



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



ΙΟΥΣΤΙΝΗ Δ. ΔΡΑΚΟΥΛΑΚΟΥ

ΠΟΛΥΤΙΜΟΙ ΛΙΘΟΙ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2014

ΙΟΥΣΤΙΝΗ Δ. ΔΡΑΚΟΥΛΑΚΟΥ

ΠΟΛΥΤΙΜΟΙ ΛΙΘΟΙ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Τομέα Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας

Επιβλέπων Καθηγητής
Καθηγητής Ανέστης Φιλιππίδης

© Ιουστίνη Δ. Δρακουλάκου, Τομέας Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας, 2014
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All right reserved.
ΠΟΛΥΤΙΜΟΙ ΛΙΘΟΙ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

© Ioustini D. Drakoulakou, Department of Mineralogy-Petrology-Economic Geology,
School of Geology, Faculty of Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, Greece.
BSci-thesis: Precious Stones: Characteristics and properties.

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 φύση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς την συγγραφέα.

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

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1. Πρόλογος	Σελίδα 2
2. Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των πολύτιμων λίθων	3
2.1. Εισαγωγή	3
2.2. Κρυσταλλικότητα	3
2.3. Σκληρότητα	3
2.4. Λάμψη	6
2.5. Διαφάνεια	7
2.6. Διάθλαση φωτός	10
2.7. Χρώμα	12
2.8. Γραμμή σκόνης	16
2.9. Ειδικό βάρος	16
2.10. Σχισμός	17
2.11. Σπανιότητα	20
3. Οι σημαντικότεροι πολύτιμοι λίθοι	21
3.1. Εισαγωγή	21
3.2. Διαμάντι	21
3.3. Ρουμίνι	25
3.4. Ζαφείρι	27
3.5. Σμαράγδι	29
4. Ελληνικοί πολύτιμοι λίθοι	32
5. Συμπεράσματα	32
6. Βιβλιογραφία	33

1. Πρόλογος

Η διπλωματική αυτή εργασία συντάχτηκε στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Γεωλογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών (Σ.Θ.Ε.) του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.) και του υποχρεωτικού μαθήματος Η' εξαμήνου με κωδικό GGN 873Y «Διπλωματική Εργασία» 6 Διδακτικές Μονάδες και 16 Ευρωπαϊκές Μονάδες – E.C.T.S.

Ευχαριστώ θερμά την οικογένειά μου για την στήριξή τους που ανιδιοτελώς με προσέφεραν. Επίσης, ευχαριστώ την Νίνα Ιωακειμίδου και τον Νικόλαο Κατρανιά για την βοήθειά τους, ιδιαίτερα στη μετάφραση-απόδοση κειμένων. Τέλος, ευχαριστώ τον Καθηγητή Ανέστη Φιλιππίδη για τη βοήθεια του στη διεκπεραίωση της Διπλωματικής Εργασίας.

Θεσσαλονίκη Οκτώβριος 2014

Ιουστίνη Δ. Δρακουλάκου

AEM: 4412

2. Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των πολύτιμων λίθων

2.1. Εισαγωγή

Για να χαρακτηριστεί ένα ορυκτό-πέτρωμα πολύτιμος λίθος θα πρέπει χαρακτηρίζεται από κάποιες συγκεκριμένες ιδιότητες και χαρακτηριστικά. Οι ιδιότητες αυτές είναι η κρυσταλλικότητα, η λάμψη, η μεγάλη σκληρότητα, το χρώμα, η διαφάνεια, ο μεγάλος δείκτης διάθλασης του φωτός και η σπανιότητα [1-3].

2.2. Κρυσταλλικότητα

Οι πολύτιμοι λίθοι βρίσκονται είτε σε κρυσταλλική είτε σε άμορφη μορφή. Οι μορφές που μπορούν να βρεθούν όταν είναι κρυσταλλωμένοι είναι:

- ισομετρική ή κυβική, όπου οι άξονές τους είναι ίσοι
- τετραγωνική ή σε σχήμα πυραμίδας, όπου έχουν μόνο τους πλευρικούς άξονες ίσους
- εξαγωνική ή ρομβοεδρική, έχοντας μόνο τους πλευρικούς άξονες ίσους
- ορθορομβική ή τριμετρική, αν έχουν άνισους άξονες
- μονοκλινής ή πλάγια
- τρικλινική ή ανορθική

Οι περισσότεροι πολύτιμοι λίθοι κρυσταλλώνονται, αλλά σπανίως βρίσκουμε τα δείγματα που έχουν την κρυστάλλωση σαφώς καθορισμένη. Η άμορφη κατάσταση περιλαμβάνει το τυρκουάζ, τον οπάλιο και τον οψιδιανό, που είναι ορυκτά που βρέθηκαν σε μάζες ή φλέβες που περιβάλλονται από ένα πλέγμα [1-3].



Σχήμα 2.1. Οπάλιος [9-18]

2.3. Σκληρότητα

Για ένα ορυκτό το οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ως ένα κόσμημα, μια σημαντική και απαραίτητη ιδιότητα είναι αυτή της σκληρότητας. Από την σκληρότητα του ορυκτού γίνεται κατανοητή η αντίσταση που έχει σε διαφορές γρατσουνιές ή σημάδια από ένα άλλο σώμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση, τόσο πιο δύσκολη η επεξεργασία του ορυκτού. Μόνο τα σκληρότερα ορυκτά όταν χρησιμοποιούνται ως πολύτιμοι λίθοι, είναι ικανά να διατηρήσουν αναλλοίωτη τη διαφάνειά τους, τη λάμψη τους και το παιχνίδισμα των χρωμάτων τους. Η σκληρότητα ενός ορυκτού σχετίζεται με τον ασθενέστερο των δεσμών, που συνδέουν τα ιόντα στο πλέγμα του [1-3].

Τα μαλακότερα ορυκτά, όταν είναι πρόσφατα εξορυγμένα μπορεί να εμφανίσουν όλες αυτές τις ιδιότητες, αλλά στην επεξεργασία τους σύντομα θα υποστούν φαινόμενα γδαρσίματος στην επιφάνειά τους, τα οποία μειώνουν σημαντικά την ομορφιά τους. Μια απλή γρατσουνιά στο πίσω μέρος ενός διάφανου λίθου, που βρίσκεται στην αντίθετη πλευρά

από τον παρατηρητή, τον οδηγεί στο να αντανakλάται πολλές φορές και παράλληλα η κακή επίδραση της πολλαπλασιάζεται. Οι μη-διαφανείς λίθοι, είναι σε μεγάλο βαθμό αμαυρωμένοι από γρατζουνιές, οι οποίες παρατηρούνται μόνο από την μπροστινή πλευρά του λίθου.

Ο βαθμός σκληρότητας ενός ορυκτού είναι πολύ σημαντικός στον εντοπισμό και τη διάκριση των πολύτιμων λίθων, και είναι μια ιδιότητα, την οποία ο έμπορος πολύτιμων λίθων θα πρέπει να χρησιμοποιεί συχνά. Εξ'ου και η ανάγκη για την αναγκαία απόκτηση της γνώσης των διαφορετικών βαθμών σκληρότητας που κατέχουν τα διάφορα ορυκτά.

Η μέθοδος ελέγχου της σχετικής σκληρότητας μεταξύ δύο ορυκτών είναι πολύ απλή. Μια απότομη γωνιώδης απόλυξη του ενός ορυκτού, τρίβεται με ορισμένη πίεση στην λεία επιφάνεια του άλλου, το γδαρμένο ορυκτό είναι το μαλακότερο από τα δύο, και αν δεν παρουσιάζεται γδαρμένο τότε τα πετρώματα μας είναι ίσης σκληρότητας.

Με τον παραπάνω τρόπο μπορεί να αποδειχθεί ότι όλα τα δείγματα από τα ίδια ορυκτά είδη, έχουν τον ίδιο βαθμό σκληρότητας, και ότι αυτή η ιδιότητα θα διαφέρει περισσότερο ή λιγότερο στα διαφορετικά ορυκτά. Η σκληρότητα των ορυκτών είναι, ως εκ τούτου, ένα από τα χαρακτηριστικά του, και μας παρέχει ένα μέσο με το οποίο μπορεί να αναγνωρίζεται ή να διακρίνεται ως πολύτιμος ένας λίθος. Από τις παρατηρήσεις για τη σχετική σκληρότητα των ορυκτών, με τον τρόπο που μόλις περιγράψαμε, όλα τα ορυκτά μπορούν να καταταχθούν ανάλογα με τους βαθμούς σκληρότητας που κατέχουν σε μια σειρά που κυμαίνεται από το μαλακότερο προς το σκληρότερο.

Από μια τέτοια σειρά επεξεργασιών ο Βιενέζικης καταγωγής ορυκτολόγος, Φρίντριχ Μος (Καθηγητής Ορυκτολογίας του Πανεπιστημίου του Γκρατς της Αυστρίας) διαχώρισε και επέλεξε το πιο σκληρό, το πιο απαλό, και οκτώ ορυκτά στοιχεία ενδιάμεσης σκληρότητας, και όρισε έναν πίνακα προς χρήση ως «κλίμακα της σκληρότητας».

Η κλίμακα Μος είναι εμπειρική και σχετική. Δεν αναφέρεται σε συγκεκριμένες και απόλυτες τιμές σκληρότητας των ορυκτών, αλλά είναι πολύτιμη για τη μακροσκοπική ταύτιση των ορυκτών, καθώς δύο (ή περισσότερα) ορυκτά είναι πιθανόν να μοιάζουν σε εξωτερική εμφάνιση, αλλά να διαφέρουν σημαντικά στη σκληρότητα, όπως συμβαίνει με το χαλαζία (σκληρότητα 7 στην κλίμακα) και τον ασβεστίτη (σκληρότητα 3 στην κλίμακα). Τα δέκα επιλεγμένα ορυκτά παρουσιάζονται με αύξοντα αριθμό από το 1 έως 10, ο αριθμός 1 είναι το μαλακότερο και ο αριθμός 10 το σκληρότερο. Η κλίμακα δίνεται παρακάτω: 1.Τάλκης, 2.Γύψος, 3.Ασβεστίτης, 4.Φθορίτης, 5.Απατίτης, 6.Άστριος, 7.Χαλαζίας, 8.Τοπάζι, 9.Κουρούνδιο, 10.Διαμάντι.

Παράλληλα θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη το γεγονός ότι η διαφορά σκληρότητας μεταξύ δύο διαδοχικών ορυκτών της ίδιας σειράς δεν είναι πανομοιότυπη. Έτσι, για παράδειγμα, η διαφορά σε σκληρότητα μεταξύ του διαμαντιού και του κορουνδίου είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την διάφορα μεταξύ κορουνδίου και τοπάζιου, και κατά πολύ μεγαλύτερη από τη διαφορά που υπάρχει μεταξύ κορουνδίου και ταλκη. Τα διαφορετικά στοιχεία στην κλίμακα σκληρότητας επιλέγονται αποκλειστικά με σκοπό την πρακτική ευκολία στην ορυκτολογία, δηλαδή για να δώσουμε ένα ονομαστικό μέσο με το οποίο η σχετική σκληρότητα του κάθε ορυκτού μπορεί να εκφράζεται με σαφήνεια και συντομία από έναν αριθμό.

Για να εκφραστεί η σκληρότητα του κάθε δεδομένου ορυκτού με αυτόν τον τρόπο πρέπει να βρεθεί και να εξακριβωθεί σε ποια θέση ανήκει ανάλογα με το μέλος της κλίμακας που αντιστοιχεί σε σκληρότητα. Ο αριθμός του μέλους που εκφράζει την σκληρότητα του πετρώματος, η οποία μπορεί να γραφτεί «H = 8», για παράδειγμα. Με την παραπάνω διατύπωση, εννοείται, ότι η σκληρότητα του λίθου αντιστοιχεί στο νούμερο 8. Γίνεται κατανοητό ότι η σκληρότητα του λίθου αντιστοιχεί σε νούμερο 8 στην κλίμακα του Mohs, δηλαδή, έχει την ίδια σκληρότητα με το τοπάζι. Με τον ίδιο τρόπο, εάν η μέτρηση της σκληρότητας του λίθου βρίσκεται μεταξύ αυτής του χαλαζία και του τοπάζιου, $[H = 7 - 8]$, αν θα είναι πιο κοντά στον χαλαζία, τότε $H = 7 + [1/4]$ ενώ αν βρίσκεται πιο κοντά στο τοπάζι,

τότε $H = 7 + [4/3]$, ενώ αν βρίσκεται προφανώς σε ίση απόσταση μεταξύ τους [$H = 7 \frac{1}{2}$]. Στην τελευταία περίπτωση, το πέτρωμα θα γρατσουνίσει τον χαλαζία με την ίδια ευκολία, όπως και η ίδια θα γρατσουνιστεί από το τοπάζι. Για $H = 7 [1/4]$ σημαίνει ότι τοπάζι θα γρατσουνίσει τον λίθο πιο εύκολα από ό,τι ο ίδιος ο λίθος θα γρατσουνίσει τον χαλαζία, ενώ $H = 7 [3/4]$ σημαίνει ο λίθος θα γρατσουνίσει εύκολα τον χαλαζία, αλλά δεν θα γδαρθεί η γρατσουνιστεί το ίδιο εύκολα από το τοπάζι. Πέρα από αυτό, οι αριθμοί δεν έχουν κανένα συγκεκριμένο νόημα.

Ιδιαίτερα σημαντικό, είναι, ότι τα δείγματα από τα δέκα ορυκτά που σχηματίζουν την κλίμακα σκληρότητας πρέπει να διατηρούνται ειδικά για τον σκοπό του προσδιορισμού της σκληρότητας και πρέπει να είναι κρύσταλλοι με αιχμηρές απολήξεις και λείες επιφάνειες σε βολικό μέγεθος. Στις ορυκτολογικές δοκιμές, κάθε δεδομένο ορυκτό, έχει μια αιχμηρή άκρη της κλίμακας των ορυκτών που τρίβεται πάνω στην λεία επιφάνεια του πετρώματος, καθώς τα ορυκτά της κλίμακας χρησιμοποιούνται σε διαδοχική σειρά από το μαλακότερο προς το σκληρότερο.

Είναι πολύ σημαντικό να αναγνωριστεί και να γίνει προσεκτικά η διάκριση ανάμεσα σε μια γρατσουνιά στην επιφάνεια του εξεταζόμενου λίθου για την κατάταξη στην κλίμακα των ορυκτών, και σε μια λωρίδα σκόνης (streak of powder) που μπορεί να προκύψει από την τριβή των απολήξεων των ορυκτών. Για να αποφευχθεί αυτό το λάθος, η επιφάνεια πρέπει να καθαρίζεται και στη συνέχεια, να εξετάζεται με ένα φακό.

Για να πάρουμε ένα παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι το ορυκτό, που πρόκειται να ελεγχθεί, δεν είναι γδαρμένο από οποιοδήποτε μέλος της κλίμακας, και έχει δοκιμαστεί η σκληρότητά του μέχρι και την θέση του τοπάζιου, οπότε θα κυμαίνεται μεταξύ 7 και 8. Αν δεν είναι σε θέση από μόνο του να χαράξει ή να γδάρει τον χαλαζία, η σκληρότητα του είναι ακριβώς ίση με τον χαλαζία, δηλαδή, $H = 7$. Εάν ο χαλαζίας, ωστόσο, γδαρθεί από το ορυκτό, η σκληρότητα του θα είναι τότε $H = 7 \text{ --- } 8$ όπως εξηγήθηκε παραπάνω, μπορεί να καθοριστεί σε $H = 7 \frac{1}{4}$, $7 \frac{1}{2}$ ή $7 \frac{3}{4}$ ανάλογα αν η σκληρότητα του είναι πιο κοντά κατά προσέγγιση με εκείνη του χαλαζία, αν απέχει ανάμεσα σε χαλαζία και σε τοπάζι ή αν προσεγγίζει περισσότερο το τοπάζι.

Τα ανόργανα στοιχεία που χρησιμοποιούνται ως πολύτιμοι λίθοι έχουν τον υψηλότερο βαθμό σκληρότητας. Η σκληρότητα των περισσότερων πολύτιμων λίθων αντιστοιχεί στους αριθμούς 10, 9 και 8 στην κλίμακα Mohs', ενώ εκείνα της μικρότερης αξίας έχουν σκληρότητα που συμβολίζεται με τον αριθμό 7 στην ίδια κλίμακα, δεδομένου ότι σπάνια συναντάμε πολύτιμους λίθους με χαμηλότερη σκληρότητα. Προκύπτει από τα παραπάνω, ότι ορυκτά με μικρότερη σκληρότητα από αυτή του του χαλαζία, έχουν μικρή εφαρμογή ως στολίδια, δεδομένου ότι γρατσουνίζονται εύκολα, ακόμη και από τη σκόνη. Ανάμεσα σε άλλα συστατικά, η σκόνη περιέχει λεπτά ορυκτά σωματίδια κυρίως από χαλαζία, και στον καθαρισμό ενός ορυκτού, σκληρότητας μικρότερης του αριθμού 7, τρίβοντας με ένα πανί το ορυκτό που είναι γδαρμένο από αυτά τα σωματίδια χαλαζία, στην πορεία του χρόνου, χάνεται η ομορφιά τους, γίνονται θαμπά, τραχειά, και χωρίς λάμψη. Επιπλέον, αν οι λίθοι διαφορετικής σκληρότητας επιτρέπονται να τρίβονται ένας εναντίον του άλλου, όπως μπορεί εύκολα να συμβεί αν διάφορα πετράδια τοποθετηθούν και παραμείνουν μαζί, χαλαρά, σε ένα κουτί, τότε, τα σκληρότερα ορυκτά θα γδάρουν και θα βλάψουν τα πιο μαλακά. Δεδομένο είναι, ότι εκτός από τα διαμάντια που εκπροσωπούν συνήθως συλλογές κοσμημάτων, όλα τα άλλα ορυκτά, συμπεριλαμβανομένου του ρουμπινιού και του ζαφειριού, που είναι πιο μαλακά, κινδυνεύουν να υποστούν φθορές, αν δεν ληφθεί δέουσα προσοχή σε αυτό το θέμα.

Στην θέση της κλίμακας της σκληρότητας, η χρήση της οποίας μόλις εξηγήθηκε, ο διαχειριστής των πολύτιμων λίθων χρησιμοποιεί συχνά και άλλα όργανα, και ειδικά μία σκληρή ατσάλινη λίμα (hard steel file). Αυτή εύκολα τραυματίζει ορυκτά με σκληρότητα με αριθμό 5, και τραυματίζει ελαφρώς μόνο εκείνους με μια σκληρότητα από αριθμό 6 δίνοντας

περισσότερη ή λιγότερη σκόνη, αναλόγως αν η σκληρότητα του ορυκτού είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι η σκληρότητα ενός ορυκτού είναι διακριτή από την ευθραυστότητα του, την ιδιότητα από την οποία εξαρτάται η ευκολία ή η δυσκολία με την οποία ένα ορυκτό σπάει από ένα χτύπημα ενός σφυριού. Η ευθραυστότητα ενός ορυκτού δεν εξαρτάται μόνο από τη σκληρότητά του, αλλά από την ιδιότητα του σχισμού που διαθέτει. Σε αντίθεση με την κοινή γνώμη, το διαμάντι, παρά την μεγάλη σκληρότητα του, είναι πολύ εύθραυστο. Συγκεκριμένες ιδιαιτερότητες της δομής κάποιων ορυκτών ελλατώνουν σημαντικά την ευθραυστότητά τους, όπως αποτελούμενη από πολύ λεπτές ίνες ή βελόνες σε σχήμα μικροσκοπικών κρυστάλλων. Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας περίπτωσης, είναι το ορυκτό νεφρίτης, αν και η σκληρότητά του είναι σχεδόν ίση με εκείνη του αστρίου, προσφέρει μια πολύ μεγάλη αντίσταση στη θραύση του με σφυρί, και δεν μπορεί να σπάσει, παρά μόνο με σημαντική δυσκολία. Τα συστατικά αυτά περιγράφονται ως «σκληρά», ενώ εκείνα, τα οποία υπόκεινται εύκολα σε θραύση, περιγράφονται ως «εύθραυστα». Ο υψηλός βαθμός ευθραυστότητας, δεν είναι μια επιθυμητή ιδιότητα σε ένα πολύτιμο λίθο, δεδομένου ότι το πετράδι είναι ικανό να σπάσει κατά τη χρήση του, εκτός αν έχει ληφθεί ειδική μέριμνα.

Για να μετρήσουμε την απόλυτη σκληρότητα ενός ορυκτού, χρειαζόμαστε ειδικά όργανα, που καλούνται «σκληρόμετρα», ενώ για την σχετική σκληρότητα, εκτός από την κλίμακα Mohs⁴, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μέσα γνωστής σκληρότητας, όπως το νύχι του χεριού (σκληρότητα περίπου 2), ένα χάλκινο νόμισμα (σκληρότητα 3), έναν σουγιά (σκληρότητα 5,5), απλό τζάμι (σκληρότητα 5,5-6) κ.ο.κ.

2.4. Λάμψη

Όποτε το φως πέφτει στην επιφάνεια ενός κρυστάλλου, μια ποσότητα αυτού ανακλάται από την επιφάνειά ενώ μια άλλη ποσότητα εισχωρεί στο εσωτερικό του. Η ποσότητα του φωτός που ανακλάται από την επιφάνεια, είναι αυτή από την οποία εξαρτάται η *λάμψη* του σώματος [1-3].

Η λάμψη του κάθε σώματος ποικίλει, ανάλογα με την ποσότητα του φωτός που ανακλάται στην επιφάνειά του. Επομένως, διαφορετικοί βαθμοί έντασης της λάμψης υπάρχουν στους διαφορετικούς λίθους. Διακρίνονται σε «στιλπνοί, λαμπεροί, γυαλιστεροί ή αστραφτεροί, λιγότερο αστραφτεροί και θαμποί». Η λάμψη μιας απόλυτα λείας επιφάνειας που αντανακλά μία έντονη εικόνα ενός αντικειμένου, χαρακτηρίζεται «*στιλπνή*». Μια επιφάνεια που αντανακλά λιγότερο έντονη λάμψη, χαρακτηρίζεται «*λαμπερή*». Η εικόνα που αντανακλάται από μία γυαλιστερή επιφάνεια χαρακτηρίζεται ως «*λιγότερο έντονη*». Μια επιφάνεια που αντανακλά απλώς μία αδύναμη λάμψη, χαρακτηρίζεται «*λιγότερο αστραφτερή*». Τέλος, μία θαμπή επιφάνεια, δεν αντανακλά καθόλου φως.

Η λάμψη των περισσότερων πολύτιμων λίθων, κυρίως των μεγαλύτερης αξίας, είναι στιλπνή, καθώς συχνά διαφαίνεται στις φυσικές επιφάνειες του ανεπεξέργαστου κρυστάλλου, αλλά ακόμα πιο συχνά όταν ο λίθος έχει κοπεί και στιλβωθεί. Μιας υψηλού βαθμού λάμψη, ενισχύει αισθητά την ωραιότητα ενός λίθου και η ιδιότητα αυτή, μετά την στίλβωση του λίθου, τον καθιστά όσο το δυνατόν πιο τέλειο.

Αυτό που είναι γνωστό ως «φωτιά» ενός πολύτιμου λίθου, συνδέεται με την λάμψη του κι αυτή η ιδιότητα, υπάρχει μόνο με μια υψηλού βαθμού λάμψη. Ελάχιστοι πολύτιμοι λίθοι δεν έχουν «λαμπερή» λάμψη κι αυτό συνδέεται με το βαθμό σκληρότητας που χαρακτηρίζει τον κάθε έναν. Το «*τυρκουάζ*» λόγου χάρη, δεν μπορεί να επιδεχθεί μεγάλου βαθμού στίλβωση με αποτέλεσμα ακόμη και μετά την στίλβωσή του να εξακολουθεί να είναι θαμπό, σε αντίθεση με το διαμάντι ή το ρουμπίνι, τα οποία λόγω του βαθμού σκληρότητάς τους επιδέχονται μεγαλύτερη επεξεργασία στίλβωσης, οπότε και χαρακτηρίζονται από υψηλότερους βαθμούς λάμψης. Κάθε είδος λίθου είναι ικανό να δεχθεί συγκεκριμένο βαθμό στίλβωσης, ο οποίος εξαρτάται από τα φυσικά χαρακτηριστικά του υλικού του. Και ενώ

υφίσταται για κάθε λίθο ένας συγκεκριμένος μέγιστος βαθμός λάμψης, ο οποίος δεν μπορεί να ξεπεραστεί ακόμη και με την πιο επίμονη διαδικασία στίλβωσης, ο βαθμός αυτός λάμψης, μπορεί πολύ συχνά, εξαιτίας μιας ποικιλίας αιτιών, να πέσει κάτω από το μέγιστο.

Διαφορετικοί πολύτιμοι λίθοι δεν χαρακτηρίζονται μόνο από διαφορετικούς βαθμούς έντασης λάμψης, αλλά και από διαφορετικά είδη λάμψης κι αυτό σε πολλές περιπτώσεις μας κάνει να διακρίνουμε λίθους, οι οποίοι αν και διαφορετικοί είναι παρόμοιοι σε εμφάνιση. Η διαβάθμιση της έντασης με το είδος της λάμψης συνδυάζονται στην περιγραφή των πολύτιμων λίθων, οπότε είναι πιθανόν να έχουμε π.χ. *ισχυρή* ή *αδύναμη* υαλώδη λάμψη. Και ο βαθμός και το είδος της λάμψης εξαρτώνται από τις ιδιότητες του συγκεκριμένου υλικού κάθε φορά και είναι επομένως, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, χαρακτηριστικές αυτού του υλικού. Είναι ωστόσο άξιο να αναφερθεί, ότι σε περιπτώσεις που το ορυκτό παρουσιάζει κάποιες ιδιαιτερότητες, το είδος της λάμψης μπορεί να είναι αισθητά διαφοροποιημένο λόγω της συγκεκριμένης δομής, έτσι ώστε να μην είναι αντιπροσωπευτικό του συγκεκριμένου είδους. Το είδος της λάμψης εξαρτάται, εκτός από το φως που αντανακλάται από την επιφάνεια του λίθου, και από το φως, το οποίο έχει εισχωρήσει στο εσωτερικό του και έχει υποστεί κάποια τροποποίηση προτού περάσει έξω.

Ως προς το είδος της λάμψης η κατηγοριοποίηση έχει ως εξής:

- Η *Μεταλλική* λάμψη που επιδεικνύεται αποκλειστικά σε τέλεια αδιαφανή υλικά, συναντάται σε ελάχιστους από τους λιγότερο σημαντικούς πολύτιμους λίθους, όπως για παράδειγμα στον αιματίτη.
- Η *Υαλώδης λάμψη* που είναι ορατή καλύτερα στα τέλεια διαφανή ορυκτά και είναι πολύ συχνή η εμφάνισή της. Είναι παρούσα στην πλειονότητα των διαφανών πολύτιμων λίθων όπως στο τοπάζι, το ρουμπίνι, το ζαφείρι, το σμαράγδι κ.α. Είναι ωστόσο πιθανό να συναντάται σε υλικά που έχουν συγκεκριμένες ιδιότητες, επομένως αν ένα υλικό έχει υψηλό δείκτη διάθλασης και παράλληλα υψηλή διασπορά, η υαλώδης λάμψη θα μετατραπεί σε αδαμάντινη που μπορεί να ξανά προσεγγίζει την μεταλλική λάμψη. Χαρακτηριστική αδαμάντινη λάμψη, κατέχει μόνο το διαμάντι και παρόμοια με αυτό συναντάται στο ζirkόνιο, ειδικά όταν αυτό είναι άχρωμο.
- Η *Μεταξώδης ή Σατινέ λάμψη* είναι ορατή σε ορυκτά που έχουν μια τέλεια ινώδη δομή, όπως για παράδειγμα στον πράσινο μαλαχίτη και στο χρυσό μάτι της τίγρης.
- Η *Περλέ λάμψη* είναι χαρακτηριστική σε εκείνες τις επιφάνειες των κρυστάλλων, παράλληλα στις οποίες υπάρχει μια διεύθυνση τέλει διαύγειας, μόνο όταν οι ρωγμές διαύγειας έχουν αναπτυχθεί στο εσωτερικό του. Το τοπάζι, ο άστριος (της ποικιλίας της φεγγαρόπετρας) και άλλοι λίθοι, μερικές φορές έχουν περλέ λάμψη, αλλά μόνο σε επιφάνειες παράλληλες προς την τέλεια διαύγεια. Όλες οι άλλες επιφάνειες έχουν τη συνηθισμένη υαλώδη λάμψη.
- Η *Λιπαρή λάμψη* φαίνεται να είναι συνδεδεμένη με την παρουσία αναρίθμητων μικροσκοπικών εγκλεισμάτων, τα οποία σε πολλά ορυκτά εμφανίζονται συνεχώς. Αντιπροσωπευτικό ορυκτό με αυτού του είδους λάμψη, είναι ο ολιβίνης, του οποίου η λάμψη είναι συνήθως υαλώδης και η οποία μπορεί να προσεγγίζει σε περιπτώσεις την λιπαρή λάμψη.
- Η λάμψη μερικών ορυκτών όπως για παράδειγμα το τυρκουάζ, προσομοιάζει αυτήν του κεριού και περιγράφεται ως *κηρώδης λάμψη*. Άλλοι λίθοι, έχουν την λάμψη της ρητίνης. *Ρητινώδης λάμψη* χαρακτηρίζει πολλούς γρανάτες.

2.5. Διαφάνεια

Η πλειονότητα των πολύτιμων λίθων είναι διαφανής, αλλά στην «μη κομμένη» κατάστασή τους, η ελεύθερη δίοδος του φωτός δια μέσου του λίθου, πολύ συχνά εμποδίζεται από ανώμαλες και από ακατέργαστες επιφάνειες. Όταν αυτές οι επιφάνειες αφαιρεθούν με την κοπή και οι επιφάνειες αυτές στίλβωθούν, ένα εμφανώς θολό δείγμα, συχνά γίνεται εξαιρετικά καθαρό και διαφανές [1-3].

Η διαφάνεια τέτοιων λίθων όπως το διαμάντι, το ρουμπίνι και το ζαφείρι, είναι συχνά απόλυτα τέλεια, ενώ η ίδια ιδιότητα υπάρχει και σε λιγότερο ακριβές πέτρες όπως ο αμέθυστος.

Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφάνεια ενός δείγματος οποιουδήποτε πολύτιμου λίθου, τόσο μεγαλύτερη και η αξία που παίρνει. Τα μόνα κοσμήματα της πρώτης κατηγορίας, που δεν είναι διαφανή, είναι το ευγενές οπάλιο και το τυρκουάζ. Αυτή είναι η περισσότερο συχνή αιτία που κάποιοι λίθοι αξιολογούνται με μικρότερη αξία, όπως ο μαλαχίτης. Τα διαφανή σώματα επιτρέπουν την ελεύθερη διόδο του φωτός διαμέσου του υλικού τους. Ένα αντικείμενο απόλυτα διαφανές δεν θα έχει καθόλου θολές άκρες, αλλά θα παρουσιάζει μια καθαρή και αιχμηρή μορφή. Ένας λίθος που συνδυάζει την απόλυτη απουσία χρώματος με την τέλεια διαφάνεια, όπως το διαμάντι, περιγράφεται σαν «καθαρός σαν το νερό» ή «διαυγής».

Ένα υλικό το οποίο επιτρέπει μεγάλη ποσότητα φωτός, αλλά όχι όλη, να το διαπερνά, είναι γνωστό σαν «ήμι-διαφανές» υλικό. Οποιοδήποτε αντικείμενο, για παράδειγμα μία φλόγα που παρατηρείται μέσα από ένα τέτοιο υλικό, δεν θα είναι ξεκάθαρο, αλλά θα φαίνεται η φιγούρα του θολά. Ένα υλικό μέσα από το οποίο το φως μιας φλόγας μπορεί να περάσει, αλλά είναι αδύνατον να φανεί ακόμα και ένα θολό περίγραμμά της, περιγράφεται σαν «ήμι-αδιαφανές». Σαν παράδειγμα ήμι-διαφανούς λίθου είναι ο χαλκηδόνιος, ενώ το οπάλιο είναι παράδειγμα ήμι-αδιαφανούς λίθου.



Σχήμα 2.2. Χαλκηδόνιος [9-18]

Σε μερικές περιπτώσεις, το φως, μπορεί να περάσει μόνο διαμέσου μιας λεπτής ρωγμής ή μίας αιχμηρής άκρης ενός σπασμένου λίθου. Αυτοί οι λίθοι είναι ήμι-αδιαφανείς μόνο στις άκρες τους, καθώς είναι αρκετά θολοί στην μάζα τους. Ένας χρυσοπράσιος μπροστά στο φως θα δείχνει ένα σκοτεινό κέντρο περιτριγυρισμένο από ένα ανοιχτότερο σε χρώμα όριο. Θολοί λίθοι, ακόμη κι όταν είναι λεπτοί, αποκλείουν τελείως το φως, επομένως όταν κρατηθούν μπροστά σε φως παρουσιάζουν μία ομοιόμορφα σκοτεινή φιγούρα, χωρίς ανοιχτόχρωμα όρια γύρω της. Οι θολοί λίθοι τότε, για παράδειγμα ο αιματίτης, οφείλουν την

ομορφιά τους όχι στη διαφάνειά τους, αλλά στην τελειότητα της λάμψης τους και του χρώματός τους.



Σχήμα 2.3. Χρυσοπράσιος [9-18]

Διαφορετικά δείγματα του ίδιου είδους λίθου, ποικίλουν σε μεγάλο βαθμό σε διαφάνεια και συνεπώς σε αξία. Ενώ ένα δείγμα μπορεί να είναι απόλυτα διαφανές, ένα άλλο μπορεί να είναι τόσο θολό ώστε να χάνει την αξία του ως πολύτιμος λίθος. Η έλλειψη διαφάνειας σε μία τέτοια περίπτωση, οφείλεται στην παρουσία αναρίθμητων ρωγμών και σχισμών στον λίθο, ή σε ξένα σώματα που συμπεριλαμβάνονται μέσα στο υλικό, που αποκλείουν την ελεύθερη δίοδο του φωτός διαμέσου του λίθου, διασκορπίζοντας την στην επιφάνεια.

Οι ρωγμές και οι σχισμές, είναι πολύ συχνές σε λίθους όπως το τοπάζι, το οποίο κατέχει καλό σχισμό. Δεν περιορίζονται μόνο σε τέτοιους λίθους ωστόσο, αλλά βρίσκονται συχνά και σε εκείνους, οι οποίοι κατέχουν όχι συγκεκριμένο σχισμό, όπως για παράδειγμα το πράσινο σμαράγδι, το οποίο είναι σχεδόν πάντα διακορευμένο από αναρίθμητες ρωγμές. Η παρουσία τους μειώνει τη διαφάνεια του λίθου. Απόλυτα αψεγάδιαστα δείγματα σμαραγδιού, είναι εξαιρετικής σπανιότητας.

Εγκλείσματα ξένης ύλης δεν σπανίζουν σε κρυσταλλοποιημένα ορυκτά. Επομένως, μαύροι και άλλοι χρωματιστοί κόκκοι συναντώνται μερικές φορές στο υλικό του διαμαντιού, και αναρίθμητα φύλλα (λέπια) μαρμαρυγία σε αυτό του σμαραγδιού. Αυτά τα εγκλείσματα, μπορεί να είναι τόσο μικροσκοπικά, ώστε να είναι ορατά μόνο με τη βοήθεια ενός μικροσκοπίου υψηλής ευκρίνειας. Όταν είναι διασκορπισμένα ομοιόμορφα σε όλο το υλικό του λίθου, όπως και συνήθως είναι, το αποτέλεσμα είναι να κάνουν όλο το λίθο θολό. Από την άλλη μεριά, λίγα σε αριθμό εγκλείσματα και μεγαλύτερου μεγέθους, αφήνουν τμήματα του λίθου καθαρά.

Το υλικό μερικών πολύτιμων λίθων, περιέχει τεράστιο αριθμό εξαιρετικά μικροσκοπικών εγκολπώσεων, συχνά τοποθετημένων σε διάταξη χορδής, και προσθέτουν μία μεταξένια ή νεφελώδη ελαφριά λάμψη, η οποία σε μεγάλο βαθμό μειώνει τη διαφάνεια και την ωραιότητα του λίθου, στον οποίο εμφανίζεται. Αυτού του είδους έλλειψη διαφάνειας που είναι παρούσα σε πολύτιμους λίθους, οι οποίοι διαφορετικά θα ήταν διαφανείς, είναι γνωστή στους κοσμηματοπώλες ως «μετάξι». Η διαφάνεια ενός ορυκτού, εξαρτάται κατά πολύ από τη δομή του.

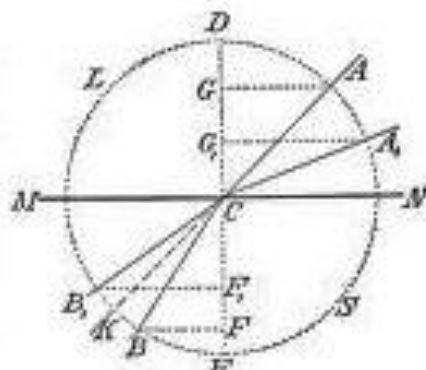
Ενώ οι κρύσταλλοι, τουλάχιστον όσον αφορά τους πολύτιμους λίθους, είναι συνήθως διαφανείς, ένα σύνολο μικρών κρυστάλλων του ίδιου είδους, που αποτελούν συμπαγή κρυσταλλική συγκέντρωση, είναι συνήθως θολό, ή ήμι-αδιαφανές. Ο λόγος για αυτό είναι ξεκάθαρος. Στα όρια κάθε μικροσκοπικού συμπαγούς κόκκου, ινών ή φύλλων (λεπιών) κρυσταλλικής συγκέντρωσης, ένα συγκεκριμένο ποσό φωτός θα διασπαρθεί και θα χαθεί και

επομένως δεν θα γίνει ποτέ ορατό. Για αυτόν το λόγο, ο χαλκηδόνιος, ο χρυσοπράσιος και άλλοι λίθοι, δεν είναι διαφανείς, αν και είναι δημιουργημένοι από μικροσκοπικούς διαφανείς κρυσταλλικούς κόκκους χαλαζία, ένα ορυκτό το οποίο στην πιο τέλεια κρυσταλλοποιημένη και διαφανή κατάστασή του είναι γνωστό ως «άχρωμος χαλαζίας». Τέλος, θα πρέπει να προστεθεί πως η εφαρμογή των ακτίνων Χ είναι σημαντική στον προσδιορισμό των ποικίλων βαθμών διαφάνειας των διάφορων πολύτιμων λίθων.

2.6. Διάθλαση φωτός

Η διάθλαση του φωτός και τα φαινόμενα που συνδέονται με αυτήν, παίζουν σημαντικό ρόλο στη μελέτη των πολύτιμων λίθων. Έχει σημειωθεί, ήδη, πως μία ποσότητα φωτός που πέφτει επάνω σε ένα διάφανο σώμα, όπως ένας πολύτιμος λίθος, αντανακλάται στην επιφάνεια, ενώ μια άλλη ποσότητα εισχωρεί στο υλικό του και διαδίδεται σε ευθείες γραμμές μέσα του. Όταν η ακτίνα του φωτός, προσκρούεται στο επίπεδο οριοθέτησης του διαφανούς σώματος κάθετα, το φως το οποίο περνάει στο εσωτερικό του σώματος, διαδίδεται στην ίδια διεύθυνση με αυτήν την ακτίνα φωτός. Αν ωστόσο, η ακτίνα προσκρούεται στην επιφάνεια πλάγως, η κατεύθυνση του φωτός στο εσωτερικό του σώματος δεν συμπίπτει σε διεύθυνση με την ακτίνα, αλλά ακολουθεί καινούρια κατεύθυνση. Η ακτίνα, ύστερα από αυτό, μπορεί να ονομαστεί “λυγισμένη” ή “διεθλασμένη” [1-3].

Στο Σχήμα 2.4, φαίνεται η πορεία μίας ακτίνας που προσπίπτει στην επιφάνεια οριοθέτησης ενός πολύτιμου λίθου. Έστω MN η επιφάνεια διαχωρισμού του διαφανούς σώματος S, και του αέρα L. Μία ακτίνα φωτός ταξιδεύει κατά την κατεύθυνση AC και προσπίπτει στην διαχωριστική επιφάνεια στο σημείο C, δεν θα διαδοθεί στο εσωτερικό του σώματος στην ίδια ευθεία γραμμή, δηλαδή κατά μήκος της CK, αλλά θα λυγίσει ή θα διεθλαστεί στην κατεύθυνση CB. Η CB είναι έπειτα, η διεθλασμένη ακτίνα που αντιστοιχεί στην αρχική ακτίνα AC. Η διεύθυνση AC, CB και DE, οι κανονικές στην επιφάνεια στο C, όλες βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, το οποίο είναι κάθετο στο MN και στο συγκεκριμένο σχήμα μας αντιστοιχεί στο επίπεδο του χαρτιού, όπου είναι σχεδιασμένο. Αυτό το επίπεδο είναι γνωστό ως «το επίπεδο του συμβάντος». Όποτε φως περνάει από τον αέρα σε έναν λίθο, η διαθλώμενη ακτίνα CB είναι πάντοτε περισσότερο κοντά στην κανονική / φυσιολογική DE από ότι στην αρχική ακτίνα AC, αυτό σημαίνει πως το φως λυγίζει προς τη φυσιολογική. Αυτό μπορεί να εκφραστεί και ως το ότι η γωνία πρόσπτωσης ACD, είναι μεγαλύτερη από την γωνία διάθλασης BCE.



Σχήμα 2.4 [1]

Όταν η γωνία πρόσπτωσης είναι μεγαλύτερη από την γωνία ACD, η γωνία διάθλασης θα είναι μεγαλύτερη από την BCE. Στο Σχήμα 2.4, η A₁C αντιπροσωπεύει μία άλλη ακτίνα φωτός στο ίδιο επίπεδο πρόσπτωσης έτσι ώστε η γωνία πρόσπτωσης A₁CD να είναι μεγαλύτερη από την ACD, μετά η αντίστοιχη διαθλώμενη ακτίνα αντιπροσωπεύεται από την CB₁. Φαίνεται από το σχήμα ότι η γωνία διάθλασης B₁CE είναι μεγαλύτερη από την γωνία πρόσπτωσης ACD.

Ομοίως, σε κάθε περίπτωση, η γωνία διάθλασης ποικίλει ανάλογα με την γωνία πρόσπτωσης και αυτή η διακύμανση καθορίζεται από ένα συγκεκριμένο νόμο, το «νόμο διάθλασης».

Στο επίπεδο πρόσπτωσης και με το C σαν κέντρο, επιτρέπεται να σχεδιαστεί οποιαδήποτε κατάλληλη ακτίνα. Επιτρέπεται ο κύκλος να κόβει τις προσπίπτουσες ακτίνες AC και A₁C στα σημεία A και A₁ και τις διαθλώμενες ακτίνες BC και B₁C στα σημεία B και B₁. Από αυτά τα σημεία πέφτουν κατακόρυφες AG, A₁G₁, BF, B₁F₁ πάνω στην κανονική DE. Έπειτα, ο λόγος της καθέτου AG στην αντίστοιχη κάθετο BF, είναι ίδιος με τον λόγο της A₁G₁ προς την B₁F₁ και θα είναι πάντα σταθερός για το ίδιο υλικό οποιαδήποτε κι αν είναι η γωνία πρόσπτωσης. Επομένως, όταν το φως περνάει από τον αέρα σε ένα συγκεκριμένο λίθο, η ακόλουθη σχέση ισχύει για όλες τις ακτίνες: $AG/BF = A_1G_1/B_1F_1 = \dots = n$, όπου «n» είναι μία σταθερά για το συγκεκριμένο υλικό, αλλά είναι διαφορετική για διαφορετικά υλικά. Αυτή η σταθερά n, είναι γνωστή σαν *δείκτης διάθλασης του υλικού*. Όπως μόλις αναφέρθηκε ο δείκτης διάθλασης είναι ανεξάρτητος από την γωνία πρόσπτωσης. Έχει μία συγκεκριμένη απόλυτη αξία, σε όλα τα δείγματα του ίδιου είδους των πολύτιμων λίθων και είναι διαφορετικός σε διαφορετικούς πολύτιμους λίθους. Από τη στιγμή που κατά το πέρασμα του φωτός από τον αέρα μέσα σε ένα λίθο, η γωνία πρόσπτωσης είναι πάντοτε μεγαλύτερη από την γωνία διάθλασης, διαφαίνεται εύκολα στο Σχήμα 2.4, ότι οι κάθετες AG και A₁G₁, είναι πάντα μεγαλύτερες από τις κάθετες BF και B₁F₁. Ο δείκτης διάθλασης όλων των πολύτιμων λίθων είναι επομένως συγκρινόμενος με αυτόν του αέρα και πάντοτε μεγαλύτερος από τη μονάδα.

Ο δείκτης διάθλασης ενός λίθου καθορίζεται με ακρίβεια με ποικίλες μεθόδους. Τέτοιος βαθμός ακρίβειας δεν είναι απαραίτητος για την αναγνώριση των πολύτιμων λίθων και οι δείκτες διάθλασης δίνονται εδώ, σαν κανόνες, με δύο μόνο δεκαδικά ψηφία. Νερό...n = 1,33, Φθορίτης...n = 1,44, Σπινέλιος...n = 1,71, Γρανάτης...n = 1,77, Διαμάντι...n = 2,43.

Στο πέρασμα από τον αέρα σε οποιοδήποτε από αυτά τα υλικά, η θλάση των ακτίνων του φωτός, είναι μεγαλύτερη, όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης διάθλασης του υλικού και αντίστροφα. Η αξία του δείκτη διάθλασης είναι σε πολλούς πολύτιμους λίθους πολύ υψηλή, αλλά είναι ακόμα υψηλότερη στο διαμάντι σε σχέση με οποιοδήποτε άλλο πολύτιμο λίθο. Συγκρίνοντας δύο λίθους με διαφορετικούς δείκτες διάθλασης, αυτός με τον υψηλότερο δείκτη διάθλασης είναι γνωστός σαν «οπτικά πυκνότερος», ενώ ο άλλος περιγράφεται σαν «οπτικά αραιότερος». Επομένως οι πολύτιμοι λίθοι είναι «οπτικά πυκνότεροι» από το νερό ή τον αέρα.

Μία ακτίνα φωτός περνώντας από τον αέρα μέσα σε ένα λίθο, βυθισμένο σε υγρό, θα είναι διπλά διαθλασμένη. Μία φορά θα υποστεί θλάση στην επιφάνεια διαχωρισμού ανάμεσα στον αέρα και στο υγρό και ξανά στην επιφάνεια διαχωρισμού ανάμεσα στο υγρό και τον λίθο.

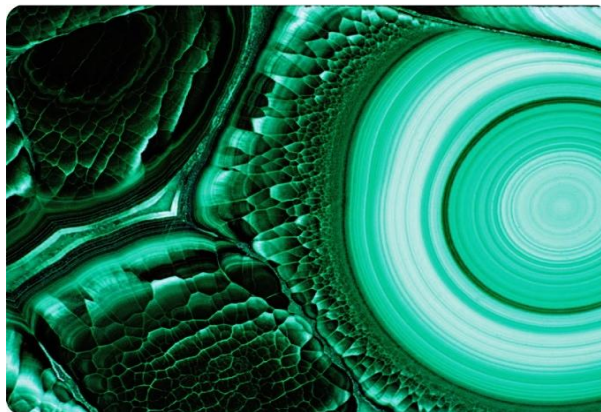
Το ποσό θλάσης, εξαρτάται σε κάθε περίπτωση από τη διαφορά των δεικτών διάθλασης των δύο μέσων, από τα οποία περνάει η ακτίνα. Επομένως, αν ο δείκτης διάθλασης του υγρού είναι πολύ μεγαλύτερος από αυτόν του αέρα, η ακτίνα φωτός θα υποστεί μεγαλύτερη θλάση περνώντας από τον αέρα στο υγρό. Όμοια, αν ο δείκτης διάθλασης του λίθου δεν είναι πολύ μεγαλύτερος από αυτόν του υγρού, η ακτίνα θα υποστεί ελάχιστη θλάση καθώς εισέρχεται στο λίθο, ενώ αν ο δείκτης διάθλασης του λίθου κι αυτός του υγρού είναι πανομοιότυποι, δεν θα υπάρξει καθόλου θλάση της ακτίνας του φωτός και θα ταξιδέψει και στα δύο ακολουθώντας την ίδια ευθεία γραμμή.

Το φαινόμενο της διασποράς, συναντάται όταν, περνώντας μέσα από ένα πρίσμα, τα διαφορετικού χρώματος συστατικά του λευκού φωτός διαχωρίζονται. Η όμορφη εμφάνιση πολλών πολύτιμων λίθων και κυρίως του διαμαντιού, οφείλεται στη διασπορά του φωτός που συμβαίνει σε αυτά. Τα χρωματιστά συστατικά του λευκού φωτός, από μία πηγή όπως ο ήλιος ή μία λάμπα, διαφέρουν όχι μόνο ως προς το χρώμα, αλλά και ως προς την ικανότητά τους να υπόκεινται σε διάθλαση. Επομένως, η ικανότητα διάθλασης του κόκκινου φωτός είναι η

μικρότερη και αυτή του ιώδους είναι η μεγαλύτερη. Το κίτρινο, το πράσινο και το μπλε φως, κατέχουν τις ενδιάμεσες θέσεις, αναλόγως τη σειρά στην οποία βρίσκονται στο φάσμα. Όταν το φως είναι μονοχρωματικό, τότε μόνο θα έχουμε ένα δείκτη διάθλασης. Εάν το λευκό φως χρησιμοποιηθεί, ο δείκτης διάθλασης του υλικού θα είναι διαφορετικός για κάθε συστατικό του φωτός, αυτός του κόκκινου φωτός θα είναι ο ελάχιστος δείκτης, ενώ αυτός του ιώδους θα είναι ο μέγιστος. Όταν το λευκό φως περνάει μέσα από ένα πρίσμα, τότε οι κόκκινες ακτίνες θα αποκλίνουν ελάχιστα της πορείας τους, οι ιώδεις ακτίνες μέγιστα και οι άλλες ακτίνες θα ακολουθήσουν διαφορετικές πορείες ανάλογα με τη θέση τους ανάμεσα στα δύο άκρα του φάσματος [1].

2.7. Χρώμα

Η ομορφιά των θολών και των χωρίς λάμψη λίθων, όπως του τουρκουάζ, στηρίζονται ολοκληρωτικά σε αυτό το χαρακτηριστικό. Στα ορυκτά, που χρησιμοποιούνται σαν πολύτιμοι λίθοι και για διακοσμητικούς σκοπούς, συναντώνται όλες οι αποχρώσεις χρώματος. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, λίθοι που είναι απόλυτα άχρωμοι και απόλυτα διαφανείς, αναφέρονται σαν «καθαροί σαν το νερό» ή «πρώτου νερού». Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, το χρώμα χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλία. Υπάρχουν, ωστόσο, παραδείγματα ανάμεσα στα ορυκτά, στα οποία το χρώμα είναι καθορισμένο και απαραίτητο χαρακτηριστικό, και εμφανίζεται το ίδιο, είτε το ορυκτό είναι σε μεγάλες ποσότητες είτε βρίσκεται στη μορφή της πιο λεπτής σκόνης. Ένας τέτοιος λίθος περιγράφεται ως “ιδιοχρωματικός”, καθώς έχει το δικό του χρώμα, το οποίο είναι απαραίτητο και χαρακτηρίζει το ορυκτό. Σαν παράδειγμα ιδιοχρωματικού λίθου, μπορεί να αναφερθεί ο μαλαχίτης, ο οποίος είναι πάντα πράσινος είτε τον βρούμε στην μορφή μάζας είτε σκόνης [1-3].



Σχήμα 2.5. Μαλαχίτης [9-18]

Η πλειοψηφία των πολύτιμων λίθων, αν αυτοί είναι χωρίς προσμίξεις είναι τελείως άχρωμοι. Αλλά αυτή η καθαρότητα σύστασής τους δεν είναι συνηθισμένη και επομένως, εξαιτίας της πρόσμιξής τους με ξένες χρωματιστές ύλες, αυτοί οι λίθοι εμφανίζονται πολύ πιο συχνά χρωματισμένοι παρά άχρωμοι. Το χρώμα, το οποίο οφείλεται σε τυχαίες προσμίξεις, μπορεί να ποικίλει σε διαφορετικά δείγματα του ίδιου λίθου ή ακόμα και σε διαφορετικές ποσότητες του ίδιου δείγματος και πρέπει επομένως να θεωρείται ως μη απαραίτητο χαρακτηριστικό.

Λίθοι στους οποίους το χρώμα είναι ασταθές χαρακτηριστικό, χαρακτηρίζονται ως “αλλοχρωματικοί” και η ξένη ύλη, στην οποία οφείλεται ο χρωματισμός τους, θεωρείται χρωστική τους ουσία. Διαφορετικές χρωστικές χρωματίζουν διαφορετικά δείγματα του ίδιου ορυκτού είδους. Τέτοια δείγματα, δείχνουν το χρώμα τους καλύτερα σε τεμάχια, που διαθέτουν κάποια αξιόλογη πυκνότητα, κι αυτό γιατί σε πολύ μικρά θραύσματα ή σε μορφή σκόνης, φαίνονται ελαφρώς χρωματισμένα ή τελείως άχρωμα. Για παράδειγμα ο χαλαζίας,

μπορεί να συναντηθεί σε διάφορα χρώματα και όταν είναι διαφανής και καθαρός όπως το νερό είναι ο «καθαρός χαλαζίας», όταν είναι ιώδης είναι ο «αμέθυστος», όταν είναι καστανός είναι ο «Καπνίας χαλαζίας», «κίτρινος χαλαζίας» όταν έχει κίτρινο χρώμα, ο πράσινος χαλαζίας είναι γνωστός ως «πλάσμα» και υπάρχουν κι άλλες ποικιλίες με ειδικά ονόματα. Άλλο ένα παράδειγμα το ορυκτό κορούνδιο, που είναι γνωστό σαν «ρουμπίνι» όταν είναι κόκκινο και σαν «ζαφείρι» όταν είναι μπλε. Σε ορυκτά, τα οποία δεν έχουν μεταλλική λάμψη, κι αυτή είναι μια ομάδα, η οποία περιλαμβάνει σχεδόν όλους τους πολύτιμους λίθους, μπορούν να αναγνωρίσουν οκτώ βασικά χρώματα για τους σκοπούς της περιγραφής της ορυκτολογίας. Αυτά τα χρώματα είναι, το λευκό, το γκρι, το μαύρο, το μπλε, το πράσινο, το κίτρινο, το κόκκινο και το καφέ. Ενδιάμεσα χρώματα μπορούν να περιγραφούν με όρους που συνδυάζουν τα ονόματα των οκτώ βασικών χρωμάτων. Για παράδειγμα, κοκκινωπό λευκό, πρασινωπό μπλε, κυανούν μαύρο κλπ. Οι διαφορετικές αποχρώσεις που παρουσιάζουν τα οκτώ βασικά χρώματα προσδιορίζονται από έναν περιγραφικό όρο. Για παράδειγμα το «πράσινο του γρασιδιού» ή το «γκρι του καπνού» κλπ. Το χρώμα ενός ορυκτού μπορεί να διακριθεί πιο σωστά παρατηρώντας το πολύ κοντά στο μάτι, όπου μικρές διαφορές στο χρώμα είναι πιο ξεκάθαρες. Το χαρακτηριστικό του χρώματος που παρατηρούμε σε ένα ορυκτό εξαρτάται μερικώς από τη λάμψη και τη διαφάνεια του δείγματος. Μπορεί να περιγραφεί με όρους που χρησιμοποιούμε στην καθομιλουμένη, όπως «ζωντανό», «ζεστό», «φρέσκο», «μουντό», «απαλό», «βρώμικο» κλπ. Η ένταση του χρώματος ενός ορυκτού επίσης ποικίλει σε διαφορετικά δείγματα. Μπορεί να περιγραφεί σαν «βαθεία» ή «σκοτεινή», όταν προσεγγίζει το μαύρο, «υψηλή» ή «γεμάτη», όταν είναι έντονη, «ανοιχτόχρωμη», όταν πλησιάζει το λευκό. Κατά την αναφορά σε μερικούς πολύτιμους λίθους για παράδειγμα στο ρουμπίνι, ήταν παλαιότερα συνηθισμένο να περιγράφονται τα δείγματα βαθέως ή πλήρους χρώματος σαν «αρσενικά» και αυτά με ανοιχτότερα χρώματα σαν «θηλυκά». Αυτοί οι όροι δεν χρησιμοποιούνται πλέον. Η ένταση του χρώματος εξαρτάται από το ποσό της παρούσας χρωματιστής ύλης. Όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα της ύλης αυτής, τόσο πιο έντονο είναι το χρώμα του λίθου. Όταν η χρωστική ουσία ενός λίθου είναι ισόποσα κατανεμημένη στη μάζα του, ο λίθος έχει ομοιόμορφο χρώμα. Αν, αντιθέτως, η χρωστική είναι παρούσα σε μερικά σημεία και απύσα σε άλλα ή παρούσα σε ποικίλα ποσά σε διαφορετικά σημεία του λίθου, ο λίθος θα έχει αντίστοιχες διαφοροποιήσεις στον χρωματισμό του.

Ο ίδιος και ο αυτός λίθος μπορεί να είναι διαφορετικά χρωματισμένος σε διαφορετικά σημεία, κάτι που οφείλεται στην παρουσία διαφορετικών χρωστικών. Επομένως, μπορούμε να συναντήσουμε άχρωμο ζαφείρι με μπλέ κηλίδες και άχρωμο αμέθυστο με ιώδεις περιοχές. Ο ανομοιόμορφος διαμοιρασμός του χρώματος σε τέτοιους λίθους μειώνει σημαντικά την ομορφιά τους. Δείγματα πολύτιμων λίθων, στα οποία το χρώμα είναι έντονο και κατανέμεται με τέλεια ομοιομορφία, έχουν εξαιρετικά υψηλή αξία. Η κατανομή του χρώματος σε κάθε είδους λίθο μερικές φορές είναι εξαιρετικά συνεχής και εμφανιζόμενη επανειλημμένα σε ένα μεγάλο αριθμό δειγμάτων. Τα εξαγωνικά πρίσματα του κόκκινου, του πράσινου ή του σχεδόν άχρωμου τουρμαλίνη από το νησί της νότιας Ιταλίας, Έλμπα, έχουν συχνά ένα μαύρο τελείωμα, που αποκαλείται «κεφάλι-νέγρου». Μια συνηθισμένη διάταξη διαφορετικών χρωμάτων στους ίδιους κρυστάλλους, είναι ορατή στον τουρμαλίνη, στον οποίο το κεντρικό κομμάτι είναι κόκκινο και το εξωτερικό πράσινο και τα δύο χρώματα είναι εμφανώς διακεκριμένα το ένα από το άλλο. Η ομορφιά του αχάτη, οφείλεται στη διάταξη των διαφόρων χρωμάτων σε λωρίδες.

Οι όροι που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουμε την κατανομή του χρώματος είναι οι εξής: Με κηλίδες - με στίγματα - με σύννεφα - με φλέβες - μαρμάρηνη - με γραμμώσεις - με ζώνες κ.α.

Κάποιοι λίθοι που έχουν σημάδια μορφής δένδρου, γνωστά ως δενδριτικά σημάδια, ονομάζονται και «δενδρίτες». Τέτοιας μορφής σημάδια παρατηρούνται σε συγκεκριμένα

δείγματα χαλκηδόνιου. Αυτοί οι λίθοι κόβονται και στιλβώνονται, έτσι ώστε να αναδειχθούν όσο το δυνατόν περισσότερο τα δενδριτικά σημάδια.

Οι ποικίλες χρωστικές, στις οποίες οφείλεται ο χρωματισμός των πολύτιμων λίθων, μπορεί να είναι οργανικές ή ανόργανες και διαφέρουν πολύ στον χαρακτήρα. Μπορούν να υπάρχουν σε σημαντική ποσότητα, αλλά συχνότερα είναι παρούσες σε τόσο μικρές ποσότητες που απαραίτητο είναι να γίνεται πολύ λεπτομερής χημική ανάλυση, με σκοπό την ανίχνευσή τους.

Σε περιπτώσεις που η ποσότητα μίας χρωστικής ουσίας είναι μικρή, αν η χρωματική της δύναμη είναι τόσο μεγάλη όσο αυτή της λάκας, τότε είναι ικανή να χρωματίσει ακόμα και μία μεγάλη ποσότητα άχρωμου υλικού. Η ακριβής φύση του χρωματικού υλικού αρκετών πολύτιμων λίθων, είναι ακόμα και σήμερα αδύνατον να προσδιοριστεί. Μεγάλες ποσότητες των πολύτιμων λίθων θα χρειάζονταν για να αποκομίσουμε ένα ποσό χρωματικού υλικού ικανό για αξιόπιστη ανάλυση κι εδώ ακριβώς βρίσκεται και το βασικό εμπόδιο στην έρευνα. Παρά αυτή την δυσκολία, έχει καταστεί δυνατό σε ορισμένες περιπτώσεις να προσδιοριστεί με ακρίβεια σε ποιο υλικό οφείλεται ο χρωματισμός, για παράδειγμα το σμαράγδι οφείλει το πράσινο χρώμα του, στην παρουσία, σε μικρή ποσότητα, μιας ένωσης μεταλλικού χρωμίου, ενώ το πράσινο του μήλου, χρώμα, του χρυσοπράσιου, οφείλεται σε μία ένωση μεταλλικού νικελίου. Άλλοι λίθοι οφείλουν το χρώμα τους σε ενώσεις του σιδήρου ή του χαλκού, ενώ το καφέ χρώμα του καπνία χαλαζία οφείλεται σε ένα οργανικό υλικό, που μπορεί να διηλυθεί με τη μορφή ενός σκούρου καφέ ελαίου και που χαρακτηρίζεται από μία οσμή.

Υπάρχουν περιπτώσεις, στις οποίες το χρώμα είναι τελείως ομοιόμορφα κατανεμημένο, ώστε να είναι αδύνατο ακόμα και με την πιο λεπτομερή ανάλυση να διακρίνουμε ίχνη της χρωστικής. Η σχέση ανάμεσα στο υλικό του πολύτιμου λίθου και της χρωστικής, φαίνεται να είναι παρεμφερής με αυτή που υπάρχει ανάμεσα σε να διάλυμα και στην ουσία που έχει διαλυθεί σε αυτό. Η χρωστική ύλη είναι τόσο ισόμορφα κατανεμημένη με το υλικό του λίθου, ώστε η μίξη των δύο αυτών ουσιών είναι μίξη μορίων με αποτέλεσμα να μην μπορεί να γίνει ο διαχωρισμός τους όπως για παράδειγμα στον διοψίδιο, στο τυρκουάζ, σε συγκεκριμένα είδη βήρυλλου κ.α. Αντιθέτως, σε άλλους λίθους συναντάμε μεγάλο αριθμό μικροσκοπικών χρωματισμένων τμημάτων, που είναι αναμεμειγμένα με εμφανή διαχωρισμό τους από την υπόλοιπη μάζα του λίθου. Αυτά τα τμήματα, σε περιπτώσεις μπορούν να ανιχνευθούν ακόμη και με γυμνό μάτι, ενώ υπάρχουν και περιπτώσεις που για την ανίχνευσή τους χρειάζεται η χρήση φακού ή μικροσκοπίου. Για παράδειγμα οι μικροί μπλε κόκκοι, που είναι κατανεμημένοι σε μεγάλο αριθμό στην άχρωμη μάζα του λάπις-λάζουλι, δίνουν σε αυτόν τον πολύτιμο λίθο το ωραίο μπλε χρώμα του. Οι λίθοι που είναι χρωματισμένοι με τον τελευταίο τρόπο, είναι θολοί ή νεφώδεις. Αντιθέτως, σε εκείνους που υπάρχει μία πιο στενή χημική σχέση ανάμεσα στο χρωματικό υλικό και στο υλικό του λίθου, είναι διαυγείς και διάφανοι.

Αρκετοί πολύτιμοι λίθοι παρουσιάζουν μια αξιοσημείωτη εμφανή αλλαγή του χρώματος, όταν εκτίθενται σε διαφορετικά είδη φωτισμού. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το χρώμα που είναι ορατό στο καθαρό φως της ημέρας είναι το ομορφότερο, η εμφάνιση που έχουν κάτω από το τεχνητό φως είναι λιγότερο ευχάριστη. Έτσι, ο αμέθυστος, στο φως της ημέρας διακρίνεται από ένα όμορφο μωβ χρώμα, ενώ στο φως του κεριού παρουσιάζεται μουντός γκρι. Το μωβ κορούνδιο, ή ο «ανατολίτικος αμέθυστος», σε αντίθεση, παρουσιάζει το υπέροχο χρώμα του το ίδιο κάτω από το φως του κεριού και από το φως της ημέρας. Εξαιρετικά παράξενη είναι η ποικιλία της χρυσοβήρυλλου, γνωστής και ως «αλεξανδρίτης», ο οποίος είναι πράσινος στο φως της μέρας και κόκκινος στο φως του κεριού. Τα κίτρινα διαμάντια διατηρούν το χρώμα τους στο ηλεκτρικό φως, αλλά φαίνονται άχρωμα στο φως των κεριών. Πολλοί άλλοι λίθοι, παρουσιάζουν παρεμφερή παραδείγματα αλλαγής χρώματος, που συνοδεύονται από απώλεια της ομορφιάς τους στο τεχνητό φως, κάτι που φυσικά μειώνει την αξία, την οποία διαφορετικά έχουν.

Η πιθανότητα της προσωρινής κάλυψης του χρώματος των κιτρινωπών διαμαντιών, έχει οδηγήσει σε απάτες τα τελευταία χρόνια. Από την ανακάλυψη των νοτιοαφρικανικών ορυχείων, τα κιτρινωπά διαμάντια είναι άφθονα και επομένως, συγκριτικά φθηνά, ενώ τα απόλυτα άχρωμα διαμάντια έχουν υψηλή τιμή. Δίνοντας σε αυτούς τους κιτρινωπούς λίθους μια λεπτή επικάλυψη μπλε χρωματικού υλικού, μπορούν να φαίνονται άχρωμα, η ανάμειξη μπλε και κίτρινων ακτίνων φωτός δημιουργεί στο μάτι την εντύπωση του λευκού φωτός. Μόλις ωστόσο η μπλε επικάλυψη φθαρεί και φύγει η απάτη γίνεται εμφανής.

Όχι μόνο μια εμφανής αλλά και μία ουσιαστική αλλαγή χρώματος μπορεί να συμβεί σε κάποιους πολύτιμους λίθους. Κατά κανόνα, τα χρώματα των πολύτιμων λίθων έχουν εξαιρετική διάρκεια και εξαφανίζονται μόνο με την καταστροφή του ίδιου του λίθου, όπως συμβαίνει στις περιπτώσεις του κίτρινου διαμαντιού, του ρουμπινιού, του σμαραγδιού κ.α. Το χρώμα άλλων λίθων, ωστόσο, είναι λιγότερο μόνιμο και μπορεί να καταστραφεί τελείως, ενώ το υλικό του λίθου να παραμένει αναλλοίωτο. Ο χρωματισμός ενός τέτοιου λίθου, συχνά εξαφανίζεται όταν αυτός εκτεθεί σε κόκκινη θερμότητα, αυτό θα συμβεί ανεξαιρέτως αν το χρωματικό υλικό είναι οργανικής φύσης, καθώς θα αποσυντεθεί σε μία τέτοια θερμοκρασία. Ο καφέ καπνίας χαλαζίας και ο κοκκινωπός-κίτρινος υάκινθος, συμπεριφέρονται με αυτόν τον τρόπο καθώς αποχρωματίζονται τελείως όταν εκτεθούν σε τέτοιες θερμοκρασίες.

Άλλοι λίθοι εκτεθειμένοι σε αυτές τις θερμοκρασίες, υπόκεινται όχι σε απώλεια αλλά σε αλλαγή χρώματος, για παράδειγμα ο βιολετί αμέθυστος γίνεται κίτρινος και το σκούρο κίτρινο τοπάτσι γίνεται τριανταφυλλί κόκκινο. Αυτές οι συγκεκριμένες αλλαγές στο χρώμα μερικές φορές γίνονται σκόπιμα, έτσι ώστε να αποκτήσουμε κίτρινο χαλαζία και τριανταφυλλί κόκκινο τοπάτσι.

Με τις αυξομειώσεις τις θερμοκρασίας μερικοί λίθοι παρουσιάζουν σημαντικές αλλαγές στο χρώμα, το κόκκινο ρουμπίνι σε υψηλή θερμοκρασία είναι άχρωμο, ψύχοντάς το πρώτα γίνεται πράσινο και μετά από αυτή τη διαδικασία σταδιακά αποκτά το αυθεντικό κόκκινο χρώμα του. Ο κόκκινος σπινέλιος συμπεριφέρεται κατά κάποιον τρόπο διαφορετικά κάτω από παρόμοιες συνθήκες. Σε υψηλή θερμοκρασία γίνεται άχρωμος και κατά την ψύξη του αποκτά και πάλι το αυθεντικό του χρώμα.

Για κάποιους λίθους δεν είναι απαραίτητη η έκθεσή τους σε υψηλές θερμοκρασίες ώστε να παρουσιάσουν αλλαγή στο χρώμα τους. Κάποιοι είναι τόσο ευαίσθητοι που το χρώμα τους ξεθωριάζει ή εξαφανίζεται απλά και μόνο με την έκθεσή τους στο φως και τον αέρα.

Συγκεκριμένα είδη τοπάτσιου συμπεριφέρονται με αυτόν τον τρόπο και μετά από μερικούς μήνες έκθεσης χάνουν την ένταση της απόχρωσής τους. Το ίδιο φαινόμενο μπορεί να παρατηρηθεί στον πράσινο χρυσοπράσινο και στον τριανταφυλλή χαλαζία, όπως και σε μερικά είδη του μπλε τυρκουάζ, το χρώμα των οποίων μπορεί σταδιακά να μετατραπεί σε πράσινο. Έτσι, η αξία τέτοιων λίθων μειώνεται αισθητά από τη στιγμή που είναι δύσκολο αν όχι αδύνατον να αποφευχθεί μία ταχεία απώλεια του χρώματος και επομένως της ομορφιάς τους, όταν αυτοί χρησιμοποιούνται κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες.

Το χρώμα μπορεί να ανακτηθεί διατηρώντας τον λίθο σε συνθήκες σκότους, θάβοντάς τον σε υγρό έδαφος, ή αν επεξεργαστεί με συγκεκριμένα χημικά. Σαν αντίθετο παράδειγμα της συμπεριφοράς αυτών των λίθων στην έκθεσή τους στο φως, μπορεί να αναφερθεί εδώ ότι το κεχριμπάρι αντί να αποχρωματιστεί με την έκθεσή του, σκουραίνει και σταδιακά αποκτά ένα σκούρο κοκκινωπό καφέ χρώμα.

Το τεχνητό χρώμα ή ο επαναχρωματισμός των πολύτιμων λίθων, τεχνικές οι οποίες ήταν γνωστές και εφαρμόζονταν σε κάποια έκταση στην αρχαιότητα, είναι αρκετά σημαντικές. Στις μέρες μας, ο αχάτης και παρόμοιοι λίθοι πολύ συχνά υπόκεινται σε αυτήν την διαδικασία. Η δυνατότητα απορρόφησης του υγρού που προσδίδει το χρώμα του στο λίθο, εξαρτάται από την πορώδη φύση του υλικού.

2.8. Γραμμή σκόνης

Στην προσπάθεια να μετατρέψουμε ένα όρυκτο σε μορφή σκόνης, το τρίβουμε επάνω σε μία ακατέργαστη πορσελάνινη πλάκα. Η γραμμή της σκόνης που αφήνει το όρυκτο πάνω στην πλάκα αυτή, είναι γνωστή σαν «γραμμή σκόνης», το χρώμα της οποίας μπορεί εύκολα να διακριθεί στο λευκό φόντο της πλάκας. Η γραμμή σκόνης είναι συχνά χαρακτηριστικό του ορυκτού και επομένως η παρατήρησή της, είναι ένα βήμα προς τον προσδιορισμό του. Η μορφή της γραμμής σκόνης δεν έχει πρακτική αξία στον προσδιορισμό των πολύτιμων λίθων, από τη στιγμή που εξαιτίας της σκληρότητάς τους είναι πολύ πιο πιθανό να χαράξουν την πορσελάνη παρά να αφήσουν γραμμή σκόνης πάνω σε αυτή. Επιπλέον, η γραμμή σκόνης των περισσότερων πολύτιμων λίθων, όπως σε άλλα αλλοχρωματικά όρυκτα, είναι λευκή και επομένως δεν αποτελεί χαρακτηριστικό προσδιορισμού τους [1-3].

2.9. Ειδικό βάρος

Οι ιδιότητες που θεωρούνται μέχρι στιγμής πιο χρήσιμες για τη διάκριση των πολύτιμων λίθων, εξαρτώνται από τη συμπεριφορά του υλικού προς το φως. Οι ιδιότητες αυτές θεωρήθηκαν κυρίαρχες, επειδή παρέχουν, σε όσους έχουν εξοικειωθεί με τη χρήση τους, πολύ γρήγορη και σίγουρη βοήθεια για την ταξινόμηση των πολύτιμων λίθων [1-3, 9].

Κάθε είδος των πολύτιμων λίθων έχει τη δική του πυκνότητα. Δηλαδή, αν τα κομμάτια διαφορετικών λίθων που ελήφθησαν ήταν όλα του ίδιου μεγέθους, τα βάρη θα διαφέρουν, αλλά ίδιου μεγέθους κομμάτια από ένα και το ίδιο υλικό έχουν πάντα το ίδιο βάρος. Είναι η συνήθεια μεταξύ των επιστημόνων να συγκρίνουν τις πυκνότητες των ουσιών με την πυκνότητα του νερού. Ο αριθμός που εκφράζει τη σχέση μεταξύ της πυκνότητας οποιασδήποτε ουσίας και την πυκνότητα του νερού ονομάζεται ο «συγκεκριμένος αριθμός βάρους» της ουσίας. Για παράδειγμα, εάν για το κάθε κομμάτι ίδιου μέγεθους, ενός υλικού, π.χ. του διαμαντιού, είναι 3,51 φορές βαρύτερο του νερού, το ειδικό βάρος του είναι 3,51. Φαίνεται ότι, δεδομένου ότι κάθε ουσία έχει πάντοτε, όταν είναι καθαρή, το ίδιο ειδικό βάρος, ότι αυτό είναι ένα μέσο διακρίσεως των πολύτιμων λίθων. Είναι πολύ σπάνια, αν όχι απίθανη, η περίπτωση που θα βρούμε δύο πολύτιμους λίθους του ίδιου ειδικού βάρους. Λίγοι λίθοι έχουν σχεδόν τα ίδια ειδικά βάρη, και σε τέτοιες περιπτώσεις προτείνεται να εφαρμόζονται και άλλες δοκιμές. Στην πραγματικότητα, θα πρέπει πάντα να βεβαιωθούμε για ένα λίθο και να δούμε ότι με την εφαρμογή δύο ή τριών διαφορετικών δοκιμών δείχνουν στο ίδιο είδος. Έπειτα θα πρέπει να μάθουμε πώς να καθορίσουμε το ειδικό βάρος ενός πολύτιμου λίθου. Εάν το σχήμα ενός λίθου είναι τέτοιο, ώστε ο όγκος μπορεί να υπολογιστεί εύκολα, τότε θα μπορούσε κανείς να συγκρίνει εύκολα το βάρος με τον όγκο ή με το βάρος του ίδιου όγκου νερού, και έτσι να βρει το ειδικό βάρος (γιατί ένας συγκεκριμένος αριθμός βάρους λέει πραγματικά πόσο περισσότερο βαρύ είναι ένα κομμάτι του υλικού από τον ίδιο όγκο νερού).

Δυστυχώς, η μορφή των περισσότερων πολύτιμων λίθων είναι τέτοια ώστε θα ήταν πολύ δύσκολο να υπολογιστεί ο όγκος από τις μετρήσεις, και ο τελευταίος θα ήταν δύσκολο να υπολογισθεί με ακρίβεια για μικρές πέτρες. Για να αποφευχθούν αυτές οι δυσκολίες έχει επινοηθεί η ακόλουθη μέθοδος.

Αν ένας λίθος πέσει σε νερό, εκτοπίζει, μία ποσότητα του νερού ακριβώς ίσης σε όγκο με τον ίδιο το λίθο και το νερό, που μετατοπίζεται με αυτό τον τρόπο, μαζευτεί και ζυγιστεί, και στη συνέχεια το βάρος του λίθου διαιρεθεί με το βάρος του νερού που εκτοπίζεται, θα έχουμε τον *ειδικό αριθμό βάρους του λίθου*.

Αυτό είναι ακριβώς ό,τι γίνεται για να βρούμε το ειδικό βάρος των μικρών λίθων. Μια από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για να σιγουρευτεί ότι έχει βρεθεί το ακριβές αποτέλεσμα του βάρους του νερού που εκτοπίστηκε, είναι με τη βοήθεια της συσκευής που ακολουθεί και περιγράφεται στη συνέχεια.

Το μπουκάλι ειδικής βαρύτητας, είναι η συσκευή όπου χρησιμοποιείται μια μικρή φιάλη που μοιάζει με μπουκάλι. Αυτό, έχει ένα καλά τοποθετημένο εσφυρισμένο πάμα. Το

πώμα έχει μια μικρή οπή που διανοίγεται κατά μήκος μέσα σε αυτό. Εάν η φιάλη είναι γεμάτη με νερό, και το πώμα πέσει και σφηνώσει, το νερό θα εκτιναχθεί προς τα έξω μέσω της μικρής οπής στο πώμα. Όταν σκουπίσουμε το πώμα και τη φιάλη θα έχουμε το μπουκάλι γεμάτο νερό. Αν τώρα αφαιρεθεί το πώμα, ο λίθος που πρόκειται να ελεγχθεί (ο οποίος πρέπει φυσικά να είναι μικρότερος από το λαιμό της φιάλης) αντικαταστήσει το πώμα, τότε ο όγκος του νερού που θα εκτιναχθεί προς τα έξω, θα είναι ίσος με τον όγκο του λίθου που ρήξαμε μέσα σε αυτό. Αν ζυγίσουμε συνολικά τη φιάλη με τον λίθο στο τηγάνι δίπλα της, και στη συνέχεια ζυγίσουμε τη φιάλη με τον λίθο μέσα σε αυτήν, θα μπορούσαμε τώρα, αφαιρώντας το τελευταίο βάρος από το πρώτο, να μάθουμε πόσο ζυγίζει το νερό που εκτοπίστηκε. Αυτό είναι ακριβώς ό,τι πρέπει να κάνουμε. Το βάρος του λίθου γίνεται γνωστό, τώρα έχουμε απλώς να διαιρέσουμε το βάρος του λίθου με το βάρος του μετατοπισμένου νερού, και θα έχουμε τον αριθμό ειδικής βαρύτητας. Αν ανατρέξουμε σε έναν πίνακα όπου είναι καταγεγραμμένα τα ειδικά βάρη των πολύτιμων λίθων θα μπορέσουμε να βρούμε πώς να ονομάσουμε το λίθο αυτό.

Ένα παράδειγμα υπολογισμού μπορεί να βοηθήσει να γίνει ο τρόπος εύρεσης του ειδικού βάρους πιο σαφής:

Βάρος φιάλης + λίθος (εκτός φιάλης) = 53.51 καράτια

Βάρος φιάλης + λίθος (εντός φιάλης) = 52.51 καράτια

Βάρος του εκτοπιζόμενου νερού = 1.00 καράτια

Βάρος του λίθου = 3.51 καράτια

Ειδικό βάρος = βάρος του λίθου / βάρος του νερού = $3.51/1.00 = 3.51$ ειδικό βάρος. Οπότε, εφόσον το ειδικό βάρος είναι 3.51, ο λίθος αυτός το πιθανότερο είναι να είναι διαμάντι.

2.10. Σχισμός

Τα κρυσταλλικά σώματα διακρίνονται από τα άμορφα σώματα από συγκεκριμένες ιδιομορφίες της εσωτερικής τους δομής. Ενώ το υλικό ενός άμορφου σώματος κατέχει ταυτόσημες ιδιότητες σε κάθε κατεύθυνση στο εσωτερικό τους, το υλικό ενός κρυσταλλικού σώματος έχει διαφορετικές ιδιότητες σε διαφορετικές κατευθύνσεις. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των κρυσταλλικών σωμάτων, και ένα το οποίο δείχνει σημαντική ποικιλία σε διαφορετικές κατευθύνσεις, είναι ο βαθμός συνοχής που υπάρχει ανάμεσα στα τελικά κρυσταλλικά τμήματα, από τα οποία αποτελούνται οι μάζες τους. Σε πολλά τέτοια σώματα, η συνοχή σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις είναι τόσο ασθενής, που μια μικρή έκρηξη είναι αρκετή για να προκαλέσει τη διάσπασή τους. Σε εξέταση, αυτά τα τμήματα, βρίσκεται ότι κατέχουν απόλυτα επίπεδες επιφάνειες, που είναι οι επιφάνειες της ελάχιστης συνοχής στο υλικό. Αυτό το φαινόμενο είναι έντονα εμφανές σε κρυστάλλους ασβεστίτη, οι οποίοι αν πέσουν θα σπάσουν σε τμήματα οριοθετημένα από απόλυτα φωτεινές και ομαλές επιφάνειες [1-3].

Ο καλύτερος τρόπος να δημιουργήσουμε αυτόν το διαχωρισμό σε επίπεδες επιφάνειες, είναι να τοποθετήσουμε ένα καλέμι ή μαχαίρι πάνω στον κρύσταλλο στην κατάλληλη θέση και να το οδηγήσουμε μέσα με μία μοναδική κρούση του με τη βοήθεια ενός σφυριού.

Η κατεύθυνση μέσα στον κρύσταλλο, παράλληλα με την ύπαρξη της ελάχιστης συνοχής σε αυτόν, είναι γνωστή ως η «κατεύθυνση του σχισμού» και η επίπεδη επιφάνεια διαχωρισμού είναι γνωστή ως η «επιφάνεια σχισμού». Οι κατευθύνσεις και οι επιφάνειες σχισμού, είναι πάντα πανομοιότυπες τόσο σε αριθμό όσο και σε κατεύθυνση σε όλα τα δείγματα που ανήκουν στο ίδιο είδος ορυκτού. Η ευκολία με την οποία λαμβάνει χώρα ο σχισμός και η τελειότητα των τελικών επιφανειών σχισμού, είναι συνεχείς σε όλα τα δείγματα του ίδιου είδους, αλλά διαφορετικά σε διαφορετικά είδη. Μερικά ορυκτά, παρουσιάζουν ελάχιστο ή καθόλου σχισμό, ενώ σε άλλα όπως ο ασβεστίτης, ο σχισμός δημιουργείται πολύ εύκολα και οι επιφάνειες διαχωρισμού είναι απόλυτα φωτεινές, λείες και ομαλές.



Σχήμα 2.6. Ασβεστίτης [9-18]

Ανάμεσα στους πολύτιμους λίθους, αυτοί που κατέχουν την ιδιότητα του σχισμού σε μεγάλο βαθμό και μπορούν να αναφερθούν είναι το τοπάζι, με σχισμό κατά μία κατεύθυνση και το διαμάντι, με σχισμό σε τέσσερις κατευθύνσεις. Σε άλλα, όπως για παράδειγμα στο σμαράγδι, ο σχισμός δεν δημιουργείται εύκολα και οι επιφάνειες σχισμού είναι μη ομαλές και συχνά διακοπτόμενες από ανώμαλες περιοχές. Ο χαλαζίας, ο γρανάτης, ο τουρμαλίνης και άλλοι είναι άλλα παραδείγματα πολύτιμων λίθων που δεν χαρακτηρίζονται από διακριτό σχισμό.

Σε άμορφα σώματα, όπως για παράδειγμα στον οπάλιο, ο βαθμός συνοχής μεταξύ στα τμήματα της δομής του, όπως όλα τα άλλα φυσικά χαρακτηριστικά, είναι πανομοιότυπο σε κάθε κατεύθυνση, έτσι ώστε σε αυτή την περίπτωση επίπεδες επιφάνειες σχισμού είναι αδύνατο να δημιουργηθούν, κι έτσι δεν εμφανίζονται ποτέ.

Όταν ένα σώμα παρουσιάζει επιβεβαιωμένες ενδείξεις ότι χαρακτηρίζεται από την ιδιότητα του σχισμού, μπορούμε να οδηγηθούμε στο ασφαλές συμπέρασμα, ότι το υλικό απο το οποίο αποτελείται το σώμα είναι κρυσταλλικό και όχι άμορφο. Επομένως, είναι μερικές φορές δυνατό, να διακρίνουμε έναν γνήσιο κρυσταλλικό πολύτιμο λίθο, από μία γυάλινη απομίμηση, από τη στιγμή που το γυαλί όντας άμορφο, δεν έχει καθόλου σχισμό.

Στην κοπή των πολύτιμων λίθων σημαντικό ρόλο μπορεί να παίξει η μελέτη της ιδιότητας του σχισμού, στον τομέα της κοπής των πολύτιμων λίθων, καθώς μπορούμε να αποσπάσουμε από φυσικούς κρυστάλλους, βάση του σχισμού τους, σώματα με επίπεδες, λείες και ομαλές επιφάνειες.

Ο σχισμός, συχνά, αποτελεί ένα απλό μέσο, απο τό οποίο ένας λίθος σε ακατέργαστη κατάσταση μπορεί να αναγνωριστεί ή να διακριθεί από άλλους παρόμοιας εμφάνισης. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι κατευθύνσεις και οι επιφάνειες σχισμού είναι πάντοτε πανομοιότυπες σε αριθμό κατεύθυνση και ποιότητα σε όλα τα δείγματα του ίδιου ορυκτού, και σε γενικές γραμμές διαφέρουν από εκείνες άλλων ειδών. Ο σχισμός ενός λίθου, είναι ένα από τα χαρακτηριστικά και διακριτικά του γνωρίσματα. Σαν παράδειγμα χρήσης αυτού του

χαρακτηριστικού, ας υποθέσουμε, μία περίπτωση, στην οποία είναι αρκετά δύσκολο να αποφασίσουμε, ποιός απο τους δύο λίθους είναι ακουαμαρίνα και ποιός είναι ένα συγκεκριμένο είδους τοπαζίου παρεμφερές και παρόμοιο σε εμφάνιση με το πρώτο. Η ακουαμαρίνα, έχει ένα πολύ ατελές σχισμό που αναπτύσσεται κατά μία κατεύθυνση, ενώ το τοπάζι έχει τέλειο σχισμό, επίσης κατά μία κατεύθυνση. Σε περίπτωση που ένας από τους δύο λίθους παρατηρηθεί ότι έχει διακριτό σχισμό, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι είναι τοπάζι και όχι ακουαμαρίνα.



Σχήμα 2.7. Μπλε τοπάζι [9-18]

Ο σχισμός ενός ορυκτού δεν εκφράζεται πάντοτε σαν επιφάνειες σχισμού, που σχηματίζουν τα εξωτερικά όρια του λίθου. Ένας αρκετά τέλειος σχισμός, συχνά χαρακτηρίζεται από την παρουσία επίπεδων ρωγμών που διατρέχουν μία συγκεκριμένη κατεύθυνση στο εσωτερικό του κρυστάλλου. Συχνά, τέτοιες ρωγμές προκαλούν φωτεινά χρώματα ουράνιου τόξου, μορφής λεπτών ταινιών. Αυτές οι ταινίες δημιουργούνται στον αέρα ή σε κενό διάστημα. Ο σχισμός του λίθου, επομένως, χαρακτηρίζεται απο αυτά τα ιριδίζοντα χρώματα με πολύ όμορφο τρόπο. Σε μία επιφάνεια παράλληλη στην οποία υπάρχει τέλειος σχισμός, είναι συχνά ορατή μία ιδιότυπη λάμψη, που προσομοιάζει εκείνη του μαργαριταριού. Αυτό, περιορίζεται σε κρυστάλλους που χαρακτηρίζονται από τέλειο σχισμό και επομένως η εμφάνισή του μπορεί να ληφθεί σαν ένδειξη της παρουσίας του. Ακόμη και σε λίθους αποτελούμενους απο πολύεδρα, ο σχισμός μπορεί μερικές φορές να ανγνωρισθεί από τα ιριδίζοντα χρώματα και την περλέ λάμψη εξαιτίας εσωτερικών επίπεδων ρωγμών.

Από αισθητικής και εμπορικής πλευράς, ωστόσο, η παρουσία τέτοιων ρωγμών σχισμού, σε ένα κομμένο λίθο, είναι ανεπιθύμητη από τη στιγμή που προκαλούν ανωμαλίες στην ανάκλαση και διάθλαση του φωτός, που μειώνει σημαντικά την ομορφιά και συμπερασματικά την αξία του λίθου. Η παρουσία ρωγμών σχισμού ή «φτερών», είναι μεγάλο μειονέκτημα σε έναν διάφανο πολύτιμο λίθο, καθώς ένα μικρό και μετα βίας παρατηρήσιμο σπάσιμο, μπορεί σε βάθος χρόνου να επεκταθεί και να προκαλέσει τη θραύση του λίθου. Ακατέργαστοι λίθοι που παρουσιάζουν οποιασδήποτε ρωγμές σχισμού, είναι ακατάλληλοι για κοπή, καθώς κατά τη διάρκεια της διαδικασίας πιθανόν να σπάσουν.

Αν και η ιδιότητα του σχισμού σε κάποιες περιπτώσεις, οδηγεί σε ανεπιθύμητα αποτελέσματα, σε κάποιες άλλες μπορεί να ληφθεί σαν πλεονέκτημα. Ένας λίθος με διακριτό

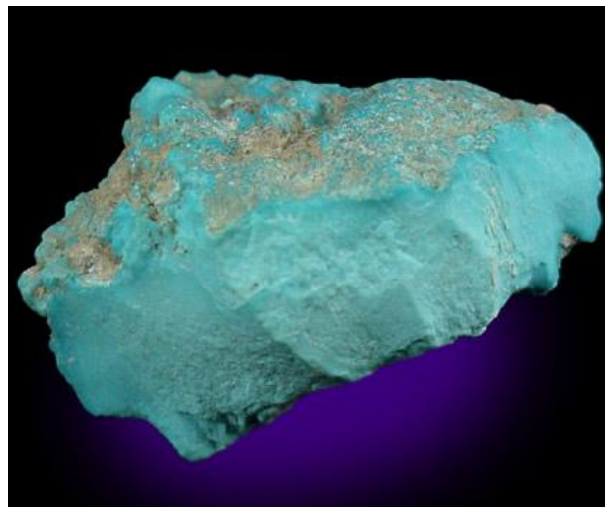
σχισμό, όπως το τοπάζι, πολύ μεγάλου μεγέθους για μεμονωμένο πολύτιμο λίθο, μπορεί να μειωθεί σε όγκο δια μέσω του σχισμού, σε οποιοδήποτε επιθυμητό μέγεθος, χωρίς να υπάρξει απώλεια του υλικού. Ένας λίθος που δεν χαρακτηρίζεται από αυτή την ιδιότητα, θα πρέπει να υποστεί τη διαδικασία της κοπής προκειμένου να φτάσει στο επιθυμητό μέγεθος, μια διαδικασία που απαιτεί επένδυση χρόνου και κόπου. Επίσης, δια μέσω του σχισμού, ακτέργαστα τμήματα λίθων, τα οποία διαφορετικά θα έπρεπε να κατεργαστούν με λείανση (μια κοπιαστική και ακριβή σε κόστος διεργασία), μπορεί εύκολα και γρήγορα να απομακρυνθούν. Επιπλέον, τα τμήματα αυτά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη μορφοποίηση μικρότερων λίθων και να αποφευχθεί η σπατάλη τους.

2.11. Σπανιότητα

Στην προστιθέμενη γοητεία της σπανιότητας, είναι ίσως εκείνη, στην οποία πλέον οφείλεται σε μεγάλο βαθμό, το κόστος αυτών των αντικειμένων. Για την κατοχή κάποιου σπάνιου αντικειμένου, κάποιου που είναι αδύνατο για κάθε άλλο πρόσωπο να κατέχει, η ανθρώπινη φύση έχει δημιουργήσει μια επιπρόσθετη γοητεία που θα το χαρακτηρίσει [1-3].

Τα ορυκτά, τα οποία συνδυάζουν τους υψηλότερους βαθμούς ομορφιάς, σκληρότητας, αντοχής και σπανιότητας (για παράδειγμα διαμάντια, ρουμπίνια, ζαφείρια, σμαράγδια), τοποθετούνται στην κύρια κατάταξη των πολύτιμων λίθων, εκείνης, στην οποία τα χαρακτηριστικά, ειδικά εκείνο της σκληρότητας, είναι λιγότερο ευδιάκριτα όχι τόσο υψηλής εκτίμησης. Η πρώτη ομάδα μπορεί να καταταχθεί στους πολύτιμους λίθους, ενώ τα ορυκτά της τελευταίας, χαρακτηρίζονται μερικές φορές από μεγαλύτερη ομορφιά, αλλά με μικρότερη σκληρότητα και πιο συχνή εμφάνιση, και έτσι είναι γνωστά ως «ημιπολύτιμοι λίθοι».

Είναι αδύνατο να διαχωριστούν ξεκάθαρα οι πολύτιμοι και οι ημιπολύτιμοι λίθοι. Ένας λίθος που θα μπορούσε να θεωρηθεί από έναν άνθρωπο ως πολύτιμος, κάποιος άλλος θα τον τοποθετούσε στους ημιπολύτιμους λίθους. Κατά τη λήψη απόφασης, δεν είναι ένα το χαρακτηριστικό που θα διαχωρίσει έναν λίθο και θα τον κατατάξει στους πολύτιμους ή στους ημιπολύτιμους λίθους, αλλά όλα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και η σπανιότητα ή η κοινότητα ενός λίθου σε σχέση με άλλα χαρακτηριστικά του. Έτσι, το σμαράγδι, αν και μαλακό, είναι ένας από τους ακριβότερους λίθους λόγω του μαγευτικού του χρώματος και της σπανιότητας των άψογων δειγμάτων. Ο οπάλιος και το τυρκουάζ, αν και αδιαφανή και σχετικά μαλακά, είναι πιο πολύτιμα από ότι είναι ο αμέθυστος, ο οποίος αν και διαφανής και πιο σκληρός, θεωρείται, λόγω του χαρακτηριστικού της συχνής του εμφάνισης, απλώς ένας ημιπολύτιμος λίθος.



Σχήμα 2.8. Τυρκουάζ [9-18]

3. Οι σημαντικότεροι πολύτιμοι λίθοι

3.1. Εισαγωγή

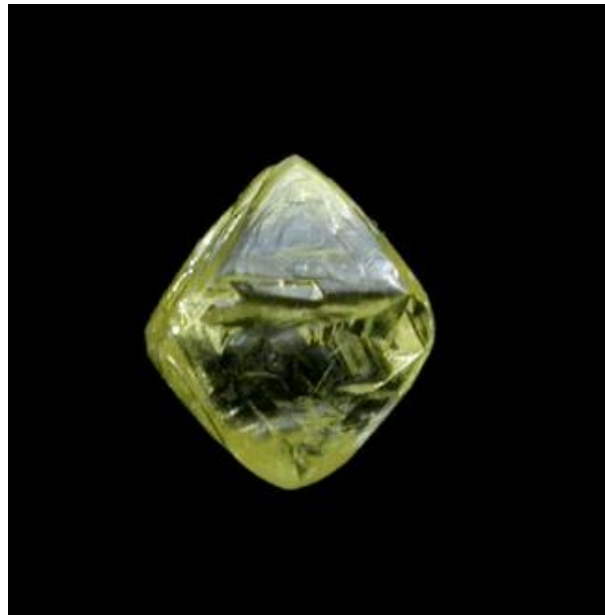
Ως πολύτιμοι λίθοι, ορίζονται τα ορυκτά εκείνα, που λόγω της ιδιαίτερης ομορφιάς και κάποιων χαρακτηριστικών ιδιοτήτων τους έχουν εκτιμηθεί ιδιαίτερα και χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κοσμημάτων και την κάθε είδους διακόσμηση. Οι πολύτιμοι λίθοι αποτελούν μεγάλης οικονομικής αξίας και σπάνιες ποικιλίες κοινών ορυκτών, τα οποία θα πρέπει να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις-κριτήρια.

Τα κριτήρια αυτά αναφέρονται στα αγγλικά ως «τα τέσσερα C», που είναι «colour, cut, clarity, carat» (χρώμα, κοπή, καθαρότητα, καράτι). Όταν αναφερόμαστε στους πολύτιμους λίθους, το καράτι, είναι μέτρο βάρους του λίθου και δεν σχετίζεται με το καράτι που δείχνει την καθαρότητα του χρυσού. Ένα καράτι αντιστοιχεί συνήθως σε 200mg. Αν εκτός του υψηλού βάρους του, ένας πολύτιμος λίθος χαρακτηρίζεται από έλλειψη προσμίξεων και ορατών θυλάκων στο εσωτερικό του, δηλαδή διαθέτει καθαρά χρώματα, εξαιρετική λείανση και υψηλού βαθμού καθαρότητα, η τιμή του θα αυξηθεί.

Πολύτιμοι λίθοι είναι το διαμάντι, το ρουμπίνι, το ζαφείρι, το σμαράγδι, ενώ στους πολύτιμους-ημιπολύτιμους λίθους συγκαταλέγονται ο γρανάτης, το τοπάζι, το τουρκουάζ, ο αχάτης, ο αλεξανδρίτης, το κεχριμπάρι, ο αμέθυστος, η κερνεόλη, ο χαλκηδόνιος, ο ροζ χαλαζίας, η ίασπις, ο λάπις-λάζουλι, ο καπνίας, ο αιματίτης, ο αζουρίτης, η άκουα-μαρίνα, η αβεντουρίνη, το μαργαριτάρι, το ζirkόνιο, ο τουρμαλίνης, ο σπινέλιος, το περίδοτο, ο όνυχας, ο σπάλιος και άλλα ορυκτά.

3.2. Διαμάντι

Τα διαμάντια δημιουργούνται σε μεγάλο βάθος μέσα στη Γη, που έχει υπολογιστεί στα 140-190 Km, σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες 900-1300° C και πιέσεις 45-69 Kilobars. Εκτιμούνται βάση τεσσάρων εξίσου σημαντικών παραγόντων, το μέγεθος, το χρώμα, την καθαρότητα και την κοπή, γνωστά διεθνώς ως 4 Cs (Carat-weight, Color, Clarity, Cut).



Σχήμα 3.1. Κίτρινο διαμάντι [9-18]

Τα διαμάντια, όπως και όλοι οι λίθοι έχουν ως μονάδα μέτρησης βάρους το καράτι και ένα καράτι ισούται, όπως έχει προαναφερθεί, με 200 mg. Εφόσον όλοι οι υπόλοιποι παράγοντες είναι ίδιοι, όσο μεγαλύτερο είναι ένα διαμάντι, είναι και πιο σπάνιο, οπότε και πιο ακριβό. Η αύξηση της τιμής είναι προοδευτική και όχι αναλογική. Βάση της κλίμακας του Αμερικάνικου Ινστιτούτου GIA που είναι παγκοσμίως εδραιωμένο, χρησιμοποιούνται τα

λατινικά γράμματα από D έως Z για να προσδιοριστεί το χρώμα ενός διαμαντιού. Από D, που είναι πιο λευκό, το κάθε επόμενο γράμμα της αλφαβήτου ορίζει έναν τόνο πιο κίτρινο ή καφετί καταλήγοντας στο Z. Η διαφορά από το ένα γράμμα στο άλλο είναι τόσο αμελητέα, που είναι δύσκολο ακόμη και για κάποιον έμπειρο γεμολόγο να την έντοπίσει. Συγκρίνοντας δύο διαμάντια, οι διαφορές στο χρώμα γίνονται εμφανέστερες όταν ξεπερνάει τα τρία γράμματα το ένα από το άλλο και, για αυτό στην κλίμακα υπάρχουν μικροομάδες των τριών γραμμάτων [1-3].

Υπάρχουν και τα «φανταχτερού χρώματος διαμάντια», που βρίσκονται σε όλα τα χρώματα που μπορεί κανείς να φανταστεί, εκτός από το μωβ, το οποίο δεν έχει βρεθεί ακόμη, αλλά θεωρητικά υπάρχει. Τα χρωματιστά διαμάντια είναι ακόμα πιο σπάνια από τα λευκά, αν εξαιρέσουμε τα κίτρινα, τα καφέ, τα μαύρα. Για παράδειγμα τα κόκκινα διαμάντια, που έχουν βρεθεί ελάχιστα και ένα από αυτά μικρότερο του ενός καρατιού πουλήθηκε έναντι της τιμής ενός ολόκληρου ουρανοξύστη στο κέντρο της Νέας Υόρκης.

Κάθε διαμάντι μπορεί να περιέχει κάποιο έγκλεισμα το οποίο του χαρίζει τη μοναδικότητα και φυσικότητα που το διακρίνουν. Πολύ σπάνια ένα διαμάντι δεν θα έχει ούτε ένα έγκλεισμα και αυτή η κατηγορία είναι η καλύτερη και ονομάζεται «flawless». Αμέσως μετά, είναι η «internally flawless», όπου το διαμάντι δεν έχει κάποιο έγκλεισμα, παρά μόνο κάποιο μικρό στίγμα στην επιφάνειά του. Μία άλλη κατηγορία η VVS(very very slightly included), όπου το διαμάντι έχει κάποιο έγκλεισμα, που όμως ακόμη και ένας γεμολόγος δυσκολεύεται να δει με τη βοήθεια μικροσκοπίου, καθώς είναι πολύ μικρό και πολύ καλά κρυμμένο. Η επόμενη κατηγορία είναι VS (very slightly included), όπου ίσως και να υπάρχουν περισσότερα από ένα εγκλείσματα, τα οποία βρίσκουμε λίγο πιο εύκολα, ακόμα όμως με τη βοήθεια μικροσκοπίου. Στην κατηγορία SI (slightly included), τα εγκλείσματα φαίνονται πιο εύκολα κάτω από μικροσκόπιο, ενώ στην I (included), τα βλέπουμε μέχρι και με γυμνό μάτι.



Σχήμα 3.2. Πράσινος κρύσταλλος διαμαντιού [9-18]

Η κοπή είναι το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό ενός διαμαντιού, καθώς του δίνει τη «ζωή» του, τη σπιρτάδα του. Είναι ο συνδιασμός των διαστάσεων ενός διαμαντιού και οι αναλογίες αυτών, η συμμετρία, καθώς και το φινίρισμα της πέτρας. Η κοπή κατευθύνει τη διάθλαση και την πορεία του φωτός μέσα στο διαμάντι, έτσι, επηρεάζεται η καθαρότητα, το χρώμα, η λάμψη και η ολική όψη του διαμαντιού.

Υπάρχουν δύο είδη μοντέρνας κοπής Brilliant cut (μπριγιαν) και step cuts. Η ιδανική κοπή είναι το στρογγυλό μπριγιάν (round brilliant cut), υπάρχουν όμως και πολλά σχήματα σε κοπή μπριγιάν όπως τα princess, ashika, cushion, heart, oval, marquise κ.α. «Step cuts» είναι τα emerald, baguettes, asscher κ.α.



Σχήμα 3.3. Διαμάντι στρογγυλής κοπής μπριγιάν [9-18]

Το διαμάντι κατέχει την πιο περίοπτη θέση, ως ο «αρχηγός» των πολύτιμων λίθων, από την ανακάλυψη του είδους της κοπής γνωστό ως «μπριγιάν», καθώς αποκαλύφθηκαν σε όλη τους την τελειότητα οι εξαιρετικές του ιδιότητες. Συνδιάζει εξαιρετική σκληρότητα, υψηλή διάθλαση, μεγάλη χρωματική διασπορά, και έντονη λάμψη. Ένα ακατέργαστο διαμάντι, ιδιαίτερα αυτά που προέρχονται από παραποτάμιες περιοχές, έχει πολύ συχνά μια ιδιαίτερη, λιπαρή εμφάνιση και δεν είναι περισσότερο ελκυστικό οπτικά, από ένα κομμάτι άνθρακα.

Το διαμάντι έχει διατηρήσει την πρωτοκαθεδρία στους πολύτιμους λίθους, καθώς κι έχει κληρονομήσει το όνομα «αδάμας» από το έργο «Ημέραι», του Πλίνιου (ρωμαίος συγγραφέας), αν και στο έργο αυτό δεν αναφέρεται στον συγκεκριμένο πολύτιμο λίθο με το όνομα «αδάμας» - ο οποίος από τους μεσαιωνικούς χρόνους είναι γνωστός ως «διαμάντι» - αλλά σε άλλα ορυκτά.

Η ονομασία «διαμάντι» προέρχεται από την λατινική λέξη «adamantem», που έχει την ρίζα της στην αρχαιοελληνική «αδάμας» που σημαίνει «ανίκητος», λόγω της πολύ μεγάλης σκληρότητάς του συγκεκριμένου λίθου.

Ο βαθμός σκληρότητάς του στην κλίμακα Mohs¹ είναι 10 και κρυσταλλώνεται στο κυβικό σύστημα. Η σκληρότητα του κάθε διαμαντιού είναι δυνατό να διαφέρει είτε εξαιτίας κάποιων προσμίξεων, είτε εξαιτίας της κατεύθυνσης του κρυστάλλου. Αν και είναι το σκληρότερο ορυκτό που υπάρχει, το διαμάντι, είναι εύθραυστο, όπως όλα τα σκληρά υλικά. Έτσι, αν ένα μεγάλο σχετικά διαμάντι πέσει επάνω σε μια σκληρή επιφάνεια, μπορεί να σπάσει σε μικρότερα κομμάτια.

Είναι αδιάλυτο σε διάφορα οξέα, μπορεί όμως να προσβληθεί από μίγμα θειϊκού οξέος και διχρωμικού καλίου. Σε υψηλή θερμοκρασία, αναφλέγεται και, ως καθαρός άνθρακας, καίγεται εντελώς προς διοξείδιο του άνθρακα, χωρίς υπολείμματα στάχτης.

Το διαμάντι είναι το απλούστερο σε χημική σύνθεση από όλους τους πολύτιμους λίθους, καθώς είναι απλώς κρυσταλλοποιημένος άνθρακας. Οι προσμίξεις είναι συχνά παρούσες. Κυρίως, οξείδια του σιδήρου και του πυριτίου με ίχνη ασβεστίου και μαγνησίου,

αλλά συνήθως όχι πάνω από 5%. Υπεύθυνη για την ξεθωριασμένη κιτρινωπή απόχρωση, που είναι τόσο κυρίαρχη αναμεσα στα διαμάντια, είναι η μη καθαρότητα του σιδήρου, συναντάται κυρίως σε εκείνα που προέρχονται από την Νότιο Αφρική και υποβαθμίζει την αξία τους.

Ο άνθρακας, είναι διμορφικός, η άλλη κρυσταλλική μορφή του είναι ο γραφίτης. Σίγουρα, η φύση έχει ξεπεράσει όλες τις αξιοθαύμαστες προσπάθειές της παράγοντας από το ίδιο στοιχείο υλικά με τόσο διαφοροποιημένους και αντίθετους χαρακτήρες, όπως το σκληρό, λαμπερό και διάφανο διαμάντι και τον μαλακό, λιπαρό και αδιαφανή γραφίτη. Τα δύο αυτά ορυκτά υπάρχουν στη φύση, χωρίς να παρουσιάζουν καμία ορατή τάση μετατροπής από το ένα στο άλλο, με εξαίρεση της μετατροπής του κρυστάλλου του διαμαντιού σε γραφίτη, κάτω από συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας (1500°C), με την παράλληλη απουσία οξυγόνου. Σε περίπτωση ύπαρξης οξυγόνου σε θερμοκρασίες $>800^{\circ}\text{C}$, το διαμάντι οξειδώνεται σε CO ή σε CO_2 .

Εκτός από την υπεροχή του σαν πολύτιμος λίθος, το διαμάντι παρουσιάζει ζήτηση και στην βιομηχανία εξαιτίας των ιδιοτήτων λείανσης και κοπής. Το μαύρο διαμάντι ή «Carbon» ή «Carbonado», είναι κρυπτοκρυσταλλικός τύπος διαμαντιού, αποτελούμενος από ετερογενή μάζα μικροσκοπικών κρυστάλλων. Είναι μαύρο, αδιαφανές, ή απλά ημιδιαφανές. Το πλεονέκτημα αυτών των κρυπτοκρυσταλλικών μαζών είναι, ότι η ικανότητα σχισμού των μεμονωμένων κρυστάλλων δεν είναι εμφανής και επομένως κατέχει την εξαιρετική σκληρότητα του διαμαντιού, χωρίς την τάση του να διαχωρίζεται κάτω από συνθήκες ισχυρών εκρήξεων. Για αυτόν το λόγο, το “μαύρο διαμάντι”, φαίνεται να είναι σκληρότερο από το συνηθισμένο διαμάντι και βρίσκεται σε μεγάλη ζήτηση για την χρήση του σε εργαλεία κοπής.



Σχήμα 3.4. Carbonado διαμάντι [9-18]

Τα διαμάντια, αποκτούν μεγαλύτερη αξία όσο περισσότερο διαφανή είναι και σε περιπτώσεις που έχουν μια γαλαζωπή απόχρωση. Σε κάποιες περιπτώσεις, η απομάκρυνση της κιτρινωπής απόχρωσης, που μπορεί να έχουν και σαν αποτέλεσμα μειώνει την αξία τους, γίνεται με καθαρισμό του λίθου με βενζόλιο, μεθυλιωμένη αλκοολή ή ζεστό νερό. Ωστόσο, σε επίμονες περιπτώσεις μπορεί να απαιτείται και η χρήση κάποιου οξέος.

Στις αποχρώσεις που μπορούμε να συναντήσουμε στα διαμάντια συμπεριλαμβάνεται και του καναρινί κίτρινου, οι οποία είναι αρκετά ελκυστική. Οι λίθοι αυτοί ανήκουν σε διαφορετική κατηγορία από τα διαμάντια με κιτρινωπή απόχρωση που προαναφέρθηκαν. Πρασινωπού χρώματος διαμάντια είναι επίσης κοινά, αν και είναι σπάνιο να συναντήσει κανείς κάποια με πραγματικά καλή απόχρωση αυτού του χρώματος. Επιπρόσθετα, η καφέ απόχρωση δεν είναι σπάνια, κυρίως στα διαμάντια της Νότιας Αφρικής, ενώ οι ροζ αποχρώσεις είναι λιγότερο συνηθισμένες. Τέλος, οι πιο σπάνιες αποχρώσεις που μπορεί κάποιος να συναντήσει, είναι το κόκκινο του ρουμπινιού, το μωβ και το μπλε, οι οποίες είναι

γνωστές και σαν «ατσάλινες» αποχρώσεις. Λίθοι που διαθέτουν χρώμα μπλε του ζαφειριού είναι πάρα πολύ σπάνιοι και έχουν πολύ υψηλές τιμές στην αγορά. Διαμάντια που εμπεριέχουν μαύρα εγκλείσματα άνθρακα στο εσωτερικό τους, χαρακτηρίζονται με τον όρο «*riqué*» που σημαίνει «τσιμπημένο» από το αποτέλεσμα των σημαδιών που αφήνουν τα τσιμπήματα των εντόμων.

Το διαμάντι κρυσταλλώνεται σε οκτάεδρα με λαμπερές, λείες επιφάνειες και περιστασιακά σε κύβους με σκληρές ακατέργαστες επιφάνειες. Κάποιες φορές, τρεις ή έξι επιφάνειες παίρνουν τη θέση της κάθε οκτάεδρης επιφανειας κι ο λίθος αποκτά σχεδόν σφαιρική μορφή. Συνιθισμένοι είναι οι δίδυμοι κρύσταλλοι, οι οποίοι συνδέονται είτε με ένα κοινό επίπεδο, είτε εισχωρόντας ο ένας μέσα στον άλλο. Μερικές φορές, αν ανήκουν στον τύπο του οκτεδρικού διαμαντιού, είναι εντελώς συμμετρικοί. Οι σφαιρικοί κρύσταλλοι συχνά καλύπτονται από ένα κολλώδες υλικό, που είναι λιγότερο σκληρό από τον ίδιο τον κρύσταλλο. Σε μεγάλο βαθμό ο προσδιορισμός της κρυσταλλικής δομής των διαμαντιών, οφείλεται στην χρήση αναλύσεων με ακτίνες X.

Εμπεριστατωμένες μελέτες των φυσικών ιδιοτήτων των διαμαντιών, όπως η διαύγεια στο υπεριώδες φως, έχουν δείξει ότι τα διαμάντια μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάση της δομής τους.

Η διάθλαση του διαμαντιού είναι μονή, αλλά τοπικά μπορεί να υπάρξει διπλή διάθλαση, η οποία δείχνει κατάσταση καταπόνησης του λίθου και μπορεί συχνά να ανιχνευθεί με τη χρήση υγρού ανθρακικού οξέος.

Η λάμψη του διαμαντιού, όταν αυτό στιλβωθεί, είναι χαρακτηριστική και οφείλεται στο συνδιασμό της υψηλής διάθλασης και της έντονης σκληρότητας. Το διαμάντι σε αντίθεση με το γυαλί, είναι διαπερατό στις ακτίνες X. Φωσφορίζει κάτω από την δράση των ακτίνων πέρα από το τέλος των ιωδών αποχρώσεων του ορατού φάσματος.

Κάποια, όχι όλα τα διαμάντια, φθορίζουν στις υπεριώδεις ακτίνες και φαίνονται μπλε ή κιτρινοπράσινα. Πολλά λάμπουν στο σκοτάδι μετά από την έκθεσή τους στο φως του ήλιου και κάποια εκπέμπουν φως όταν τρίβονται, το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως “*triboluminescence*” από την ελληνική λέξη “τρίβειν” και τη λατινική “*lumin*”(φως).

Το χρώμα, μπορεί να προκληθεί τεχνητά στα διαμάντια με ακτινοβολία. Ο βομβαρδισμός με νετρόνια προκαλεί ένα πράσινο χρώμα, του οποίου η ένταση εξαρτάται από τη δόση.

Κύριες χώρες παραγωγής διαμαντιών σήμερα είναι η Ρωσία, η Κίνα, η Ινδία, το Ζαΐρ, η Νότια Αφρική, η Βραζιλία και η Αυστραλία.

3.3. Ρουμπίνι

Το Ρουβίνιον που είναι γνωστό ως «ρουμπίνι» (στα αγγλικά «*Rubin*»), είναι μία παραλλαγή του κορουνδίου με κόκκινο χρώμα, το οποίο οφείλεται στην παρουσία χρωμίου και ανάλογα της περιεκτικότητας σε αυτό, εμφανίζεται σε διάφορους τόνους. Το χρώμα του είναι κόκκινο, ενώ υπάρχουν ποικιλίες με ροζ, σκούρο κόκκινο και καφέ χρώμα. Το πιο επιθυμητό χρώμα, είναι αυτό του «αίματος του περιστεριού», το αγνό δηλαδή, κόκκινο χρώμα.

Το όνομά του προέρχεται από την αγγλική λέξη «*tuber*», που σημαίνει κόκκινο. Στην αρχαιότητα ήταν γνωστό ως «σάπφειρος πορφυρίτης» ή «σάπφειρος πορφυρίζων». Θεωρείται ένας από τους τέσσερις κύριους πολύτιμους λίθους μαζί με το διαμάντι, το ζαφείρι και το σμαράγδι.

Η χρωστική του ουσία είναι το χρώμιο και ο σίδηρος. Οι διαβαθμίσεις του χρώματος και του μεγέθους του είναι αυτές που προσδιορίζουν την τιμή του. Το Ρουμπίνι βρίσκεται σε ακατέργαστη κρυσταλλική μορφή στο έδαφος, θαμπό και λιπαρό αλλά μόλις κοπεί, η σπιρτάδα του πλησιάζει αυτή του διαμαντιού. Μετά το διαμάντι, είναι το επόμενο

σκληρότερο ορυκτό με σκληρότητα 9 στην κλίμακα Mohs' και ένα από τα πολυτιμότερα. Μπορεί να είναι από διαφανές έως αδιαφανές.



Σχήμα 3.5. Ρουμπίνι [9-18]

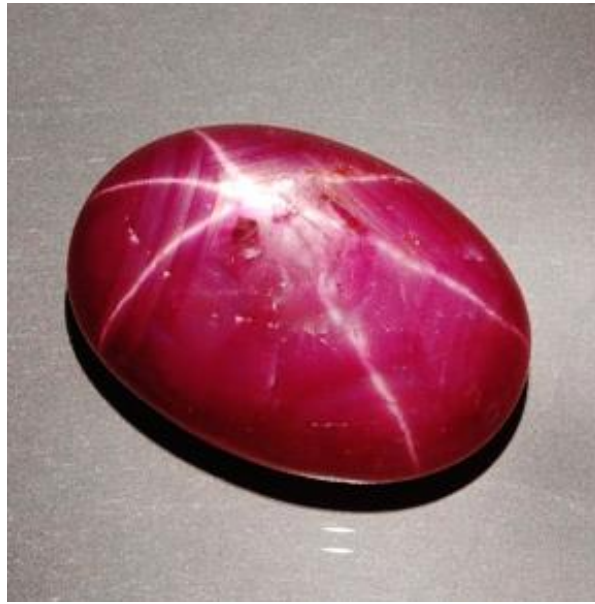
Η ποιότητα του καθορίζεται και από τα εγκλείσματα ρουτιλίου που έχει, των οποίων η παρουσία δείχνει ότι το ρουμπίνι είναι φυσικό. Αν όμως ο αριθμός αυτών των εγκλίσεων είναι μεγάλος, τότε αυτά αφαιρούνται. Το ρουμπίνι, είναι ο λίθος που συμβολίζει την ελευθερία, την ενεργητικότητα και την φιλανθρωπία.

Είναι πρωτογενές συστατικό συνήθως εκρηξιγενών πετρωμάτων και εμφανίζεται επίσης σε διάφορους σχιστόλιθους και μεταμορφωσιγενή πετρώματα. Το ρουμπίνι, εξαιτίας της σκληρότητάς του και της ιδιότητάς του να μην οξειδώνεται, ούτε και να προσβάλλεται από οξέα, χρησιμοποιείται ιδιαίτερα στη ωρολογοποιία, στη συγκράτηση αξόνων στήριξης καθώς και λόγω του ειδικού βάρους στη κατασκευή άλλων λεπτών μηχανών ακριβείας, όπως π.χ. χρονόμετρα πλοίων.

Οι ποικιλίες ρουμπινιού που μπορούμε να συναντήσουμε είναι διάφορες. Συναντάται το «ρουμπίνι της Βιρμανίας», που είναι από την Βιρμανία. Το «βιρμανικό ρουμπίνι», μια άλλη ποικιλία, χαρακτηρίζεται από ένα εξαιρετικό κόκκινο χρώμα (συνήθως είναι από τη Βιρμανία, δεν χρειάζεται να είναι υποχρεωτικά εκεί όμως). Περιστασιακά χρησιμοποιείται αυτή η ονομασία για να περιγραφεί το συνθετικό ρουμπίνι. Το ρουμπίνι «αίμα του περιστεριού», είναι μία εξαιρετικά επιθυμητή μορφή ρουμπινιού με αιματέρυθρο κόκκινο χρώμα και με έναν υπαινιγμό κυανού χρώματος. Μια ακόμη ποικιλία είναι το «ρουμπίνι φουξίτης», που περιγράφει ένα είδος ρουμπινιού, που έχει βρεθεί στην Ινδία. Το ρουμπίνι «ζοϊσίτης», που είναι μία μίξη αδιαφανούς κόκκινου ρουμπινιού μέσα σε πράσινο ζοϊσίτη από την Τανζανία. Τέλος, το ρουμπίνι «αστερίας», μία πολύ γνωστή μορφή ρουμπινιού που παρουσιάζει αστερισμούς, περισσότερο συχνά μορφής αστεριού έξι ακτίνων.

Η κύρια πηγή ρουμπινιών ήταν για αιώνες η κοιλάδα Μογκόκ, στη βόρεια Μιανμάρ, αλλά σήμερα πολύ λίγα ρουμπίνια καλής ποιότητας προέρχονται από εκεί. Σήμερα, κύρια πηγή είναι η Μονκ Σχου, στη κεντρική Μιανμάρ, όπου η εξόρυξη ξεκίνησε τη δεκαετία του 1990 που είναι το μεγαλύτερο ορυχείο ρουμπινιών στη Γη. Επίσης σημαντικό κοιτάσμα ρουμπινιών είναι το Νάμγια, στη βόρεια Μιανμάρ. Επιπρόσθετα, άλλες χώρες, στις οποίες εξορύσσονται ρουμπίνια, είναι η Σρι Λάνκα, η Μαδαγασκάρη, η Τανζανία, το Αφγανιστάν, η Βόρεια Καρολίνα και η Καμπότζη. Η επίσημη ονομασία του ρουμπινιού, στο εμπόριο, γίνεται με προσθήκη του τόπου προέλευσης, με εξαιρέσεις το «σιβηρικών κορούνδιον», που

πρόκειται για τον κόκκινο τουρμαλίνη και το «βραζιλανόν κορούνδιον» που πρόκειται για το κόκκινο τοπάζι.



Σχήμα 3.6. Ρουμπίνι Αστερίας [9-18]

3.4. Ζαφείρι

Το ζαφείρι (σάπφειρος, στα αγγλικά Sapphire) είναι ποικιλία του κορούνδιου (οξείδιο του αργιλίου), φυσική ή συνθετική, και ανήκει και αυτό στους πολύτιμους λίθους. Η σκληρότητά του στην κλίμακα Mohs' είναι 9, αμέσως επόμενο σε σκληρότητα μετά το διαμάντι. Μπορεί να είναι διαφανή έως και αδιαφανή.

Το πιο πολύτιμο χρώμα του Ζαφειριού είναι ένα μπλε cornflower χρώμα, γνωστό ως Κασμίρ Ζαφείρι ή Κυανό Μπλε Ζαφείρι. Μία άλλη εξαιρετικά πολύτιμη μορφή ζαφειριού, είναι η πολύ σπάνια, πορτοκαλί-ροζ (Padparadschah). Ένα εξωτικό είδος του ζαφειριού, γνωστό και ως «ζαφείρι που αλλάζει χρώμα», εμφανίζει ένα διαφορετικό χρώμα ανάλογα με το φωτισμό του. Στο φυσικό φως το χρώμα του είναι μπλε, αλλά σε τεχνητό φως, είναι βιολετί. (Αυτό το αποτέλεσμα του ίδιου φαινομένου είναι γνωστό στον πολύτιμο λίθο αλεξανδρίτης).



Σχήμα 3.7. Ζαφείρι που αλλάζει χρώμα [9-18]

Κίτρινο και ροζ ζαφείρι έχουν γίνει πρόσφατα πολύ δημοφιλή, και συχνά παρατηρούνται σε κοσμήματα.

Πηγαίνοντας πολύ πίσω στο χρόνο, τα ζαφείρια (εκτός των μπλε) συχνά αποκαλούνταν με το ίδιο όνομα ενός δημοφιλούς πολύτιμου λίθου αυτού του χρώματος με το πρόθεμα «ανατολίτικο», που προσέθεταν σε αυτό. Για παράδειγμα, το πράσινο Ζαφείρι ονομαζόταν «ανατολίτικο σμαράγδι». Η πρακτική εφαρμογή του ονόματος ενός διαφορετικού πολύτιμου λίθου για να προσδιορίσει το ζαφείρι ήταν παραπλανητική, και τα ονόματα αυτά δεν χρησιμοποιούνται πλέον. Αυτό που κάποτε ονομαζόταν «ανατολίτικο σμαράγδι», ονομάζεται πλέον «πράσινο ζαφείρι». Το ίδιο ισχύει και για όλες τις άλλες ποικιλίες του χρώματος του ζαφειριού. Ωστόσο, η λέξη «ζαφείρι» χωρίς κάποιο προσδιορισμό, αναφέρεται μόνο στο μπλε ζαφείρι, εκτός αν οριστεί ένα χρώμα ως πρόθεμα αυτής. Ζαφείρια με χρώμα εκτός του μπλε συχνά ονομάζονται «φανταχτερά» στο εμπόριο των πολύτιμων λίθων.



Σχήμα 3.8. Ζαφείρια [9-18]

Τα ζαφείρια περιέχουν συχνά μικρά εγκλείσματα μικροσκοπικών λεπτών βελόνων ρουτιλίου. Όταν υπάρχουν, αυτά τα εγκλείσματα μειώνουν την διαφάνεια ενός λίθου και είναι γνωστά σαν μετάξι. Όταν είναι σε πυκνές, παράλληλες ομάδες, αυτά τα εγκλείσματα μπορεί να το ενισχύσουν πραγματικά επιτρέποντας σε ένα στιλβωμένο ζαφείρι να εμφανίζει αστερισμούς. Α ζαφείρια, που εμφανίζουν αστερισμούς είναι γνωστά ως «ζαφείρια αστερίες», και αυτά μπορεί να είναι ιδιαίτερα. Αστερίες ζαφείρια, υπάρχουν με έξι ακτίνων αστέρια και με δώδεκα ακτίνων αστέρια είναι επίσης γνωστά.



Σχήμα 3.9. Ζαφείρι Αστερίας [9-18]

Τα ζαφείρια είναι πλειοχρωϊκά, εμφανίζοντας ένα ελαφρύτερο και ένα πιο έντονο χρώμα όταν προβάλλονται υπό διαφορετικές γωνίες. Μερικά πλειοχρωϊκά ζαφείρια είναι μπλε όταν παρατηρούνται από μία γωνία, και μοβ από μια διαφορετική γωνία.

Χρώματα σε ζώνες, τα οποία σχηματίζονται από στρώματα ανάπτυξης που συσσωρεύονται κατά τη διάρκεια του σχηματισμού του λίθου, μπορεί επίσης να υπάρχουν σε ορισμένα ζαφείρια. Τα χρώματα σε μορφή ζωνών είναι υπεύθυνα για ορισμένα ζαφείρια, που έχουν ελαφρύτερα και πιο σκούρα χρώματα στα διαφορετικά μέρη ενός κρυστάλλου. Μερικά ζαφείρια μπορεί ακόμη να πολύχρωμα, όπως μοβ και μπλε.

Οι ποικιλίες χρωμάτων των ζαφειριών είναι κίτρινο ζαφείρι (που κάποιες φορές καλείται και «χρυσ αφένιο ζαφείρι», ροζ ζαφείρι, λευκό ζαφείρι (που περιγράφει τα ζαφείρια, που είναι άχρωμα), πράσινο ζαφείρι, μωβ ζαφείρι, πορτοκαλί ζαφείρι και μαύρο ζαφείρι.



Σχήμα 3.10. Κίτρινο ζαφείρι [9-18]

Τα μεγαλύτερα κοιτάσματα ζαφειριών βρίσκονται στη Σρι Λάνκα, Αυστραλία (περιοχή Κουήνσλαντ), Νότια Αφρική, Ινδία, Μαδαγασκάρη, Ταϊλάνδη και Η.Π.Α (Βόρεια Καρολίνα).

Από το 1900 παράγονται και συνθετικά ζαφείρια, τα οποία χρησιμοποιούνται στην κατασκευή κοσμημάτων. Τα υλικά, από τα οποία τα κατασκευάζουν είναι στέρεα, σκληρά και φωτεινά, με σχήμα σφαίρας ή ράβδου. Είναι πολύ φθηνότερα από τα φυσικά και πιο εύκολα στην κατεργασία. Εκτός από κοσμήματα, χρησιμοποιούνται και στην κατασκευή σφραγίδων, βάσεων κοσμημάτων και σε ορισμένα οπτικά όργανα.

3.5. Σμαράγδι

Το όνομα σμάραγδος το χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι Έλληνες (Θεόφραστος) και εννοούσαν τους πολύτιμους πράσινους λίθους. Πιθανή προέλευση της λέξης είναι η σανσκριτική λέξη *समराक* samaraka ή η περσική zamarrad. Από την ελληνική λέξη σμάραγδος προήλθε η λατινική Smaragdus (σμάραγδους), που στη Λαϊκή Λατινική Γλώσσα έγινε Esmaralda/Esmaraldus (Εσμεράλδα/Εσμεράλδους). Από αυτή τη λέξη προέρχεται και η αγγλική λέξη για το σμαράγδι, Emerald (Εμεραλντ).

Το σμαράγδι, που είναι η πράσινη ποικιλία της Βηρύλλου, είναι ο πιο διάσημος και ο πιο πολύτιμος πράσινου χρώματος πολύτιμος λίθος. Το όμορφο πράσινο χρώμα του, σε συνδυασμό με την ανθεκτικότητα και την σπανιότητά του, το κάνουν να είναι ένας από τους πιο ακριβούς πολύτιμους λίθους. Το βαθύ πράσινο είναι το πιο επιθυμητό χρώμα στα σμαράγδια. Σε γενικές γραμμές όσο πιο ανοιχτόχρωμο το χρώμα του σμαραγδιού, τόσο μικρότερη η τιμή του. Πολύ ανοιχτόχρωμοι λίθοι δεν καλούνται σμαράγδια, αλλά «Πράσινοι

Βύρηλλου». Μερικές φορές, όταν έχουν υποστεί θερμική επεξεργασία, μπορεί να προκληθεί αλλαγή του χρώματός τους σε μπλε και να μετατραπούν σε ακουαμαρίνα.



Σχήμα 3.11. Σμαράγδι [9-18]

Το πράσινο χρώμα του σμαραγδιού, προκαλείται συνήθως από προσμίξεις χρωμίου, και περιστασιακά από προσμίξεις βαναδίου. Το σμαράγδι είναι μακράν η πιο πολύτιμη ποικιλία της Βηρύλλου, αφού είναι ένας από τους λίγους πολύτιμους λίθους.



Σχήμα 3.12. Σμαράγδι ακατέργαστο [9-18]

Τα σμαράγδια είναι γνωστά για τις αδυναμίες τους. Άψογοι λίθοι είναι πολύ ασυνήθιστοι και σημειώνονται λόγω της μεγάλης τους αξίας. Μερικοί, προτιμούν

περισσότερο τα σμαράγδια με ατέλειες αντί για τα άσπογα σμαράγδια, καθώς αποδεικνύεται η αυθεντικότητά τους. Οι ατέλειες είναι συχνά κρυμμένες λόγω της επεξεργασίας των σμαραγδιών με χρήση λαδιού ή συνθετικών λιπαντικών, που είναι μια κοινή πρακτική στον κλάδο. Αν και τα σμαράγδια της Κολομβίας είναι παραδοσιακά τα υψηλότερης ποιότητας σμαράγδια με το καλύτερο πράσινο χρώμα, μια νέα πηγή σμαραγδιών από την αφρικανική χώρα της Ζάμπια έχει παράγει βαθύ πράσινου χρώματος Σμαράγδια με λιγότερες ατέλειες.

Πολλά προϊόντα απομίμησης σμαραγδιού είναι γνωστά. Δύο χλωμές χρωματιστές πέτρες μπορεί να είναι κολλημένες μεταξύ τους με μία βαθύ πράσινου χρώματος πάστα, δημιουργώντας έναν λίθο που μοιάζει με σμαράγδι. Πολύπλευρο πράσινο γυαλί μοιάζει επίσης με σμαράγδι, και αυτό μπορεί να επικαλύπτεται με μια σκληρή ουσία για να συγκαλυφθεί η χαμηλή σκληρότητα του. Τα συνθετικά σμαράγδια πωλούνται επίσης σε απρόσεκτους αγοραστές, που δεν γνωρίζουν πως ο λίθος είναι συνθετικός. Οι εμπειρογνώμονες μπορεί να διακρίνουν όλα αυτά τα προϊόντα απομίμησης. Οι ειδικοί μπορούν επίσης να προσδιορίσουν εάν ένα σμαράγδι υποβλήθηκε σε επεξεργασία με λάδι ή ένα λιπαντικό για να καλυφθούν εσωτερικές ρωγμές.

Μια σπάνια και ασυνήθιστη μορφή του σμαραγδιού, γνωστή ως «σμαράγδι αστερίας», χαρακτηρίζεται από το σχήμα ακτίνων αστεριού που ξεκινούν από το κέντρο του λίθου σε ένα εξαγωνικό μοτίβο. Αυτές οι ακτίνες εμφανίζονται σαν αστερισμοί, αλλά, σε αντίθεση με τους αστερισμούς, δεν προκαλούνται από την αντανάκλαση του φωτός λόγω μικροσκοπικών παράλληλων εγκλεισμάτων μαύρου χρώματος, αλλά λόγω προσμίξεων άνθρακα που σχηματίζουν ένα μοτίβο σε σχήμα αστεριού. Αυτά σμαράγδια αστερίες, βρίσκονται μόνο στην περιοχή των μεταλλείων της Κολομβίας «Boyaca Emerald», και κόβονται για την διακόσμηση κοσμημάτων.



Σχήμα 3.13. Μεγάλου μεγέθους κολομβιανός κρύσταλλος Σμαραγδιού [9-18]

Τα σμαράγδια μπορεί να είναι από διαφανή έως ημιδιαφανή. Αν και χαρακτηρίζονται από υψηλή σκληρότητα (7,5-8 στην κλίμακα Mohs), είναι εύθραυστοι λίθοι. Μπορεί να αναπτύξουν εσωτερικές ρωγμές αν χτυπηθούν σκληρά ή αν υπόκεινται σε ακραίες μεταβολές της θερμοκρασίας. Σμαράγδια που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία συγκάλυψης των εσωτερικών ρωγμών, δεν πρέπει ποτέ να καθαρίζονται με συσκευή καθαρισμού κοσμημάτων

με υπέρηχους, ούτε θα πρέπει να πλένονται με σαπούνι. Αυτές οι πρακτικές μπορεί να αφαιρέσουν τη επεξεργασία της λίπανσης και να εκτεθούν οι κρυμμένες εσωτερικές ρωγμές.

Ποικιλίες σμαραγδιών είναι το «σμαράγδι της Βραζιλίας», μπορεί να αναφερθεί και ως πράσινο τουρμαλίνη από την Βραζιλία. Το σμαράγδι «μάτι της γάτας», το οποίο δίνει την εντύπωση του ματιού της γάτας, είναι πολύ σπάνιο και υφίσταται μόνο στα ανοιχτότερου χρώματος σμαράγδια. Τα κολομβιανά σμαράγδια, από την Κολομβία, που συχνά αφορά σμαράγδια της υψηλότερης ποιότητας. Το σμαράγδι «αστερίας», το Trariche σμαράγδι, με μαύρες προσμίξεις σε μορφή αστεριού έξι ακτίνων και τέλος το σμαράγδι της Ζάμπια.

Τα μεγαλύτερα ορυχεία σμαραγδιών σήμερα, βρίσκονται στην Κολομβία, όπου εξορύσσονται κάθε χρόνο περισσότερα από τα μισά σμαράγδια του κόσμου. Η επόμενη σε παραγωγή χώρα είναι η Ζάμπια, με τα ορυχεία στο ποταμό Καφούμπου, κοντά στη πόλη Κίτουε, τα οποία εξορύσσουν περίπου το 20% των συνολικών σμαραγδιών κάθε χρόνο. Άλλες χώρες που εξορύσσουν σμαράγδια είναι η Ζιμπάμπουε, με σμαραγδια ηλικίας 2,6 δις χρόνων, τα παλιότερα στη Γη, η Βραζιλία, η Ινδία, το Πακιστάν και η Μαδαγασκάρη. Εκτός από τα εξορυσσόμενα σμαράγδια υπάρχουν επίσης και τα συνθετικά.

4. Ελληνικοί πολύτιμοι λίθοι

Περιοχές της Βόρειας Ελλάδος, όπου υπάρχουν μεταμορφωμένα πετρώματα υπέρ-υψηλών πιέσεων, με μικροσκοπικά διαμάντια, περιλαμβάνουν τους ορεινούς όγκους των Περιφερειακών Ενοτήτων Θεσσαλονίκης και Κιλκίς και μία στενή ζώνη που εκτείνεται ασυνεχώς κατά μήκος 100 km και πλέον από το Κάτω Νευροκόπι Δράμας μέχρι τον Έβρο. Γραφικά διαμάντια μεγέθους 2-300 μm που εγκλείονται μέσα σε γρανάτη, χαλαζία, αμφίβολο και γραφίτη μεταμορφωμένων πετρωμάτων έχουν βρεθεί στην Κεντρική Μακεδονία (Λιβάδι, Γαλαρινός, Μαραθούσα). Επίσης, μεταμορφικά ορυκτά-δείκτες υπερ-υψηλής πίεσης όπως ο κοεσίτης, το διαμάντι και ο γρανάτης, εντοπίστηκαν σε εκλογίτες και γνεύσιους στην κεντρική και ανατολική Μάζα της Ροδόπης. Το διαμάντι εμφανίζεται σε υπομικροσκοπικούς κρυστάλλους μεγέθους <20 μm μέσα σε πορφυροβλάστες γρανατών στις περιοχές Πιλήματος Ξάνθης, Κύμης-Σμιγιάδας Ροδόπης και Σιδήρωσ Έβρου [4-8].

Στη Βόρεια Ελλάδα έχουν εντοπιστεί πετρώματα με μικροσκοπικά διαμάντια. Στις περιοχές Παρανεστίου Δράμας βρίσκονται μέσα σε παραμορφωμένα πετρώματα εμφανίσεις μιας ποικιλίας ρουμπινού, του κόκκινου κορούνδιου, με μήκος που σε λίγες περιπτώσεις φτάνει τα 10 cm. Στο Κάτω Νευροκόπι υπάρχει αμέθυστος ιώδους χρώματος. Μεγάλου μεγέθους κρύσταλλοι αμέθυστου συναντάμε στις Σάπες και στο Σουφλί. Εμφάνιση ρουμπινιού, έχουμε 15 χλμ. βόρεια της Ξάνθης όπου έχουν αναφερθεί και εμφανίσεις μικροσκοπικών ζαφειριών μεγέθους όμως που δεν ξεπερνούν τα 2 mm. Στην Ξάνθη, στα Κιμμέρια εμφανίζονται καλά σχηματισμένοι γρανάτες και αιματίτης. Στην περιοχή των μεταλλείων της Κίρκης, 25km βορειοδυτικά της Αλεξανδρούπολης βρίσκουμε ροδοχρωσίτη και στον Νομό Έβρου μπορούμε να συναντήσουμε χαλκηδόνιο, αχάτη και οπάλιο [4-8].

Εκμετάλλευση πολύτιμων λίθων δεν γίνεται στην Ελλάδα, λόγω της μέχρι σήμερα πλημμελούς έρευνας για τον εντοπισμό βέβαιων αποθεμάτων, ικανών να στηρίξουν επένδυση.

5. Συμπεράσματα

Οι σημαντικότερες ιδιότητες και χαρακτηριστικά των πολύτιμων λίθων είναι η κρυσταλλικότητα, η λάμψη, η μεγάλη σκληρότητα, το χρώμα, η διαφάνεια, ο μεγάλος δείκτης διάθλασης και η σπανιότητα.

Οι πολύτιμοι λίθοι αποτελούν μεγάλης οικονομικής αξίας και σπάνιες ποικιλίες κοινών ορυκτών, τα οποία θα πρέπει να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις-κριτήρια. Τα σημαντικότερα κριτήρια αναφέρονται στα αγγλικά ως «τα τέσσερα C», που είναι «colour, cut, clarity, carat» (χρώμα, κοπή, καθαρότητα, καράτι). Όταν αναφερόμαστε στους πολύτιμους

λίθους, το καράτι, είναι μέτρο βάρους του λίθου και δεν σχετίζεται με το καράτι που δείχνει την καθαρότητα του χρυσού. Ένα καράτι αντιστοιχεί σε 200 mg.

Οι σημαντικότεροι πολύτιμοι λίθοι είναι το διαμάντι, το ρουμπίνι, το ζαφείρι και το σμαράγδι, ενώ στους πολύτιμους-ημιπολύτιμους λίθους συγκαταλέγονται ο γρανάτης, το τοπάζι, το τουρκουάζ, ο αχάτης, ο αλεξανδρίτης, το κεχριμπάρι, ο αμέθυστος, ο χαλκηδόνιος, ο ροζ χαλαζίας, η ίασπις, ο λάπις-λάζουλι, ο καπνίας, ο αιματίτης, ο αζουρίτης, η άκουα-μαρίνα, το μαργαριτάρι, το ζirkόνιο, ο τουρμαλίνης, ο σπινέλιος, το περίδοτο, ο όνυχας, ο οπάλιος και άλλα ορυκτά.

Εκμετάλλευση πολύτιμων λίθων δεν γίνεται στην Ελλάδα, λόγω της μεχρι σήμερα πλημμελούς έρευνας για τον εντοπισμό βέβαιων αποθεμάτων, ικανών να στηρίξουν επένδυση.

6. Βιβλιογραφία

- [1] Bauer M. (1968). Precious Stones. Dover Publ., New York.
 - [2] Smith H.G.F. (1972). Gemstones. 14th ed., Chapman and Hall, London.
 - [3] Κοπαλάς Ι. (2003), Ορυκτά και Πολύτιμοι Λίθοι. Σύγχρονοι Ορίζοντες, Θεσσαλονίκη.
 - [4] Kostopoulos D., Ioannidis N. & Sklavounos S. (2000). A new occurrence of ultrahigh-pressure metamorphism, central Macedonia, Northern Greece: Evidence from graphitized diamonds? Int. Geology Review, 42, 545-554.
 - [5] Mposkos E. & Kostopoulos D. (2001). Diamond, former coesite and supersilicic garnet in metasedimentary rocks from the Greek Rhodope: a new ultrahigh-pressure metamorphic province established. Earth Planet. Sci. Letters, 192, 497-506.
 - [6] Μέλφος Β. (2002). Πολύτιμοι λίθοι: έρευνες και προοπτικές για εντοπισμό τους στη Μακεδονία και Θράκη. Πρακτ. Ημερ. Ε.Γ.Ε., Θεσσαλονίκη.
 - [7] Τσιραμπίδης Α.Ε. (2005). Ο Ορυκτός Πλούτος της Ελλάδας, Εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσσαλονίκη.
 - [8] Τσιραμπίδης Α. & Φιλιππίδης Α. (2013). Ορυκτοί Πόροι Ελλάδος: Αποθέματα και Αξία. Θεσσαλονίκη.
- Εικόνες από:
- [9] The Project Gutenberg eBook of A Text-Book of Precious Stones for Jewelers and the Gem-Loving Public, by Frank Bertram Wade
 - [10] www.jewelpedia.com
 - [11] <http://www.modshopstyle.com/mad-about-malachite/>
 - [12] <http://www.rubiwarren.com/2013/08/crystal-ally-for-tuesday-23-july-smokey-quartz-grounding/>
 - [13] <http://gemologyonline.com/chrysoprase.html>
 - [14] http://www.minerals.net/gemstone/amethyst_gemstone.aspx?img=/RoughImage/6/60/Amethyst.aspx#photos
 - [15] <http://www.scienceillustrated.gr>
 - [16] http://www.minerals.net/gemstone/alexandrite_gemstone.aspx
 - [17] <http://www.mindat.org/photo-38830.html>
 - [18] <http://www.myjewelrybox.com/articles/sapphire+more+than+just+pretty+jewelry/>