



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



ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΘΕΟΔΩΡΟΥ
ΑΕΜ 5114

ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2023





ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΘΕΟΔΩΡΟΥ

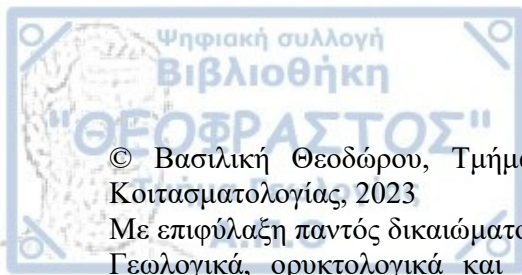
ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ
ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Τομέας Ορυκτολογίας - Πετρολογίας - Κοιτασματολογίας

Επιβλέπων Καθηγητής

Βασίλης Μέλφος, Καθηγητής

© Βασιλική Θεοδώρου, 2023
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All right reserved.



© Βασιλική Θεοδώρου, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Ορυκτολογίας, Πετρολογίας, Κοιτασματολογίας, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Γεωλογικά, ορυκτολογικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά του Αμέθυστου - *Διπλωματική Εργασία*

© Vasiliki Theodorou, School of Geology, Department of Mineralogy, Petrology, Economic Geology, 2023

All rights reserved.

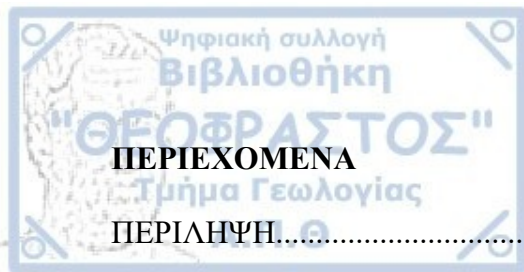
Geological, mineralogical and gemological characteristics of Amethyst - *Bachelor Thesis*

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: amethyst Brazil, Συλλογή Βασίλης Μέλφος





ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
ABSTRACT.....	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ.....	9
2.1. ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	10
2.2. ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ ΕΚΤΟΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.....	13
3. ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ	16
4. ΓΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ.....	22
4.1. ΓΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	25
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	28



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Γεωλογικά, Ορυκτολογικά και Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά του Αμέθυστου

Βασιλική Θεοδώρου

Στο παρόν κείμενο που αποτελεί την διπλωματική μου εργασία για το Τμήμα Γεωλογίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης περιγράφονται τα γεωλογικά και ορυκτολογικά χαρακτηριστικά του αμέθυστου καθώς επίσης και τα γεωμορφολογικά του χαρακτηριστικά. Στόχος αυτής της εργασίας είναι η κατανόηση της γένεσης και ανάπτυξης του, η κατανόηση των χαρακτηριστικών του ως ορυκτό (λίθος) αλλά και η αναγνώριση της αξίας που έχει ως ένας από του πιο διαδεδομένους πολύτιμους λίθους από την αρχαιότητα έως και σήμερα.



ABSTRACT

Geological, mineralogical and gemological characteristics of Amethyst

Vasiliki Theodorou

In this text, which is my diploma thesis for the Department of Geology of the Aristotle University of Thessaloniki, the geological and mineralogical characteristics of amethyst are described as well as its gemological characteristics. The aim of this work is to understand the conditions of formation and development, to understand its characteristics as a mineral (stone) but also to recognize its value as one of the most widespread precious stones from antiquity to the present day.



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ήταν το θέμα που μου πρότεινε ο Καθηγητής κ. Β. Μέλφος όταν βρέθηκα στο γραφείο του αναζητώντας θέμα για την πτυχιακή μου εργασία και του εξέφρασα την αδυναμία μου για το συγκεκριμένο πολύτιμο λίθο.

Η εργασία αυτή που μου ανατέθηκε στοχεύει στην περιγραφή των χαρακτηριστικών του αμέθυστου που τον κατατάσσουν ως έναν από τους πιο διαδεδομένους και υψηλής αξίας πολύτιμους λίθους παγκοσμίως.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στον Καθηγητή κ. Β. Μέλφο για το ενδιαφέρον του, την καθοδήγηση και την στήριξη του όποτε και αν την χρειάστηκα.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος πολύτιμος λίθος αναφέρεται στους λίθους κοινών ορυκτών που λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους, όπως το χρώμα, την καθαρότητα τους, τη σπανιότητα τους καθώς επίσης και την αντοχή τους στο χρόνο και τη διάβρωση, καθίστανται περιζήτητα. Πρόκειται κυρίως για τα ορυκτά εκείνα που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή κοσμημάτων και το στολισμό αντικειμένων. Τα μικρότερης αξίας ορυκτά ανήκαν στους ημιπολύτιμους λίθους.

Στους πολύτιμους λίθους ανήκαν το διαμάντι, το ζαφείρι με το χαρακτηριστικό μπλε χρώμα, το σμαράγδι με το χαρακτηριστικό πράσινο χρώμα, το ρουμπίνι με το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα και ο αμέθυστος με το χαρακτηριστικό ιώδες χρώμα. Όλα τα υπόλοιπα θεωρούνταν ημιπολύτιμοι λίθοι (Εικ. 1.1). Σήμερα δεν υπάρχει διάκριση και αναγνωρίζεται μόνο μία ομάδα, αυτή η οποία στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται ως gemstones που περιλαμβάνει και τους πολύτιμους αλλά και τους ημιπολύτιμους λίθους.



Εικόνα. 1.1. Πολύτιμοι/Ημιπολύτιμοι λίθοι (Jewelpedia).

Ο χαλαζίας είναι ένα ορυκτό με σκληρή σύσταση και παρουσιάζεται σε διάφορους χρωματισμούς, ανάμεσα τους είναι η χρώματος βιολετί ή ιώδη ποικιλία του (Εικ. 1.2). Αυτή η ιώδης απόχρωση του α-χαλαζία αποτελεί τον αμέθυστο. Η ονομασία του προέρχεται από τους Αρχαίους Έλληνες οι οποίοι πίστευαν ότι η κατοχή του προστάτευε από την μέθη, για αυτό τον ονόμασαν «αμέθυσον» από το στερητικό «α» και το ρήμα «μεθύω» (μεθύ). Μια δεύτερη εκδοχή του ονόματος του δίνεται από τον Πλίνιο στο έργο του «Φυσική Ιστορία», υποστηρίζοντας ότι το λαμπερό του χρώμα παραπέμπει στο κρασί. Ο μύθος αναφέρει ότι ο θεός του κρασιού ερωτεύτηκε μια γυναίκα με το όνομα Αμέθυστος, όμως εκείνη ικέτευε να μην τον παντρευτεί, έτσι η Θεά Άρτεμις για να τη γλυτώσει από το γάμο τη μεταμόρφωσε σε διάφανη γυάλινη πέτρα, τότε ο Διόνυσος μετανιωμένος έχυσε κρασί στην πέτρα δίνοντας της το χαρακτηριστικό της χρώμα.



Εικόνα. 1.2. Κρύσταλλοι χαλαζία με το χαρακτηριστικό βιολετί χρώμα (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

Παλαιότερα ο αμέθυστος χρησιμοποιούνταν για την κατασκευή αντικειμένων τέχνης, σήμερα συναντώνται δοχεία, σκεύη και κοσμήματα σε διάφορα μουσεία ανά τον κόσμο. Χρησιμοποιούνταν επίσης για την κατασκευή φυλαχτών καθώς οι αρχαίοι θεωρούσαν πως

θα τους προστάτευαν από το μεθύσι. Στις μέρες μας χρησιμοποιείται κυρίως στην κατασκευή κοσμημάτων (Εικ. 1.3). Πολλοί είναι αυτοί που πιστεύουν στην ενεργειακή επιρροή του αμέθυστου σε όσους έχουν γεννηθεί το μήνα Φεβρουάριο, πιο συγκεκριμένα πιστεύεται ότι ενισχύει τη δημιουργικότητα, το θάρρος και την αυτοεκτίμηση ενώ βοηθά και στη θεραπεία των νευραλγιών και της αϋπνίας.

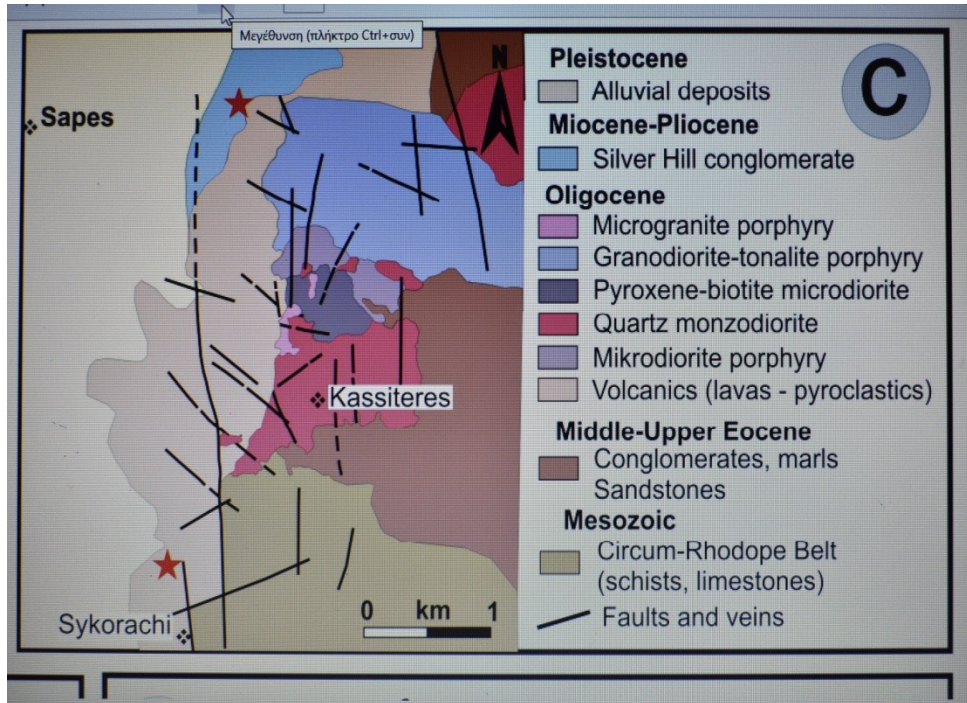


Εικόνα. 1.3. Φυλαχτό με αμέθυστο (Προσωπική συλλογή).

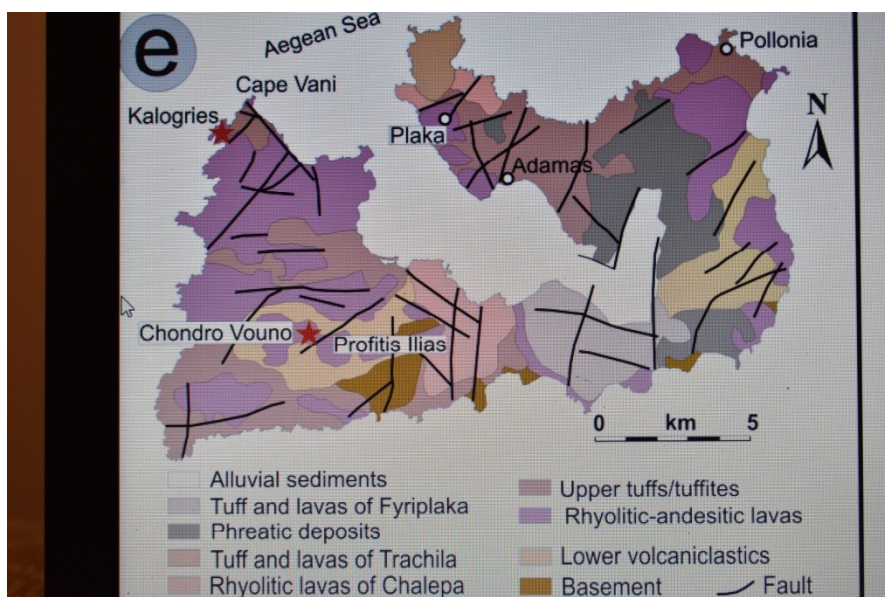
Γεωγραφικά ο αμέθυστος συναντάται στη Βραζιλία όπου μαζί με την Ουρουγουάη αποτελούν τις χώρες παραγωγής άριστης ποιότητας αμέθυστου. Κοιτάσματα αμέθυστου χαμηλότερης ποιότητας, συγκριτικά με τη Βραζιλία και την Ουρουγουάη, έχουν βρεθεί σε πολλές άλλες περιοχές. Συγκεκριμένα αμέθυστος βρέθηκε στην Μαδαγασκάρη, την Ζιμπάμπουε, την Μοζαμβίκη, το Κονγκό, τη Ναμίμπια, την Αυστραλία, το Μεξικό, τη Βολιβία, τον Καναδά, τις ΗΠΑ, τη Σρι Λάνκα, την Ινδία, την Myanmar (πρώην Μπούρμα), την Ιαπωνία και την Κίνα. Ακόμη, κοιτάσματα αμέθυστου βρέθηκαν στα Ουράλια Όρη στη Ρωσία, τη Γερμανία, την Αρμενία και την Τσεχία.

Στον ελληνικό χώρο κοιτάσματα αμέθυστου έχουν εντοπιστεί στις Σάπες, στις Κασσιτερές, στο Σουφλί και στα νησιά της Λέσβου, της Λήμνου και της Μήλου (Εικ. 1.5) (Voudouris & Katerinopoulos 2004, Μέλφος 2005 και Voudouris et al. 2018). Στο νησί της

Σερίφου αμέθυστος έχει εντοπιστεί σε skarn (ζώνες θερμικής μεταμόρφωσης), ενώ στην Πεντέλη (Αττική) και στο κάτω Νευροκόπι (Δράμα) αμέθυστος έχει εντοπιστεί μαζί με μεγάλου μεγέθους κρυστάλλους χαλαζία σε Αλπικού τύπου διακλάσεις (Εικ. 1.4).



Εικόνα. 1.4. Γεωλογικός χάρτης που δείχνει την θέση αμέθυστου στην περιοχή Κασσιτέρες-Σάπες (Voudouris et al. 2018).



Εικόνα. 1.5. Γεωλογικός χάρτης που δείχνει την θέση αμέθυστου στο νησί της Μύλου (Voudouris et al. 2018).

Το χρώμα του αμέθυστου ποικίλει από ανοικτό ρόδινο έως έντονο βαθύ ιώδες (Εικ. 1.6 & 1.7)



Εικόνα. 1.6. Αμέθυστος σε ανοικτό χρώμα, Βουλγαρία (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).



Εικόνα. 1.7. Αμέθυστος σε σκούρο ιώδες χρώμα, Βουλγαρία (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ

Ο αμέθυστος αποτελεί τύπο υδροθερμικού χαλαζία, ενός είδους κρυσταλλωμένου χαλαζία. Σχηματίζονται κοιτάσματα ορυκτών με μορφή φλεβών. Με τον όρο υδροθερμικό χαλαζία εννοούμε ένα συνδυασμό μάγματος που περιέχει στερά και πτητικά συστατικά. Αυτή η διαδικασία λαμβάνει χώρα σε συνθήκες υψηλής πίεσης και υψηλής θερμοκρασίας κάτω από την επιφάνεια της Γης. Οι συνθήκες αυτές δίνουν τη δυνατότητα στο νερό να διαλύσει διαφορετικά ορυκτά. Όσο η θερμοκρασία του μάγματος ελαττώνεται ο χαλαζίας και το νερό που αποτελούν το υπόλοιπο διάλυμα ρέουν μέσα στο περιβάλλον πέτρωμα, ψύχονται και στερεοποιούνται. Μέσω αυτής της διαδικασίας σχηματίζεται ο ιώδης μικροκρυσταλλικός χαλαζίας, δηλαδή ο αμέθυστος, το χρώμα του οποίου ποικίλει από ελαφρύ έως έντονο ιώδες, ανάλογα με το πόσο σίδηρος περιέχεται. Το χαρακτηριστικό ιώδες χρώμα σχηματίζεται σε διάλυμα πλούσιο σε οξείδιο του σιδήρου σε θερμοκρασία μικρότερη των 300 βαθμών κελσίου, ενώ ο αποχρωματισμός του ξεκινά στους 300 βαθμούς κελσίου και ολοκληρώνεται στους 400 βαθμούς κελσίου.

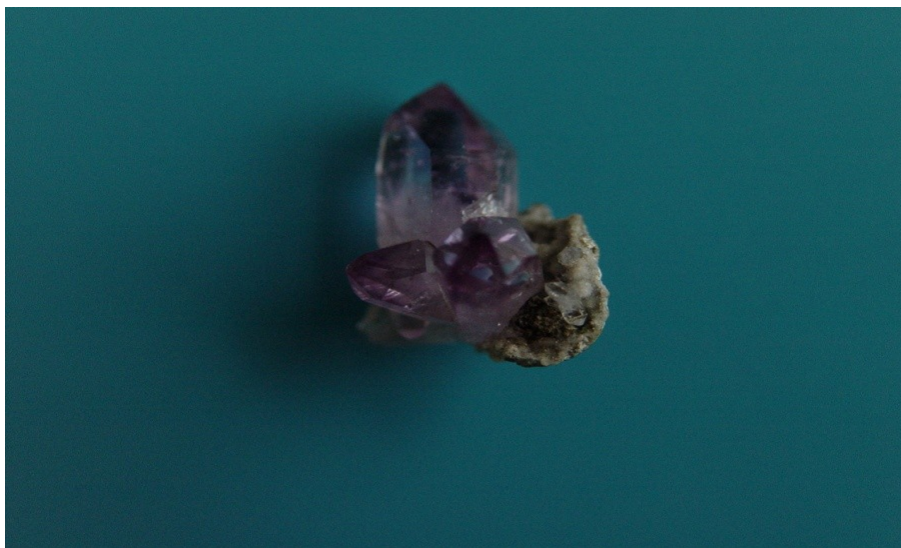
Γενετικά ο αμέθυστος σχετίζεται σε ηφαιστειακά πετρώματα και επιθερμικά συστήματα, υδροθερμικές και χαλαζιακές φλέβες σε μεταμορφωμένα πετρώματα, σε αλπικού τύπου διακλάσεις και σε γεώδη σε πυριγενή βασαλτικά πετρώματα (Εικ. 2.1). Ο αμέθυστος συμφύεται με άλλες μορφές χαλαζία. Σε αυτές περιλαμβάνονται ο κιτρίνης, δηλαδή η ποικιλία του χαλαζία γνωστή ως αμετρίνης, ο αχάτης και η διαφανής ποικιλία χαλαζία που ονομάζεται «ορεία κρύσταλλος».



Εικόνα. 2.1. Φλέβα αμέθυστου, Κορνοφωλιά - Σουφλί (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

2.1 ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

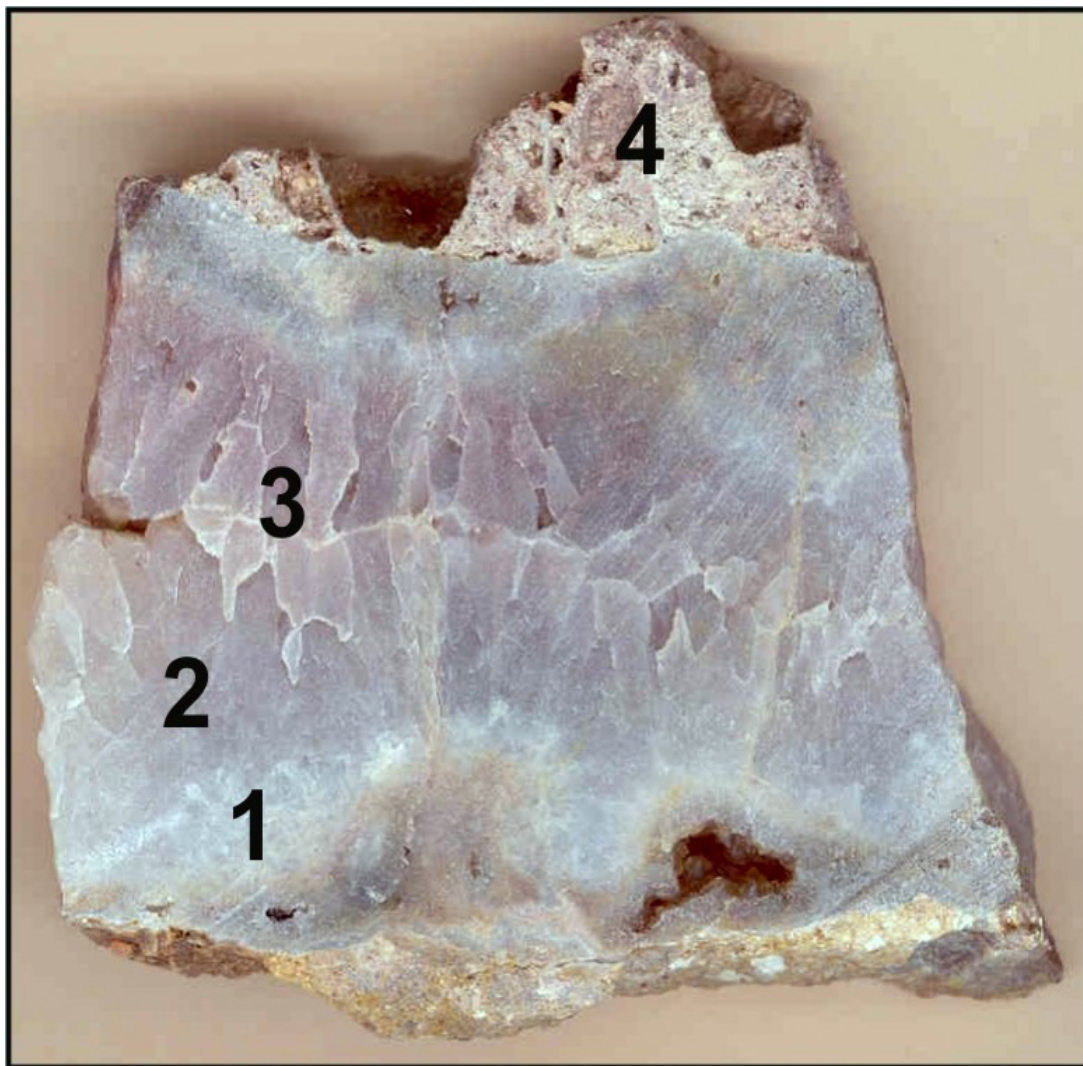
Στο Κάτω Νευροκόπι της Δράμας, στην περιοχή του Δασωτού εντοπίζεται αμέθυστος, ο οποίος αναπτύσσεται σε κενά αλπινότυπων χαλαζιακών φλεβών που διασχίζουν Παλαιοζωικούς ορθογενείς και παραγενείς της μάζα της Ροδόπης (Maneta & Voudouris 2010). Οι αλπινότυπες ορυκτολογικές παραγενέσεις, που αναπτύσσονται κατά μήκος διακλάσεων σχετίζονται με τα τελευταία στάδια της Αλπικής ορογένεσης, κατά τα οποία δρουν εφελκυστικές τάσεις και αναδύονται μεταμορφωμένα πετρώματα. Οι ορθογενείς και οι παραγενείς αποτελούν τους ξενιστές για τις συγκεκριμένες ορυκτολογικές παραγενέσεις (Voudouris et al. 2006, Vlachopoulos and Voudouris 2022). Μακροσκοπικά, οι αμέθυστοι στο Κ. Νευροκόπι εμφανίζονται με έντονο ιώδες χρώμα και με μεγάλους ιδιόμορφους κρυστάλλους μεγέθους που μπορεί να ξεπερνά τα 10 cm. Συνήθως σχηματίζονται σε σύμφυση με "καπνία" χαλαζία και μάλιστα, με την παγκόσμιου ενδιαφέροντος μορφή σκήπτρων, όπου ο αμέθυστος αναπτύσσεται πάνω σε κρύσταλλο καπνία (Εικ. 2.1.1).



Εικόνα 2.1.1 κρύσταλλοι αμέθυστου πάνω σε "καπνία" χαλαζία, Σκήπτρο, Κάτω Νευροκόπι (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

Στις Σάπες, ο αμέθυστος εντοπίζεται στο ύψωμα Ασημένιο σε επιθερμικού τύπου φλέβες μαζί με χαλκηδόνιο (Μιχαήλ 1993, Voudouris 1993, Voudouris & Katerinopoulos 2004, Μέλφος 2005). Οι φλέβες έχουν πάχος έως 1 m και διαπερνούν το μεγάλης έκτασης υδροθερμικό λατυποπαγές. Στις φλέβες η υφή που παρατηρείται είναι ζωνώδης γεγονός που οφείλεται στο ότι ο αμέθυστος εναλλάσσεται με χαλκηδόνιο. Σε σπάνιες περιπτώσεις στον

αμέθυστο δημιουργούνται κενά τα οποία αναπληρώνονται από οπάλιο. Ο αμέθυστος αναπτύσσεται σε συμπαγές μάζα και σπανίως με μορφή κρυστάλλων, μήκους έως και δύο εκατοστών, εντός των φλεβών. Μακροσκοπικά, τα δείγματα του αμέθυστου από την περιοχή των Σαπών έχουν έντονο ιώδες χρώμα (Εικ. 2.1.2).



Εικόνα. 2.1.2 φλέβα με χαλκηδόνιο (1) χαλαζία (2) και αμέθυστο (3) που διασχίζει το λατυποπαγές (4) στην περιοχή των Σαπών (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

Ο αμέθυστος στο νομό Έβρου εντοπίζεται μεταξύ Σουφλίου και Δαδιάς (Σαπουντζής και Χριστοφίδης 1982, Voudouris 1993, Voudouris & Katerinopoulos 2004, Μέλφος 2005) σε χαλαζιακές φλέβες που διαπερνούν ένα βασαλτικό ανδεσίτη-δακίτη. Ο αμέθυστος βρίσκεται τόσο σε σύμφυση με τον χαλαζία και τον χαλκηδόνιο εντός των φλεβών αλλά και στα δημιουργούμενα κενά. Η υφή χαρακτηρίζεται ζωνώδης με διαδοχική ανάπτυξη του διοξειδίου του πυριτίου και το σχηματισμό αρχικά του χαλκηδόνιου και του χαλαζία και στη

συνέχεια το σχηματισμό ιδιόμορφων κρυστάλλων αμέθυστου με μήκος έως και δύο εκατοστά με απαλό ιώδες χρώμα (Εικ. 2.1.3).



Εικόνα. 2.1.3 Ιδιόμορφοι κρύσταλλοι αμέθυστου απαλού ιώδους χρώματος στην περιοχή Σουφλί (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

Ο αμέθυστος σπάνια εντοπίζεται σε ζώνες θερμικής μεταμόρφωσης (τύπου skarn) και σε αυτές τις περιπτώσεις μελετάται από ορυκτολογική κυρίως άποψη γιατί η ποιότητα του δεν έχει τόσο μεγάλη αξία. Στην Ελλάδα όπως προαναφέρθηκε αμέθυστος έχει βρεθεί σε ζώνες θερμικής μεταμόρφωσης στη Σέριφο όπου μελετάται ο συσχετισμός του με τον σπάνιο πράσινο χαλαζία αφού είναι από τις λίγες γνωστές περιοχές που εμφανίζονται και οι δύο τύποι χαλαζία. Η σπανιότητα αυτή καθιστά αυτούς του κρυστάλλους περιζήτητους για τους συλλέκτες.

Το Πεντελικό όρος της Αττικής συνίσταται από ορθογνεύσιους και μάρμαρα, τα οποία κατά μήκος των διακλάσεων τους διασχίζονται από χαλαζιακές φλέβες. Εντός των χαλαζιακών φλεβών εμφανίζονται πρισματικοί κρύσταλλοι χαλαζία μεγέθους έως 50cm. Η πιο τυπική μορφή κρυστάλλου είναι τα σκήπτρα, τα οποία αποτελούνται από "καπνία" χαλαζία ή αμέθυστο (Maneta & Voudouris 2010).

Στη Λέσβο και στη Μήλο οι αμέθυστοι εντοπίζονται σε επιθερμικές ζώνες, στις οποίες οι χαλαζιακές φλέβες πληρώνονται με αμέθυστους και πράσινους κρυστάλλους (Voudouris

et al. 2006, Vlachopoulos and Voudouris 2022). Πιο αναλυτικά στο νησί της Μύλου οι περιοχές που εμφανίζεται αμέθυστος χαρακτηρίζονται από έντονη υδροθερμική αλλοίωση των ηφαιστειακών πετρωμάτων. Συγκεκριμένα αμέθυστος έχει βρεθεί σε σύμφυση με χαλαζία, χαλκηδόνιο και βαρύτη σε δύο περιοχές στο νησί της Μήλου:στις Καλογριές και στο Χονδρό βουνό. Στην περιοχή Χονδρό Βουνό ο χαλαζίας και ο χαλκηδόνιος αναπτύσσονται και στις δύο πλευρές της φλέβας και στο κέντρο αναπτύσσονται οι κρύσταλλοι αμέθυστου με μήκος έως και τρία εκατοστά. Στην περιοχή Καλόγριες ο αμέθυστος αναπτύσσεται ακριβώς κάτω από το επίπεδο της θάλασσας σε βάθος όχι μεγαλύτερο από εκατό μέτρα.

Τέλος στο νησί της Λέσβου αμέθυστος εντοπίστηκε σε επιθερμικές φλέβες στο βόρειο τμήμα του νησιού στην περιοχή Μεγάλα Θερμά. Οι φλέβες που εντοπίζονται αποτελούνται από χαλαζία, άνθρακα, χλωρίτη και φθορίτη ενώ οι κρύσταλλοι του αμέθυστου σχηματίζονται στο κέντρο των φλεβών και φτάνουν μέγεθος έως και δέκα εκατοστά. Παρατηρούνται κρύσταλλοι αμέθυστου με το χαρακτηριστικό σχήμα του «σκήπτρου». Ο αμέθυστος σχηματίζεται στις πλευρές του ηφαιστείου της Στέψης σε ρηχό βάθος.

2.2 ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ ΕΚΤΟΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Η Βραζιλία αποτελεί την μεγαλύτερη χώρα παραγωγής και παροχής σε άλλες χώρες του αμέθυστου (Εικ. 2.2.1). Οι πιο αξιοσημείωτες πηγές αμέθυστου στη Βραζιλία είναι τα ορυχεία που βρίσκονται στις εξής περιοχές: Minas Gerai, Rio Grande do Sul, Bahia και Maraba. Ο αμέθυστος στη Βραζιλία εμφανίζεται συνήθως σε μικρές κοιλότητες σε ηφαιστειακά πετρώματα. Οι κρύσταλλοι που σχηματίζονται από τις διάφορες περιοχές της Βραζιλίας ποικίλουν ως προς το χρώμα από ανοιχτό έως μέτριο ιώδες και δεν εμφανίζουν ποτέ έντονο ιώδες χρώμα. Το σημαντικότερο ορυχείο παραγωγής αμέθυστου είναι στο Rio Grande do Sul που βρίσκεται στη νότια Βραζιλία. Εκεί οι αμέθυστοι σχετίζονται με βασालτικές λάβες του σχηματισμού Serra Geral στη λεκάνη Parana. Ο σχηματισμός αυτός αποτελείται από ηφαιστειακά πετρώματα ηλικίας Ιουρασικού έως κάτω Κρητιδικού.



Εικόνα 2.2.1 Αμέθυστος Βραζιλίας (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

Στην Ουρουγουάη ο αμέθυστος που εντοπίστηκε ποικίλει ως προς το χρώμα από μέτριο έως βαθύ ιώδες χρώμα. Όπως συμβαίνει και με τους κρυστάλλους αμέθυστου της Βραζιλίας, οι κρύσταλλοι αμέθυστου της Ουρουγουάης βρίσκονται σε κοιλότητες ηφαιστειακών πετρωμάτων.

Στον Καναδά στην περιοχή Thunder Bay φιλοξενούνται τα πιο σημαντικά ορυχεία αμέθυστου. Κρύσταλλοι και συμπλέγματα μικρών κρυστάλλων αμέθυστου εμφανίζονται στην επιφάνεια μεταμορφωμένων πετρωμάτων, με χαρακτηριστικό των αμέθυστων αυτών να είναι το κόκκινο χρώμα που παρουσιάζουν στην επιφάνειά τους. Το κόκκινο αυτό χρώμα οφείλεται στα εγκλείσματα αιματίτη (Εικ. .2.2.2).



Εικόνα 2.2.2 Αμέθυστος με εγκλείσματα αιματίτη, Καναδά (fine minerals).

Οι Η.Π.Α παρουσιάζουν μια μεγάλη ποικίλα κοιτασμάτων αμέθυστου στις περιοχές Maine, Pennsylvania, North Carolina, Montana και Colorado). Το χρώμα των αμέθυστων των Η.Π.Α. κυμαίνεται από μέτριο έως έντονο ιώδες και μπορεί να συμφύεται με άλλες ποικιλίες χαλαζίας, όπως την «ορεία» κρύσταλλο και τον καπνία.

Τέλος εξαιρετικής διαύγειας, έντονου χρώματος και μικρού μεγέθους κρύσταλλοι αμέθυστου, εντοπίζονται στην Αφρική, όπως στην Ναμίμπια (Εικ. .2.2.3).



Εικόνα 2.2.3 Αμέθυστος, Ναμίμπια Αφρική (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

3. ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ

Με τον όρο ορυκτολογικά χαρακτηριστικά εννοούνται οι φυσικές ιδιότητες του ορυκτού που βοηθούν στην εύκολη αναγνώριση τους. Αυτές είναι :το χρώμα, η λάμψη, η σκληρότητα, το ειδικό βάρος, ο σχισμός, η γραμμή σκόνης και τέλος οι μαγνητικές και ηλεκτρικές ιδιότητες.

Το χρώμα αποτελεί βασικό παράγοντα αναγνώρισης ενός ορυκτού. Με βάση το χρώμα τους τα ορυκτά διακρίνονται σε ιδιοχρωματικά (το χρώμα παραμένει σταθερό) και αλλοχρωματικά (το χρώμα αλλάζει ανάλογα με τη σύσταση). Στην δεύτερη κατηγορία των αλλοχρωματικών ανήκει ο χαλαζίας τον οποίο συναντάμε σε διάφορες αποχρώσεις ανάμεσα στις οποίες και η ιώδη απόχρωση του αμέθυστου που όπως έχει προαναφερθεί οφείλεται στην περιεκτικότητα σε σίδηρο (Εικ. .3.1).



Εικόνα 3.1 Κρύσταλλοι αμέθυστου ιώδους χρώματος, Βραζιλία (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

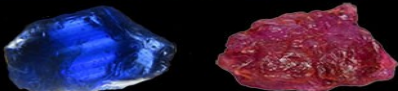
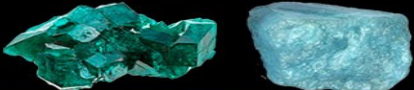
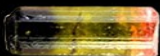
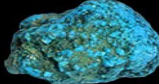
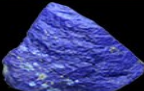
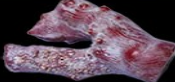
Η γραμμή σκόνης αποτελεί αξιόπιστο στοιχείο για την αναγνώριση ενός ορυκτού. Η γραμμή σκόνης προσδιορίζει το χρώμα του ορυκτού όταν αυτό κονιοποιηθεί. Το χρώμα της είναι ανεξάρτητο από το χρώμα του ορυκτού και είναι πάντα ίδιο για κάθε ορυκτό. Για τον

προσδιορισμό της χαράσσεται μια αστίλβωτη επιφάνεια πορσελάνης. Ανάλογα με το χρώμα τα ορυκτά διακρίνονται σε αυτόχροα (γραμμή σκόνης με χρώμα) και ετερόχροα (άχρωμη ή λευκή γραμμή σκόνης). Στα ορυκτά με λευκή γραμμή σκόνης ανήκει ο χαλαζίας συνεπώς ως ορυκτό του χαλαζία και ο αμέθυστος (Εικ. 3.2).



Εικόνα 3.2 Αμέθυστος, Κάτω Νευροκόπι (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

Η σκληρότητα αναφέρεται στην αντίσταση που προβάλλει ένα ορυκτό στην τριβή με άλλα υλικά. Μονάδα μέτρησης της σκληρότητας των ορυκτών είναι η κλίμακα Mohs. Η κλίμακα Mohs αποτελείται από δέκα ορυκτά ταξινομημένα από το μαλακότερο προς το σκληρότερο, όσο πιο μεγάλο αριθμό έχει τόσο πιο σκληρό είναι (Εικ. 3.3). Ο αμέθυστος ως ορυκτό του χαλαζία έχει αρκετά μεγάλη σκληρότητα, 7 στην κλίμακα Mohs.

ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ΜΟΗΣ		
10	Διαμάντι	
9	Κορούνδιο	
8	Τοπάζιο	
7,5-8	Βήρυλλος	
7 - 7.5	Τουρμαλίνη	
7	Χαλαζίας	
5-6	Τυρκουάζ	
5-6	Λάπις Λάζουλι	
3.5	Κοράλλι	
2,5	Μαργαριτάρι	

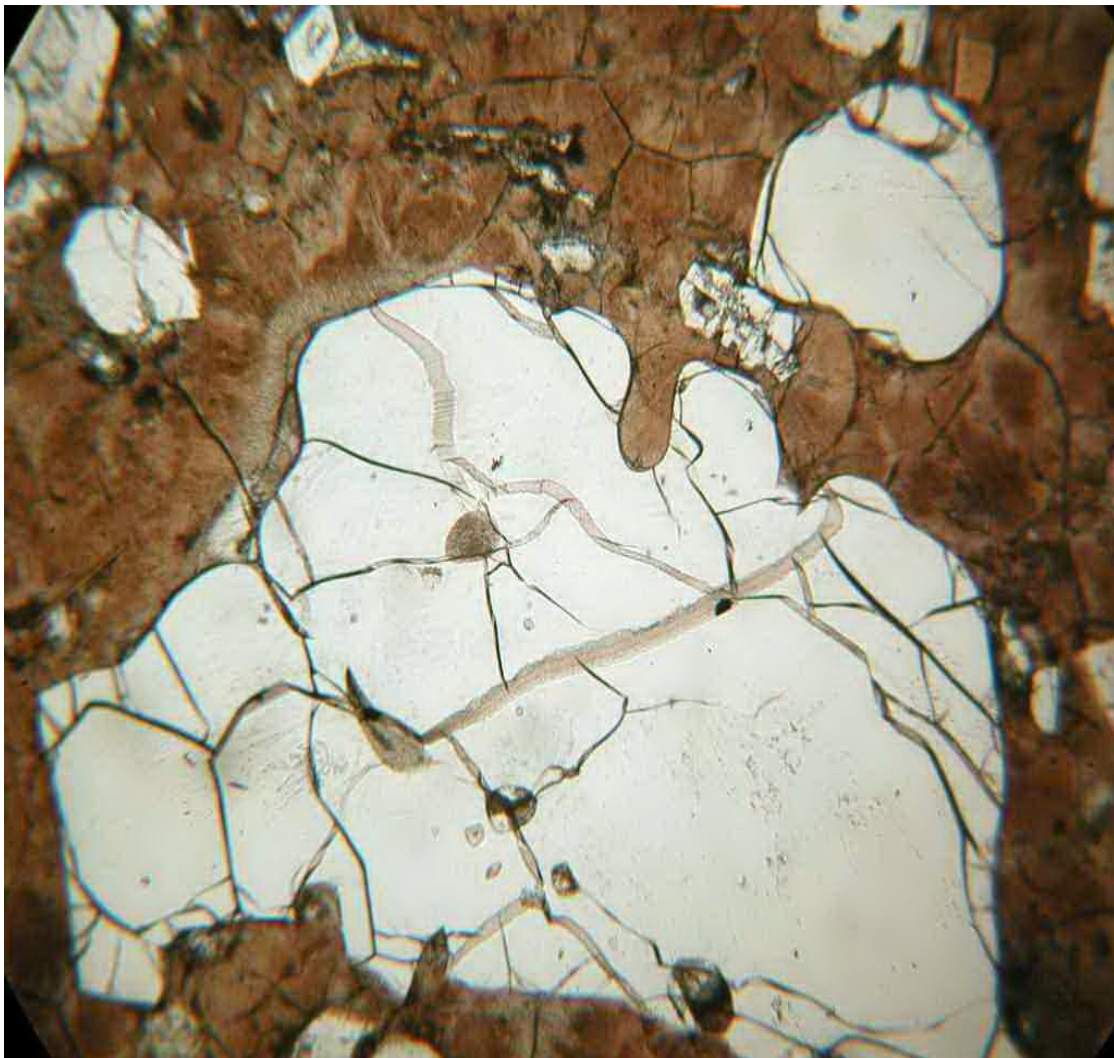
Εικόνα 3.3 Κλίμακα Mohs (Gallery Tsagarakis).

Ως σχισμός αναφέρεται η τάση των ορυκτών να σπάζουν παράλληλα σε κρυσταλλογραφικές έδρες. Ορισμένα ορυκτά εμφανίζουν τέλειο σχισμό ενώ άλλα όπως ο χαλαζίας, συνεπώς και ο αμέθυστος, δεν εμφανίζουν σχισμό αλλά θραυσμό, δηλαδή τυχαίο σπάσιμο (Εικ. .3.4).

Ως αντοχή αναφέρεται η συνεκτικότητα υπό συγκεκριμένες μηχανικές επιδράσεις. Για την περιγραφή της αντοχής χρησιμοποιούνται συγκεκριμένοι όροι, αυτοί είναι: εύθραυστο, εύπλαστο, εύκοπτο, ελαστικό, εύκαμπτο, όλκιμο και ελατό (Χριστοφίδης και Σολδάτος 2008).

Η λάμψη είναι η ιδιότητα του ορυκτού που αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο εμφανίζεται σε πρόσφατη τομή η επιφάνεια ενός ορυκτού και που εξαρτάται από το ποσοστό

του φωτός που ανακλάται στην επιφάνεια αυτή. Διακρίνονται δύο τύποι λάμψης η μεταλλική και η μη μεταλλική. Μεταλλική λάμψη αναφέρεται στα ορυκτά που δίνουν την εντύπωση μετάλλου και είναι εντελώς αδιαφανή στο φως με υψηλό δείκτη διάθλασης (μεγαλύτερο του 3). Μη μεταλλική λάμψη αναφέρεται σε διαφανή κυρίως ορυκτά με χαμηλό δείκτη διάθλασης (μικρότερο του 2,6). Οι όροι που χρησιμοποιούνται στην περιγραφή της λάμψης είναι: υαλώδης, αδαμαντώδης, ρητινώδης, στεατώδης, μαργαριταρώδης, μεταξώδης (Σαπουντζής και Χριστοφίδης, 1985). Ο αμέθυστος χαρακτηρίζεται από υαλώδη λάμψη.



Εικόνα 3.4 Θραυσμός, σπασίματα σε χαλαζία στο μικροσκόπιο (geo.auth.gr).

Ειδικό βάρος είναι το στοιχείο αναγνώρισης ενός ορυκτού με το οποίο εκτιμάται κατά προσέγγιση πόσο ζυγίζει ένα ορυκτό όταν το κρατάμε στο χέρι μας. Γενικά ισχύει ότι τα

μεταλλικά ορυκτά έχουν μεγαλύτερο ειδικό βάρος από τα μη μεταλλικά όπως είναι ο χαλαζίας (Εικ. .3.5).



Εικόνα 3.5 Αμέθυστος, Ινδία (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

Ένα ακόμη διαγνωστικό στοιχείο είναι το σύστημα κρυστάλλωσης και η μορφή. Ορυκτά με καλά αναπτυγμένες κρυσταλλικές έδρες κατατάσσονται με βάση το σχήμα τους σε ένα από τα ακόλουθα κρυσταλλογραφικά συστήματα: τριγωνικό, κυβικό, εξαγωνικό, μονοκλινές, τετραγωνικό, ρομβικό και τρικλινές. Επιπλέον ορισμένα ορυκτά με χαρακτηριστική μορφή εμφανίζουν κρυστάλλους που αναφέρονται ως: βελονοειδείς, πλακώδεις ή φυλλώδεις. Ως φυσική ιδιότητα χαρακτηρίζεται και η συσσωμάτωση δηλαδή η κοινή ανάπτυξη κρυστάλλων του ίδιου ορυκτού χωρίς να παρουσιάζουν κανονικότητα στα κρυσταλλογραφικά στοιχεία. Τέλος και η παραγένεση αποτελεί διαγνωστικό στοιχείο δίνοντας στοιχεία για το σύνολο των ορυκτών που το συνοδεύουν. Ο χαλαζίας κρυσταλλώνεται στο εξαγωνικό σύστημα κρυστάλλωσης (β-χαλαζίας) ή τριγωνικό σύστημα κρυστάλλωσης (α-χαλαζίας). Επομένως ο αμέθυστος ως ορυκτό του α-χαλαζία κρυσταλλώνεται στο τριγωνικό σύστημα κρυστάλλωσης (Εικ. .3.6).



Εικόνα 3. κρύσταλλοι αμέθυστου, τριγωνικό σύστημα κρυστάλλωσης (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

Γενικά από ορυκτολογική άποψη για τον αμέθυστο ισχύουν τα ακόλουθα. Από χημική άποψη αποτελείται κυρίως από διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2), ενώ το χρώμα του οφείλεται στην ύπαρξη προσμίξεων τρισθενούς σιδήρου. Ανήκει στα πυριτικά ορυκτά με μεγάλη σκληρότητα (7 στην κλίμακα Mohs). Δεν εμφανίζει σχισμό, ούτε παρουσιάζει φθορισμό. Έχει ναλώδη λάμψη, λευκή γραμμή κόνεως και κογχοειδή θραυσμό. Κρυσταλλώνεται στο τριγωνικό σύστημα κρυστάλλωσης, συνήθως με εξαεδρικά πρίσματα που καταλήγουν σε πυραμίδες με έξι πλευρικές έδρες, οι κορυφές των οποίων προεξέχουν στα συσσωματώματα, με ειδικό βάρος 2,63 - 2,65 (Πίν. 3.1).

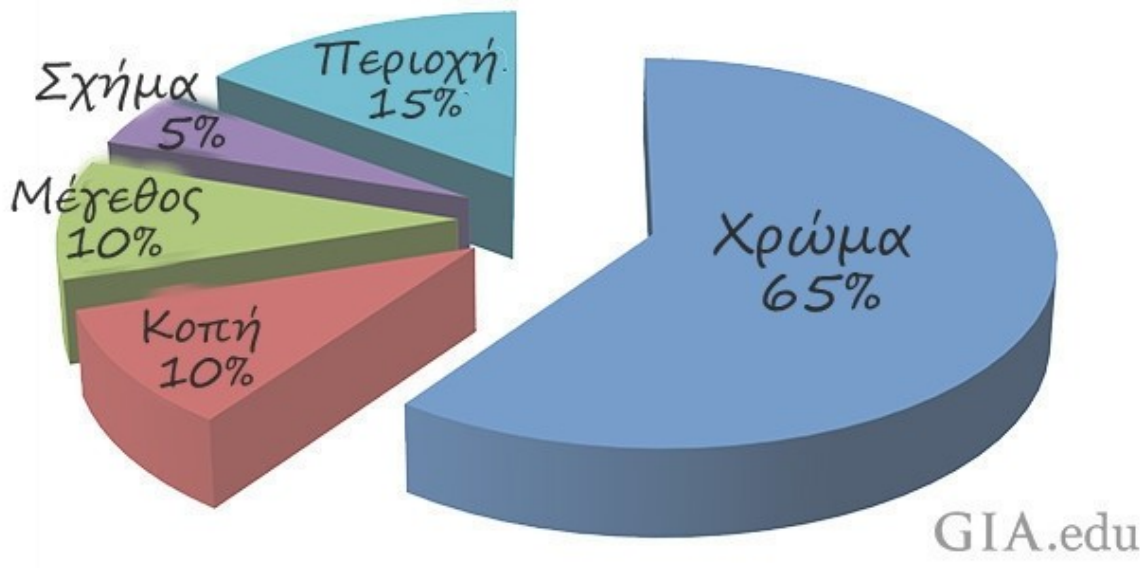
Πίνακας 3.1 Ορυκτολογικά χαρακτηριστικά του αμέθυστου.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΥΡΙΤΙΚΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	$\text{SiO}_2 \text{Fe}^+$
ΣΥΝΘΕΣΗ	ΠΥΡΙΤΙΟ, ΟΞΥΓΟΝΟ, ΣΙΔΗΡΟΣ
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	7 ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΚΑ Mohs
ΣΧΙΣΜΟΣ	ΚΑΘΟΛΟΥ
ΘΡΑΥΣΗ	ΚΟΓΧΟΕΙΔΗΣ
ΧΡΩΜΑ	ΛΕΥΚΟ ΕΩΣ ΙΩΔΕΣ
ΛΑΜΨΗ	ΥΑΛΩΔΗΣ
ΓΡΑΜΜΗ ΚΟΝΕΩΣ	ΛΕΥΚΗ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΣΗΣ	ΤΡΙΓΩΝΙΚΟ
ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	2,63 - 2,65
ΦΘΟΡΙΣΜΟΣ	ΔΕΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΙ

4. ΓΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ

Η επιστήμη που ασχολείται με την ανάλυση, την αναγνώριση, την πιστοποίηση της αυθεντικότητας, την αναγνώριση επεξεργασιών βελτίωσης καθώς και την εκτίμηση της αξίας ενός πολύτιμου λίθου ονομάζεται γεμολογία (Εικ. 4.1). Ανήκει στις γεωεπιστήμες και αποτελεί επιστημονικό κλάδο της ορυκτολογίας που έχει εξελιχθεί και αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα αντικείμενα της Γεωλογίας. Η ετυμολογία της λέξης γεμολογία έχει τις ρίζες της στην λατινική λέξη *gemma* που σημαίνει νεογέννητος και οφθαλμός φυτού ή μπουμπούκι.

Ένα ορυκτό το οποίο όταν κοπεί και γυαλιστεί μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη κατασκευή κοσμημάτων ή άλλων διακοσμητικών ονομάζεται πολύτιμος λίθος. Ένα ορυκτό χαρακτηρίζεται ως πολύτιμος λίθος όταν φέρει τις ακόλουθες ιδιότητες: η μεγάλη σκληρότητα, η διαύγεια, ο υψηλός δείκτης διάθλασης, το χρώμα και φυσικά το να είναι σπάνιο (Εικ. 4.1).

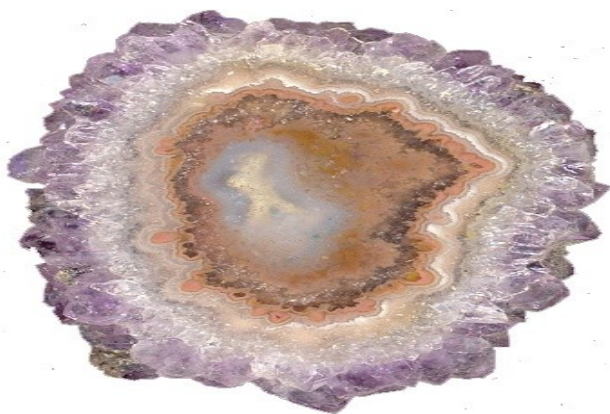


Εικόνα 4.1 παράγοντες που καθορίζουν την αξία ενός πολύτιμου λίθου (jewelpedia).

Από την εξόρυξη ενός ορυκτού μέχρι να βγει στην βιτρίνα ενός καταστήματος προς πώληση η διαδρομή είναι πολύ μεγάλη. Αρχικά τα πετράδια υπόκεινται σε κοπή και βελτιωτικές διεργασίες, που πραγματοποιούνται σε ειδικά εργαστήρια με μεγάλη και εξειδικευμένη τεχνογνωσία. Η κοπή των ορυκτών που χαρακτηρίζονται ως πολύτιμοι λίθοι είναι ένα πολύ λεπτό εγχείρημα, το οποίο χρήζει πολύ μεγάλης προσοχής και εξειδικευμένης τεχνικής και γνώσης. Στόχος της κοπής των λίθων είναι να βγει στην επιφάνεια η λάμψη, η στιλπνότητα και τα χρώματα των πολύτιμων λίθων. Το είδος του πολύτιμου λίθου και το σχήμα του καθορίζουν τον τρόπο κοπής του. Έτσι η κοπή του λίθου ανάλογα με το σχήμα του περιγράμματος του διακρίνεται: στη στρογγυλή, την τετράγωνη, την ορθογώνια, την τριγωνή και την ωοειδή. Η πιο γνωστή κοπή που χρησιμοποιείται ευρέως είναι η κοπή μπριγιάν. Η κοπή αυτή έχει τις ρίζες της στην Ιταλία του 17^{ου} αιώνα και αποτελεί την πιο διαδεδομένη κοπή του διαμαντιού. Η κοπή μπριγιάν έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: στρογγυλό περίγραμμα με 56 ξεχωριστές έδρες. Από τις έδρες αυτές οι 32 βρίσκονται στο επάνω μέρος και οι 24 στο κάτω μέρος. Άλλα είδη κοπών είναι: η απιοειδής ή πέντελοκ, η μαρκησία ή σαΐτα (παραλλαγές της κοπής μπριγιάν), η κοπή ρόδου ή ροζέτας, η κοπή ζιρκόνιο, η κοπή σμαράγδι ή κλιμακωτή και η κοπή καμποσόν.

Οι πολύτιμοι λίθοι που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στην κατασκευή κοσμημάτων έχουν υποστεί κάποιου είδους επεξεργασία, με στόχο τη βελτίωση της ανθεκτικότητας τους αλλά και των ιδιοτήτων που τους καθιστούν πολύτιμους λίθους όπως είναι το χρώμα, η λάμψη, η καθαρότητα και η συνοχή. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την βελτίωση των ιδιοτήτων των λίθων είναι: η θέρμανση, η ακτινοβολία, η συγκόλληση και η χημική κατεργασία. Η επεξεργασία αυτή όμως «χαλάει» τη φυσική ομορφιά του ορυκτού.

Η αξία ενός πολύτιμου λίθου μειώνεται με την παρουσία εγκλεισμάτων. Ωστόσο η ύπαρξη εγκλεισμάτων βοηθά στο διαχωρισμό ενός φυσικού από ένα τεχνητό λίθο (Εικ. 4.2).



Εικόνα 4.2 Αμέθυστος από την περιοχή της Βραζιλίας (Συλλογή Βασίλης Μέλφους).

Όταν πρόκειται να αγοράσουμε ένας πολύτιμο λίθος σημαντικό ρόλο έχει αν πρόκειται για αληθινό πολύτιμο λίθο ή αν πρόκειται για τεχνητό λίθο ή απομίμηση (Πιν.4.1). Όταν ένα ορυκτό έχει την ίδια χημική σύσταση και τις ίδιες ιδιότητες με τον φυσικό πολύτιμο λίθο αλλά έχει κατασκευασθεί στο εργαστήριο και δεν έχει αναπτυχθεί στη φύση ονομάζεται συνθετικός ή αλλιώς τεχνητός λίθος. Στην περίπτωση που ένα υλικό μοιάζει οπτικά με τον αληθινό πολύτιμο λίθο αλλά έχει διαφορετική χημική σύσταση τότε πρόκειται για περίπτωση απομίμησης. Η διαφορετική χημική σύσταση βοηθά στο να καταλάβουμε εύκολα ότι δεν πρόκειται για φυσικό πολύτιμο λίθο αλλά για απομίμηση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα απομίμησης αποτελεί το ζirkόν ή αλλιώς κυβική ζirkόνια που φτιάχνεται από οξείδιο του ζirkονίου και είναι η απομίμηση του διαμαντιού.

Πίνακας 4.1 Ενδεικτικές τιμές φυσικών πολύτιμων λίθων, δίνεται εντός των παρενθέσεων διακύμανση τιμών ανάλογα με τις ποιότητες. Παρατίθενται αλφαβητικά (Jewelmedia).

Πολύτιμος λίθος	Τιμή / καράτι σε USD για πέτρα 2 καρατίων καλής ποιότητας
ΑΚΟΥΑΜΑΡΙΝΑ	200
ΑΛΕΞΑΝΔΡΙΤΗΣ	20000 (2500-100000)
ΑΜΕΘΥΣΤΟΣ	20
ΔΙΑΜΑΝΤΙ	5000 (1000-50000)
ΖΑΦΕΙΡΗ	300 (50-40000)
ΗΛΙΟΔΩΡΟ	80
ΙΩΛΙΤΗΣ	50
ΚΟΥΝΖΙΤΗΣ	50
ΠΕΡΙΔΟΤΟ	80
ΡΟΥΜΠΙΝΙ	500 (100-500000)
ΣΙΤΡΙΝ	30
ΣΜΑΡΑΓΔΙ	1000 (100-7500)
ΣΠΙΝΕΛΙΟΣ	300
TANZANΙΤΗΣ	200 (100-500)
ΤΟΠΑΖΙ	500
ΤΟΥΡΜΑΛΙΝΗ	60

4.1 ΓΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΜΕΘΥΣΤΟΥ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Ο αμέθυστος αποτελεί την ακριβότερη ποικιλία του χαλαζία (Εικ. 4.1.1). Είναι ένα ορυκτό, το οποίο διατίθεται στην παγκόσμια αγορά σε σχετικά χαμηλές τιμές σε σχέση με άλλους πολύτιμους λίθους. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της μεγάλης διαθεσιμότητάς του. Σε αυτό καθοριστικό ρόλο έπαιξαν τα κοιτάσματα αμέθυστου που βρέθηκαν στην Βραζιλία. Αναφέρεται ότι το 1993 περίπου 20-30 τόνοι κρύσταλλοι αμέθυστου εξαγόταν το μήνα από την Βραζιλία (Correa et al. 1994).



Εικόνα 4.1.1 Αμέθυστος Μαδαγασκάρης (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

Η τιμή του αμέθυστου ποικίλει. Στον αμέθυστο κυρίως το χρώμα είναι αυτό που ανεβάζει την τιμή του (Εικ. 4.1.2). Στο εμπόριο οι ξεθωριασμένοι ιώδεις λίθοι, αμέθυστοι με γενικά χλωμό ή μεσαίο χρώμα, έχουν χαμηλή αξία σε σύγκριση με τους αμέθυστους με έντονο βαθύ ιώδες χρώμα (Εικ. 4.1.3). Ο καλύτερης ποιότητας αμέθυστος είναι εξαιρετικά σπάνιος.



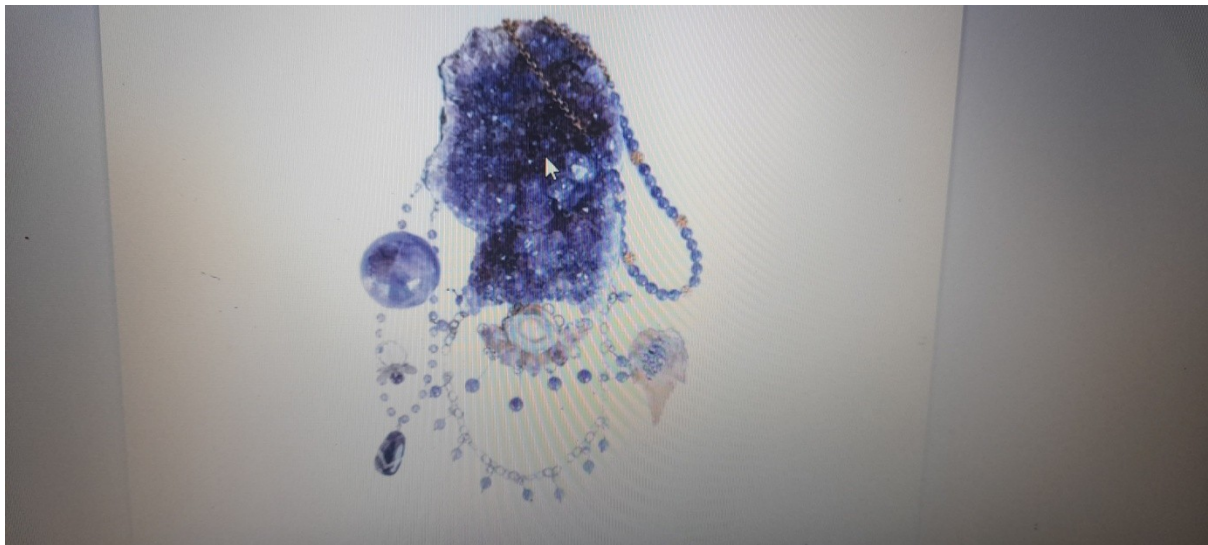
Εικόνα 4.1.2 Αμέθυστος σχετικά χαμηλής αξίας λόγω καθαρότητας, Βουλγαρία (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).



Εικόνα 4.1.3 Κρύσταλλοι Αμέθυστου υψηλής αξίας (καθαρότητα, και έντονο ιώδες χρώμα), Βραζιλία (Συλλογή Βασίλης Μέλφος).

Λόγω της σκληρότητας του ο αμέθυστος θεωρείται κατάλληλος για καθημερινή χρήση σε δαχτυλίδια ή άλλα κοσμήματα, ωστόσο όσο περνάνε τα χρόνια παρουσιάζονται φθορές (Εικ. 4.1.4). Σε αυτή τη περίπτωση χρειάζεται γυάλισμα. Επιπλέον είναι πιο επιρρεπής σε ζημιές από πιο σκληρούς πολύτιμους λίθους όπως ρουμπίνια, ζαφείρια και διαμάντια. Τα κοσμήματα από πέτρες αμέθυστου μπορούν να καθαριστούν σε μηχανήμα υπερήχων, αλλά

δεν συνιστάται ο καθαρισμός με ατμό. Μια μαλακή βούρτσα με απαλό σαπούνι είναι η πιο ασφαλής επιλογή για καθαρισμό στο σπίτι.



Εικόνα 4.1.4 Δείγμα με κρυστάλλους Αμέθυστου Ουρουγουάης. Με κοσμήματα (κολιέ, 3 μενταγιόν καρφίτσα δακτυλίδι) και σφαίρα από αμέθυστο (Ελληνικό πανόραμα τεύχος 127).

- ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**
- Maneta V. & Voudouris P. (2010) QUARTZ MEGACRYSTS IN GREECE: MINERALOGY AND ENVIRONMENT OF FORMATION. Bulletin of the Geological Society of Greece, 43(2), 685–696.
- Michael K. (1993). Geology and geochemistry of epithermal gold deposition in Konos area. Unpubl. intern. rep., IGME Xanthi, 77 p.
- Vlachopoulos, N., & Voudouris, P. (2022). Preservation of the Geoheritage and Mining Heritage of Serifos Island, Greece: Geotourism Perspectives in a Potential New Global Unesco Geopark. Geosciences, 12(3), 127.
- Voudouris P. & Katerinopoulos A. (2004). New occurrences of mineral megacrysts in Tertiary magmatic-hydrothermal and epithermal environments in Greece. Documenta Naturae, 151, 1-21.
- Voudouris P. (1993). Mineralogische, mikrothermometrische und geochemische Untersuchungen an Epithermalen Au-Ag-Gangmineralisationen bei Kassiteres/Sape (Nordostgriechenland). Universität Hamburg. 218 p.
- Voudouris P., Katerinopoulos A., Chrisofalou F., Kassimi G. (2006). Serifos island, Aegean Sea/Greece: a worldwide unique mineralogical and petrological geotope. ProGeo News, 1, 7-8.
- Voudouris P., Melfos V., Mavrogonatos C., Tarantola A., Götze J., Alfieris D., Maneta V., Psimis I. (2018). Amethyst Occurrences in Tertiary Volcanic Rocks of Greece: Mineralogical, Fluid Inclusion and Oxygen Isotope Constraints on Their Genesis. Minerals, 8, 324, 26 p.
- Μέλφορ Β. (2005). Μελέτη ρευστών εγκλεισμάτων σε αμέθυστους από περιοχές της Μακεδονίας και Θράκης: Κ. Νευροκόπι, Σαπές, Σουφλί. Πρακτικά 2ου Συνεδρίου της Επιτροπής Οικονομικής Γεωλογίας, Ορυκτολογίας & Γεωχημείας, Θεσσαλονίκη, 219-228
- Σαπουντζής Η. & Χριστοφίδης Γ. (1982). Ορυκτοδιαγνωστική. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, 239 σ.
- Χριστοφίδης Γ. και Σολδάτος Τ. (2008). Ορυκτοδιαγνωστική (Εργαστηριακές σημειώσεις). Εκδόσεις Γιαχούδης, Θεσσαλονίκη, 394 σ.