



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ - ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ -
ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ



ANNA K. ΜΑΡΓΑΡΙΤΙΔΟΥ

ΟΙ ΠΟΛΥΤΙΜΟΙ ΛΙΘΟΙ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2021





ANNA K. ΜΑΡΓΑΡΙΤΙΔΟΥ

ΟΙ ΠΟΛΥΤΙΜΟΙ ΛΙΘΟΙ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

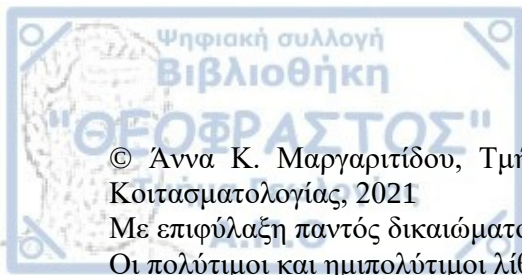
Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Τομέας Ορυκτολογίας - Πετρολογίας - Κοιτασματολογίας

Επιβλέπων Καθηγητής

Βασίλης Μέλφος, Αναπληρωτής Καθηγητής

© Άννα Κ. Μαργαριτίδου, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All right reserved.



© Άννα Κ. Μαργαριτίδου, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Ορυκτολογίας, Πετρολογίας, Κοιτασματολογίας, 2021
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.
Οι πολύτιμοι και ημιπολύτιμοι λίθοι της Ελλάδας.

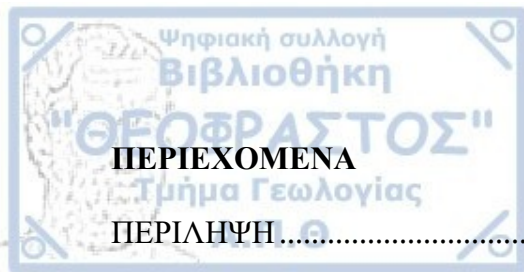
© Anna K. Margaritidou, School of Geology, Department of Mineralogy, Petrology, Economic Geology, 2021
All rights reserved.
Gemstones of Greece – *Bachelor Thesis*

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.

Εικόνα Εξωφύλλου: www.mindat.org





ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	Error! Bookmark not defined.
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	Error! Bookmark not defined.
2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΟΛΥΤΙΜΩΝ ΛΙΘΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	6
3. ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΠΟΛΥΤΙΜΩΝ ΛΙΘΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.Ανατολική Μακεδονία και Θράκη.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Νησιωτική Ελλάδα	10
3.2.α) Σέριφος	10
3.2.β) Ικαρία.....	11
3.2.γ) Νάξος	11
4. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	Error! Bookmark not defined.
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	Error! Bookmark not defined.
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	20



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι πολύτιμοι λίθοι στην Ελλάδα

Μαργαριτίδου Άννα

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά την μελέτη και την παρουσίαση ορισμένων πολύτιμων και ημιπολύτιμων λίθων σε όλη την Ελλάδα. Σκοπός της διπλωματικής αυτής είναι να αναδείξει τον ορυκτό πλούτο της Ελλάδας απαριθμώντας τις σημαντικότερες περιοχές εμφάνισης πολύτιμων ευρημάτων διάσπαρτων στον ελληνικό χώρο και του τρόπου σχηματισμού τους σε συνδυασμό με την παράθεση φωτογραφικού υλικού. Ειδικότερα στην παρούσα βιβλιογραφική εργασία αναφέρεται η εξ ορισμού έννοια των πολύτιμων λίθων, ενώ περιγράφεται ενδεικτικά η ορυκτολογική σύσταση και τα περιβάλλοντα σχηματισμού των σημαντικότερων ευρημάτων του ελληνικού χώρου. Πιο αναλυτικά, αναφέρονται οι λίθοι που εντοπίζονται σε υψηλού βαθμού μεταμόρφωσης ζώνες, σε ζώνες skarn και σε υδροθερμικά μαγματικά περιβάλλοντα. Τέλος, θα γίνει μια σύντομη περιγραφή των πολύτιμων λίθων μαζί με ένα επιλεγμένο φωτογραφικό υλικό.



ABSTRACT

Gemstones of Greece

Margaritidou Anna

The present thesis concerns the study and presentation of some precious and semi-precious rocks (gemstones) all over Greece. The thesis aims to highlight the mineral resources of Greece, listing the most important Greek regions where gemstones findings have been sparsely found and their formation combined with the provision of photographic material. In the present thesis, the meaning/concept is specifically referred by definition while indicative mineralogical composition and crystallizing environments of the most significant findings in Greece are described. In further analysis, the gemstones which are located in high degree metamorphic units, in skarn zones and in magmatic – hydrothermal environments are referred. Finally, a short description of gemstones along with a selected photographic material will be mentioned.



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το θέμα της διπλωματικής πτυχιακής εργασίας μου ανατέθηκε τον Ιούνιο του 2020 από τον Καθηγητή του Τομέα Ορυκτολογίας – Πετρολογίας – Κοιτασματολογίας του Τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, κ. Βασίλειο Μέλφο, τον οποίο ευχαριστώ θερμά που ανέδειξε τις δικές μου αναζητήσεις πάνω στην γεωλογία και μου ανέθεσε αυτό το θέμα να γίνει η διπλωματική μου εργασία. Στο πλαίσιο της αναζήτησης και της μελέτης για τους πολύτιμους λίθους στην Ελλάδα, η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία επιθυμεί να παρουσιάσει τους λίθους αυτούς με τρόπο τέτοιο ώστε να είναι φιλική προς κάθε αναγνώστη-αναγνώστρια. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω και πάλι τον κ. Βασίλη Μέλφο για την εμπιστοσύνη του και την βοήθεια του, καθώς επίσης να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου τους γονείς μου, την Έφη, τον Γιώργο και την Μαρία που ήταν μαζί μου καθ' όλη την διάρκεια αυτού του ταξιδιού.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εξ ορισμού οι πολύτιμοι λίθοι είναι υλικά που χρησιμοποιούνται στο τομέα της διακόσμησης (κοσμήματα, στολισμός αντικειμένων), είναι σχετικά σπάνια με μεγάλη σκληρότητα και ανθεκτικά ώστε να αντέχουν στη φθορά και στην διάβρωση που μπορεί να προκληθεί από την επαφή με το δέρμα και τα καλλυντικά. Έχουν ξεχωρίσει από την αρχαιότητα για το ιδιαίτερο χρώμα τους, την λάμψη τους, τη διαύγεια, την ανθεκτικότητα και την υψηλή αναλογία της τιμής τους ως προς τον όγκο τους. Παράγοντες που επηρεάζουν την αξία της πέτρας είναι η διαύγεια, η κοπή και το μέγεθος ως προς το βάρος τους. Οι πολύτιμοι λίθοι καλύπτουν μια τεράστια γκάμα προϊόντων που συναντάται στην βιομηχανία των κοσμημάτων από την αρχαιότητα έως σήμερα. Οι περισσότεροι είναι μονοκρυσταλλικοί ή ορυκτά, από τα οποία κάποια μπορεί να είναι άμορφοι πολύτιμοι λίθοι, όπως μερικές ποικιλίες οπαλλίου και φυσικού γυαλιού. Κάποιοι μπορεί να είναι στερεά διαλύματα (γρανάτες, περιδοτίτες κ.ά.), άλλοι πετρώματα (ιαδεΐτης, λάπις λάζουλι) ενώ τέλος άλλοι αποτελούνται εξολοκλήρου ή μερικώς από οργανικά υπολείμματα (κεχριμπάρι, πέρλες, κοράλλια κ.α.). Ο κλάδος ο οποίος ασχολείται με την αναγνώριση των πολύτιμων λίθων, με τις τεχνικές προσδιορισμού καθώς και με την πιστοποίηση τους είναι η Γεωλογία, η οποία αποτελεί τμήμα της Ορυκτολογίας-Πετρολογίας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Groat and Stern, κάθε ορυκτό ή πέτρωμα αρκετά όμορφο για να τραβήξει τα βλέμματα, να εξορυχθεί και να πουληθεί για την ομορφιά του μπορεί να θεωρηθεί πολύτιμος λίθος. Από τους πιο εξεζητημένους πολύτιμους λίθους είναι τα διαμάντια, τα ρουμπίνια (κόκκινο κορούνδιο) και τα ζαφείρια (μπλε κορούνδιο) , τα σμαράγδια και άλλες πολύτιμες μορφές του ορυκτού της βηρύλλου, η χρυσοβήρυλλος, ο τανζανίτης (μπλε ζοισίτης) , ο τσαβορίτης (πράσινος γροσσουλαριούχος γρανάτης) , ο τουρμαλίνης (χάλκινος ‘neon’ μπλε χρώματος) , το τοπάζιο και ο ιαδεΐτης. Τα πιο κοινά πολύτιμα υλικά περιέχουν μεταξύ άλλων κεχριμπάρι, πυρίτιο, αστρίους, τουρμαλίνη, σπινέλλιο, γρανάτη, ζirkόνιο, κ.α.

Παρόλα αυτά δεν είναι τα ορυκτά από μόνα τους που χαρακτηρίζουν το πολύτιμο λίθο αλλά τα χαρακτηριστικά ενός συγκεκριμένου δείγματος.

Η Ελλάδα δεν θεωρείται ως μία σημαντική πηγή για διάφορους λόγους. Γνωστές εμφανίσεις στην Ελλάδα περιλαμβάνουν τα ρουμπίνια της Ξάνθης , τα ζαφείρια και την βήρυλλο της Νάξου, τους κόκκινους σπεςσαρτίνες από την Πάρο, τους σμισθωνίτες της οξειδωτικής ζώνης του Λαυρίου και την ποικιλία του πράσινου χαλαζία (πρασινίτης) που εμφανίζεται στους σχηματισμούς , στα skarn , της Σερίφου. Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν



ανακαλυφθεί στην Ελλάδα ορυκτοί μεγακρύσταλλοι πολλοί απ' τους οποίους εμφανίζουν ιδιότητες πολύτιμων λίθων. Οι πολύτιμοι λίθοι της Ελλάδος δημιουργούνται σε διαφορετικές γεωλογικές συνθήκες, η μελέτη των οποίων θα αυξήσει την γνώση μας πάνω στις συνθήκες που είναι απαραίτητες για την κρυστάλλωση και την συγκέντρωση τους σε οικονομικά βιώσιμα αποθέματα.

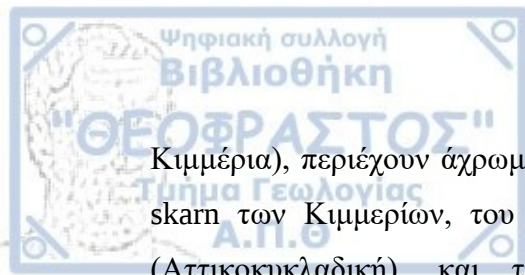
2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΟΛΥΤΙΜΩΝ ΛΙΘΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα πολύτιμοι λίθοι προκύπτουν σε διάφορους τύπους πετρωμάτων που προέρχονται κυρίως από τέσσερις τεκτονικές-μεταμορφικές ενότητες: της Ροδόπης, της Αττικοκυκλαδικής μάζας, της Πελαγονικής ζώνης και τους φυλλίτες-χαλαζίτες της Κρήτης. Στα κρυσταλλικά πετρώματα μπορούμε να διακρίνουμε δύο ομάδες πολύτιμων λίθων. Αυτοί που δημιουργήθηκαν κατά την διάρκεια τοπικών συνθηκών μεταμόρφωσης και αυτοί που συνδέονται με αργές αλπινότυπες διακλάσεις.

Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει Μπ-ούχα πυριτικά ορυκτά (Μπ-ούχος ανδαλουσίτης, σπεςσαρτίνης, Μπ-ούχος γροσσουλάριος, Μπ-ούχος κλινοζοισίτης, Μπ-ούχος ζοισίτης και πορτοκαλί χρώματος Fe-ούχος, Μπ-ούχος κυανίτης) που φιλοξενούνται σε ανθρακοφόρους ορθο- και παρα- γνεύσιους στη Θάσο και στη Πάρο (μάζα Ροδόπης και Αττικοκυκλαδική αντίστοιχα), καθώς και κορούνδια στις περιοχές της Ξάνθης/Δράμας (μάζα Ροδόπης) και στα νησιά της Νάξου-Ικαρίας (Αττικοκυκλαδική ζώνη). Στην περιοχή της Ξάνθης/Δράμας ποικιλίες κορουνδίου (ζαφείρια και ρουμπίνια) συναντώνται μέσα σε μάρμαρα και εκλογιτικούς αμφιβολίτες που προσανατολίζονται παράλληλα στην UHP-HP ζώνη συρραφής του Νέστου. Στην Αττικοκυκλαδική ζώνη, μπλε ζαφείρια έχουν εντοπιστεί σε μεταβωξίτες που φιλοξενούνται εντός μαρμάρων.

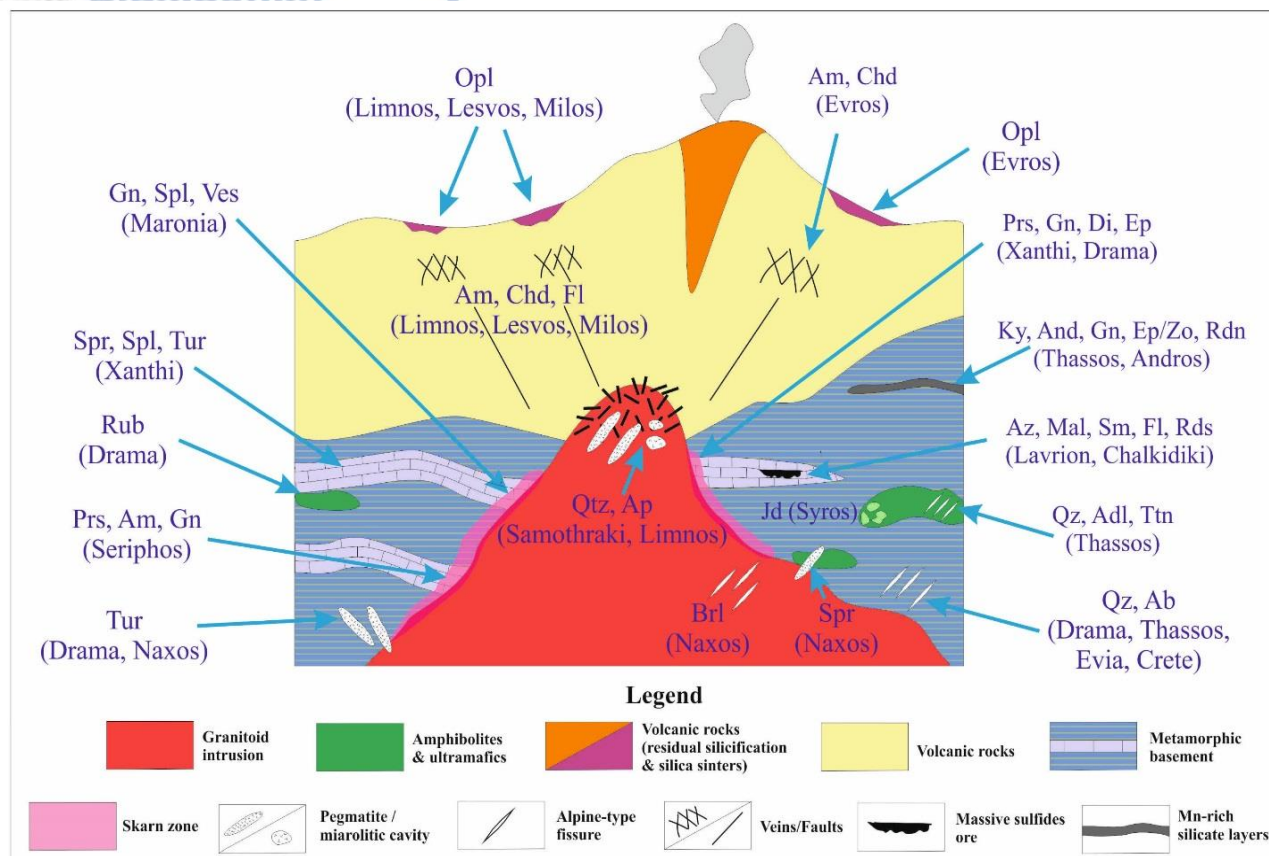
Οι αλπινότυπες διακλάσεις της Ελλάδας περιέχουν ποικιλίες χαλαζία, ποιότητας πολύτιμου λίθου (πράσινος χαλαζίας, αμέθυστος, καπνίας και άχρωμος χαλαζίας), αλβίτη και τιτανίτη. Η λιθολογία των ξενιστών είναι ορθο-/παρα- γνεύσιοι και μεταβασίτες στην Ροδόπη (Δράμα, Θάσος) και στην Αττικοκυκλαδική (Πεντελικό Όρος, Εύβοια, Ίος) μάζα και μετα-χαλαζίτες (Κρήτη). Μεταμορφικές/μετασωματικές διεργασίες εντός μιας ζώνης υποβύθισης, οδήγησαν στον σχηματισμό σωμάτων ιαδεΐτη στη Σύρο και γρανάτη και βεζουβιανίτη μέσα σε σώματα ροδονίτη στη μάζα της Ροδόπης και στην Αττικοκυκλαδική ζώνη.

Τα Τριτογενή μαγματικά-υδροθερμικά περιβάλλοντα στην Ελλάδα μπορούν επίσης να μας παρέχουν διάφορα είδη πολύτιμων υλικών (βήρυλλος, ζαφείρια, γρανάτες, βεζουβιανίτες, διοψίδιος, επίδοτο, ροδοχρωσίτες, ποικιλίες χαλαζία και πυριτικά μικροκρυσταλλικά είδη). Στους πηγματίτες της Νάξου συναντάμε ακουαμαρίνα, καθώς και μπλε, μωβ και ροζ ποικιλίες ζαφειριών. Τα μιαρολιθικά έγκοιλα και οι χαλαζιακές φλέβες που διασταυρώνονται στους γρανιτοειδείς σχηματισμούς (Σαμοθράκη, Μαρώνια και



Κιμμέρια), περιέχουν άχρωμο χαλαζία και καπνία υψηλής ποιότητας. Τα ενδο- και έξω-skarη των Κιμμερίων, του Κρεστίου, της Μαρώνειας (μάζα Ροδόπης), της Σερίφου (Αττικοκυκλαδική), και της Κω, φιλοξενούν σημαντικούς γροσσουλαριούχους-ανδραδιτούχους γρανάτες, βεζουζιανίτες, επίδοτα καθώς και κρυστάλλους πρασινίτη και αμέθυστου. Ροδοχρωσίτες και φθορίτες προκύπτουν στις εναποθέσεις ανθρακικής αντικατάστασης της Ολυμπιάδας στη Χαλκιδική και στο Λαύριο της Αττικής αντίστοιχα. Οι πολύτιμοι λίθοι που συνδέονται με υδροθερμικά αλλοιωμένα ηφαιστειακά πετρώματα περιλαμβάνουν αμέθυστο, χαλκηδόνιο, οπάλλιο, απολιθωμένο ξύλο και φθορίτη στις Σάπες, στο Σουφλί (μάζα Ροδόπης), στη Λέσβο, στη Λήμνο, στη Σάμο και στη Μήλο (ηφαιστειακά τόξα κεντρικού και νότιου Αιγαίου).

Συνεχείς μελέτες πάνω στη Γεωλογία των πολύτιμων λίθων είναι απαραίτητες για να μπορέσουμε να εκτιμήσουμε καλύτερα την ποιότητα των δειγμάτων στην Ελλάδα και να μιλήσουμε για τις δυνατότητες εκμετάλλευσής τους.



Εικόνα 1 Υποθετικό μοντέλο, το οποίο παρουσιάζει τα ποικίλα περιβάλλοντα δημιουργίας και κρυστάλλωσης των πολύτιμων λίθων στην Ελλάδα.

Συντομογραφίες: Ab: Αλβίτης, Adl: Αδουλάριος Am: Αμέθυστος, And: Ανδalousίτης, Ap: Απατίτης, Az: Αζουρίτης, Brl: Βηρύλλιο, Chd: Χαλκηδόνιος, Di: Διοψίδιος, Epid: Επίδοτο, Fl: Φθορίτης, Gn: Γρανάτης, Jd: Ιαδεΐτης, Ky: Κυανίτης Prs: Πρασινίτης Rdn: Ροδονίτης, Rds: Ροδοχρωσίτης, Sm: Σμισθωνίτης, Spr: Ζαφείρι, Spl: Σπινέλλιο, Ttn: Τίτανίτης, Tur: Τουρμαλίνης, Ves: Βεζουβιανίτης.

3. ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΠΟΛΥΤΙΜΩΝ ΛΙΘΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

3.1 Ανατολική Μακεδονία και Θράκη

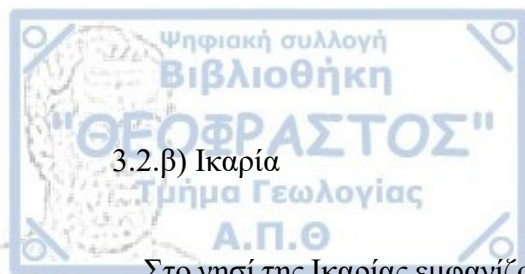
Αρχικά, γεωλογικές έρευνες που διεξήχθησαν τα τελευταία χρόνια στην περιοχή της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, έφεραν στην επιφάνεια εμφανίσεις μεγακρυστάλλων ποιότητας πολύτιμων λίθων. Τα ορυκτά αυτά διακρίθηκαν σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη αναφέρεται στα ορυκτά εκείνα τα οποία συνδέονται με μεταμορφικές διεργασίες αμφιβολιτικής έως πρσινοσχιστολιθικής φάσης, η δεύτερη αναφέρεται στα αλπινότυπα ορυκτά που συνδέονται με εφελκυστικές διακλάσεις και η τρίτη κατηγορία συνδέεται με τη μαγματική δραστηριότητα στη Βόρεια Ελλάδα ηλικίας Τριτογενούς. Η ορυκτογένεση σε εφελκυστικές διακλάσεις είχε ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό αμέθυστου με την καλύτερη εμφάνιση του να απαντάται στο Δασωτό Δράμας όπου ο αμέθυστος εμφανίζεται υπό μορφή σκήπτρου επάνω σε κρυστάλλους καπνία (Μέλφος 2002, Voudouris et al. 2004, Μέλφος 2005). Επιπρόσθετα, σε ζώνες μεταμόρφωσης βρέθηκαν οι γρανάτες της Μαρώνειας (μάζα Ροδόπης) οι οποίοι παρουσιάζουν εντυπωσιακό μέγεθος (έως 10cm) με πράσινα, πορτοκαλί έως σκούρα καφέ χρώματα. Επίσης, για πρώτη φορά στη Μαρώνεια Ροδόπης εντοπίστηκαν διαφανείς γροσσουλάριοι με πορτοκαλί χρώμα. Το γνωστό κορούνδιο της Ξάνθης βρίσκεται σε ορίζοντες μαρμάρων και ζοισιτικών αμφιβολιτών της Ενότητας Σιδηρόνερου. Το μέγεθος των κρυστάλλων στην ενότητα αυτή φτάνει τα 3cm και το χρώμα τους είναι ερυθρό έως κυανό. Ακόμη, εμφανίσεις από ροζ έως μπλε ζαφείρια εντοπίστηκαν στην περιοχή της Ξάνθης, όπου εμφανίζονται κατά μήκος της ζώνης συρραφής UHP-HP του Νέστου. Οι πλέον γνωστές εμφανίσεις είναι εκείνες του ερυθρού κορούνδιου στη Γοργόνα και στο Στήριγμα Ξάνθης, καθώς και στο Μεσοχώρι Δράμας (Μέλφος 2002). Στη περιοχή του Παρανεστίου Δράμας συναντάμε επίσης εμφανίσεις κορούνδιου, όπου οι κρύσταλλοι φτάνουν μέχρι 5cm και συνυπάρχουν με κυανίτη. Τα κορούνδια της συγκεκριμένης περιοχής έχουν σχετικά υψηλή περιεκτικότητα σε Si και Ca. Τα πετρώματα στην περιοχή Κορνοφωλιά στον Έβρο είναι ηφαιστειακά, τα οποία φιλοξενούν φλέβες επιθερμικού τύπου. Τα ηφαιστειακά πετρώματα αποτελούνται από ασβεσταλκαλικούς ανδεσίτες έως ρυοδακίτες ηλικίας Ολιγοκαίνου. Οι φλεβικές διεισδύσεις που φιλοξενούν τα πετρώματα ξενιστές αποτελούνται κυρίως από πολύμορφα του πυριτίου, όπως χαλκηδόνιος, χαλαζίας και τρεις τύπους οπάλιου (διάφανο, πράσινο και γαλακτόχρωμο). Επίσης, στην ίδια περιοχή έχουν βρεθεί και φλέβες αμέθυστου.

Τέλος, στη Θάσο και συγκεκριμένα το Τρίκορφο της Θάσου χαρακτηρίζεται από μια πλούσια Μn-ούχο παραγένεση ορυκτών, τα περισσότερα από τα οποία παρουσιάζουν έντονα χρώματα και ιδιαίτερα μεγάλους κρυστάλλους, κατάλληλους για πολύτιμους λίθους. Πρόκειται για Μn-ούχα πυριτικά ορυκτά τα οποία είναι: ο Μn-ούχος ανδαλουσίτης (έως 15.6% κ.β. Mn_2O_3), ο σπεςσαρτίνης (έως 47.7% κ.β. MnO), ο πιεμοντίτης (έως 12.7% κ.β. Mn_2O_3) και Μn-ούχος γροσσουάριος (3.6% κ.β. MnO). Τα ορυκτά αυτά συνοδεύονται από διοψίδιο, κεροστίλβη, μοσχοβίτη, τουρμαλίνη, αιματίτη, και κυανίτη. Το πορτοκαλί χρώμα του κυανίτη στην περιοχή του Τρίκορφου οφείλεται κυρίως στην αντικατάσταση του Mn^{2+} . Αν και το περιεχόμενο είναι σημαντικά χαμηλότερο από αυτό στην κατάθεση Loliondo (Τανζανία). Το νησί της Θάσου (Ροδόπη, Ελλάδα) μπορεί πλέον να χαρακτηριστεί ως η δεύτερη τοποθεσία παγκοσμίως όπου αναφέρεται ο πλούσιος πορτοκαλί κυανίτης.

3.2. Νησιωτική Ελλάδα

3.2.α) Σέριφος

Η Σέριφος αποτελεί έναν μοναδικό ορυκτολογικό γεώτοπο και μια περίπλοκη γεωλογικά περιοχή, η οποία συμπεριλαμβάνει διεισδύσεις, skarn και ανθρακικές αντικαταστάσεις. Το νησί αυτό ανήκει στο μεταμορφικό σύμπλεγμα της Ατικοκυκλαδικής ζώνης, η οποία δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια της Αλπικής ορογένεσης των Ελληνίδων. Πρώτη φορά στη Σέριφο ανακαλύφθηκε ο πρασινίτης στην περιοχή Αβεσσαλός ποικιλίας πολύτιμου λίθου. Στα Νερούτσικα του Αβεσσαλού παρατηρούνται δύο σχηματισμοί πρασινίτη. Η πρώτη ποικιλία αναφέρεται σε έναν βαθύ πράσινο που συνοδεύεται από αιματίτη με τη μορφή τριαντάφυλλου. Η δεύτερη μορφή αναφέρεται σε κρυστάλλους πρασινίτη – αμέθυστου που έχουν σχήμα σκήπτρου. Η μορφή αυτή αποτελείται από τον πρασινίτη που δημιουργείται στη βάση και από τον αμέθυστο στην κορυφή του κρυστάλλου και από εναλλαγές φάσεων, όπως μεταβάσεις από πρασινίτη σε αμέθυστο και πάλι σε πρασινίτη. Ο αμέθυστος είναι διάφανος/διαυγής και θεωρείται πολύτιμος λίθος. Τέλος, το πράσινο χρώμα του χαλαζία της Σεριφου προκαλείται από νανο- έως μικρομετρικά εγκλείσματα ακτινολίτη.

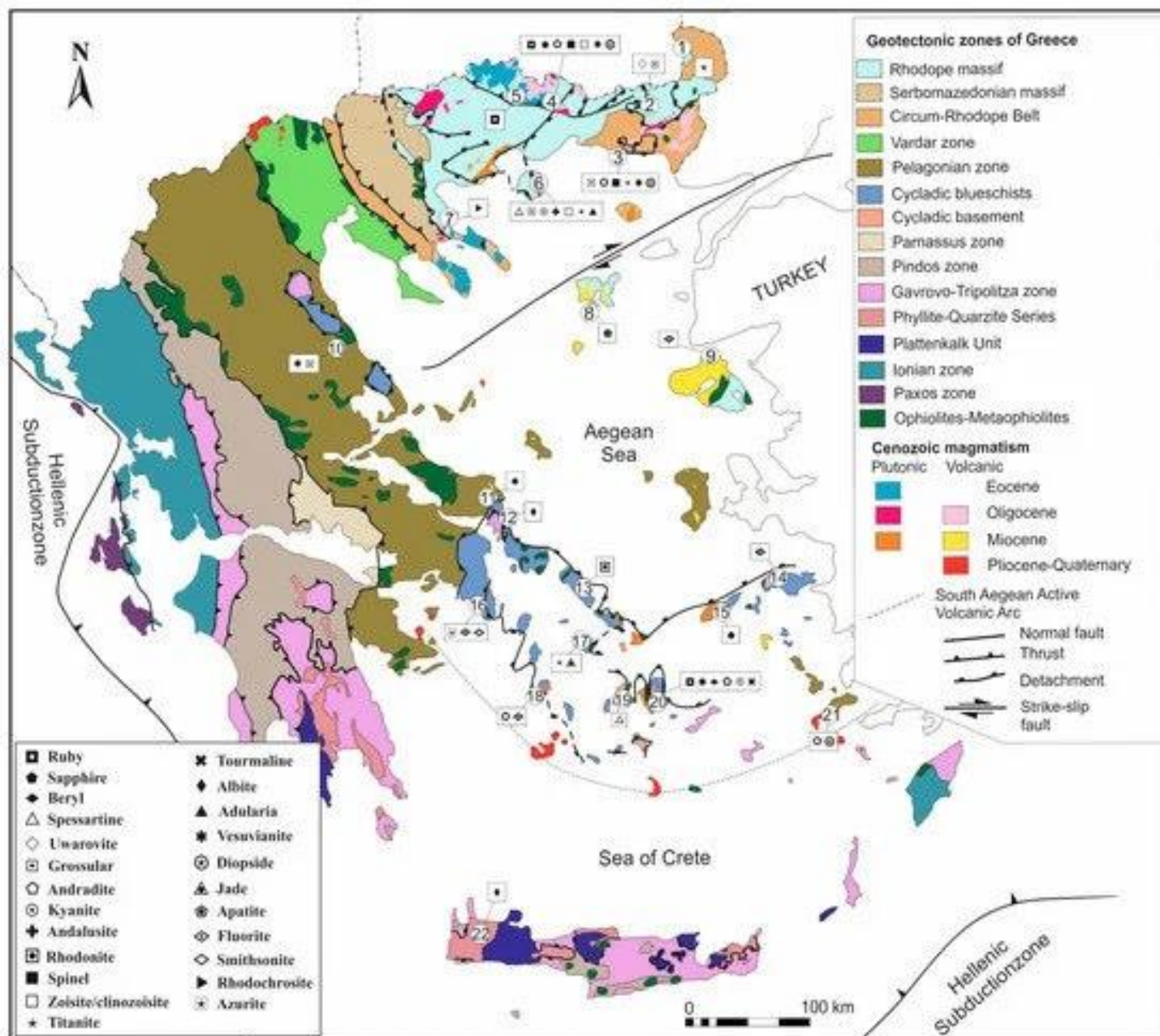


3.2.β) Ικαρία

Στο νησί της Ικαρίας εμφανίζονται μπλε ζαφείρια στους μεταβωξίτες του Όρους Αθέρα, που φιλοξενούνται μέσα σε μάρμαρα, τα οποία βρίσκονται πάνω από γνευσιακούς σχηματισμούς. Τα κορούνδια έχουν βαθύ μπλε χρώμα, είναι κυλινδρικά έως καλά διαμορφωμένα, έχουν μέγεθος έως 4 cm και συνοδεύονται από Fe-ούχο χλωρίτη, αιματίτη, ρουτίλιο και διάσπορο. Το κορούνδιο περιέχει εγκλείσματα ιλμενίτη, αιματίτη, σπινέλλιο, ρουτίλιο και ζirkόνιο.

3.2.γ) Νάξος

Στο νησί της Νάξου συναντάμε ζαφείρια μπλε χρώματος μεγέθους έως 3cm τα οποία σχετίζονται με γρανιτοειδείς πηγματίτες. Εντός των αποπυριτιωμένων πηγματιτών (πλουμασίτες), άχρωμο έως μπλε, μωβ και ροζ κορούνδια μπορεί να εμφανιστούν είτε ως απομονωμένοι κρύσταλλοι με πλαγιοκλαστικό συνδετικό υλικό και/ή συνδεδεμένο με τουρμαλίνη και φλογοπίτη. Οι κρύσταλλοι των ζαφειριών της Νάξου είναι σε σχήμα βαρελιού, εμφανίζουν μακροσκοπικά χρωματική ζώνωση με έναν μπλε πυρήνα που περιβάλλεται από ένα λευκό χείλος ή ως ένα μπλε περίγραμμα/χείλος που περιβάλλει έναν άχρωμο πυρήνα ή και ροζ πυρήνες με μωβ εξωτερικά χείλη. Στο νότιο τμήμα του νησιού κοντά στο λόφο Καβαλάρη, εμφανίζεται ένα πέτρωμα με το όνομα κορουνδίτης, το οποίο αποτελείται σχεδόν εξ ολοκλήρου από μπλε κορούνδιο. Το κορούνδιο από αυτή την περιοχή δεν εμφανίζεται σε καλά σχηματισμένους κρυστάλλους, είναι ως επί το πλείστον συμπαγές και ημιδιαφανές, κατάλληλο μόνο για κοπή cabochon. Μπλε κρύσταλλοι βηρύλλου (ποικιλίας ακουαμαρίνα) είναι τυπικά συστατικά της Νάξου, τόσο μέσα σε μιγματιτικούς δόμους, όσο και στους πηγματίτες που διασταυρώνουν τα τριγύρω μεταμορφωμένα πετρώματα.



Εικόνα 2 Εμφάνισεις ορυκτών ποιότητας πολύτιμων λίθων σε μεταμορφωμένα και πυριγενή πετρώματα στην Ελλάδα. Σημεία: 1. Δίκαια/Εβρος, 2.Κορνοφωλιά/Εβρος, 3.Αετοχώρι/Εβρος, 4.Σάπες/Ροδόπη, 5.Κιμμέρια/Ξάνθη, 6.Δασωτό/Δράμα, 7.Λόφος Κρέστη/Κάτω Βροντού/Δράμα, 8.Τρίκορφο/Θάσος, 9.Στρατόνι-Ολυμπιάδα/Χαλκιδική, 10.Όρος Φεγγάρι/Σαμοθράκη, 11.Μούδρος/Λήμνος, 12.Μεγάλα Θέρμα/Μυτιλήνη, 13.Γέρας/Μυτιλήνη, 14.Κριεζά-Κόσκινα/Εύβοια, 15.Όρος Πεντέλη/Αττική, 16.Αμπελος/Σάμος, 17.Αβεσσαλός/Σέριφος, 18. Ταΰγετος, 19.Χονδρό Βουνό/Μήλος, 20.Μυλοπόταμος/Ιος, 21.Ρόδος, 22.Πράσες/Κρήτη, 23.Αγία Πελαγία/Κρήτη

4. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

- Κορούνδιο (Corundum) Al_2O_3

Το κορούνδιο έχει σκληρότητα 9 στην κλίμακα Mohs, η αμέσως μεγαλύτερη μετά το διαμάντι. Η ευγενής ποικιλία του κορούνδιού είναι τα ρουμπίνια και ζαφείρια, ενώ η αδιαφανής ποικιλία του είναι η σμύριδα (βιομηχανικό ορυκτό). Τα ρουμπίνια είναι η κόκκινη ποικιλία του κορούνδιού και το χρώμα τους οφείλεται σε ίχνη Cr, ενώ τα ζαφείρια είναι όλα τα υπόλοιπα χρώματα πλην του κόκκινου, αλλά συνήθως εμφανίζεται με κυανό χρώμα και αυτό οφείλεται σε ίχνη Fe ή Ti. Στην Ελλάδα, γνωστές και σημαντικές εμφανίσεις είναι τα ρουμπίνια της Ξάνθης και τα ζαφείρια της Νάξου.



Εικόνα 3 Κορούνδιο ποικιλία ρουμπινιού, Παρανέστι Δράμας



Εικόνα 4 Κορούνδιο ποικιλία ζαφειριού, Νάξος

- Γρανάτες (Garnets)

Οι γρανάτες είναι μια ομάδα πυριτικών ορυκτών με σκληρότητα 6,5-7,5 και παρουσιάζονται σε πολλές ποικιλίες (σπεσσαρτίνης, ουβαροβίτης, γροσσουλάριος και ο ανδραδίτης) στα skarn της Μαρωνείας, Κιμμέρια, Κρεστίου, Κω και Σερίφου, καθώς επίσης και στην Πάρο και Θάσο. Ο σπεσσαρτίνης συναντάται σε πηγματίτες και μεταμορφωμένα πετρώματα πλούσια με Μn, ο ουβαροβίτης είναι σπάνιος και βρίσκεται σε χρωμιούχα κοιτάσματα, ο γροσσουλάριος είναι ένα τυπικό ορυκτό θερμομεταμόρφωσης επαφής ασβεστόλιθων (skarn) και τέλος, ο ανδραδίτης συναντάται σε μεταμορφωμένους εξ επαφής ασβεστόλιθους (skarn).



Εικόνα 5 Γροσσουλάριος, Κιμμέρια Ξάνθης

Στις περιοχές Αγία Μαρίνα και Αβεσσαλός, στο νησί της Σερίφου υπάρχουν πολλές εμφανίσεις της ευγενούς ποικιλίας του ανδραδίτη μέσα σε συμπαγή γρανατιτικά skarn.



Εικόνα 6 Ανδραδίτης, Σέριφος

- Πολύμορφα του Al_2SiO_5

Στην ομάδα αυτή, η οποία έχει σκληρότητα 7-7,5 ανήκουν ο κυανίτης, ο σιλλιμανίτης και ο ανδαλουσίτης. Ο ανδαλουσίτης έχει χρώματα κίτρινο, πράσινο και καφέ, εμφανίζει έντονα το φαινόμενο του πλεοχρωισμού, γι' αυτό και μπορούν όλα τα χρώματα να εμφανιστούν και σε μία μόνο πέτρα. Μη-ούχος ανδαλουσίτης (ποικιλία βιρίδινο) και κυανίτης συναντώνται στο Τρίκορφο της Θάσου.





Εικόνα 8 Ορείς κρύσταλλος χαλαζία

Ο χαλαζίας είναι ένα πολύ διαδεδομένο ορυκτό και έχει σκληρότητα 7. Οι ευγενείς ποικιλίες που συναντώνται στην Ελλάδα είναι ο αμέθυστος (διάφανος μωβ χαλαζίας), η ορεία κρύσταλλος (διάφανος άχρωμος χαλαζίας), χαλκηδόνιος, καπνίας, πρασινίτης, μαύρος χαλαζίας (Morion). Διάσημες τοποθεσίες από ευγενείς ποικιλίες του χαλαζία συναντώνται στην Αθήνα, στην Εύβοια, στη Δράμα και στον Έβρο, κ.ά.



Εικόνα 9 Αμέθυστος (πάνω)- Πρασινίτης (κάτω)



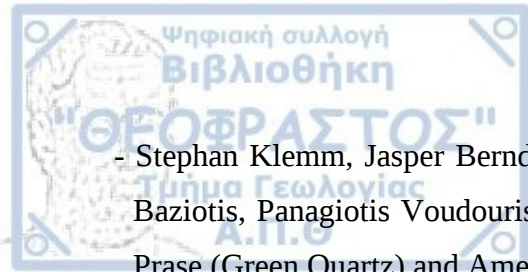
Εικόνα 10 Καπνίας, Όρος Πεντέλη, Αττική

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πολύτιμοι λίθοι δεν θεωρούνται μόνο τα διαμάντια, τα ρουμπίνια, τα ζαφείρια και τα σμαράγδια αλλά όπως αναφέρθηκε και στην αρχή της διπλωματικής κάθε ορυκτό ή πέτρωμα αρκετά όμορφο για να τραβήξει τα βλέμματα, να εξ ορυχθεί και να πουληθεί για την ομορφιά του μπορεί να θεωρηθεί πολύτιμος λίθος τους (Groat et al. 2007, Stern et al. 2013). Η εκμετάλλευση των πολύτιμων λίθων αντιμετωπίζει αρκετές δυσκολίες στην χώρα μας. Πολλές φορές η εκμετάλλευσή τους δεν είναι εφικτή λόγω των δύσβατων θέσεων των εμφανίσεων, της μικρής τους έκτασης και της έλλειψης των εξειδικευμένων εργαστηρίων για την κατεργασία τους, όπως την κοπή, την βελτίωση της διαύγειας τους κ.ά. Η ύπαρξη πολύτιμων και ημιπολύτιμων λίθων στην Ελλάδα θα έπρεπε να αποτελέσει το έναυσμα για την δημιουργία εργαστηρίων, όπου θα ελέγχεται η ποιότητα των λίθων αυτών, καθώς και η δημιουργία ενός δημόσιου ή ιδιωτικού γεωλογικού φορέα, ο οποίος θα συμβάλλει και θα οργανώσει την συστηματική έρευνα του ορυκτού πλούτου της χώρας με σκοπό την πολιτισμική και οικονομική ανάπτυξη της. Η γεωτουριστική ανάπτυξη των ορυκτολογικών και πετρολογικών ειδών της χώρας σε συνδυασμό με την ίδρυση Ορυκτολογικού Μουσείου, βεβαιώνει τη διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς των τόπων αυτών και επίσης προσφέρει την ευκαιρία για συνεχή ανάπτυξη. Οι γεωτόποι αυτοί ανήκουν στην Ελληνική ορυκτολογική κληρονομία και μπορούν να θεωρηθούν έως ορυκτολογικοί θησαυροί, μοναδικοί στον κόσμο. Θα έπρεπε να γίνουν τμήμα των Ευρωπαϊκών γεωπάρκων ακολουθώντας μια πολιτική που ενισχύει τον φυσικό ορυκτό πλούτο, έτσι ώστε να τον προστατέψουμε και να τον προάγουμε.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βουδούρης Π., 2005. Τα ορυκτά της Αν. Μακεδονίας – Θράκης: Γεωλογικό πλαίσιο και προοπτικές γεωτουριστικής ανάπτυξης.
- Μέλφος Β., 2012. Ορυκτά και Πολύτιμοι λίθοι της Ελλάδας. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Βόλου.
- Alexandre Tarantola, Panagiotis Voudouris, Aurélien Eglinger, Christophe Scheer, Kimberly Trebus, Marie Bitte, Benjamin Rondeau, Constantinos Mavrogonatos, Ian Graham, Marius Etienne and Chantal Peichert, 2018. Metamorphic and Metasomatic Kyanite-Bearing Mineral Assemblages of Thassos Island (Rhodope, Greece).
- Groat, L.A. (Ed.) Geology of Gem Deposits; Mineralogical Association of Canada Short Course 37: Quebec City, QC, Canada, 2007.
- Kandy K. Wang §, Ian T. Graham, Angela Lay, Stephen J. Harris, David Ronald Cohen, Panagiotis Voudouris, Elena Belousova, Gaston Giuliani, Anthony E. Fallick, Alan Greig, 2017. The origin of a new Pargasite-Schist hosted ruby deposit from Paranesti, Northern Greece.
- Kandy K. Wang, Ian T. Graham, Laure Martin, Panagiotis Voudouris, Gaston Giuliani, Angela Lay, Stephen J. Harris and Anthony Fallick, 2019. Fingerprinting Paranesti Rubies through Oxygen Isotopes.
- Maneta V. and Voudouris P., 2010. Quartz megacrysts in Greece: Mineralogy and environment of formation.
- Panagiotis Voudouris, Athanassios Katerinopoulos, Filippa Christofalou, Giota Kassimi, 2018. - Serifos island, Aegean. Sea/Greece: a worldwide unique mineralogical and petrological geotope.
- Panagiotis Voudouris, Constantinos Mavrogonatos, Ian Graham, Gaston Giuliani, Vasilios Melfos, Stefanos Karampelas, Vilelmini Karantoni, Kandy Wang, Alexandre Tarantola, Khin Zaw, Sebastien Meffre, Stephan Klemme, Jasper Berndt, Stefanie Heidrich, Federica Zaccarini, Anthony Fallick, Maria Tsortanidis and Andreas Lampridis, 2019. Gem Corundum Deposits of Greece: Geology, Mineralogy and Genesis.
- Panagiotis Voudouris, Vasilios Melfos, Constantinos Mavrogonatos, Alexandre Tarantola, Jens Götze, Dimitrios Alfieris, Victoria Maneta and Ioannis Psimis, 2007. Amethyst Occurrences in Tertiary Volcanic Rocks of Greece: Mineralogical, Fluid Inclusion and Oxygen Isotope Constraints on Their Genesis.



- Stephan Klemm, Jasper Berndt, Constantinos Mavrogonatos, Stamatis Flemetakis, Ioannis Baziotis, Panagiotis Voudouris and Stamatios Xydous, 2018. On the Color and Genesis of Prase (Green Quartz) and Amethyst from the Island of Serifos, Cyclades, Greece.
- Stern, R.J.; Tsujimori, T.; Harlow, G.; Groat, L.A. Plate tectonic gemstones. Geology 2013.
- Voudouris, Graham I., Mavrogonatos K., Su S., Papavasiliou K., Farmaki M-V. and Panagiotidis P. 2016. Mn-Andalusite, spessartine, Mn-grossular, piemontite, and Mn-zoisite/clinozoisite from Trikorfo, Thassos island, Greece.

Φωτογραφικό υλικό: www.mindat.org