



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ - ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ιστορική αναδρομή των εκμεταλλεύσεων
μαρμάρων στην Ελλάδα και μελλοντικές
προοπτικές

Πολύδερας Παντελεήμων

Επιβλέπων: Σταύρος Τριανταφυλλίδης
Επίκουρος Καθηγητής

ΑΘΗΝΑ, 2021



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ - ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Πολύδερρας Παντελεήμων

Επιβλέπων: Σταύρος Τριανταφυλλίδης, Επίκουρος Καθηγητής

Εγκρίθηκε από την τριμελή επιτροπή στις

Σταύρος Τριανταφυλλίδης, Επίκουρος Καθηγητής

Κωνσταντίνος Λουπασάκης, Αναπληρωτής Καθηγητής

Κωνσταντίνος Αθανασσάς, Επίκουρος Καθηγητής

ΑΘΗΝΑ, 2021

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Ορυκτολογίας – Πετρογραφίας – Κοιτασματολογίας της Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, στο πλαίσιο της ολοκλήρωσης των σπουδών μου, ύστερα από ένα ταξίδι γνώσης και σημαντικών εμπειριών.

Επιβλέπων της διπλωματικής εργασίας ήταν ο κύριος Τριανταφυλλίδης Σταύρος, Επίκουρος Καθηγητής της Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών του ΕΜΠ, στον οποίο θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου διότι οι γνώσεις του και η εμπειρία του, αλλά και η καθοδήγηση του ήταν καθοριστικοί παράγοντες για την δημιουργία της παρακάτω εργασίας.

Αθήνα, Ιούλιος 2021

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το μάρμαρο είναι ένα ορυκτό που αποτελείται από ασβεστίτη (CaCO_3) ή από το συνδυασμό ορυκτών ασβεστίτη (CaCO_3) και δολομίτη ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) και έχει δημιουργηθεί από τη μεταμόρφωση ασβεστόλιθων, δηλαδή ιζηματογενών ανθρακικών πετρωμάτων. Η προέλευση της λέξης είναι αρχαία ελληνική.

Η χρήση του μαρμάρου είχε ήδη ξεκινήσει τον 6^ο αιώνα π.Χ., σε περιορισμένο βαθμό, ωστόσο, κυρίως για διακόσμηση κτιρίων και για χρήση σε πίνακες ή γλυπτά ή ακόμα και για μόνωση σε περιοχές που θα ήταν πιο εκτεθειμένες στην υγρασία. Στην κλασική εποχή η χρήση του μαρμάρου είχε αυξηθεί σημαντικά, με αποτέλεσμα την επικράτηση του μαρμάρου στην αρχαία ελληνική αρχιτεκτονική.

Το μάρμαρο κάθε περιοχής είχε τα δικά του ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Το μάρμαρο του Πεντελικού Όρους, για παράδειγμα, ήταν ένα λευκό, λεπτόκοκκο και σχετικά διαφανές μάρμαρο, με ελάχιστη ποσότητα ακαθαρσιών από σίδηρο, που δημιουργεί κοκκινωπό χρώμα σε επαφή με την ατμόσφαιρα, σε αντίθεση με το μάρμαρο της Τρίπολης ή του Άργους που ήταν πιο σκούρο. Το μάρμαρο της Πάρου, λευκό, χονδρόκοκκο, άριστης ποιότητας και εύκολο για σκάλισμα, ήταν γνωστό ως «λυχνίτης», επειδή εξορυσσόταν σε λατομεία σε μεγάλο βάθος που φωτίζονταν από λύχνους. Το μάρμαρο της Νάξου, επίσης λευκό και χοντρόκοκκο, αλλά όχι τόσο υψηλής ποιότητας όσο το παριανό, χρησιμοποιήθηκε τόσο στη γλυπτική όσο και στην αρχιτεκτονική. Λευκό μάρμαρο, αλλά δύσκολο για σκάλισμα ήταν αυτό από τη Θάσο, το οποίο εξορυσσόταν επίσης στις ακτές της Θράκης και της Μικράς Ασίας.

Η εμπορική ονομασία «μάρμαρο» χαρακτηρίζει όχι μόνο τις πέτρες που χαρακτηρίζει η γεωλογία ως μάρμαρα, αλλά και μια σειρά άλλων πετρωμάτων, τα οποία μπορούν να κοπούν σε σχετικά λεπτές πλάκες και που μπορούν να λειανθούν και να γυαλιστούν (στιλβωθούν). Τέτοιοι τύποι πετρωμάτων είναι οι ασβεστόλιθοι, οι δολομίτες, οι σερπεντινίτες, οι γρανίτες κλπ.

Η ποιότητα των μαρμάρων εξαρτάται, σε σημαντικό βαθμό, από τη σύσταση των πετρωμάτων από τα οποία προέρχονται, καθώς και από το βαθμό του μεταμορφισμού τους.

Τα χρώματα των μαρμάρων επίσης ποικίλλουν. Ο καθαρός ασβεστίτης είναι λευκός, αλλά οι μεταλλικές ακαθαρσίες προσθέτουν χρώμα. Το χρώμα των μαρμάρων είναι, κυρίως, λευκό, ημίλευκο έως γκρι σε διαφορετικούς τόνους, με παραλλαγή χρωμάτων και ζωνών και, σε πολλές περιπτώσεις, το χρώμα μπορεί ακόμη και να είναι μαύρο, πρασινωπό, ροζ, κοκκινωπό, κ.λπ., γεγονός που οφείλεται συνήθως στην παρουσία οργανικών ουσιών ή οξειδίων του σιδήρου ή οξειδίων του μαγγανίου.

Ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων των κρυστάλλων τους, τα μάρμαρα χαρακτηρίζονται ως λεπτόκοκκα (μέγεθος κόκκου μεταξύ 0,01-0,5 mm), μεσόκοκκα (μέγεθος κόκκου μεταξύ 0,5-2 mm) και χονδρόκοκκα (μέγεθος κόκκου 2-6 mm). Τα λεπτόκοκκα μάρμαρα θεωρούνται ότι έχουν μεγαλύτερη μηχανική αντοχή από τα χονδρόκοκκα. Ωστόσο, η ισχύς τους εξαρτάται επίσης από τα δομικά τους χαρακτηριστικά.

Τα ελληνικά μάρμαρα είναι από τα πιο διάσημα στον κόσμο. Εκτός από τις υπάρχουσες ποικιλίες που είναι επιθυμητές από όλο τον κόσμο, έχουν συσχετιστεί πλήρως με τα αριστουργήματα της γλυπτικής και της αρχιτεκτονικής της αρχαίας Ελλάδας. Έτσι, η ζήτηση για ελληνικό μάρμαρο ήταν πάντοτε σημαντική και ο τομέας προσανατολίζεται έντονα στις εξαγωγές, και έτσι η Ελλάδα κατατάσσεται μεταξύ των σημαντικότερων παραγωγών και εξαγωγέων μαρμάρου σε παγκόσμιο επίπεδο.

Από τα εξαγόμενα μάρμαρα, περισσότερο από το 30-35% εξάγεται στην Κίνα και το υπόλοιπο εξάγεται στη Μέση Ανατολή, στις ΗΠΑ και, σε μικρότερο βαθμό, στην ευρωπαϊκή αγορά. Τα αποθέματα μαρμάρων στην Ελλάδα είναι τεράστια και υπάρχουν πολλοί που τα θεωρούν πρακτικώς ανεξάντλητα. Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία μαρμάρων σε διάφορους χρωματισμούς και τύπους, αλλά υπάρχουν κυρίως λευκά μάρμαρα, μερικά από τα οποία είναι από τα καλύτερα στον κόσμο. Για αυτό η Ελλάδα θεωρείται ως η χώρα με την ευρύτερη ποικιλία λευκών και ανοιχτόχρωμων μαρμάρων.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να γίνει μία επισκόπηση της βιομηχανίας μαρμάρου στην Ελλάδα κατά τα τελευταία έτη, και να αξιολογηθεί η θέση της σε σχέση με την υπόλοιπη Ε.Ε., καθώς και να αναλυθεί η πορεία και οι προοπτικές της.

Αρχικά, στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση της εξορυκτικής βιομηχανίας στην Ελλάδα, ενώ στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται οι ποικιλίες ελληνικών μαρμάρων με βάση τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται σύντομη ιστορική αναδρομή στην εκμετάλλευση του μάρμαρου στον Ελληνικό χώρο από την αρχαιότητα ως σήμερα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται συγκριτική ανάλυση παραγωγής, εισαγωγών και εξαγωγών μαρμάρων στην Ελλάδα και την Ε.Ε. για τα τελευταία δέκα έτη, κατά τα οποία υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται ότι η παραγωγή και η αξία του παραγόμενου μαρμάρου εκτοξεύθηκαν κατά το 2019 σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Η συνολική μείωση πωλήσεων για τις επιχειρήσεις του κλάδου το 2020 (έναντι του 2019) ανήλθε στο 35% και οι πωλήσεις του κλάδου διαμορφώθηκαν σε 366,7 εκατ. ευρώ.

Η τελική μείωση της απασχόλησης στον κλάδο του μαρμάρου, κυμάνθηκε μεταξύ 896 και 2.689 εργαζόμενων, γεγονός που οφείλεται κυρίως στη μείωση των εξαγωγών προς την Κίνα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ

The purpose of this paper is to review the marble industry in Greece in recent years, and to assess its position in relation to the rest of the EU, as well as to analyze its course and prospects.

Initially, the first chapter analyzes the mining industry in Greece, while the second chapter analyzes the varieties of Greek marble based on their properties and characteristics.

The third chapter presents a brief historical review of the exploitation of marble in Greece from antiquity to the present day.

The fourth chapter provides a comparative analysis of marble production, imports and exports in Greece and the EU. for the last ten years, during which data are available.

The results of the research show that the production and value of the produced marble skyrocketed in 2019 compared to previous years.

The total decrease in sales for companies in the sector in 2020 (compared to 2019) accounts to 35% and sales in the sector amounted to 366.7 million euros.

The final reduction in employment in the marble sector was between 896 and 2,689 workers, which is mainly due to the reduction in exports to China.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ.....	10
1.1 Βιομηχανία εξόρυξης.....	10
1.2 Ζήτηση πρώτων υλών στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	11
1.3 Η σημασία των ορυκτών για την κοινωνία.....	12
1.4 Παγκόσμιες Προκλήσεις.....	13
1.5 Η ευρωπαϊκή πολιτική για τα ορυκτά.....	14
1.6 Ελληνική εξορυκτική δραστηριότητα.....	17
1.7 Οι ελληνικοί ορυκτοί πόροι και η σημασία τους για την εθνική οικονομία.....	19
1.8 Εργατικό δυναμικό της Ελλάδας στον τομέα εξόρυξης ορυκτών.....	21
1.9 Εξορυκτικές δραστηριότητες στην Ελλάδα ανά τομέα.....	22
1.9.1 Λατομεία και υλικά.....	22
1.9.2 Λατομεία μαρμάρου.....	22
1.9.3 Μεταλλεύματα.....	23
1.9.4 Βιομηχανικά ορυκτά.....	24
1.9.5 Ενεργειακά μεταλλεύματα (Λιγνίτης).....	24
1.10 Οι παγκόσμιες ανάγκες για σπάνιες πρώτες ύλες.....	24
1.11 Κώδικας αρχών για την αειφόρο ανάπτυξη.....	25
1.12 Εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην εξόρυξη μαρμάρων στην Ελλάδα σήμερα.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο : ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΜΑΡΜΑΡΩΝ.....	30
2.1 Εισαγωγή.....	30
2.2 Ποικιλίες ελληνικών μαρμάρων.....	31
2.2.1 Λευκά ως τεφρόλευκα.....	32
2.2.2 Ροδόχρωμα.....	33
2.2.3 Ερυθρά ως καστανά.....	33
2.2.4 Μπεζ.....	34
2.2.5 Μαύρα.....	34
2.2.6 Τραβερτίνες.....	34
2.2.7 Όνυχες.....	34

2.3 Αισθητικά χαρακτηριστικά των ελληνικών μαρμάρων	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο : ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	39
3.1 Εκμετάλλευση μαρμάρων στην Αρχαιότητα	39
3.2 Εκμετάλλευση μαρμάρων στη Ρωμαϊκή Εποχή	44
3.3 Εκμετάλλευση μαρμάρων στο Βυζάντιο και την Τουρκοκρατία	45
3.4 Εκμετάλλευση μαρμάρων στη Νεότερη Ελλάδα.....	46
3.5 Εκμετάλλευση μαρμάρων στην Ελλάδα σήμερα.....	47
3.6 Νομοθετικό πλαίσιο εκμετάλλευσης μαρμάρων στην Ελλάδα	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο : ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ Ε.Ε.....	52
4.1 Εισαγωγές κατά τα έτη 2009 έως 2019.....	52
4.2 Εξαγωγές κατά τα έτη 2009 έως 2019	55
4.3 Η παραγωγή μαρμάρου στην Ελλάδα και την Ε.Ε.	58
4.3.1 Η απόδοση της Ελλάδας	58
4.3.2 Η παραγωγή των ανταγωνιστών στην Ε.Ε.	59
4.3.3 Οι χώρες της Ε.Ε. με τη μεγαλύτερη παραγωγή μαρμάρου	61
4.4 Η κατάσταση το 2019 και μελλοντικές προβλέψεις.....	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	64
Βιβλιογραφία	66
Διαδικτυακοί τόποι	68
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	69

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

1.1 Βιομηχανία εξόρυξης

Με βάση τα χαρακτηριστικά της παγκόσμιας οικονομίας, ιδίως της τελευταίας δεκαετίας, αναμένεται ότι η ζήτηση για ΑΟΠ (Ακατέργαστοι Ορυκτοί Πόροι) θα συνεχίσει να αυξάνεται ταχύτερα από ότι πριν, κυρίως λόγω της αύξησης του επιπέδου κατανάλωσης στις ταχέως αναπτυσσόμενες οικονομίες της Κίνας, της Ινδίας, της Νοτιοανατολικής Ασίας, της Λατινικής Αμερικής και της Ρωσίας. Σήμερα, είναι σαφές ότι η κάλυψη των αναγκών μιας κοινωνίας για ΑΟΠ με βιώσιμο τρόπο προϋποθέτει μια συγκεκριμένη στρατηγική της οποίας ο κύριος πυλώνας είναι μια στοχευμένη πολιτική για την εκμετάλλευση των ορυκτών της πόρων.

Ο ρόλος της εξορυκτικής βιομηχανίας είναι να ικανοποιήσει μεγάλο αριθμό αυτών των ταχέως αυξανόμενων αναγκών. Παρ' όλα αυτά, διάφοροι παράγοντες όπως, η μεγάλη ζήτηση ορυκτών, οι ιδιαιτερότητες της δραστηριότητας εξόρυξης που πρέπει να αναληφθούν αποκλειστικά σε περιοχές όπου υπάρχουν αποθέματα, τα παγκόσμια περιβαλλοντικά ζητήματα που επηρεάζουν τον κοινωνικό αντίκτυπο της εξόρυξης, τα πολλαπλά εμπόδια που λειτουργούν ως τροχοπέδη για την πρόσβαση στα ορυκτά και χαρακτηρίζονται από ανταγωνισμό για διαφορετική χρήση της γης και η επιβολή περιοριστικών μέτρων στο διεθνές εμπόριο, σε συνδυασμό με γεωπολιτικά συμφέροντα, καταδεικνύουν την ανάγκη εφαρμογής βέλτιστων βιώσιμων πρακτικών για την εξερεύνηση και εκμετάλλευση των ΑΟΠ, στρατηγικών για την προώθηση της αποτελεσματικής χρήσης και ανακύκλωσης τους, καθώς και τη δημιουργία πολιτικών σχεδιασμού χρήσης γης για ορυκτά (Σαμιώτης, 2009).

1.2 Ζήτηση πρώτων υλών στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Ειδικότερα, όσον αφορά την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), η ζήτηση πρώτων υλών είναι πολύ υψηλότερη από την αντίστοιχη παραγωγή. Ως αποτέλεσμα, η ΕΕ εξαρτάται πλήρως ή σε μεγάλο βαθμό από τις εισαγωγές πρώτων υλών. Οποιαδήποτε διαταραχή στην έγκαιρη και συνεχιζόμενη προσφορά της ευρωπαϊκής αγοράς μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την οικονομία και τον ρυθμό ανάπτυξής της.

Ως εκ τούτου, η ΕΕ έχει ήδη αναλάβει πρωτοβουλίες για να αντιμετωπίσει ενεργά το ζήτημα της βραχυπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης διαθεσιμότητας των απαραίτητων ορυκτών πόρων. Σε αυτό το πλαίσιο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έθεσε και πάλι το ζήτημα της μετάβασης σε μια οικονομία που βασίζεται σε πιο αποτελεσματική χρήση των ευρωπαϊκών ΑΟΠ υπό «βιώσιμες» συνθήκες τόσο για τα αποθέματα όσο και για το περιβάλλον, τονίζοντας ταυτόχρονα την ανάγκη εξασφάλισης αξιόπιστης και ανόθευτης πρόσβασης της ΕΕ στις πρώτες ύλες της διεθνούς αγοράς.

Πιο συγκεκριμένα, η επιτυχής εφαρμογή του δεύτερου πυλώνα της Ευρωπαϊκής Πρωτοβουλίας Πρώτων Υλών, δηλαδή η «Προώθηση της βιώσιμης προμήθειας πρώτων υλών από ευρωπαϊκούς πόρους» απαιτεί από τα κράτη μέλη να σχεδιάσουν τις αντίστοιχες εθνικές πολιτικές τους με στόχο τη διασφάλιση ομαλής πρόσβασης της ΕΕ σε πρώτες ύλες και καλή παραγωγή ΑΟΠ που μπορούν να εξαχθούν από αυτά τα αποθέματα.

Για το σκοπό αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε την υιοθέτηση δεικτών, που θα επιτρέψουν στα κράτη μέλη να χαρτογραφήσουν την πορεία εφαρμογής των βέλτιστων πρακτικών, η οποία συστάθηκε στο πλαίσιο της εφαρμογής του δεύτερου πυλώνα των ΑΟΠ.

Επίσης, ο διάλογος μεταξύ των ευρωπαϊκών θεσμικών οργάνων, των κρατών μελών και των ενδιαφερομένων μερών οδήγησε στην ανάπτυξη μιας συγκεκριμένης πολιτικής με στόχο τη δημιουργία μιας Ευρώπης απαλλαγμένης από την πιεστική ανάγκη εύρεσης τεράστιων ποσοτήτων ή πόρων (πρώτων υλών και άλλων υλικών) προκειμένου να υποστηριχθεί η ανάπτυξη των μελών της. Η προτεινόμενη πολιτική ορίζεται ως «Αποδοτικότητα πόρων» και ο κύριος στόχος της είναι η βελτιστοποίηση της χρήσης πόρων σε όλες τις παραγωγικές δραστηριότητες της ΕΕ και συνεπώς την ουσιαστική μείωση των αναγκών στην πρωτογενή παραγωγή πρώτων υλών, την

μείωση των αποβλήτων, την προστασία του περιβάλλοντος και τη βελτίωση στη ποιότητα ζωής.

1.3 Η σημασία των ορυκτών για την κοινωνία

Τα υλικά αντικείμενα και οι ουσίες που χρησιμοποιούνται κυρίως σε καθημερινή βάση είναι προϊόντα ή κατασκευές που βασίζονται σε ορυκτούς πόρους. Αυτό δεν γίνεται πάντα εύκολα κατανοητό, επειδή οι ορυκτοί πόροι δεν χρησιμοποιούνται συχνά στη φυσική τους μορφή και, επομένως, δεν είναι εύκολα αναγνωρίσιμοι από το ευρύ κοινό. Η εξάρτηση της σύγχρονης κοινωνίας από τους ορυκτούς πόρους έχει αυξηθεί σημαντικά. Αυτή η τάση δεν αναμένεται να αλλάξει, κυρίως λόγω του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού και της βελτίωσης της ποιότητας ζωής στις αναπτυσσόμενες χώρες. Έχει εκτιμηθεί ότι ο μέσος άνθρωπος χρησιμοποιεί περίπου 400 τόνους ορυκτών πόρων κατά τη διάρκεια της ζωής του. Ομοίως, για ένα ηλεκτρονικό τσιπ 2 γραμμαρίων, χρειαζόμαστε περίπου 1660 κιλών ορυκτών, καυσίμων και χημικών και για την κατασκευή ενός χιλιομέτρου εθνικής οδού, χρειαζόμαστε 30.000 τόνους υλικών (Tietenberg & Lewis, 2010). Η ευημερία, η ασφάλεια και η πρόοδος της σύγχρονης κοινωνίας εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τη χρήση πρώτων υλών. Η σύγχρονη κοινωνία χρησιμοποιεί ορυκτά για την κατασκευή των κύριων δικτύων, κατασκευών και υποδομών (σπίτια, κτίρια, σιδηροδρομικά και οδικά δίκτυα, αεροδρόμια, λιμάνια, δίκτυα μεταφοράς νερού και ενέργειας κ.λπ.), για την παραγωγή ενέργειας, για την επεξεργασία αποβλήτων, για τη βιομηχανική παραγωγή προϊόντων ευρείας κατανάλωσης, μηχανήματα, εξοπλισμό, οχήματα, χημικά προϊόντα, φάρμακα, καλλυντικά, προϊόντα ψηφιακής τεχνολογίας και πολλά άλλα προϊόντα. Επίσης, η ικανοποίηση των βασικών αναγκών της διατροφής μέσω της παραγωγής τροφίμων βασίζεται ως επί το πλείστον σε ορυκτές πρώτες ύλες για την παραγωγή ανόργανων λιπασμάτων, φυτοφάρμακων και συστημάτων άρδευσης (Φιλιππίδης & Καντηράνη, 2012).

1.4 Παγκόσμιες Προκλήσεις

Η συνεχιζόμενη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, η έντονη αστικοποίηση και η αύξηση της χρήσης των αγαθών λόγω των ρυθμών της σύγχρονης κοινωνίας, οδηγεί σε μια άνευ προηγουμένου ζήτηση για μέταλλα, βιομηχανικά ορυκτά, οικοδομικά υλικά και αδρανή υλικά. Από την άλλη πλευρά, με την πάροδο του χρόνου, οι περιορισμοί στις χρήσεις γης γίνονται όλο και πιο έντονοι και οι διαδικασίες αδειοδότησης για τις εξορυκτικές εργασίες γίνονται όλο και πιο δύσκολες, πιο απαιτητικές και ιδιαίτερα χρονοβόρες, οδηγώντας έτσι σε περαιτέρω μείωση διαθεσιμότητας των πρώτων υλών.

Παρά τη συνεχή αύξηση της ζήτησης και τις δυσκολίες που σχετίζονται με την αδειοδότηση, η ικανοποίηση των μελλοντικών αναγκών της διεθνούς κοινωνίας για ΑΟΠ, θα μπορούσε να επιτευχθεί μέσω της αύξησης της πρωτογενούς παραγωγής τους, της αποτελεσματικότερης χρήσης τους και της βελτίωσης των διαδικασιών ανακύκλωσής τους (Tietenberg & Lewis, 2010).

Η αύξηση της πρωτογενούς παραγωγής ΑΟΠ απαιτεί την εντατικοποίηση της έρευνας με στόχο την ανακάλυψη νέων αποθεμάτων, τη βελτίωση της εκμετάλλευσης των υπάρχοντων εκμεταλλεύσιμων αποθεμάτων και την εκμετάλλευση αποθεμάτων σε μεγαλύτερα βάθη ή την αξιοποίηση αποθεμάτων κακής ποιότητας που λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων, της γεωγραφικής τους θέσης, τη ζήτηση και τα επίπεδα των τιμών τους, μπορεί να γίνουν οικονομικά εκμεταλλεύσιμα. Λαμβάνοντας υπόψη τις προαναφερθείσες τάσεις, αναμένουμε στο μέλλον, αφενός, μια σταθερή αύξηση της τιμής των πρώτων υλών των ορυχείων και, αφετέρου, τη συνεχή βελτίωση της αποτελεσματικότητας της ανακύκλωσης και την επαναχρησιμοποίηση των ΑΟΠ καθώς και την αξιοποίηση των δευτερευόντων πρώτων υλών και την έρευνα για εναλλακτικά υλικά.

Οι ορυκτές πρώτες ύλες είναι μη ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι. Παρ' όλα αυτά, τα προϊόντα που κατασκευάζονται από αυτά έχουν περιορισμένη, μεσαία ή μεγάλη δυνατότητα ανακύκλωσης, ανάλογα με τη φύση των πρώτων υλών, τη φύση των προϊόντων και την τελική τους χρήση (Τσαντίλης & Χατζημπίρος, 2007).

Για παράδειγμα, τα παραγόμενα μέταλλα έχουν μεγάλες δυνατότητες ανακύκλωσης και μεγάλο κύκλο ζωής. Ωστόσο, η ανακύκλωση μπορεί να ανταποκριθεί μόνο εν μέρει

στην αυξανόμενη ζήτηση των μετάλλων. Ως τυπικό παράδειγμα, μπορούμε να αναφερθούμε στον χαλκό. Παρόλο που το 80% του παραγόμενου χαλκού ανακυκλώνεται, οι ανακυκλωμένες ποσότητες καλύπτουν μόνο το 1/3 των τρεχόντων αναγκών λόγω της ταχείας αύξησης της ζήτησης χαλκού και του γεγονότος ότι η μέση διάρκεια ζωής των προϊόντων του είναι μεγαλύτερη από 30 χρόνια. Ωστόσο, ο ρυθμός αύξησης της ζήτησης μετάλλων μπορεί να επιβραδυνθεί μέσω του κατάλληλου οικολογικού σχεδιασμού των προϊόντων και της βελτίωσης της αποτελεσματικής ανακύκλωσης.

1.5 Η ευρωπαϊκή πολιτική για τα ορυκτά

Από το 2007, η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνώρισε ότι η διαθεσιμότητα ορυκτών πόρων είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την ευημερία και την πρόοδο. Ο ενοποιημένος κύκλος εργασιών του, όπως οι κατασκευές, τα χημικά προϊόντα, η αυτοκινητοβιομηχανία, η αεροναυπηγική, τα μηχανήματα και γενικά ο εξοπλισμός κατασκευών ανέρχεται σε περίπου 1,3 τρις ευρώ και απασχολεί 30 εκατομμύρια ανθρώπους.

Τα τελευταία χρόνια, ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Κίνα και η Ινδία καταναλώνουν δραματικά αυξανόμενες ποσότητες πρώτων υλών και, ως εκ τούτου, έχουν δώσει έναν πολύ στρατηγικό χαρακτήρα στην πολιτική των αντίστοιχων εισαγωγών. Μεσοπρόθεσμα, αυτό θα δημιουργήσει αναμφίβολα ανταγωνιστικές δυσκολίες στην προμήθεια πρώτων υλών από τις ευρωπαϊκές χώρες, δεδομένου ότι η βιομηχανία τους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις εισαγωγές τέτοιων υλικών.

Τα κράτη μέλη της ΕΕ καταναλώνουν περίπου το 25-30% των μετάλλων που παράγονται παγκοσμίως, ενώ, αντίθετα, η παραγωγή μετάλλων στην ΕΕ αντιπροσωπεύει μόνο το 3% της παγκόσμιας παραγωγής. Επίσης, πολλά κρίσιμα μέταλλα δεν παράγονται καθόλου στην ΕΕ. Το μερίδιο των πρωτογενών μετάλλων και μεταλλευμάτων στην συνολική κατανάλωση στην ΕΕ μειώνεται αργά καθώς η ανακύκλωση γίνεται πιο αποτελεσματική και εφευρίσκονται νέα υποκατάστατα πολλών υλικών.

Ωστόσο, αναμένεται ότι, δεδομένης της αστάθειας της αγοράς, οι ευρωπαϊκές βιομηχανίες θα παραμείνουν ευάλωτες για μεγάλο χρονικό διάστημα, ενώ είναι πολύ πιθανό να διακοπεί η ροή εφοδιασμού τους με τις απαραίτητες ορυκτές πρώτες ύλες.

Παρομοίως, η βιώσιμη προσφορά αδρανών αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις στην Ευρώπη λόγω των μεγάλων περιφερειακών διαφορών, όσον αφορά τα διαθέσιμα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα (Σαμιώτης, 2009).

Για να βελτιωθεί η μακροπρόθεσμη διαθεσιμότητα πρώτων υλών, με ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο:

«Η πρωτοβουλία για τις πρώτες ύλες, δηλαδή η ικανοποίηση των σημαντικών αναγκών μας για ανάπτυξη και παροχή θέσεων εργασίας στην Ευρώπη» τονίζει ότι η εξασφάλιση αξιόπιστης και συνεχής πρόσβαση σε πρώτες ύλες είναι όλο και περισσότερο ένας σημαντικός παράγοντας για την ανταγωνιστικότητα της ΕΕ και, ως εκ τούτου, είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία της συνθήκης της Λισαβόνας για την ανάπτυξη και την απασχόληση (Σαμιώτης, 2009).

Αυτή η πρωτοβουλία έχει πλέον γίνει πολιτική για τις πρώτες ύλες μέσω των κοινών αποφάσεων των θεσμικών οργάνων της ΕΕ. Βασίζεται σε τρεις συγκεκριμένους πυλώνες:

- Διασφάλιση της πρόσβασης σε πρώτες ύλες από διεθνείς αγορές με διαφάνεια και υπό τους ίδιους όρους με άλλους βιομηχανικούς ανταγωνιστές.
- Να οριστούν οι κατάλληλες κανονιστικές συνθήκες πλαισίου εντός της ΕΕ προκειμένου να προωθηθεί η βιώσιμη προμήθεια πρώτων υλών από ευρωπαϊκές πηγές και να δημιουργηθεί μια μοναδική γεωλογική βάση δεδομένων της ΕΕ.
- Ενίσχυση της συνολικής επάρκειας των πόρων και προώθηση της ανακύκλωσης για τη μείωση της κατανάλωσης των πρωτογενών ορυκτών και την μείωση της σχετικής εξάρτησης από τις εισαγωγές.

Επιπλέον, η Επιτροπή προτείνει τις ακόλουθες δράσεις προτεραιότητας:

- Υιοθέτηση ολοκληρωμένων μέτρων τόσο από την ΕΕ όσο και από τα κράτη μέλη για την περαιτέρω προώθηση της εκμετάλλευσης σημαντικών ευρωπαϊκών αποθεμάτων ορυκτών πόρων.
- Παράλληλη υποστήριξη της τεχνογνωσίας και της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών.

- Ενθάρρυνση για διαφάνεια στην παγκόσμια αγορά πρώτων υλών.
- Μείωση αποβλήτων.
- Μέγιστη εκμετάλλευση των παραγόμενων υλικών.
- Μέγιστη απομάκρυνση της παραγωγής από την κατανάλωση φυσικών πόρων.
- Προώθηση της βιώσιμης εκμετάλλευσης των ορυκτών πόρων και της ανακύκλωσης.
- Προσδιορισμός πρώτων υλών που είναι κρίσιμης σημασίας (στρατηγικής σημασίας) για την ΕΕ.

Για να εξειδικευτεί αυτή η πολιτική, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έλαβε τα ακόλουθα μέτρα:

1. Μετά από σχετική ανάλυση των δεδομένων σχετικά με τις χρήσεις των πρώτων υλών στην ευρωπαϊκή βιομηχανία, εντόπισε δεκατέσσερις «κρίσιμες πρώτες ύλες», η διαθεσιμότητα των οποίων επηρεάζει σημαντικά την ομαλή λειτουργία της βιομηχανικής παραγωγής της ΕΕ. Για να εξαλειφθούν οι κίνδυνοι που σχετίζονται με την έλλειψη τέτοιων υλικών, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει συγκεκριμένες πολιτικές για τον εφοδιασμό τους, την αποτελεσματικότερη ανακύκλωσή τους, τη χρήση απορριμμάτων και, τέλος, έρευνα για υποκατάστατα (Σαμιώτης, 2009).
2. Για την υλοποίηση του δεύτερου πυλώνα των ΑΟΠ και δεδομένου ότι σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή είναι απαραίτητο να εξασφαλίσει ένα ευνοϊκό λειτουργικό πλαίσιο για την εξορυκτική δραστηριότητα μέσω της βελτιστοποίησης της σχετικής νομοθεσίας και τη διαδικασία αδειοδότησης, δημιουργήθηκε μια ομάδα εργασίας για την καταγραφή και τη συμφωνία των βέλτιστων πρακτικών μεταξύ των κρατών μελών, οι οποίες στη συνέχεια καταγράφηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σε μία Έκθεση «Βελτίωση των συνθηκών - πλαισίων για την εξόρυξη ορυκτών στην ΕΕ - ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών σχετικά με τον σχεδιασμό χρήσης γης, την αδειοδότηση και την ανταλλαγή γεωλογικών γνώσεων» προκειμένου να χρησιμεύσουν ως κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή της πολιτικής για τη βέλτιστη χρήση των ευρωπαϊκών ορυκτών πόρων.

Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή του πλαισίου λήψης αποφάσεων NATURA 2000 στην περίπτωση εξορυκτικών δραστηριοτήτων στο δίκτυο NATURA.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι είναι ένα από τα κύρια θέματα της ανάπτυξης στόχων της νέας Ευρωπαϊκής στρατηγικής για καινοτομία, το 2020. Για το σκοπό αυτό, ο ρόλος της πρόσφατης ανακοίνωσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής «Αντιμετώπιση των προκλήσεων στις αγορές βασικών προϊόντων και των πρώτων υλών» είναι σημαντικός. Επιπλέον, η Επιτροπή εξετάζει το ενδεχόμενο να ξεκινήσει ένα νέο πρόγραμμα, «Ευρωπαϊκή Σύμπραξη Καινοτομίας: Μη Ενεργειακές Πρώτες Ύλες για μια Σύγχρονη Κοινωνία» των οποίων οι κύριοι στόχοι περιλαμβάνουν την ανάπτυξη και εφαρμογή νέων φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών στην εξερεύνηση, εξαγωγή, επεξεργασία, διαχείριση αποβλήτων και αναζήτηση υποκατάστατων τουλάχιστον τριών σημαντικών πρώτων υλών.

Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε στα άλλα ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα μια διευρυμένη πολιτική για την αποτελεσματικότητα των πόρων, συμπεριλαμβανομένων των ΑΟΠ που ονομάζεται Επάρκεια Πόρων με στόχο την ανάπτυξη μιας ενιαίας αναπτυξιακής στρατηγικής της ΕΕ.

Από την άποψη αυτή, ξεκίνησε ένας ευρεία διάλογος μεταξύ των κρατών μελών και των ενδιαφερομένων.

1.6 Ελληνική εξορυκτική δραστηριότητα

Τυπικά παραδείγματα των κύριων προϊόντων που αποδεικνύουν τη δυναμική παρουσία του ελληνικού εξορυκτικού πεδίου με την πάροδο του χρόνου:

- Λιγνίτης: Η μεγαλύτερη εξορυκτική δραστηριότητα στη χώρα, η δεύτερη μεγαλύτερη στην ΕΕ και η 5^η παγκοσμίως. Καλύπτει το 57% της εγχώριας παραγωγής ενέργειας με χαμηλότερο κόστος σε σύγκριση με οποιαδήποτε άλλη πηγή ενέργειας, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην ανάπτυξη της χώρας και στην ανταγωνιστικότητα της εθνικής οικονομίας.
- Σίδηρος-Νικέλιο: Μία από τις μεγαλύτερες παραγωγές στην Ευρώπη, από εγχώριες πρώτες ύλες (λατερίτης) που εξάγεται στο σύνολό της, στις

ευρωπαϊκές βιομηχανίες ανοξειδώτου χάλυβα ικανοποιώντας έτσι περίπου το 7% όλων των αναγκών της ευρωπαϊκής αγοράς.

- Βωξίτης: Η μεγαλύτερη εξορυκτική παραγωγή στη χώρα και νούμερο ένα στην Ευρώπη. Πρόκειται για μια πρώτη ύλη που έχει ιδιαίτερη σημασία για την ελληνική οικονομία.
- Μάρμαρα και προϊόντα μαρμάρου: Έχουν διεθνή φήμη. Παρά τον υψηλό διεθνή ανταγωνισμό και τα αναπτυξιακά προβλήματα στη χώρα, η συνολική παραγωγή τους εξακολουθεί να κατέχει ηγετική θέση στη διεθνή αγορά.
- Αδρανή ορυκτά: Είναι απαραίτητα για τη βιομηχανία τσιμέντου και τις κατασκευές και συμβάλλουν σημαντικά στην περιφερειακή ανάπτυξη.
- Μαγνησίτης: Κατέχει την πρώτη θέση όσον αφορά τις εξαγωγές στην ΕΕ, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα βιομηχανικών και άλλων εφαρμογών.
- Περλίτης: Είναι η μεγαλύτερη παραγωγή παγκοσμίως και αντιπροσωπεύει το 25% της συνολικής παραγωγής παγκοσμίως.
- Μπετονίτης: Η μεγαλύτερη παραγωγή στην Ευρώπη και η δεύτερη μεγαλύτερη παγκοσμίως και έχει ένα ευρύ φάσμα βιομηχανικών χρήσεων.
- Κίσσηρις (ελαφρόπετρα): Είναι μονωτικό υλικό με σημαντική παραγωγή που προορίζεται για την ελληνική και τη διεθνή αγορά.
- Χαλκός, Ασήμι, Χρυσός: Υπάρχουν σημαντικά αποθέματα στη Βόρεια Ελλάδα

Η ελληνική εξορυκτική βιομηχανία είναι ένας σημαντικός τομέας της οικονομικής δραστηριότητας της χώρας μας, παρέχοντας τις απαραίτητες πρώτες ύλες σε διάφορους τομείς που είναι απαραίτητοι για την εθνική οικονομία, όπως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, την βιομηχανία τσιμέντου και αλουμινίου, των κατασκευών και την βιομηχανία υλικών. Επίσης, είναι ένας εξαιρετικά σημαντικός τομέας, δεδομένου ότι οι εξαγωγές του αντιπροσωπεύουν το 65% των συνολικών πωλήσεων του, γεγονός που το καθιστά σημαντικό σύνδεσμο παραγωγής τόσο στην ευρωπαϊκή όσο και στη διεθνή αγορά (Σαμιώτης, 2009).

ΜΕ βάση το παραπάνω πλαίσιο, για να ανταποκριθεί στην κατάσταση και στις σύγχρονες ανάγκες, το ελληνικό κράτος ανέπτυξε ειδικούς οργανισμούς ώστε να είναι αρμόδιοι για τις απαραίτητες κατευθύνσεις και πολιτικές που χρειάζονται. Οι οργανισμοί ειδικεύονται σε ενέργειες που απαιτούνται για την εθνική πολιτική και για

τη βιώσιμη εκμετάλλευση των εθνικών ορυκτών πόρων, με στόχο την εναρμόνιση της πολιτικής για τα ΑΟΠ με την αρχή της αειφόρου ανάπτυξης.

1.7 Οι ελληνικοί ορυκτοί πόροι και η σημασία τους για την εθνική οικονομία

Η Ελλάδα είναι ένα από τα κράτη μέλη της ΕΕ που διαθέτει σημαντικούς ορυκτούς πόρους όσον αφορά την ποιότητα, την ποσότητα και την ποικιλία μεταλλευμάτων και βιομηχανικών ορυκτών με μεγάλο βιομηχανικό ενδιαφέρον και ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Αυτό είναι ένα γεγονός, το οποίο, εάν συνδυαστεί με τις ανάγκες της Ευρωπαϊκής και Διεθνούς κοινότητας για ΑΟΠ, προσφέρει συγκριτικά πλεονεκτήματα στην εθνική μας οικονομία (Μπερνάρδος, 2014).

Η ελληνική εξορυκτική βιομηχανία είναι ένας σημαντικός τομέας της οικονομικής δραστηριότητας της χώρας μας (μαζί με τον αντίστοιχο μεταποιητικό τομέα αντιπροσωπεύει το 3-5% του ΑΕΠ) παρέχοντας πρώτες ύλες σε έναν αριθμό άλλων εξίσου σημαντικών τομέων όπως στην παραγωγή ενέργειας, στη βιομηχανία τσιμέντου, στη βιομηχανία κτιρίων και κατασκευών κ.λπ.

Πρέπει να τονιστεί ότι η χώρα μας έχει επάρκεια αδρανών υλικών, ενώ παράγει επίσης σημαντικά μεταλλεύματα, μέταλλα και βιομηχανικά μέταλλα, μερικά από τα οποία έχουν υψηλή θέση παγκοσμίως από πλευράς αποθεμάτων και της παραγωγής. Ενδεικτικά, επισημαίνεται ότι η Ελλάδα είναι η μόνη χώρα στον κόσμο που παράγει χουντίτη και υδρομαγνησίτη, έχει τη μεγαλύτερη παραγωγή περλίτη, τη δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγή ελαφρόπετρας και μπεντονίτη και τις μεγαλύτερες εξαγωγές μαγνησίτη στην ΕΕ. Όλα τα παραπάνω ορυκτά είναι μοναδικής ποιότητας και χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλές βιομηχανικές και περιβαλλοντικές εφαρμογές.

Ο εξορυκτικός τομέας είναι εξαιρετικά σημαντικός, καθώς όπως προαναφέρθηκε οι εξαγωγές πρωτογενών και μεταποιημένων υλικών αντιπροσωπεύουν πάνω από το 65% των πωλήσεών του, ενώ ορισμένες εταιρείες αυτού του τομέα κατατάσσονται σε υψηλό βαθμό στις ευρωπαϊκές και διεθνείς αγορές βωξίτη, αλουμίνιου, νικελιού, μπεντονίτη, περλίτη, ελαφρόπετρας και μάρμαρου (Μπερνάρδος, 2014).

Όσον αφορά τα τυπικά πεδία εκμετάλλευσης των ορυκτών στη χώρα μας, μπορούμε να δηλώσουμε τα εξής:

- Όσον αφορά τον βωξίτη, που είναι η πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται για τη σημαντική εγχώρια παραγωγή αλουμίνας και αλουμινίου, η χώρα μας κατέχει την 8^η θέση μεταξύ των χωρών με τα μεγαλύτερα αποθέματα και είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός βωξίτη της ΕΕ (η παραγωγή είναι μόνιμα πάνω από δύο εκατομμύρια τόνους ετησίως). Επιπλέον, δεδομένου ότι ο ελληνικός βωξίτης ανήκει στην κατηγορία των μονοένυδρων σε σύγκριση με τις πιο διαδεδομένες εναποθέσεις που περιέχουν τριένυδρο (3^{ος} παγκόσμιος παραγωγός σε αυτό το υλικό), είναι μια πρώτη ύλη υψίστης σημασίας για τη βιομηχανία ανοξείδωτου χάλυβα και τα αλουμινούχα τσιμέντα την οποία η Ευρώπη έχει πρωτοποριακή θέση στην παγκόσμια αγορά.
- Στον τομέα του νικελίου, η παραγωγή σίδηρο-νικελίου (FeNi) ικανοποίησε το 7% όλων των αναγκών της ευρωπαϊκής αγοράς (2-3% του δυτικού κόσμου) καθιστώντας την έναν από τους σημαντικότερους ευρωπαίους παραγωγούς και το μόνο μέλος της ΕΕ που παράγει τις δικές του (εγχώριες) πρώτες ύλες. Η συνολική παραγωγή (17-20 χιλιάδες τόνοι νικελίου σε κράμα) εξάγεται στις ευρωπαϊκές βιομηχανίες ανοξείδωτου χάλυβα επειδή το κύριο προϊόν, δηλαδή το νικέλιο είναι, το κύριο ακατέργαστο υλικό στην παραγωγή ανοξείδωτου χάλυβα.
- Στον τομέα του μαγνησίτη και της παραγωγής προϊόντων μαγνησίου, η χώρα μας έχει σημαντικές εξαγωγές και κατατάσσεται μεταξύ των σημαντικότερων χωρών παραγωγής στον κόσμο.
- Στον παραδοσιακό τομέα μαρμάρου, η χώρα μας εξακολουθεί να είναι ένας ηγέτης στις διεθνείς αγορές χάρη στην ποιότητα και την πλούσια ποικιλία χρωμάτων και τύπων των ελληνικών μαρμάρων, ιδιαίτερα των λευκών και των διάφορων ανοιχτών αποχρώσεων που υπάρχουν. Παρά τις πρόσφατες δυσμενείς συνθήκες λόγω του έντονου διεθνούς ανταγωνισμού, της κρίσης στον τομέα των κτιρίων και των κατασκευών και του περιβάλλοντος και τις απαιτήσεις που σχετίζονται με την αδειοδότηση, εξακολουθούν να υπάρχουν περίπου 190 λατομεία στη χώρα με συνολική παραγωγή προϊόντων μαρμάρου 1 εκατομμυρίου τόνοι.
- Θα πρέπει να τονιστεί ότι η χώρα μας έχει σημαντικά κοιτάσματα μεικτών θειούχων μεταλλευμάτων (μόλυβδου, ψευδαργύρου, χαλκού που περιέχουν

άργυρο και χρυσού), σε πολλές περιοχές της Βόρειας Ελλάδα (Χαλκιδική, Έβρος, Ροδόπη, Κιλκίς), που δίνουν μεγάλες προοπτικές στον εξορυκτικό τομέα. Η αξία των μετάλλων που περιέχονται στα αποδεδειγμένα στα πολυμεταλλικά αποθέματα και, επίσης, ο χρυσός και το ασήμι που εκτιμάται ότι είναι πάνω από 20 δις ευρώ με ποσότητες χρυσού που ανέρχονται σε 8,5 εκατομμύρια ουγκιές καθώς το ασήμι έως 65 εκατομμύρια ουγκιές.

- Μόνο η εκμετάλλευση των αποθεμάτων χρυσού και ασημιού στη Βόρεια Ελλάδα μπορεί να μετατρέψει τη χώρα μας σε μια από τις μεγαλύτερες χώρες παραγωγής μετάλλων στην ΕΕ.
- Επίσης, υπάρχει σημαντική εκμετάλλευση στον τομέα των αδρανών - δομικών υλικών όπου, τα τελευταία χρόνια, η ετήσια παραγωγή κυμαινόταν μεταξύ 50-90 εκατομμυρίων τόνων.

Επιπρόσθετα, η χώρα μας έχει σημαντικό γεωθερμικό δυναμικό που είναι επίσης κατάλληλο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε διάφορες περιοχές, όπως τα νησιά του ηφαιστειακού τόξου του Αιγαίου (Μήλος, Σαντορίνη, Νίσυρος), Λέσβος, Χίος, Σαμοθράκη, Αλεξανδρούπολη κ.λπ. Τα νησιά όπως η Μήλος, η Σαντορίνη και η Νίσυρος έχουν υψηλά γεωθερμικά πεδία ενθαλπίας (Φιλιππίδης & Καντηράνης, 2012). Επισημαίνεται ότι η γεωθερμική ενέργεια είναι μια ήπια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, της οποίας η χρήση για παραγωγή ενέργειας ή θερμικές εφαρμογές, επιφέρει σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη.

1.8 Εργατικό δυναμικό της Ελλάδας στον τομέα εξόρυξης ορυκτών

Η εξορυκτική βιομηχανία (όπου περιλαμβάνονται και τα ορυχεία λιγνίτη) και οι κύριες μεταλλουργίες της χώρας απασχολούν άμεσα 20-23 χιλιάδες υπαλλήλους (όλες τις μορφές απασχόλησης) και έμμεσα 90-100 χιλιάδες άτομα.

Η εξορυκτική βιομηχανία είναι ως επί το πλείστον ανεπτυγμένη στην ύπαιθρο. Προσπαθεί να παράγει κέρδος συχνά σε απρόσιτες και απομακρυσμένες περιοχές χωρίς το απαραίτητο εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό προσωπικό, το οποίο είναι αναγκαίο καθώς πολλές φορές απαιτείται η βοήθεια επιστημονικού προσωπικού.

Μετά από αυτές τις προσπάθειες που χρονολογούνται από την ίδρυση του Ελληνικού Κράτους, οι φυσικοί γεωλογικοί πόροι της χώρας έχουν γίνει ένας οικονομικός πλούτος

που είναι πολύτιμος για την εθνική οικονομία, για την πρόοδο της επαρχίας και για την εξασφάλιση των κύριων υλικών πόρων καθώς και για τα εθνικά έσοδα τα οποία ενισχύουν την ελληνική οικονομία (Φιλιππίδης & Καντηράνης, 2012).

Όσον αφορά το ουσιαστικό ζήτημα της απασχόλησης, δεδομένου ότι κατά μέσο όρο κάθε θέση εργασίας στον εξορυκτικό τομέα υποστηρίζει περίπου 4 θέσεις εργασίας στον τριτογενή τομέα, η κοινωνική και αναπτυξιακή συμβολή των εξορυκτικών έργων καθίσταται πρωταρχικής σημασίας για τη χώρα, ειδικά για την επαρχία όπου βρίσκονται οι περισσότερες εξορυκτικές επιχειρήσεις. Εάν προσθέσουμε σε αυτά τη συμβολή των μονάδων που παράγουν προϊόντα προστιθέμενης αξίας από την εθνική βιομηχανική επεξεργασία εγχώριων υλικών εξόρυξης (π.χ. παραγωγή αλουμινίου από βωξίτη, παραγωγή νικελίου από λατερίτη, παραγωγή τσιμέντου από ασβεστόλιθο κ.λπ.), ο ρόλος του εξορυκτικού τομέα γίνεται ιδιαίτερα σημαντικός για βιομηχανική βάση της χώρας και της εθνικής οικονομίας.

1.9 Εξορυκτικές δραστηριότητες στην Ελλάδα ανά τομέα

1.9.1 Λατομεία και υλικά

Στην ελληνική ύπαιθρο υπάρχουν περίπου 70 εγκεκριμένοι τόποι λατομείων με περίπου 200 λατομεία και μονάδες επεξεργασίας με συνολική ετήσια παραγωγή άνω των 50 εκατομμυρίων τόνων (πριν από την οικονομική κρίση, η παραγωγή κυμάνθηκε μεταξύ 80-100 εκατομμυρίων τόνων) συμπεριλαμβανομένων όλων των προϊόντων (πέτρα, άμμος, χαλίκι, χαλίκι λατομείου, 3Α). Υποστηρίζουν κυρίως την περιφερειακή κατασκευαστική δραστηριότητα, τα περιφερειακά έργα και την ελληνική τσιμεντοβιομηχανία, η οποία έχει επίσης παρουσία στην επαρχία (Σκουνάκης, 1996).

1.9.2 Λατομεία μαρμάρου

Υπάρχουν περίπου 200 λατομεία, ειδικά στην εξοχή, που παράγουν 1 εκατομμύριο τόνους προϊόντων μαρμάρου ετησίως. Αυτή η δραστηριότητα αναπτύσσεται κυρίως στους Νομούς Δράμας, Καβάλας, Κοζάνης, Ιωαννίνων, Μαγνησίας, Βοιωτίας, Εύβοιας, Αργολίδας, Αρκαδίας και των Κυκλάδων. Ικανοποιεί τις ανάγκες της

εγχώριας κατασκευαστικής δραστηριότητας και πραγματοποιεί εξαγωγές άνω των 25 εκατομμυρίων ευρώ. Η Ελλάδα συγκαταλέγεται ανάμεσα στις χώρες που προμηθεύουν την παγκόσμια κοινότητα με μάρμαρα και παράγωγα τους. Ο κλάδος έχει εξαγωγικό προσανατολισμό και είναι ένας από τους λίγους τομείς στην οικονομία της χώρας με ουσιαστικά ανταγωνιστικά χαρακτηριστικά σε παγκόσμιο επίπεδο. Το σύνολο των περιφερειών της Μακεδονίας προσφέρει άνω του 80% των συνολικών εξαγωγών ελληνικού μαρμάρου, ενώ το σύνολο των ενεργών λατομείων στην Ελλάδα ανέρχεται σε περίπου 210. Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι κυριότερες θέσεις λατόμησης βρίσκονται στην Ανατολική Μακεδονία και είναι οι:

- Θάσος (Λευκό Θάσου, Λευκό Λιμένα Θάσου «Πρίνος», Κρυσταλλίνα Θάσου)
- Βόλακας
- Γρανίτης, Οχυρό
- Στενωπός, Νέστος, Λημνιά, Πηγές, Ελαφοχώρι, Δύσβατο, Βαθύλακκος, Παλαιά Καβάλα, Νικήσιανη

Η υπόλοιπη ελληνική παραγωγή εντοπίζεται στην περιοχές: Κοζάνης-Βέροιας, Ιωαννίνων, Βόλου, Διονύσου Πεντέλης, Λειβαδιάς – Ελικώνα, Νάξου, Πάρου, Τήνου, Εύβοιας κλπ.

1.9.3 Μεταλλεύματα

Πρόκειται είτε για πρωτογενή υλικά είτε για ολοκληρωμένα προϊόντα που ανταποκρίνονται άμεσα στις ανάγκες της διεθνούς και της ελληνικής βιομηχανίας και της μεταλλουργίας και περιλαμβάνουν: άστριο, βωξίτη, μαγνησίτη, οξείδιο του μαγνησίου, λατερίτη ως πρώτη ύλη σιδηρονικέλιου, συμπτυκνώματα πυριτών, νικελίου και μολύβδου, ψευδαργύρου και σιδήρου από μικτά μεταλλεύματα σουλφιδίων. Η συνολική ετήσια παραγωγή ανέρχεται σε 5,5 εκατομμύρια τόνους. Η δραστηριότητα αυτή αναπτύσσεται κυρίως στα περιοχές της Θεσσαλονίκης, Φωκίδας, Βοιωτία, Εύβοιας και Χαλκιδικής (Σκουνάκης, 1996).

1.9.4 Βιομηχανικά ορυκτά

Έχουν σημαντικές βιομηχανικές εφαρμογές και ικανοποιούν τις ανάγκες της εγχώριας βιομηχανίας και τη διεθνής ζήτησης. Πολλά από αυτά τα προϊόντα είναι από τα πιο σημαντικά παγκοσμίως όσον αφορά τη σημασία και την παραγωγή (π.χ. περλίτης, μπεντονίτης, ελαφρόπετρα, ανθρακικό ασβέστιο κ.λπ.). Η δραστηριότητα αυτή αναπτύσσεται κυρίως στις περιοχές των Γρεβενών, Θεσσαλονίκης, Αιτωλίας και Ακαρνανίας, Ζακύνθου, Κεφαλονιάς, Λάρισας, Χαλκιδικής, Αττικής και σε περιοχές της Κρήτης, Βορείου και Νοτίου Αιγαίου. Η συνολική ετήσια παραγωγή ανέρχεται περίπου σε 6 εκατομμύρια τόνους.

1.9.5 Ενεργειακά μεταλλεύματα (Λιγνίτης)

Στηρίζουν πραγματικά την παραγωγή ενέργειας της χώρας. Περίπου 55 εκατομμύρια τόνοι λιγνίτη παράγονται κάθε χρόνο ειδικά στις περιφέρειες της Κοζάνης, Φλώρινας και Αρκαδίας. Εκτιμάται ότι αυτές οι περιοχές κερδίζουν πάνω από 380 εκατομμύρια ευρώ ανά έτος από αυτήν τη δραστηριότητα, λόγω αγορών, προμήθειών, έμμεσης απασχόλησης, έργων κοινωνικής εισφοράς και είσπραξης τελών ανάπτυξης.

1.10 Οι παγκόσμιες ανάγκες για σπάνιες πρώτες ύλες

Ο σύγχρονος πολιτισμός χρησιμοποιεί πιο σύνθετες τεχνολογίες με στόχο τον περιορισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των προϊόντων και τη δημιουργία πιο φιλικών προς το περιβάλλον υποδομών, όπως η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, χωρίς τη χρήση ορυκτών καυσίμων (Τσαντίλης & Χατζημίρος, 2007).

Ωστόσο, οι αλλαγές στις παραγωγικές δομές και οι απαιτήσεις δημιουργούν νέες ανάγκες για ορυκτούς πόρους. Τα πλεονεκτήματα αυτών των αλλαγών περιλαμβάνουν μια πιο ποιοτική και ποσοτική διαφοροποίηση όσον αφορά τις ανάγκες για πρώτες ύλες.

Ένα τυπικό παράδειγμα είναι η πρόοδος των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται κατά την εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η κατασκευή των υβριδικών

αυτοκινήτων που δημιούργησε νέες ανάγκες για σπάνιες υλικών σε τέτοιες ποσότητες ανά έτος που ήταν αδιανόητο πριν από είκοσι χρόνια.

Η ανακύκλωση τέτοιων υλικών μπορεί να ικανοποιήσει μόνο ένα μικρό μέρος των παγκόσμιων αναγκών. Η κάλυψη της συνολικής ζήτησης απαιτεί εξερεύνηση και εξορυκτική εργασία μεγάλης κλίμακας και αποτελεσματικές τεχνικές για την ανάκτησή τους από τα απορρίμματα.

Είναι επίσης γνωστό ότι τέτοιοι ορυκτοί πόροι όπως τα σπάνια ορυκτά που απαιτούνται για κατασκευές υψηλής τεχνολογίας ή τεχνολογικές καινοτομίες έχουν περιορισμένη διαθεσιμότητα κυρίως λόγω γεωπολιτικών και οικονομικών συμφερόντων και του βιομηχανικού ανταγωνισμού μεταξύ των μεγάλων βιομηχανικών δυνάμεων στην παγκόσμια σκηνή. Ως εκ τούτου, η ομαλή προμήθεια τέτοιων υλικών, ειδικά σε ευρωπαϊκές χώρες, που έχουν πολύ μικρά αποθέματα σε σύγκριση με τις ανάγκες τους, θεωρείται ιδιαίτερα ανασφαλής (Tietenberg & Lewis, 2010).

Με βάση αυτό, στο πλαίσιο της παρακολούθησης των ΑΟΠ, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διεξήγαγε μια μελέτη, η οποία κατέληξε στον προσδιορισμό των λεγόμενων «κρίσιμων πρώτων υλών».

Πρέπει να ληφθούν ειδικά μέτρα για την ικανοποίηση των αναγκών της Ευρωπαϊκής βιομηχανίας για τα υλικά αυτά είτε μέσω της εφαρμογής των κατάλληλων πολιτικών προς τις χώρες παραγωγής ή ερευνητικές πρωτοβουλίες με στόχο την αντικατάστασή τους από άλλα λιγότερο σπάνια υλικά. Συμπερασματικά, επισημαίνεται ότι η επιτυχία της εξασφάλισης της προμήθειας πρώτων υλών εξαρτάται από τη διαθεσιμότητά τους κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο, η οποία με τη σειρά της, καθορίζεται από έναν αριθμό καθοριστικών παραγόντων όπως οι διαθέσιμες καταθέσεις, τις τρέχουσες τεχνολογικές και οικονομικές συνθήκες, τις πολιτικές χρήσης και εμπορίου για τους ΑΟΠ που εφαρμόζονται σε κάθε χώρα κ.λπ. Για αυτό, είναι πιο επιτακτικό από ποτέ οι χώρες να αναπτύξουν μια συνεκτική πολιτική εξόρυξης.

1.11 Κώδικας αρχών για την αειφόρο ανάπτυξη

Η εξορυκτική βιομηχανία είναι μια επιχειρηματική δραστηριότητα ζωτικής σημασίας για την ανθρώπινη ευημερία, καθώς παρέχει προϊόντα που καλύπτουν τις βασικές ανάγκες της κοινωνίας. Για να διασφαλιστεί ότι πληρούνται οι τρέχουσες καθώς και οι

μελλοντικές απαιτήσεις της κοινωνίας, οι εξορυκτικές επιχειρήσεις πρέπει να είναι σε θέση να λειτουργούν εντός ενός προβλέψιμου νομικού και θεσμικού πλαισίου, το οποίο ενισχύει την επιχειρηματικότητα, διασφαλίζει την προστασία του περιβάλλοντος και ενισχύει την κοινωνική συνοχή.

Οι παραπάνω προϋποθέσεις είναι σύμφωνες με τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης, όπως ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία στοχεύει στην ισόρροπη βελτίωση της επιχειρηματικής απόδοσης και στους τρεις πυλώνες της: Οικονομία, Περιβάλλον και Κοινωνία.

Τα μέλη του Συλλόγου Ελληνικών Μεταλλευτικών Επιχειρήσεων αναγνωρίζουν ότι η αειφόρος ανάπτυξη αποτελεί ζωτικό στόχο για την κοινωνία και αποδέχονται τον δικό τους ρόλο στην επίτευξη αυτού του στόχου.

Για το σκοπό αυτό, οι εταιρείες-μέλη της Ένωσης Ελληνικών Μεταλλευτικών Επιχειρήσεων υιοθετούν τον παρόντα Κώδικα Αρχών για την Αειφόρο Ανάπτυξη και δεσμεύονται να προσπαθούν για τη συνεχή βελτίωση της απόδοσής τους στους οικονομικούς, περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς τομείς δραστηριότητας μέσω διάφορων ενεργειών όπως:

- Ενσωμάτωση μελετών βιώσιμης ανάπτυξης στη διαδικασία λήψης αποφάσεων των εταιρειών μελών.
- Αρχές εφαρμογής και πρακτικές της επιχειρησιακής δεοντολογίας, καθώς και συστήματα εταιρικής διακυβέρνησης.
- Να εκπληρώνονται με συνέπεια οι θεσμοθετημένες υποχρεώσεις και να παρέχονται αξιόπιστες και συστηματικές αναφορές και πληροφορίες σε όλους όσους επηρεάζονται ή θα μπορούσαν να επηρεάσουν τις δραστηριότητες των εταιρειών.
- Προώθηση ενός ειλικρινούς διαλόγου με εκείνους που επηρεάζονται ή επηρεάζουν τις επιχειρηματικές δραστηριότητες σε πνεύμα αμοιβαίας κατανόησης των απόψεων των διαφόρων εμπλεκόμενων μερών.
- Υιοθέτηση της ανάπτυξης και εφαρμογής κατάλληλων και επιστημονικά βασισμένων μεθόδων στον σχεδιασμό και τον σχεδιασμό των εξορυκτικών έργων για την αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

- Διευκόλυνση και ενθάρρυνση του σχεδιασμού των προϊόντων και των διαδικασιών παραγωγής, της χρήσης και της ανακύκλωσης των προϊόντων και της διάθεσης των αποβλήτων, με υπεύθυνο τρόπο.
- Επενδύσεις σε φυσικούς, τεχνολογικούς, οικονομικούς και ανθρώπινους πόρους με σκοπό την ανάπτυξη και την συνεχόμενη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας.
- Προσπάθεια για τη συνεχή βελτίωση της απόδοσής τον τομέα της επαγγελματικής υγείας.
- Παροχή τακτικών εκθέσεων για την παρακολούθηση της προόδου στην οικονομική, περιβαλλοντική και κοινωνική απόδοση του εξορυκτικού τομέα, με ιδιαίτερη έμφαση στην υγεία και την ασφάλεια.
- Συμβολή ως «ενεργοί εταιρικοί πολίτες», στην κοινωνική, οικονομική, πολιτισμική και θεσμική ανάπτυξη των τοπικών κοινωνιών στις οποίες δραστηριοποιούνται.

1.12 Εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην εξόρυξη μαρμάρων στην Ελλάδα σήμερα

Στην Ελλάδα σήμερα ανάμεσα στις μεγάλες εταιρείες που εκμεταλλεύονται το μάρμαρο είναι και οι εξής:

1. Η Παυλίδης Μάρμαρα της οποίας η έδρα βρίσκεται στη Δράμα, εξάγει το 90% της παραγωγής της, και εμφάνισε το 2020 κύκλο εργασιών της τάξεως των 100 εκατ. Ευρώ. Πρόκειται για καθετοποιημένη εταιρεία και οι δραστηριότητες της αφορούν στην εξόρυξη, στην επεξεργασία και στην πώληση ακατέργαστων και κατεργασμένων προϊόντων μαρμάρου, καθώς και προϊόντων γρανίτη. Η μαρμαροβιομηχανία με έδρα τη Δράμα, που εξάγει το 90% της παραγωγής της, εμφάνισε το 2020 κύκλο εργασιών της τάξεως των 100 εκατ. ευρώ από 121 εκατ. ευρώ το 2019.

Κυρίως παράγει και επεξεργάζεται μάρμαρα ανοιχτόχρωμα, όπως λευκά, ημίλευκα και μπεζ, τα οποία εξορύσσονται στην ανατολική Μακεδονία (Δράμα και Καβάλα) και σε λατομεία του εξωτερικού. Η «Παυλίδης Μάρμαρα» εξάγει μάρμαρα (τα λευκά μάρμαρα είναι πάνω από το 90% των εξαγωγών της) σε περισσότερες από 45 χώρες,

όπως Κίνα, χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας, χώρες του Περσικού Κόλπου, της Αμερικής αλλά και της Ευρώπης. (www.oryktosploutos.net 17062021)

2. Ικτίνος Μάρμαρα η οποία παρουσιάζει ιδιαίτερη ανάπτυξη. Διαθέτει πέντε λατομεία στις περιοχές Χρυσή Αράχνης, Θάσου, Βόλακα, Νέστου και τελευταία στην Πελοπόννησο. Από αυτά μόνο της Θάσου και του Βόλακα διαθέτουν αποθέματα της τάξης των 150.000 και 300.000 κυβικών.

Η Ικτίνος Μάρμαρα έχει εξαγοράσει τις εγκαταστάσεις της Γ. Λαζαρίδης-Μάρμαρα Δράμας στα τέλη του 2017 και από την εταιρεία Μάρμαρα Καβάλας το δικαίωμα εκμετάλλευσης λατομείων έκτασης πάνω από 96.000 στρέμματα, στην περιοχή Πύργων του Δήμου Προσοτσάνης (Δράμα).

Το μεγαλύτερο ποσοστό των μαρμάρων της εξάγονται σε χώρες όπως Αίγυπτος, Αργεντινή, Αρμενία, Αυστραλία, Βέλγιο, Βραζιλία, Βουλγαρία, Γαλλία, Γερμανία, ΗΠΑ, Ιαπωνία, Ινδονησία, Ιράκ, Ιράν, Ισραήλ, Κύπρος, Κουβέιτ, Λίβανος, Μαλαισία, Μαρόκο, Μεγάλη Βρετανία, Μπαχάμες, Μπαχρέιν, Νότιος Αφρική, Ολλανδία, Ομάν, Πακιστάν, Περού, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, Ρωσία, Ταϊβάν, Τυνησία, Τουρκία, Χονγκ Κονγκ. (www.oryktosploutos.net 17062021)

ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ ΑΕ	2014	2013	2012
Εξαγωγές €	24.007.618	30.041.349	20.636.565
% επί κύκλου εργασιών	88,12	92,72	84,3

Πίνακας 1 : Εξαγωγές εταιρείας «Ικτίνος Μάρμαρα»

<https://www.oryktosploutos.net/2015/08/2013-2014> (17062021)

3. Η MAVIMAR IKE δραστηριοποιείται δυναμικά στο χώρο των μαρμάρων από το 1975 τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό.

Οι πρώτες ύλες, οι οποίες προέρχονται από λατομεία κυρίως στην Ελλάδα, επεξεργάζονται σε ιδιόκτητο εργοστάσιο έκτασης 30.000 m² με μεγάλες αποθήκες στη Γερακαρού της Θεσσαλονίκης..

Το 80% της συνολικής παραγωγής της εταιρείας αφορά σε εξαγωγές τόσο λευκού μάρμαρου από το λατομείο στο Οχυρό Δράμας όσο και διάφορων έγχρωμων μαρμάρων, τραβερτίνη και γρανίτη (www.mavimar.gr 21062021)

4. Η Stone Group International συγκαταλέγεται στους σπουδαιότερους ομίλους εταιρειών εξόρυξης, επεξεργασίας και εμπορίας μαρμάρων στην Ευρώπη. Στην εταιρεία ανήκουν 10 λατομεία και 5 μονάδες παραγωγής, όπου εργάζονται συνολικά 650 εργαζόμενοι.

Η ιστορία της ξεκινά πριν από μισό αιώνα και το μάρμαρο, που εξορύσσει κυρίως από την περιοχή της Δράμας, το εξάγει σε τουλάχιστον 80 χώρες σε όλο τον κόσμο.

Έργα που κατασκευάστηκαν με μάρμαρα της Stone Group, βρίσκονται σε διάφορα μέρη του κόσμου όπως Ντουμπάι, Νέα Υόρκη, Λος Άντζελες, Μαϊάμι, Μονακό, Αυστραλία και Μαλαισία. (www.stonegroup.gr 22062021)

5. Η A.E.B.E. Λατομείων Μαρμάρου Διονύσου-Πεντέλης ιδρύθηκε το 1949 από τους αδελφούς Λεόντιο και Ιωάννη Αργυρούδη για την εκμετάλλευση του λευκού μαρμάρου στο Διόνυσο Αττικής.

Η εξόρυξη στο Διόνυσο είχε ξεκινήσει πριν από έναν αιώνα περίπου. Από το 1949 το λατομείο ανήκει στην «Α.Ε.Β.Ε Λατομείων Μαρμάρου Διονύσου – Πεντέλης».

Το 2009 η εξόρυξη γινόταν σε 9 μέτωπα επίγειας και 2 υπόγειας (με την μέθοδο των θαλάμων μετά στύλων) εξόρυξης. Η ετήσια παραγωγή του λατομείου πλησίαζε τα 5.000 m³.

Σήμερα πρόκειται για μια καθετοποιημένη εταιρεία, η οποία ασχολείται με την εξόρυξη και την εμπορία του γνωστού σε όλο τον κόσμο μάρμαρου "Διονύσου" καθώς και την παραγωγή άλλων οικοδομικών υλικών και προϊόντων, όπως μαρμαρόσκονη και πούδρα ανθρακικού ασβεστίου (filler).

6. Η εταιρεία ΜΑΡΜΥΚ ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΕΠΕ εκμεταλλεύεται μάρμαρα από τη Νότια Ελλάδα (κυρίως από την Πελοπόννησο) και σε αυτήν εργάζονται 95 άτομα. Το 80- 85% των επεξεργασμένων προϊόντων της εξάγονται. Αναφορικά με τις εξαγωγές της το 2013 εμπορεύτηκε 1.081.000 τ.μ. προϊόντων αξίας 5 περίπου εκατ. € .

(www.oryktosploutos.net 17062021)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΜΑΡΜΑΡΩΝ

2.1 Εισαγωγή

Η Ελλάδα θεωρείται από τους κορυφαίους παραγωγούς μαρμάρου στον κόσμο στην παγκόσμια αγορά ανθρακικών διακοσμητικών λίθων. Οι επιλεγμένες ελληνικές διακοσμητικές πλάκες μαρμάρου χαρακτηρίζονται από τη διακριτική τους και, σε ορισμένες περιπτώσεις, τη μοναδική τους εμφάνιση, επηρεάζοντας σημαντικά την εμπορική τους αξία. Το ευρύ φάσμα των ποικιλιών χρώματος και οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητές τους συνδέονται στενά με τη χημική σύσταση, τις πετρογραφικές ιδιότητες, τα δομικά χαρακτηριστικά, τα οποία με τη σειρά τους εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις υδροθερμικές διεργασίες κατά τις οποίες δημιουργήθηκαν.

Από το 2009 έως το 2018, η ποσότητα των ελληνικών εξαγωγών μαρμάρων αυξήθηκε κατά 232,38%, κατατάσσοντας την Ελλάδα τρίτη στην Ευρώπη μετά την Ιταλία και την Τουρκία (Eurostat, 2019). Ο αριθμός των μικρών, μεσαίων και λοιπών μικρών εταιρειών που ασχολούνται με τον ελληνικό τομέα μαρμάρου εκτιμάται ότι είναι περίπου 4000 και απασχολούν πάνω από 60.000 άτομα. Η περαιτέρω ανάπτυξη του κλάδου στο εγγύς μέλλον θα εξαρτηθεί από τις νέες επενδύσεις, την ευελιξία στην αγορά, τις ανταγωνιστικές τιμές και την περαιτέρω αύξηση των δεσμών με τις αγορές της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και τη διεξόδου σε άλλες αναδυόμενες οικονομίες.

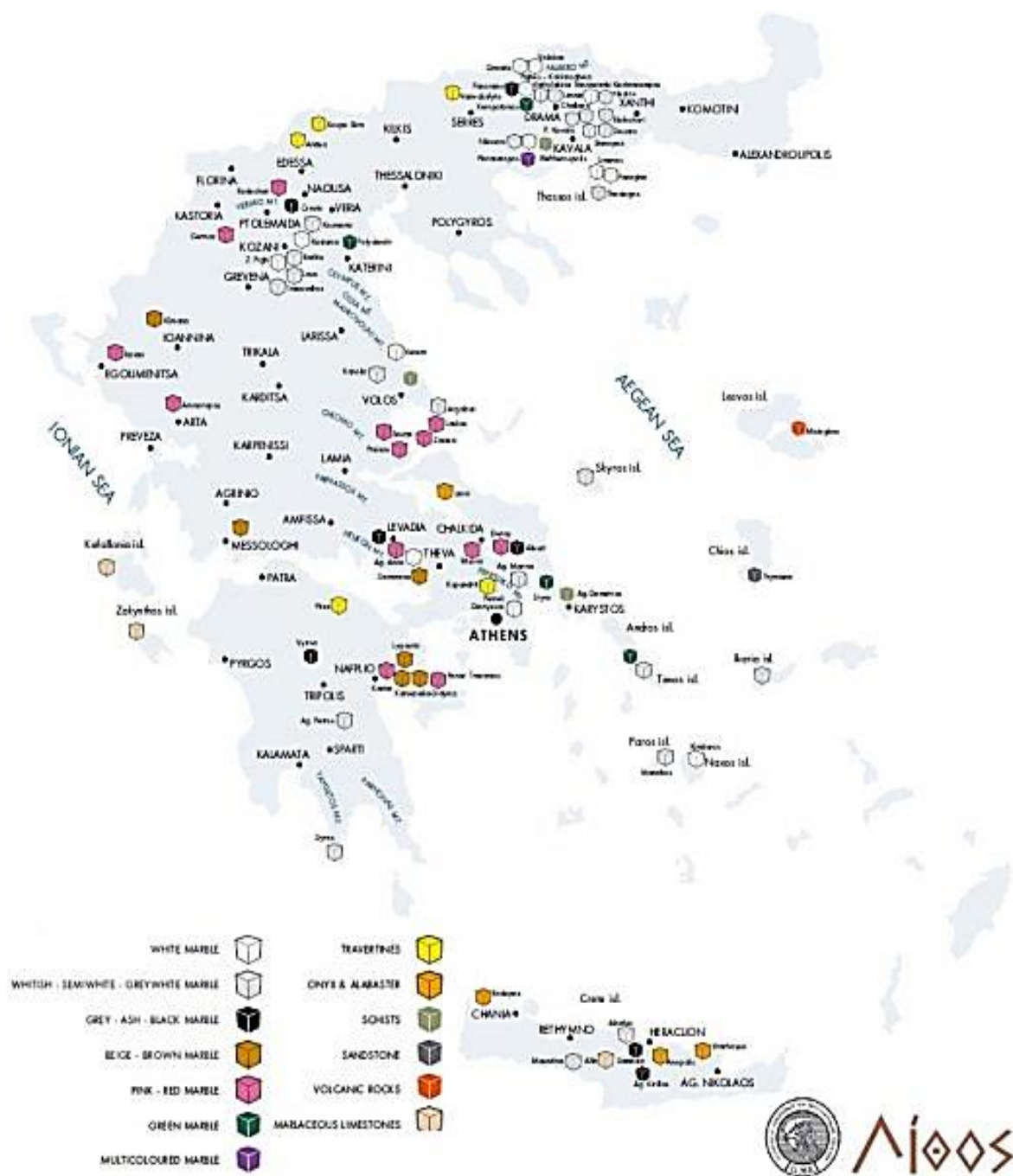
Η επιλογή ενός πετρώματος ως δομικού υλικού καθορίζεται από τα αισθητικά χαρακτηριστικά και τις φυσικομηχανικές του ιδιότητες (Sousa, 2014). Τα ελληνικά προϊόντα μαρμάρου χαρακτηρίζονται από την υψηλή ποιότητα, την ποικιλομορφία τους και είναι πολύτιμα για διακοσμητικές χρήσεις (Calvo & Regueiro, 2010). Έχουν χρησιμοποιηθεί από μικρά έως μνημειώδη έργα σε όλο τον κόσμο, όπως το ιερό της Μέκκας, η Όπερα της Σαγκάης και το αεροδρόμιο της Βαρκελώνης, (λευκό μάρμαρο Θάσου), το κτίριο της γαλλικής κρατικής τηλεόρασης, το Grand Tasmanian στο Abu Dhabi, τα κοινοβούλια από πολλές για τις σοβιετικές δημοκρατίες, καθώς και τους

περίφημους πύργους Reflection στη Σιγκαπούρη (μάρμαρο Δράμας). Η μοναδικότητά τους συσχετίζεται έντονα με τα αισθητικά χαρακτηριστικά τους που έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην τιμή αγοράς τους (Munyanagiwa & Hanson, 1988). Τα αισθητικά χαρακτηριστικά εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από παράγοντες που περιλαμβάνουν: (α) μεταβλητότητα χρώματος (β) συγκέντρωση ορυκτών, (γ) χαρακτηριστική υφή, (δ) μέγεθος κόκκου, (ε) σύνθεση και (στ) βαθμό μεταμορφισμού, παραμόρφωση και σχιστότητα. Το ευρύ φάσμα των χρωματικών ποικιλιών αντικατοπτρίζει την ευρεία μεταβλητότητα της ανόργανης τους σύνθεσης, το βαθμό ανακρυστάλλωσης και την παρουσία ακαθαρσιών που πιθανώς σχετίζονται με δευτερογενή υδροθερμική δραστηριότητα (Brilli et al., 2015). Τα δομικά τους ελαττώματα περιλαμβάνουν κυρίως κενές κοιλότητες και υλικά που μεταβάλλουν την εμφάνισή τους και τη μηχανική τους σταθερότητα. Τα χαρακτηριστικά των πετρωμάτων επηρεάζουν τις μηχανικές τους ιδιότητες. Η σύνθεση, το μέγεθος κόκκου και η μικροδομή είναι οι πιο σημαντικές παράμετροι για την εξέταση αντοχής και την παραμορφωσιμότητα (Badouna et al., 2016).

2.2 Ποικιλίες ελληνικών μαρμάρων

Η ελληνική παραγωγή περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία μαρμάρων (Εικ.2.1) σε διάφορους χρωματισμούς και τύπους. Τα λευκά μάρμαρα και κυρίως εκείνα της Ανατολικής Μακεδονίας αποτελούν το σήμα κατατεθέν της ελληνικής μαρμαροβιομηχανίας και θεωρούνται ποιοτικά από τα καλύτερα στον κόσμο. Η χώρα μας παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ποικιλία σε λευκά και ανοιχτόχρωμα μάρμαρα (Εικ. 2.2) σε παγκόσμια κλίμακα.

Οι περιοχές, όπου σήμερα γίνεται περιοδική ή συστηματική εκμετάλλευση γνησίων μαρμάρων, αλλά και άλλων τύπων ανθρακικών πετρωμάτων αναφέρονται στη συνέχεια με βάση κυρίως τις χρωματικές τους ποικιλίες:



Εικόνα 2.1 Χάρτης ελληνικών μαρμάρων (πηγή: ΙΓΜΕ)

2.2.1 Λευκά ως τεφρόλευκα

Πάρος(λυχνίτης), Νάξος(κρυσταλλίνα), Τήνος, Κρήτη, Λέσβος, Πεντέλη, Υμηττός, Αγία Μαρίνα, Αργαλαστή, Πάρνοϊνας (Δολιανά, Αγ. Πέτρος κ.ά.), Ζάσινη, Κοκκιναράς, Μαραθαίνας, Αλιβέρι (τεφρό), Σπηλιά, Τισαίο Μαγνησίας, Καμβούνια

όρη (Τρανόβαλτος κ.ά.), Βέρμιο όρος (Κουμαριά, Καστανιά Βέροιας κ.ά.), Μειοίκιο όρος (Βροντού, Πανόραμα κ.ά.), Παγγαίο όρος (Νικήσιανη), Φίλιπποι, Φαλακρό όρος (Ξηροπόταμος, Μοναστηράκι, Βόλακας κ.ά.), Δράμα (άγιαξ, άριστον), Πηγές Νέστου, λευκά και ημίλευκα Κεχροκάμπου Στενωπού Ελαφοχωρίου Καβάλας, τεφρόλευκα Χαλκερού Νέας Καρβάλης Καβάλας (κρυσταλλίνα), Θάσος (χιονόλευκο), Μάκρη, Μαρώνεια. Τα περισσότερα από τα λευκά μάρμαρα εμφανίζουν χαρακτηριστική διαφάνεια σε πλάκες ορισμένου πάχους. Σχετικά με την ορυκτολογική τους σύσταση τα μάρμαρα της Δράμας, της Καβάλας, της Θάσου και πολλών άλλων περιοχών της Ανατολικής Μακεδονίας είναι δολομιτικά. Αυτά αποτελούνται από δολομίτη, ασβεστίτη, καθώς και τα επουσιώδη χαλαζία και φυλλοπυριτικά με συνολικό περιεχόμενο μικρότερο από 4%.

Τα δολομιτικά μάρμαρα παρουσιάζουν μεγαλύτερη υδαταπορρόφηση και χαμηλότερη αντοχή στη θλίψη και κάμψη σε σχέση με τα τυπικά ασβεστιτικά μάρμαρα. Το λευκό της Βεροίας παρουσιάζει πολύ μικρή υδαταπορρόφηση και μεγάλες αντοχές στη θλίψη, στην κάμψη και στη φθορά από τριβή (Τσιραμπίδης, 1996).

2.2.2 Ροδόχρωμα

Τισαίο Μαγνησίας, Χλωμό όρος (Πτελεός, Σούρπη κ.ά.), Ροδοχώρι Ναούσης, Νέα Σάντα Κιλκίς, Ρόδος. Επουσιώδη ορυκτά είναι ο χαλαζίας και τα φυλλοπυριτικά με συνολικό περιεχόμενο μικρότερο από 5%. Η ποικιλία του Πτελεού εμφανίζει υψηλή αντοχή στη θλίψη.

2.2.3 Ερυθρά ως καστανά

Μάνη (rosso antico), Επίδαυρος, Ερμιόνη, Τροιζηνία, Θήβα, Δόμβραινα, Ερέτρια, Δομοκός, Ιωάννινα, Καστοριά, Φλώρινα, Γρεβενά, Χίος, Ρόδος. Επουσιώδη ορυκτά είναι ο δολομίτης μέχρι 2% (εκτός της ποικιλίας της Χίου, όπου φτάνει το 35%), ο χαλαζίας μέχρι 4% και τα φυλλοπυριτικά ορυκτά μέχρι 3%. Η ποικιλία της Μάνης περιέχει επίσης λειμωνίτη μέχρι 2% και παρουσιάζει υψηλή αντοχή στη θλίψη. Γνωστά είναι επίσης τα ερυθρά κροκαλολατυποπαγή Ροδοχωρίου Ναούσης και Εδέσσης (Τσιραμπίδης, 1996).

2.2.4 Μπεζ

Καπανδρίτι, Δόμβραινα, Αλμυρός, Δωδώνη, Ιωάννινα (Κλη ματιά, Καρίτσα, Ζίτσα, Γραμμενοχώρια κ.ά.), Άρτα, Αλμωπία, Νάουσα, Βέροια, Μεσολόγγι (αμιγής ψαμμίτης) και οι κροκαλοπαγείς και λατυποπαγείς ασβεστόλιθοι των Καρνεζαΐκων, Διδύμων, Μυκηνών, Αυγουρίου, Ναυπλίου, Σκύρου (φαντασία) και Κοζάνης. Όλα περιέχουν δολομίτη μέχρι 3% και χαλαζία μέχρι 3%. Επίσης, φυλλοπυριτικά ορυκτά μέχρι 2% βρίσκονται στα λατυποπαγή των Καρνεζαΐκων, Μυκηνών και Σκύρου. Το μπεζ των Ιωαννίνων εμφανίζει την υψηλότερη αντοχή στη θλίψη και κάμψη μεταξύ όλων των Ελληνικών ποικιλιών.

2.2.5 Μάυρα

Βιντίνα (ρουδιστοφόρο), Μάνη, Μέθανα, Λειβαδιά, Φάρσαλα, Βόλος, Καστοριά, Χορύγι (ρουδιστοφόρο), Ρόδος, Κρήτη. Επουσιώδη συστατικά είναι ο δολομίτης, ο χαλαζίας, τα φυλλοπυριτικά και ο αλβίτης με συνολικό περιεχόμενο μικρότερο από 4%. Αυτά τα μάρμαρα χαρακτηρίζονται από χαμηλή υδαταπορρόφηση και χαμηλή αντοχή στη θλίψη και κάμψη (Τσιραμπίδης, 1996).

2.2.6 Τραβερτίνες

Λευκοί μέχρι κιτρινόχρωμοι. Βρίσκονται στην Κόρινθο, Ιωάννινα, Έδεσσα, Αριδαία και Κούπα Κιλκίς.

2.2.7 Όνυχες

Λευκοί μέχρι κιτρινόχρωμοι. Βρίσκονται στον Όλυμπο με περιεχόμενο σε δολομίτη μέχρι 10% και στην Κρήτη με περιεχόμενο σε δολομίτη μέχρι 2% και χαλαζία μέχρι 1% (Τσιραμπίδης, 1996).

2.2.8 Πράσινα (σερπεντινικά)

Τήνος (verde imperiale), Λάρισα (verde antico), Στύρα και Κάρυστος Ευβοίας (cipollino verde antico), Αρκοχώρι, Φυτιά, Σκύρος. Το χαμηλότερο περιεχόμενο σε

ασβεστίτη (14%) και το υψηλότερο σε σερπεντίνη (55%) και χαλαζία (26%) εμφανίζει η ποικιλία της Λάρισας. Άλλα εποσιώδη ορυκτά συστατικά είναι ο χρωμίτης μέχρι 4%, τα φυλλοπυριτικά, το επίδοτο, ο αλβίτης, ο αιματίτης, ο μαγνησίτης και ο χαλκηδόνιος. Η ποικιλία verde antico εμφανίζει τη μεγαλύτερη αντοχή στη θλίψη και κάμψη απ' όλες τις πράσινες ποικιλίες. Ο σιπολίτης της Εύβοιας παρουσιάζει, εξαιτίας των φυλλωδών ορυκτών σερίκίτη και χλωρίτη που περιέχει, έντονη σχιστότητα παράλληλα με τη στρώση που μειώνει την αντοχή του και τον κάνει ακατάλληλο για ορισμένες εφαρμογές (π.χ. αγαματοποιία) (Τσιραμπίδης, 1996).



Εικόνα 2.2 Ελληνικά μάρμαρα (www.orykta.gr 21/06/2021)

2.2.9 Μάρμαρα άλλων χωρών

Μάρμαρα άλλων χωρών πολύ γνωστά σε παγκόσμια κλίμακα είναι:

- Τα λευκά μάρμαρα της Καρράρα Ιταλίας και τα λευκά της Τσεχίας.
- Τα κίτρινα της Προβηγκίας.
- Τα ροδόχρωμα της Νορβηγίας και της Ρουμανίας.
- Τα ερυθρά της Γαλλίας.
- Τα πράσινα των Αλπεων και της Σουηδίας.
- Τα κυανά της Πορτογαλίας.
- Τα φαιομαυρα των Αρδενών και του Μαρόκου.
- Τα μαύρα του Βελγίου, των Πυρηναίων και του Μαρόκου (Τσιραμπίδης, 1996).

2.3 Αισθητικά χαρακτηριστικά των ελληνικών μαρμάρων

Τα αισθητικά χαρακτηριστικά των ανθρακικών διακοσμητικών λίθων βασίζονται σε δύο βασικούς παράγοντες: τα χαρακτηριστικά υφής, καθώς και τα ανακλώμενα χρώματα. Η υφή μπορεί απλώς να σχετίζεται με την κατανομή και το μέγεθος των κρυστάλλων ή ακόμη και με την παραμόρφωση, το σχηματισμό φυλλώματος και τη δευτερογενή διήθηση. Τα χρώματα, από την άλλη πλευρά, έχουν βαθιά επίδραση στην εμφάνιση του βράχου, και εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τη σύνθεση των ορυκτών του, καθώς και από τη μορφή και τη χημική του σύνθεση. Τα ασβεστολιθικά μάρμαρα στις περισσότερες περιπτώσεις εμφανίζονται σε ποικιλίες που κυμαίνονται από λευκό έως γκρι χρώμα. Περιλαμβάνουν κυρίως ασβεστίτη, αν και τα γκρίζα μάρμαρα ασβεστίτη τείνουν να έχουν ελαφρώς υψηλότερο περιεχόμενο δολομίτη και χαλαζία ή / και μοσχοβίτη. Οι κατώτερης ποιότητας ποικιλίες περιέχουν χημικές ακαθαρσίες και πιο συγκεκριμένα Ca και Mg αντί για Fe και Mn, αντίστοιχα.

Τα ακάθαρτα μάρμαρα εμφανίζουν συνήθως πράσινα χρώματα, αλλά μπορεί επίσης να περιλαμβάνουν ζώνες με διαφορετικά χρώματα. Το κυρίαρχο πράσινο χρώμα αποδίδεται στις σχετικά υψηλές ποσότητες χλωρίτη και πουμπελυίτη, ενώ οι ζώνες καφέ χρώματος είναι εμπλουτισμένες σε μέταλλα και περιλαμβάνουν επίδοτο, μαρμαρυγίτες και τιτανίτη. Λιγότερο συχνές είναι οι ζώνες μπλε χρώματος, οι οποίες περιλαμβάνουν μάλλον υψηλές ποσότητες χλωριούχων αλάτων πλούσιων σε Fe, καθώς και τις ζώνες κόκκινου χρώματος που ενισχύονται από την παρουσία αιματίτη και

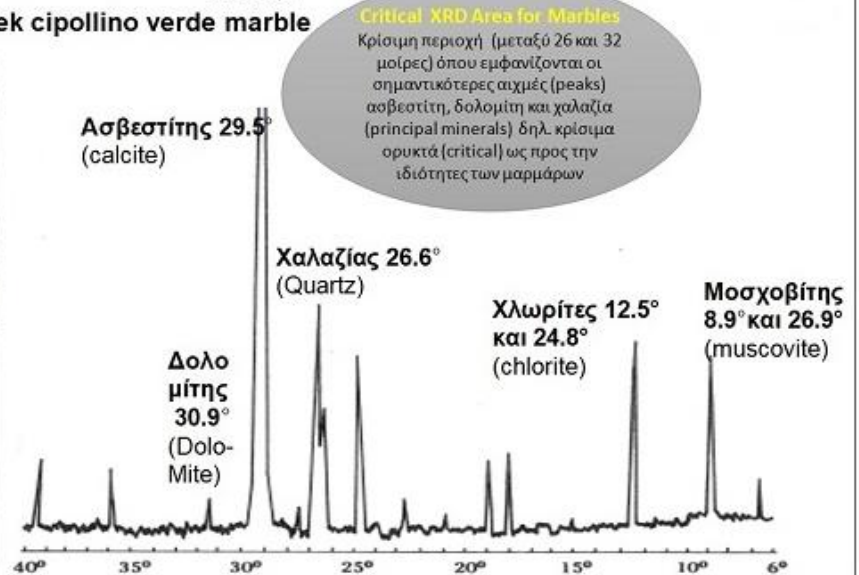
οξειδίων του Fe. Η μακροσκοπική αισθητική εμφάνιση των μαρμάρων επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τη σύνθεση, το μέγεθος των κόκκων, αλλά και τη μεταμορφική ποιότητα. Τα εμπορικά τους οφέλη βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στον τύπο παραμόρφωσης και φυλλώματος, με αποτέλεσμα μοναδικές ελλειπτικές, λωρίδες και κυματοειδείς δομές ως αποτέλεσμα τεκτονικών διαδικασιών (Brilli et al., 2015).

Τα δολομιτικά μάρμαρα ποικίλλουν συνήθως μεταξύ λευκού σε γκρι, ενώ άλλες λιγότερο συχνές ποικιλίες περιλαμβάνουν κίτρινες / ανοιχτές καφέ και μικτές χρωματικές ποικιλίες. Τα χρώματα εξαρτώνται κυρίως από την αναλογία ασβεστίτη / δολομίτη και από την ποσότητα και τον τύπο των απαραίτητων ορυκτών. Οι ανοιχτόχρωμες ποικιλίες αποδίδονται στη συμμετοχή των αργιλικών ορυκτών και του λιμονίτη. Η παρουσία ελαφρών χημικών προσμείξεων στον ασβεστίτη και η εμφάνιση αιματίτη, ενισχύουν τα κόκκινα χρώματα. Τα μικτά χρωματισμένα δολομιτικά μάρμαρα αποτελούνται από υψηλότερες ποσότητες ορυκτών αργίλου, καθώς και οξειδίων Fe και υδροξειδίων (αιματίτης, μαγνητίτης, λιμονίτης), που συχνά ζαναπτύσσουν ζώνες διαφορετικού χρώματος (Τσιραμπίδης, 1996).

Οι ελληνικοί ασβεστόλιθοι στη φύση είναι συνήθως λευκοί ή γκριζί, αποτελούμενοι σχεδόν αποκλειστικά από ασβεστίτη (Εικ. 2.3). Ωστόσο, όταν χρησιμοποιούνται ως διακοσμητικές πέτρες, συχνά προτιμώνται άλλες χρωματιστές ποικιλίες. Τα χρώματα που κυμαίνονται μεταξύ καφέ και κίτρινου ενισχύονται από τη συμμετοχή των αργιλικών ορυκτών, του λιμονίτη και του χαλαζία. Οι ποικιλίες κόκκινου και ροζ χρώματος μπορούν να αποδοθούν στην παρουσία αιματίτη σε μεταβλητές ποσότητες καθώς και σε κατιόντα Fe-Mn εντός ασβεστίτη. Οι ασβεστόλιθοι με σκούρο γκρι έως μαύρο χρώμα χαρακτηρίζονται από τις σχετικά υψηλές ποσότητες οργανικού υλικού (π.χ. βιτουμένια). Στα δολομιτικά δείγματα, τα λευκά και ανοιχτά γκρι χρώματα εξαρτώνται κατά κανόνα από την αναλογία δολομίτη / ασβεστίτη, ενώ τα ανοιχτά κόκκινα χρώματα, τα οποία βρίσκονται συχνά σε λευκά μάρμαρα, σχετίζονται με την παρουσία οξειδίων Fe (Brilli et al., 2015).

Ακτινοδιάγραμμα Περίθλασης XRD σε δείγμα μαρμάρου (πράσινο σιπολλινομάρμαρο Ευβοίας)

Diffraction Pattern for Greek cipollino verde marble



Εικόνα 2.3 Ανάλυση δείγματος μαρμάρου με XRD (www.oryktosploutos.net 21062021)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Τα ελληνικά μάρμαρα είναι παγκοσμίως γνωστά και η ιστορία τους έχει συνδεθεί με τα απαράμιλλης τέχνης έργα της γλυπτικής και της αρχιτεκτονικής της αρχαίας Ελλάδας. Στον ελληνικό χώρο υπάρχουν δε πολλά κοιτάσματα μαρμάρου με διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Η ζήτηση για το ελληνικό μάρμαρο ήταν και είναι πολύ σημαντική στο εξωτερικό με αποτέλεσμα η Ελλάδα να κατατάσσεται ανάμεσα στις χώρες που εξορύσσουν και εξάγουν τις μεγαλύτερες ποσότητες μαρμάρου σε όλο τον κόσμο (nsmarble.gr 22/06/2021).

3.1 Εκμετάλλευση μαρμάρων στην Αρχαιότητα

Η εξόρυξη και η ευρεία εκμετάλλευση του μαρμάρου στην Ελλάδα ξεκινά από πολύ παλιά. Την περίοδο της Μέσης Νεοελληνικής Εποχής, περίπου 5.000 χρόνια π.Χ., δημιουργούνται τα πρώτα γυναικεία ειδώλια από μάρμαρο.

Την Πρώιμη Εποχή του Χαλκού (3η χιλιετία π.Χ.) στα νησιά του Κεντρικού Αιγαίου, όπου υπήρχε άφθονο και εξαιρετικής ποιότητας μάρμαρο κατασκευάζονται τα περίφημα κυκλαδικά ειδώλια.

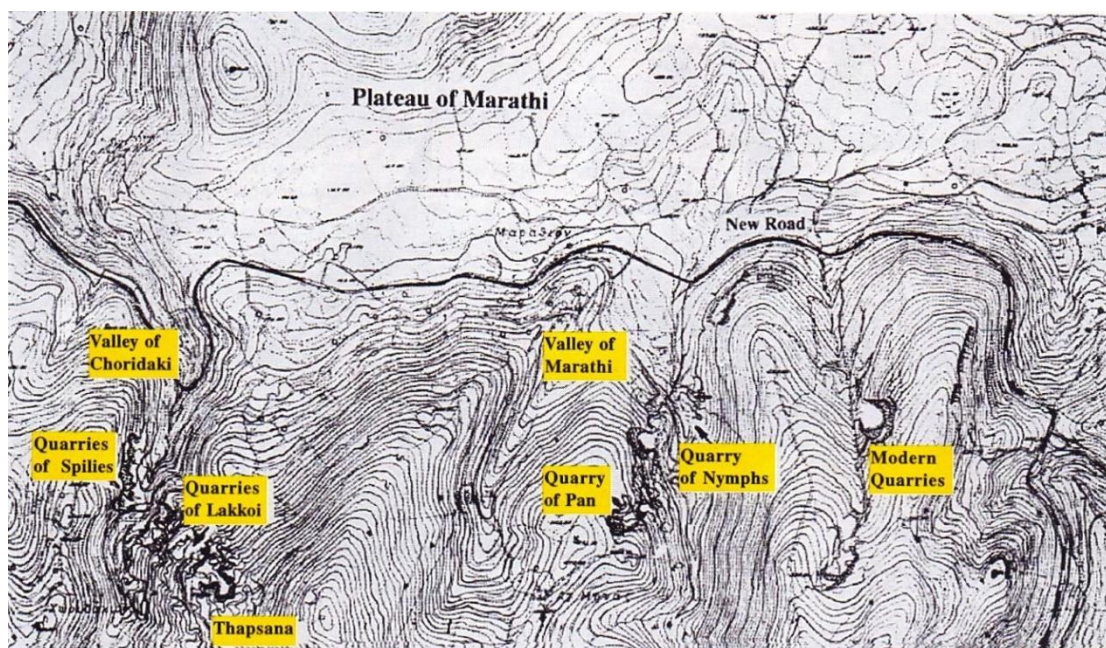
Πολύ αργότερα το μάρμαρο χρησιμοποιείται ευρύτερα και στην αρχιτεκτονική της αρχαίας Ελλάδας. Χαρακτηριστικά δείγματα μνημείων του 6^{ου} αιώνα π.Χ. είναι ο ναός του Δία στην Ολυμπία, με μαρμάρινα και πώρινα αρχιτεκτονικά μέλη, καθώς και ο ναός του Απόλλωνα στους Δελφούς με μάρμαρο από την Πάρο στην πρόσοψη και πωρόλιθο στην υπόλοιπη κατασκευή. (www.marmara.gr 18062021)

Τους επόμενους αιώνες το μάρμαρο χρησιμοποιήθηκε ακόμα περισσότερο.

Από παριανό μάρμαρο (Εικ. 3.1) που ήταν ιδιαίτερα εύκολο στη λάξευση, κατασκευάστηκαν καταπληκτικά γλυπτά όπως οι Καρυάτιδες του Ερεχθείου της Ακρόπολης, ο Ερμής του Πραξιτέλη, η Αφροδίτη της Μήλου, η Νίκη της Σαμοθράκης,

η Νίκη του Μενδαίου Παιωνίου, ο Οκταβιανός Αύγουστος του Βατικανού κ.ά. (www.oryktosploutos.net 18062021).

Από το λευκό μάρμαρο της Νάξου, το οποίο χρησιμοποιήθηκε στο πρώτο μισό του 5^{ου} π.Χ. αιώνα τόσο στη Νάξο όσο και στην Ολυμπία, στην Αλίφειρα, στην Καλυδωνία και σε άλλες περιοχές, δημιουργήθηκαν σπάνια έργα όπως οι (ημιτελείς) Κούροι που βρίσκονται στα αρχαία λατομεία του Απόλλωνα στη βόρεια Νάξο και ο περίφημος Κολοσσός της Ρόδου. (www.oryktosploutos.net 18062021)



Εικόνα 3.1 Πολυάριθμα λατομεία μαρμάρου της Πάρου που βρίσκονται στον ορεινό όγκο των Αγ. Πάντων (το όρος Μάρπησσα των αρχαίων) (www.orykta.gr 21062021).

Λατομεία λευκού μαρμάρου υπήρχαν και σε άλλα νησιά του Αιγαίου, στην Ανάφη, την Τήνο, τη Θάσο κ.α. . Στη Θάσο έχουν εντοπιστεί λατομεία της Προϊστορικής εποχής, Νεολιθικά και Αρχαϊκά τα οποία είναι πολύ σπουδαία και της ίδιας εποχής με τα λατομεία της Νάξου. Τα λευκά μάρμαρα της Θάσου, αν ήταν καλής ποιότητας, δε δουλεύονταν εύκολα. Εξάγονταν όμως στα γειτονικά νησιά, στις ακτές της Θράκης και της Μ. Ασίας και χρησιμοποιήθηκαν σε πολλά ελληνικά και Ρωμαϊκά μνημεία. (www.marmara.gr 18062021)

Την Κλασική Εποχή και κυρίως μετά τους Περσικούς πολέμους δραστηριοποιούνται και τα λατομεία της Αττικής, που ήταν επίσης σημαντικό κέντρο εξόρυξης μαρμάρου.

Ξεχωρίζουν:

α) το λευκό και λεπτόκοκκο μάρμαρο της Πεντέλης, το οποίο «ταξίδεψε» στον τότε γνωστό κόσμο και θεωρούνταν το καλύτερο. Οι δύο ιδιαίτεροι τύποι των πεντελικών μαρμάρων, το *Pentelique Statuaire* και το *marmo greco fino* ή *marmor pentelicum*, όπως το ονόμαζαν οι Ρωμαίοι, είχαν σημαντικές χρήσεις στην ελληνική και Ρωμαϊκή γλυπτική και αρχιτεκτονική.

β) το υποκύανο μάρμαρο του Υμηττού που ήταν κατώτερης ποιότητας και

γ) το εύθρυπτο μάρμαρο της Αγριλέζας, κοντά στο Σούνιο, που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του ναού του Ποσειδώνα. (www.oryktosploutos.net 18062021)

Στην Ελληνιστική περίοδο μάρμαρα χρησιμοποιούνται για την κατασκευή μωσαϊκών μαρμάρου, της Στοάς του Αττάλου στην Αθήνα αλλά και του περίφημου αγάλματος της Νίκης της Σαμοθράκης, του συμπλέγματος του Λαοκόοντος .

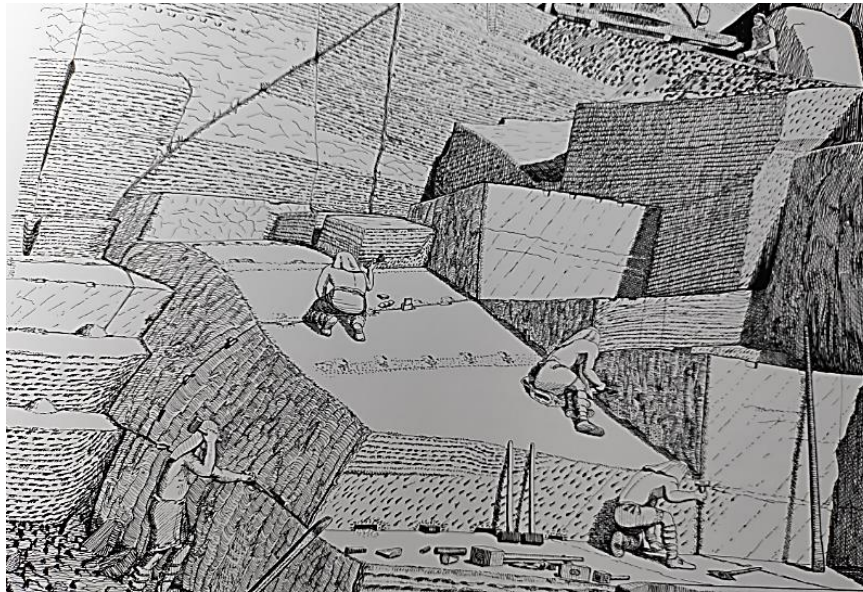
Στην αρχαία Ελλάδα εξορύσσονταν επίσης και πολλά χρωματιστά μάρμαρα.

Τα λατομεία στην Αρχαία Ελλάδα ξεχώριζαν: α) σε επιφανειακά και υπόγεια.

β) σε μεγάλα οργανωμένα λατομεία, όπου εξορυσσόταν μάρμαρο για διάφορα έργα και πολλές φορές μεταφερόταν σε μεγάλες αποστάσεις και σε λατομεία που τα άνοιγαν μόνο για να φτιάξουν ένα συγκεκριμένο έργο

Δυστυχώς τα περισσότερα από τα μεγάλα αυτά αρχαία λατομεία καταστράφηκαν από μεταγενέστερες εκμεταλλεύσεις, αφού κατά κανόνα όπου υπήρχε λατομείο οι μεταγενέστεροι συνέχιζαν την εκμετάλλευσή του.

Ευρήματα στα αρχαία λατομεία, που διατηρήθηκαν μέχρι σήμερα, μαρτυρούν ότι η εξόρυξη δε διέφερε και πολύ από εκείνη που εφάρμοζαν οι λατόμοι, μέχρι πριν λίγα χρόνια. Σήμερα για την εξόρυξη του μάρμαρου χρησιμοποιούνται για την σύγχρονα μηχανήματα εξόρυξης όπως συρματοκοπές, εξοπλισμός πεπιεσμένου αέρα, μηχανήματα φόρτωσης μεγάλης ισχύος κ.ά.

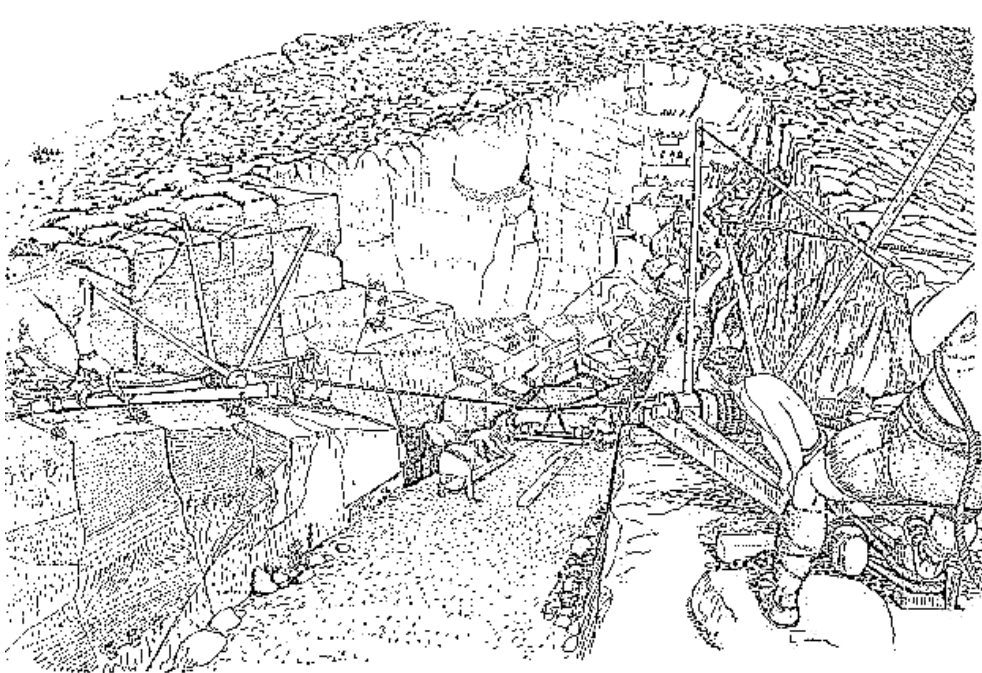


Εικόνα 3.2 Εργασίες διάνοιξης υποδοχών για σφήνες (Κορρές, 1994)

Στα επιφανειακά λατομεία για την απομάκρυνση των όγκων μαρμάρου δημιουργούνται οριζόντια και κατακόρυφα αυλάκια. Μετά άνοιγαν σε αυτά υποδοχές για σφήνες από σίδηρο (Εικ. 3.2). Με 22 ώρες δουλειάς χωρίς διάλειμμα δύο εργατών ανοιγόταν αυλάκι μήκους 1 μέτρου και να γινόντουσαν οι τρύπες για τις σφήνες.

Μετά την εξόρυξη του μάρμαρου ακολουθούσε η «πελέκησις» ή *πρώτη λάξευση*. Έτσι έφευγε το περιττό βάρος και γινόταν ευκολότερη η μεταφορά.

Η «λιθαγωγία» ή «κομιδή» ή *μεταφορά των ογκόλιθων από το λατομείο* στο εργαστήριο δεν ήταν πάντα εύκολη, ιδιαίτερα όταν η απόσταση ήταν μεγάλη και το έδαφος ορεινό και ανώμαλο ή έπρεπε να απομακρυνθούν από νησιωτικές περιοχές . Για σχετικά μικρούς όγκους μάρμαρου που έπρεπε να μετακινηθούν σε μικρές οριζόντιες αποστάσεις χρησιμοποιούσαν ξύλινους κυλίνδρους Από τις πλαγιές των βουνών η μεταφορά γινόταν πάνω στις «ξύλογαϊδούρες», δηλαδή σε ξύλινες εσχάρες ή χελώνες, με τη βοήθεια μοχλών. Στις σχάρες αυτές ήταν δεμένη η μια άκρη σχοινιών τα οποία ξετυλίγονταν αργά – αργά από σταθερούς πασσάλους ή δέντρα για να συγκρατείται το βάρος από απότομη κατολίσθηση. Αν οι αποστάσεις ήταν μεγαλύτερες και μικρής κλίσης χρησιμοποιούνταν τετράτροχες άμαξες που τις έσυραν βόδια ή μουλάρια. (www.maramara.gr 18062021)



Εικόνα 3.3 Ανέλκυση όγκων μαρμάρου από λατομείο (Κορρές, 1994)

Η ανέλκυση των όγκων του μαρμάρου (Εικ. 3.3) για να τοποθετηθούν πάνω στις άμαξες γινόταν με τη χρήση ειδικών μηχανών με στήριγμα ενός δοκαριού (μονόκωλες), δύο δοκαριών (δίκωλες), τριών δοκαριών (τρίκωλες) ή τεσσάρων δοκαριών (τετράκωλες) (Κορρές, 1994).

Η μεταφορά μέσω θάλασσας γινόταν με «φορτηγίδες λιθαγωγούς» στις οποίες τοποθετούσαν τους μικρότερους όγκους μάρμαρου, ενώ τους μεγαλύτερους – για να είναι ελαφρότεροι – τους κρεμούσαν στο νερό από ξύλινα δοκάρια που στηρίζονταν σε δυο φορτηγίδες (www.marmara.gr 18/06/2021).

Στην Ελληνιστική Εποχή εξορύσσονται μεγάλες ποσότητες μαρμάρου στη Μακεδονία και κυρίως στο Βέρμιο, Νάουσα, Κοζάνη, Τρανόβαλτο, και χρησιμοποιούνται κυρίως σαν δομικό υλικό σε οικοδομήματα εντός του Ελλαδικού χώρου (www.oryktosploutos.net 18/06/2021).

3.2 Εκμετάλλευση μαρμάρων στη Ρωμαϊκή Εποχή

Οι Ρωμαίοι μετέφεραν πολλά χρωματιστά μάρμαρα από την αρχαία Ρώμη μέχρι τα παράλια της Μικράς Ασίας για την κατασκευή και διακόσμηση πολλών και αξιόλογων μνημείων . Τέτοια ήταν το πράσινο μάρμαρο, που εξορυσσόταν στην περιοχή του αρχαίου Δήμου Κροκεών Λακωνίας, το κοκκινωπό μάρμαρο του Ταίναρου, ο πράσινος θεσσαλικός ή ατράγιος λίθος από την περιοχή της Λάρισας, το μάρμαρο από την περιοχή Καρύστου – Στύρων το μαύρο μάρμαρο της Χίου, το πολύχρωμο μάρμαρο της Σκύρου και ο πράσινος οφείτης της Τήνου.

Τη ρωμαϊκή εποχή τα λατομεία ήταν πολύ οργανωμένα. Στα λατομεία τότε υπήρχαν πύργοι – φυλάκια, όπου έμεναν οι στρατιώτες που φύλαγαν τα λατομεία, αλλά και τους εργαζόμενους σκλάβους. Στο χώρο των λατομείων κτίζονταν και οικισμοί, όπου έμεναν οι σκλάβοι που δούλευαν στα λατομεία. . Σε λατομεία της Αλυκής στη Θάσο βρέθηκε επιγραφή που λέει περίπου ότι «το χειρότερο για έναν ισοβίτη είναι να τονβάλουν να δουλέψει σε λατομείο ή μεταλλείο στα ελληνικά νησιά». (www.marmara.gr 17/06/2021)

Την περίοδο της Ρωμαιοκρατίας αυτή μεγάλες ποσότητες μάρμαρου εξορύσσονται στα λατομεία της Μικράς Ασίας και μεταφέρονται σε διάφορες περιοχές του τότε γνωστού κόσμου. (www.oryktosploutos.net 21/06/2021)

Μάρμαρα από τη Λέσβο χρησιμοποιούνται για την κατασκευή σπουδαίων έργων, όπως η Αφροδίτη του Καπιτωλίου και το άγαλμα της Iulia Pia, που βρίσκεται στο μουσείο του Βατικανού.

Από μάρμαρο Χίου προέρχονται οι κολόνες της πρόσοψης της Βασιλικής του Αγίου Πέτρου στη Ρώμη και από μάρμαρο Ρόδου έχουν διακοσμηθεί με γλυπτά πόρτες, παράθυρα και κολόνες στο Παλάτι Ιπποτών της Ρόδου.

Ο πράσινος οφίτοασβεστίτης της Χασάμπαλης στη Θεσσαλία με τις αποχρώσεις σερπεντινίτη και τις λευκές κηλίδες του μαρμάρου χρησιμοποιήθηκε στο παλάτι του Αδριανού στο Τίβολι στη Ρώμη, τους πράσινους κίονες των ρωμαϊκών λουτρών στη Σαγαλάσα στη Μ. Ασία, σε πολλές θέσεις στην Κωνσταντινούπολη, την Αψίδα του Θριάμβου του Marcus Aurilious, την Κνωσό, τα ρωμαϊκά κτίσματα στο Canterbury κ.ά.

Το ηφαιστειακό πέτρωμα των Κροκεών Λακωνίας, γνωστό και ως κροκεάτης λίθος των αρχαίων (Iapis lacedaemonius) εξορύχθηκε στην θέση «Ψηφιά» περιοχή μεταξύ Κροκεών και Στεφανιάς, όπου και σήμερα εντοπίζεται ο χώρος των αρχαίων λατομείων. Αντικείμενα από κροκεάτη λίθο βρέθηκαν στην ακρόπολη των Μυκηνών και στις ανασκαφές στο παλάτι του Βασιλιά Μίνωα στην Κνωσό της Κρήτης.

Ο κροκεάτης λίθος χρησιμοποιήθηκε ευρέως από τους Ρωμαίους στην κατασκευή αρχιτεκτονικών μελών, ορθομαρμαρώσεων και μαρμαροθετημάτων, με τα οποία διακοσμούνται δημόσια κτίρια και ιδιωτικές πολυτελείς κατοικίες στη Ρώμη (Άγιος Σάββας, Βαπτιστήριο του Λατερανού, Santa Maria Maggiore), σε καλλιτεχνικούς διακοσμητικούς πίνακες (Opus Sectile), στο Αρχαιολογικό Μουσείο Palazzo Massimo, βασιλικές του Αγίου Πέτρου, την Πομπηία, την Κωνσταντινούπολη (Αγία Σοφία, Άγιοι Απόστολοι), την Έφεσσο, και σε άλλες περιοχές της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας.

Η χρήση του πεντελικού μαρμάρου ήταν μεγάλη και στην Ελληνιστική και στη Ρωμαϊκή εποχή, ιδιαίτερα δε στα χρόνια του Ηρώδη του Αττικού, που ήταν και «κτήτωρ» των λατομείων (www.oryktosploutos.net 18062021).

3.3 Εκμετάλλευση μαρμάρων στο Βυζάντιο και την Τουρκοκρατία

Στους πρώτους βυζαντινούς χρόνους η εξορύξη και η εκμετάλλευση του μαρμάρου συνεχίστηκε αλλά με χαμηλότερο ρυθμό.

Η σχετικά μικρή χρήση του μαρμάρου συνεχίστηκε και στους χρόνους της Τουρκοκρατίας. Την εποχή της Τουρκοκρατίας πολλά λατομεία δε δουλεύτηκαν εντατικά.

Εκείνη την περίοδο η μαρμαροτεχνία είχε μεγάλη ακμή στην Τήνο που δε γνώρισε τον τουρκικό ζυγό, όπως η υπόλοιπη Ελλάδα. «Η αφετηρία της Τηνιακής μαρμαροτεχνίας πρέπει να τοποθετηθεί στα χρόνια της βενετσιάνικης κυριαρχίας. Ήδη κατά το 17ο αιώνα, μαρμαράδες μάστοροι ακολουθούσαν τους οικοδόμους σ' ολόκληρο το νησί, κατασκευάζοντας μαρμάρινα μέλη οικοδομών και διακοσμητικά ανάγλυφα ή συνδύαζαν και τις δυο ιδιότητες, του μαρμαρά και του οικοδόμου, όπως συνάγεται από επιγραφές...» (www.marmara.gr 17/06/2021).

3.4 Εκμετάλλευση μαρμάρων στη Νεότερη Ελλάδα

Μετά την απελευθέρωση από τους Οθωμανούς άρχισε πάλι η συστηματική εξόρυξη μαρμάρου στην Ελλάδα. Τα πολλά και ιδιαίτερης ποιότητας λευκά μάρμαρα του ελληνικού χώρου και η υπάρχουσα εμπειρία στην παραγωγή και χρήση του μάρμαρου στήριξαν τη δυναμική πορεία του κλάδου του μάρμαρου που συνεχίστηκε δυναμικά (www.maramara.gr 17/06/2021)

Τα μάρμαρα της Πεντέλης, της Πάρου, της Τήνου, της Καρύστου, της Αρκαδίας τα εκμεταλλευόταν κάποιοι μικροί επιχειρηματίες αλλά κυριότατα τρεις εταιρίες, με σεβαστά κεφάλαια: Η «Αγγλική Εταιρία» («GRECIAN MARBLES») (έτος ίδρύσεως 1884), η «Ελληνική των Μαρμάρων Εταιρία» (1899) και η «Αγγλική Εταιρία Πρασίνου Μαρμάρου» στη Θεσσαλία (1896).

Στην Παγκόσμια Έκθεση του Λονδίνου (1851) «εκτίθενται ανάγλυφα Παριανού και Πεντελικού μαρμάρου ...» θείο, σμύριδα Νάξου, θηραϊκή γη, μυλόπετρες Μήλου. Επίσης στην Παγκόσμια Έκθεση των Παρισίων (1878) δεσπόζουσα θέση έχουν τα ελληνικά μάρμαρα. «Η Ελλάς – αναφέρει η «Εφημερίς των Συζητήσεων» (22-9-1878) – εξέθεσεν ερμογλυφικά λευκά μάρμαρα της Αττικής, της Πελοποννήσου, της Πάρου...». Το 1871 ιδρύεται στην Τήνο το ατμοκίνητο εργαστήριο κοπής μαρμάρου, ο «Πραξιτέλης». (www.orykta.gr 17/06/2021)

Η αγγλική εταιρεία μαρμάρων εκμεταλλεύθηκε περιοχές, με αρχαία λατομεία, ως το 1930 περίπου. Την σκυτάλη πήραν μικροεπιχειρήσεις εξορύξεως και επεξεργασίας μαρμάρου ενώ από το 1960 (Πίν. 3.1) αναπτύχθηκε ακόμη περισσότερο η εξόρυξη χάρη στην ίδρυση μεγάλων εταιρειών.

Έτος	Παραγωγή σε κυβικά μέτρα
1958	5.357
1960	20.000
1966	51.564
1970	81.365
1974	110.174
1977	145.062

Πίνακας 3.1 Παραγωγή Μαρμάρου κατά τα έτη 1958, 1960, 1966, 1970, 1974 και 1977

3.5 Εκμετάλλευση μαρμάρων στην Ελλάδα σήμερα

Τα τελευταία χρόνια η παραγωγή προϊόντων μαρμάρου ετησίως σε εθνικό επίπεδο ξεπερνά τους 1.400.000 τόνους. Οι εξαγωγές, που γίνονται, αφορούν κυρίως σε μάρμαρα με συνολική αξία που υπερβαίνει τα 90.000.000 €.

Το 2013 το 75-80% της συνολικής παραγωγής προϊόντων μαρμάρου με αξία 226 εκατ. Ευρώ «έφυγε» στο εξωτερικό. Από το προϊόν αυτό, πάνω από το 30-35% κατευθύνθηκε προς την Κίνα και το υπόλοιπο εξαγόμενο μάρμαρο πουλήθηκε σε χώρες της Μέσης Ανατολής, στις ΗΠΑ και σε μικρότερο βαθμό στην ευρωπαϊκή αγορά.

Η Ελλάδα είναι η χώρα όπου εξορύσσονται πολλά λευκά και ανοιχτόχρωμα μάρμαρα. όπως μαύρα μάρμαρα, γκρι, μπεζ, κόκκινα, πράσινα κ.ά. με πολύ καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Εξορύσσονται, επίσης, τραβερτίνης και όνυχας πολύ καλής ποιότητας (www.stonegroup.gr 16062021)).

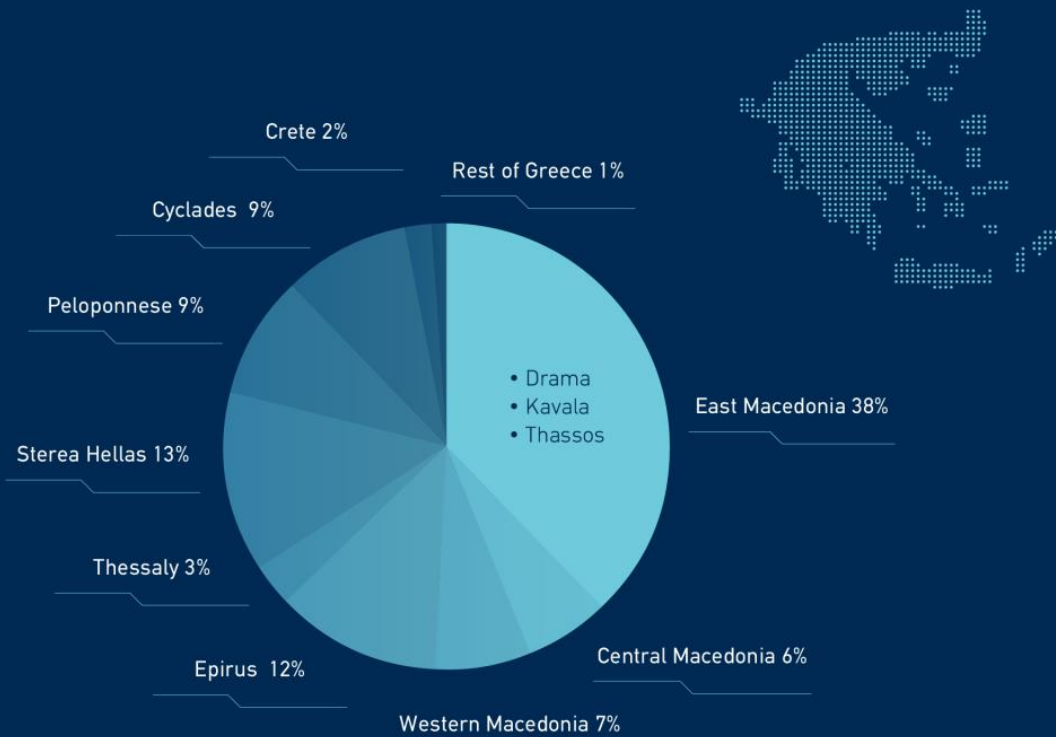
Μόνον το 2005, στη Μακεδονία και την Θράκη μας λειτουργούσαν 160 λατομεία μαρμάρων από σύνολο 240. Η παραγωγή μαρμάρων το 2011 ήταν 1,1 εκατομμύρια τόνοι. Τα αποθέματα των κοινών ασβεστιτικών μαρμάρων και δολομιτών είναι ανεξάντλητα.

Το 2007 η Ελλάδα είχε υπό δραστηριότητα 272 λατομεία με ακαθάριστη αξία παραγωγής μαρμάρου 105.459.000 ευρώ (Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδος 2009 & 2010).

Πάρα πολλά λατομεία στην Ελλάδα δε δραστηριοποιούνται σήμερα. Σχετικά βέβαια με το μέγεθος της χώρας ο αριθμός των λατομείων που λειτουργεί κανονικά είναι σημαντικός.

Σήμερα τα ενεργά λατομεία μαρμάρων είναι περισσότερα από 200 (Εικ. 3.4), ενώ η βιομηχανία μαρμάρου περιλαμβάνει περίπου 2.500 επιχειρήσεις (εξόρυξη, επεξεργασία, εμπορία) μεταξύ των οποίων κάποιες είναι μεγάλες και καθετοποιημένες. Πάνω από το 50% της συνολικής παραγωγής και δραστηριότητας αναπτύσσεται στην Μακεδονία (www.eydamth.gr 18/062/021).

DISTRIBUTION OF ACTIVE MARBLE QUARRIES BY GEOGRAPHICAL AREA, IN GREECE.



Source: stoneneu.eu



Εικόνα 3.4 Η κατανομή λατομείων μαρμάρων στην Ελλάδα (www.stonegroup.gr, ημερομηνία πρόσβασης: 17/06/2021)

3.6 Νομοθετικό πλαίσιο εκμετάλλευσης μαρμάρων στην Ελλάδα

Το Ελληνικό Κράτος αρχίζει ν' ασχολείται σοβαρά με την εκμετάλλευση των γνωστών μεταλλείων, ύστερα από 30 χρόνια από τη σύστασή του. Ιδιαίτερα ασχολήθηκε με τα μεταλλεία Λαυρίου, που είχαν σημαντικό ρόλο κατά την ελληνική αρχαιότητα. Στις 22 Αυγούστου 1861 υπογράφεται ο πρώτος νόμος «Περί μεταλλείων ορυχείων και

λατομείων» και στις 24 του ίδιου μήνα δημοσιεύεται στην «Εφημερίδα της Κυβερνήσεως» (αριθ. 44) (www.orykta.gr 16/06/2021). Ο νόμος αυτός είχε 55 άρθρα και για τις τρεις μορφές εκμεταλλεύσεως των μεταλλικών πηγών της χώρας: 1) των μεταλλείων, 2) των ορυχείων και 3) των λατομείων, σύμφωνα με τη διαίρεση του νομοθέτη. Στα μεταλλεία αναφέρονταν 34 άρθρα, στα ορυχεία 6 και στα λατομεία 2, ενώ τα υπόλοιπα 13 άρθρα αναφέρονταν σε διάφορα θέματα, διαδικαστικά και διοικητικά

Η εκμετάλλευση και η εμπορία των μη μεταλλικών ορυκτών της Ελλάδος μετά την Τουρκοκρατία δεν ήταν τόσο συστηματοποιημένη. Από τα μη μεταλλικά ορυκτά σμύριδα, μαγνησίτης, γύψος, αμίαντος, καολίνης, κιμωλία, στυπτηρία, μαγειρικό άλας, λιγνίτες, ορυκτά θείου, μάρμαρα, θηραϊκή γη, μυλόπετρες κλπ μικρή αξιοποίηση είχαν το άλας, η θηραϊκή γη, η σμύριδα και κάπως οι λιγνίτες, με στοιχειώδη εκμετάλλευση. Εξαιρέση αποτέλεσαν κατά την περίοδο αυτή τα μάρμαρα, που η εκμετάλλευσή τους όλο και αυξανόταν, αν και γινόταν με πρωτόγονα μέσα. . (www.orykta.gr 16/06/2021)

Σήμερα για την εκμετάλλευση ισχύει ο Ν.4512/2018, Λατομικός Νόμος, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, άρθ.43, Πεδίο εφαρμογής - ορισμοί, παρα 3, *Τα λατομικά ορυκτά διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:*

α. μάρμαρα και φυσικοί λίθοι αα. Στην κατηγορία των μαρμάρων ανήκουν διάφορα πετρώματα, ποικίλων χρωμάτων, εξορυσσόμενα σε όγκους, επιδεκτικά κοπής σε πλάκες, λείανσης και στίλβωσης, καθώς και ο πωρόλιθος, το αλάβαστρο και ο όνυχας. αβ. Στην κατηγορία των φυσικών λίθων ανήκουν οι λαξευτοί δομικοί λίθοι, οι σχιστολιθικές και ασβεστολιθικές πλάκες και τα διακοσμητικά πετρώματα.

β. αδρανή υλικά..... γ. βιομηχανικά ορυκτά ...

Στο ίδιο άρθρο, παρ. 5, ως λατομικοί χώροι ή λατομεία ορίζονται οι ενιαίοι χώροι για τους οποίους έχουν χορηγηθεί και βρίσκονται σε ισχύ, οι προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία εγκρίσεις η γνωστοποιήσεις για:

(α) διενέργεια ερευνητικών εργασιών σε δημόσιες ή ιδιωτικές εκτάσεις,

(β) εκμετάλλευση λατομικών ορυκτών σε δημόσιες ή ιδιωτικές εκτάσεις

Παράλληλα σύμφωνα με το άρθρο 45, Παραχώρηση του δικαιώματος εκμετάλλευσης- Πάγια και Αναλογικά Μισθώματα, του Ν.4512/2018, παρ. 4. *προκειμένου να αποκτηθεί το δικαίωμα ιδιοκτησίας θα πρέπει να καταβληθεί ένα ποσό (μίσθωμα). Το*

ποσό αυτό καθορίζεται σε **πάγιο** και **αναλογικό**, όπου το πάγιο μίσθωμα εξαρτάται από την έκταση του λατομείου, ενώ το αναλογικό μίσθωμα αντιστοιχεί στο 8% επί της τιμής πώλησης των εξορισμένων ογκομάρμαρων και φυσικών λίθων, 10% επί εκείνης των ξοφαριών και ακατέργαστων παραπροϊόντων και 5% επί εκείνης των επεξεργασμένων παραπροϊόντων στο δάπεδο του λατομείου. Ποσοστό 50% του συνολικού μισθώματος αποδίδεται στο πρωτοβάθμιο ΟΤΑ, στην περιφέρεια όπου ανήκει το λατομείο και 50 % στο Δημόσιο. Το δικαίωμα ιδιοκτησίας ισχύει για 20 χρόνια, με δυνατότητα παράτασης.

Επίσης, σύμφωνα με το άρθρο 49, Απαγορεύσεις εκμετάλλευσης λατομείων, του Ν.4512/2018, απαγορεύεται η εκμετάλλευση λατομείων, αν από αυτή δημιουργούνται:

- i. Κίνδυνοι για την ασφάλεια της ζωής ή την υγεία των εργαζομένων, των περιοίκων και των διερχομένων, καθώς και βλάβες σε έργα δημόσιας ωφέλειας,*

- ii. Βλάβες σε αρχαιολογικούς χώρους και μνημεία, ή τουριστικές εγκαταστάσεις,*

- iii. Σοβαρές αλλοιώσεις του φυσικού και πολιτισμικού περιβάλλοντος, που δεν μπορούν να αντιμετωπισθούν με τη λήψη ανάλογων μέτρων και με κόστος οικονομικά αποδεκτό.*

Για το στάδιο της έρευνας οι σχετικές διατάξεις για όλα τα λατομικά ορυκτά (μάρμαρα, φυσικοί λίθοι κ.α.), αναφέρονται στο:

➤ άρθρο 50 - Έρευνα λατομικών ορυκτών - Ν.4512/2018

Στο άρθρο αυτό αναφέρεται ότι, *δεν επιτρέπεται η διενέργεια ερευνητικών εργασιών στις περιπτώσεις που υφίστανται για τις εργασίες αυτές ή τις ενδεχόμενες μελλοντικές εργασίες εκμετάλλευσης, οι απαγορευτικοί λόγοι του άρθρου 49 - Απαγορεύσεις εκμετάλλευσης λατομείων.*

Παράλληλα, σύμφωνα με αυτό το ίδιο άρθρο όταν οι εκτάσεις είναι:

➤ Ιδιωτικές → ακολουθούνται οι οδηγίες του άρθρου 58 - Νόμος 4442/2016- «Διενέργεια ερευνητικών εργασιών για λατομικά ορυκτά σε ιδιωτική έκταση.» (<https://ypen.gov.gr>)

➤ Δημόσιες → ακολουθούνται οι οδηγίες του άρθρου 59 - Νόμος 4442/2016- «Διενέργεια ερευνητικών εργασιών για λατομικά ορυκτά σε δημόσια ή δημοτική

έκταση.» Επίσης για τις δημόσιες εκτάσεις προτεραιότητα στην εκμετάλλευση έχει το δημόσιο, ειδικά ένα έχει προηγηθεί έρευνα από αυτό.

(www.ypen.gov.gr/energeia/oryktes-protex-yles/latomeia/18/06/2021)



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΑΡΙΘ. 44- 1861 ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 21 Ιουνίου.

ΕΥΝΟΨΙΕ ΤΩΝ ΕΜΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Νόμος περί μεταλλίων. — Διατάγματα. 1) Περί συστάσεως διακρίσεως λατόμων εις την πόλιν Παρόν. — 2) Περί του έφορου του υποπαικέρου Γ. Παππίου ως κυβερνήτου της Πανόσης, άνω του υποπαικέρου Στ. Σαμαρά μετακινήσει εις τους διακρίσεις. — 3) Περί του έφορου του υποπαικέρου Έφω. Α. Μισούλη, μέλου της έφορου του τερτίου των χυτών και των έρραυών των έρωματιών του Βασ. ναυπηγεί και των ναυπηγών κατασκευών. — 4) Περί έφορου του Θ. Παπακωνσταντίνου, λογιότη του Βασ. ναυπηγεί και κατακρίσε της εις τους διακρίσεις. — 5) Περί έφορου του Α. Δ. Θεοδοπίου, γραμματέου του κρηναρχείου "Υδρας. — 6) Περί μετακίσεως του υποπαικέρου Γ. Η. Μπουδάρη εις τους διακρίσεις. — Α γ γ α λ ί α κ α τ' α ρ χ α ι κ ή τ η ς ε ξ α ρ χ α ι κ ή ς ι ε ρ α ρ χ ε ι α ς.

ΠΑΡΟΡΑΜΑ

Εις τον άρθ. 37 της Έγκληρ. της Κυβερνήσεως του έτους 1861, όνν έτάθη κατά λάθος εις την σύνταξιν των έμπεριεχομένων, ή περίληψις του Νόμου ΧΟΗ'. Περί διακρίσεως των Έθνικών έλασίων.

ΝΟΜΟΣ Ν. 4.

Περί μεταλλίων.

Ο Θ Θ Ν

ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ

ΒΑΣΙΛΕΥΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ.

Έκτεταμένοι διατάγματα κατά της Βουλής και της Γερουσίας άπερασίστην και διατάσσονται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α.

Περί μεταλλίων, έρωχίων και λατομιών.

Άρθρον 1.

Όλας εθνικών μεταλλίων, ή έρωχίων, έρωκλειόμενων εις τους κάλυπος της γής, ή κείμενοι εις τον έπιφανειακόν αιώνα κατακρίσονται εις τας έξής τρεις κατηγορίας την των μεταλλίων, την των έρωχίων και την των λατομιών.

Άρθρον 2.

Μεταλλίων είναι ή χώρος ή έχων εις ελάσης, εις οπούτατα, ή εις τοιούδ: τα κυρίως αλλοόμενα μεταλλία

όσον χρυσόν, άργυρον, λευκόχρυσον, (platine), υδράργυρον, μολυβδόν, σίδηρον, χαλκόν, κασίτερον (stain), ήλιθον, άργυρον (zing), βισμούθιον, κοβάλτιον, άρτενικόν, μαγγανίσιον, (αντιμόνιον) τσίον, μολυβδαίνιον (molybdenite), σφράνιον, νικέλιον, γράμμιον κλπ. είτε εις καθήκον κατακρίσταν, είτε εις αζωδιωμένον, είτε εις οικουμένην άλλας ένωσης.

Εις την κατηγορίαν ταύτην υπήγεται και ή χώρος ή έχων εις των έμμεταλλών το αύτοριον θύον και τας παντός είδους έρωχίας κασίτερος, ύλας, όσον άνθρακίτη, λιλάθρακας, γαιάνθρακας και γραπίτην.

Άρθρον 3.

Έρωχίον είναι ή χώρος ή έγαλιών των προσχωματικών σίδηρον (mineral de fer d'alluvion), τα έλαται, του κίτρου της στυπτερίας, του διατρίλιου, της χρυσού κόλλας (Borax) ως και τα έξής έρωχία, σμάρδα, γόβρον, μολυβδούρας, σίπρον, μαγγανίτην και τας διακρίας ύλας, κλίσιος ως τοιαύτης χρυσίσιος, ως και τας πρσοδοίς, βετινωδίας και έλακιδίας ύλας, κάρθα, άργαλιών, πικρίλιον, έλακίτην κλπ.

Άρθρον 4.

Τα λατομεία έγαλιόσι τους χρυσίσιος εις τας τίνας και προς οικοδομάν λιθούς, τα μαρμαρα και τους σχιστολίθους παντός είδους, τους τιτανολίθους, τας κάρθας, τας ακόντες, τους πάρον, τας λιθουργίικας και παντός άλλου είδους πλάκας, τους έρωχίους, τους γραπίτες, τους διακρίτους, τους περιπικρίτους, την κισσίτην, την βετινωδία γήν, τον όβριανόν, τους κάρθας, τους πικρίτας και άργυρους παντός είδους, και

Ο πρώτος νόμος γιά τά μεταλλεία

Εικόνα 3.3 ΦΕΚ 44/1861 Λατομεία(άρθρο 4)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΜΑΡΜΑΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ Ε.Ε.

4.1 Εισαγωγές κατά τα έτη 2009 έως 2019



*Εικ. 4.1 Οι ελληνικές εισαγωγές μαρμάρων από την Ε.Ε. τα έτη 2009 ως 2019 (σε κιλά)
(Πηγή: Eurostat)*

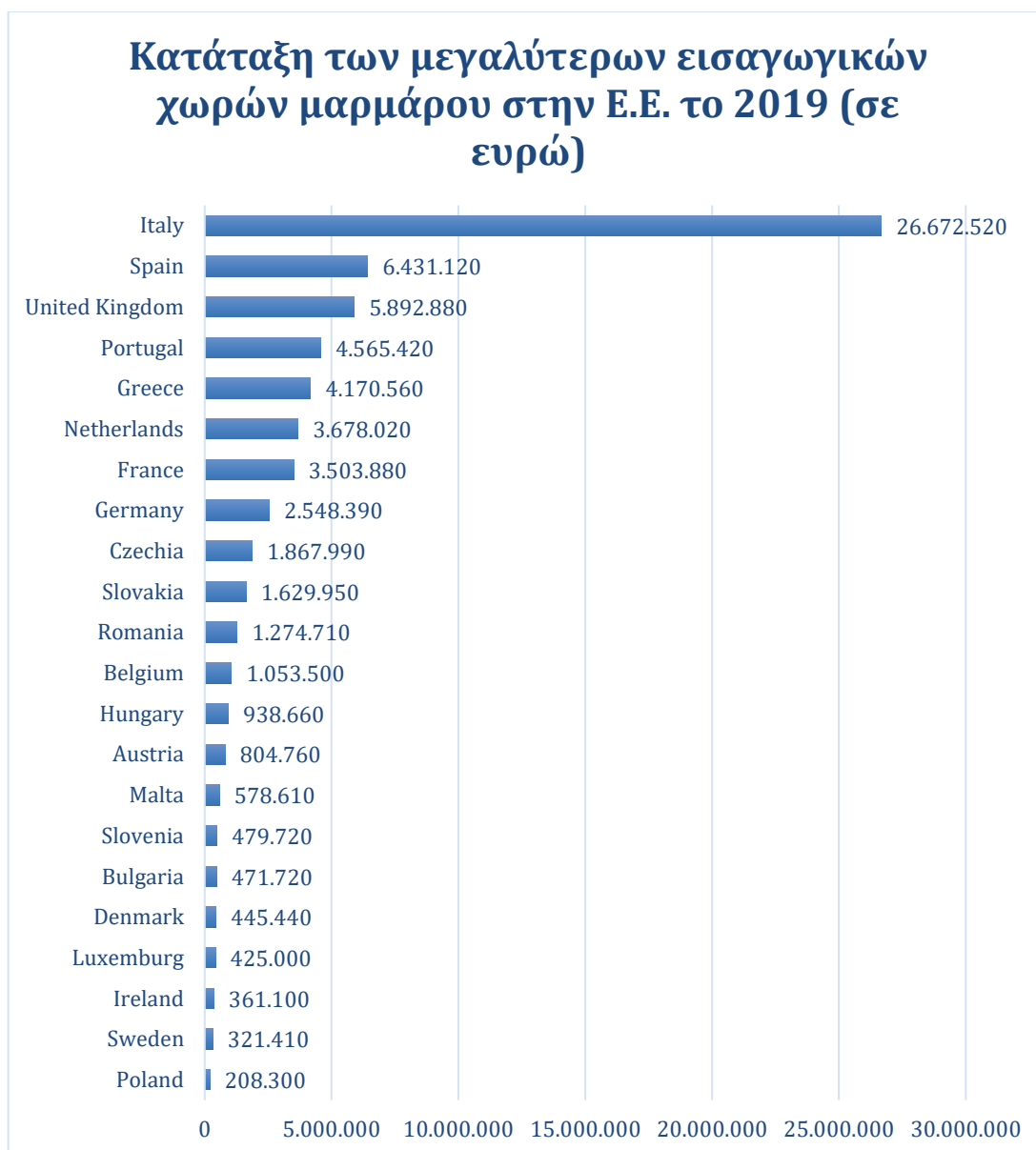
Το 2009 η Ελλάδα παρουσίασε μέγιστο στις εισαγωγές μαρμάρων, που έφτασε τους 50.000 τόνους, ενώ ελάχιστο σημείωσε το 2015 με μόλις 5.400 τόνους. Το 2019 η Ελλάδα εισήγαγε 23 χιλιάδες τόνους (Εικ. 4.1), γεγονός που την κατέστησε τη δεύτερη χώρα σε εισαγωγές πανευρωπαϊκά και πίσω από τη Ιταλία με 62.246 τόνους εισαγόμενου μαρμάρου (Εικ. 4.2) (Eurostat, 2020).



Εικ. 4.2 Κατάταξη των μεγαλύτερων εισαγωγικών χωρών μαρμάρου στην Ε.Ε. το 2019 (σε κιλά) (Πηγή: Eurostat)



Εικ. 4.3 Οι ελληνικές εισαγωγές μαρμάρων τα έτη 2009 ως 2019 από την Ε.Ε. (σε ευρώ) (Πηγή: Eurostat)



Εικ. 4.4 Κατάταξη των μεγαλύτερων εισαγωγικών χωρών μαρμάρου στην Ε.Ε. το 2019 (σε ευρώ) (Πηγή: Eurostat)

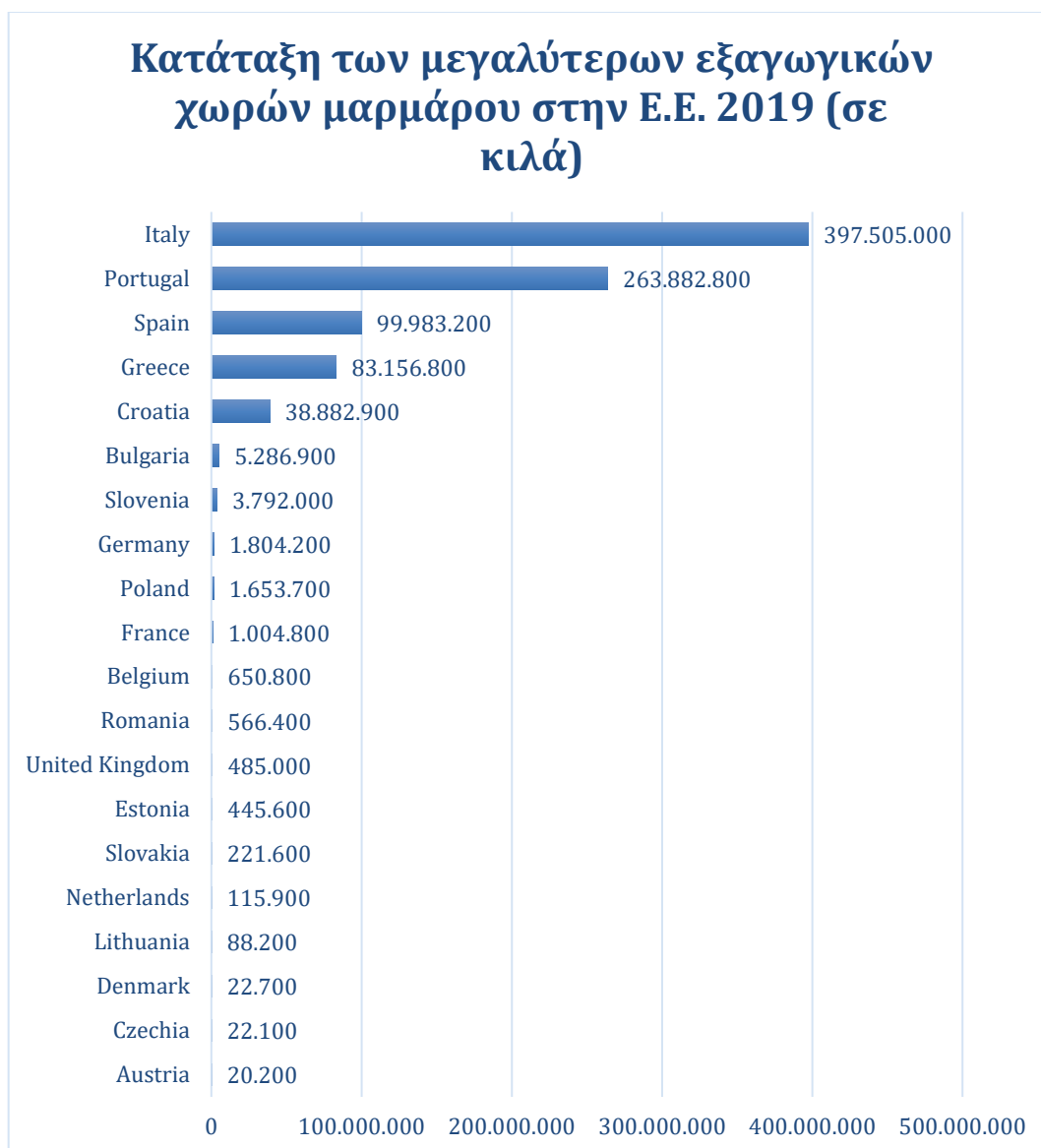
Τα ποσοστά είναι παρόμοια για την εξέλιξη των ελληνικών εισαγωγών με βάση το κόστος (Εικ.4.3), αλλά πολύ διαφορετικά για την αξία των εισαγόμενων μαρμάρων όσο αφορά την ευρωπαϊκή κατάταξη. Σε εισαγωγικές δαπάνες οι Ελλάδα είναι πέμπτη στην κατάταξη το 2019, καθώς ακολουθεί την Ιταλία, την Ισπανία, το Ηνωμένο Βασίλειο και την Πορτογαλία (Εικ.4.4) (Eurostat, 2020).

4.2 Εξαγωγές κατά τα έτη 2009 έως 2019



*Εικ. 4.5 Οι ελληνικές εξαγωγές μαρμάρων τα έτη 2009 ως 2019 στην Ε.Ε. (σε κιλά)
(Πηγή: Eurostat)*

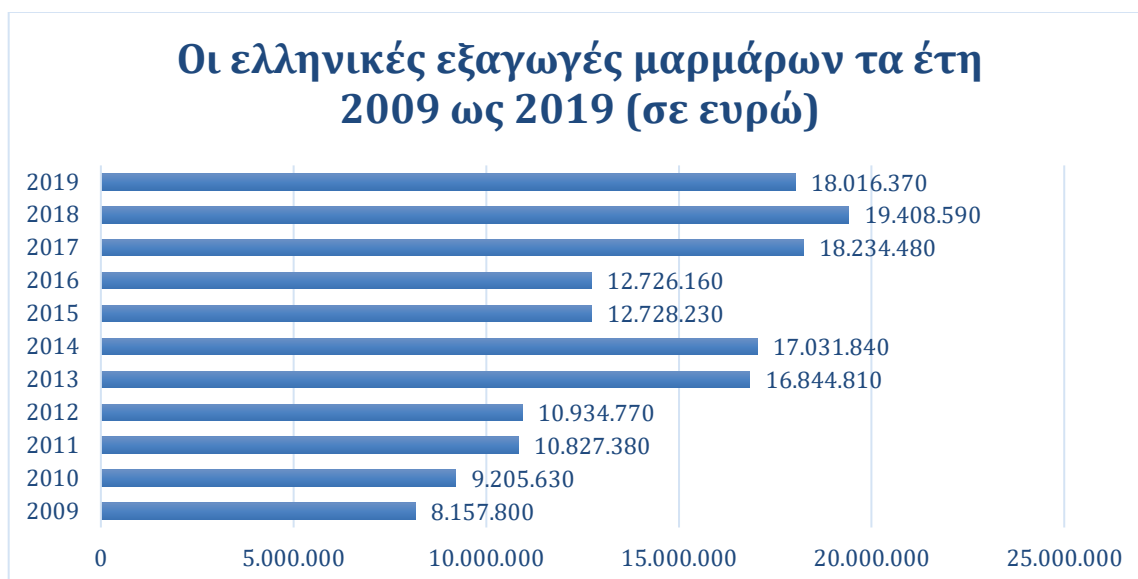
Στο πεδίο των εξαγωγών η Ελλάδα είναι μία από τις ισχυρότερες εξαγωγικές δυνάμεις στην Ευρώπη. Αρχικά οι ελληνικές εξαγωγές είχαν σχετικά αυξητική τάξη το εξεταζόμενο διάστημα, καθώς το 2009 βρισκόταν κάτω από 20 χιλιάδες τόνους και το 2019 βρέθηκαν παραπάνω από 80 χιλιάδες τόνους. Ωστόσο, μέγιστο παρατηρήθηκε τα έτη 2013 και 2014 όπου ξεπεράστηκαν οι 100 χιλιάδες τόνοι σε εξαγωγές μαρμάρου (Εικ. 4.5) (Eurostat, 2020).



Εικ. 4.6 Κατάταξη των μεγαλύτερων εξαγωγικών χωρών μαρμάρου στην Ε.Ε. το 2019 (σε κιλά) (Πηγή: Eurostat)

Όσον αφορά την ευρωπαϊκή κατάταξη σε ποσότητα προϊόντος, η Ελλάδα βρίσκεται στην τέταρτη θέση πίσω από την Ιταλία, την Πορτογαλία και την Ισπανία. (Εικ.4.6), κάτι που ισχύει και στην κατάταξη με βάση τα έσοδα. (Εικ.4.7)

Τα έσοδα της Ελλάδας από εξαγωγή μαρμάρων δείχνουν μια αρκετά διαφορετική εικόνα. Φαίνεται ότι τα πιο παραγωγικά έτη είναι από το 2017 έως το 2019, όπου και τα έσοδα κυμάνθηκαν μεταξύ 18 και 20 εκατ. ευρώ (Εικ.4.7) (Eurostat, 2020).



Εικ. 4.7 Οι ελληνικές εξαγωγές μαρμάρων τα έτη 2009 ως 2019 στην Ε.Ε (σε ευρώ)
(Πηγή: Eurostat)



Εικ. 4.8 Κατάταξη των μεγαλύτερων εξαγωγικών χωρών μαρμάρου στην Ε.Ε. το 2019 (σε ευρώ) (Πηγή: Eurostat)

4.3 Η παραγωγή μαρμάρου στην Ελλάδα και την Ε.Ε.

4.3.1 Η απόδοση της Ελλάδας



Εικ. 4.9 Η παραγωγή μαρμάρου τα έτη 2013 ως 2019 στην Ελλάδα (σε κιλά) (Πηγή: Eurostat)



Εικ. 4.10 Η παραγωγή μαρμάρου τα έτη 2013 ως 2019 στην Ελλάδα (σε ευρώ) (Πηγή: Eurostat)

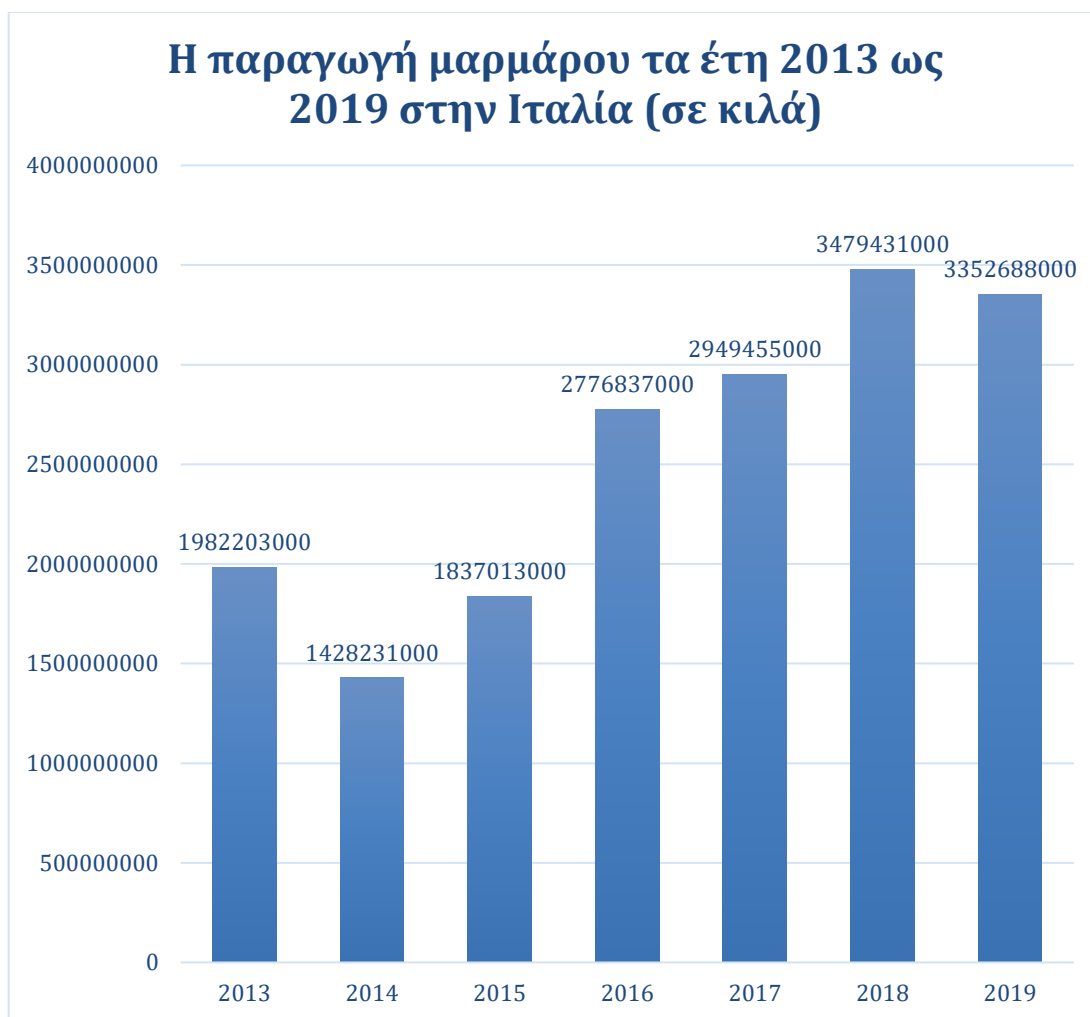
Και η παραγωγή και η αξία του παραγόμενου μαρμάρου εκτοξεύθηκαν κατά το 2019 σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Η αξία του παραγόμενου μαρμάρου σχεδόν τριπλασιάστηκε από το 2018 ως το 2019, ενώ τα προηγούμενα έτη, από το 2014 ως το 2018, παρέμενε σε ένα επίπεδο μεταξύ 16 και 17 εκατ. ευρώ.

Αυτό που δημιουργεί εντύπωση είναι η ανομοιόμορφη αύξηση της παραγωγής μαρμάρου και της αξίας του παραχθέντος προϊόντος κατά το τελευταίο έτος. Ενώ η παραγωγή σχεδόν διπλασιάστηκε η αξία σχεδόν τριπλασιάστηκε, γεγονός που μας δείχνει ραγδαία αύξηση της τιμής του μαρμάρου κατά τη διάρκεια της καραντίνας (Eurostat, 2020).

4.3.2 Η παραγωγή των ανταγωνιστών στην Ε.Ε.



Εικ. 4.11 Η παραγωγή μαρμάρου τα έτη 2013 ως 2019 στην Γερμανία (σε κιλά) (Πηγή: Eurostat)



Εικ. 4.12 Η παραγωγή μαρμάρου τα έτη 2013 ως 2019 στην Ιταλία (σε κιλά) (Πηγή: Eurostat)

Οι μεγαλύτεροι ανταγωνιστές της Ελλάδας στην παραγωγή μαρμάρου στην Ε.Ε. είναι η Γερμανία, η Κροατία και φυσικά η Ιταλία, που αποτελεί τη χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή μαρμάρου παγκοσμίως.

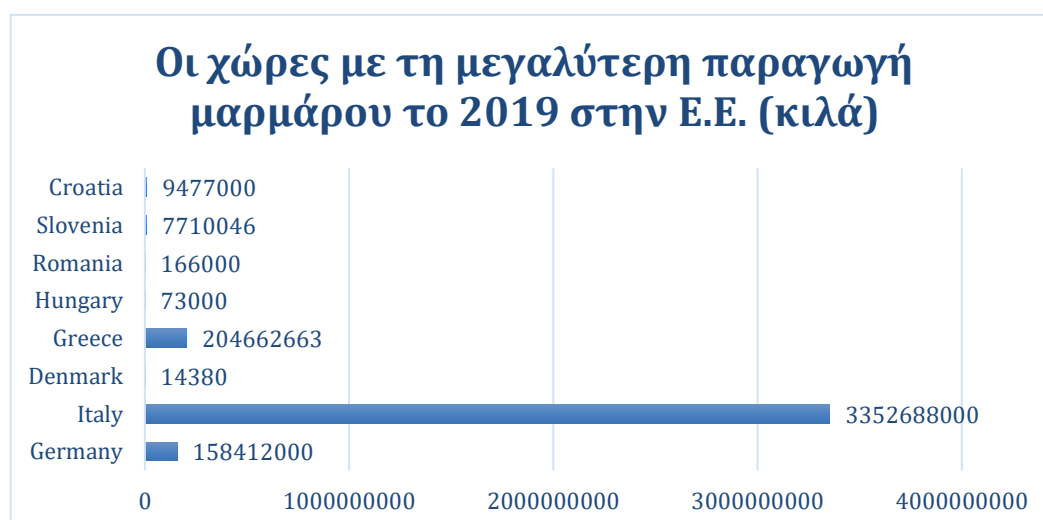
Η Γερμανία κατά τα εξεταζόμενα έτη βρίσκεται μεταξύ 120 και 180 χιλιάδων τόνων, με μέγιστο να έχει το 2013 όπου η παραγωγή έφτασε σχεδόν του 180 χιλ. τόνους. (Εικ.4 .12) Η Κροατία βρίσκεται σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα με παραγωγή 9 χιλ. τόνων το 2019, και μέγιστο τους 28 χιλ. τόνους το 2018. (Εικ.4.13) Να θυμίσουμε ότι

η Ελλάδα το 2019 παρήγαγε πάνω από 200 χιλιάδες τόνους, που την κατέστησαν τη δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγική δύναμη στην Ε.Ε. στον τομέα του μαρμάρου (Eurostat, 2020).



Εικ. 4.13 Η παραγωγή μαρμάρου τα έτη 2013 ως 2019 στην Κροατία (σε κιλά) (Πηγή: Eurostat)

4.3.3 Οι χώρες της Ε.Ε. με τη μεγαλύτερη παραγωγή μαρμάρου



Εικ. 4.14 Οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή μαρμάρου στην Ε.Ε. το 2019 (σε και κιλά) (Πηγή: Eurostat)



*Εικ. 4.15 Οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή μαρμάρου στην Ε.Ε. το 2019 (σε ευρώ)
(Πηγή: Eurostat)*

Είναι προφανές ότι η μεγαλύτερη παραγωγική δύναμη στον τομέα του μαρμάρου είναι η Ιταλία, με παραγωγή 3,4 εκατ. τόνους, (Εικ.4.15) και ακολουθούν η Ελλάδα το 2019 με περίπου 200 χιλ. τόνους, η Γερμανία με παραγωγή περίπου 160 χιλιάδων τόνων και η Κροατία με παραγωγή 9 χιλ. τόνων το 2019 (Eurostat, 2020).

4.4 Η κατάσταση το 2019 και το 2020 και μελλοντικές προβλέψεις

Ο κλάδος εξόρυξης και επεξεργασίας μαρμάρου είναι από τους σημαντικότερους εξαγωγικούς κλάδους της ελληνικής οικονομίας. Το μερίδιο των εξαγωγών προϊόντων μαρμάρου στις συνολικές εξαγωγές της χώρας ανήλθε το 2019 σε 1,2%. Χωρίς τις εξαγωγές πετρελαιοειδών το μερίδιο το 2019 διαμορφώθηκε σε 1,7%. Οι εξαγωγές ως ποσοστό (%) επί των πωλήσεων του κλάδου υπερβαίνουν το 70%.

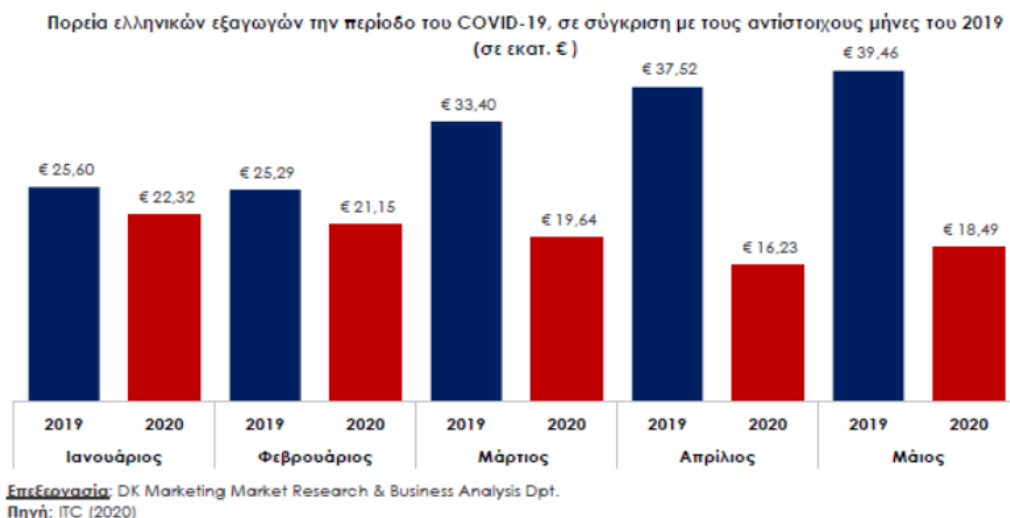
Το μεγαλύτερο μέρος των εξαγωγών αφορά το ακατέργαστο μάρμαρο, καλύπτοντας το 62,3% του συνόλου. Το μεγαλύτερο κομμάτι των εξαγωγών της ελληνικής αγοράς, προορίζεται προς την Κίνα η οποία δέχεται το 54% εκ του συνόλου των ελληνικών εξαγωγών. Το 99% των εισαγωγών της Κίνας από την Ελλάδα πρόκειται για ακατέργαστο μάρμαρο.

Αντίθετα με την Κίνα, οι αγορές των ΗΠΑ, των ΗΑΕ και του Κατάρ, εισάγουν κυρίως κατεργασμένο μάρμαρο. Οι χώρες που έχουν αναδείξει τους υψηλότερους ρυθμούς αύξησης των εισαγωγών μαρμάρου από την Ελλάδα, σε βάθος οχταετίας, είναι η Ταϊλάνδη με μέσο ρυθμό ετήσιας μεγέθυνσης 41,03% και αξία εισαγωγών 6,26 εκατ. ευρώ, η Αλγερία με 29,66% και αξία 7,11 εκατ. ευρώ και το Κατάρ με 27,59% και αξία 11,98 εκατ. ευρώ.

Το 2020 εκτιμάται ότι θα πραγματοποιηθεί συνολική μείωση των πωλήσεων έναντι του 2019 για τις εταιρείες του κλάδου της τάξης του 35% και οι πωλήσεις του κλάδου θα διαμορφωθούν συνολικά σε 366,7 εκατ. ευρώ . Για να είμαστε πιο ακριβείς , οι προβλέψεις μιλάνε για δύο πιθανές περιπτώσεις . Η πρώτη είναι αυτή που θέλει τις πωλήσεις να έχουν υποστεί μείωση μέχρι το τέλος του έτους της τάξης του (-30%) και να ανέρχονται στο ύψος των 395 εκατομμυρίων ευρώ , ενώ κατά την δεύτερη περίπτωση , η μείωση στις πωλήσεις θα ανέλθει στο (-40%) και θα ανέρχονται στα 338 εκατομμύρια ευρώ

Σημαντική ύφεση εκτιμάται ότι θα υπάρξει και στο κομμάτι του εργατικού δυναμικού με συνολική μείωση 1793 εργαζομένων στον τομέα του μαρμάρου. Παρακάτω εμφανίζονται τα πρώτα οικονομικά στοιχεία , όσον αφορά τις εξαγωγές μαρμάρου της Ελλάδας το πρώτο πεντάμηνο του 2020 (Ιανουάριος-Μάιος) . Αυτό που εύκολα μπορεί κανείς να παρατηρήσει είναι η ραγδαία μείωση κατά την περίοδο της καραντίνας , η οποία κορυφώνεται τον Απρίλιο με μείωση στις εξαγωγές της τάξης του 56% σε σχέση

με την αντίστοιχη περίοδο το προηγούμενο έτος (2019).



(www.icap.gr/κλαδική-μελέτη-icap-εξόρυξη-και-επεξεργ/21062021)

Δεδομένου ότι η Κίνα αποτελεί το νούμερο ένα προορισμό της ελληνικής βιομηχανίας μαρμάρου, τα όσα έλαβαν μέρος τους τελευταίους μήνες πάγωσαν την ελληνική εξαγωγική δραστηριότητα. Συγκεκριμένα, παρατηρώντας τις διαφορές στις ελληνικές εξαγωγές μεταξύ των πέντε πρώτων μηνών του 2019 με τους αντίστοιχους του 2020, διακρίνεται τεράστια απόκλιση, η οποία αυξάνεται από τον Ιανουάριο προς τον Μάιο. Μόνο από την αγορά της Κίνας, η μέση απόκλιση για τους πέντε μήνες έφτασε μείωση της τάσης του 53,37%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το μάρμαρο είναι ένα ορυκτό που αποτελείται από ασβεστίτη (CaCO_3) ή από το συνδυασμό ορυκτών ασβεστίτη (CaCO_3) και δολομίτη ($(\text{Ca, Mg})(\text{CO}_3)_2$) και έχει δημιουργηθεί από το μεταμορφισμό ασβεστόλιθων, δηλαδή ιζηματοδών ανθρακικών πετρωμάτων.

Η ιστορία της εκμετάλλευσης του μαρμάρου στην Ελλάδα ξεκινά από την αρχαιότητα και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Περίφημα αρχιτεκτονικά έργα και γλυπτά σε διάφορες πόλεις του κόσμου συνδέονται με τα ελληνικά μάρμαρα.

Μετά την ίδρυση του νέου ελληνικού κράτους οι δραστηριότητες που σχετίζονται με την εξόρυξη και εκμετάλλευση του μαρμάρου συνεχίστηκαν με αυξανόμενο ρυθμό.

Υπάρχουν περίπου 200 λατομεία, που παράγουν 200 χιλιάδες τόνους προϊόντων μαρμάρου ετησίως. Αυτή η δραστηριότητα αναπτύσσεται κυρίως στους Νομούς Δράμας, Καβάλας, Κοζάνης, Ιωαννίνων, Μαγνησίας, Βοιωτίας, Εύβοιας, Αργολίδας, Αρκαδίας και των Κυκλάδων. Ικανοποιεί τις ανάγκες της εγχώριας κατασκευαστικής δραστηριότητας και πραγματοποιεί εξαγωγές πολλών εκατομμυρίων ευρώ.

Η Ελλάδα συγκαταλέγεται ανάμεσα στις χώρες που προμηθεύουν την παγκόσμια κοινότητα με μάρμαρα και παράγωγα τους. Ο κλάδος έχει εξαγωγικό προσανατολισμό και είναι ένας από τους λίγους τομείς στην οικονομία της χώρας με ουσιαστικά ανταγωνιστικά χαρακτηριστικά σε παγκόσμιο επίπεδο. Το σύνολο των περιφερειών της Μακεδονίας προσφέρει άνω του 80% των συνολικών εξαγωγών ελληνικού μαρμάρου, ενώ το σύνολο των ενεργών λατομείων στην Ελλάδα ανέρχεται σε περίπου 210.

Το 2009 η Ελλάδα παρουσίασε μέγιστο στις εισαγωγές μαρμάρων, που έφτασε τους 50.000 τόνους ενώ ελάχιστο σημείωσε το 2015 με μόλις 5.400 τόνους. Το 2019 η Ελλάδα εισήγαγε 23 χιλιάδες τόνους, καθιστώντας τη δεύτερη πανευρωπαϊκά πίσω από τη Ιταλία με 62.246 χιλιάδες τόνους εισαγόμενου μαρμάρου.

Στο πεδίο των εξαγωγών η Ελλάδα είναι μία από τις ισχυρότερες εξαγωγικές δυνάμεις στην Ευρώπη. Αρχικά οι ελληνικές εξαγωγές είχαν σχετικά αυξητική τάξη το εξεταζόμενο διάστημα, καθώς το 2009 βρισκόταν κάτω από 20 χιλιάδες τόνους και το

2019 βρέθηκαν παραπάνω από 80 χιλιάδες τόνους. Ωστόσο, μέγιστο παρατηρήθηκε τα έτη 2013 και 2014 όπου ξεπεράστηκαν οι 100 χιλιάδες τόνοι σε εξαγωγές μαρμάρου.

Όσον αφορά την ευρωπαϊκή κατάταξη σε ποσότητα προϊόντος, η Ελλάδα βρίσκεται στην τέταρτη θέση πίσω από την Ιταλία, την Πορτογαλία και την Ισπανία, κάτι που ισχύει και στην κατάταξη με βάση τα έσοδα.

Τα έσοδα της Ελλάδας από εξαγωγή μαρμάρων δείχνουν μια αρκετά διαφορετική εικόνα. Φαίνεται ότι τα πιο παραγωγικά έτη είναι από το 2017 έως το 2019, όπου και τα έσοδα κυμάνθηκαν μεταξύ 18 και 20 εκατ. ευρώ.

Και η παραγωγή και η αξία του παραγόμενου μαρμάρου εκτοξεύθηκαν κατά το 2019 σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Η αξία του παραγόμενου μαρμάρου σχεδόν τριπλασιάστηκε από το 2018 έως το 2019, ενώ τα προηγούμενα έτη, από το 2014 έως το 2018, παρέμενε σε ένα επίπεδο μεταξύ 16 και 17 εκατ. ευρώ.

Η εξόρυξη και επεξεργασία του μαρμάρου είναι ένας από τους πιο σημαντικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας. Το ποσοστό της εξαγωγικής δραστηριότητας προϊόντων μαρμάρου σε σχέση με τις συνολικές εξαγωγές της χώρας έφτασε το 2019 σε 1,2%.

Το 2020 πραγματοποιήθηκε συνολική μείωση των πωλήσεων έναντι του 2019 για τις εταιρείες του κλάδου της τάξης του 35%.

Ο αριθμός των εργαζομένων στον κλάδο του μαρμάρου μειώθηκε κατά 1793 άτομα, ενώ η πρόβλεψη αναφερόταν σε μείωση μεταξύ 896 και 2.689 εργαζόμενων. ώρες που έχουν αναδείξει τους υψηλότερους ρυθμούς αύξησης των εισαγωγών μαρμάρου από την Ελλάδα, σε βάθος οχταετίας, είναι η Ταϊλάνδη, η Αλγερία και το Κατάρ με 27,59% και αξία 11,98 εκατ. ευρώ.

Το μεγαλύτερο κομμάτι των εξαγωγών της ελληνικής αγοράς, προορίζεται προς την Κίνα η οποία δέχεται το 54% εκ του συνόλου των ελληνικών εξαγωγών. Το 99% των εισαγωγών της Κίνας από την Ελλάδα πρόκειται για ακατέργαστο μάρμαρο.

Δεδομένου ότι η Κίνα αποτελεί το νούμερο ένα προορισμό της ελληνικής μαρμαροβιομηχανίας, τα όσα έλαβαν μέρος τους τελευταίους μήνες πάγωσαν την ελληνική εξαγωγική δραστηριότητα.

Παρατηρώντας τις διαφορές στις ελληνικές εξαγωγές μεταξύ των πέντε πρώτων μηνών του 2019 με τους αντίστοιχους του 2020, διακρίνεται τεράστια απόκλιση, η οποία αυξάνεται από τον Ιανουάριο προς τον Μάιο. Μόνο από την αγορά της Κίνας,

η μέση απόκλιση για τους πέντε μήνες έφτασε μείωση της τάσης του 53,37%, κάτι που προκάλεσε ισχυρότατη ύφεση στον κλάδο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Badouna, I.; Koutsovitis, P.; Laskaridis, K.; Patronis, M.; Papatrechas, C. (2016) Aesthetic characteristics of Greek ornamental stones associated with mineral, geochemical and structural properties. *Bull. Geol. Soc. Greece*. 50,1771-1780. [CrossRef]

Brilli, M.; Giustini, F.; Conte, A.; Mercadal, P.; Quarta, G.; Plumed, H.; Scardozzi, G.; Belardi, G. (2015) Petrography, geochemistry, and cathodoluminescence of ancient white marble from quarries in the southern Phrygia and northern Caria regions of Turkey: Considerations on provenance discrimination. *J. Archaeol. Sci. Rep.* 4,124-142.

Calvo, J.P.; Rigueiro, M. (2010) Carbonate rocks in the Mediterranean region—From classical to innovative uses of building stone. *Geol. Soc. Spec. Publ.* 331, 27-35.

Eurostat (2019). *StoneNews.eu, First Half 2018-2019. Finished Marble Products Export Growth: The cases of Italy, Spain, Greece and Portugal.*

ICAP. (2020). Μελέτη οικονομικής επίδρασης της πανδημίας λόγω κορονοϊού στον κλάδο εξόρυξης και επεξεργασίας μάρμαρου και σε κλάδους που συνδέονται ως προμηθευτές με τον κλάδο εξόρυξης και επεξεργασίας μάρμαρου και η θέση του ελληνικού μάρμαρου στην παγκόσμια αγορά. Αθήνα.

Munyanyiwa, H.; Hanson, R. (1988) Geochemistry of marbles and calc-silicate rocks in the Pan-African Zambezi belt, Zambia. *Precambrian Res.* 38,177-200.

Sousa, L.M. (2014) Petrophysical properties and durability of granites employed as building stone: A comprehensive evaluation. *B Eng. Geol. Environ.* 73, 569-588.

Tietenberg T., Lewis L.,(2010) «Οικονομική περιβάλλοντος & φυσικών πόρων»,
Αθήνα: Gutenberg.

Κορρές Δημ. «Από την Πεντέλη στον Παρθενώνα» , Αθήνα 1994

Μπενάρδος, Α. (2014). «Μέθοδοι Υπόγειας Εκμετάλλευσης- Ελληνικές
Εκμεταλλεύσεις», Εκδόσεις Ε.Μ.Π.

Σαμιώτης, Γ. (2009). «Η ένταξη και η εφαρμογή του διεθνούς και κοινοτικού δικαίου
προστασίας περιβάλλοντος στην Ελλάδα», Περιβάλλον και Δίκαιο.

Σκουνάκης, Στ. (1996). «Κοιτασματολογία: Εισαγωγή-Διαδικασίες Σχηματισμού των
Κοιτασμάτων-Μεταλλοφόρα Κοιτάσματα», Τμήμα Εκδόσεων, Πανεπιστήμιο
Αθηνών

Τσαντίλης, Δήμ., Χατζημπίρος, Κίμων. (2007). «Η Περιβαλλοντική Πολιτική, Νέα
Ευρωπαϊκή Ένωση», εκδόσεις Θεμέλιο, Αθήνα.

Τσιραμπίδης Ανανίας Ε. (1996). Τα ελληνικά μάρμαρα και άλλα διακοσμητικά
πετρώματα. University Studio Press, Θεσσαλονίκη

Φιλιππίδης, Α. και Καντηράνης, Ν. (2012). «Ορυκτές Πρώτες Ύλες και
Περιβάλλον», Α.Π.Θ.

Διαδικτυακοί τόποι

<http://www.orykta.gr/oryktes-protos-yles-tis-ellados/latomika-orykta/marmara>

<https://www.oryktosploutos.net/2018/01/t-2/>

<https://www.marmara.gr>

<https://www.stonogroup.gr>

<https://www.mavimar.gr>

<https://www.eydamth.gr>

<https://ypen.gov.gr/energeia/oryktes-protos-yles/latomeia/>

<https://icap.gr>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Εξαγωγές και εισαγωγές μάρμαρου για την ΕΕ το 2019 (Eurostat)

DECL/INDICATORS	EXPQNT	EXPVAL	IMPQNT	IMPVAL
France	1.004.800	1.041.150	3.958.200	3.503.880
Netherlands	115.900	62.310	6.007.600	3.678.020
Germany	1.804.200	903.740	7.219.600	2.548.390
Italy	397.505.000	124.355.060	62.246.700	26.672.520
United Kingdom	485.000	659.010	7.369.900	5.892.880
Ireland	500	560	332.200	361.100
Denmark	22.700	239.550	113.400	445.440
Greece	83.156.800	18.016.370	23.063.500	4.170.560
Portugal	263.882.800	30.845.670	11.292.600	4.565.420
Spain	99.983.200	25.366.480	22.071.300	6.431.120
Belgium	650.800	459.690	1.420.200	1.053.500
Luxemburg	0	20	623.300	425.000
Iceland	:	:	:	:
Norway	:	:	:	:
Sweden	2.500	5.600	435.800	321.410
Finland	0	0	34.600	51.960
Austria	20.200	16.010	337.600	804.760
Malta	0	0	1.089.100	578.610
Estonia	445.600	1.267.960	33.800	41.290
Latvia	100	2.000	59.700	18.680
Lithuania	88.200	93.260	66.800	29.220
Poland	1.653.700	806.930	454.300	208.300
Czechia	22.100	62.580	4.015.000	1.867.990
Slovakia	221.600	173.360	3.582.400	1.629.950
Hungary	4.100	10.030	1.764.900	938.660
Romania	566.400	345.490	4.233.700	1.274.710
Bulgaria	5.286.900	968.510	3.120.300	471.720

Slovenia	3.792.000	1.287.110	930.000	479.720
Croatia	38.882.900	7.646.710	317.800	88.550
EU25TOTALS	:	:	:	:
EU27TOTALS_2007	:	:	:	:
Cyprus	0	0	221.400	77.840

Παραγωγή μάρμαρου για την ΕΕ το 2019 (Eurostat)

DECL/INDICATOR S	PRODQNT	PRODVAL	PVALBAS E	PVALFLA G	QNTUNI T
France	:	:	0	:U	kg
Netherlands	0	0	0	:	kg
Germany	158.412.000	15.276.633	0	:	kg
Italy	3.352.688.000	500.535.000	0	:	kg
United Kingdom	0	0	0	:	kg
Ireland	0	0	0	:	kg
Denmark	14.380	139.832	0	:	kg
Greece	204.662.663	44.484.347	0	:	kg
Portugal	0	0	0	:	kg
Spain	0	0	0	:	kg
Belgium	0	0	0	:	kg
Luxemburg	0	0	0	:	kg
Iceland	0	0	0	:	kg
Norway	0	0	0	:	kg
Sweden	0	0	0	:	kg
Finland	0	0	0	:	kg
Austria	0	0	0	:	kg
Malta	0	0	0	:	kg
Estonia	0	0	0	:	kg
Latvia	0	0	0	:	kg
Lithuania	0	0	0	:	kg
Poland	0	0	0	:	kg
Czechia	:	:	0	:C	kg
Slovakia	0	0	0	:	kg
Hungary	73.000	41.476	0	:	kg
Romania	166.000	125.416	0	:	kg
Bulgaria	:	:	0	:C	kg
Slovenia	7.710.046	3.525.356	0	:	kg
Croatia	9.477.000	1.454.893	0	:	kg
EU25TOTALS	:	:	:	:	:

EU27TOTALS_2007	:	:	:	:	:
Cyprus	0	0	0	:	kg