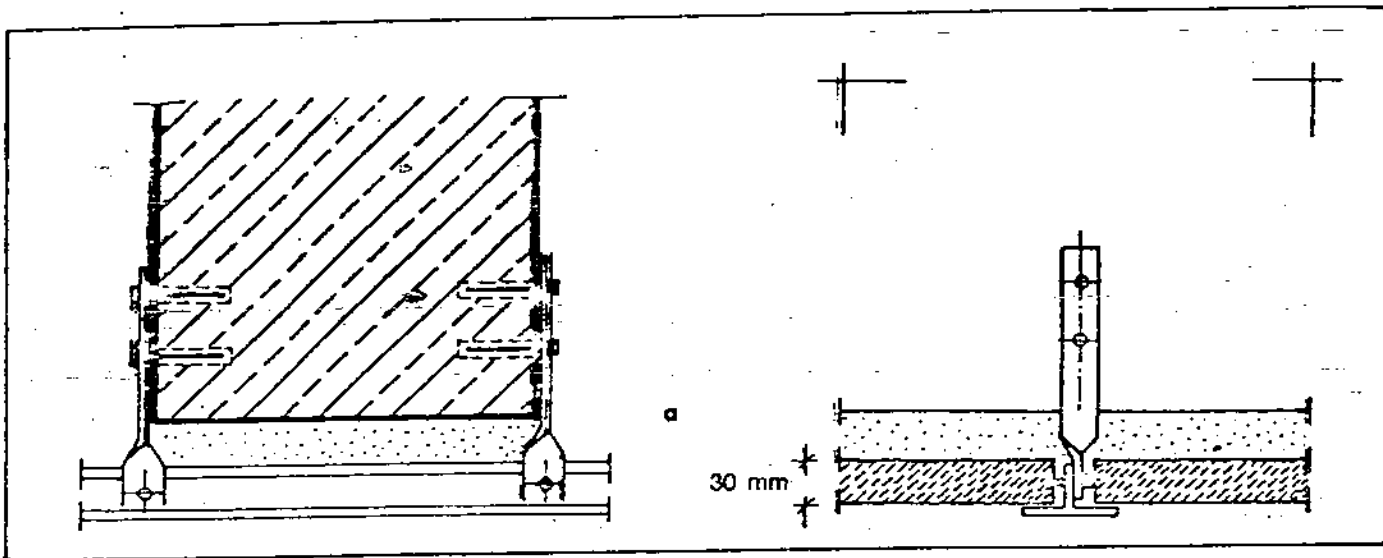
Όταν χρησιμοποιηθούν τούβλα με όρθιες οπές η αντοχή τους θα πρέπει να είναι άνω των 50 Kg/cm². Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται τούβλα με διαμήκεις στρογγυλές οπές. Το κονίαμα δόμησης είναι σύνθεσης II ή III, σύμφωνα με τον πίνακα 2. Τα αγκύρια στερέωσης των πλακών τοποθετούνται κατά τη δόμηση του τοίχου.

Δομικές πλινθοδομές σαν υπόστρωμα επενδύσεων απαγορεύονται γενικώς, καθώς και πλινθοδομές με διάκενο, όταν το πάχος παρειών είναι κάτω των 90 mm. Δεν συνιστάται η επένδυση τοιχοδομών από τσιμεντόλιθους, όταν η στερέωση γίνεται με αγκύρια. Η στήριξη με τοίχωμα με διάκενο και παρειές 90 mm μπορεί να γίνει, αν χρησιμο-





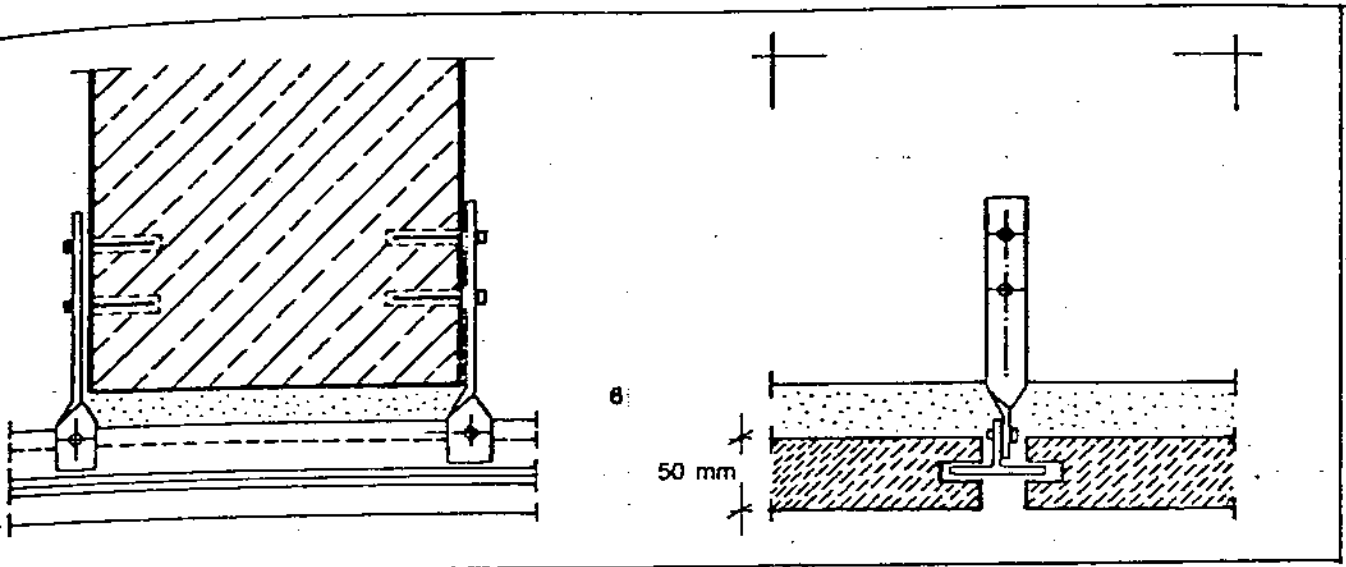
Σχ. 4.



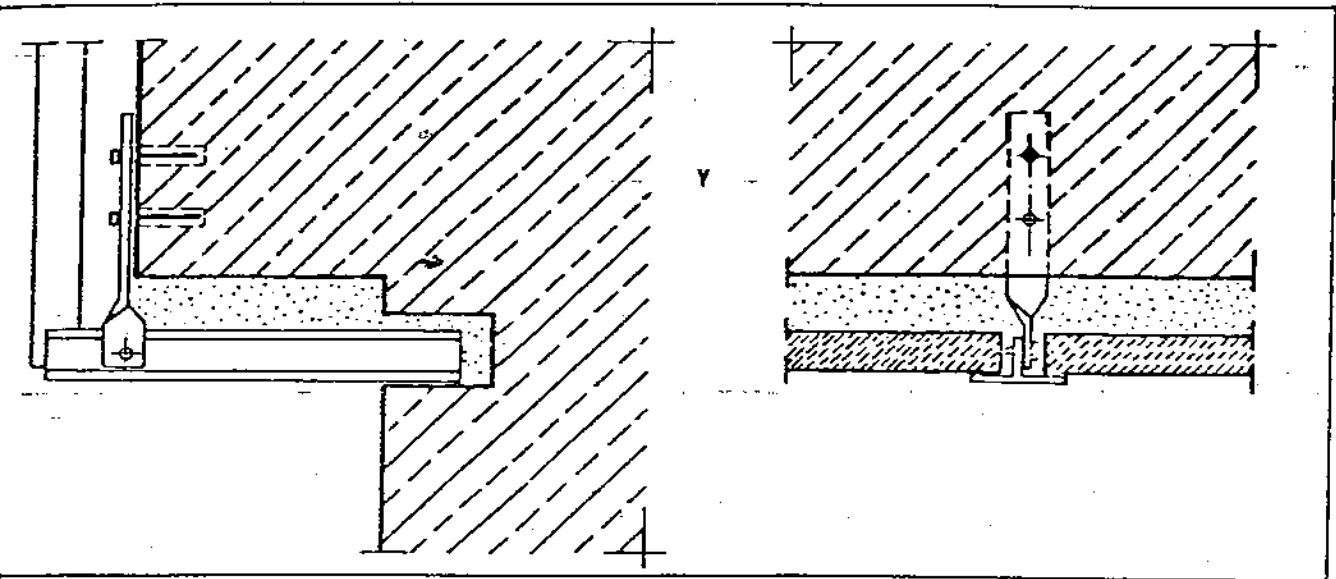
Σχ. 5α.

ποιηθούν τούβλα με όρθιες σπές, αντοχής πάνω από 50 Kg/cm^2 , οι δύο παρείες συνδεθούν με ειδικούς μεταλλικούς συνδέσµους, σε οριζόντιες και κάθετες αποστάσεις των 600 mm και το διάκενο έχει γεμίσει κατά το χτίσιµο με συμπαγές υλικό ώστε να είναι δυνατό το γέμισµα της φωλιάς με το κονίαµα.

3.2.1.4. Αρµοί. Σε περίπτωση στήριξης των επενδύσεων με αγκύρια θα πρέπει να γίνεται διάκριση των αρµών της επένδυσης, όπως στην περίπτωση επενδύσεων με πλάκες που στερεώνονται με κονίαµα, και ισχύουν οι αντίστοιχες απαιτήσεις της παρ. 3.1.5.



Σχ. 5β.



Σχ. 5γ.

Στις θέσεις συναρμογής της επένδυσης με άλλα δομικά στοιχεία, που μπορεί να μεταβιβάζουν φορτία, πρέπει να προβλέπονται αρμοί. Τα στοιχεία αυτά πρέπει να στηρίζονται ανεξάρτητα από την επένδυση και ο αρμός συναρμογής τους προς αυτή να σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό αρμολόγησης.

Με κατάλληλο υλικό αρμολόγησης σφραγίζονται και οι αρμοί συναρμογής μεταξύ επένδυσης και δομικών στοιχείων από υλικά διαφορετικής συμπεριφοράς σε μεταβολές όγκου, όπως λ.χ. στοιχεία από ξύλο, μέταλλο ή γυαλί.

Σε περίπτωση επενδύσεων με διάκενο, σφραγίζεται η συναρμογή του πανωκασιού των κουφωμάτων προς το υπόστρωμα και όχι προς την επένδυση, βλέπε σχήμα 4.

3.2.1.5. Τοποθέτηση δομικών και άλλων στοιχείων στην πρόσοψη. Πόρτες, παράθυρα, φωτιστικά σώματα, επιγραφές και άλλα δεν πρέπει να στηρίζονται στην επένδυση, αλλά να αγκυρώνονται άμεσα στα στοιχεία που επενδύονται.

3.2.1.6. Οριζόντιες αναρτημένες πλάκες επένδυσης. Σε περίπτωση επένδυσης κάτω όψεων οριζοντίων επιφανειών δομικών στοιχείων (π.χ. ανώφλια, κάτω επιφάνειες δοκών, μαρκίζες κ.λ.π.) η ανάρτησή πρέπει να γίνεται με μεταλλικά ανοξείδωτα στοιχεία.

Η ανάρτηση σε μεμονωμένα σημεία (π.χ. με καβίλιες) δεν επιτρέπεται. Η έδραση πρέπει να γίνεται σ' όλο το μήκος δύο απέναντι πλευρών π.χ. κατά τα σχήματα 5α, 5β, 5γ.

Στην περίπτωση στηρίγματος ορατού κάτω από την πλάκα (σχ. 5α) η πλάκα πρέπει να έχει πάχος 30 mm τουλάχιστον.

Σε περίπτωση στήριξης σε έλασμα, που εισάγεται σε εγκοπές κατά το σχ. 5β, το πάχος της πλάκας πρέπει να είναι 50 mm τουλάχιστον. Το πάχος που απομένει πάνω από την εγκοπή δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 20 mm. Τα μεταλλικά στηρίγματα ανάρτησης δεν επιτρέπεται να στερεώνονται με συγκόλληση στο σιδηροπλισμό του σκυροδέματος. Η στερέωσή τους μπορεί να γίνεται με διαστελλόμενα μεταλλικά βύσματα με ανοξείδωτη βίδα.

Σε όλες τις περιπτώσεις θα γίνεται έλεγχος αντοχής κατά την παρ. 3.2.2.2.

3.2.2. Μελέτη εξωτερικών επενδύσεων

3.2.2.1. Γενικά. Η μελέτη των εξωτερικών επενδύσεων και ο στατικός έλεγχος αυτών είναι τμήμα της αρχιτεκτονικής και στατικής μελέτης του κτιρίου.

Για την ορθή κατασκευή της επένδυσης πρέπει να δοθούν στον εργολάβο.

1. Σχέδια των όψεων σε κλίμακα 1:50 ή 1:100 στα οποία θα σημειώνονται οι επιφάνειες που θα επενδυθούν.

2. Σχέδια των επενδυόμενων επιφανειών σε κλίμακα 1:10 ή 1:20 στα οποία θα σημειώνονται οι στρώσεις των πλακών, οι διαστάσεις τους, οι θέσεις των αγκυρίων και οι αρμοί.

3. Σχέδια λεπτομεριών για τα αγκύρια, τις φωλιές, τις καβίλιες, για τη θέση των οπών στις πλάκες και για τη σφράγιση των αρμών. Επίσης σε κατακόρυφες και οριζόντιες τομές πρέπει να φαίνονται κάθε τι που υπάρχει πίσω από τις πλάκες (κονίαμα, υπόστρωμα κ.λ.π.).

Επί των σχεδίων να αναγράφονται :

- Η προέλευση των μαρμάρων και το είδος τους.
- Οι επιτρεπόμενες τάσεις του μαρμάρου για τα διάφορα είδη φορτίσεων.
- Το είδος των χρησιμοποιούμενων κονιαμάτων (για αρμούς κ.λ.π.).
- Η ποιότητα του υλικού των αγκυρίων και των καβιλιών για τα διάφορα είδη φορτίσεων.

Οι επιτρεπόμενες τάσεις του μαρμάρου, των αγκυρίων και των καβιλιών πρέπει να δίνονται από αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής υλικών.

3.2.2.2. Στατικός υπολογισμός.

3.2.2.2.1. Παραδοχές. Τα φορτία της εξωτερικής επένδυσης μεταβιβάζονται στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου από τα αγκύρια στα οποία στερεώνεται κάθε πλάκα ξεχωριστά. Οι δυνάμεις πρόσφυσης που αναπτύσσονται μεταξύ των πλακών της εξωτερικής επένδυσης και του υποστρώματος δεν λαμβάνονται υπόψη. Πάνω στις πλάκες δεν επιτρέπεται να μεταβιβάζεται το φορτίο κανενός άλλου (δομικού) στοιχείου, ούτε τα φορτία των υπερκείμενων πλακών.

- Η εκτέλεση των εργασιών των εξωτερικών επενδύσεων δεν επιτρέπεται να γίνεται σε θερμοκρασία κάτω των -5°C .

- Συντελεστής διαστολής μαρμάρου. $\Sigma\theta = 0,000004/\text{ανά βαθμό Κελσίου}$.

- Ελάχιστο πάχος πλάκας μαρμάρου 30 mm.

- Τα αγκύρια πρέπει να είναι από κατάλληλο ανοξείδωτο μέταλλο, παρ. 3.2.1.2.

- Ελάχιστη διάμετρος καβίλιας 4 mm. Οι καβίλιες είναι σύμφωνα με την 3.2.1.2. και το μέγιστο φορτίο που μπορούν να παραλάβουν οι καβίλιες 4 mm είναι 75 Kg/καβίλια.

- Μεταξύ πλάκων και υποστρώματος υπάρχει κονίασμα (γέμισμα) και μονωτικές πλάκες.

3.2.2.2.2. Φορτία. Τα φορτία που μεταβιβάζονται στα αγκύρια (ή παραλαμβάνουν τα αγκύρια) είναι:

- Το ίδιο βάρος της πλάκας.

- Το βάρος του κονιάματος και μονωτικών πλάκων που αντιστοιχεί στην επιφάνεια της πλάκας.

- Οριζόντια φορτία από άνεμο σύμφωνα με το DIN 1055.

- Οριζόντια και κατακόρυφη σεισμική δύναμη.

- Δυνάμεις καταναγκασμού που προέρχονται από τις θερμοκρασίες μεταβολές, τη συστολή από ξήρανση και τη διαφορετική σύσταση και χαρακτηριστικά των υλικών επενδύσεων και βάσης.

Οι συντελεστές των θερμοκρασιών διαστολών μαρμάρου και σκυροδέματος διαφέρουν μεταξύ τους. Πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη οι καταπονήσεις που προέρχονται από την παραμόρφωση του φέροντος οργανισμού του κτιρίου, δηλαδή ελαστικές παραμορφώσεις και παραμορφώσεις που προέρχονται από τα φαινόμενα του ερπυσμού. Οι παραμορφώσεις λόγω θερμοκρασιών μεταβολών υπολογίζονται για $\Delta t = 100^\circ \text{C}$.

3.2.2.2.3. Υλικά - τάσεις. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των εξωτερικών επενδύσεων (μάρμαρο - αγκύρια κ.λ.π.) πρέπει να έχουν πιστοποιητικό καταλληλότητας από αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής υλικών.

Ο συντελεστής ασφαλείας για την επιτρεπόμενη εφελκυστική τάση στο μάρμαρο που προέρχεται από κάμψη είναι τουλάχιστον 3.

Ο συντελεστής ασφαλείας για θραύση στο σημείο αγκύρωσης της καβίλιας είναι 5.

Στο πιστοποιητικό καταλληλότητας των αγκυρίων πρέπει να αναγράφεται και η αντοχή τους σε δοκιμές καύσης (περίπτωση πυρκαγιάς).

3.2.2.2.4. Ελεγχος Πλάκες. Οι πλάκες ελέγχονται σαν αμφιέριστοι δακοί ή δίσκοι ανάλογα με το λόγο πλάκες-ύψος της πλάκας για τα κατακόρυφα φορτία και σαν πλάκες εδραζόμενες σε τέσσερα σημεία για τα οριζόντια φορτία. Η έδραση σε περισσότερα από τέσσερα σημεία δεν συνιστάται γιατί αναπτύσσονται πρόσθετες δυνάμεις καταναγκασμού.

Οι τρύπες στις οποίες μπαίνουν οι καβίλλες για να συγκρατηθεί η πλάκα από τα αγκύρια πρέπει να απέχουν (τα κέντρα τους) από το άκρο της πλάκας το πολύ το $1/5$ του μήκους της πλευράς στην οποία ανήκουν. Η περιοχή γύρω από τις τρύπες πρέπει να ελέγχεται πειραματικά για το δυσμενέστερο συνδυασμό φορτίου θραύσης.

3.2.2.2.5. Στηρίγματα

3.2.2.2.5.1. Καβίλλες. Ελέγχονται για το δυσμενέστερο συνδυασμό φορτίσεων στη θέση της οπής και του αγκυρίου.

3.2.2.2.5.2. Αγκύρια. Τα αγκύρια τοποθετούνται με τη μεγαλύτερη τους διάσταση κατακόρυφα και υπολογίζονται σαν πρόβολοι με άνοιγμα ίσο με την απόσταση της εξωτερικής όψης του κτιρίου και της εξωτερικής όψης του υποστρώματος προσαυξημένο κατά 50% (το πάχος του κονιάματος και της μόνωσης προσμετράται στο άνοιγμα) και για το δυσμενέστερο συνδυασμό φορτίσεων.

Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι δυνάμεις τριβής μεταξύ της καβίλλας και του αγκυρίου στη θέση της οπής λόγω της επιμήκυνσης των πλακών. Οι αναπτυσσόμενες τάσεις στην κατάσταση λειτουργίας πρέπει να είναι μικρότερες ή ίσες των επιτρεπόμενων τάσεων για τα διάφορα είδη καταπονήσεων. Τα αγκύρια πακτώνονται στις φωλιές που υπάρχουν στο υπόστρωμα σύμφωνα με τις οδηγίες της παραγράφου 3.2.1.2.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση σαν υποστρώματος τοίχου από τούβλα με διαμήκεις οπές. Το ελάχιστο βάθος της φωλιάς είναι 80 mm και το ελάχιστο βάθος της πάκτωσης το εξαπλάσιο της μεγαλύτερης πλευράς του αγκυρίου. Το βάθος της πάκτωσης προκύπτει από υπολογισμό και εξαρτάται από τις επιτρεπόμενες τάσεις του σκυροδέματος ή της τοιχοποιίας.

Για την όσο το δυνατόν ομοιόμορφη διανομή των δυνάμεων από το αγκύριο στο υπόστρωμα τοποθετείται κάτω από το αγκύριο πλακίδιο έδρασης. Η επιφάνεια πάνω στην οποία κατανέμεται η θλιπτική δύναμη είναι ίση με το πλάτος του πλακιδίου επί το 1/3 του (στατικά) απαιτούμενου βάθους για την πάκτωση του αγκυρίου.

Η θλιπτική δύναμη είναι ίση με το άθροισμα των κατακόρυφων φορτίων που μεταβιβάζονται στο αγκύριο και της δύναμης που προκύπτει από τη διαίρεση της ροπής πάκτωσης με τα 2/3 του στατικά απαιτούμενου βάθους για την πάκτωση του αγκυρίου. Για τα αγκύρια και το υπόστρωμα στο οποίο πακτώνονται ισχύουν οι παράγραφοι 17.3 και 19.8.7 του DIN 1045.

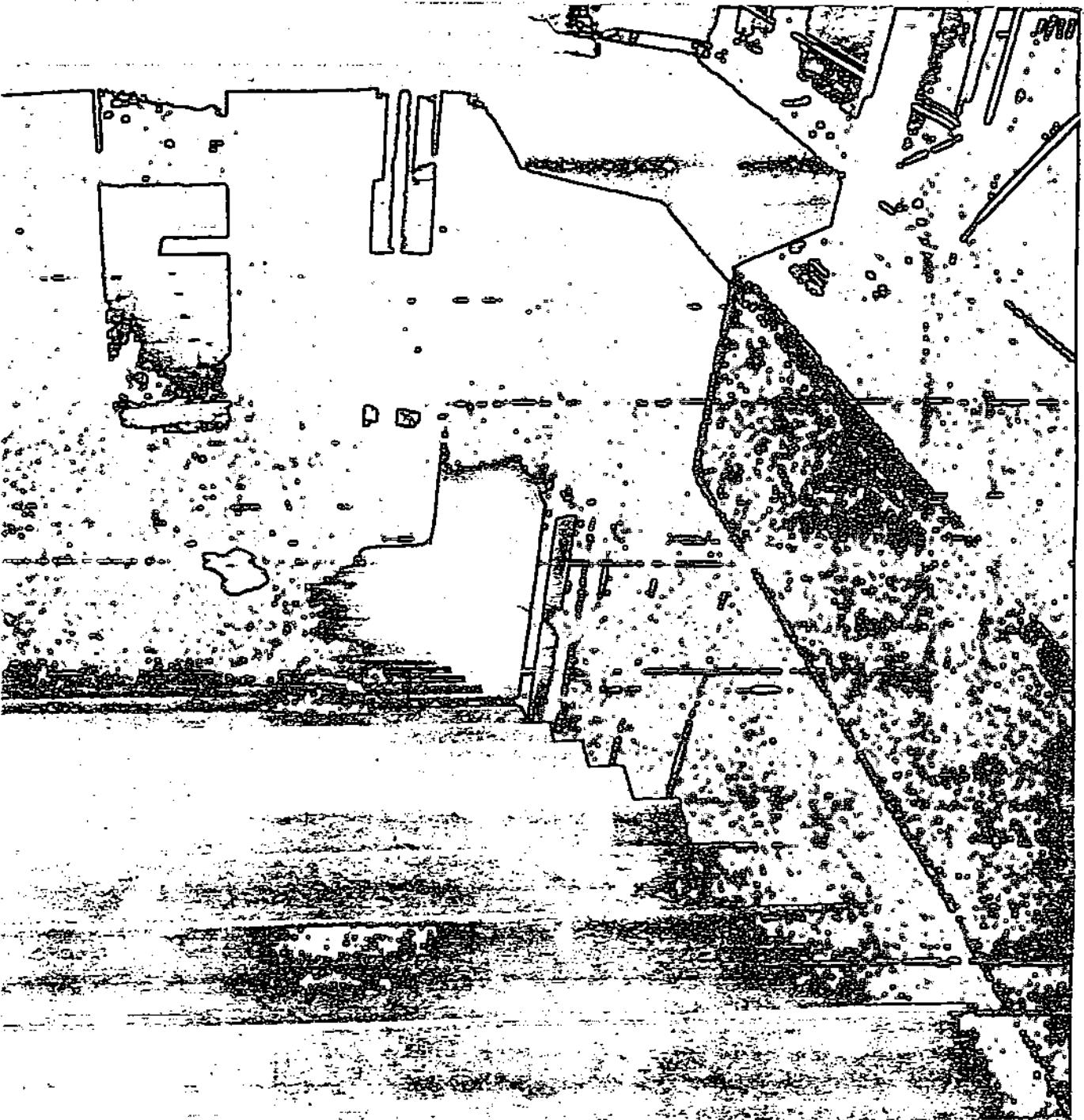
Για τη στερέωση των αγκυρίων στις φωλιές χρησιμοποιείται κονίαμα από την ομάδα III των κονιαμάτων σύμφωνα με το DIN 1053 και με κονία σύμφωνα με το DIN 1164.

5.3. ΜΑΡΜΑΡΙΝΕΣ ΣΚΑΛΕΣ

Το μάρμαρο και η πέτρα είναι τα υλικά που χρησιμοποιούνταν ανέκαθεν, ευρύτατα στην κατασκευή μιας σκάλας, είτε εξωτερικής, είτε εσωτερικής. Οι αρχιτέκτονες και διακοσμητές έχουν στη διάθεσή τους μια μεγάλη ποικιλία μαρμάρων, που μπορούν να χρησιμοποιήσουν με φαντασία και ευαισθησία και να πετύχουν κατασκευές ανθεκτικές στο χρόνο και ταυτόχρονα εντυπωσιακές. Σήμερα υπάρχουν εξαιρετικά δείγματα που συνδυάζουν την άψογη αισθητική με τη στερεότητα και την ασφάλεια που προσφέρει η πέτρα, η οποία τόσο σε μοντέρνες, όσο και σε κλασικές, παραδοσιακές κατασκευές, έχει δείξει σημεία υπεροχής απέναντι σε άλλα υλικά, όπως το μέταλλο και το ξύλο.

Πραγματικά, η λειτουργικότητα, η αντοχή και η πολυτέλεια που διαχέει στο χώρο το φυσικό πέτρωμα, σπάνια συγκεντρώνονται σε ένα και μόνο υλικό. Και οι σκάλες, που από την φύση τους εξυπηρετούν κάποιο συγκεκριμένο σκοπό και δεν είναι απλά φόρμες που εντάχ-

θηκαν σε ένα χώρο για να συμπληρώσουν τη διακόσμηση του, έχουν απόλυτη ανάγκη από τις τρεις παραπάνω ιδιότητες. Ωστόσο, δεν θεωρούνται όλα τα φυσικά πετρώματα κατάλληλα για να χρησιμοποιηθούν.



Αποψη της κυρίας εισόδου παλαιστικού κτιρίου στα βόρεια προάστια των Αθηνών. Το λευκό και το μέγρο μάρμαρο έχουν συντηριάζει υπέροχα με το μαρμάρω και προσφέρουν στο χώρο βίωμα και αμορτά.

στην κατασκευή μιας σκάλας. Επειδή οι σκάλες υφίστανται γρήγορα αλλοιώσεις και φθορές από την έντονη χρήση, πρέπει τα διακοσμητικά πετρώματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή τους, να είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά στην επιφανειακή τριβή.

Επίσης, για την επιλογή των πετρωμάτων που προορίζονται για τέτοιες εφαρμογές, πρέπει να εξετάζονται και να λαμβάνονται υπόψη η αντοχή στην κρούση, η αντοχή στη θραύση υπό διάτμηση και η αντοχή στη θραύση υπό απλή πίεση, μετά από παγετό. Ειδικά η τελευταία δοκιμή πρέπει να πραγματοποιείται απαραίτητα, σε πετρώματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για εξωτερικές σκάλες, οι οποίες, όπως είναι γνωστό, είναι εκτεθειμένες άμεσα στις καιρικές συνθήκες και στις πιθανές απότομες θερμοκρασιακές μεταβολές. Επίσης, όταν η σκάλα κατασκευάζεται χωρίς ριχτιά, με πατήματα που στηρίζονται σε μεταλλική ή άλλη κατασκευή, — το χρησιμοποιούμενο μάρμαρο πρέπει να έχει εκτός από τις προηγούμενες ιδιότητες και αντοχή στην κάμψη.

Τέλος, επειδή οι σκάλες λερώνονται πολύ ευκολότερα αξαιτίας της συχνής χρήσης, πρέπει να επιλέγονται όσο το δυνατόν πιο συμπαγή και ομοιόμορφα πετρώματα. Βέβαια, σε σκάλες όπου η κυκλοφορία είναι περιορισμένη και τα σκαλοπάτια προστατεύονται με χαλιά, τα κριτήρια επιλογής των φυσικών πετρωμάτων είναι πιο ελαστικά και δεν ισχύουν τόσο οι περιορισμοί, ιδιαίτερα για την κατασκευή των ριχτιών και των πλαϊνών της σκάλας.

Σε ότι αφορά το χρώμα των μαρμάρων, προτιμώνται συνήθως οι ανοιχτές αποχρώσεις τόσο από άποψη αισθητικής, όσο και από πρακτική άποψη, γιατί τα σκουρόχρωμα μάρμαρα ξεθωριάζουν στα σημεία που υφίστανται τη μεγαλύτερη φθορά από τα πατήματα των διερχομένων, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα ακανόνιστο αντιαισθητικό λείψωμα των μαρμάρινων βαθμίδων, μετά την πάροδο λίγων μηνών από την κατασκευή της σκάλας.

5.4. ΧΡΗΣΕΙΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ ΘΑΣΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ

5.4.1. Στις Αραβικές χώρες

Η αγορά της Σαουδικής Αραβίας, η πιο σημαντική αγορά για τις εξαγωγές των Ελληνικών μαρμάρων, τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει μια κάμψη λόγω κυρίως της κάμψης εκεί της οικοδομικής δραστηριότητας. Παρ' όλα αυτά συνεχίζει να παραμένει η πρώτη στη σειρά ενδιαφέροντος της ελληνικής μαρμαροβιομηχανίας και να ζητά λευκά και ανοιχτόχρωμα μάρμαρα, ανάμεσα στα οποία ξεχωριστή θέση κατέχει το χιονόλευκο μάρμαρο της Θάσου.

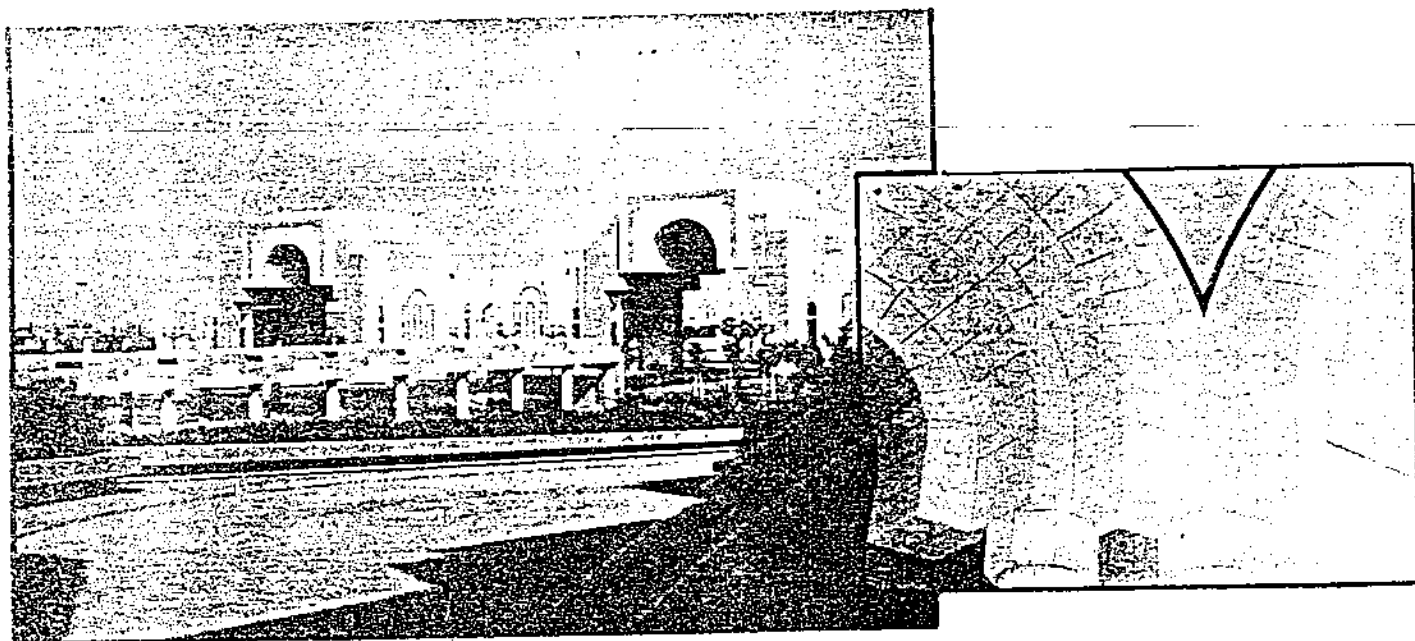
Το μάρμαρο αυτό χρησιμοποιείται σήμερα για σημαντικά έργα δημόσια και ιδιωτικά και η ζήτηση προσανατολίζεται στις εκλεκτές ποιότητες. Παλιότερα βέβαια το ζωηρό ενδιαφέρον των Αράβων για το λευκό θασιτικό μάρμαρο έδωσε την ευκαιρία σε ορισμένες ελληνικές επιχειρήσεις να προωθήσουν στην αγορά αυτή και κατώτερες ποιότητες σε πολύ χαμηλές τιμές με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν στοκ άχρηστου υλικού, αλλά και το μάρμαρο να κινδυνεύει να χάσει την αξιοπιστία του, σαν ένα αναντικατάστατο για τη λευκότητα του υλικό.

Τα κτίρια της Σαουδικής Αραβίας, στα οποία έχει χρησιμοποιηθεί το θασιτικό μάρμαρο είναι πολλά. Ενδεικτικά αναφέρονται το PROJECT A, δηλαδή το Κοινοβούλιο του Ριάντ και το PROJECT PETA, το Κοινοβούλιο δηλαδή στη Τζέντα, όπου το λευκό θασιτικό μάρμαρο έχει προμηθεύσει η Εταιρία <<Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.>>, ενώ είναι πολλές και οι ιδιωτικές κατοικίες και βίλλες που έχουν επενδυθεί με το ίδιο μάρμαρο.

ΤΟ PROJECT A

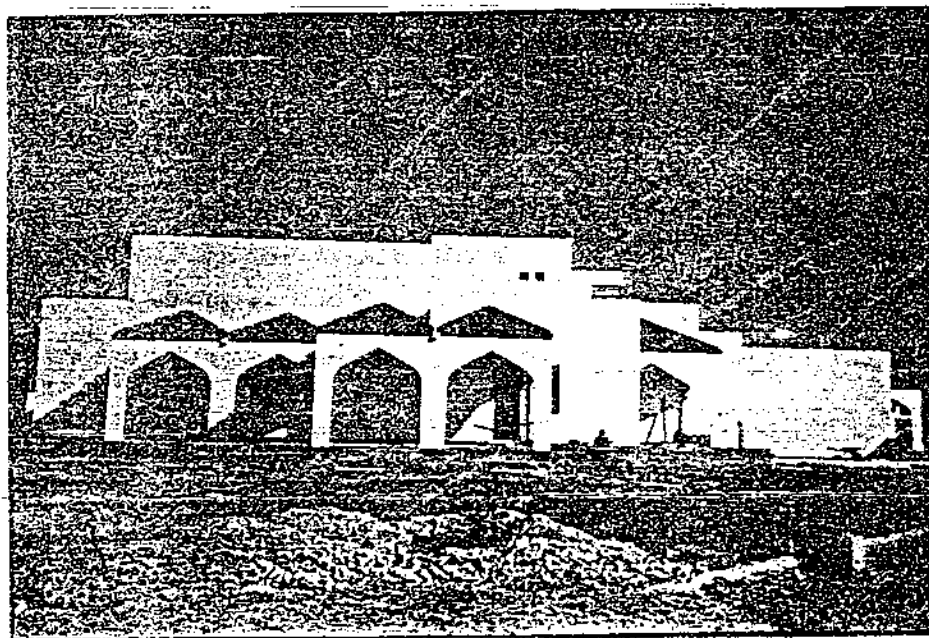
Με αυτή την ονομασία είναι γνωστό το πρόγραμμα κατασκευής του Κοινοβουλίου στο Ριάντ. Το κτίριο σχεδιάστηκε από τον Al Rashid ενώ την κατασκευή του ανέλαβε ο οίκος Saudi Oger. Για την εξωτερική επένδυση από μάρμαρο Θάσου ειδικών διαστάσεων -λόγω μορφολογίας του κτιρίου- απαιτήθηκαν 80.000 m² πλακών. Η παράδοση

του υλικού άρχισε στα μέσα του Ιουνίου του 1985 και προγραμματίστηκε να τελειώσει ένα χρόνο αργότερα, δηλαδή τον Ιούνιο του 1986.



φωτ. 1

φωτ. 1α



φωτ. 2

Ακόμη προγραμματίστηκε να ολοκληρωθεί η εξωτερική επένδυση τρεις μήνες μετά την λήξη της προθεσμίας παράδοσης του υλικού, τον Σεπτέμβριο δηλαδή του 1986.

Χαρακτηριστικό μορφολογικό στοιχείο του κτιρίου, που αποτελεί τη βάση της σύνθεσης, είναι οι τεράστιοι πυλώνες των όψεων. Στους πυλώνες αυτούς γίνεται χρήση νευρώσεων από γυαλισμένο θασίτικο μάρμαρο, που σχηματίζουν, διασταυρούμενες, οξυκόρυφα τόξα, μορφή που πρωτοπαρουσιάστηκε στην Ισλαμική αρχιτεκτονική του 6^{ου}-7^{ου} μ.Χ. αιώνα, καθώς και αργότερα, στο φλογόμορφο γοτθικό ρυθμό. Τα κενά, που σχηματίζονται από τις νευρώσεις καλύπτονται από θασίτικο μάρμαρο και πύλη, αλλά με υφή αδρή π' αυτή την περίπτωση.

Η μορφολογία των πυλώνων έχει σαφή επιρροή από τους ρωμανικούς πυλώνες - όπως παρουσιάστηκαν στην Μητρόπολη του Moissac στη Γαλλία - όπου ζεύγη κίωνων πλασιώνουν την είσοδο, με τρόπο ώστε να αφήνουν άνοιγμα συνεχώς μικρότερο από έξω προς τα μέσα, έχοντας έτσι, στην κάτοψη, μια συμμετρικά κλιμακωτή διάταξη ενώ τόξα γεφυρώνουν τα ζεύγη των κίωνων και διατάσσονται, κλιμακωτά επίσης (σε τομή).

Στην κατασκευή αυτών των πυλώνων χρησιμοποιούνται στοιχεία προκατασκευασμένα, τα οποία μεταφέρονται και συναρμολογούνται επί τόπου. Ένα τέτοιο στοιχείο φαίνεται, την ώρα της συναρμολόγησης με τη βοήθεια ανυψωτικού γερανού.

ΤΟ PROJECT PETA

Το πρόγραμμα αυτό αφορά στην κατασκευή του Κοινοβουλίου στην Τζέντα (φωτ. 1). Το έργο αυτό απαιτήσε για την εξωτερική του επένδυση περίπου 10.000 m³ θασίτικου μάρμαρου και γκρίζου γρανίτη. Βασική αρχή της σύνθεσης αποτελούν οι τεθλασμένες τοξωτές κατασκευές (ίσως επιρροές από το ελαφρά τεθλασμένο τόξο, που γενικεύτηκε στην Αιγυπτιακή αρχιτεκτονική γύρω στο 1000 μ.Χ.).

Χαρακτηριστικό μορφολογικό στοιχείο, βασικό στην οργάνωση των όψεων, αποτελούν τα τυφλά αφιδώματα, που σχηματίζονται από γρανίτη πάνω σε επιφάνειες από κατάλευκο θασίτικο μάρμαρο - στοιχείο που

πρωτοπαρουσιάστηκε στη Ρωμανική Αρχιτεκτονική την περίοδο του πρώτου Μεσαίωνα. Η κατασκευή άρχισε με εντατικό ρυθμό και μέσα στα 1985 τελείωσε η επένδυση της εξωτερικής Πύλης.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι εσωτερικές σφίδες, επενδυμένες από πλάκες θασίτικου μάρμαρου, ειδικών διαστάσεων, για να προσαρμοστούν στις κλίσεις και τις καμπυλότητες, οι οποίες υποστηρίζονται από κολώνες κυκλικής διατομής, με αφαιρετικό κιονόκρανο πολυγωνικής κάτοψης. Είναι εκπληκτική η ακρίβεια της κατασκευής και η τελειότητα της προσαρμογής, όπως φαίνεται καθαρά και στη λεπτομέρεια της φωτ. 1α.

ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Το οικονομικό υπόβαθρο στις Αραβικές χώρες επιτρέπει και σε ιδιώτες να κατασκευάσουν έργα με αρκετά ψηλό προϋπολογισμό, όπως είναι οι κατασκευές με πλήρη εξωτερική επένδυση από φυσικούς λίθους και ιδιαίτερα μάρμαρο. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η ιδιωτική κατασκευή που φαίνεται στην φωτ. 2, στην οποία χρησιμοποιήθηκε πάλι λευκό θασίτικο μάρμαρο που το προμήθευσε η Εταιρία <<Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.>>.

Η κατασκευή αποτελεί ένα ενδιαφέρον πλάσιμα όγκων, που δίνει εντυπωσιακά αποτελέσματα με το παιχνίδι του φωτός και της σκιάς πάνω στις λευκές επιφάνειες του θασίτικου μάρμαρου. Αψιδωτές στοές, με τετράριχτες στέγες από κεραμίδι, χαρακτηρίζουν τη σύνθεση. Οι ορθογωνικής διατομής κολώνες, που ορίζουν τις στοές, γεφυρώνονται πάλι με τα χαρακτηριστικά οξυκόρυφα τόξα, που συναντήσαμε και στο Κοινοβούλιο του Ριάντ (PROJECT A), όπου αναφέρθηκαν οι επιρροές τους.

Το λευκό θασίτικο μάρμαρο, λοιπόν, όπως φαίνεται από τα πιο πάνω ελάχιστα μόνο παραδείγματα χρησιμοποίησης του είναι το υλικό που συγκινεί ιδιαίτερα τον Αραβικό κόσμο. Γι' αυτό και χρειάζεται από μέρους πολλών επιχειρήσεων μαρμάρου να προσέχουν ιδιαίτερα την ποιότητα που παραδίνουν, για να αποφύγουμε όχι μόνο τη δυσφήμιση

του υλικού αλλά γενικότερα και τη δυσφήμιση της μαρμαροβιομηχανίας μας.

5.4.2. Στην Ισπανία

ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΘΑΣΟΥ ΣΤΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗΣ

Τη βιτρίνα των Ολυμπιακών Αγώνων του '92 αποτελεί το νέο αεροδρόμιο της Βαρκελώνης μετά τις εργασίες ανακαίνησης και επέκτασης που πραγματοποιήθηκαν, ενόψη του μεγάλου αυτού παγκόσμιου αθλητικού γεγονότος. Πρόκειται για μια κατασκευή πολυτελή και προσεγμένη στην κάθε της λεπτομέρεια, που ξεπερνά τελικά τα όρια της ανθρώπινης φαντασίας. αν σκεφτεί κανείς ότι η συντριπτική πλειοψηφία των αεροδρομίων σ' ολόκληρο τον κόσμο δεν μπορεί να συγκριθεί αισθητικά μαζί της.

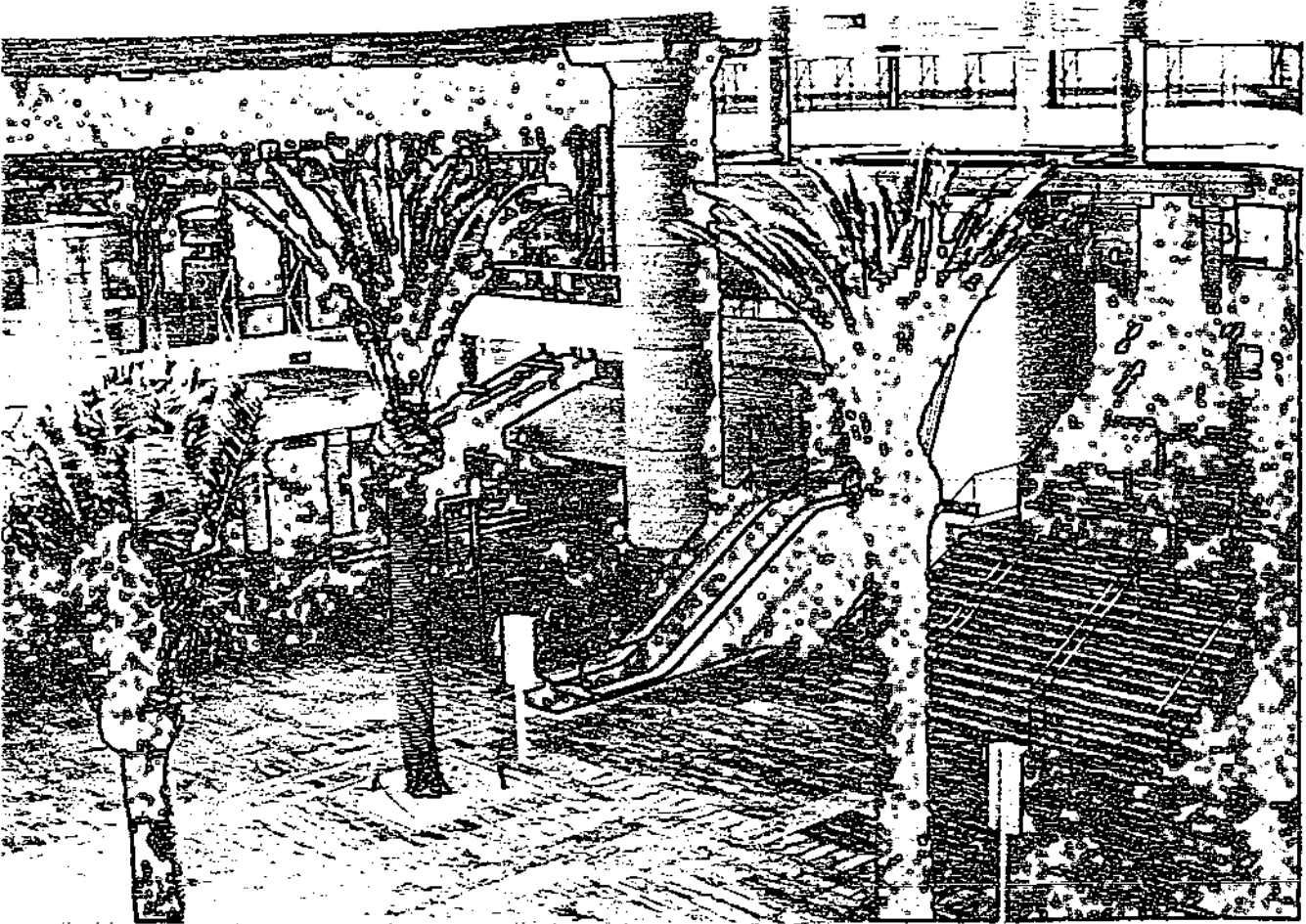
Πραγματικά κατά κοινή ομολογία, μια από τις ωραιότερες εργασίες υποδομής που πραγματοποίησαν τα τελευταία χρόνια οι Ισπανοί για να ανταποκριθούν από κάθε άποψη στις αυξημένες απαιτήσεις μιας τόσο λαμπρής εκδήλωσης, είναι η ανακαίνιση του αεροδρομίου αυτού. Οι χώροι του αντανακλούν λάμψη, φως και ομορφιά και είναι σίγουρα ιδανικοί για να είναι αυτοί οι πρώτοι που θα υποδεχτούν τα μεγαλύτερα ονόματα του παγκόσμιου αθλητισμού, αλλά και τις χιλιάδες ανθρώπων από ολόκληρο τον κόσμο που θα φτάσουν στη Βαρκελώνη για να ζήσουν από κοντά το μοναδικό παλμό των Ολυμπιακών Αγώνων.

Φυσικά, σε ένα πολυτελές περιβάλλον με μεγάλους φωτεινούς χώρους, όπου η λάμψη και η φυσική ομορφιά αναβλύζουν από κάθε γωνιά, δεν περιμένει κανείς παρά να συναντήσει το μάρμαρο. Πραγματικά, τα περίφημα λευκά μάρμαρα της θάσου "έντυσαν" κυριολεκτικά το αεροδρόμιο, αφού χρησιμοποιήθηκαν για τις επενδύσεις όλων των τοιχών του, αλλά και άλλων επιφανειών, ενώ τα δάπεδα επιστρώθηκαν με στοκαρισμένες και γυαλισμένες πλάκες ερυθροπορφυρού πορόλιθου ισπανικής προέλευσης.



Πανοραμική άποψη μεγάλης αίθουσας του αεροδρομίου της Βαρκελώνης, όπου το κυρίαρχο διακοσμητικό υλικό είναι το μάρμαρο. Διακρίνεται το λευκό θασίτικο μάρμαρο στους τοίχους.

Ειδικά σε ότι αφορά τα λευκά μάρμαρα θάσου, αξίζει να αναφερθεί ότι αυτά κάλυψαν μια τεράστια επιφάνεια 25.000 m². Όλες οι εσωτερικές όψεις του αεροδρομίου, τα λουτρά, οι διάδρομοι και λοιποί χώροι επενδύθηκαν με το περιζήτητο αυτό υλικό. Επίσης, οι πάγκοι των νιπτήρων στα W.C. κατασκευάστηκαν με θασίτικο μάρμαρο σε συνδυασμό με μπρούτζο.



Άποψη χώρου του περσδρομίου, στην οποία διακρίνονται οι επενδύσεις με λευκό θασοίτικο μάρμαρο.

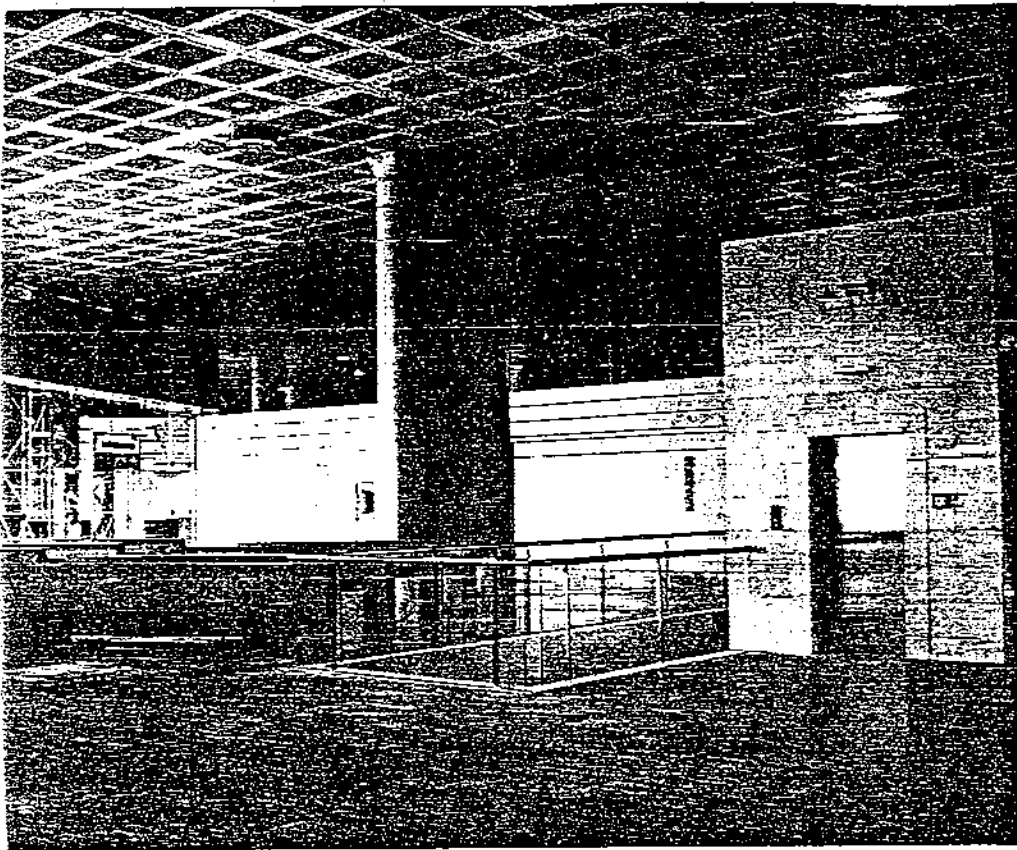


Λεπτομέρεια από σκάλα του περσδρομίου. Εξαιρετική κατασκευή με συνδυασμό του λευκού θασοίτικου μαρμάρου και του κόκκινου ισπανικού πορφύρου.

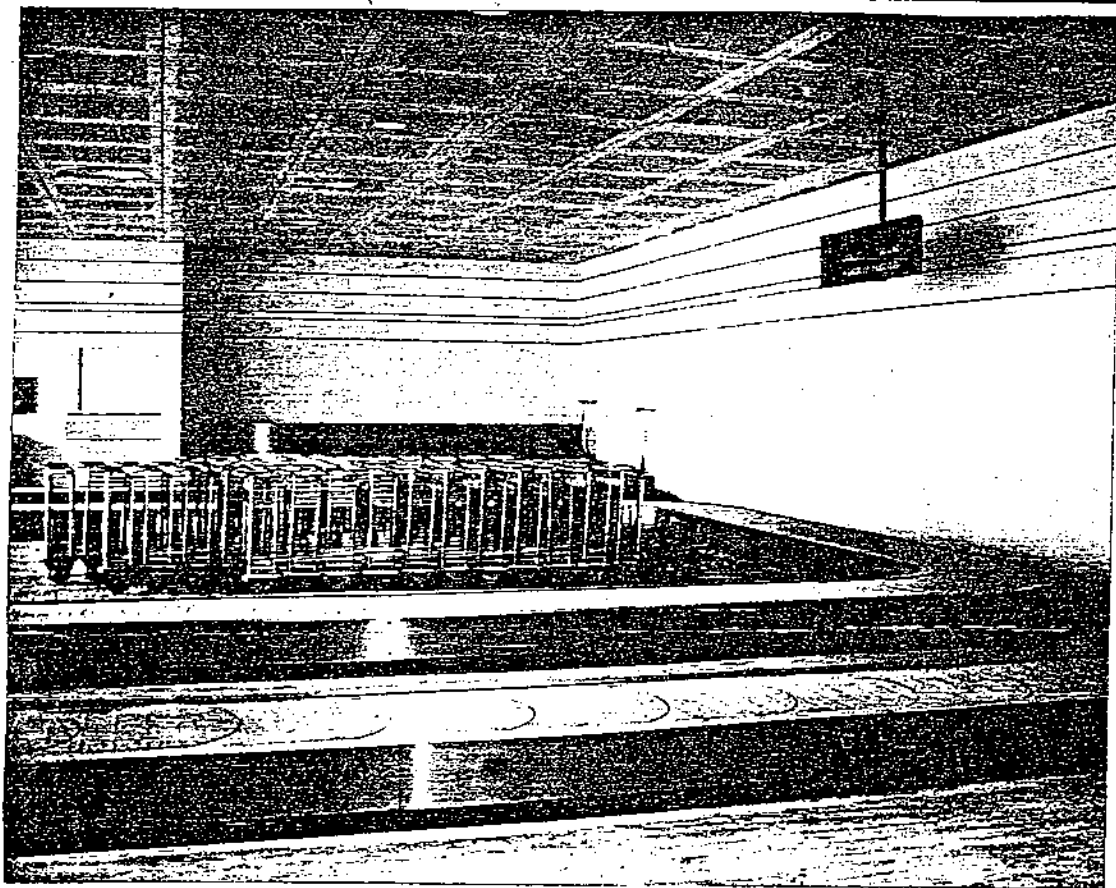
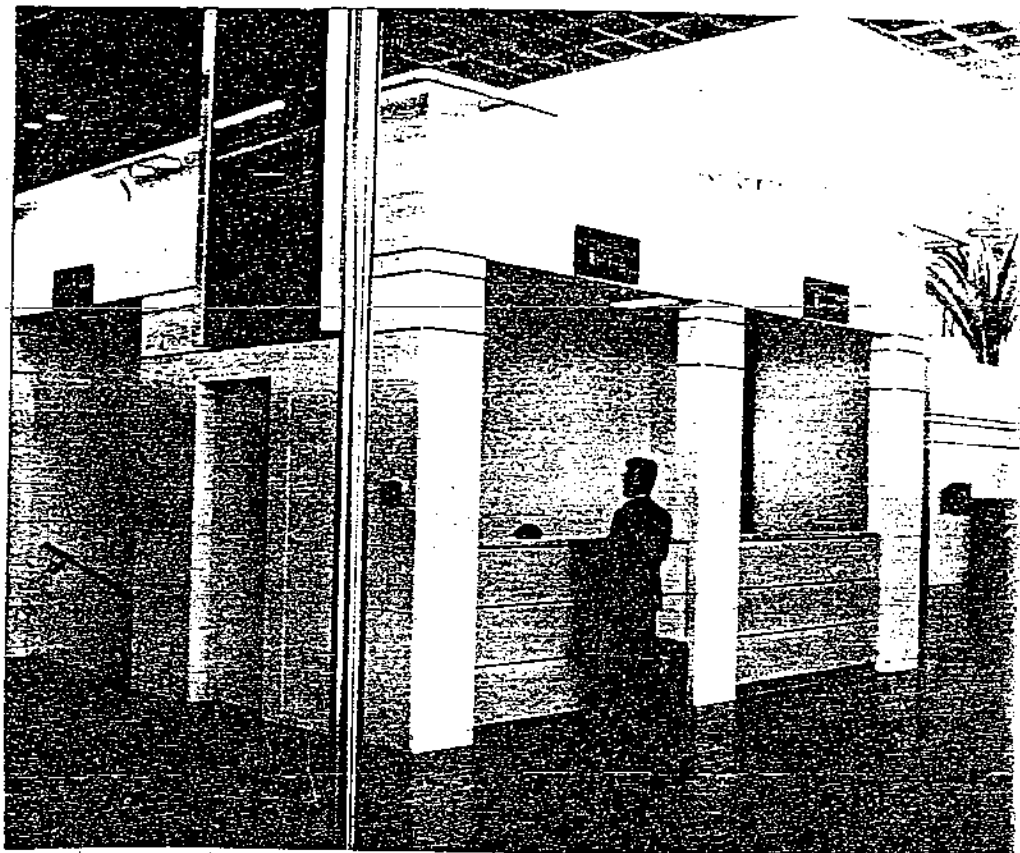
Ολόκληρη την ποσότητα των λευκών μαρμάρων Θάσου που χρησιμοποιήθηκαν στο μεγάλης σημασίας αυτό έργο, προνήθευσε ο γνωστός Όμιλος Εταιριών μαρμάρου ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε., γνωστός για την υπευθυνότητα, την επαγγελματική συνέπεια και την άριστη ποιότητα των προϊόντων του. Τα στοιχεία αυτά δεν μπορούσαν παρά να αποτελέσουν την καλύτερη εγγύηση για τους Ισπανούς και το άριστο τελικό αποτέλεσμα ξεπέρασε τελικά κάθε προσδοκία και επιβράβευσε όλους τους συντελεστές για την επιλογή τους αυτή.

Ο Όμιλος Εταιριών μαρμάρου ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. εκτέλεσε ολόκληρη την παραγγελία, με μάρμαρα που εξορύχθηκαν στο ιδιόκτητο λατομείο της Θάσου και ολοκλήρωσε την αποστολή των κατεργασμένων προϊόντων μέσα σε 10 μήνες. Αξίζει να αναφερθεί, ότι η προμηθεύτρια εταιρία, μετά από σχετική συμφωνία με τους αρχιτέκτονες, παρέδωσε για την εκτέλεση της κατασκευής, μάρμαρα με όλα τα φυσικά αισθητικά χαρακτηριστικά, καθώς και με ελαφρές χρωματικές αποκλίσεις. Ετσι αποφεύχθηκε η εξεζητημένη επιλογή των κατάλευκων τεμαχίων, που άλλωστε είναι σχεδόν αδύνατη για την εκτέλεση τόσο μεγάλων έργων.

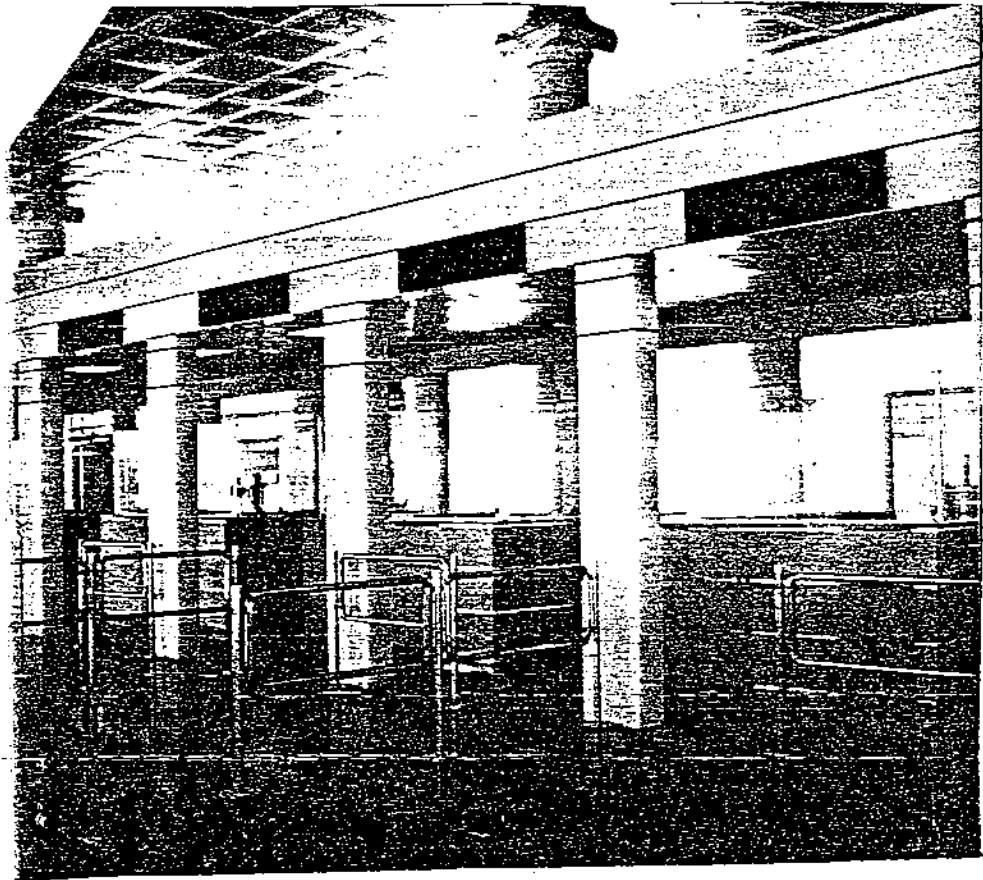
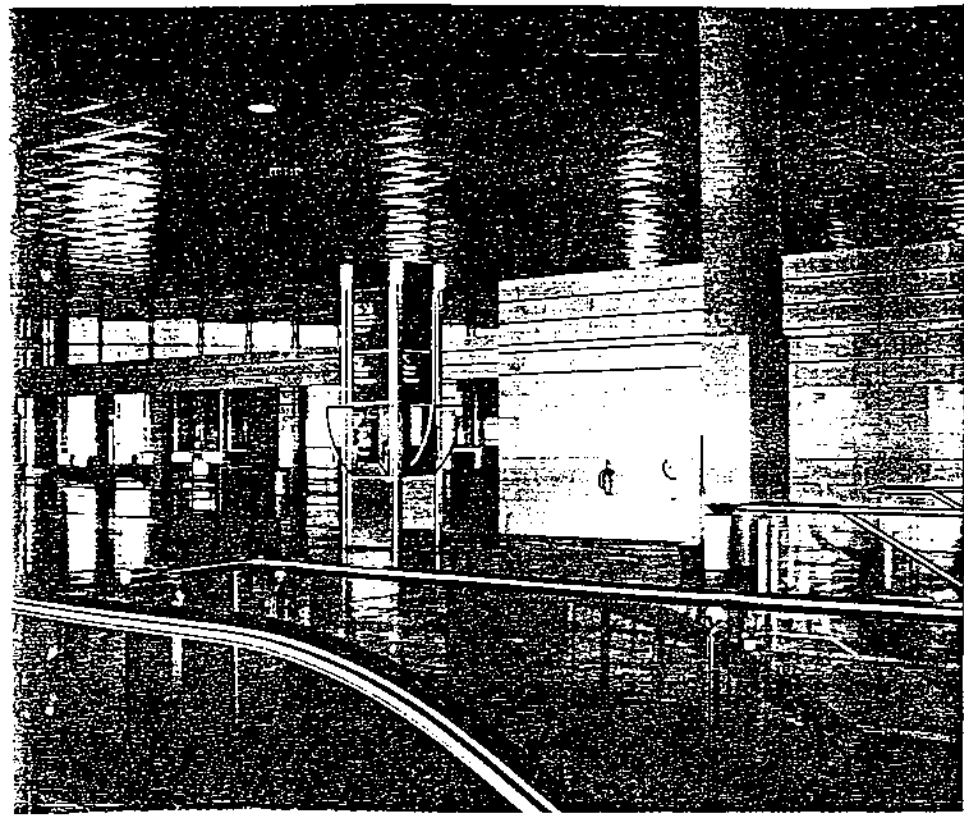
Το αποτέλεσμα είναι όπως αναφέρθηκε, πραγματικά εντυπωσιακό και το αεροδρόμιο αυτό θα αποτελεί πάντα ένα στολίδι για την ισπανική πόλη. Συγχρόνως όμως, το έργο αυτό, που συγκαταλέγεται αναμφισβήτητα ανάμεσα στις πιο αξιόλογες κατασκευές με μάρμαρα σε ολόκληρο τον κόσμο, αποτελεί ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα της ευσυνείδητης και σοβαρής εργασίας της ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. Με την αποπεράτωση του έργου αυτού, πρέπει να είναι υπερήφανη, όχι μόνο η ίδια η εταιρία, αλλά και η Ελλάδα σαν χώρα μαρμάρων, αφού ένα από τα ωραιότερα ελληνικά μάρμαρα, θα αποτελεί στο μέλλον αντικείμενο θαυμασμού για τους χιλιάδες διερχόμενους ταξιδιώτες, στο μεγάλο αυτό διεθνές αεροδρόμιο.



Με λευκό μάρμαρο Βόσσι έχουν επενδυθεί και οι πνευματώδεις του αεροδρομίου της Βαρκελώνης.



Εκτεταμένη η χρησιμοποίηση του λευκού θαλασσινού μαρμάρου σε όλους τους λειτουργικούς χώρους του αεροδρομίου

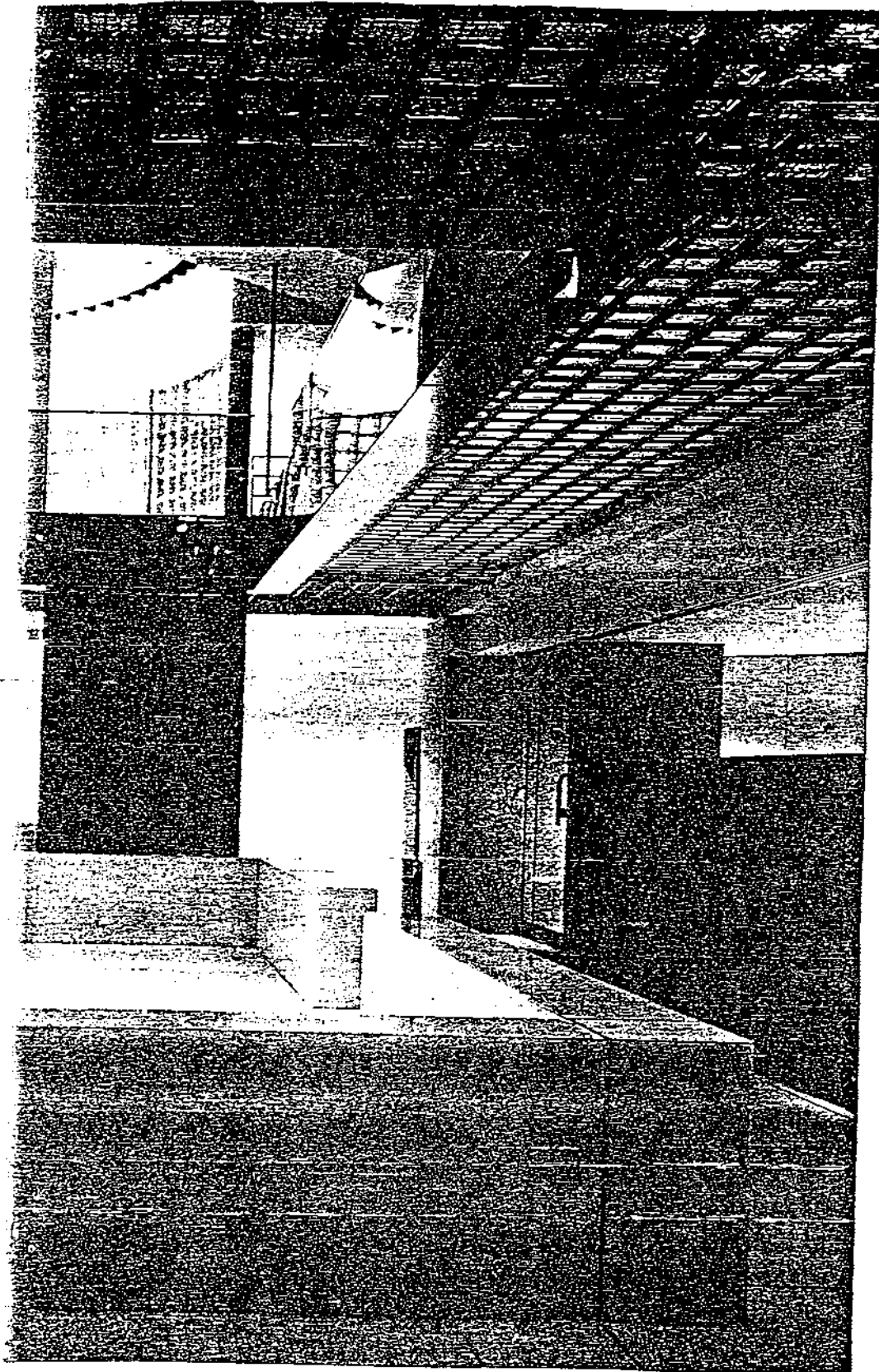


Δύο απόψεις απόψεις του αεροδromίου. Διακρίνεται η χρωματική αντίθεση του λευκού θαλασσινού μαρμάρου με το κόκκινο τορσίλο.

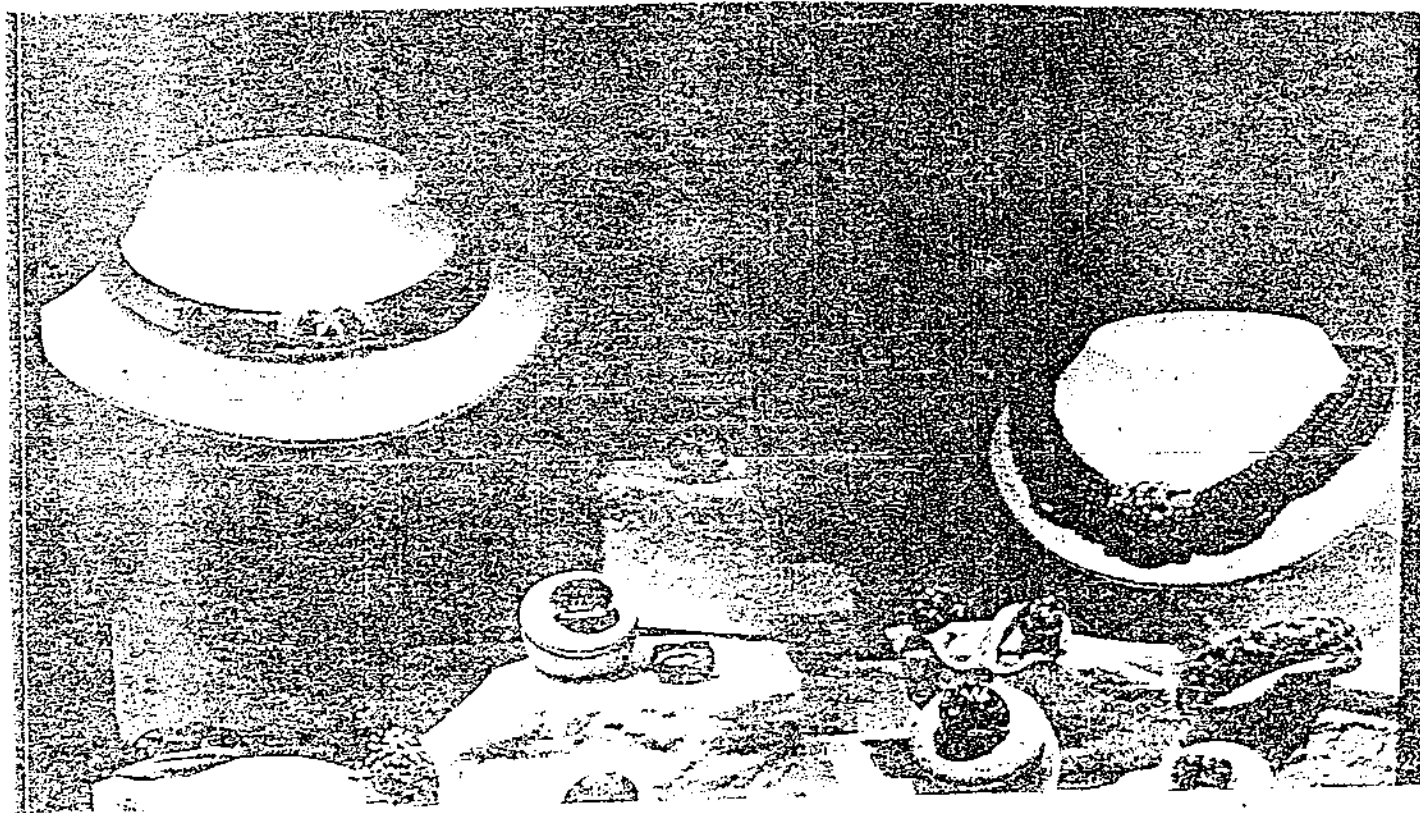
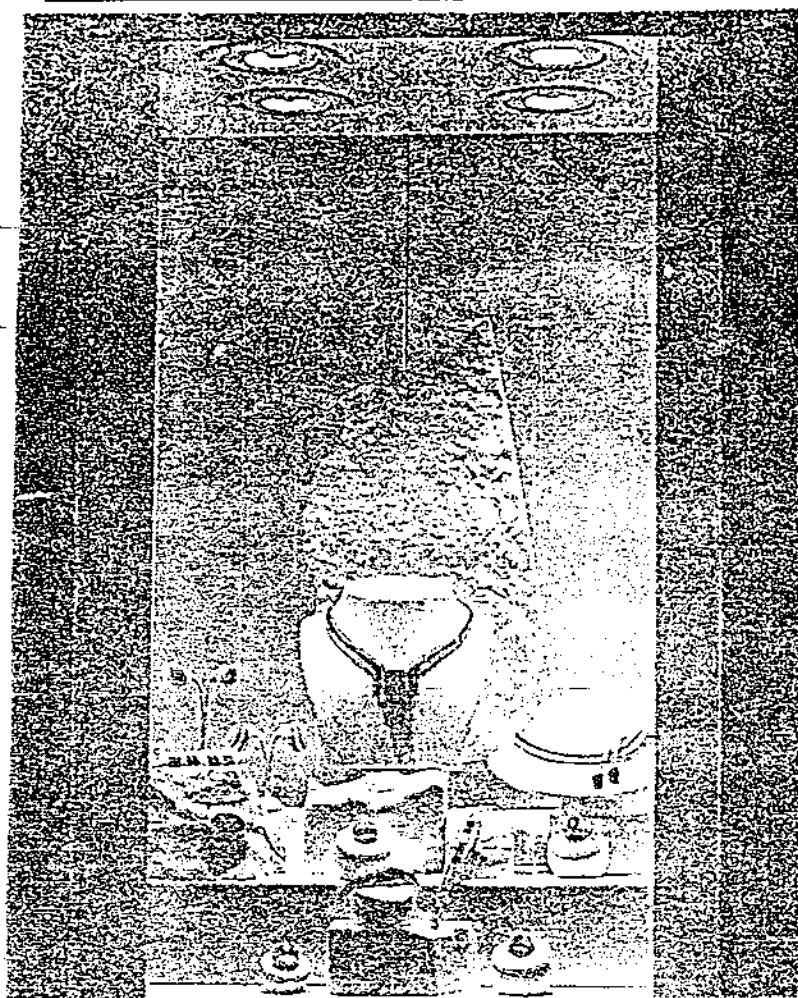
5.4.3. ΣΤΙΣ Η.Π.Α.**ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΘΑΣΟΥ ΔΙΑΚΟΣΜΟΥΝ ΠΟΛΥΤΕΛΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΣΤΟ ΜΑΙΑΜΙ**

Λευκά μάρμαρα Θάσου και γρανίτες Σαρδηνίας χρησιμοποιήθηκαν για την εσωτερική διακόσμηση μιας πολυτελέστατης κατασκευής στο Μαϊάμι της Φλώριδας στις Η.Π.Α. Πρόκειται για το κτίριο που στεγάζει το κεντρικό κατάστημα της Capital Bank της Φλώριδας συνολικής επιφάνειας 150.000 m². Οι ιδιοκτήτες και το αρχιτεκτονικό γραφείο Gensler and Associates Architects, που ανέλαβε το έργο, επέλεξαν τους λευκούς, μαύρους και γκρι τόνους για την διακόσμηση των μεγάλων εσωτερικών χώρων της Τράπεζας, μια επιλογή που βρήκε τελικά την καλύτερή της έκφραση σε υλικά όπως το θαυμάσιο λευκό θασίτικο μάρμαρο, ο μαύρος και γκρι γρανίτης της Σαρδηνίας, το γυαλί, ο ανοξείδωτος χάλυβας και η λάκα. Τα διακοσμητικά πετρώματα επιλέχθηκαν με πολύ προσοχή, όχι μόνο για να επιτευχθεί ο επιθυμητός χρωματικός συνδυασμός, αλλά και για να ταιριάζουν αισθητικά με τη μοντέρνα επίπλωση των χώρων.

Στον προθάλαμο της Τράπεζας, η είσοδος και οι κολώνες είναι επενδυμένες με γρανίτη και υποστηρίζουν τον αμφιθεατρικό διάδρομο, κατασκευασμένο με γυαλί και χωρίζουν το κεντρικό τραπεζιτικό χώρο από το πιστωτικό τμήμα της τράπεζας. Στον κεντρικό εσωτερικό χώρο χαμηλά τοιχεία επενδυμένα με λευκό μάρμαρο Θάσου, οριοθετούν την σίθουσα αναμονής γύρω από τα ταμεία, η οποία είναι επενδυμένη με μαύρο γρανίτη δημιουργώντας μια ευχάριστη αντίθεση. Στο διοικητικό τμήμα, η αντίθεση στη διακόσμηση επιτυγχάνεται με το συνδυασμό ακατέργαστου λευκού μαρμάρου Θάσου στη δαπεδόστρωση, γυάλινων με διαχωριστικών τοιχωμάτων και λάκας στη reception. Γενικά οι δαπεδοστρώσεις με λευκό μάρμαρο Θάσου που υπάρχουν σε όλους τους εσωτερικούς χώρους της κατασκευής, δημιουργούν άριστη εντύπωση σε συνδυασμό με τη μοντέρνα επίπλωση και την αμφιθεατρική θέα του Biscayne Bay.

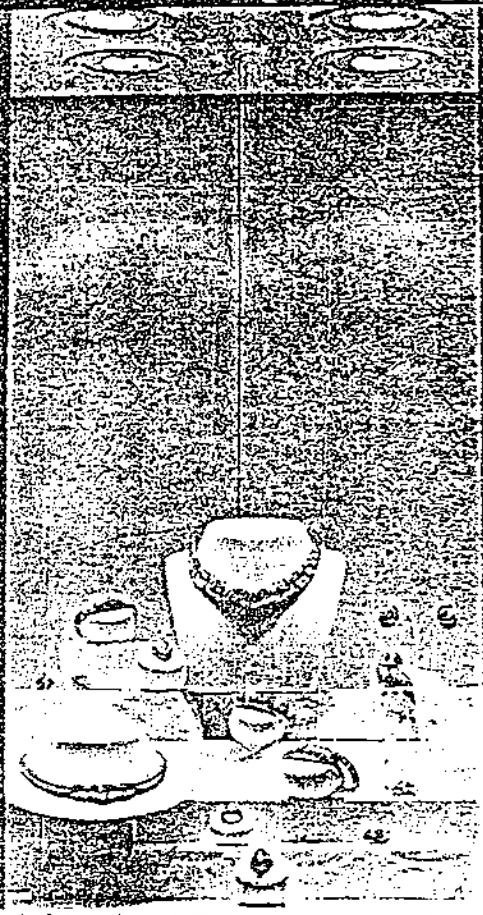


5.4.4. Στα γαλλικά κοσμήματα

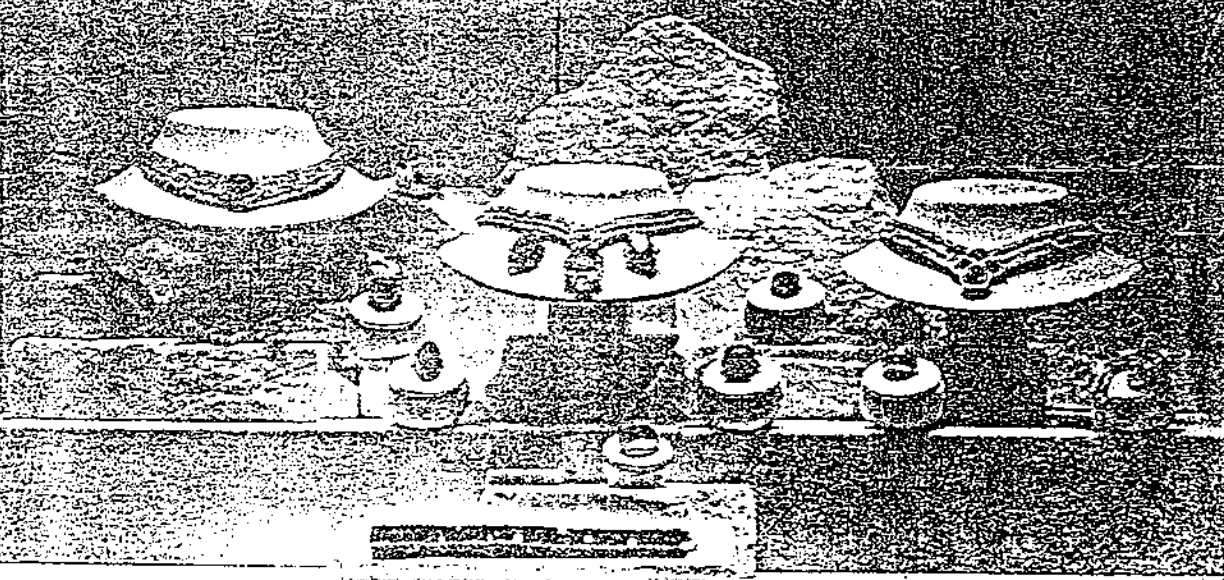


in Cleef & Arpels

ΘΑΣΙΤΙΚΟ
ΜΑΡΜΑΡΟ
ΣΤΙΣ
ΒΙΤΡΙΝΕΣ
ΕΝΟΣ
ΓΝΩΣΤΟΥ
ΟΣΜΗΜΑΤΟΠΩΛΕΙΟΥ
ΣΤΟ
ΠΑΡΙΣΙ



VAN CLEEF & ARPELS



5.5. ΑΛΛΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

Πέρα από τις χρήσεις που περιγράφηκαν στις παραπάνω παραγράφους τα μάρμαρα έχουν και πολλές άλλες εφαρμογές:

- Τα μάρμαρα ως λειτουργικά και διακοσμητικά στοιχεία.

Είναι πράγματι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια αυξήθηκε αρκετά η χρήση των μαρμάρων ως λειτουργικά και διακοσμητικά στοιχεία. Σ'αυτά βοήθησαν αφ'ενός η κατασκευή προχωρημένης τεχνολογίας μηχανμάτων λάξευσης - επεξεργασίας, όπως είναι οι προγραμματιζόμενοι παντογράφοι κ.ά.,, αφ'ετέρου η υπεροχή τους γι' αυτές τις χρήσεις, έναντι οποιουδήποτε άλλου υλικού.

Κατά συνέπεια, οι δυνατότητες παραγωγής τεχνικά αψόγων και σχετικά φθηνών λειτουργικών και διακοσμητικών στοιχείων, παρέχει τη βεβαιότητα της παραπέρα ανάπτυξης του συγκεκριμένου τομέα.

Σαν λειτουργικά στοιχεία γίνονται κατασκευές από διακοσμητικά μάρμαρα, που βελτιώνουν την αισθητική των χώρων όπου ζει ο άνθρωπος και ταυτόχρονα προσφέρουν συγκεκριμένη πρακτική λειτουργία.

Τέτοια λειτουργικά στοιχεία είναι οι νεροχύτες, οι λεκάνες των λουτρών, τὰ τζακίια, οι κρεμάστρες, τα έπιπλα κ.ά.

Οι νεροχύτες είτε κατασκευάζονται αποκλειστικά από στόφιο μάρμαρο, είτε συνθέτονται από διακοσμητικό πέτρωμα (πάγκος) και ανοξείδωτη λαμαρίνα (γούρνες). Τα μάρμαρα που θεωρούνται καταλληλότερα για την κατασκευή στόφιων νεροχυτών, είναι τα καθαρά γνήσια μάρμαρα, και λευκά μικροκρυσταλλικά, παρόλο που στην πράξη χρησιμοποιούνται αρκετά χρωματιστά μάρμαρα. Οι λεκάνες λουτρού κατασκευάζονται συνήθως από λευκό μικροκρυσταλλικό, ομογενές και καθαρό γνήσιο μάρμαρο, ενώ για τα μαρμαροπλακίδια επένδυσης του μπάνιου, χρησιμοποιούνται κυρίως χρωματιστά μάρμαρα.

Παρόλο που η επένδυση της πρόσσης των τζακιών με μάρμαρο δεν αποτελεί καθαρά λειτουργικό στοιχείο, εν τούτοις η πολύ καλή θερμική του συμπεριφορά το καθιστά αναντικατάστατο, γι'αυτή την χρήση, φυσικό υλικό. Στην κατασκευή των τζακιών χρησιμοποιούνται

Λευκά και χρωματιστά εξόχως διακοσμητικά μάρμαρα, υψηλής εμπορικής αξίας. Επίσης τα μάρμαρα βρίσκουν εφαρμογή στην κατασκευή πολυτελών γραφείων, μνημάτων νεκροταφείων κ.ά.

Αξίζει να σημειωθεί, ότι πολλά αριστουργήματα της αρχαίας και σύγχρονης γλυπτικής, έχουν γίνει με ελληνικά μάρμαρα (π.χ. Αφροδίτη της Μήλου, Ερμής του πρᾶξιτέλους).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΑΡΜΑΡΩΝ - ΡΥΠΑΝΣΗ

6.1. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ

Το μάρμαρο είναι ένα από τα πιο διάσημα και δημοφιλή υλικά οικοδόμησης και οι διακοσμητές τα προτείνουν για τη δαπεδόστρωση και τις εξωτερικές και εσωτερικές επενδύσεις πολλών κτιρίων. Το μάρμαρο είναι ίσως το πιο γνωστό είδος φυσικής πέτρας.

Παράλληλα όμως το μάρμαρο λερώνεται και φθείρεται εύκολα. Γι' αυτό το λόγο αυτό υπάρχουν διάφορες μέθοδοι καθαρισμού και προστασίας του.

Υπάρχουν σίγουρα πολλοί ειδικοί τεχνικοί στη χρήση του μαρμάρου, αλλά ταυτόχρονα και σοβαρή έλλειψη γνώσεων σχετικά με τη σωστή φροντίδα, τόσο από τη πλευρά των εργολάβων, όσο και από τους ανθρώπους που ασχολούνται καθημερινά με το υλικό αυτό.

Στην αγορά υπάρχουν καλά προϊόντα που βοηθούν στην αποτελεσματική προστασία της πέτρας και στη καλή συντήρησή.

Αρχικός καθαρισμός: Το μάρμαρο σε δάπεδα και σε επενδύσεις επιφανειών μπορεί να λερωθεί κατά την τοποθέτησή της, γι' αυτό η προστασία και ο σωστός καθαρισμός της είναι αναγκαία. Ένα διαλυτικό υλικό, το οποίο δεν περιέχει οξύ, που δυνατόν να βλάψει το γυάλισμα, χρησιμοποιείται για να αφαιρεθούν ελαφρά κατάλοιπα τσιμέντων, μπογιάς και κάθε άλλης οικοδομικής ακαθαρσίας. Σε αγυθώστες και μη λείες επιφάνειες όπου τα τσιμέντα και άλλες ακαθαρσίες απορροφούνται πιο εύκολα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα πιο δυνατό χημικό που περιέχει οξύ.

Προστασία στην οικοδομή: Πλάκες από φυσική πέτρα μπορούν επίσης να λερωθούν κατά το γέμισμα των αρμών. Για να αποφευχθεί αυτός ο κίνδυνος και να διευκολυνθεί ο μετέπειτα καθαρισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα προστατευτικό υλικό που επαλείφεται στις πλάκες

μια μέρα πριν από το γέμισμα των αρμών. Δημιουργείται μια προσωρινή προστατευτική μεμβράνη, κλείνοντας τους πόρους του μαρμάρου. Όταν όλες οι οικοδομικές εργασίες ολοκληρωθούν τότε το προσωρινό προστατευτικό και άλλες ακαθαρσίες αφαιρούνται και διαλύονται με ένα σχεδόν ουδέτερο χημικό.

Προστασία καινούργιου δαπέδου: Πρέπει εδώ να πούμε πως η υγρασία σε συνδυασμό με επιστρώσεις που δεν έχουν διαπερατότητα δυνατό να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στο μάρμαρο.

Σε καμία περίπτωση δεν είναι επιθυμητή η υγρασία στη φυσική πέτρα γι' αυτό και έχει μεγάλη σημασία να χρησιμοποιούνται χημικά για μακρόχρονη προστασία και συντήρηση που είναι σε μεγάλο βαθμό διαπερατά. Το μάρμαρο πρέπει να αναπνέει. Αν το χημικό που θα χρησιμοποιηθεί δεν αφήνει να αναπνέουν, η εγκλωβισμένη υγρασία θα προκαλέσει μεγάλη φθορά και θα τα μετατρέψει σε σκόνη!

Το 60% των προβλημάτων συντήρησης οφείλονται στη χρήση ουρεθάνης και άλλων επιστρώσεων που κλείνουν τελείως τους πόρους της φυσικής πέτρας και του μαρμάρου.

Υπάρχουν δύο τύποι κατάλληλων χημικών προϊόντων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μακρόχρονη προστασία χωρίς να προκαλούν οποιαδήποτε ζημιά στο μάρμαρο.

- i) Χημικά που διεισδύουν μέσα στη πέτρα και κλείνουν τους πόρους λίγο κάτω από την επιφάνεια.
- ii) Χημικά που σχηματίζουν προστατευτική μεμβράνη στην επιφάνεια.

Και οι δύο αυτοί τύποι προστατεύουν την πέτρα από τους λεκέδες και το νερό και αυξάνουν την αντοχή της στη τριβή. Τα προϊόντα που διεισδύουν στη πέτρα (Impregnators) είναι κατάλληλα για εσωτερική και εξωτερική χρήση τόσο σε δάπεδα όσο και σε κατακόρυφες επιφάνειες ενώ άλλα που σχηματίζουν μεμβράνη (sealers) χρησιμοποιούνται μόνο για δάπεδα.

Η χρήση προστατευτικού υλικού (με βάση silane/siloxane) συνιστάται ιδιαίτερα για αγυάλιστες και ανάγλυφες επιφάνειες. Παρέχει προστασία από την απορρόφηση νερού και έχει αντιολισθητική ιδιότητα.

Χημικό του πρώτου τύπου είναι ιδιαίτερα καλά σε περιπτώσεις που η νέα κατασκευή δαπέδου και τοίχου από μάρμαρο ή πέτρα είναι στεγνή, αλλά το υπέδαφος μπορεί να περιέχει υγρασία. Συνήθως 7 έως 14 μέρες μετά τη τοποθέτηση μαρμάρινου δαπέδου είναι αρκετές για τον εμποτισμό των προστατευτικών χημικών με την προϋπόθεση βέβαια ότι η επιφάνεια της πέτρας και του αρμού είναι εντελώς στεγνά.

Χημικά που έχουν ως βάση ειδική σιλικόνη μπορεί να χρησιμοποιηθούν επίσης στις περισσότερες περιπτώσεις και συνιστώνται κυρίως όπου υπάρχει μεγάλη ανάγκη προστασίας από νερό, λάδι, αλκαλικά και άλλες ακαθαρσίες. Για παράδειγμα στα εστιατόρια, στις εισόδους των ξενοδοχείων, σε τραπεζαρίες και στην επιφάνεια επίπλων από φυσική πέτρα ή μάρμαρο.

Τα προαναφερθέντα χημικά είναι σε μεγάλο βαθμό διαπερατά (αναπνέει η πέτρα ή το μάρμαρο) προστατεύουν από την υπερϊώδη ακτινοβολία και σε καμιά περίπτωση δεν κιτρινίζουν ή προκαλούν οποιαδήποτε αλλοίωση στο φυσικό χρώμα και την υφή της φυσικής πέτρας ή του μαρμάρου.

Τα χημικά που σχηματίζουν προστατευτική μεμβράνη (sealers) κατασκευάζονται κυρίως από ακρυλικά και διαλυτικά και μπορούν να δώσουν ημιγυαλιστό και ματ στρώμα. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ανάγλυφες κυρίως επιφάνειες και προσφέρουν προστασία από όλους τους λεκέδες, ενώ παράλληλα τονίζουν το φυσικό χρώμα και την υφή της φυσικής πέτρας.

Είναι πολύ βασικό η επιφάνεια να είναι στεγνή πριν από την εφαρμογή οποιαδήποτε χημικού. Είναι πάντα απαραίτητος ο χρόνος των 2 - 4 εβδομάδων μετά τη τοποθέτηση, ανάλογο βέβαια με το τρόπο της εφαρμογής. Η υγρασία που περιέχεται στη λύση πρέπει να έχει διαφύγει πριν τον εμποτισμό των χημικών γιατί διαφορετικά θα απλώσει

τα χημικά προς την επιφάνεια πριν προλάβουν να στερεοποιηθούν και θα δημιουργηθεί έτσι μία γαλακτώδης εμφάνιση. Σε τέτοια περίπτωση πρέπει να γίνει αφαίρεση και ξανά εμποτισμός των χημικών.

Καθαρισμός: Όλες οι επιφάνειες από μάρμαρο πρέπει να καθαρίζονται συχνά για να διατηρείται η φυσική ομορφιά τους.

Ο καθαρισμός είναι ιδιαίτερα σημαντικός για τις αγυάλιστες επιφάνειες (και ανάγλυφες) γιατί είναι πιο ευάλωτες στις ακαθαρσίες απ' ότι οι γυαλισμένες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι πόροι είναι πιο ανοιχτοί και εκτεθειμένοι με αποτέλεσμα η πέτρα να γίνεται πιο απορροφητική και ακαθαρσίες να εισχωρούν πιο εύκολα.

Για τις γυαλισμένες επιφάνειες συνίσταται η χρήση ακριλικού χημικού που προστατεύει το γυάλισμα. Χρησιμοποιείται κάθε μήνα (μπορεί και συχνότερα) ανάλογα με το βάθος χρήση του δαπέδου. Προστατεύει το γυάλισμα από τη τριβή και μειώνει κατά πολύ το κίνδυνο μεταγενέστερης εκτεταμένης επιδιόρθωσης του μαρμάρου. Για καθημερινή συντήρηση πρέπει να χρησιμοποιείται υγρό σαπούνι που δεν ξεπλένεται. Είναι πολύ βασικό το σαπούνι αυτό να είναι χημικά ουδέτερο (pH 7) φυσικό, χωρίς αλκαλικότητα.

Όταν χρησιμοποιήται το πιο πάνω χημικό τακτικά σχηματίζει μια προστατευτική μεμβράνη αδιαπέρατη στη σκόνη και τα χρώματα γίνονται όλο και καλύτερα με το χρόνο. Είναι κατάλληλο για όλους τους τύπους επιφανειών.

Για έπιπλα από γυαλισμένο μάρμαρο όπως τραπεζία, πάγκοι, τζάκια και άλλες κατακόρυφες επιφάνειες συνιστάται η χρήση ειδικής πάστας που διεισδύει στους πόρους και απορροφάται εντελώς αλλά δεν περιέχει κερί που λερώνει εύκολα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Επειδή μια γυαλισμένη επιφάνεια δεν μπορεί να προστατευτεί μόνιμα με οποιοδήποτε χημικό, η συνεχής και συστηματική συντήρηση με τα σωστά χημικά προϊόντα που αναφέρθηκαν πιο πάνω είναι απαραίτητη.

Η χρήση κεριού, ουρεθάνης και άλλων βαριών επιστρώσεων πρέπει να αποφεύγεται για τη σωστή φροντίδα του μαρμάρου.

ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΕΙΣ: Για να ανακαινισθεί σωστά μια επιφάνεια μαρμάρου πρέπει να αφαιρεθούν πρώτα οι παλιές στρώσεις που υπάρχουν παρ' όλο που αυτό δεν είναι πάντα δυνατόν.

Πρέπει να γίνει δηλαδή ένας πολύ καλός καθαρισμός στην επιφάνεια πριν την επαναφορά του γυαλίσματος και την εφαρμογή νέων προστατευτικών χημικών προϊόντων. Η εργασία αυτή τις περισσότερες φορές είναι δύσκολη. Χρειάζονται πολλές γνώσεις γι' αυτό πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένους τεχνίτες.

Γενικά θα λέγαμε ότι ανακαίνιση χρειάζεται μόνο όταν δεν ακολουθήται σωστός δρόμος προφύλαξης, προστασίας και συντήρησης ή χρησιμοποιούνται ακατάλληλα χημικά προϊόντα.

6.2 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΑΡΜΑΡΙΝΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΖΑΠΕΙΟΥ ΜΕΓΑΡΟΥ

Η διάσωση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς είναι ένα θέμα που πρέπει να προβάλλεται όλο και περισσότερο από τον τύπο και τα άλλα μέσα μαζικής ενημέρωσης σε μια προσπάθεια να ευαισθητοποιηθεί η κοινή γνώμη και να συντονιστούν οι προσπάθειες για την άμεση και αποτελεσματική επίλυση του προβλήματος της υποβάθμισης των κτιρίων και των μνημείων ιστορικής και καλλιτεχνικής αξίας.

Όπως είναι γνωστό, τα κύρια δομικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή αυτών των κτιρίων είναι η πέτρα και κυρίως το μάρμαρο, ένα υλικό που προσβάλλεται ευκολότερα από τον ρύπο. Έτσι οι μαρμάρινες επιφάνειες των περισσότερων μνημείων έχουν μαυρίσει από την καταστρεπτική επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και απαιτούν άμεση εφαρμογή ειδικών μεθόδων καθαρισμού.

Το πρόβλημα αυτό είναι εντονότερο στα μνημεία και τα άλλα αξιόλογα από αρχιτεκτονική άποψη κτίρια της Αθήνας όπου η καταστροφή της πέτρας επιταχύνεται από την συνεχώς αυξανόμενη μόλυνση της ατμόσφαιρας στην πρωτεύουσα.

Δυστυχώς στην Ελλάδα σε μια χώρα παγκόσμια φημισμένη για τον τεράστιο πολιτισμικό της πλούτο, η διάσωση των λίγων σήμερα μνημείων που προσφέρουν πολύτιμα και αναντικατάστατα στοιχεία γύρω από την παλαιότερη και νεώτερη ιστορία της ελληνικής αρχιτεκτονικής, δεν βρίσκεται σε προτεραιότητα. Τα μνημεία έχουν εγκαταλειφθεί στην τύχη τους και αποτελούν καθημερινά βορά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, των εναλλαγών των ατμοσφαιρικών συνθηκών και βέβαια της ασέβειας και ανευθυνότητας πολλών πολιτών.

Αντίθετα στην υπόλοιπη Ευρώπη για την συντήρηση και διάσωση των μνημείων διατίθενται σοβαρά κονδύλια και οι εργασίες αυτές εντάσσονται στις σοβαρότερες πρωτοβουλίες του δημοσίου αλλά και του ιδιωτικού τομέα.

Είναι γεγονός ότι η διάθεση κρατικών κονδυλίων ύψους ικανού να καλύψει μια σωστή και ολοκληρωμένη συντήρηση και ανακαίνιση κάποιου αρχαίου ή νεότερου μνημείου, θα έδινε λύση στο πρόβλημα που μαστίζει την Αθήνα και πολλές ιστορικές πόλεις της χώρας μας. Ομως τα κεφάλαια απ' τον κρατικό προϋπολογισμό που προβλέπονται κάθε χρόνο για την ανακαίνιση τέτοιων κτιρίων είναι αμελητέα, αν σκεφτεί κανείς τον αριθμό των μνημείων που απαιτούν άμεση συντήρηση και τον βαθμό στον οποίο έχουν υποστεί αυτά φθορές και καταστρεπτικές επιδράσεις από το περιβάλλον. Έτσι παρατηρείται στην Ελλάδα ένα απαράδεκτο φαινόμενο που δυσφημεί και υποβαθμίζει πολιτιστικά τους Έλληνες σαν λαό.

Ο καθαρισμός των μαρμαρίνων επιφανειών ενός μνημείου αρχίζει και συνεχίζεται μέχρι να εξαντληθούν τα κονδύλια που έχουν διατεθεί για το σκοπό αυτό και τα οποία συνήθως δεν επαρκούν για να ολοκληρωθούν σωστά οι εργασίες καθαρισμού. Έτσι συμβαίνει συχνά να παραμένουν σε ένα μνημείο ή ένα κτίριο ακαθάριστες ορισμένες επιφάνειες ή στοιχεία και να δημιουργούνται σοβαρά αισθητικά προβλήματα εξαιτίας της κραυγαλέας αντίθεσης που παρατηρείται μετά ανάμεσα στα καθαρισμένα και στα ακαθάριστα τμήματα.

Χαρακτηριστική περίπτωση ημιτελών εργασιών καθαρισμού μαρμαρίνων επιφανειών, είναι εκείνες που πραγματοποιήθηκαν στο Ζάππειο, όταν ανέλαβε η χώρα μας την προεδρία της Ε.Ο.Κ.

Συγκεκριμένα από τα μάρμαρα της πρόσοψης του Ζαπείου καθαρίστηκαν μόνο τα μαρμάρινα σκαλοπάτια και τα δύο αγάλματα του Ζάππα που βρίσκονται δεξιά και αριστερά από την κεντρική είσοδο, ενώ παρέμειναν ακαθάριστοι οι 12 μαρμάρινοι κίονες. Στο εσωτερικό του μνημείου καθαρίστηκαν όλες οι κοιλότητες και η δαπεδόστρωση του αιθρίου και παρέμειναν ακαθάριστες οι κόρες και τα κυκλιδώματα του δεύτερου ορόφου.

Οι λόγοι που επικαλέστηκαν οι αρμόδιοι για τον μερικό και ελλιπή καθαρισμό των μαρμάρων του Ζαπείου ήταν καθαρά οικονομικοί. Τόσο ο καθαρισμός όσο και εκείνος των μαρμάρων του δεύτερου ορόφου (κόρες με τις κοτσίδες και κυκλιδώματα) είναι ιδιαίτερα δαπανηροί και απαιτείται τεράστια προσοχή για να μη καταστραφούν τα γλυπτά και αποκολληθούν τμήματα από αυτά.

Αναρωτιέται όμως κανείς γιατί να γίνεται μία προσπάθεια όταν αυτή δεν ολοκληρώνεται και όταν το τελικό αποτέλεσμα είναι μάλλον αντιαισθητικό. Ίσως θα έπρεπε να σκεφτούν οι υπεύθυνοι του αρμόδιου Υπουργείου τη μεγάλη ευθύνη που έχουν όταν λαμβάνουν παρόμοιες αποφάσεις και τον αντίκτυπο που έχουν αυτές, τόσο πάνω στα πολύτιμα μάρμαρα όσο και στην εντύπωση που διαμορφώνουν τρίτοι παρατηρητές γι' αυτούς αλλά και για όλους τους Έλληνες. Στην συγκεκριμένη περίπτωση το πρόβλημα παίρνει μεγαλύτερες διαστάσεις, αφού σ' αυτό το χώρο θα διέρχονται για αρκετούς μήνες εκπρόσωποι ξένων χωρών, στις περισσότερες από τις οποίες η πειθαρχία, η υπευθυνότητα και ο σεβασμός των πολιτών για την ιερή πολιτιστική τους κληρονομιά δεν αφήνει τα ελάχιστα περιθώρια για την εκδήλωση παρόμοιων απαράδεκτων φαινομένων. Κατόπιν αυτού αρνητική κριτική και δυσμενή σχόλια είναι αναμενόμενη και δεν πρέπει να εκπλήξουν κανένα.

Μέθοδοι καθαρισμού των μαρμάρων του Ζαπείου

Στη συνέχεια δίνονται ορισμένα στοιχεία γύρω από τον τρόπο καθαρισμού των μαρμάρων του Ζαπείου. Η τεχνική περιγραφή για τη συνολική ανακαίνιση του Ζαπείου πραγματοποιήθηκε από το Υπουργείο Πολιτισμού. Τη γενική ανακαίνιση του μνημείου ανέλαβε η ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ Ε.Π.Ε. ενώ τον καθαρισμό των μαρμάρων ανέλαβε

υπεργολαβικά η εξειδικευμένη εταιρεία καθαρισμού ΣΥΝΤΕΧΝΙΚΗ. Οι εργασίες ανακαίνισης άρχισαν τέσσερις μήνες περίπου πριν την παράδοση του έργου.

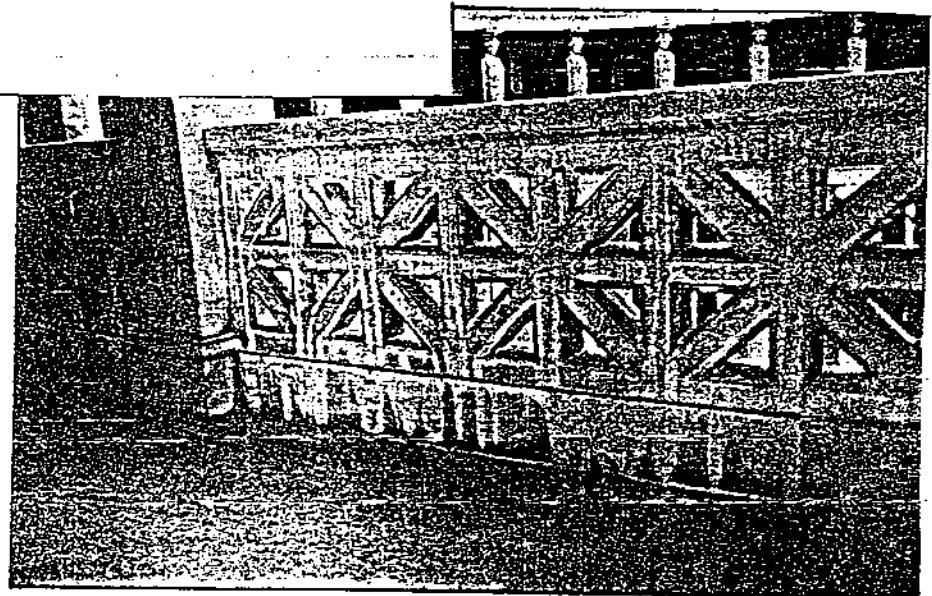
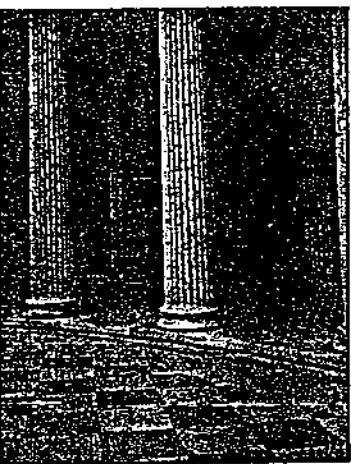
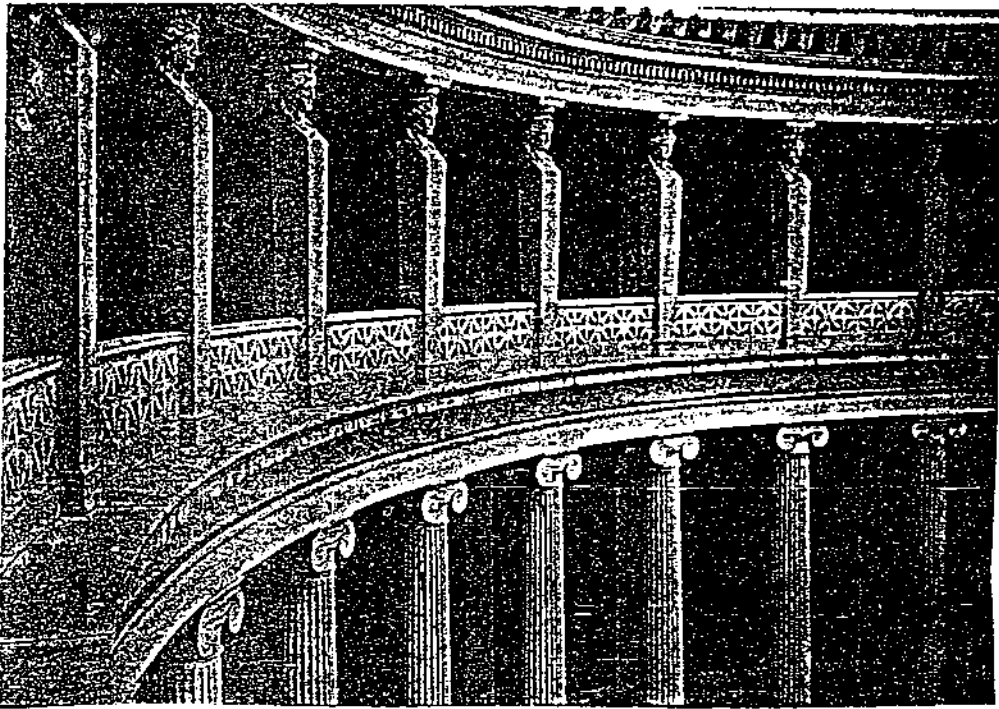
Για τον καθαρισμό των καλονών εφαρμόστηκε η βιομηχανική μέθοδος (υδροβολή νερού σε φυσική θερμοκρασία). Η πίεση του νερού ήταν η μικρότερη δυνατή (15 bar κατά μέσο όρο) γιατί σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της εταιρείας που ανέλαβε τον καθαρισμό, μεγαλύτερη πίεση θα προκαλούσε σοβαρές φθορές στα μάρμαρα. Μετά τον καθαρισμό χρησιμοποιήθηκε απιονισμένο νερό για το ξέπλυμα των κιώνων και των άλλων μαρμαρίνων επιφανειών.

Σημειώνεται ότι πριν την έναρξη των εργασιών καθαρισμού έγιναν πολλαπλές δοκιμές για τον καθορισμό της καταλληλότερης πίεσης του νερού. Παρατηρήθηκε ότι η υδροβολή υπό υψηλή πίεση προκαλούσε πόρους στα μάρμαρα.

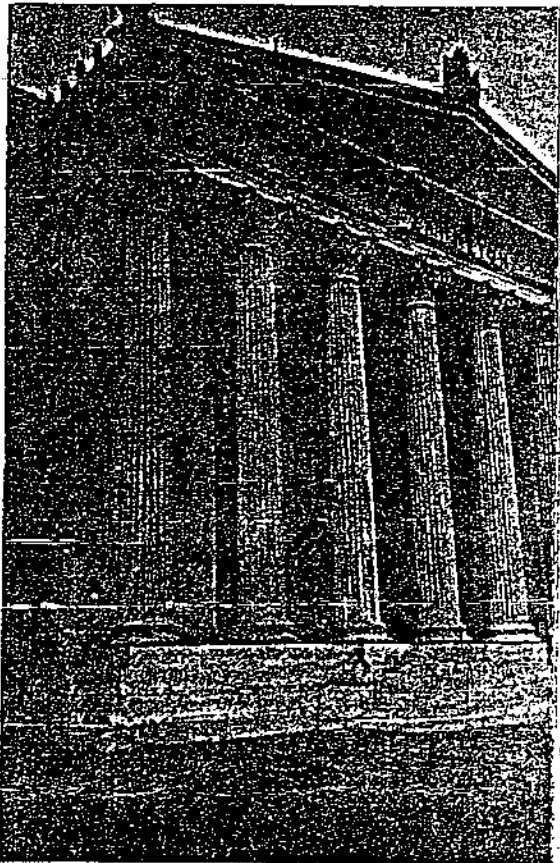
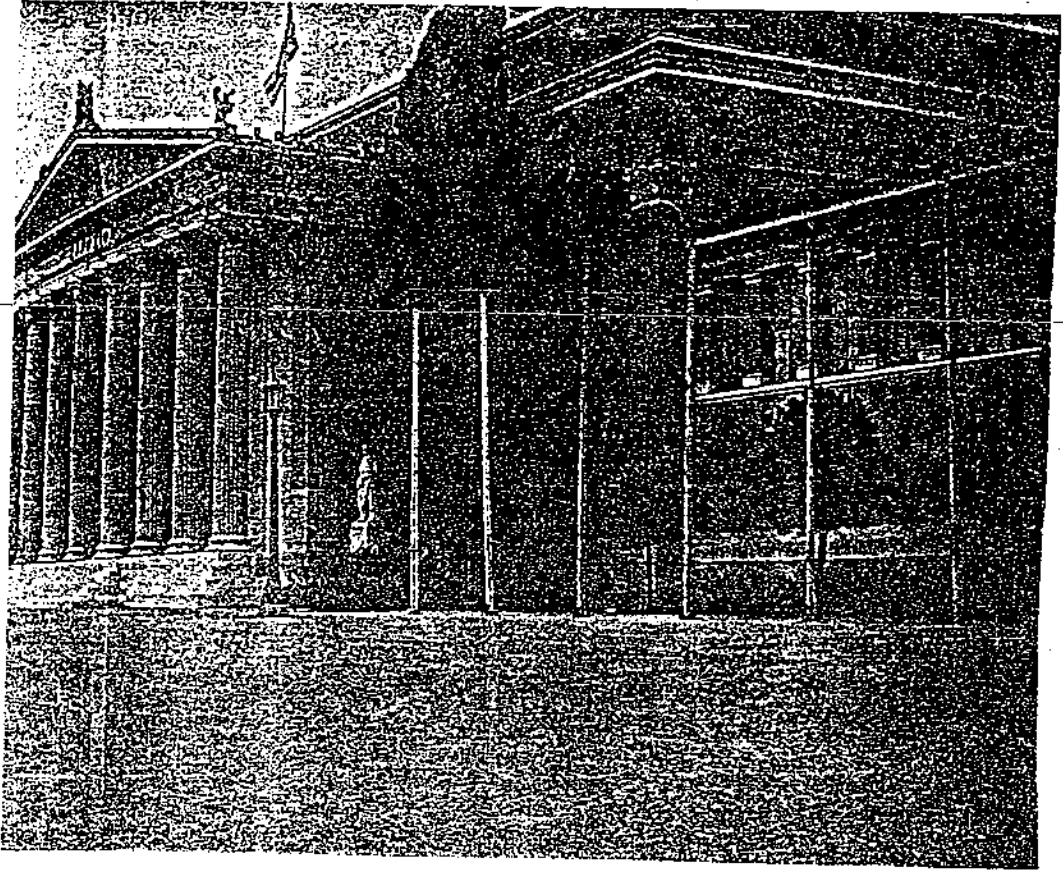
Με την ίδια μέθοδο καθαρίστηκαν και τα δύο αγάλματα του Ζαπείου που βρίσκονται δεξιά και αριστερά από την κεντρική είσοδο του μνημείου εκτός από μερικές πτυχές των ενδυμάτων ή άλλες λεπτομέρειες που καθαρίστηκαν με επίθεμα ειδικής αργίλου και συγκεκριμένα σεπιολίτη. Αυτή η τελευταία μέθοδος χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό αξαιρετικά πολύτιμων επιφανειών και πολύπλοκων ανάγλυφων σχεδίων και στο Ζάππειο εφαρμόστηκε στον καθαρισμό των μονόκρανων, τα οποία απαιτούσαν ιδιαίτερη προσοχή. Αναφέρεται ότι στα σημεία όπου υπήρχε συσσώρευση μεγάλης ποσότητας ρύπου χρησιμοποιήθηκε αρχικά σπάτουλα για την απομάκρυνση του μεγαλύτερου μέρους αυτού και ακολούθησε η εφαρμογή της παραπάνω μεθόδου.

Για τον καθαρισμό της δαπεδόστρωσης του αιθρίου χρησιμοποιήθηκαν τρία είδη πέτρας (25, 60, 80) με τα οποία τρίφτηκαν τα μάρμαρα. Μετά την υδρολειότριψη (νερόλουτρο) χρησιμοποιήθηκαν οξασικά για τη στίλβωση. Οι εργολάβοι τόνισαν ότι τα δάπεδα πριν την έναρξη των εργασιών βρίσκονταν σε άοχημη κατάσταση (σημάδια από την έλξη καρτσιών, λάδια, πετρέλαια, ακαθαρσίες κ.λ.π.) και αυτό γιατί η διοργάνωση διαφόρων εκθέσεων μέσα στο Ζάππειο κατά τη διάρκεια του έτους, είναι καταστροφική για τα δάπεδα γιατί σύρονται καρότσια και άλλα αντικείμενα με αποτέλεσμα να προκαλούνται

σημάδια σε πολλά σημεία της μαρμάρινης δαπεδόστρωσης. Δυστυχώς τα σημάδια αυτά δεν εξαλείφθηκαν τελείως κατά τον καθαρισμό γιατί απαιτείτο η χρήση πολύ χοντρής πέτρας, γεγονός που θα επέφερε καταστρεπτικά για το δάπεδο αποτέλεσμα.



Τα κιγκλιδώματα και οι μαρμάρινες κόρες στο αίθριο έμειναν ακαθάριστα. Καθαρίστηκε μόνο το δάπεδο και οι κολώνες.



Μόνο τα μαρμάρινα σκαλοπάτια
καθαρίστηκαν στην πρόσοψη του
Ζαπείου, ενώ οι 12 κολώνες από
Πεντελικό μάρμαρο έμειναν
ακαθάριστες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΤΟ ΜΑΡΜΑΡΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΗ ΑΓΟΡΑ

7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Όπως είναι γνωστό τα παραγόμενα στο λατομείο ογκομαρμάρα είτε μεταποιούνται στις καθιερωμένες μονάδες (λατομείο και εργοστάσιο ανήκουν στην ίδια εταιρία) είτε πωλούνται στην ελεύθερη αγορά οπότε χαρακτηρίζονται ως πρώτες ύλες.

Τα μαρμαροπροϊόντα (πρώτες ύλες και τελικά προϊόντα) απευθύνονται αφενός στην εγχώρια αγορά και αφετέρου στη διεθνή.

Ορισμένες από τους υπάρχοντες στην Ελλάδα τύποι μαρμάρου μπορούν εύκολα να προωθηθούν στη διεθνή αγορά και τέτοιοι είναι τα λευκά μάρμαρα και όχι μόνον αυτοί· άλλοι όμως τύποι μαρμάρου π.χ. τα γκρίζα μάρμαρα αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα λόγω του έντονου ανταγωνισμού που δέχονται από παρόμοια μάρμαρα π.χ. Baidielli di Carrara, τα οποία τις περισσότερες φορές υπερτερούν ποιοτικά και παράγονται σε μεγάλες ποσότητες.

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις κατά τις οποίες ένα μάρμαρο εμφανίζεται παροδικά στην αγορά είτε από μόδα είτε επειδή το προωθούν οργανωμένα συμφέροντα.

7.2 ΕΓΧΩΡΙΑ ΚΑΙ ΦΑΙΝΟΜΕΝΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΜΑΡΜΑΡΟΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Η κατανάλωση προϊόντων μαρμάρου, εξαρτάται, βασικά, από την οικοδομική δραστηριότητα και από τη δυνατότητα των προϊόντων αυτών να αποκαταστήσουν άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται στην οικοδομή.

Ο υπολογισμός της εγχώριας κατανάλωσης γίνεται έμμεσα εάν από την συνολική ετήσια παραγωγή αφαιρεθούν οι εξαγωγές. Η φαινομενική κατανάλωση υπολογίζεται από την σχέση

$$\text{Φαινομενική κατανάλωση} = (\text{παραγωγή} + \text{εισαγωγές}) - \text{εξαγωγές}$$

Επειδή οι Ελληνικές εισαγωγές προϊόντων μαρμάρου ήταν κατά την τελευταία δεκαετία στάσιμες και σε χαμηλά επίπεδα, η εγχώρια κατανάλωση συμπίπτει ουσιαστικά με την φαινομενική.

Από την μελέτη των στατιστικών στοιχείων που αφορούν την Ελληνική μαρμαροπαραγωγή, τις εισαγωγές και τις εξαγωγές μαρμαροπροϊόντων βγαίνουν τα εξής συμπεράσματα:

- I) Η εγχώρια κατανάλωση μαρμάρου είναι πολύ υψηλή (περίπου 85% της πρωτογενούς παραγωγής) σε σύγκριση με άλλες ανταγωνίστριες χώρες π.χ. Ιταλία (45%).
- II) Η φαινομενική κατανάλωση σχεδόν ταυτίζεται με την εγχώρια, επειδή οι εισαγωγές της χώρας μας σε μαρμαροπροϊόντα είναι πολύ χαμηλές. Βέβαια εκείνο που θα έπρεπε να ενδιαφέρει περισσότερο είναι το ισοζύγιο: αξία εξαγωγών - αξία εισαγωγών και όχι μόνο οι ποσότητες των εισαγόμενων και εξαγόμενων μαρμαροπροϊόντων.
- III) Για να μπορέσει να διεκδικήσει μια επιχείρηση σοβαρό μερίδιο της εσωτερικής ή/και της εξωτερικής αγοράς μαρμάρου θα πρέπει να διαθέτει ανταγωνιστικά μάρμαρα σε ποιότητα και τιμές, με ή χωρίς καινούργιους τύπους και νέα προϊόντα μαρμάρου.

7.3 ΖΗΤΟΥΜΕΝΟΙ ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΜΑΡΩΝ

Κυρίαρχα στοιχεία στη ζήτηση ενός μαρμάρου είναι το χρώμα, η ποιότητα, η ποσότητα και η τιμή του.

Καθώς λοιπόν τα μάρμαρα δέχονται τα τελευταία χρόνια τη μεγάλη επίθεση των γρανιτών, που είναι κυρίως χρωματιστοί, αναμένεται συνέχιση της υψηλής ζήτησης των λευκών μαρμάρων, τα οποία δεν μπορούν να υποκατασταθούν από άλλα φυσικά πετρώματα.

Σήμερα υπάρχει πολύ μεγάλη ζήτηση σε ορισμένα είδη χρωματιστών μαρμάρων, τα οποία έχουν ιδιόμορφη χρωματική και αισθητική εμφάνιση (Breccia Fantasia Skyros, Portoroli κ.α.) αλλά προσφέρονται σε μικρές ποσότητες.

Μεγάλη ζήτηση υπάρχει και αναμένεται να συνεχιστεί για τα πράσινα, τα κόκκινα και τα μαύρα μάρμαρα που βρίσκονται σε ανεπάρκεια. Υψηλή κατανάλωση αλλά και σημαντική ζήτηση παρουσιάζουν τα μπέζ μάρμαρα και ο τραβερτίνης.

Πολλές φορές η ζήτηση ενός τύπου μαρμάρου είναι σαν την μόδα που περνάει ενώ μεγάλη σημασία στη ζήτηση έχει η τιμή πώλησης του μαρμάρου.

Το τελευταίο αυτό θα παίξει σοβαρό ρόλο στην επικράτηση ενός μαρμάρου στον ανταγωνισμό του με τους γρανίτες.

7.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

Πριν από μερικές δεκαετίες η χρησιμοποίηση του μαρμάρου περιοριζόταν στην κατασκευή επιτάφικων μνημείων, στη γλυπτική και στην επένδυση δημοσίου κτιρίων.

Τα τελευταία χρόνια η βελτίωση της τεχνολογίας επέτρεψε την φθηνή παραγωγή προϊόντων μαρμάρου, που είχε σαν αποτέλεσμα τη μαζική χρησιμοποίησή τους στην οικοδομή.

Τα προβλήματα της ελληνικής αγοράς εντοπίζονται στην προμήθεια πρώτης ύλης, στην παρουσίαση προϊόντων με σωστές προδιαγραφές και στην αντιμετώπιση των υποκαταστατών τους.

7.4.1 Ανταγωνιστικά φαινόμενα

Στον κλάδο του μαρμάρου δεν παρατηρούνται έντονα ανταγωνιστικά φαινόμενα διότι η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από την προσφορά. Ειδικότερα στην πρωτογενή παραγωγή δεν υπάρχει κανένας ανταγωνισμός, γιατί οι εξορυσσόμενες ποσότητες μαρμάρων αδυνατούν να καλύψουν τη ζήτηση και τις παραγωγικές δυνατότητες των μεταποιητικών μονάδων της χώρας.

Ανταγωνιστικά φαινόμενα δεν παρατηρούνται και μεταξύ των καθετοποιημένων επιχειρήσεων του κλάδου, που έχουν δικά τους λατομεία.

Αντίθετα υπάρχει μικρός αλλά σαφής ανταγωνισμός μεταξύ των Βιοτεχνικών επιχειρήσεων του κλάδου, για εξασφάλιση πρώτης ύλης, προκειμένου να αποφύγουν την υποαπασχόληση του εργατικού τους δυναμικού και των μηχανημάτων τους.

7.4.2 Ελλείψη προδιαγραφών

Στη χώρα μας δεν υπάρχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές για το μάρμαρο. Ο προσδιορισμός των αντοχών, οι διαστάσεις των πλακών και ο τρόπος εφαρμογής τους στην οικοδομή έχουν αποτελέσει τα τελευταία χρόνια αντικείμενο προβληματισμού της πολιτείας και δεν θα είναι μακριά η καθιέρωση ενός προτύπου από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Σήμερα όμως η τροφοδοσία της αγοράς έχει αφεθεί στην καλή θέληση και τη συνέπεια των επιχειρήσεων, ενώ ο εργαστηριακός ποιοτικός έλεγχος μόλις τώρα άρχισε να εφαρμόζεται.

Στη δημιουργία της κατάστασης αυτής έχει επιδράσει και η εσφαλμένη νοοτροπία του Έλληνα επιχειρηματία μαρμάρου, καθώς και η έλλειψη ή εγκατάλειψη της παράδοσης.

7.5 ΟΙ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ

Είναι γεγονός ότι οι Ελληνικές εξαγωγές μαρμάρου αυξήθηκαν τα τελευταία χρόνια τόσο σε ποιότητα όσο και σε αξία. Δεν μπορεί όμως να υποστηριχθεί ότι η πατρίδα μας έκανε το μεγάλο άλμα στο θέμα των εξαγωγών μαρμάρου, παρ' όλο που βελτιώθηκε σημαντικά η εξαγωγή επεξεργασμένων προϊόντων αντί ογκομαρμάρων και αυτό διότι οι εξαγόμενες ποσότητες μαρμαροπροϊόντων αποτελούν μόνο το 15% (150 χιλιάδες τόνοι) της Ελληνικής μαρμαροπαραγωγής (1.000 χιλιάδες τόνοι) ενώ η αξία τους (περίπου 8 δισ. δραχμές) μόλις φθάνει το 7% της αξίας των μαρμαροπροϊόντων που απορροφά η διεθνής αγορά (περίπου 700 εκ δολάρια).

Πίνακας 1.
ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1989/90

Πρωτόν	1989		1990		Μεταβολή %	
	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ	ΑΞΙΑ ΣΕ ΧΙΛ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ	ΑΞΙΑ ΣΕ ΧΙΛ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΑ
ΟΙΚΟΜΑΡΜΑΡΑ ΚΑΙ ΑΚΑΤΕ- ΡΓΑΣΤΕΣ	39.886	2.325.243	32.253	2.133.650	- 19,14	- 8,2
ΠΑΛΚΕΣ ΚΑΤΕΡ-						
ΓΑΣΜΕΝΑ	130.583	9.781.500	138.153	12.142.158	+ 5,8	+ 24
ΣΥΝΟΛΟ	170.469	12.106.743	170.406	14.275.808	- 0,04	+ 17,9

Από επεξεργασία στοιχείων της ΕΣΥΕ.

Πίνακας 2.
ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΟΙΚΟΜΑΡΜΑΡΩΝ
ΚΑΙ ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤΩΝ ΠΑΛΚΩΝ ΜΑΡΜΑΡΟΥ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1989/90

ΧΩΡΕΣ	1989		1990		Μεταβολή %	
	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ	ΑΞΙΑ ΣΕ ΧΙΛ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ	ΑΞΙΑ ΣΕ ΧΙΛ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΑ
Ιταλία	11.481	832.760	10.484	865.563	- 8,7	+ 4
Γερμανία Δ.	3.474	114.723	1.923	105.338	- 44,6	- 8,2
Ισπανία	1.599	42.719	2.840	116.039	+ 77,6	+171,7
Κύπρος	2.286	137.321	1.744	131.044	- 23,7	- 4,5
Τυνησία	-	-	1.816	69.926	-	-
Αραβία Σ.	1.276	76.321	1.317	49.097	+ 3,2	- 36
Ταϊβαν	1.555	57.677	1.628	59.847	+ 4,7	+ 3,8
Ιαπωνία	6.651	462.554	3.660	303.848	- 45	- 34,3
ΗΠΑ	273	36.363	599	30.806	+104,7	- 15,3
Λατινές Χώρες	11.291	564.344	6.242	402.142	- 44,7	- 29,7
ΣΥΝΟΛΟ	39.886	2.325.243	32.235	2.133.650	- 19,14	- 8,24

Από επεξεργασία στοιχείων της ΕΣΥΕ.

Πίνακας 3.
ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΤΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΜΑΡΜΑΡΟΥ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1989/90

ΧΩΡΕΣ	1989		1990		Μεταβολή %	
	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ	ΑΞΙΑ ΣΕ ΧΙΛ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ	ΑΞΙΑ ΣΕ ΧΙΛ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΑ
Ιταλία	2.014	221.542	2.304	379.054	- 14,4	+ 71
Γερμανία Δ.	9.971	1.087.002	11.523	1.403.550	+ 15,6	+ 29
Ολλανδία	3.208	259.721	3.654	372.376	+ 13,9	+ 43,3
Ισπανία	1.753	102.330	5.495	366.697	+213,4	+258,3
Κύπρος	2.812	153.652	4.723	319.067	+ 67,9	+107,6
Ισραήλ	4.202	329.678	4.398	335.031	+ 4,6	+ 1,6
Αραβία Σ.	70.121	2.823.563	63.736	3.124.981	- 9	+ 10,6
Ιαπωνία	3.405	534.380	2.811	488.251	- 17,4	8,6
ΗΠΑ	13.965	2.366.025	15.878	2.865.299	+ 13,7	+ 21
Λατινές Χώρες	19.132	1.903.607	23.626	2.487.852	+ 23,4	+ 30,7
ΣΥΝΟΛΟ	130.583	9.781.500	138.153	12.142.158	+ 5,8	+ 24

Από επεξεργασία στοιχείων της ΕΣΥΕ.

Τα αίτια για αυτήν τη μη ικανοποιητική εξέλιξη των εξαγωγών μαρμάρου εντοπίζονται στην έλλειψη συγκεκριμένης πολιτικής στον κλάδο του μαρμάρου: μιάς πολιτικής που θα ξεκινά από την αύξηση και την ποιοτική βελτίωση της πρωτογενούς παραγωγής, θα διέρχεται μέσα από μιά αυστηρών προδιαγραφών τυποποίηση των παραγόμενων προϊόντων και θα καταλήγει στη διεκδίκηση για την χώρα μας ακόμη μεγαλύτερου μεριδίου της διεθνούς αγοράς. Για να υπάρξει όμως το επιθυμητό αποτέλεσμα δεν αρκούν τα μέτρα της πολιτικής: θα πρέπει να υπάρξει ακόμη μεγαλύτερη προσπάθεια των φορέων του κλάδου του μαρμάρου για εκσυγχρονισμό των επιχειρήσεων τους, για διατήρηση της καλής παράδοσης που έχει η χώρα μας και για συνέπεια στην εκτέλεση των παραγγελιών τους.

Πίνακας 4.
ΕΞΕΛΙΞΗ ΕΞΑΓΩΓΩΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΜΑΡΜΑΡΩΝ

Ετος	Ποσότητα	Αξία
1966	25.785	30.860
1971	35.945	61.472
1972	37.894	74.610
1973	41.671	95.664
1974	44.377	143.280
1975	45.998	183.260
1976	61.390	351.290
1977	63.175	392.738
1978	47.292	337.433
1979	57.900	450.700
1980	93.600	1.096.000
1981	95.000	1.800.000
1982	111.000	2.546.000
1983	138.500	3.556.000
1984	132.332	4.398.911
1985	158.567	5.674.000
1986	154.186	6.504.160
1987	156.819	7.347.470
1988	113.764	7.555.870
1989	217.935	15.648.720
1990 (Ιαν. - Οκτ.)	170.406	14.275.800

Στοιχεία: ΕΣΥΕ

ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ 1990

ΧΩΡΕΣ	ΟΓΚΟΙ & ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤΕΣ ΠΑΚΕΣ				ΚΑΤΕΡΓΑΣΜΕΝΑ		ΣΥΝΟΛΟ	
	ΔΑΣΜ. ΚΛΑΣΗ: 25. 15. 11. 00		ΔΑΣΜ. ΚΛΑΣΗ: 25. 15. 12. 00		Ποσότητα σε τόνους	Αξία σε χιλ. δρχ.	Ποσότητα σε τόνους	Αξία σε χιλ. δρχ.
	Ποσότητα σε τόνους	Αξία σε χιλ. δρχ.	Ποσότητα σε τόνους	Αξία σε χιλ. δρχ.				
ΓΑΛΛΙΑ	39	1.653	190	45.182	1.723	272.854	1.952	319.499
ΒΕΛΓΙΟ & ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	130	5.783	168	10.201	952	123.841	1.250	139.825
ΟΛΑΝΔΙΑ	16	781	708	51.882	4.533	480.026	5.257	532.689
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	1.105	41.953	1.572	96.539	14.126	1.723.699	16.803	1.862.191
ΙΤΑΛΙΑ	7.747	380.624	5.893	692.310	2.754	439.798	16.394	1.512.732
ΑΓΓΛΙΑ	44	1.277	223	16.297	1.411	237.829	1.678	255.403
ΙΡΑΝΝΔΙΑ	16	1.355	-	-	7	2.244	23	3.599
ΔΑΝΙΑ	-	-	12	1.573	143	20.770	155	22.343
ΙΣΠΑΝΙΑ	2.041	42.223	1.482	117.566	8.326	589.405	11.849	749.194
ΣΥΝΟΛΟ Ε. Ο. Κ.	11.138	475.649	10.248	1.031.550	33.975	3.890.276	55.361	5.397.475
ΝΟΡΒΗΓΙΑ	-	-	-	-	119	17.150	119	17.160
ΣΟΥΔΙΑ	-	-	69	6.049	345	57.877	414	63.926
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	-	-	21	4.053	220	16.652	241	20.705
ΕΛΒΕΤΙΑ	131	4.048	98	9.446	388	65.923	617	79.417
ΑΥΣΤΡΙΑ	313	57.164	227	16.281	1.451	159.889	1.991	233.334
ΟΥΓΓΑΡΙΑ	1.328	20.418	-	-	358	30.815	1.686	51.233
ΚΑΝ. ΝΗΣΟΙ	-	-	-	-	267	19.300	267	19.300
ΓΙΟΥΓΚΟΣΛΑΒΙΑ	102	524	18	496	451	40.265	571	41.285
ΚΥΠΡΟΣ	47	586	1.992	151.736	5.826	400.407	7.865	552.729
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	46	541	24	958	-	-	70	1.499
ΣΥΝΟΛΟ ΑΣΙΑΤΙΚΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ	1.967	83.281	2.449	189.019	9.425	808.288	13.841	1.080.588
ΑΙΓΥΠΤΟΣ	164	2.784	210	9.098	233	11.091	607	22.973
ΑΙΘΥΠ	-	-	-	-	3.074	199.726	3.074	199.726
ΤΣΑΝΤ	-	-	2	244	25	5.290	27	5.534
ΑΙΘΑΝΟΣ	688	22.626	871	48.018	1.656	60.881	3.215	131.525
ΙΡΑΚ	-	-	-	-	2.002	251.081	2.002	251.081
ΣΑΟΥΔΙΚΗ ΑΡΑΒΙΑ	1.116	22.042	221	30.206	74.946	3.817.941	76.283	3.870.189
ΚΟΥΒΕ. Ι. Τ	-	-	48	6.402	2.074	117.264	2.122	123.666
ΜΠΑΧΡΕ. Ι. Ν	-	-	-	-	105	7.460	105	7.460
ΟΜΑΝ	-	-	-	-	8	888	8	888
ΗΝ. ΑΡΑΒΙΚΑ ΕΜΙΡΑΤΑ	270	15.844	250	34.542	948	92.155	1.468	142.541
ΤΥΝΗΣΙΑ	628	22.807	1.523	62.462	3.497	221.119	5.648	306.388
ΙΟΡΔΑΝΙΑ	-	-	22	1.370	-	-	22	1.370
ΣΥΝΟΛΟ ΑΡΑΒΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	2.866	86.103	3.147	192.342	88.568	4.784.896	94.581	5.063.341
ΣΕΝΕΓΑΛΗ	-	-	-	-	24	871	24	871
ΚΑΜΕΡΟΥΝ	-	-	-	-	326	37.826	326	37.826
ΖΑ. Ι. Ρ	-	-	-	-	140	4.295	140	4.295
ΝΑΜΙΒΙΑ	-	-	22	2.524	82	6.030	104	9.554
ΜΑΡΟΚΟ	-	-	-	-	78	7.407	78	7.407
ΓΟΥΙΝΕΑ	-	-	8	1.409	-	-	8	1.409
ΣΥΝΟΛΟ ΥΠΟΔ. ΑΦΡΙΚΗΣ	-	-	30	3.933	650	56.429	630	60.362
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	82	3.851	634	22.767	5.198	383.858	5.914	410.476
ΜΠΑΓΚΛΑΝΤΕΣ	-	-	-	-	84	5.068	84	5.068
ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ	-	-	56	2.011	164	11.052	220	13.063
ΕΙΤΚΑΛΟΥΡΗ	-	-	-	-	1.387	173.573	1.387	173.573
ΦΙΛΙΠΠΙΝΕΣ	-	-	-	-	42	3.046	42	3.046
ΚΙΝΑ	-	-	-	-	119	17.240	119	17.240
Β. ΚΟΡΕΑ	-	-	-	-	20	1.218	20	1.218
Ν. ΚΟΡΕΑ	-	-	64	9.873	667	87.293	731	97.166
ΓΑΠΩΝΙΑ	4.953	320.080	488	88.684	3.370	599.812	8.911	999.575
ΤΑ. Ι. ΒΑΝ	1.647	62.107	252	10.214	308	31.790	2.207	104.111
ΧΟΝΓΚ-ΚΟΝΓΚ	60	2.144	41	3.605	1.306	130.358	1.407	136.197
ΣΥΝΟΛΟ ΥΠΟΔ. ΑΣΙΑΣ	6.742	388.182	1.535	137.154	12.665	1.435.307	20.942	1.950.543
Η. Π. Α.	460	11.710	297	42.237	18.771	3.419.048	19.528	3.472.905
ΚΑΝΑΔΑΣ	-	-	1	941	944	247.374	945	248.315
ΜΕΞΙΚΟ	-	-	19	3.048	29	3.459	48	6.507
ΠΑΝΑΜΑΣ	-	-	-	-	3	288	3	288
ΑΡΓΕΝΤΙΝΗ	-	-	73	5.995	37	3.755	110	9.750
ΣΥΝΟΛΟ ΑΜΕΡΙΚΗΣ	460	11.710	390	52.221	19.784	3.679.924	20.834	3.737.955
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	38	1.052	91	10.527	936	179.845	1.065	191.424
ΣΥΝΟΛΟ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑΣ	38	1.052	91	10.527	936	179.845	1.065	191.424
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	23.211	1.045.977	17.890	1.616.746	166.003	11.829.965	307.104	17.491.688

Η χάραξη συγκεκριμένης ρεαλιστικής πολιτικής, η λήψη και υλοποίηση των μέτρων που θα ληφθούν, επιβάλλεται να αρχίσει εδώ και τώρα, για να μη χαθεί ακόμη μιά ευκαιρία για τη χώρα μας, τη στιγμή που οι διαφαινόμενες τάσεις της αγοράς του μαρμάρου είναι πολύ ευνοϊκές και καινούργιες δυναμικές αγορές (ΗΠΑ, Ιαπωνία) διανοίγονται.

7.6 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ

Η χώρα μας είναι ιδιαίτερα ευνοημένη από τη φύση όσον αφορά τη μαρμαροφορία, καθόσον

- α) Διαθέτει τη μεγαλύτερη ποικιλία λευκών μαρμάρων στον κόσμο (Πεντέλης, Θάσου, Βέροιας, Νάξου, Κοζάνης, Πάρου, Ικαρίας, κ.λ.π.) που σε συνδυασμό με τις περιορισμένες ποσότητες λευκών μαρμάρων της διεθνούς αγοράς, τα καθιστούν κλειδιά για την αύξηση των εξαγωγών και σημαντική πηγή εισροής συναλλάγματος.
- β) Μπορεί να τροφοδοτήσει την παγκόσμια αγορά με μάρμαρα που είναι στην κυριολεξία μοναδικά (χιονόλευκο Θάσου, σιπολλινομάρμαρο Νοτίου Ευβοίας, πολύχρωμα μάρμαρα Σκύρου, χιονόλευκο μάρμαρο Πάρου, κ.α.).
- γ) Βρίσκεται κοντά στις μεγαλύτερες αγορές του κόσμου, την ΕΟΚ και τις Αραβικές χώρες.

Οι προοπτικές διείσδυσης των Ελληνικών μαρμάρων στην παγκόσμια αγορά διαγράφονται ευνοϊκές και σφείλονται

- Στο γεγονός ότι η χώρα μας κατέχει σήμερα μειωμένο ποσοστό (περίπου 7%) της διεθνούς κατανάλωσης, σε σύγκριση με την παραγωγή της και επομένως μπορεί και πρέπει να διεκδικήσει το μερίδιο που της ανήκει.

- Στην έλλειψη και ανεπάρκεια πρώτων υλών στις βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες, οι οποίες αδυνατούν να καλύψουν τις εσωτερικές τους ανάγκες σε προϊόντα μαρμάρου.
- Στην ύπαρξη μεγάλης ποικιλίας μαρμάρων διαφόρων χρωμάτων και ποιοτήτων στη χώρα μας, που μπορούν να ικανοποιήσουν και τον πιο απαιτητικό αγοραστή.
- Στην υποκατάσταση άλλων τεχνητών δομικών υλικών (πλαστικά, κεραμικά είδη) με μάρμαρα, τα οποία πλεονεκτούν επειδή είναι φυσικά υλικά.

7.7 ΕΙΔΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΡΜΑΡΟ ΘΑΣΟΥ

Από τα είδη των θασιωτικών μαρμάρων ξεχωρίζει το χιονόλευκο θάσου. Αυτό οφείλεται στη μοναδική καθαρότητά του και στο κάτασπρο χρώμα του. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να είναι περιζήτητο στην αγορά κυρίως στην ξένη.

Στην Ελληνική αγορά έχει μειωμένη ζήτηση λόγω του υψηλού κόστους του, εξαιτίας της άριστης ποιότητάς του. Στην Ελλάδα έχει λάβει εφαρμογή σε μερικά κτίρια ακριβής κατασκευής και σε ορισμένες οικίες πολυτελούς κατασκευής στα βόρεια προάστια της αττικής.

Οι τιμές των θασιωτικών μαρμάρων ποικίλουν ανάλογα με την ποιότητά τους. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες ποιοτικές:

α) Snowwhite β) White γ) Flower.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένας πίνακας με τις τιμές των κατηγοριών αυτών στην ξένη αγορά, κατά την περίοδο 1/1/91 - 30/6/91.

Οι τιμές αναπροσαρμόζονται ανα εξάμηνο εκτός και διάφοροι λόγοι επιβάλλουν την γρηγορότερη αναπροσαρμογή τους.

ΜΠΛΕΤΑΜΑΡ Α.Ε

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 91

ΛΙΣΤΑ ΤΙΜΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ
1/1/91 - 30/6/91

ΛΑΤΟΜΕΙΟ ΜΑΡΜΑΡΟΥ ΜΠΛΕΤΑΜΑΡ ΘΑΣΟΥ				SNOWHITE	WHITE	FLOWER
				σε m ²	σε m ²	σε m ²
Α-Μ-Α	:	30,50 X 30,50 X 1,00	:	65,00 \$	55,00 \$	45,00 \$
Α-Μ-Α	:	30,50 X 15,25 X 1,00	:	55,00	45,00	35,00
Α-Α	:	30,00 X 30,00 X 2,00	:	50,00	35,00	25,00
Α-Α	:	30,00 X 40,00 X 2,00	:	50,00	35,00	25,00
Α-Α	:	30,00 X 50,00 X 2,00	:	55,00	40,00	30,00
Α-Α	:	30,00 X 60,00 X 2,00	:	65,00	50,00	40,00
Α-Α	:	40,00 X 40,40 X 2,00	:	70,00	60,00	45,00
Α-Α	:	40,00 X 60,00 X 2,00	:	85,00	65,00	50,00
Α-Α	:	40,00 X 80,00 X 2,00	:	100,00	80,00	60,00
Α-Α	:	45,70 X 45,70 X 2,00	:	100,00	80,00	60,00
Α-Α	:	50,00 X 50,00 X 2,00	:	110,00	90,00	70,00
Α-Α	:	60,00 X 60,00 X 2,00	:	130,00	100,00	80,00
Α-Α	:	60,00 X 90,90 X 2,00	:	150,00	120,00	90,00
Α-Α	:	61,00 X 61,00 X 2,00	:	130,00	100,00	80,00
FREE	:	TM X 20,00 X 2,00	:	40,00	30,00	200,00
LENGHT	:	TM X 30,00 X 2,00	:	55,00	45,00	25,00
Α&Α	:	TM X 40,00 X 2,00	:	60,00	50,00	30,00
STEPS	:	100,00 X 33,00 X 3,00	:	150,00	120,00	100,00
RISERS	:	100,00 X 15,00 X 2,00	:	65,00	55,00	35,00
SLABS	:	2 cm ΑΛΟΥΣΤΡΑΡΙΣΤΟ	:	150,00	120,00	80,00
SLABS	:	2 cm ΛΟΥΣΤΡΑΡΙΣΜΕΝΟ	:	160,00	130,00	90,00
SLABS	:	3 cm ΑΛΟΥΣΤΡΑΡΙΣΤΟ	:	210,00	168,00	112,00
SLABS	:	3 cm ΛΟΥΣΤΡΑΡΙΣΜΕΝΟ	:	220,00	178,00	122,00

- ΣΗΜΕΙΩΣΗ
- 1) Α = ΛΟΥΣΤΡΑΡΙΣΜΕΝΟ Μ = ΜΕΓΕΘΟΣ ΠΛΑΚΩΝ ΣΕ cm (ΠΑΧΟΣ)
Δ = ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΟΣ ΤΜ = ΤΡΕΧΟΝΤΑ ΜΕΤΡΑ
 - 2) ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΜΕΤΑΤΡΑΠΟΥΝ ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΑΝΑΓΓΕΛΙΑ
 - 3) ΑΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΕΛΑΤΕΣ ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ
 - 4) ΚΑΘΕ ΦΟΡΤΙΟ ΕΠΙΒΑΡΥΝΕΤΑΙ ΜΕ \$ 300

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

8.1 Ο ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΛΑΔΟΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ

Βρισκόμαστε στα 1992 και βαδίζουμε με ταχύ ρυθμό προς το 2000. Για το μάρμαρο της χώρας μας όμως, θα 'λεγε κανείς πως ο χρόνος έχει σταματήσει προ πολλού!

Κανένα από τα προβλήματα του κλάδου δεν έχει επιλυθεί, κανένα ενδιαφέρον από τη πολιτεία και την εκάστοτε κυβέρνηση.

Τα συνέδρια που γίνονται κατά καιρούς υποστηρίζουν με τη σημασία του μαρμάρου στην εθνική μας οικονομία, μπορεί να προτείνουν τη χάραξη ολοκληρωμένης εθνικής (μαρμαρικής) πολιτικής, δυστυχώς όμως από το 1989 ακόμα έως σήμερα τίποτε δεν έγινε και ούτε φαίνεται κάποια λύση στο άμεσο μέλλον.

Η δεκαετία 1992 - 2000 είναι σίγουρα το πιο κρίσιμο χρονικό σημείο για το μέλλον του Ελληνικού μαρμάρου και γι' αυτό αποτελεί άμεση ανάγκη η χάραξη μιας ολοκληρωμένης πολιτικής που θα περιλαμβάνει

- Αναμόρφωση και εκσυγχρονισμό του υφιστάμενου θεσμικού πλαισίου που αφορά τους ορυκτούς πόρους και ιδιαίτερα το μάρμαρο.
- Συνεργασία και συντονισμένη δράση των φορέων, δημοσίου και ιδιωτικών, που εμπλέκονται σ' ολόκληρο το φάσμα έρευνας - εξόρυξης - εκμετάλλευσης - τυποποίησης - χρήσης - εμπορίας και εξαγωγών Ελληνικών μαρμάρων.
- Ουσιαστική αξιοποίηση της επιστημονικής - τεχνολογικής γνώσης με τη στελέχωση των αντίστοιχων φορέων και επιχειρήσεων με το αναγκαίο επιστημονικό δυναμικό διαφορετικών ειδικοτήτων που θα συμβάλλει στη μεγιστοποίηση της ανταγωνιστικότητας των Ελληνικών μαρμάρων.
- Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από την εκμετάλλευση των διακοσμητικών πετρωμάτων στο φυσικό περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Σήμερα η διεθνής αγορά ζητάει το μάρμαρο. Είναι μια νέα μόδα του υλικού, το οικοδομικό υλικό που έχει κατακλύσει την αγορά. Ενώ λοιπόν η χώρα μας διαθέτει αυτό το μάρμαρο δεν είναι σε θέση ούτε να το εξορύξει, ούτε να το διαθέσει.

Μεγάλο αβαντάζ των Ελληνικών λατομείων είναι το χιονόλευκο μάρμαρο θάσου (καθώς και άλλων περιοχών) που πρόκειται για είδος μοναδικό στο κόσμο που κάνει την Ελληνική αγορά περιζήτητη. Εάν δοθεί η δυνατότητα, τα κοιτάσματα θα αξιοποιηθούν προς εθνικό μας όφελος.

Το δυναμικό του κλάδου είναι μεγάλο, ο μηχανικός εξοπλισμός είναι σύγχρονος και μοντέρνος και υπεραρκετός για να καλύψει τη ζήτηση. Έτσι το πρόβλημα εντοπίζεται στη πρώτη ύλη!

Άλλο μεγάλο πρόβλημα είναι το περιβάλλον. Δεν είναι λογική ούτε η ληστρική εκμετάλλευση λατομείων και δασών, ούτε η ρίξη με την πολιτεία. Η τελευταία θα πρέπει να έχει το τελευταίο λόγο στη στρατηγική που θα ακολουθηθεί χωρίς να χρειάζεται να τίθεται κάθε φορά το δίλλημα μάρμαρο ή πράσινο.

Αυτό που συμβαίνει μέχρι τώρα είναι το εξής: Υπάρχουν επιλογές υπαλλήλων του δημοσίου (αρχαιολόγοι, δασάρχες) ανά περιοχές, που λαμβάνονται με υποκειμενικά κριτήρια προσωπική κρίση και φυσικά εθνοφοβία.

Η δραστηριότητα του μαρμάρου είναι πολυδαίδαλη. Καμία άλλη οικονομική δραστηριότητα στη χώρα δε χρειάζεται τόσες άδειες τόσες εγκρίσεις και τόσες γνωματεύσεις για να λειτουργήσει, όπως ένα λατομείο μαρμάρου.

Ενώ μία οποιαδήποτε βιομηχανία για να λειτουργήσει χρειάζεται άδεια έγκρισης, άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας, το λατομείο χρειάζεται έγκριση του Υπουργείου Γεωργίας, του ΥΠΕΧΩΔΕ, του ΥΒΕΤ, του Υπουργείου Τουρισμού, Πολιτισμού και άλλων υπηρεσιών ενώ πολλές φορές και της ΔΕΗ, στρατού και ένα σωρό άλλων.

Εξόλλου οι συνθήκες εργασίας σε λατομείο δεν συγκρίνονται με τις συνθήκες στις περισσότερες βιομηχανίες. Είναι πολύ χειρότερες.

Όσο για την άποψη ότι το μάρμαρο είναι μη ανανεώσιμος πλούτος και συνεπώς πρέπει να διαφυλαχτεί, μάλλον δεν ευσταθεί.

Το μάρμαρο δεν είναι σε μια αυτατελή μορφή αλλά κάποια δεδομένη αξία στο έδαφος ή το υπέδαφος του την προσδίδει ο επιχειρηματίας. Το μάρμαρο έχει πολλά ελαττώματα και βγαίνει σε διάφορα μεγέθη απροσδιόριστα.

Το πρόβλημα λοιπόν μιας εταιρίας μαρμάρου είναι:

- 1) Η εξεύρεση πρώτης ύλης: Ακόμα και αν έχει βρεθεί κοιτάσμα μεγάλης περιεκτικότητας υπάρχει πάντα ο κίνδυνος το κοιτάσμα να χαλάσει, να αυξηθεί ο τεκτονισμός του, βέβαια υπάρχει η βοήθεια των γεωλόγων, το ΙΓΜΕ είναι η μόνη υπηρεσία που έχει ασχοληθεί σοβαρά με το θέμα χωρίς όμως να έχει λύση για όλα τα γεωλογικά προβλήματα που εμφανίζονται σε ένα λατομείο.
- 2) Η δυνατότητα αξιοποίησης: Τη δυνατότητα αυτή πρέπει να τη παράσχει το κράτος με κάποιο τρόπο βοηθώντας παράλληλα την επιχείρηση να εξαγει το προϊόν.

Σε όλο αυτό το φάσμα υπάρχουν σοβαρά προβλήματα. Προβλήματα στην έρευνα, στην δυνατότητα αξιοποίησης κοιτασμάτων, προβλήματα υποδομής καθώς και εξαγωγών.

Στην έρευνα πέραν του ΙΓΜΕ υπάρχουν και διάφορες άλλες υπηρεσίες (δασαρχείο, αρχαιολογία) οι οποίες χωρίς χαρτογράφηση, τελείως πρόχειρα κάνουν γνωματεύσεις θεωρώντας τα πάντα δόση (πολλές φορές μέχρι τη θάλασσα εκτείνονται).

Και το πρόβλημα παραμένει αφού δεν υπάρχει κανένα επίσημο επιτελικό όργανο για να κρίνει με ποιό τρόπο και υπό ποιές προϋποθέσεις θα γίνει η έρευνα.

Η δημόσια διοίκηση στην Ελλάδα με το να μην είναι σύγχρονα οργανωμένη δεν μπορεί να παρακολουθήσει ούτε καν την εξέλιξη των Ελληνικών επιχειρήσεων πόσο μάλλον να φτάσει τα διεθνή επίπεδα.

Έτσι το Κράτος μένει πίσω από την επιχείρηση σε θέματα εκσυγχρονισμού με αποτέλεσμα να λειτουργεί ως τροχοπέδη στην ανάπτυξη της τελευταίας.

Η χώρα μας διέπεται από ένα Κώδικα Μεταλλευτικών και Λατομικών εργασιών ο οποίος είναι πολύ αυστηρός για τα λατομεία. Είναι ένας κώδικας που έχει γίνει περισσότερο για να λειτουργήσει σε λατομεία ή ας το πούμε σε πολύ μεγάλες λατομικές μονάδες.

Ένα ακόμα σοβαρό πρόβλημα είναι το μάρμαρο-καθασυτό. Δηλαδή, υπάρχει ένα αξίωμα στην αγορά του μαρμάρου που υποστηρίζει πως: μάρμαρο που δεν μπορεί να πουληθεί σε όγκο δεν έχει θέση στη διεθνή αγορά.

Για παράδειγμα: ένα εργοστάσιο θα πάρει τις πλάκες, θα πάρει τα έτοιμα προϊόντα, αλλά οπωσδήποτε θα πρέπει να έχει όγκο στο μαγαζί του. Δεν μπορεί όταν θέλει να πάρει ένα έργο αξιώσεων, αν του λείπει κάτι ή αν θέλει να βγάλει μια ιδιαίτερη κατασκευή γι' αυτό το έργο, να περιμένει πότε θα του σταλεί, ή πότε θα έρθει ο όγκος από την χώρα του προορισμού.

Αντίθετα με την Ελληνική οι ξένες αγορές κυρίως Ιταλίας και Ιαπωνίας είναι πολύ πιο ανεπτυγμένες.

Στην Carrara της Ιταλίας έχουν όλου του είδους τα μάρμαρα και γρανίτες και έτσι κάποιος που θέλει να κάνει ένα έργο έχει τη δυνατότητα πηγαίνοντας μόνο εκεί, να μαζέψει πολλές προσφορές και να βρεί ότι τον ενδιαφέρει. Αν ερχόταν στην Ελλάδα θα έπρεπε να την γύριζε απ' άκρη σ' άκρη προκειμένου να πάρει προσφορές.

Έτσι αν ένα μάρμαρο λείπει από την αγορά της Ιταλίας, κανείς δε το χρησιμοποιεί σε έργο διακινδυνεύοντας να μη το βρεί εκεί.

Άλλο ένα θέμα το οποίο έχουμε να αντιμετωπίσουμε είναι έλλειψη υποδομής της χώρας μας. Για παράδειγμα τα λιμάνια δεν μπορούν να εξυπηρετήσουν σωστά την διακίνηση του μαρμάρου στο εξωτερικό. Δεν μπορεί να έρχονται από την Βόρειο Ελλάδα τα φορτηγά στον Πειραιά για να εξαχθούν. Το κόστος είναι μεγάλο και ρίχνει την ανταγωνιστικότητα του προϊόντος.

Να επισημάνουμε ακόμα την έλλειψη εκπαιδευμένου προσωπικού. Το θέμα της εκπαίδευσης είναι πολύ σοβαρό και θα πρέπει ίσως να γίνει κατοχύρωση των διαφόρων ειδικοτήτων προκειμένου να επιτευχθεί η εκπαίδευση των εργαζομένων. Αυτό μπορεί να γίνει και μέσω σεμιναρίων ή σε επιμορφωτικά κέντρα.

Δυστυχώς η έλλειψη τόλμης, αποφασιστικότητας και ρεαλισμού που χαρακτηρίζει την κρατική μηχανή όλων των χρόνων έως σήμερα δεν επιτρέπει να δοθούν λύσεις ώστε να αναπτυχθεί ο κλάδος στα επίπεδα που θα μπορούσε.

Το 2000 φαντάζει μακριά - είναι όμως πολύ κοντά και ο δρόμος είναι γεμάτος παγίδες και εμπόδια.

8.1.1 Η κατάσταση στη Νήσο Θάσο

Μέχρι το 1978 στη Θάσο λειτουργούσαν συνολικά 4-5 λατομεία εκμετάλλευσης λευκού μαρμάρου στις περιοχές Μούργενα - Σαλιάρη - Κοίνυρα. Η παραγωγή του κάθε λατομείου δεν ξεπερνούσε τα 500 κυβ. μέτρα το χρόνο και το μάρμαρο πουλιόταν σχεδόν εξ ολοκλήρου σε όγκους στις αγορές της Ιταλίας και Γερμανίας. Μετά το 1978, το κλείσιμο των λατομείων της Πεντέλης αλλά και η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση σε λευκό μάρμαρο, κυρίως από τις Αραβικές χώρες, οδήγησε στην εκρηκτική άναρχη εξορυκτική δραστηριότητα σε όλες τις περιοχές του νησιού που εμφανίζεται το λευκό δολομιτικό μάρμαρο. Στο διάστημα αυτό λειτούργησαν περιστασιακά περισσότερα από 100 λατομεία εξόρυξης. Η παραγωγή του 1984 ξεπέρασε σε διαμορφωμένα σγκομάρμαρα τα 50.000 κυβ. μέτρα. Μέχρι το 1989 λειτουργούσαν περίπου 25 λατομεία μαρμάρων τα περισσότερα από τα οποία βρίσκονται στην περιοχή Σαλιάρη - Βαθή. Η συνολική παραγωγή δεν ξεπερνάει τα 40.000 κυβ. μέτρα το χρόνο, σε διαμορφωμένα σγκομάρμαρα. Σ' αυτό πρέπει να προστεθεί και η μεγάλη ποσότητα ξοφαριών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή πλακών μικρών διαστάσεων και πλακιδίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΤΗ Ν.ΘΑΣΟ

9.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το όμορφο νησί της θάσου έχει ατέλειωτες φυσικές καλονές (δάση, παραλίες), αλλά και τεράστια κοιτάσματα λευκού μαρμάρου (αναξιοποίητα ως προς το μεγαλύτερο μέρος τους).

Σήμερα λειτουργούν περί τα 25 λατομεία, που παράγουν το γνήσιο χιονόλευκο μάρμαρο, καθώς και το κρυσταλλικό ημίλευκο. Η λειτουργία των πιο πολλών από αυτά είναι συνεχή εδώ και 30 χρόνια, τροφοδοτώντας την Διεθνή αγορά και λιγότερο την Ελληνική.

Το μάρμαρο θάσου είναι "πυλός" στις εξαγωγές μαρμάρου που το 1989 έφτασαν τα 15,9 δισ. και το 1990 ξεπέρασαν τα 20 δισ.

Οι βιομηχανίες επεξεργασίας μαρμάρου απασχολούν σήμερα πάνω από 800 άτομα. Η απασχόληση τους είναι σε ετήσια βάση.

Οι δήμοι και οι κοινότητες στις περιοχές των λατομείων αποκομίζουν έσοδα της τάξης των 100 εκατομμυρίων από πάγια και αναλογικά μισθώματα.

Ακόμα η δημιουργία των λατομείων βοήθησε στην ανάπτυξη της περιοχής με την παρουσία επιχειρήσεων (εξαγωγικές, μεταφορικές κ.λ.π.) και έργα υποδομής (λιμάνια, δρόμους, μαρίνες, πάρκινγκ κ.ά.). Επίσης ο τέλειος εξοπλισμός των λατομείων για περίπτωση πυρκαγιάς προσφέρει προστασία και ασφάλεια στην ευρύτερη περιοχή.

Παρ'όλα αυτά όμως, στο νησί υπάρχει ένα σοβαρό πρόβλημα. Πρόκειται για τη διαμάχη μεταξύ ιδιοκτητών λατομείων και ιδιοκτητών ξενοδοχειακών μονάδων καθώς και παραθεριστών και κατοίκων. Τα λατομεία κατηγορούνται για οικολογική καταστροφή, καθώς και για τον έμμεσο διωγμό των τουριστών εξ' αιτίας της εικόνας που παρουσιάζει το νησί στις τουριστικές περιοχές. Από την πλευρά τους οι ιδιοκτήτες λατομείων μιλούν για "σαμποτάζ" των ξενοδοχείων και

για διασπορά ψευδών πληροφοριών προς την κοινή γνώμη. Είναι γεγονός δηλαδή ότι τόσο το περιβάλλον όσο και η γαλήνη των κατοίκων βρίσκονται σε αταξία.

Για τον λόγο αυτό εδώ και χρόνια γίνονται συνεχείς συζητήσεις παρουσία όλων των πλευρών, με πρωτοβουλία των ιδιοκτητών λατομείων, με τη συμμετοχή και των τοπικών αρχών με σκοπό την εξεύρεση ικανοποιητικών λύσεων.

Συμπερασματικά πρέπει να λεχθεί ότι η σύγκρουση μαρμαράδων - ξενοδόχων δεν οφείλει κανέναν. Ο τουρισμός πρέπει να συνυπάρξει με τα λατομεία. Αυτό είναι το συμφέρον των κατοίκων της θάσου, καθώς και της Εθνικής μας Οικονομίας.

Οι ίδιοι οι ιδιοκτήτες λατομείων προτείνουν λύσεις και ζητούν από το κράτος να επέμβει δυναμικά παίρνοντας μια σειρά μέτρων που:

- θα περιχαρακώνουν τη λατομική δραστηριότητα σε συγκεκριμένες θέσεις εκεί όπου βρίσκονται τα κοιτάσματα.

- θα εξασφαλίζουν την ορθολογική εκμετάλλευση των λατομείων χωρίς επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και με κατάλληλη αξιοποίηση των μπαζών.

- θα δημιουργηθούν προϋποθέσεις για να αρχίσει η αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος σε θέσεις που εκμεταλλεύτηκαν από το παρελθόν και σήμερα έχουν εγκαταληφθεί.

- θα εξασφαλίζουν τη διακίνηση των μαρμάρων χωρίς να προκαλείται ενόχληση στους κατοίκους των οικισμών και στους επισκέπτες του νησιού.

Ο κλάδος του μαρμάρου στο νησί είναι έτοιμος να αναλάβει τις ευθύνες του, αρκεί να ενημερωθεί σωστά η κοινή γνώμη.

9.2 ΤΙ ΠΡΟΒΛΕΠΕΙ ΤΟ ΕΙΔΙΚΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΘΑΣΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΛΑΤΟΜΕΙΑ.

Το ειδικό χωροταξικό σχέδιο της Νήσου Θάσου που εκπονήθηκε για λογαριασμό του Νομαρχιακού Ταμείου Καβάλας από την ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ προβλέπει τα εξής για τα λατομεία μαρμάρου της Θάσου:

"Η εκμετάλλευση των λατομείων μαρμάρου λόγω της σημαντικής οικονομικής τους λειτουργίας και του εξαγωγικού προσανατολισμού τους απαιτεί ένα αξιόπιστο και ρεαλιστικό πλαίσιο διαχείρισης. Αξιόπιστο όσον αφορά τους όρους και τις προϋποθέσεις προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος και ιδιαίτερα της πυκνής δασικής ζώνης. Ρεαλιστικό όσον αφορά την εφαρμοσιμότητα των προδιαγραφόμενων μέτρων λειτουργίας των εκμεταλλεύσεων.

Η προγραμματική συνεπώς κατεύθυνση για το μάρμαρο είναι η εκμετάλλευση του υπό όρους.

Ειδικότερα: Η βόρεια και ανατολική Θάσος χαρακτηρίζεται ως ζώνη ιδιαίτερα φυσικού κάλλους με απόλυτη προστασία όσον αφορά τις λατομικές δραστηριότητες ή άλλες μη συμβατές με τον προορισμό του δάσους. Το κατ' αρχήν όριο θεωρείται η γραμμή υδροκρίτη του ανάγλυφου όπως ενδεικτικά ορίζεται σε χάρτη με κλίμακα 1 : 25.000.

Στη ζώνη αυτή επιτρέπεται υπό όρους που θα διαμορφωθούν η λατομική δραστηριότητα στην περιοχή Σαλιάρη κοινότητας Παναγίας.

Οι κατ' αρχήν όροι είναι απομάκρυνση των στείρων, η έναρξη αποκατάστασης των τραυματισμών λόγω απόρριψης παλαιών στείρων στα πρανή και η έναρξη λειτουργίας σπαστήρα για μετατροπή των σε αδρανή.

Παράλληλα κρίνεται αναγκαία η μη συνέχιση προγράμματος περιμετρικού παραλιακού οδικού άξονα μεταξύ Λιμένα και Παναγίας ώστε η περιοχή λατομείων να μείνει απομονωμένη για το διάστημα δοκιμαστικής εφαρμογής του προγράμματος λατόμευσης με προστασία.

Η υπόλοιπη θάσος δυτικά του ορίου χαρακτηρίζεται ως ζώνη προστασίας και είναι δυνατή η λατόμευση μετά από έλεγχο κατά περίπτωση σε περιοχές οι οποίες απέχουν τουλάχιστον 4 Km από την ακτή και 1 Km από τον πλησιέστερο οικισμό και δεν είναι ορατές από τις βασικές-οδικές προσπελάσεις των οικισμών.

Οι προγραμματικές κατευθύνσεις για την διαχείριση των διαθεσίμων πόρων εξειδικεύονται κατά περιοχή ώστε να εκφράζουν τον χαρακτήρα του προγράμματος για την περιοχή και να προδιαγράφουν τις κανονιστικές ρυθμίσεις γι' αυτήν.

Το σύνολο των περιοχών της θάσου διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες ζωνών:

α) Ζώνες δασών και δασικών εκτάσεων.

β) Ζώνες μη δασικών εκτάσεων.

Στις δασικές εκτάσεις γενικώς απαγορεύεται οποιαδήποτε δραστηριότητα μη συμβατή με τον προσρισμό και τις χρήσεις του δάσους και ισχύουν οι διατάξεις του Ν. 998/79. Κάτω από ειδικές προϋποθέσεις είναι δυνατή η χωροθέτηση δραστηριοτήτων λατόμευσης μαρμάρου σύμφωνα με τους ειδικούς όρους του Ν. 998/79 και για τις περιοχές που επιτρέπεται.

Στις μη δασικές εκτάσεις είναι δυνατή η χωροθέτηση δραστηριοτήτων τουρισμού και αναψυχής σε ζώνες αμιγών χρήσεων ή μικτών με γενικές οικιστικές χρήσεις υποστήριξης. Επίσης είναι δυνατή η χωροθέτηση χρήσεων ελευθέρων χώρων και αστικού πρασίνου.

Οι παραπάνω χωροθετήσεις θα πραγματοποιηθούν σε οικιστική και γεωργική γη κατά τρόπο που να οριοθετείται και η γεωργική χρήση οριστικά και να λειτουργεί ως αναλλοίωτη του χώρου και σταθερά του προγράμματος.

Οι κατά ενότητα και περιοχή εξειδικεύσεις των κατευθύνσεων έχουν ως εξής:

α) Ζώνη Λιμένα Θάσου.

Η ζώνη περιλαμβάνει την ευρύτερη υδρολογική λεκάνη του Λιμένα ως περιοχή προστασίας της φύσης την παραλιακή αστική και περι-αστική περιοχή και το παραλιακό μέτωπο δυτικά του Λιμένα, ως περιοχές ανάπτυξης μικτών και αμιγών δραστηριοτήτων τουρισμού και αναψυχής.

Ο αστικός και περιαστικός χώρος απαιτεί εξυγίανση και οργάνωση των υπερτοπικών λειτουργιών του Λιμένα και αναβάθμιση των υπηρεσιών τις οποίες παρέχει. Χωροθέτηση αμιγούς ζώνης υψηλής στάθμης εγκαταστάσεων τουρισμού και αναψυχής, δυτικά του Λιμένα για ρυθμιστική παρέμβαση στην διαμορφωμένη αγορά.

Κατεύθυνση: Περιορισμένη οικιστική επέκταση. Έλεγχος. Εξυγίανση. Αναβάθμιση.

β) Ζώνη Παναγίας - Ποταμιάς.

Η ζώνη περιλαμβάνει την υδρολογική λεκάνη των οικισμών Παναγία και Ποταμιά, την παραλιακή ζώνη Χρυσής ακτής και Χρυσής αμμουδιάς με τους σχηματισμούς των αμμοδινών του αιγιαλού και τις διαμορφώσεις απορροής της λεκάνης.

Οι προστατευταίοι φυσικοί σχηματισμοί και στοιχεία της παραλίας καθαρίζουν τις χωροθετούμενες δραστηριότητες χρήσεις και μεγέθη υπογραμμίζοντας την υπερτοπική λειτουργία της ζώνης.

Κατεύθυνση: Προστασία. Υπερτοπική λειτουργία. Χωροθέτηση αμιγών ζωνών τουρισμού και αναψυχής. Περιορισμένη οικιστική ανάπτυξη.

γ) Ζώνη λατομικών δραστηριοτήτων (Σαλιάρη).

Η ζώνη αυτή περιλαμβάνει περιοχές με προστατευταία φύση και περιοχές με σημαντικά αποθέματα μαρμάρου. Η ανάπτυξη λατομικών δραστηριοτήτων είναι δυνατή υπό όρους και περιορισμούς του Ν. 998/79 και με την προϋπόθεση άμεσου αυστηρού και διαρκούς ελέγχου, εφαρμογής προγραμμάτων και σχεδίων αποκατάστασης.

Κατεύθυνση: Κριτήριο ελέγχου λατομικών δραστηριοτήτων η δυνατότητα αποκατάστασης του προστατευταίου τοπίου"

Τα παραπάνω ανέγνωσε ο κ. Ε. Χαϊδός, πρόεδρος της ΟΣΜΕ, στη συζήτηση που έγινε στις 9 Μαΐου στη θάσο για το πρόβλημα της συνύπαρξης της λατομικής δραστηριότητας και του τουρισμού στο νησί, διαπιστώθηκε όμως ότι με το ειδικό αυτό χωροταξικό σχέδιο υπάρχουν διαφωνίες από εκπροσώπους της τοπικής αυτοδιοίκησης του νησιού.

Οι διαφωνίες αυτές προβλέπεται ότι θα καθυστερήσουν την έγκριση του χωροταξικού σχεδίου και ίσως παρατείνουν τη λύση του προβλήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΕΙΔΗ ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

<p style="text-align: center;">Α</p> <p>1) Αλιβερίου γκρι 2) Αγίας Μαρίας 3) Αριδαίας μπέζ</p>	<p style="text-align: center;">Β</p> <p>4) Βέροιας ριγυτό Φ (SIRENA) 5) Βερμίου 6) Βέροιας λευκό 7) Βόλακα sunny white 8) Βόλου λευκά-ημί 9) Βυτίνας μαύρο 10) Βόλου ροζ 11) Βέροιας πράσινο</p>	<p style="text-align: center;">Γ</p> <p>12) Γραμμενίτσας μπέζ Φ</p>
<p style="text-align: center;">Δ</p> <p>13) Διδύμων μπέζ Φ (Αργούς) 14) Δράμας Εηροποτάμου 15) Διονύσου λευκό 16) Δελφών 17) Δράμας γκρίζο 18) Δράμας Κορονα 19) Δωδώνη 20) Δεματίου</p>	<p style="text-align: center;">Ε</p> <p>21) Ερέτριας κόκκινο 22) Εδέσσης (SIRENA) 23) Ελικώνος καφέ 24) Ελικώνος μπέζ 25) Ερμιόνης 26) Επιδαύρου μπέζ 27) Ευβοίας ροζέ</p>	<p style="text-align: center;">Ζ</p>
<p style="text-align: center;">Η</p> <p>28) Ηλιοκάστρου</p>	<p style="text-align: center;">Θ</p> <p>29) Θάσου λευκό Φ (Θεοάγος) 30) Θάσου γκρίζο</p>	<p style="text-align: center;">Ι</p> <p>31) Ιωαννίνων μπέζ 32) Ιωαννίνων ροζέ</p>
<p style="text-align: center;">Κ</p> <p>33) Καπανδριτίου Φ Τραβερίνο 34) Κοζάνης λευκό Φ 35) Κοζάνης (Τρανοβάλλου) 36) Κοζάνης φινέ 37) Κουμαριάς 38) Κάντιας ροζ (Ναύπλιο) 39) Καρναζέϊκα μπέζ 40) Καβάλας 41) Κορώνα Τρικυς 42) Καρύστου οχιστόλιθος</p>	<p style="text-align: center;">Λ</p> <p>43) Λειβαδιάς μαύρο</p>	<p style="text-align: center;">Μ</p> <p>44) Μυκηνών μπέζ 45) Μελισσοχωρίου</p>

<p style="text-align: center;">Ν</p> <p>46) Νέστου Τύπου Νέστου</p> <p>47) Νέστου λευκό</p> <p>48) Νάξου Κρυστάλλινα</p>	<p style="text-align: center;">Ξ</p>	<p style="text-align: center;">Ο</p>
<p style="text-align: center;">Π</p> <p>49) Πελεσού ροζ Φ</p> <p>50) Πάρου γκρι Φ</p> <p>51) Πηγών λευκά Φ</p> <p>52) Πηλίου ροζ Φ</p> <p>53) Προδρόμου πράσινο</p> <p>54) Πάρου λευκό</p> <p>55) Πάρου ριγυτό (προσειδών)</p> <p>56) Πάρωννα</p>	<p style="text-align: center;">Ρ</p> <p>57) Ριτσώνας κόκκινο</p>	<p style="text-align: center;">Σ</p> <p>58) Santa Helena Φ</p> <p>59) Σερρών Τροβαρτίνης</p> <p>60) Σιδηροκάστρου Τροβαρτίνης</p>
<p style="text-align: center;">Τ</p> <p>61) Τήνου Πράσινο</p> <p>62) Τήνου τύπου Ajax τύπου Syrius γκρι τύπου Salonica Black + White</p> <p>63) Ταξιαρχών γκρι τύπου ρομάνου τύπου κρυστάλ ημίλευκο τύπου τιμώρ ημίλευκο τύπου τρικάζ μαύρο</p> <p>64) Ταξιαρχών λευκά τύπου σλύμπου τύπου Ariston τύπου dolit τύπου galaxy τύπου ilios</p> <p>65) Τριζοινία καφέ</p>	<p style="text-align: center;">Υ</p>	<p style="text-align: center;">Φ</p> <p>66) Φυτείας πράσινο</p> <p>67) Φυτείας αβόριο</p>
<p style="text-align: center;">Χ</p>	<p style="text-align: center;">Ψ</p>	<p style="text-align: center;">Ω</p>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Τ.Ε.Ε. : ΥΠΕΛΔΑΦΟΣ - ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ - ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΜΑΡΜΑΡΙΚΩΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ ΝΟΜΟΥ ΚΑΒΑΛΑΣ.
- 2) Τ.Ε.Ε. : ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΥΚΤΟΣ ΠΛΟΥΤΟΣ (1^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΣΤΟ ΕΥΓΕΝΙΔΙΟ ΙΔΡΥΜΑ).
- 3) Α. ΒΟΥΓΙΟΥΚΑΣ : ΜΕΛΕΤΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΛΕΥΚΟΥ ΔΟΛΟΜΙΤΙΚΟΥ ΜΑΡΜΑΡΟΥ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΘΑΣΟΥ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΟΥΡΓΕΝΑ - ΣΑΛΙΑΡΗ - ΒΑΘΗ.
- 4) ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ : ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΑΡΜΑΡΟ.
- 5) ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ : CLEANING MANAGEMENT.
- 6) Α. ΜΠΟΤΗΣ : ΓΕΩΛΟΓΙΑ.
- 7) Γ.Ε. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ : ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ.
- 8) Ν. ΕΠΙΤΡΟΠΟΥ : ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΤΗ ΝΗΣΟ ΘΑΣΟ.
- 9) Κ.Ι. ΡΗΓΑΣ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΗ ΤΗΣ ΜΑΡΜΑΡΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ.
- 10) Κ. ΜΠΟΝΙΣΣΕΛ
ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ : ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ "ΜΠΛΕΤΑΜΑΡ" Α.Ε.

ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

- 1) Γ. ΜΠΛΕΤΑΣ : "ΜΠΛΕΤΑΜΑΡ" ΕΤΑΙΡΙΑ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΘΑΣΟΥ.
- 2) Μ. ΒΙΔΑΚΗΣ : ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ Ι.Γ.Μ.Ε.
- 3) Α. ΡΑΓΚΟΥΣΗΣ : ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ "ΜΠΛΕΤΑΜΑΡ".