



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Της Μιχαηλίδου Ελένης (ΑΕΜ: 3431) και του Φλαμουρόπουλου Γιώργου (ΑΕΜ: 3490)

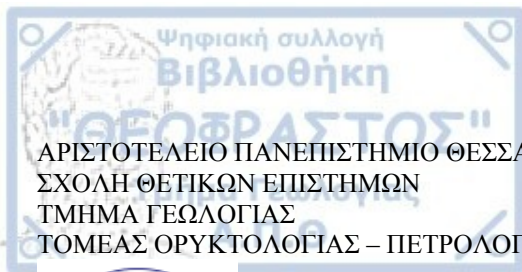
ΘΕΜΑ : ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΟΡΥΚΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ – ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ - ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ :

Επίκουρος Τριαντάφυλλος Σολδάτος, Λέκτορας Βασίλης Μέλφος

Θεσσαλονίκη 2010



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



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Της Μιχαηλίδου Ελένης (ΑΕΜ: 3431) και του Φλαμουρόπουλου Γιώργου (ΑΕΜ: 3490)

ΘΕΜΑ : ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΟΡΥΚΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟ **ΜΟΥΣΕΙΟ** **ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ – ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ - ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ**

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ :
Επίκουρος Τριαντάφυλλος Σολδάτος, Λέκτορας Βασίλης Μέλφος

Θεσσαλονίκη 2010



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το «Μουσείο Ορυκτολογίας-Πετρολογίας» του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ιδρύθηκε το 1940 και ανήκει στον Τομέα Ορυκτολογίας, Πετρολογίας, Κοιτασματολογίας του Τμήματος Γεωλογίας. Οι συλλογές του χρονολογούνται από την ίδρυση του Εργαστηρίου Γεωλογίας, Πετρολογίας και Ορυκτολογίας το 1929 της τότε Σχολής Φυσικών και Μαθηματικών Επιστημών.

Από τις σημαντικότερες δωρεές θα πρέπει να αναφερθεί αυτή του Αστεροσκοπείου Αθηνών που προσέφερε την ορυκτολογική και παλαιοντολογική συλλογή του Πρίγκηπα Μαυροκορδάτου, ενώ η σημαντικότερη αγορά, αφορά συλλογή 700 δειγμάτων του Λαυρίου από τους κληρονόμους του Σερπιέρη. Μέχρι σήμερα η Συλλογή των ορυκτών και των πετρωμάτων εμπλουτίστηκε σημαντικά, ενώ έχουν γίνει σημαντικές αγορές, κυρίως από τις εταιρίες Wards (Η.Π.Α.) και Krantz (Γερμανία), όπου 332 ορυκτά εξ' ολοκλήρου της γερμανικής εταιρείας, μελετήθηκαν στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία.

Από το 2002 ξεκίνησε προσπάθεια οργάνωσης και ταξινόμησης των συλλογών αυτών με σκοπό την αξιοποίησή τους τόσο για να εκτεθούν με τη μορφή Μουσειακής έκθεσης όσο και να είναι προσβάσιμες στο προσωπικό, στους φοιτητές και στο κοινό, ενώ ταυτόχρονα δημιουργήθηκε Επιτροπή Μουσείου που λειτουργεί στα πλαίσια του Τομέα και απαρτίζεται από τους Καθηγητές κ.κ. Μ. Βαβελίδη και Γ. Ελευθεριάδη και τον Δρ. Β. Μέλφο.

Μετά το πέρας της πρώτης καταγραφής άρχισε η επεξεργασία των ορυκτών, μέλος της οποίας είναι και η παρούσα διπλωματική εργασία, που περιλαμβάνει:

► τη λεπτομερή καταγραφή σε βάση δεδομένων σε Ηλεκτρονικό Υπολογιστή όλων των στοιχείων του κάθε ορυκτού όπως κωδικός, όνομα κατά IMA, όνομα στη συλλογή, χημικός τύπος, κρυσταλλικό σύστημα, κατηγορία ταξινόμησης κατά DANA (8th Edition), προέλευση, χώρα, δωρεά, τμήμα συλλογής, παλιοί κωδικοί [Για την ηλεκτρονική καταγραφή των ορυκτών έγινε συστηματική έρευνα και τελικά επιλέχθηκε η Νεότερη Ταξινόμηση κατά DANA (R. V. Gaines, H. C. Skinner, E.F. Foord, B. Mason & A. Rosenzweig, 1997, Dana's New Mineralogy, 8th edition, John Wiley & Sons), που διατίθεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.webmineral.com> και <http://www.mindat.org/>]

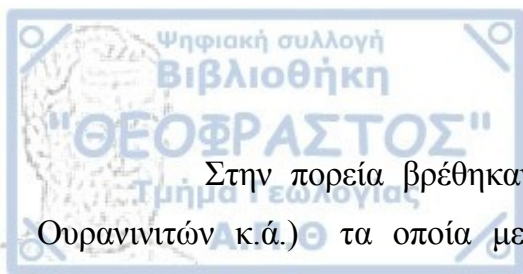
- τον καθαρισμό του δείγματος
- τη φωτογράφησή του
- την ταξινόμηση και τοποθέτηση στα συρτάρια.

Αρχικά έγινε μακροσκοπική μελέτη των μεταλλικών ορυκτών που επιλέχθηκαν από την συλλογή του μουσείου καθώς και καταγραφή αυτών. Στη συνέχεια καθαρίστηκαν με προσοχή, ώστε να μην αλλοιωθούν χαρακτηριστικά τους, κυρίως με τη χρήση νερού κι οδοντόβουρτσας κι όπου κρίθηκε απαραίτητο κι επίφοβο δεν χρησιμοποιήθηκε καθόλου νερό. Κάποια από αυτά έφεραν στοιχεία της συλλογής απ' όπου προήλθαν (Krantz), τα οποία καταγράφηκαν, μεταφράστηκαν από τα γερμανικά στα ελληνικά και στη συνέχεια και στα αγγλικά. Διατηρήθηκε και ο παλιός τους κωδικός, αλλά σημειώθηκε κι ο νέος τους κωδικός με αρχικά ΦΜ.

3. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Όπως ήταν λογικό, λόγω ότι η εταιρεία Krantz είναι γερμανική, από τα ορυκτά που είχαν καταγραμμένη χώρα ή πόλη προέλευσης, που ήταν περίπου στα 260, τα 55 είναι από τη Γερμανία (ποσοστό κάτι παραπάνω από 20%), ενώ συντριπτικά τα περισσότερα είναι από την Ευρώπη, ποσοστό 70% (τα περισσότερα μετά τη Γερμανία, είναι από Νορβηγία, Ιταλία, Τσεχία και Σουηδία, ενώ ακολουθούν με λιγότερες εμφανίσεις από Αγγλία, Γαλλία, Ελβετία, Ισπανία, Ρωσία, Ολλανδία κ.ά). Από την Αφρική έχουμε 20 ορυκτά, γενικά από την ήπειρο καταγεγραμμένα 6, τα υπόλοιπα από διάφορες χώρες με πρωτοπόρα τη Μαδαγασκάρη (8 ορυκτά). 22 ορυκτά έχουμε από τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, ενώ άλλα τόσα από τη Νότια Αμερική (Βραζιλία, Χιλή κ.ά), τη συλλογή συμπληρώνουν 4 ορυκτά από την Ιαπωνία και 5 από την Αυστραλία.

Σε δεύτερη φάση, όπως εξίσου ήταν αναμενόμενο, όσον αφορά τα είδη των ορυκτών, από μια πολυποίκιλη συλλογή, ήταν πάρα πολλά και διαφορετικά ορυκτά, αλλά ένα ποσοστό της τάξεως του 20% είναι οι ευρέως διαδεδομένοι Χαλαζίες κι Ασβεστίτες.



Στην πορεία βρέθηκαν ραδιενεργά ορυκτά, (Κολουμπίτης, Θοριανίτης, ποικιλίες Ουρανινιτών κ.ά.) τα οποία με φροντίδα του τομέα, απομακρύνθηκαν, εξετάστηκαν και φυλάχτηκαν κατάλληλα. Όλα τα ορυκτά τοποθετήθηκαν προσωρινά σε νέες θήκες, σακουλάκια μετά τον καθαρισμό τους.

3. ΦΩΤΟΓΡΑΦΗΣΗ

Η φωτογράφιση των ορυκτών, ως πρώτη ομάδα που ασχολήθηκε με τον κύκλο αυτών των διπλωματικών εργασιών του Μουσείου, είχε και τα χαρακτηριστικά ενός αρχικού πειραματισμού με την φωτογράφιση, που περιελάμβανε το συνδυασμό και τη χρησιμοποίηση όλων των διαθέσιμων τεχνικών μέσων και χώρων για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Χρησιμοποιήθηκαν 4 διαφορετικές φωτογραφικές μηχανές, ενώ έγιναν 2 δοκιμές με τεχνητό αλλά και φυσικό φως ημέρας, όπου και προτιμήθηκε. Η αλλαγή φόντων ήταν απαραίτητη για την καλύτερη απεικόνιση και σημασία της αντίθεσης των χρωμάτων. Έτσι σκουρόχρωμα κι έγχρωμα ορυκτά φωτογραφήθηκαν στην πλειοψηφία τους σε λευκό φόντο, ενώ τα ανοιχτόχρωμα και άσπρα ή διαφανή ορυκτά σε μαύρο φόντο ή και σε κάποιες περιπτώσεις συνέβη το αντίθετο, βάση της κρίσης του ματιού για λόγους αισθητικούς και οπτικούς. Κάποια από τα δείγματα επιλέχθηκαν για να εξεταστούν και φωτογραφηθούν στερεοσκοπικά λόγω του μικρού τους μεγέθους κι όπου κρίθηκε σκόπιμο πάρθηκαν φωτογραφίες σε μεγαλύτερη μεγέθυνση για την ανάδειξη ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των ορυκτών (π.χ. χαρακτηριστικά σχήματα μικρών κρυστάλλων).

Κωδικός ορυκτού	Ορυκτό	Ποικιλία	Όνομα στη συλλογή	Χημικός τύπος	Κρυσταλλικό σύστημα	Κατηγορία ταξινόμησης DANA	Κατηγορία ταξινόμησης STRUNZ	Προέλευση	Χώρα	Δωρεά
	Κυπρίτης	Οξειδία		Cu₂O	Κυβικό	4.1.1.1.1			Αγγλία	
	Χαλαζίας	Τεκτοπυριτικά		SiO₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.1		West Fallen	Γερμανία	
	Κορούνδιο	Οξειδία		Al₂O₃	Τριγωνικό	4.3.1.1.1			Μαδαγασκάρη	
	Σιδηροπυρίτης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		FeS₂	Κυβικό	2.12.1.1.1		Ρίο, Έλμπα	Γερμανία	
	Χαλκοσίνης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		Cu₂S	Μονοκλινές	2.4.7.1.1			Η.Π.Α	
	Αιματίτης	Οξειδία		Fe₂O₃	Τριγωνικό	4.3.1.2.1		Ρίο, Έλμπα	Γερμανία	
	Πυραργυρίτης ή Προυσίτης	Σουλφίδια - Θειοάλατα		Ag₃SbS₃ / Ag₃AsS₃	Τριγωνικό	3.4.1.2.1 / 3.4.1.1.1				
	Μαγνητίτης	Πολλαπλά οξειδία		Fe⁺⁺Fe⁺⁺⁺2O₄	Κυβικό	7.2.2.3.1			Η.Π.Α	
	Σκουττερουδίτης (Σμαλτίτης)	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		(Co,Fe,Ni)As₂ / (Co,Ni)As_{3-x}	Κυβικό	2.12.17.1.1				
	Τριδυμίτης	Τεκτοπυριτικά		SiO₂	Τρικλινές	75.1.2.1.1				
	Κ. Σανδαράχη	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		As₂S₃	Μονοκλινές	2.11.1.1.1			Ουγγαρία	
	Ζινκίτης (Ψευδαργυρίτης)	Οξειδία		(Zn,Mn)O	Εξαγωνικό	4.2.2.1.1			Η.Π.Α	
	Οπτρέλιθος	Νησοπυριτικά		(Mn,Fe⁺⁺,Mg)₂ Al₄Si₂O₁₀(OH)₄	Μονοκλινές	52.3.3.3.1			Βέλγιο	
	Φαουγιασίτης (Ζεόλιθοι)	Τεκτοπυριτικά		(Na₂,Ca,Mg)[Al₂Si₄O₁₂]·8(H₂O)	Κυβικό	77.1.2.7.1		Baden	Γερμανία	
	Τιτανίτης (Κελχαουίτης)	Νησοπυριτικά		CaTiSiO₅	Μονοκλινές	52.4.3.1.1		Arendal	Νορβηγία	
	Χαβασίτης	Τεκτοπυριτικά		(Ca,Na₂,K₂,Mg)[Al₂Si₄O₁₂]·6(H₂O)	Τρικλινές	77.1.2.1.1				
	Ομφακίτης	Ινοπυριτικά		(Ca,Na)(Mg,Fe⁺,Al)Si₂O₆	Μονοκλινές	65.1.3b.1.1				
	Πυρόλιθος									
	Βασταμίτης	Ινοπυριτικά		(Mn,Ca)₃Si₃O₉	Τρικλινές	65.2.1.2.1		Τόσκα	Ιταλία	

	Γκεδρίτης (Σναρουμίτης)	Ινοπυριτικά		$[Mg_5Al_2Si_6Al_2O_{22}(OH)_2]$	Ορθορομβικό	66.1.2.6.1		Snarum	Νορβηγία	
	Ρεϊβεκίτης	Ινοπυριτικά		$[Na_2(Fe^{++}+3Fe^{++})Si_8O_{22}(OH)_2]$	Μονοκλινές	66.1.3c.5.1		Colorado	Η.Π.Α	
	Αιγίρίνης	Ινοπυριτικά		$NaFe^{+++}Si_2O_6$	Μονοκλινές	65.1.3c.2.1			Νορβηγία	
	Ολιβίνης	Νησοπυριτικά		$(Mg,Fe)_2SiO_4$	Ορθορομβικό	51.3.1.0.1		Eifel	Γερμανία	
	Ριχτερίτης	Ινοπυριτικά		$Na(CaNa)(Mg,Fe^{++})_5[Si_8O_{22}](OH)_2$	Μονοκλινές	66.1.3b.9.1		Langban	Σουηδία	
	Βασίτης (Ποικιλία της ομάδας του Σερπεντίνης)	Φυλλοπυριτικά		$Mg_6Si_4O_{10}(OH)_8$	Μονοκλινές	.1		Harz	Γερμανία	
	Πεταλίτης	Φυλλοπυριτικά		$LiAlSi_4O_{10}$	Μονοκλινές	72.6.1.1.1		Uto	Σουηδία	
	Ανδαλουσίτης	Νησοπυριτικά		Al_2SiO_5	Ορθορομβικό	52.2.2b.1.1		Biberwier	Αυστραλία	
	Νοντρονίτης	Φυλλοπυριτικά		$Na_{0.3}Fe^{+++}_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot n(H_2O)$	Μονοκλινές	71.3.1a.3.1		Washington	Η.Π.Α	
	Τιτανίτης	Νησοπυριτικά		$CaTiSiO_5$	Μονοκλινές	52.4.3.1.2			Νορβηγία	
	Τρεμολίτης	Ινοπυριτικά		$[Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2]$	Μονοκλινές	66.1.3a.1.1		Νέα Υόρκη	Η.Π.Α	
	Τσερίτης	Νησοπυριτικά		$Ce^{+++}_9Fe^{+++}_9(SiO_4)_6[(SiO_3)(OH)](OH)_3$	Τριγωνικό	52.4.6.1.1			Σουηδία	
	Νεπτουνίτης	Ινοπυριτικά		$KNa_2Li(Fe^{++},Mn)_2Ti_2Si_8O_{24}$	Μονοκλινές	70.4.1.1.1		Καλιφόρνια	Η.Π.Α	
	Αστροφυλλίτης	Ινοπυριτικά		$K_2Na(Fe^{++},Mn)_7Ti_2Si_8O_{26}(OH)_4$	Τρικλινές	69.1.1.1.1		Brevik	Νορβηγία	
	Τιτανίτης	Νησοπυριτικά		$CaTiSiO_5$	Μονοκλινές	52.4.3.1.3		Schweiz	Ελβετία	
	Ζιρκόνιο (Μαλακόν)	Νησοπυριτικά		$ZrSiO_4$	Τετραγωνικό	51.5.2.1.1			Νορβηγία	
									Αφρική	
	Ρουτίλιο	Οξειδία		TiO_2	Τετραγωνικό	4.4.1.1.1		Georgia	Η.Π.Α	
	Κασσιτερίτης	Οξειδία		SnO_2	Τετραγωνικό	4.4.1.5.1			Αγγλία	
	Οπάλιος (Υαλίτης)	Τεκτοπυριτικά		$SiO_2 \cdot n(H_2O)$	Άμορφο	75.2.1.1.1				
	Χαλαζίας	Τεκτοπυριτικά		SiO_2	Τριγωνικό	75.1.3.1.2			Βραζιλία	
	Μαγνητίτης	Πολλαπλά οξειδία		$Fe^{++}Fe^{+++}_2O_4$	Κυβικό	7.2.2.3.2			Νορβηγία	

	Αντιμονίτης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		Sb₂S₃	Ορθορομβικό	2.11.2.1.1			Ιαπωνία	
	Βουρσίτης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		(Zn,Fe)S	Εξαγωνικό	2.8.7.1.1		Νασάου	Μπαχάμες	
	Κασσιτερίτης	Οξειδία		SnO₂	Τετραγωνικό	4.4.1.5.2				
	Νικελίνης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		NiAs	Εξαγωνικό	2.8.11.1.1				
	Οπάλιος	Τεκτοπυριτικά		SiO₂·n(H₂O)	Άμορφο	75.2.1.1.2			Αυστραλία	
	Σφαλερίτης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		(Zn,Fe)S	Κυβικό	2.8.2.1.1			Μεξικό	
	Ρουτίλιο	Οξειδία		TiO₂	Τετραγωνικό	4.4.1.1.2		Narvegen		
	Άργυρος	Αυτοφυή στοιχεία		Ag	Κυβικό	1.1.1.2.1			Χιλή	
	Βισμούθιο	Αυτοφυή στοιχεία		Bi	Τριγωνικό	1.3.1.4.1				
	Γκαιίτης (Λειμωνίτης)	Υδροξείδια και οξειδία με υδροξύλιο		Fe⁺⁺⁺O(OH)	Ορθορομβικό (Άμορφο)	6.1.1.2.1		Λειψία	Γερμανία	
	Χαλαζίας με Αντιμονίτη	Τεκτοπυριτικά / Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		SiO₂ / Sb₂S₃	Τριγωνικό / Ορθορομβικό	75.1.3.1.3 / 2.11.2.1.2				
	Ασβεστίτης με Αποφυλλίτη	Άνυδρα ανθρακικά / Φυλλοπυριτικά		CaCO₃ / KCa₄(Si₄O₁₀)₂ F·8(H₂O)	Τριγωνικό / Τετραγωνικό	14.1.1.1.1 / 72.3.1.0.1				
	Ασβεστίτης με Αραγωνίτη	Άνυδρα ανθρακικά / Άνυδρα ανθρακικά		CaCO₃ / CaCO₃	Τριγωνικό / Ορθορομβικό	14.1.1.1.2 / 14.1.3.1.1				
	Σερπεντίνης	Φυλλοπυριτικά		Mg₆Si₄O₁₀(OH)₈	Μονοκλινές	.2				
	Ασβεστίτης	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO₃	Τριγωνικό	14.1.1.1.3				
	Προυσίτης	Σουλφίδια - Θειοάλατα		Ag₃AsS₂	Τριγωνικό	3.4.1.1.2			Χιλή	
	Χαλαζίας με Φθορίτη	Τεκτοπυριτικά / Αλογονίδια		SiO₂ / CaF₂	Τριγωνικό / Κυβικό	75.1.3.1.4 / 9.2.1.1.1				

	Γκαϊτίτης (Λειμωνίτης) με Ασβεστίτη και Χαλαζία	Υδροξείδια και οξείδια με υδροξύλιο / Άνυδρα ανθρακικά / Τεκτοπυριτικά	Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη ΘΕΟΦΡΑΣΤΕΙΟΥ Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.	$\text{Fe}^{+++}\text{O}(\text{OH}) /$ $\text{CaCO}_3 / \text{SiO}_2$	Ορθορομβικό (Άμορφο) / Τριγωνικό / Τριγωνικό	6.1.1.2.2 / 14.1.1.1.4 / 75.1.3.1.5				
	Ολιγόκλαστο	Τεκτοπυριτικά		$(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	Τρικλινές	76.1.3.2.1				
	Αλλανίτης	Σωροπυριτικά		$(\text{Ca,Ce,Y})_2(\text{Al,F,e,Mg})_3\text{Si}_3\text{O}_{12}(\text{O,H})$	Μονοκλινές	58.2.1a.1-3.1			Ρωσία	
	Φουγκερίτης	Οξείδια		$(\text{Ca,Na})_2(\text{Mg,Al,Si})_3\text{O}_7$	Τριγωνικό	6.4.6.2.1		Tirol	Αυστρία	
	Κατασπιλίτης (synonym of Pinite)					.1		Langban	Σουηδία	
	Εουλανδίτης	Τεκτοπυριτικά		$(\text{Ca,Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18} \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$	Μονοκλινές	77.1.4.1.1			Ισλανδία	
	Χαβασίτης	Τεκτοπυριτικά		$(\text{Ca,Na}_2,\text{K}_2,\text{Mg})[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$	Τρικλινές	77.1.2.1.2		Βοημία	Τσεχία	
	Χονδροδίτης	Νησοπυριτικά		$(\text{Mg,Fe}^{++})_5(\text{SiO}_4)_2(\text{F,OH})_2$	Μονοκλινές	52.3.2b.2.1			Φιλανδία	
	Στιλπδοχλωρίτης	Φυλλοπυριτικά			Μονοκλινές	.1		C.S.R		
	Μορεσενεΐτης					.1			Βέλγιο	
	Βιλλεμίτης	Νησοπυριτικά		Zn_2SiO_4	Τριγωνικό	51.1.1.2.1			Η.Π.Α	
	Κοσσυρίτης (συνώνυμο του Aenigmatite)	Ινοπυριτικά		$\text{Na}_2\text{Fe}^{++}5\text{TiSi}_6\text{O}_{20}$	Τρικλινές	69.2.1a.1.1		Pantelleria	Ιταλία	
	Τιτανολιβίνης	Νησοπυριτικά		$(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$	Ορθορομβικό	51.3.1.0.2				
	Μαργαροσανίτης	Κυκλοπυριτικά		$\text{Pb}(\text{Ca,Mn}^{++})_2\text{Si}_3\text{O}_9$	Τρικλινές	59.1.2.2.1			Σουηδία	
	Καταπλείτης	Κυκλοπυριτικά		$(\text{Na,Ca,[]})_2\text{ZrSi}_3\text{O}_9 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$	Μονοκλινές	59.2.2.1.1			Νορβηγία	
	Θορίτης	Νησοπυριτικά		ThSiO_4	Τετραγωνικό	51.5.2.3.1			Νορβηγία	
	Δατόλιθος	Νησοπυριτικά		$\text{CaBSiO}_4(\text{OH})$	Μονοκλινές	54.2.1a.1.1			Η.Π.Α	
	Αρσενικό	Αυτοφυή στοιχεία		As	Τριγωνικό	1.3.1.1.1				
	Μοσχοβίτης	Φυλλοπυριτικά		$\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH,F})_2$	Μονοκλινές	71.2.2a.1.1			Η.Π.Α	
	Λαζουρίτης	Τεκτοπυριτικά		$\text{Na}_3\text{Ca}(\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12})\text{S}$	Κυβικό	76.2.3.4.1			Χιλή	
	Τουρμαλίνης	Κυκλοπυριτικά		$\text{AD}_3\text{G}_6(\text{BO}_3)_3(\text{T}_6\text{O}_{18})\text{Y}_3\text{Z}$	Τριγωνικό	.1				

	Τανταλίτης	Πολλαπλά οξειδία με Nb, Ta και Ti		(Fe,Mn)(Ta,Nb) ₂ O ₆	Ορθορομβικό	.1			Δ. Αυστραλία	
	Τανταλίτης	Πολλαπλά οξειδία με Nb, Ta και Ti		(Fe,Mn)(Ta,Nb) ₂ O ₆	Ορθορομβικό	.2		Περθ	Δ. Αυστραλία	
	Βιλουίτης	Σωροπυριτικά		Ca ₁₉ (Al,Mg,Fe,Ti) ₁₃ (B,Al,□) ₅ Si ₁₈ O ₆₈ (O,OH) ₁₀	Τετραγωνικό	58.2.4.2.1			Ρωσία	
	Λεπιδόλιθος	Φυλλοπυριτικά		K(Li,Al) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (F,OH) ₂	Μονοκλινές	71.2.2b.7.1			Μαδαγασκάρη	
	Πυροχλωρίτης	Πολλαπλά οξειδία με Nb, Ta και Ti		(Na,Ca) ₂ Nb ₂ O ₆ (OH,F)	Κυβικό	8.2.1.1.1			Νορβηγία	
	Πιεμοντίτης	Σωροπυριτικά		Ca ₂ (Al,Mn,Fe) ₃ (SiO ₄) ₃ (OH)	Μονοκλινές	58.2.1a.11.1			Ιταλία	
	Φουξίτης					.1		Tirol	Αυστρία	
	Ζινβαλδίτης	Φυλλοπυριτικά		KLiFe ⁺⁺ Al(AlSi ₃)O ₁₀ (F,OH) ₂	Μονοκλινές	71.2.2b.10.1				
	Κοππίτης (συνώνυμο του Pyrochlore)	Πολλαπλά οξειδία με Nb, Ta και Ti		(Na,Ca) ₂ Nb ₂ O ₆ (OH,F)	Κυβικό	8.2.1.1.2		Baden	Γερμανία	
	Χαουίνης	Τεκτοπυριτικά		(Na,Ca) ₄ -8Al ₆ Si ₆ (O,S) ₂₄ (SO ₄ ,Cl) ₁₋₂	Κυβικό	76.2.3.3.1		Eiffel	Γερμανία	
	Δυσαναλύτης (ποικιλία Περοβσκήτη)	Οξειδία		CaTiO ₃	Ορθορομβικό	4.3.3.1.1		Baden	Γερμανία	
	Πυκνίτης (ποικιλία Τοπαζίου)	Νησοπυριτικά		Al ₂ SiO ₄ (F,OH) ₂	Ορθορομβικό	52.3.1.1.1			Γερμανία	
	Φθορίτης	Αλογονίδια		CaF ₂	Κυβικό	9.2.1.1.2			Αγγλία	
	Δολομίτης με Χαλαζία	Άνυδρα ανθρακικά / Τεκτοπυριτικά		CaMg(CO ₃) ₂ / SiO ₂	Τριγωνικό / Τριγωνικό	14.2.1.1.1 / 75.1.3.1.6		Rein		
	Χαβασίτης	Τεκτοπυριτικά		(Ca,Na ₂ ,K ₂ ,Mg)[Al ₂ Si ₄ O ₁₂]-6(H ₂ O)	Τρικλινές	77.1.2.1.3				
	Πυρομορφίτης	Άνυδρα φωσφορικά κ.ά. με υδροξύλιο ή αλογόνο		Pb ₅ (PO ₄) ₃ Cl	Εξαγωνικό	41.8.4.1.1		Nassau		

	Τουρκουάζ	Ένυδρα φωσφορικά κ.ά. με υδροξύλιο ή αλογόνο		$\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 4(\text{H}_2\text{O})$	Τρικλινές	42.9.3.1.1			Μεξικό	
	Μαγνησίτης	Άνυδρα ανθρακικά		MgCO_3	Τριγωνικό	14.1.1.2.1				
	Kalkspat (Ασβεστίτης)	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO_3	Τριγωνικό	14.1.1.1.5			Μεξικό	
	Σελεστίτης	Θειικά		SrSO_4	Ορθορομβικό	28.3.1.2.1		Κάιρο	Αίγυπτος	
	Δολομίτης	Άνυδρα ανθρακικά		$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	Τριγωνικό	14.2.1.1.2				
	Αραγωνίτης	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO_3	Ορθορομβικό	14.1.3.1.2		Βοημία	Τσεχία	
	Kalkspat (Ασβεστίτης)	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO_3	Τριγωνικό	14.1.1.1.6				
	Τουρμαλίνης	Κυκλοπυριτικά		$\text{AD}_3\text{G}_6(\text{BO}_3)_3(\text{T}_6\text{O}_{18})\text{Y}_3\text{Z}$	Τριγωνικό	.2			Μαδαγασκάρη	
	Αραγωνίτης	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO_3	Ορθορομβικό	14.1.3.1.3		Βοημία	Τσεχία	
	Στεατίτης (ποικιλία Τάλκη)	Φυλλοπυριτικά		$\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	Μονοκλινές	71.2.1.3.1			Γερμανία	
	Kalkspat (Ασβεστίτης)	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO_3	Τριγωνικό	14.1.1.1.7				
	Κερουσίτης	Άνυδρα ανθρακικά		PbCO_3	Ορθορομβικό	14.1.3.4.1		Νασάου		
	Ανάλκιμο	Τεκτοπυριτικά		$\text{NaAlSi}_2\text{O}_6 \cdot (\text{H}_2\text{O})$	Τρικλινές	77.1.1.1.1		Βοημία	Τσεχία	
	Άστριος					.1			Γερμανία	
	Άστριος					.2				
	Αλάβαστρο (Γύψος)	Ένυδρα οξέα και θειικά		$\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$	Μονοκλινές	29.6.3.1.1			Ιταλία	
	Βήρυλλος	Κυκλοπυριτικά		$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$	Εξαγωνικό	61.1.1.1.1				
	Ακουαμαρίνα (ποικιλία Βήρυλλου)	Κυκλοπυριτικά		$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$	Εξαγωνικό	61.1.1.1.2			Αφρική	
	Χαουίνης	Τεκτοπυριτικά		$(\text{Na,Ca})_4\text{-}8\text{Al}_6\text{Si}_6(\text{O,S})_{24}(\text{SO}_4,\text{Cl})_{1-2}$	Κυβικό	76.2.3.3.2				
	Ημιμορφίτης	Σωροπυριτικά		$\text{Zn}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})$	Ορθορομβικό	56.1.2.1.1				

	Αυγίτης	Ινοπυριτικά		(Ca,Na)(Mg,Fe,Al,Ti)(Si,Al)2O6	Μονοκλινές	65.1.3a.3.1		Βοημία	Τσεχία	
	Διαλλαγής (ποικιλία Ψευδοϋπερσθενή)					.1			Αγγλία	
	Γκαϊτίτης (Λειμωνίτης) με Πυρίτιο	Υδροξείδια και οξείδια με υδροξύλιο / Αυτοφυή στοιχεία		Fe+++O(OH) / Si	Ορθορομβικό (Άμορφο)	6.1.1.2.3 / 1.3.7.1.1		Ουράλια	Ρωσία	
	Καλαμίνα (Σμισθωνίτης) με Βαρύτη	Άνυδρα ανθρακικά / Θειικά		ZnCO3 / BaSO4	Τριγωνικό / Ορθορομβικό	14.1.1.6.1 / 28.3.1.1.1		Harz	Γερμανία	
	Μαρκασίτης με Ασβεστίτη	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλο υρίδια) / Άνυδρα ανθρακικά		FeS2 / CaCO3	Ορθορομβικό / Τριγωνικό	2.12.2.1.1 / 14.1.1.1.8		Αννόβερο	Γερμανία	
	Φουξίτης					.2			Μαδαγασκάρη	
	Ολιβίνης	Νησοπυριτικά		(Mg,Fe)2SiO4	Ορθορομβικό	51.3.1.0.3		Eiffel	Γερμανία	
	Διοψίδιος	Ινοπυριτικά		CaMgSi2O6	Μονοκλινές	65.1.3a.1.1				
	Λαζουρίτης	Τεκτοπυριτικά		Na3Ca(Al3Si3O12)S	Κυβικό	76.2.3.4.2			Χιλή	
	Κερουσίτης και Γαληνίτης	Άνυδρα ανθρακικά / Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλο υρίδια)		PbCO3 / PbS	Ορθορομβικό / Κυβικό	14.1.3.4.2 / 2.8.1.1.1				
	Μαγγανοφυλλίτης (ποικιλία Βιοτίτη)	Φυλλοπυριτικά		K(Mg,Fe++)3[Al Si3O10(OH,F)2	Μονοκλινές	71.2.2b.2.1				
	Χλωρίτης	Φυλλοπυριτικά		Mg6Si4O10(OH) 8	Μονοκλινές	.1				
	Αποφυλλίτης	Φυλλοπυριτικά		KCa4(Si4O10)2 F·8(H2O)	Τετραγωνικό	72.3.1.0.2		Νότιο Tyrol (Südtirol)	Ιταλία	
	Αιρινίτης (Aerinite)	Ινοπυριτικά		(Ca,Na)4Mg3(Fe +++,Fe++,Al)3[(Si,Al)O42](OH)6 ·n(H2O), (n~11.3)	Μονοκλινές	68.1.3.1.1		Ουέλβα	Ισπανία	

	Δολομίτης και Ασβεστίτης	Άνυδρα ανθρακικά / Άνυδρα ανθρακικά	CaMg(CO ₃) ₂ / CaCO ₃	Τριγωνικό / Τριγωνικό	14.2.1.1.3 / 14.1.1.1.9		Βοημία	Τσεχία	
	Βρανδισίτης (Κλιντονίτης)	Φυλλοπυριτικά	Ca(Mg,Al) ₃ (Al ₃ Si)O ₁₀ (OH) ₂	Μονοκλινές	71.2.2c.2.1		Νότιο Tyrol (Südtirol)	Ιταλία	
	Βεζουβιανός	Σωροπυριτικά	Ca ₁₀ Mg ₂ Al ₄ (SiO ₄) ₅ (Si ₂ O ₇) ₂ (OH) ₄	Τετραγωνικό	58.2.4.1.1		Βοημία	Τσεχία	
	Λουράλιθος (Laurelite)	Αλογονίδια	Pb ₇ F ₁₂ Cl ₂	Εξαγωνικό	9.2.10.1.1			Φιλανδία	
	Λευκοφανής (Leucophanite)	Σωροπυριτικά	(Na,Ca) ₂ BeSi ₂ (O,OH,F) ₇	Ορθορομβικό	55.4.2.4.1			Νορβηγία	
	Σταυρόλιθος	Νησοπυριτικά	(Fe ⁺⁺ ,Mg) ₂ Al ₉ (Si,Al) ₄ O ₂₀ (O,OH) ₄	Μονοκλινές	52.2.3.1.1			Μεξικό	
	Κουρίτης	Οξειδία με U και Th	Pb _{3+x} (H ₂ O) ₂ [(UO ₂) _{4+x} (OH) _{3-x}] ₂ , x~0.5	Ορθορομβικό	5.9.3.1.1		Katanga	Κονγκό	
	Κλεβεΐτης (ποικιλία Ουρανινίτη)	Οξειδία με U και Th	UO ₂	Κυβικό	5.1.1.1.1			Νορβηγία	
	Ρουμπίνι (Κορούνδιο)	Οξειδία	Al ₂ O ₃	Τριγωνικό	4.3.1.1.2		Beylon		
	Ουρανινίτης	Οξειδία με U και Th	UO ₂	Κυβικό	5.1.1.1.2		Βοημία	Τσεχία	
	Χαουσμανίτης	Πολλαπλά οξειδία	Mn ⁺⁺ Mn ⁺⁺⁺ 2O ₄	Τετραγωνικό	7.2.7.1.1			Σουηδία	
	Γκασταλδίτης (Γλαυκοφανής)	Ινοπυριτικά	[Na ₂ (Mg ₃ Al ₂)Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂	Μονοκλινές	66.1.3c.1.1			Ιταλία	
	(Ευγενής) Οπάλιος	Τεκτοπυριτικά	SiO ₂ ·n(H ₂ O)	Άμορφο	75.2.1.1.3			Μεξικό	
	Γκουμίτης (Ουρανινίτης)	Οξειδία με U και Th	UO ₂	Κυβικό	5.1.1.1.3			Γερμανία	
	Μενιλίτης (ποικιλία Οπάλιου)	Τεκτοπυριτικά	SiO ₂ ·n(H ₂ O)	Άμορφο	75.2.1.1.4		Παρίσι	Γαλλία	
	Μελανοφλογίτης	Τεκτοπυριτικά	SiO ₂ ·n(C,H,O,S)	Τετραγωνικό	75.2.2.1.1		Σικελία	Ιταλία	
	Κίτρινο (κιτρίνης) (Χαλαζίας)	Τεκτοπυριτικά	SiO ₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.7			Μαδαγασκάρη	
	Ιλμενίτης	Οξειδία	Fe ⁺⁺ TiO ₃	Τριγωνικό	4.3.5.1.1			Νορβηγία	

	Πράσινο (Χαλκηδόνιος, Χαλαζίας)	Τεκτοπυριτικά	 SiO₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.8		Elba	Ιταλία	
	Ιπνερίτης (Χαουίνης)	Τεκτοπυριτικά		(Na,Ca)4- 8Al₆Si₆(O,S)₂₄(SO₄,Cl)₁₋₂	Κυβικό	76.2.3.3.3	Baden	Γερμανία	
	Πρισματίνης	Σωροπυριτικά		(□,Fe,Mg)(Mg,Al ,Fe)5Al₄Si₂(Si,A l)₂(B,Si,Al)(O,O H,F)₂₂	Ορθορομβικό	58.1.1.2.1	Σαξωνία	Γερμανία	
	Φριεδελίτης	Φυλλοπυριτικά		Mn₈Si₆O₁₅(OH, Cl)₁₀	Μονοκλινές	72.4.1b.1.1		Γαλλία	
	Κανκρινίτης	Τεκτοπυριτικά		Na₆Ca₂Al₆Si₆O 24(CO₃)₂	Εξαγωνικό	76.2.5.3.1		Νορβηγία	
	Γλαυκονίτης	Φυλλοπυριτικά		(K,Na)(Fe⁺⁺⁺,Al ,Mg)₂(Si,Al)₄O_{1 0}(OH)₂	Μονοκλινές	71.2.2a.5.1	Μάαστριχτ	Ολλανδία	
	Ολιγόκλαστο	Τεκτοπυριτικά		(Na,Ca)(Si,Al)₄ O₈	Τρικλινές	76.1.3.2.2	Καλιφόρνια	Η.Π.Α.	
	Γονναρδίτης	Τεκτοπυριτικά		Na₂CaAl₄Si₆O_{2 0-7}(H₂O)	Ορθορομβικό	77.1.5.7.1		Γαλλία	
	Δαβιδίτης	Πολλαπλά οξειδία με Nb, Ta και Ti			Τριγωνικό	.1		Νότια Αυστραλία	
	Θοριανίτης	Οξειδία με U και Th		ThO₂	Κυβικό	5.1.1.2.1		Σρι Λάνκα	
	Σεναρμοντίτης	Οξειδία		Sb₂O₃	Κυβικό	4.3.9.2.1		Αλγερία	
	Βραιγγερίτης (Th- Ουρανινίτης, ποικιλία Ουρανινίτη)	Οξειδία με U και Th		UO₂	Κυβικό	5.1.1.1.4		Νορβηγία	
	Βροστενίτης (mixture of Birnessite, Rhodochrosite and Todorokite)					.1		Ρουμανία	
	Κνοπίτης (ποικιλία Περοβσκίτη)	Οξειδία		CaTiO₃	Ορθορομβικό	4.3.3.1.2		Σουηδία	

	Μαγγανίτης	Υδροξειδία και οξειδία με υδροξύλιο		MnO(OH)	Μονοκλινές	6.1.3.1.1				
	Τριδυμίτης	Τεκτοπυριτικά		SiO₂	Τρικλινές	75.1.2.1.2			Γερμανία	
	Ισερίτης (ποικιλία Ιλμενίτη)	Οξειδία		Fe⁺⁺TiO₃	Τριγωνικό	4.3.5.1.2		Βοημία	Τσεχία	
	Περοβασκίτης	Οξειδία		CaTiO₃	Ορθορομβικό	4.3.3.1.3		Ουράλια	Ρωσία	
	Χαλαζίας (Χαλκηδόνιος)	Τεκτοπυριτικά		SiO₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.9			Ουρουγουάη	
	Γύψος	Ένυδρα οξέα και θειικά		CaSO₄·2(H₂O)	Μονοκλινές	29.6.3.1.2		Baden	Γερμανία	
	Αραγωνίτης	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO₃	Ορθορομβικό	14.1.3.1.4		Βοημία	Τσεχία	
	Γύψος	Ένυδρα οξέα και θειικά		CaSO₄·2(H₂O)	Μονοκλινές	29.6.3.1.3		Harz	Γερμανία	
	Γροσσουλάριος	Νησοπυριτικά		Ca₃Al₂(SiO₄)₃	Κυβικό	51.4.3b.2.1				
	Γαληνίτης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		PbS	Κυβικό	2.8.1.1.2				
	Γαληνίτης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		PbS	Κυβικό	2.8.1.1.3		West Fallen	Γερμανία	
	Μαγνητίτης	Πολλαπλά οξειδία		Fe⁺⁺Fe⁺⁺⁺2O₄	Κυβικό	7.2.2.3.3		Ichlesien	Γερμανία	
	Χαλαζίας	Τεκτοπυριτικά		SiO₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.10				
	Ασβεστίτης	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO₃	Τριγωνικό	14.1.1.1.10		Rheinland	Γερμανία	
	Ασβεστίτης	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO₃	Τριγωνικό	14.1.1.1.11				
	Γρανάτης	Νησοπυριτικά		Ca₃Fe⁺⁺⁺2(SiO₄)₃	Κυβικό	51.4.3.1			Μολδαβία	
	Μαγνητίτης	Πολλαπλά οξειδία		Fe⁺⁺Fe⁺⁺⁺2O₄	Κυβικό	7.2.2.3.4		Tirol	Αυστρία	
	Σιδηροπυρίτης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		FeS₂	Κυβικό	2.12.1.1.2			Ιταλία	
	Βισμούθιο	Αυτοφυή στοιχεία		Bi	Τριγωνικό	1.3.1.4.2				
	Τετραεδρίτης	Σουλφίδια - Θειοάλατα		(Cu,Fe)₁₂Sb₄S₁₃	Κυβικό	3.3.6.1.1			Η.Π.Α	
	Διαμάντι	Αυτοφυή στοιχεία		C	Κυβικό	1.3.6.1.1			Αφρική	

	Ασβεστίτης	Άνυδρα ανθρακικά	CaCO₃	Τριγωνικό	14.1.1.1.12			Ιταλία	
	Δυσαναλύτης (Ποικιλία Περοβοσκήτης)	Οξειδία	CaTiO₃	Ορθορομβικό	4.3.3.1.4			Η.Π.Α	
	Αποφυλλίτης	Φυλλοπυριτικά	KCa₄(Si₄O₁₀)₂ F·8(H₂O)	Τετραγωνικό	72.3.1.0.3			Η.Π.Α	
	Τοπάζιο	Νησοπυριτικά	Al₂SiO₄(F,OH)₂	Ορθορομβικό	52.3.1.2		Σαξωνία	Γερμανία	
	Άλας	Αλογονίδια	NaCl	Κυβικό	9.1.1.1.1				
	Ιλμενίτης	Οξειδία	Fe⁺⁺TiO₃	Τριγωνικό	4.3.5.1.3				
	Μελανίτης (ποικιλία Ανδραδίτη, της ομάδας των Γρανάτων)	Νησοπυριτικά	Ca₃Fe⁺⁺⁺2(SiO₄)₃	Κυβικό	51.4.3.2			Ιταλία	
	Πυραργυρίτης	Σουλφίδια - Θειοάλατα	Ag₃SbS₃	Τριγωνικό	3.4.1.2.3		Hanz	Γερμανία	
	Τενναντίτης	Σουλφίδια - Θειοάλατα	(Cu,Fe)₁₂As₄S₁₃	Κυβικό	3.3.6.2.1			Η.Π.Α	
	Σεναρμοντίτης	Οξειδία	Sb₂O₃	Κυβικό	4.3.9.2.2		Constantine	Αλγερία	
	Ακουαμαρίνα (ποικιλία Βήρυλλου)	Κυκλοπυριτικά	Be₃Al₂Si₆O₁₈	Εξαγωνικό	61.1.1.1.3			Αφρική	
	Πλάσμα (ποικιλία Χαλκηδόνιου)	Τεκτοπυριτικά	SiO₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.11		Baden	Γερμανία	
	Διάσπορο	Υδροξειδία και οξειδία με υδροξύλιο	AlO(OH)	Ορθορομβικό	6.1.1.1.1			Μεξικό	
	Σιδηροχαλαζίας	Τεκτοπυριτικά	SiO₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.12			Γερμανία	
	Χαλαζίας	Τεκτοπυριτικά	SiO₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.13				
	Χαλαζίας (Χαλκηδόνιος)	Τεκτοπυριτικά	SiO₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.14			Ισλανδία	
	Φορχερίτης (ποικιλία Οπάλιου)	Τεκτοπυριτικά	SiO₂·n(H₂O)	Άμορφο	75.2.1.1.5			Αυστρία	
	Ελαιόλιθος (συνώνυμο του Νεφελίνης)	Τεκτοπυριτικά	(Na,K)AlSiO₄	Εξαγωνικό	76.2.1.2.1			Νορβηγία	
	Σιδηροχαλαζίας	Τεκτοπυριτικά	SiO₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.15			Ισπανία	

	Γύψος	Ένυδρα οξέα και θειικά		CaSO₄·2(H₂O)	Μονοκλινές	29.6.3.1.4			Ισπανία	
	Ανυδρίτης	Θειικά		CaSO₄	Ορθορομβικό	28.3.2.1.1		Σαξονία	Γερμανία	
	Σελεστίνη (Γλαύκινος)	Θειικά		SrSO₄	Ορθορομβικό	28.3.1.2.2		Σικελία	Ιταλία	
	Βωξίτης	Ένυδρα φωσφορικά κ.ά. με υδροξύλιο ή αλογόνο		Fe⁺⁺Al₂(PO₄)₂(OH)₂·6(H₂O)	Τρικλινές	42.11.14.1.1		Έσση	Γερμανία	
	Υδράργυρος	Αυτοφυή στοιχεία		Hg	Τριγωνικό	1.1.7.1.1				
	Γύψος	Ένυδρα οξέα και θειικά		CaSO₄·2(H₂O)	Μονοκλινές	29.6.3.1.5			Ελβετία	
	Στροντιανίτης	Άνυδρα ανθρακικά		SrCO₃	Ορθορομβικό	14.1.3.3.1		Χανάου	Γερμανία	
	Αζουρίτης	α. Ανθρακικά με υδροξύλιο και αλογόνο		Cu₃(CO₃)₂(OH) 2	Μονοκλινές	16a.2.1.1.1			Αφρική	
	Αραγωνίτης	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO₃	Ορθορομβικό	14.1.3.1.5		Θουριγγία	Γερμανία	
	Σιδηρίτης	Άνυδρα ανθρακικά		Fe⁺⁺CO₃	Τριγωνικό	14.1.1.3.1		Χανάου	Γερμανία	
	Βολφραμίτης	Άνυδρα μολυβδαινικά και βολφραμικά		(Fe,Mn)WO₄	Μονοκλινές	48.1.1.0.1		Βοημία	Τσεχία	
	Αραγωνίτης	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO₃	Ορθορομβικό	14.1.3.1.6			Γαλλία	
	Βουλφενίτης	Άνυδρα μολυβδαινικά και βολφραμικά		PbMoO₄	Τετραγωνικό	48.1.3.1.1			Η.Π.Α	
	Σμιθσωνίτης	Άνυδρα ανθρακικά		ZnCO₃	Τριγωνικό	14.1.1.6.2		Βάδη - Βυρτεμβέργη	Γερμανία	
	Γύψος (Αλάβαστρο)	Ένυδρα οξέα και θειικά		CaSO₄·2(H₂O)	Μονοκλινές	29.6.3.1.6			Ιταλία	
	Κεροσίλβη	Ινοπυριτικά		(Na,K)Ca₂(Mg,F e,Al)₅(Si,Al)₈O₂ 2(OH)₂	Μονοκλινές	.1			Νορβηγία	
	Σφήνα (συνώνυμο του	Νησοπυριτικά		CaTiSiO₅	Μονοκλινές	52.4.3.1.4		Σβάιτς	Γερμανία	

	Τρεμολίτης	Ινοπυριτικά		$[Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2]$	Μονοκλινές	66.1.3a.1.2			Ελβετία	
	Ζινβαλδίτης	Φυλλοπυριτικά		$KLiFe^{++}Al(AlSi_3)O_{10}(F,OH)_2$	Μονοκλινές	71.2.2b.10.2		Σαξονία	Γερμανία	
	Ίασπις (ποικιλία Χαλαζία)	Τεκτοπυριτικά		SiO_2	Τριγωνικό	75.1.3.1.16		Κουμβερλάνδη	Αγγλία	
	Βολλαστονίτης	Ινοπυριτικά		$CaSiO_3$	Τρικλινές	65.2.1.1a-c.1		Έσση	Γερμανία	
	Δίδυμος Baveno					.1			Ιταλία	
	Τάλκης	Φυλλοπυριτικά		$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	Τρικλινές	71.2.1.3.2		Μαίρεν	Ολλανδία	
	Χρυσοτίτης					.1		Σιλεσία	Πολωνία	
	Ανθοφυλλίτης	Ινοπυριτικά		$[Mg_7Si_8O_{22}(OH)_2]$	Ορθορομβικό	66.1.2.2.1			Νορβηγία	
	Αλμανδίνης	Νησοπυριτικά		$Fe^{++}3Al_2(SiO_4)_3$	Κυβικό	51.4.3a.2.1			Νορβηγία	
	Φθορίτης	Αλογονίδια		CaF_2	Κυβικό	9.2.1.1.3		Σαξονία	Γερμανία	
	Περικλινής (ποικιλία Αλβίτη)	Τεκτοπυριτικά		$NaAlSi_3O_8$	Τρικλινές	76.1.3.1.1		Τυρόλο	Γερμανία	
	Στιλβίτης	Τεκτοπυριτικά		$NaCa_4[Al_8Si_{28}O_{72} \cdot n(H_2O), (n=28-32)]$	Μονοκλινές	77.1.4.3.1			Ελβετία	
	Ορθόκλαστο	Τεκτοπυριτικά		$KAlSi_3O_8$	Μονοκλινές	76.1.1.1.1				
	Ολιβίνης	Νησοπυριτικά		$(Mg,Fe)_2SiO_4$	Ορθορομβικό	51.3.1.0.4		Πρωσσία	Γερμανία	
	Φιλιπίτης	Τεκτοπυριτικά		$(K,Na,Ca)1-2(Si,Al)_8O_{16} \cdot 6(H_2O)$	Μονοκλινές	77.1.3.6.1		Έσση	Γερμανία	
	Δεσμίνης (συνώνυμο του Στιλβίτη)	Τεκτοπυριτικά		$NaCa_4[Al_8Si_{28}O_{72} \cdot n(H_2O), (n=28-32)]$	Μονοκλινές	77.1.4.3.2		Χαρκς		
	Αυγίτης κοινός	Ινοπυριτικά		$(Ca,Na)(Mg,Fe,Al,Ti)(Si,Al)_2O_6$	Μονοκλινές	65.1.3a.3.1		Τυρόλο	Γερμανία	
	Νεφελίνης	Τεκτοπυριτικά		$(Na,K)AlSiO_4$	Εξαγωνικό	76.2.1.2.2		Κατσενβούκελ		
	Αξινίτης	Κυκλοπυριτικά		$(Ca,Fe,Mn)_3Al_2(BO_3)(Si_4O_{12})(OH)$	Τρικλινές	.1			Ιαπωνία	
	Διαλλαγής (ποικιλία Ψευδοϋπερσθενή)					.2		Τυρόλο		

	Βασαλτική Κεροσίλβη	Ινοπυριτικά		(Na,K)Ca ₂ (Mg,Fe,Al) ₅ (Si,Al) ₈ O ₂₂ (OH) ₂	Μονοκλινές	.2		Βοημία	Τσεχία	
	Γιορομορφίτης πράσινος					.1		Ουράλια	Ρωσία	
	Ακτινόλιθος	Ινοπυριτικά		Ca ₂ (Mg,Fe ⁺⁺) ₅ Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂	Μονοκλινές	66.1.3a.2.1		Μαίρεν	Ολλανδία	
	Ήλεκτρον (Κεχριμπάρι)					.1		Α. Πρωσσία	Ρωσία	
	Βεζουβιανός	Σωροπυριτικά		Ca ₁₀ Mg ₂ Al ₄ (SiO ₄) ₅ (Si ₂ O ₇) ₂ (OH) ₄	Τετραγωνικό	58.2.4.1.2		Βοημία	Τσεχία	
	Απατίτης	Άνυδρα φωσφορικά κ.ά.με υδροξύλιο ή αλογόνο		Ca ₅ (PO ₄) ₃ (OH,F,Cl)	Εξαγωνικό	41.8.1.0.1			Νορβηγία	
	Νοσεάνης	Τεκτοπυριτικά		Na ₈ Al ₆ Si ₆ O ₂₄ (SO ₄)	Κυβικό	76.2.3.2.1		Άιφελ, Πρωσσία	Ρωσία	
	Ορθόκλαστο	Τεκτοπυριτικά		KAlSi ₃ O ₈	Μονοκλινές	76.1.1.1.2		Σιλεσία	Πολωνία	
	Δατόλιθος	Νησοπυριτικά		CaBSiO ₄ (OH)	Μονοκλινές	54.2.1a.1.2			Η.Π.Α	
	Τιτανίτης	Νησοπυριτικά		CaTiSiO ₅	Μονοκλινές	52.4.3.1.5			Νορβηγία	
	Διοψίδιος	Ινοπυριτικά		CaMgSi ₂ O ₆	Μονοκλινές	65.1.3a.1.2		Σιλεσία	Πολωνία	
	Κολουμβίτης	Πολλαπλά οξειδία με Nb, Ta και Ti		(Fe,Mn)Nb ₂ O ₆	Ορθορομβικό	8.3.2.2-5.1			Βραζιλία	
	Συλβίνης	Αλογονίδια		KCl	Κυβικό	9.1.1.2.1		Άαχεν	Γερμανία	
	Νατριούχος - Καλιούχος Άστριος					.3			Σαλβαδόρ	
	Σφαλερίτης πάνω σε Δολομίτη	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια) / Ανθρακικά		(Zn,Fe)S / CaMg(CO ₃) ₂	Κυβικό / Τριγωνικό	2.8.2.1.2 / 14.2.1.1.4		Rinn		
	Γρανάτης πάνω σε / Σερπεντίνη	Νησοπυριτικά / Φυλλοπυριτικά		X ₃ Z ₂ (TO ₄) ₃ (X=Ca,Fe,ect, Z=Al,Cr,ect, T=Si,As,V) / Mg ₆ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₈	Κυβικό / Μονοκλινές	51.4.3.3 / .3		Sachsen		
	Ελαιόλιθος (Συνώνυμο του Νεφελίνη)	Τεκτοπυριτικά		(Na,K)AlSiO ₄	Εξαγωνικό	76.2.1.2.3			Νορβηγία	
	Ζιρκόνιο	Νησοπυριτικά		ZrSiO ₄	Τετραγωνικό	51.5.2.1.2			Η.Π.Α	

	Σανίδινο	Τεκτοπυριτικά		$(K,Na)(Si,Al)_4O_8$	Μονοκλινές	76.1.1.2.1				
	Βιοτίτης (glimmer)	Φυλλοπυριτικά		$K(Mg,Fe^{++})_3[AlSi_3O_{10}(OH,F)_2]$	Μονοκλινές	71.2.2b.2.2				
	Σιδηροπυρίτης με Χαλαζία	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια) / Τεκτοπυριτικά		FeS_2 / SiO_2	Κυβικό / Τριγωνικό	2.12.1.1.3 / 75.1.3.1.17		Wissen		
	Αδουάριος (χαμηλής θερμοκρασίας Ορθόκλαστο)	Τεκτοπυριτικά		$KAlSi_3O_8$	Μονοκλινές	76.1.1.1.3			Ελβετία	
	Lithionglimmer (συνώνυμο του Λεπιδόλιθου)	Φυλλοπυριτικά		$K(Li,Al)_3(Si,Al)_4O_{10}(F,OH)_2$	Μονοκλινές	71.2.2b.7.2		Μαίρεν	Ολλανδία	
	Βορακίτης	Άνυδρα βορικά με υδροξύλιο ή αλογόνο		$Mg_3B_7O_{13}Cl$	Ορθορομβικό	25.6.1.1.1		Αννόβερο	Γερμανία	
	Βιθερίτης	Άνυδρα ανθρακικά		$BaCO_3$	Ορθορομβικό	14.1.3.2.1			Αγγλία	
	Brysofil									
	Γαρνιερίτης	Φυλλοπυριτικά		$(Ni,Mg)_6Si_4O_{10}(OH)_8$	Αμορφο				Νέα Καληδονία	
	Kalksinter (Calc-Sinter ή Calcareous Tufa, ποικιλία Ασβεστίτη)	Άνυδρα ανθρακικά		$CaCO_3$	Τριγωνικό	14.1.1.1.13		Νασάου		
								Βεστφάλεν	Γερμανία	
	Ανατάσης	Οξειδία		TiO_2	Κυβικό	4.4.4.1.1			Ελβετία	
	Meerschäum (Γερμανικό συνώνυμο του Σεπιόλιθου)	Φυλλοπυριτικά		$Mg_4Si_6O_{15}(OH)_{2-6}(H_2O)$	Ορθορομβικό	74.3.1b.1.1		Μικρά Ασία	Τουρκία	
	Γρανάτης σε ρυόλιθο	Νησοπυριτικά		$X_3Z_2(TO_4)_3$ (X=Ca,Fe,ect, Z=Al,Cr,ect, T=Si,As,V)	Κυβικό	51.4.3.4		Baden	Γερμανία	
	Gälesmin									

	Μαλαχίτης και Λειμωνίτης	α. Ανθρακικά με υδροξύλιο και αλογόνο / Υδροξειδία και οξειδία με υδροξύλιο		$\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ / $\text{Fe}^{+++}\text{O}(\text{OH})$	Μονοκλινές / Ορθορομβικό (Άμορφο)	16a.3.2.1.1 / 6.1.1.2.4		Ουράλια	Ρωσία	
	Καλιούχος Άστριος					.4			Η.Π.Α	
	Βόρακας	Ένυδρα βορικά με υδροξύλιο ή αλογόνο		$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8(\text{H}_2\text{O})$	Μονοκλινές	26.4.1.1.1		Τίβερης	Ιταλία	
	Phosphorit (ποικιλία Απατίτη)	Άνυδρα φωσφορικά κ.ά.με υδροξύλιο ή αλογόνο		$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$	Εξαγωνικό	41.8.1.0.2		Lahn	Γερμανία	
	Kalkspat (συνώνυμο του Ασβεστίτη)	Άνυδρα ανθρακικά		CaCO_3	Τριγωνικό	14.1.1.1.14			Ιταλία	
	Κρητίδα (Κιμωλία)					.1		Νήσος Ρύγκεν	Γερμανία	
	Gardienit					.1			Νορβηγία	
	Steinsalz (Γερμανικό συνώνυμο του Αλίτη)	Αλογονίδια		NaCl	Κυβικό	9.1.1.1.2				
	Κυανίτης	Νησοπυριτικά		Al_2SiO_5	Τρικλινές	52.2.2c.1.1		Lime		
	Schwefelkies (συνώνυμο του Σιδηροπυρίτη)	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)		FeS_2	Κυβικό	2.12.1.1.4				
	Bhroniesemifein					.1		Μικρά Ασία	Τουρκία	
	Tigerauge (Tiger's eye, ποικιλία Χαλκηδόνιου)	Τεκτοπυριτικά		SiO_2	Τριγωνικό	75.1.3.1.18			Ν. Αφρική	
	Ιλμενίτης	Οξειδία		$\text{Fe}^{++}\text{TiO}_3$	Τριγωνικό	4.3.5.1.3			Νορβηγία	
	Καολίνης με Lencit	Φυλλοπυριτικά		$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$	Τρικλινές	71.1.1.3.1			Ιταλία	
	Μαγνητίτης	Πολλαπλά οξειδία		$\text{Fe}^{++}\text{Fe}^{+++}_2\text{O}_4$	Κυβικό	7.2.2.3.5				

	Γρανάτης	Νησοπυριτικά	X3Z2(TO4)3 (X=Ca,Fe,ect, Z=Al,Cr,ect, T=Si,As,V)	Κυβικό	51.4.3.5				
	Σιδηροπυρίτης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)	FeS2	Κυβικό	2.12.1.1.5			Ιταλία	
	Κορούνδιο	Οξειδία	Al2O3	Τριγωνικό	4.3.1.1.3			Μαδαγασκάρη	
	Ασβεσίτης	Άνυδρα ανθρακικά	CaCO3	Τριγωνικό	14.1.1.1.15			Αγγλία	
	Σιδηροπυρίτης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)	FeS2	Κυβικό	2.12.1.1.6			Ιταλία	
	Χαλαζίας	Τεκτοπυριτικά	SiO2	Τριγωνικό	75.1.3.1.19				
	Βαναδινίτης	Άνυδρα φωσφορικά κ.ά.με υδροξύλιο ή αλογόνο	Pb5(VO4)3Cl	Εξαγωνικό	41.8.4.3.1			Η.Π.Α	
	Αιματίτης	Οξειδία	Fe2O3	Τριγωνικό	4.3.1.2.2			Ιταλία	
	Απατίτης	Άνυδρα φωσφορικά κ.ά.με υδροξύλιο ή αλογόνο	Ca5(PO4)3(OH, F,Cl)	Εξαγωνικό	41.8.1.0.3		Tirol	Γερμανία	
	Απατίτης	Άνυδρα φωσφορικά κ.ά.με υδροξύλιο ή αλογόνο	Ca5(PO4)3(OH, F,Cl)	Εξαγωνικό	41.8.1.0.4			Σουηδία	
	Κοβαλτίνης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλουρίδια)	CoAsS	Ορθορομβικό	2.12.3.1.1			Σουηδία	
	Πυρομορφίτης	Άνυδρα φωσφορικά κ.ά.με υδροξύλιο ή αλογόνο	Pb5(PO4)3Cl	Εξαγωνικό	41.8.4.1.2		Νασάου		
	Hyacinth (Ποικιλία Ζirkονίου)	Νησοπυριτικά	ZrSiO4	Τετραγωνικό	51.5.2.1.3			Μαδαγασκάρη	
	Αμέθυστος (Χαλαζίας)	Τεκτοπυριτικά	SiO2	Τριγωνικό	75.1.3.1.20			Βραζιλία	

	Ρουτίλιο	Οξειδία	TiO₂	Τετραγωνικό	4.4.1.1.3			Βραζιλία	
	Θείο	Αυτοφυή στοιχεία	S₈	Άμορφο	1.3.5.1.1		Σικελία	Ιταλία	
	Δολομίτης	Άνυδρα ανθρακικά	CaMg(CO₃)₂	Τριγωνικό	14.2.1.1.5			Ισπανία	
	Σπινέλλιος	Πολλαπλά οξειδία	MgAl₂O₄	Κυβικό	7.2.1.1.1			Κεϋλάνη (Σρι Λάνκα)	
	Φθορίτης	Αλογονίδια	CaF₂	Κυβικό	9.2.1.1.4			Ελβετία	
	Αρσеноπυρίτης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλο υρίδια)	FeAsS	Μονοκλινές	2.12.4.1.1		Σαξονία	Γερμανία	
	Μαλαχίτης	α. Ανθρακικά με υδροξύλιο και αλογόνο	Cu₂(CO₃)(OH)₂	Μονοκλινές	16a.3.2.1.2			Γαλλία	
	Αργυρίτης (Συνώνυμο του Ακανθίτη)	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλο υρίδια)	Ag₂S	Μονοκλινές	2.4.1.1.1		Σαξονία	Γερμανία	
	Danaite (Ποικιλία Αρσеноπυρίτη)	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλο υρίδια)	FeAsS	Μονοκλινές	2.12.4.1.2				
	Φενακίτης	Νησοπυριτικά	Be₂SiO₄	Τριγωνικό	51.1.1.1.1			Βραζιλία	
	Κοβαλτίνης	Σουλφίδια (+σεληνίδια+τελλο υρίδια)	CoAsS	Ορθορομβικό	2.12.3.1.2			Σουηδία	
	Αιματίτης	Οξειδία	Fe₂O₃	Τριγωνικό	4.3.1.2.3			Ελβετία	
	Εντλιχίτης (ποικιλία Βαναδινίτη)	Άνυδρα φωσφορικά κ.ά.με υδροξύλιο ή αλογόνο	Pb₅(VO₄)₃Cl	Εξαγωνικό	41.8.4.3.2			Νέο Μεξικό	
	Βαρύτης	Θειικά	BaSO₄	Ορθορομβικό	28.3.1.1.1			Γαλλία	
	Πεταλίτης	Φυλλοπυριτικά	LiAlSi₄O₁₀	Μονοκλινές	72.6.1.1.2			Μαδαγασκάρη	
	Rock Crystal (ποικιλία Χαλαζία)	Τεκτοπυριτικά	SiO₂	Τριγωνικό	75.1.3.1.21			Σουηδία	
	Αρσενικό	Αυτοφυή στοιχεία	As	Τριγωνικό	1.3.1.1.2			Ιαπωνία	
	Μπενιτοίτης	Κυκλοπυριτικά	BaTiSi₃O₉	Εξαγωνικό	59.1.1.2.1			Η.Π.Α	
	Μαρτίτης (ποικιλία Αιματίτη)	Οξειδία	Fe₂O₃	Τριγωνικό	4.3.1.2.4			Βραζιλία	
	Χαουίτης				.1		Σικελία	Ιταλία	

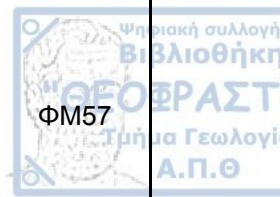
	Βορακίτης	Άνυδρα βορικά με υδροξύλιο ή αλογόνο		Mg3B7O13Cl	Ορθορομβικό	25.6.1.1.2		Αννόβερο	Γερμανία	
	Βορακίτης	Άνυδρα βορικά με υδροξύλιο ή αλογόνο		Mg3B7O13Cl	Ορθορομβικό	25.6.1.1.3		Σαξονία	Γερμανία	
	Βρουκίτης	Οξειδία		TiO2	Ορθορομβικό	4.4.5.1.1				
	Γραφίτης	Αυτοφυή στοιχεία		C	Εξαγωνικό	1.3.6.2.1		Βοημία	Τσεχία	
	Καολίνης (Καολινίτης)	Φυλλοπηριτικά		Al2Si2O5(OH)4	Τρικλινές	71.1.1.3.2		Βοημία	Τσεχία	
	Σιδηρίτης με Ασβεστίτη	Άνυδρα ανθρακικά		Fe++CO3 / CaCO3	Τριγωνικό	14.1.1.3.2 / 14.1.1.1.16		West Fallen	Γερμανία	
	Εξαγωνικός Χαλαζίας	Τεκτοπηριτικά		SiO2	Εξαγωνικό	75.1.3.1.22			Ιαπωνία	
									Νορβηγία	
	Ρουμπίνι	Οξειδία		Al2O3	Τριγωνικό	4.3.1.1.4				
	Μαρτίτης (ποικιλία Αιματίτη)	Οξειδία		Fe2O3	Τριγωνικό	4.3.1.2.5			Βραζιλία	

Συλλογή	Λιός Κωδικ	Παλιός κωδικός II	Παλιός κωδικός III	Κωδικός Πρόχειρος	Χρονο-λογία	Συμφύσεις	Πέτρωμα	Θέση στη Συλλογή	Παρατηρήσεις	Μέγεθος	Σε φιαλίδιο ή σακούλα ή κουτί	Περιγραφή μικροσκοπίου
Krantz	OP 880			ΦΜ2		Εγκλείσματα Αιματίτη						
Krantz	OP 859											
Krantz	OP 881			ΦΜ4								
Krantz	OP 870			ΦΜ5								
Krantz	OP 864			ΦΜ3								
Krantz	Γ 691			ΦΜ6								
Krantz	OP 878			ΦΜ8								
Krantz	OP 885			ΦΜ7								
Krantz	OP 873			ΦΜ9								
Krantz	OP 962			ΦΜ10								
Krantz	OP 955			ΦΜ11								
Krantz	OP 958			ΦΜ12								
Krantz	16.16.26			ΦΜ13								
Krantz	16.10.27			ΦΜ14								
Krantz	16.14.2			ΦΜ15								
Krantz	16.10.47			ΦΜ16								
Krantz	16.23.5			ΦΜ17								
Krantz	16.10.35			ΦΜ18								
Krantz	14.18.12			ΦΜ19								

Krantz	16.1.3 A			ΦM20								
Krantz	14.20.1			ΦM21								
Krantz	14.20.2			ΦM22								
Krantz	14.21.3			ΦM23								
Krantz	14.21.24			ΦM24								
Krantz	14.21.21			ΦM25								
Krantz	16.1.1			ΦM26								
Krantz	15.1			ΦM27								
Krantz	14.19.25			ΦM28								
Krantz	14.9.2			ΦM29								
Krantz	14.6.11			ΦM31								
Krantz	14.8.7			ΦM30								
Krantz	14.9.13			ΦM32								
Krantz	14.9.15			ΦM33								
Krantz	14.9.2			ΦM34								
Krantz	14.10.5			ΦM35								
Krantz	OP 854											
Krantz	KP 1609			ΦM36								
Krantz	KP 1863			ΦM37								
Krantz	OP 890			ΦM41								
Krantz	OP 1007			ΦM39								
Krantz	OP 866			ΦM40								

Krantz	KP 1659			ΦM38								
Krantz	OP 860			ΦM42								
Krantz	OP 892			ΦM43								
Krantz	OP 862			ΦM44								
Krantz	OP 891			ΦM45								
Krantz	OP 861			ΦM46								
Krantz	OP 894			ΦM47								
Krantz	OP 855			ΦM48								
Krantz	OP 857			ΦM50								
Krantz	OP 896			ΦM49								
Krantz	KP 2139			ΦM51								
Krantz	KP 2131			ΦM52								
Krantz	ΠΑ 652			ΦM53								
Krantz	OP 943			ΦM54								
Krantz	KP 2120			ΦM60								
Krantz	OP 957			ΦM55								
Krantz	KP 2110			ΦM56								

Krantz	KP 2111			ΦΜ57								
Krantz	16.10.10			ΦΜ58								
Krantz	16.13.10			ΦΜ59								
Krantz	16.11.19			ΦΜ61								
Krantz	16.11.27			ΦΜ62								
Krantz	16.10.51			ΦΜ63								
Krantz	16.10.47			ΦΜ64								
Krantz	17.1.4			ΦΜ65								
Krantz	16.23.6			ΦΜ66								
Krantz	14.7.5 A			ΦΜ67								
Krantz	14.7.4			ΦΜ68								
Krantz	14.9.17			ΦΜ69								
Krantz	14.9.18			ΦΜ70								
Krantz	14.13.5			ΦΜ71								
Krantz	14.10.9			ΦΜ72								
Krantz	14.11.1			ΦΜ74								
Krantz	17.5.6			ΦΜ73								
Krantz	OP 856			ΦΜ75								
Krantz	OP 848			ΦΜ76								
Krantz	17.9.2			ΦΜ77								
Krantz	17.5.21			ΦΜ78								



Krantz	18.1.16			ΦΜ79								
Krantz	18.1.16			ΦΜ80								
Krantz	16.23.12			ΦΜ81								
Krantz	17.2.4			ΦΜ82								
Krantz	18.2.9			ΦΜ83								
Krantz	16.16.35			ΦΜ87								
Krantz	16.15.9			ΦΜ88								
Krantz	17.2.7			ΦΜ84								
Krantz	18.2.16			ΦΜ85								
Krantz	17.10.7			ΦΜ86								
Krantz	18.2.11			ΦΜ92								
Krantz	17.2.1			ΦΜ93								
Krantz	OP 899			ΦΜ94								
Krantz	OP 908			ΦΜ89								
Krantz	OP 932			ΦΜ99								
Krantz	OP 920			ΦΜ98								



Krantz	OP 921			ΦΜ90								
Krantz	OP 907			ΦΜ96								
Krantz	OP 903			ΦΜ91								
Krantz	OP 917			ΦΜ97								
Krantz	OP 909			ΦΜ95								
Krantz	OP 910			ΦΜ100								
Krantz	OP 904			ΦΜ101								
Krantz	OP 951			ΦΜ102								
Krantz	OP 911			ΦΜ103								
Krantz	OP 941			ΦΜ104								
Krantz	OP 905			ΦΜ105								
Krantz	OP 912			ΦΜ106								
Krantz	OP 930			ΦΜ107								
Krantz	OP 923 (983)			ΦΜ108								
Krantz	OP 922			ΦΜ109								
Krantz	OP 919			ΦΜ110								
Krantz	OP 948			ΦΜ111								
Krantz	OP 949			ΦΜ112								
Krantz	OP 928			ΦΜ113								
Krantz	OP 950			ΦΜ114								

Krantz	OP 933			ΦΜ115								
Krantz	OP 935			ΦΜ116								
Krantz	KP 2128			ΦΜ117								
Krantz	KP 2115			ΦΜ118								
Krantz	KP 2113			ΦΜ119								
Krantz	1615.9			ΦΜ120								
Krantz	Γ 939			ΦΜ121								
Krantz	OP 934			ΦΜ122								
Krantz	OP 931			ΦΜ123								
Krantz	KP 2127			ΦΜ126								
Krantz	16.16.9			ΦΜ127								
Krantz	16.19.12			ΦΜ128								
Krantz	17.1.12			ΦΜ129								
Krantz	16.23.25			ΦΜ132								

Krantz	KP 2112			ΦΜ133								
Krantz	16.11.3			ΦΜ134								
Krantz	16.23.12			ΦΜ135								
Krantz	16.24.4			ΦΜ138								
Krantz	17.1.2			ΦΜ139								
Krantz	16.19.5			ΦΜ140								
Krantz	7.16.14			ΦΜ141								
Krantz	7.16.7			ΦΜ144								
Krantz	7.14.2			ΦΜ145								
Krantz	7.16.1			ΦΜ146								
Krantz	7.18.4			ΦΜ148								
Krantz	16.20.29			ΦΜ149								
Krantz	7.8.8			ΦΜ150								
Krantz	7.16.17			ΦΜ151								
Krantz	7.8.8			ΦΜ152								
Krantz	7.8.1			ΦΜ153								
Krantz	7.8.1			ΦΜ156								
Krantz	7.9.14			ΦΜ157								

Krantz	7.8.1			ΦΜ158								
Krantz	17.10.12			ΦΜ161								
Krantz	17.5.20			ΦΜ162								
Krantz	17.3.9			ΦΜ163								
Krantz	17.4.12			ΦΜ166								
Krantz	16.20.21			ΦΜ167								
Krantz	16.10.10			ΦΜ168								
Krantz	16.10.22			ΦΜ169								
Krantz	7.16.9 A			ΦΜ170								
Krantz	7.10.6			ΦΜ171								
Krantz	7.13.3			ΦΜ174								
Krantz	7.16.12			ΦΜ176								
Krantz	7.19.7			ΦΜ177								
Krantz	7.9.11			ΦΜ180								

Krantz	7.18.8			ΦΜ181								
Krantz	7.8.3			ΦΜ182								
Krantz	7.9.18			ΦΜ184								
Krantz	7.9.8			ΦΜ185								
Krantz	7.8.1			ΦΜ186								
Krantz	OP 833			ΦΜ187								
Krantz	OP 826			ΦΜ188								
Krantz	OP 834			ΦΜ189								
Krantz	KP 1587			ΦΜ124								
Krantz	KP 1573			ΦΜ125								
Krantz	KP 1614			ΦΜ130								
Krantz	KP 1857			ΦΜ131								
Krantz	KP 1774											
Krantz	KP 1610			ΦΜ136								
Krantz	KP 1891			ΦΜ143								
Krantz	KP 1582			ΦΜ142								
Krantz	KP 1900			ΦΜ146								
Krantz	KP 1594			ΦΜ147								
Krantz	KP 1636			ΦΜ155								
Krantz	KP 1840			ΦΜ154								
Krantz	KP 1599			ΦΜ160								

Krantz	KP 1721			ΦM159								
Krantz	KP 1830			ΦM164								
Krantz	KP 1668			ΦM165								
Krantz	KP 1682			ΦM172								
Krantz	KP 1766			ΦM173								
Krantz	KP 1640			ΦM178								
Krantz	KP 1648			ΦM179								
Krantz	KP 1847			ΦM183								
Krantz	KP 1655			ΦM192								
Krantz	KP 1858			ΦM191								
Krantz	KP 1846			ΦM190								
Krantz	7.8.1			ΦM194								
Krantz	7.8.2			ΦM199								
Krantz	7.8.1			ΦM211								
Krantz	7.8.1			ΦM210								
Krantz	7.8.1			ΦM195								
Krantz	7.8.8			ΦM200								
Krantz	16.2.1			ΦM207								
Krantz	7.8.1			ΦM175								

Krantz	367			ΦΜ193								
Krantz	362			ΦΜ201								
Krantz	363			ΦΜ208								
Krantz	333			ΦΜ213								
Krantz	OP 952			ΦΜ196								
Krantz	366			ΦΜ202								
Krantz	358			ΦΜ209								
Krantz	361			ΦΜ214								
Krantz	356			ΦΜ212								
Krantz	354			ΦΜ217								
Krantz	624			ΦΜ220								
Krantz	357			ΦΜ221								
Krantz	371			ΦΜ222								
Krantz	352			ΦΜ227								
Krantz	369			ΦΜ228								
Krantz	408			ΦΜ223								
Krantz	447			ΦΜ229								

Krantz	405			ΦM232								
Krantz	413			ΦM230								
Krantz	330			ΦM233								
Krantz	398			ΦM234								
Krantz	383			ΦM235								
Krantz	444			ΦM236								
Krantz	442			ΦM237								
Krantz	404			ΦM240								
Krantz	422			ΦM241								
Krantz	456			ΦM242								
Krantz	388			ΦM243								
Krantz	436			ΦM246								
Krantz	382			ΦM247								
Krantz	440			ΦM248								
Krantz	438			ΦM249								
Krantz	437			ΦM250								
Krantz	401			ΦM251								
Krantz	392			ΦM252								
Krantz	431			ΦM253								
Krantz	400			ΦM254								

Krantz	409			ΦΜ255								
Krantz	377			ΦΜ256								
Krantz	406			ΦΜ257								
Krantz	7			ΦΜ260								
Krantz	424			ΦΜ261								
Krantz	375			ΦΜ262								
Krantz	394			ΦΜ263								
Krantz	381			ΦΜ268								
Krantz	432			ΦΜ269								
Krantz	448			ΦΜ266								
Krantz	399			ΦΜ267								
Krantz	18.1.18			ΦΜ272								
Krantz	OP 898			ΦΜ273								
Krantz	OP 926			ΦΜ274								
Krantz	OP 859			ΦΜ275								
Krantz	OP 946			ΦΜ278								
Krantz	OP 927			ΦΜ279								
Krantz	OP 893			ΦΜ280								

Krantz	OP 925			ΦΜ281								
Krantz	OP 939			ΦΜ284								
Krantz	OP 869			ΦΜ285								
Krantz	OP 924			ΦΜ286								
Krantz	OP 940			ΦΜ287								
Krantz	OP 882			ΦΜ290								
Krantz	OP 915			ΦΜ291								
Krantz	OP 913			ΦΜ292								
Krantz	OP 944			ΦΜ293								
Krantz	OP 945			ΦΜ295								
Krantz	OP 906			ΦΜ296								
Krantz	OP 914			ΦΜ297								
Krantz	OP 963			ΦΜ321								
Krantz	OP 942			ΦΜ320								
Krantz	OP 947			ΦΜ319								
Krantz	OP 918			ΦΜ318								

Krantz	OP 837			ΦΜ317								
Krantz	OP 839			ΦΜ316								
Krantz	OP 916			ΦΜ315								
Krantz	OP 838			ΦΜ314								
Krantz	OP 821			ΦΜ313								
Krantz	349			ΦΜ312								
Krantz	423			ΦΜ311								
Krantz	No 186			ΦΜ310								
Krantz	451			ΦΜ309								
Krantz	OP 868			ΦΜ308								
Krantz	OP 887			ΦΜ307								
Krantz	OP 888			ΦΜ303								
Krantz	OP 961			ΦΜ304								
Krantz	KP 2135			ΦΜ306								
Krantz	OP 884			ΦΜ305								

Krantz	KP 1585			ΦΜ197								
Krantz	KP 1836			ΦΜ198								
Krantz	KP 1855			ΦΜ204								
Krantz	KP 1649			ΦΜ203								
Krantz	KP 1919			ΦΜ205								
Krantz	KP 1681			ΦΜ206								
Krantz	KP 1868			ΦΜ215								
Krantz	KP 1630			ΦΜ216								
Krantz	KP 1626			ΦΜ226								
Krantz	KP 1865			ΦΜ224								
Krantz	KP 1598			ΦΜ225								
Krantz	KP 1867			ΦΜ231								
Krantz	KP 1669			ΦΜ238								
Krantz	KP 1576			ΦΜ239								



Krantz	KP 1905			ΦΜ244								
Krantz	KP 1658			ΦΜ245								
Krantz	KP 1879			ΦΜ219								
Krantz	KP 1581			ΦΜ218								
Krantz	KP 1815			ΦΜ258								
Krantz	KP 1597			ΦΜ259								
Krantz	KP 1819			ΦΜ264								
Krantz	KP 1571			ΦΜ265								
Krantz	KP 1901											
Krantz	KP 1635			ΦΜ271								
Krantz	KP 1603			ΦΜ276								
Krantz	KP 1588			ΦΜ277								
Krantz	KP 1894			ΦΜ282								
Krantz	KP 1647			ΦΜ283								
Krantz	KP 1595			ΦΜ288								
Krantz	KP 1637			ΦΜ289								
Krantz	KP 1848			ΦΜ322								
Krantz	KP 1864			ΦΜ323								
Krantz	KP 1824											
Krantz	KP 1671			ΦΜ299								

Krantz	KP 1612			ΦΜ300								
Krantz	KP 1841			ΦΜ301								
Krantz	KP 1663			ΦΜ302								
Krantz	170			ΦΜ324								
Krantz	213			ΦΜ325								
Krantz	OP 888			ΦΜ1								
Krantz	KP 1773			ΦΜ137								
Krantz	KP 1661			ΦΜ270								
Krantz	KP 1581			ΦΜ294								
Krantz	KP 1675			ΦΜ298								

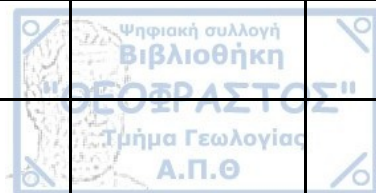
Περιγραφή ακτίνες Χ	Φωτογραφία ορυκτού	Φωτογραφία κάρτας	Φωτογραφία μικροσκοπίου	Ακτινο- διάγραμμα		Mineral code	Mineral name approved by IMA	Variety	Mineral name according to the collection	Chemical formula
							Cuprite	Oxides		Cu ₂ O
							Quartz	Tektosilicates		SiO ₂
							Corundum	Oxides		Al ₂ O ₃
							Pyrite	SulfideS (+selenides+tellurides)		FeS ₂
							Chalcocite	SulfideS (+selenides+tellurides)		Cu ₂ S
							Hematite	Oxides		Fe ₂ O ₃
							Pyrargyrite / Proustite	Sulfides - Sulfosalts		Ag ₃ SbS ₃ / Ag ₃ AsS ₃
							Magnetite	Multiple Oxides		Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺ 2O ₄
							Skutterudite	SulfideS (+selenides+tellurides)		(Co,Fe,Ni)As ₂ / (Co,Ni)As _{3-x}
							Tridymite	Tektosilicates		SiO ₂
							Orpiment	SulfideS (+selenides+tellurides)		As ₂ S ₃
							Zincite	Oxides		(Zn,Mn)O
							Ottrelite	Nesosilicates		(Mn,Fe ⁺⁺ ,Mg) ₂ Al ₄ Si ₂ O ₁₀ (OH) ₄
							Faujasite (Zeolite Group)	Tektosilicates		(Na ₂ ,Ca,Mg)[Al ₂ Si ₄ O ₁₂]-8(H ₂ O)
							Titanite (Keilhauite)	Nesosilicates		CaTiSiO ₅
							Chabazite	Tektosilicates		(Ca,Na ₂ ,K ₂ ,Mg) [Al ₂ Si ₄ O ₁₂]-6(H ₂ O)
							Omphacite	Inosilicates		(Ca,Na)(Mg,Fe ⁺⁺ ,Al)Si ₂ O ₆
							Bustamite	Inosilicates		(Mn,Ca) ₃ Si ₃ O ₉

						Gedrite (Snarumite)	Inosilicates		$[Mg_5Al_2Si_6Al_2O_{22}(OH)_2]$
						Riebeckite	Inosilicates		$[Na_2(Fe^{++}3Fe^{+++})Si_8O_{22}(OH)_2]$
						Aegirine	Inosilicates		$NaFe^{+++}Si_2O_6$
						Olivine	Nesosilicates		$(Mg,Fe)_2SiO_4$
						Richterite	Inosilicates		$Na(CaNa)(Mg,Fe^{++})_5[Si_8O_{22}(OH)_2]$
						Serpentine	Phyllosilicates		$Mg_6Si_4O_{10}(OH)_8$
						Petalite	Phyllosilicates		$LiAlSi_4O_{10}$
						Andalusite	Nesosilicates		Al_2SiO_5
						Nontronite	Phyllosilicates		$Na_{0.3}Fe^{+++}2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_{2 \cdot n}(H_2O)_n$
						Titanite	Nesosilicates		$CaTiSiO_5$
						Tremolite	Inosilicates		$[Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2]$
						Cerite-(Ce)	Nesosilicates		$Ce^{+++}9Fe^{+++}(SiO_4)_6[(SiO_3)(OH)](OH)_3$
						Neptunite	Inosilicates		$KNa_2Li(Fe^{++},Mn)_2Ti_2Si_8O_{24}$
						Astrophyllite	Inosilicates		$K_2Na(Fe^{++},Mn)_7Ti_2Si_8O_{26}(OH)_4$
						Titanite	Nesosilicates		$CaTiSiO_5$
						Zircon (Malacon)	Nesosilicates		$ZrSiO_4$
						Rutile	Oxides		TiO_2
						Cassiterite	Oxides		SnO_2
						Opal	Tektosilicates		$SiO_2 \cdot n(H_2O)$
						Quartz	Tektosilicates		SiO_2
						Magnetite	Multiple Oxides		$Fe^{++}Fe^{+++}_2O_4$



						Goethite (Limonite) / Calcite	Hydroxides and Oxides Containing Hydroxyl / Anhydrous Carbonates / Tektosilicates		$\text{Fe}^{+++}\text{O}(\text{OH}) / \text{CaCO}_3 / \text{SiO}_2$
						Oligoclase	Tektosilicates		$(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$
						Allanite	Sorosilicates		$(\text{Ca,Ce,Y})_2(\text{Al,Fe,Mg})_3\text{Si}_3\text{O}_{12}(\text{OH})$
						Fuggerite	Oxides		$(\text{Ca,Na})_2(\text{Mg,Al,Si})_3\text{O}_7$
						Cataspilite (synonym of Pinite)			
						Heulandite	Tektosilicates		$(\text{Ca,Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18} \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$
						Chabazite	Tektosilicates		$(\text{Ca,Na}_2,\text{K}_2,\text{Mg})[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$
						Chondrodite	Nesosilicates		$(\text{Mg,Fe}^{++})_5(\text{SiO}_4)_2(\text{F,OH})_2$
						Stilpnochlorite	Phyllosilicates		
						Willemite	Nesosilicates		Zn_2SiO_4
						Cosyrite (Aenigmatite)	Inosilicates		$\text{Na}_2\text{Fe}^{++}_5\text{TiSi}_6\text{O}_{20}$
						Olivine	Nesosilicates		$(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$
						Margarosanite	Cyclosilicates		$\text{Pb}(\text{Ca,Mn}^{++})_2\text{Si}_3\text{O}_9$
						Catapleiite	Cyclosilicates		$(\text{Na,Ca,[]})_2\text{ZrSi}_3\text{O}_9 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$
						Thorite	Nesosilicates		ThSiO_4
						Datolite	Nesosilicates		$\text{CaBSiO}_4(\text{OH})$
						Arsenic	Native Elements		As
						Muscovite	Phyllosilicates		$\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH,F})_2$
						Lazurite	Tektosilicates		$\text{Na}_3\text{Ca}(\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12})\text{S}$
						Tourmaline	Cyclosilicates		$\text{AD}_3\text{G}_6(\text{BO}_3)_3(\text{T}_6\text{O}_{18})\text{Y}_3\text{Z}$

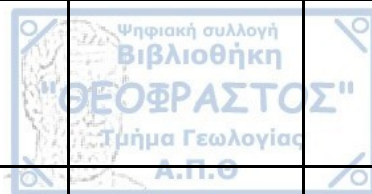
							Tantalite	Multiple Oxides with Nb, Ta, and Ti		(Fe,Mn)(Ta,Nb)2O6
							Tantalite	Multiple Oxides with Nb, Ta, and Ti		(Fe,Mn)(Ta,Nb)2O6
							Wiluite	Sorosilicates		Ca19(Al,Mg,Fe,Ti)13(B,Al,□)5Si18O68(O,OH)10
							Lepidolite	Phyllosilicates		K(Li,Al)3(Si,Al)4O10(F,OH)2
							Pyrochlore	Multiple Oxides with Nb, Ta, and Ti		(Na,Ca)2Nb2O6(OH,F)
							Piemontite	Sorosilicates		Ca2(Al,Mn,Fe)3(SiO4)3(OH)
							Zinnwaldite	Phyllosilicates		KLiFe++Al(AlSi3)O10(F,OH)2
							Koppite (synonym Pyrochlore)	Multiple Oxides with Nb, Ta, and Ti		(Na,Ca)2Nb2O6(OH,F)
							Hauyne	Tektosilicates		(Na,Ca)4-8Al6Si6(O,S)24(SO4,Cl)1-2
							Perovskite	Oxides		CaTiO3
							Topaz	Nesosilicates		Al2SiO4(F,OH)2
							Fluorite	Halides		CaF2
							Dolomite / Quartz	Anhydrous Carbonates / Tektosilicates		CaMg(CO3)2 / SiO2
							Chabazite	Tektosilicates		(Ca,Na2,K2,Mg)[Al2Si4O12]·6(H2O)
							Pyromorphite	Anhydrous Phosphates, etc. Containing Hydroxyl or Halogen		Pb5(PO4)3Cl



			Ψηφιακή συλλογή Βιβλιοθήκη "ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.				Turquoise	Hydrated Phosphates, etc., Containing Hydroxyl or Halogen		$\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 4(\text{H}_2\text{O})$
							Magnesite	Anhydrous Carbonates		MgCO_3
							Calcite	Anhydrous Carbonates		CaCO_3
							Celestine	Sulfates		SrSO_4
							Dolomite	Anhydrous Carbonates		$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
							Aragonite	Anhydrous Carbonates		CaCO_3
							Calcite	Anhydrous Carbonates		CaCO_3
							Tourmaline	Cyclosilicates		$\text{AD}_3\text{G}_6(\text{BO}_3)_3(\text{T}_6\text{O}_{18})\text{Y}_3\text{Z}$
							Aragonite	Anhydrous Carbonates		CaCO_3
							Talc	Phyllosilicates		$\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$
							Calcite	Anhydrous Carbonates		CaCO_3
							Cerussite	Anhydrous Carbonates		PbCO_3
							Analcime	Tektosilicates		$\text{NaAlSi}_2\text{O}_6 \cdot (\text{H}_2\text{O})$
							Gypsum	Hydrated Acid and Sulfates		$\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$
							Beryl	Cyclosilicates		$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$
							Aquamarine (Beryl)	Cyclosilicates		$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$
							Hauyne	Tektosilicates		$(\text{Na}, \text{Ca})_4\text{-}8\text{Al}_6\text{Si}_6(\text{O}, \text{S})_{24}(\text{SO}_4, \text{Cl})_{1-2}$
							Hemimorphite	Sorosilicates		$\text{Zn}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})$

						Augite	Inosilicates		$(\text{Ca,Na})(\text{Mg,Fe,Al,Ti})(\text{Si,Al})_2\text{O}_6$
						Diallage (variety of Pseudohypersthene)			
						Goethite (Limonite) / Silicon	Hydroxides and Oxides Containing Hydroxyl / Native Elements		$\text{Fe}^{+++}\text{O}(\text{OH}) / \text{Si}$
						Calamine (Smithsonite) / Barite	Anhydrous Carbonates / Sulfates		$\text{ZnCO}_3 / \text{BaSO}_4$
						Marcasite / Calcite	SulfideS (+selenides+tellurides) / Anhydrous Carbonates		$\text{FeS}_2 / \text{CaCO}_3$
						Olivine	Nesosilicates		$(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$
						Diopside	Inosilicates		$\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$
						Lazurite	Tektosilicates		$\text{Na}_3\text{Ca}(\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12})\text{S}$
						Cerussite / Galena	Anhydrous Carbonates / SulfideS (+selenides+tellurides)		$\text{PbCO}_3 / \text{PbS}$
						Manganophyllite (variety of Biotite)	Phyllosilicates		$\text{K}(\text{Mg,Fe}^{++})_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH,F})_2]$
						Chlorite	Phyllosilicates		$\text{Mg}_6\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$
						Apophyllite	Phyllosilicates		$\text{KCa}_4(\text{Si}_4\text{O}_{10})_2\text{F} \cdot 8(\text{H}_2\text{O})$
						Aerinite	Inosilicates		$(\text{Ca,Na})_4\text{Mg}_3(\text{Fe}^{+++},\text{Fe}^{++},\text{Al})_3[(\text{Si,Al})_4\text{O}_{42}](\text{OH})_6 \cdot n(\text{H}_2\text{O}), (n \sim 11.3)$

							Dolomite / Calcite	Anhydrous Carbonates / Anhydrous Carbonates		$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 / \text{CaCO}_3$
							Clintonite	Phyllosilicates		$\text{Ca}(\text{Mg},\text{Al})_3(\text{Al}_3\text{Si})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$
							Vesuvianite	Sorosilicates		$\text{Ca}_{10}\text{Mg}_2\text{Al}_4(\text{SiO}_4)_5(\text{Si}_2\text{O}_7)_2(\text{OH})_4$
							Laurelite	Halides		$\text{Pb}_7\text{F}_{12}\text{Cl}_2$
							Leucophanite	Sorosilicates		$(\text{Na},\text{Ca})_2\text{BeSi}_2(\text{O},\text{OH},\text{F})_7$
							Staurolite	Nesosilicates		$(\text{Fe}^{++},\text{Mg})_2\text{Al}_9(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{20}(\text{O},\text{OH})_4$
							Curite	Oxides Containing U and Th		$\text{Pb}_{3+x}(\text{H}_2\text{O})_2[(\text{UO}_2)_4+x(\text{OH})_{3-x}]_2, x \sim 0.5$
							Cleveite (variety of Uraninite)	Oxides Containing U and Th		UO_2
							Ruby (variety of Corundum)	Oxides		Al_2O_3
							Uraninite	Oxides Containing U and Th		UO_2
							Hausmannite	Multiple Oxides		$\text{Mn}^{++}\text{Mn}^{+++}_2\text{O}_4$
							Gastaldite (Glaucophane)	Inosilicates		$[\text{Na}_2(\text{Mg}_3\text{Al}_2)\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]$
							Opal	Tektosilicates		$\text{SiO}_2 \cdot n(\text{H}_2\text{O})$
							Gummite (Uraninite)	Oxides Containing U and Th		UO_2
							Menilite (variety of Opal)	Tektosilicates		$\text{SiO}_2 \cdot n(\text{H}_2\text{O})$
							Melanophlogite	Tektosilicates		$\text{SiO}_2 \cdot n(\text{C},\text{H},\text{O},\text{S})$
							Citrine (variety of Quartz)	Tektosilicates		SiO_2
							Ilmenite	Oxides		$\text{Fe}^{++}\text{TiO}_3$



						Prase (Chalcedony) (variety of Quartz)	Tektosilicates		SiO ₂
						Ittnerit (Hauyne)	Tektosilicates		(Na,Ca)4- 8Al ₆ Si ₆ (O,S) ₂₄ (SO ₄ ,Cl) ₁₋₂
						Prismatine	Sorosilicates		(□,Fe,Mg)(Mg, Al,Fe) ₅ Al ₄ Si ₂ (Si,Al) ₂ (B,Si,Al) (O,OH,F) ₂₂
						Friedelite	Phyllosilicates		Mn ₈ Si ₆ O ₁₅ (O H,Cl) ₁₀
						Cancrinite	Tektosilicates		Na ₆ Ca ₂ Al ₆ Si ₆ O ₂₄ (CO ₃) ₂
						Glauconite	Phyllosilicates		(K,Na)(Fe ⁺⁺⁺ , Al,Mg) ₂ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂
						Oligoclase	Tektosilicates		(Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈
						Gonnardite	Tektosilicates		Na ₂ CaAl ₄ Si ₆ O 20·7(H ₂ O)
						Davidite	Multiple Oxides with Nb, Ta, and Ti		
						Thorianite	Oxides Containing U and Th		ThO ₂
						Senarmontite	Oxides		Sb ₂ O ₃
						Bröggerite (variety of Uraninite)	Oxides Containing U and Th		UO ₂
						Brostenite			
						Knopite (variety of Perovskite)	Oxides		CaTiO ₃

						Manganite	Hydroxides and Oxides Containing Hydroxyl		MnO(OH)
						Tridymite	Tektosilicates		SiO ₂
						Iserine (variety of Ilmenite)	Oxides		Fe ⁺⁺ TiO ₃
						Perovskite	Oxides		CaTiO ₃
						Quartz (Chalcedony)	Tektosilicates		SiO ₂
						Gypsum	Hydrated Acid and Sulfates		CaSO ₄ ·2(H ₂ O)
						Aragonite	Anhydrous Carbonates		CaCO ₃
						Gypsum	Hydrated Acid and Sulfates		CaSO ₄ ·2(H ₂ O)
						Grossular	Nesosilicates		Ca ₃ Al ₂ (SiO ₄) ₃
						Galena	SulfideS (+selenides+tellurides)		PbS
						Galena	SulfideS (+selenides+tellurides)		PbS
						Magnetite	Multiple Oxides		Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺ 2O ₄
						Quartz	Tektosilicates		SiO ₂
						Calcite	Anhydrous Carbonates		CaCO ₃
						Calcite	Anhydrous Carbonates		CaCO ₃
						Garnet	Nesosilicates		Ca ₃ Fe ⁺⁺⁺ 2(SiO ₄) ₃
						Magnetite	Multiple Oxides		Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺ 2O ₄
						Pyrite	SulfideS (+selenides+tellurides)		FeS ₂
						Bismuth	Native Elements		Bi
						Tetrahedrite	Sulfides - Sulfosalts		(Cu,Fe) ₁₂ Sb ₄ S ₁₃
						Diamond	Native Elements		C

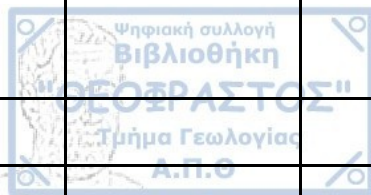
						Calcite	Anhydrous Carbonates		CaCO₃
						Dysanallyte (variety of Perovskite)	Oxides		CaTiO₃
						Apophyllite	Phyllosilicates		KCa₄(Si₄O₁₀)₂·8(H₂O)
						Topaz	Nesosilicates		Al₂SiO₄(F,OH)₂
						Halite	Halides		NaCl
						Ilmenite	Oxides		Fe⁺⁺TiO₃
						Melanite (Variety of Garnet)	Nesosilicates		Ca₃Fe⁺⁺⁺2(SiO₄)₃
						Pyrargyrite	Sulfides - Sulfosalts		Ag₃SbS₃
						Tennantite	Sulfides - Sulfosalts		(Cu,Fe)₁₂As₄S₁₃
						Senarmontite	Oxides		Sb₂O₃
						Aquamarine (Variety of Beryl)	Cyclosilicates		Be₃Al₂Si₆O₁₈
						Quartz (Chalcedony)	Tektosilicates		SiO₂
						Diaspore	Hydroxides and Oxides Containing Hydroxyl		AlO(OH)
						Ferruginous Quartz	Tektosilicates		SiO₂
						Quartz	Tektosilicates		SiO₂
						Quartz (Chalcedony)	Tektosilicates		SiO₂
						Forcherite (Variety of Opal)	Tektosilicates		SiO₂·n(H₂O)
						Nepheline (Eleolite)	Tektosilicates		(Na,K)AlSiO₄
						Ferruginous Quartz	Tektosilicates		SiO₂



						Gypsum	Hydrated Acid and Sulfates		$\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$
						Anhydrite	Sulfates		CaSO_4
						Celestine	Sulfates		SrSO_4
						Vauxite	Hydrated Phosphates, etc., Containing Hydroxyl or Halogen		$\text{Fe}^{++}\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_2 \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$
						Mercury	Native Elements		Hg
						Gypsum	Hydrated Acid and Sulfates		$\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$
						Strontianite	Anhydrous Carbonates		SrCO_3
						Azurite	a. Carbonates - Hydroxyl or Halogen		$\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$
						Aragonite	Anhydrous Carbonates		CaCO_3
						Siderite	Anhydrous Carbonates		$\text{Fe}^{++}\text{CO}_3$
						Wolframite	Anhydrous Molybdates and Tungstates		$(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$
						Aragonite	Anhydrous Carbonates		CaCO_3
						Wulfenite	Anhydrous Molybdates and Tungstates		PbMoO_4
						Smithsonite	Anhydrous Carbonates		ZnCO_3
						Gypsum (Alabaston)	Hydrated Acid and Sulfates		$\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$
						Hornblende	Inosilicates		$(\text{Na}, \text{K})\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})_5(\text{Si}, \text{Al})_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
						Titanite	Nesosilicates		CaTiSiO_5

						Tremolite	Inosilicates		$[\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]$
						Zinnwaldite	Phyllosilicates		$\text{KLiFe}^{++}\text{Al}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{F},\text{OH})_2)$
						Jasper (Variety of Quartz)	Tektosilicates		SiO_2
						Wollastonite	Inosilicates		CaSiO_3
						Talc	Phyllosilicates		$\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$
						Anthophyllite	Inosilicates		$[\text{Mg}_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]$
						Almandine	Nesosilicates		$\text{Fe}^{++}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$
						Fluorite	Halides		CaF_2
						Pericline (Variety of Albite)	Tektosilicates		$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
						Stilbite	Tektosilicates		$\text{NaCa}_4[\text{Al}_8\text{Si}_{28}\text{O}_{72}\cdot n(\text{H}_2\text{O})]$, (n=28-32)
						Orthoclase	Tektosilicates		KAlSi_3O_8
						Olivine	Nesosilicates		$(\text{Mg},\text{Fe})_2\text{SiO}_4$
						Phillipsite	Tektosilicates		$(\text{K},\text{Na},\text{Ca})_{1-2}(\text{Si},\text{Al})_8\text{O}_{16}\cdot 6(\text{H}_2\text{O})$
						Desmine (Stilbite)	Tektosilicates		$\text{NaCa}_4[\text{Al}_8\text{Si}_{28}\text{O}_{72}\cdot n(\text{H}_2\text{O})]$, (n=28-32)
						Augite	Inosilicates		$(\text{Ca},\text{Na})(\text{Mg},\text{Fe},\text{Al},\text{Ti})(\text{Si},\text{Al})_2\text{O}_6$
						Nepheline	Tektosilicates		$(\text{Na},\text{K})\text{AlSiO}_4$
						Axinite	Sorosilicates		$(\text{Ca},\text{Fe},\text{Mn})_3\text{Al}_2(\text{BO}_3)(\text{Si}_4\text{O}_{12})(\text{OH})$
						Diallage (variety of Pseudohypersthene)			

						Basaltic Hornblende	Inosilicates		(Na,K)Ca ₂ (Mg, Fe,Al) ₅ (Si,Al) ₈ O ₂₂ (OH) ₂
						Actinolite	Inosilicates		Ca ₂ (Mg,Fe ⁺⁺) ₅ Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂
						Amber			
						Vesuvianite	Sorosilicates		Ca ₁₀ Mg ₂ Al ₄ (S iO ₄) ₅ (Si ₂ O ₇) ₂ (OH) ₄
						Apatite	Anhydrous Phosphates, etc. Containing Hydroxyl or Halogen		Ca ₅ (PO ₄) ₃ (OH ,F,Cl)
						Nosean	Tektosilicates		Na ₈ Al ₆ Si ₆ O ₂₄ (SO ₄)
						Orthoclase	Tektosilicates		KAISi ₃ O ₈
						Datolite	Nesosilicates		CaBSiO ₄ (OH)
						Titanite	Nesosilicates		CaTiSiO ₅
						Diopside	Inosilicates		CaMgSi ₂ O ₆
						Columbite	Multiple Oxides with Nb, Ta, and Ti		(Fe,Mn)Nb ₂ O ₆
						Sylvite	Halides		KCl
						Sphalerite / Dolomite	SulfideS (+selenides+tell urides) / Anhydrous Carbonates		(Zn,Fe)S / CaMg(CO ₃) ₂
						Garnet / Serpentine	Nesosilicates / Phyllosilicates		X ₃ Z ₂ (TO ₄) ₃ (X=Ca,Fe,ect, Z=Al,Cr,ect, T=Si,As,V) / Mg ₆ Si ₄ O ₁₀ (O H) ₈
						Nepheline (Eleolite)	Tektosilicates		(Na,K)AlSiO ₄
						Zircon	Nesosilicates		ZrSiO ₄



						Sanidine	Tektosilicates		$(K,Na)(Si,Al)_4O_8$
						Biotite	Phyllosilicates		$K(Mg,Fe^{++})_3[AlSi_3O_{10}(OH,F)_2]$
						Pyrite / Quartz	SulfideS (+selenides+tellurides) / Tektosilicates		FeS_2 / SiO_2
						Adularia (Orthoclase)	Tektosilicates		$KAlSi_3O_8$
						Lepidolite	Phyllosilicates		$K(Li,Al)_3(Si,Al)_4O_{10}(F,OH)_2$
						Boracite	Anhydrous Borates Containing Hydroxyl or Halogen		$Mg_3B_7O_{13}Cl$
						Witherite	Anhydrous Carbonates		$BaCO_3$
						Garnierite	Phyllosilicates		$(Ni,Mg)_6Si_4O_{10}(OH)_8$
						Calcite	Anhydrous Carbonates		$CaCO_3$
						Anatase	Oxides		TiO_2
						Sepiolite	Phyllosilicates		$Mg_4Si_6O_{15}(OH)_2 \cdot 6(H_2O)$
						Garnet	Nesosilicates		$X_3Z_2(TO_4)_3$ (X=Ca,Fe,ect, Z=Al,Cr,ect, T=Si,As,V)



						Malachite / Goethite (Limonite)	a. Carbonates - Hydroxyl or Halogen / Hydroxides and Oxides Containing Hydroxyl		$\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ / $\text{Fe}^{+++}\text{O}(\text{OH})$
						Borax	Hydrated Borates Containing Hydroxyl or Halogen		$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8(\text{H}_2\text{O})$
						Phosphorite (Variety of Apatite)	Anhydrous Phosphates, etc. Containing Hydroxyl or Halogen		$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$
						Kalkspat (Calcite)	Anhydrous Carbonates		CaCO_3
						Chalk			
						Steinsalz (Halite)	Halides		NaCl
						Kyanite	Nesosilicates		Al_2SiO_5
						Schwefelkies (Pyrite)	SulfideS (+selenides+tellurides)		FeS_2
						Tiger's Eye (Chalcedony) (Variety of Quartz)	Tektosilicates		SiO_2
						Ilmenite	Oxides		$\text{Fe}^{++}\text{TiO}_3$
						Kaolinite	Phyllosilicates		$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$
						Magnetite	Multiple Oxides		$\text{Fe}^{++}\text{Fe}^{+++}_2\text{O}_4$

						Garnet	Nesosilicates		X3Z2(TO4)3 (X=Ca,Fe,ect, Z=Al,Cr,ect, T=Si,As,V)
						Pyrite	SulfideS (+selenides+tellurides)		FeS2
						Corundum	Oxides		Al2O3
						Calcite	Anhydrous Carbonates		CaCO3
						Pyrite	SulfideS (+selenides+tellurides)		FeS2
						Quartz	Tektosilicates		SiO2
						Vanadinite	Anhydrous Phosphates, etc. Containing Hydroxyl or Halogen		Pb5(VO4)3Cl
						Hematite	Oxides		Fe2O3
						Apatite	Anhydrous Phosphates, etc. Containing Hydroxyl or Halogen		Ca5(PO4)3(OH, F,Cl)
						Apatite	Anhydrous Phosphates, etc. Containing Hydroxyl or Halogen		Ca5(PO4)3(OH, F,Cl)
						Cobaltite	SulfideS (+selenides+tellurides)		CoAsS
						Pyromorphite	Anhydrous Phosphates, etc. Containing Hydroxyl or Halogen		Pb5(PO4)3Cl
						Hyacinth (Variety of Zircon)	Nesosilicates		ZrSiO4
						Amethyst (Variety of Quartz)	Tektosilicates		SiO2



						Rutile	Oxides		TiO ₂
						Sulfur	Native Elements		S ₈
						Dolomite	Anhydrous Carbonates		CaMg(CO ₃) ₂
						Spinel	Multiple Oxides		MgAl ₂ O ₄
						Fluorite	Halides		CaF ₂
						Arsenopyrite	SulfideS (+selenides+tellurides)		FeAsS
						Malachite	a. Carbonates - Hydroxyl or Halogen		Cu ₂ (CO ₃)(OH) ₂
						Argyrite (Acanthite)	SulfideS (+selenides+tellurides)		Ag ₂ S
						Danaite (Variety of Arsenopyrite)	SulfideS (+selenides+tellurides)		FeAsS
						Phenakite	Nesosilicates		Be ₂ SiO ₄
						Cobaltite	SulfideS (+selenides+tellurides)		CoAsS
						Hematite	Oxides		Fe ₂ O ₃
						Endlichite (Variety of Vanadinite)	Anhydrous Phosphates, etc. Containing Hydroxyl or Halogen		Pb ₅ (VO ₄) ₃ Cl
						Barite	Sulfates		BaSO ₄
						Petalite	Phyllosilicates		LiAlSi ₄ O ₁₀
						Rock Crystal (Variety of Quartz)	Tektosilicates		SiO ₂
						Arsenic	Native Elements		As
						Benitoite	Cyclosilicates		BaTiSi ₃ O ₉
						Martite (Variety of Hematite)	Oxides		Fe ₂ O ₃

							Boracite	Anhydrous Borates Containing Hydroxyl or Halogen		Mg3B7O13Cl
							Boracite	Anhydrous Borates Containing Hydroxyl or Halogen		Mg3B7O13Cl
							Brookite	Oxides		TiO2
							Graphite	Native Elements		C
							Kaolinite	Phyllosilicates		Al2Si2O5(OH)4
							Siderite / Calcite	Anhydrous Carbonates / Anhydrous Carbonates		Fe++CO3 / CaCO3
							Hexagonal Quartz	Tectosilicates		SiO2
							Ruby (Variety of Corundum)	Oxides		Al2O3
							Martite (Variety of Hematite)	Oxides		Fe2O3

Crystal system	DANA ID	STRUNZ ID	Locality	Country	Donation	Collection	Date	Associates	Rock	Other information	Size	Microscopic description
Isometric	4.1.1.1.1			England		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.1		West Fallen	Germany		Krantz						
Trigonal	4.3.1.1.1			Madagascar		Krantz						
Isometric	2.12.1.1.1		Rio,Elba	Germany		Krantz						
Monoclinic	2.4.7.1.1			U.S.A.		Krantz						
Trigonal	4.3.1.2.1		Rio,Elba	Germany		Krantz						
Trigonal	3.4.1.2.1 / 3.4.1.1.1					Krantz						
Isometric	7.2.2.3.1			U.S.A.		Krantz						
Isometric	2.12.17.1.1					Krantz						
Triclinic	75.1.2.1.1					Krantz						
Monoclinic	2.11.1.1.1			Hungary		Krantz						
Hexagonal	4.2.2.1.1			U.S.A.		Krantz						
Monoclinic	52.3.3.3.1			Belgium		Krantz						
Isometric	77.1.2.7.1		Baden	Germany		Krantz						
Monoclinic	52.4.3.1.1		Arendal	Norway		Krantz						
Triclinic	77.1.2.1.1					Krantz						
Monoclinic	65.1.3b.1.1					Krantz						
						Krantz						
Triclinic	65.2.1.2.1		Tosca	Italy		Krantz						

Orthorhombic	66.1.2.6.1		Snarum	Norway		Krantz						
Monoclinic	66.1.3c.5.1		Colorado	U.S.A.		Krantz						
Monoclinic	65.1.3c.2.1			Norway		Krantz						
Orthorhombic	51.3.1.0.1		Eifel	Germany		Krantz						
Monoclinic	66.1.3b.9.1		Langban	Sweden		Krantz						
Monoclinic	.1					Krantz						
Monoclinic	72.6.1.1.1		Utoh	Sweden		Krantz						
Orthorhombic	52.2.2b.1.1		Biberwier	Australia		Krantz						
Monoclinic	71.3.1a.3.1		Washington	U.S.A.		Krantz						
Monoclinic	52.4.3.1.2			Norway		Krantz						
Monoclinic	66.1.3a.1.1		New York	U.S.A.		Krantz						
Trigonal	52.4.6.1.1			Sweden		Krantz						
Monoclinic	70.4.1.1.1		California	U.S.A.		Krantz						
Triclinic	69.1.1.1.1		BreviK	Norway		Krantz						
Monoclinic	52.4.3.1.3		Schweiz	Switzerland		Krantz						
Tetragonal	51.5.2.1.1			Norway		Krantz						
				Africa		Krantz						
Tetragonal	4.4.1.1.1		Georgia	U.S.A.		Krantz						
Tetragonal	4.4.1.5.1			England		Krantz						
Amorphous	75.2.1.1.1					Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.2			Brazil		Krantz						
Isometric	7.2.2.3.2			Norway		Krantz						

Orthorhombic	2.11.2.1.1			Japan		Krantz						
Hexagonal	2.8.7.1.1		Nassau	Bahamas		Krantz						
Tetragonal	4.4.1.5.2					Krantz						
Hexagonal	2.8.11.1.1					Krantz						
Amorphous	75.2.1.1.2			Australia		Krantz						
Isometric	2.8.2.1.1			Mexico		Krantz						
Tetragonal	4.4.1.1.2		Narvegen			Krantz						
Isometric	1.1.1.2.1			Chile		Krantz						
Trigonal	1.3.1.4.1					Krantz						
Orthorhombic (Amorphous)	6.1.1.2.1		Leipzig	Germany		Krantz						
Trigonal / Orthorhombic	75.1.3.1.3 / 2.11.2.1.2					Krantz						
Trigonal / Tetragonal	14.1.1.1.1 / 72.3.1.0.1					Krantz						
Trigonal / Orthorhombic	14.1.1.1.2 / 14.1.3.1.1					Krantz						
Monoclinic	.2					Krantz						
Trigonal	14.1.1.1.3					Krantz						
Trigonal	3.4.1.1.2			Chile		Krantz						
Trigonal / Isometric	75.1.3.1.4 / 9.2.1.1.1					Krantz						

Orthorhombic (Amorphous) / Trigonal / Trigonal	6.1.1.2.2 / 14.1.1.1.4 / 75.1.3.1.5					Krantz						
Triclinic	76.1.3.2.1					Krantz						
Monoclinic	58.2.1a.1-3.1			Russia		Krantz						
Trigonal	6.4.6.2.1		Tirol	Austria		Krantz						
	.1		Langban	Sweden		Krantz						
Monoclinic	77.1.4.1.1			Iceland		Krantz						
Triclinic	77.1.2.1.2		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
Monoclinic	52.3.2b.2.1			Finland		Krantz						
Monoclinic						Krantz						
				Belgium		Krantz						
Trigonal	51.1.1.2.1			U.S.A.		Krantz						
Triclinic	69.2.1a.1.1		Pantelleria	Italy		Krantz						
Orthorhombic	51.3.1.0.2					Krantz						
Triclinic	59.1.2.2.1			Sweden		Krantz						
Monoclinic	59.2.2.1.1			Norway		Krantz						
Tetragonal	51.5.2.3.1			Norway		Krantz						
Monoclinic	54.2.1a.1.1			U.S.A.		Krantz						
Trigonal	1.3.1.1.1					Krantz						
Monoclinic	71.2.2a.1.1			U.S.A.		Krantz						
Isometric	76.2.3.4.1			Chile		Krantz						
Trigonal	.1					Krantz						



Orthorhombic	.1		W.Australia	Krantz							
Orthorhombic	.2	Perth	W.Australia	Krantz							
Tetragonal	58.2.4.2.1		Russia	Krantz							
Monoclinic	71.2.2b.7.1		Madagascar	Krantz							
Isometric	8.2.1.1.1		Norway	Krantz							
Monoclinic	58.2.1a.11.1		Italy	Krantz							
	.1	Tirol	Austria	Krantz							
Monoclinic	71.2.2b.10.1			Krantz							
Isometric	8.2.1.1.2	Baden	Germany	Krantz							
Isometric	76.2.3.3.1	Eiffel	Germany	Krantz							
Orthorhombic	4.3.3.1.1	Baden	Germany	Krantz							
Orthorhombic	52.3.1.1.1		Germany	Krantz							
Isometric	9.2.1.1.2		England	Krantz							
Trigonal / Trigonal	14.2.1.1.1 / 75.1.3.1.6	Rein		Krantz							
Triclinic	77.1.2.1.3			Krantz							
Hexagonal	41.8.4.1.1	Nassau		Krantz							

Triclinic	42.9.3.1.1			Mexico		Krantz						
Trigonal	14.1.1.2.1					Krantz						
Trigonal	14.1.1.1.5			Mexico		Krantz						
Orthorhombic	28.3.1.2.1		Cairo	Egypt		Krantz						
Trigonal	14.2.1.1.2					Krantz						
Orthorhombic	14.1.3.1.2		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
Trigonal	14.1.1.1.6					Krantz						
Trigonal	.2			Madagascar		Krantz						
Orthorhombic	14.1.3.1.3		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
Monoclinic	71.2.1.3.1			Germany		Krantz						
Trigonal	14.1.1.1.7					Krantz						
Orthorhombic	14.1.3.4.1		Nassau			Krantz						
Triclinic	77.1.1.1.1		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
	.1			Germany		Krantz						
	.2					Krantz						
Monoclinic	29.6.3.1.1			Italy		Krantz						
Hexagonal	61.1.1.1.1					Krantz						
Hexagonal	61.1.1.1.2			Africa		Krantz						
Isometric	76.2.3.3.2					Krantz						
Orthorhombic	56.1.2.1.1					Krantz						

Monoclinic	65.1.3a.3.1		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
	.1			England		Krantz						
Orthorhombic (Amorphous)	6.1.1.2.3 / 1.3.7.1.1		Uralia	Russia		Krantz						
Trigonal / Orthorhombic	14.1.1.6.1 / 28.3.1.1.1		Harz	Germany		Krantz						
Orthorhombic / Trigonal	2.12.2.1.1 / 14.1.1.1.8		Hanover	Germany		Krantz						
				Madagascar		Krantz						
Orthorhombic	51.3.1.0.3		Eiffel	Germany		Krantz						
Monoclinic	65.1.3a.1.1					Krantz						
Isometric	76.2.3.4.2			Chile		Krantz						
Orthorhombic / Isometric	14.1.3.4.2 / 2.8.1.1.1					Krantz						
Monoclinic	71.2.2b.2.1					Krantz						
Monoclinic	.1					Krantz						
Tetragonal	72.3.1.0.2		South Tyrol (Südtirol)	Italy		Krantz						
Monoclinic	68.1.3.1.1		Huelva	Spain		Krantz						

Trigonal / Trigonal	14.2.1.1.3 / 14.1.1.1.9		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
Monoclinic	71.2.2c.2.1		South Tyrol (Südtirol)	Italy		Krantz						
Tetragonal	58.2.4.1.1		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
Hexagonal	9.2.10.1.1			Finland		Krantz						
Orthorhombic	55.4.2.4.1			Norway		Krantz						
Monoclinic	52.2.3.1.1			Mexico		Krantz						
Orthorhombic	5.9.3.1.1		Katanga	Congo		Krantz						
Isometric	5.1.1.1.1			Norway		Krantz						
Trigonal	4.3.1.1.2		Beylon			Krantz						
Isometric	5.1.1.1.2		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
Tetragonal	7.2.7.1.1			Sweden		Krantz						
Monoclinic	66.1.3c.1.1			Italy		Krantz						
Amorphous	75.2.1.1.3			Mexico		Krantz						
Isometric	5.1.1.1.3			Germany		Krantz						
Amorphous	75.2.1.1.4		Paris	France		Krantz						
Tetragonal	75.2.2.1.1		Sicily	Italy		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.7			Madagascar		Krantz						
Trigonal	4.3.5.1.1			Norway		Krantz						

Trigonal	75.1.3.1.8		Elba	Italy		Krantz						
Isometric	76.2.3.3.3		Baden	Germany		Krantz						
Orthorhombic	58.1.1.2.1		Saxony (Sachsen)	Germany		Krantz						
Monoclinic	72.4.1b.1.1			France		Krantz						
Hexagonal	76.2.5.3.1			Norway		Krantz						
Monoclinic	71.2.2a.5.1		Maastricht	Netherlands		Krantz						
Triclinic	76.1.3.2.2		California	U.S.A.		Krantz						
Orthorhombic	77.1.5.7.1			France		Krantz						
Trigonal	0,1			South Australia		Krantz						
Isometric	5.1.1.2.1			Sri Lanka (Ceylon)		Krantz						
Isometric	4.3.9.2.1			Algeria		Krantz						
Isometric	5.1.1.1.4			Norway		Krantz						
	.1			Romania		Krantz						
Orthorhombic	4.3.3.1.2			Sweden		Krantz						

Monoclinic	6.1.3.1.1				Krantz						
Triclinic	75.1.2.1.2			Germany	Krantz						
Trigonal	4.3.5.1.2		Bohemia	Czech Republic	Krantz						
Orthorhombic	4.3.3.1.3		Uralia	Russia	Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.9			Uruguay	Krantz						
Monoclinic	29.6.3.1.2		Baden	Germany	Krantz						
Orthorhombic	14.1.3.1.4		Bohemia	Czech Republic	Krantz						
Monoclinic	29.6.3.1.3		Harz	Germany	Krantz						
Isometric	51.4.3b.2.1				Krantz						
Isometric	2.8.1.1.2				Krantz						
Isometric	2.8.1.1.3		West Fallen	Germany	Krantz						
Isometric	7.2.2.3.3		Ichlesien	Germany	Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.10				Krantz						
Trigonal	14.1.1.1.10		Rheinland	Germany	Krantz						
Trigonal	14.1.1.1.11				Krantz						
Isometric	51.4.3.1			Moldavia	Krantz						
Isometric	7.2.2.3.4		Tirol	Austria	Krantz						
Isometric	2.12.1.1.2			Italy	Krantz						
Trigonal	1.3.1.4.2				Krantz						
Isometric	3.3.6.1.1			U.S.A.	Krantz						
Isometric	1.3.6.1.1			Africa	Krantz						

Trigonal	14.1.1.1.12			Italy		Krantz						
Orthorhombic	4.3.3.1.4			U.S.A.		Krantz						
Tetragonal	72.3.1.0.3			U.S.A.		Krantz						
Orthorhombic	52.3.1.2		Sachsen	Germany		Krantz						
Isometric	9.1.1.1.1					Krantz						
Trigonal	4.3.5.1.3					Krantz						
Isometric	51.4.3.2			Italy		Krantz						
Trigonal	3.4.1.2.3		Harz	Germany		Krantz						
Isometric	3.3.6.2.1			U.S.A.		Krantz						
Isometric	4.3.9.2.2		Constantine	Algeria		Krantz						
Hexagonal	61.1.1.1.3			Africa		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.11		Baden	Germany		Krantz						
Orthorhombic	6.1.1.1.1			Mexico		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.12			Germany		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.13					Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.14			Iceland		Krantz						
Amorphous	75.2.1.1.5			Austria		Krantz						
Hexagonal	76.2.1.2.1			Norway		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.15			Spain		Krantz						

Monoclinic	29.6.3.1.4			Spain	Krantz						
Orthorhombic	28.3.2.1.1		Sachsen	Germany	Krantz						
Orthorhombic	28.3.1.2.2		Sicily	Italy	Krantz						
Triclinic	42.11.14.1.1		Essen	Germany	Krantz						
Trigonal	1.1.7.1.1				Krantz						
Monoclinic	29.6.3.1.5			Switzerland	Krantz						
Orthorhombic	14.1.3.3.1		Hanau	Germany	Krantz						
Monoclinic	16a.2.1.1.1			Africa	Krantz						
Orthorhombic	14.1.3.1.5		Thuringia	Germany	Krantz						
Trigonal	14.1.1.3.1		Hanau	Germany	Krantz						
Monoclinic	48.1.1.0.1		Bohemia	Czech Republic	Krantz						
Orthorhombic	14.1.3.1.6			France	Krantz						
Tetragonal	48.1.3.1.1			U.S.A.	Krantz						
Trigonal	14.1.1.6.2		Baden - Württemberg	Germany	Krantz						
Monoclinic	29.6.3.1.6			Italy	Krantz						
Monoclinic	.1			Norway	Krantz						
Monoclinic	52.4.3.1.4		Svaitz	Germany	Krantz						

Monoclinic	66.1.3a.1.2			Switzerland	Krantz						
Monoclinic	71.2.2b.10.2		Sachsen	Germany	Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.16		Cumberland	England	Krantz						
Triclinic	65.2.1.1a-c.1		Essen	Germany	Krantz						
	.1			Italy	Krantz						
Triclinic	71.2.1.3.2		Meren	Netherlands	Krantz						
			Silesia	Poland	Krantz						
Orthorhombic	66.1.2.2.1			Norway	Krantz						
Isometric	51.4.3a.2.1			Norway	Krantz						
Isometric	9.2.1.1.3		Sachsen	Germany	Krantz						
Triclinic	76.1.3.1.1		Tirol	Germany	Krantz						
Monoclinic	77.1.4.3.1			Switzerland	Krantz						
Monoclinic	76.1.1.1.1				Krantz						
Orthorhombic	51.3.1.0.4		Prussia	Germany	Krantz						
Monoclinic	77.1.3.6.1		Sachsen	Germany	Krantz						
Monoclinic	77.1.4.3.2				Krantz						
Monoclinic	65.1.3a.3.1		Tirol	Germany	Krantz						
Hexagonal	76.2.1.2.2				Krantz						
Triclinic	.1			Japan	Krantz						
	.2		Tirol	Germany	Krantz						

Monoclinic	.2		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
	.1		Uralia	Russia		Krantz						
Monoclinic	66.1.3a.2.1		Meren	Netherlands		Krantz						
	.1		E. Prussia	Russia		Krantz						
Tetragonal	58.2.4.1.2		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
Hexagonal	41.8.1.0.1			Norway		Krantz						
Isometric	76.2.3.2.1		Prussia	Russia		Krantz						
Monoclinic	76.1.1.1.2		Silesia	Poland		Krantz						
Monoclinic	54.2.1a.1.2			U.S.A.		Krantz						
Monoclinic	52.4.3.1.5			Norway		Krantz						
Monoclinic	65.1.3a.1.2		Silesia	Poland		Krantz						
Rhombic	8.3.2.2-5.1			Brazil		Krantz						
Isometric	9.1.1.2.1		Aachen	Germany		Krantz						
				Salvador		Krantz						
Isometric / Trigonal	2.8.2.1.2 / 14.2.1.1.4		Rinn			Krantz						
Isometric / Monoclinic	51.4.3.3 / .3		Sachsen	Germany		Krantz						
Hexagonal	76.2.1.2.3			Norway		Krantz						
Tetragonal	51.5.2.1.2			U.S.A.		Krantz						

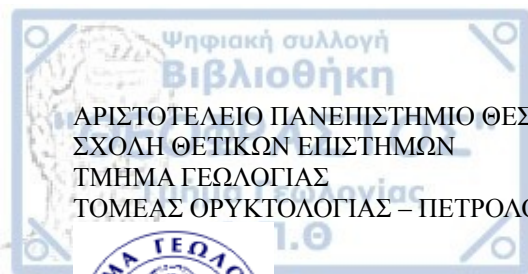
Monoclinic	76.1.1.2.1					Krantz						
Monoclinic	71.2.2b.2.2					Krantz						
Isometric / Trigonal	2.12.1.1.3 / 75.1.3.1.17		Wissen			Krantz						
Monoclinic	76.1.1.1.3			Switzerland		Krantz						
Monoclinic	71.2.2b.7.2		Meren	Netherlands		Krantz						
						Krantz						
Orthorhombic	25.6.1.1.1		Hanover	Germany		Krantz						
Orthorhombic	14.1.3.2.1			England		Krantz						
						Krantz						
Amorphous				New Caledonia		Krantz						
Trigonal	14.1.1.1.13		Nassau			Krantz						
			Westfallen	Germany		Krantz						
Isometric	4.4.4.1.1			Switzerland		Krantz						
Orthorhombic	74.3.1b.1.1		Klein - Asien	Turkey		Krantz						
Isometric	51.4.3.4		Baden	Germany		Krantz						
						Krantz						

Monoclinic / Orthorhombic (Amorphous)	16a.3.2.1.1 / 6.1.1.2.4		Uralia	Russia		Krantz						
	.4			U.S.A.		Krantz						
Monoclinic	26.4.1.1.1		Tiber	Italy		Krantz						
Hexagonal	41.8.1.0.2		Lahn	Germany		Krantz						
Trigonal	14.1.1.1.14			Italy		Krantz						
	.1		Rugen Island	Germany		Krantz						
	.1			Norway		Krantz						
Isometric	9.1.1.1.2					Krantz						
Triclinic	52.2.2c.1.1		Lime			Krantz						
Isometric	2.12.1.1.4					Krantz						
	.1		Klein - Asien	Turkey		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.18			South Africa		Krantz						
Trigonal	4.3.5.1.3			Norway		Krantz						
Triclinic	71.1.1.3.1			Italy		Krantz						
Isometric	7.2.2.3.5					Krantz						

Isometric	51.4.3.5					Krantz						
Isometric	2.12.1.1.5					Krantz						
Trigonal	4.3.1.1.3			Madagascar		Krantz						
Trigonal	14.1.1.1.15			England		Krantz						
Isometric	2.12.1.1.6			Italy		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.19					Krantz						
Hexagonal	41.8.4.3.1			U.S.A.		Krantz						
Trigonal	4.3.1.2.2			Italy		Krantz						
Hexagonal	41.8.1.0.3		Tirol	Germany		Krantz						
Hexagonal	41.8.1.0.4			Sweden		Krantz						
Orthorhombic	2.12.3.1.1			Sweden		Krantz						
Hexagonal	41.8.4.1.2		Nassau			Krantz						
Tetragonal	51.5.2.1.3			Madagascar		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.20			Brazil		Krantz						

Tetragonal	4.4.1.1.3			Brazil		Krantz						
Amorphous	1.3.5.1.1		Sicily	Italy		Krantz						
Trigonal	14.2.1.1.5			Spain		Krantz						
Isometric	7.2.1.1.1			Sri Lanka		Krantz						
Isometric	9.2.1.1.4			Switzerland		Krantz						
Monoclinic	2.12.4.1.1		Sachsen	Germany		Krantz						
Monoclinic	16a.3.2.1.2			France		Krantz						
Monoclinic	2.4.1.1.1		Sachsen	Germany		Krantz						
Monoclinic	2.12.4.1.2					Krantz						
Trigonal	51.1.1.1.1			Brazil		Krantz						
Orthorhombic	2.12.3.1.2			Sweden		Krantz						
Trigonal	4.3.1.2.3			Switzerland		Krantz						
Hexagonal	41.8.4.3.2			New Mexico		Krantz						
Orthorhombic	28.3.1.1.1			France		Krantz						
Monoclinic	72.6.1.1.2			Madagaskar		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.21			Sweden		Krantz						
Trigonal	1.3.1.1.2			Japan		Krantz						
Hexagonal	59.1.1.2.1			U.S.A.		Krantz						
Trigonal	4.3.1.2.4			Brazil		Krantz						
	.1		Sicily	Italy		Krantz						

Orthorhombic	25.6.1.1.2		Hannover	Germany		Krantz						
Orthorhombic	25.6.1.1.3		Sachsen	Germany		Krantz						
Orthorhombic	4.4.5.1.1					Krantz						
Hexagonal	1.3.6.2.1		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
Triclinic	71.1.1.3.2		Bohemia	Czech Republic		Krantz						
Trigonal / Trigonal	14.1.1.3.2 / 14.1.1.1.16		West Friesland	Germany		Krantz						
Trigonal	75.1.3.1.22			Japan		Krantz						
				Norway		Krantz						
Trigonal	4.3.1.1.4					Krantz						
Trigonal	4.3.1.2.5			Brazil		Krantz						



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



ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

Της Μιχαηλίδου Ελένης (ΑΕΜ: 3431) και του Φλαμουρόπουλου Γιώργου (ΑΕΜ: 3490)

ΘΕΜΑ : ΨΗΦΙΑΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΡΥΚΤΩΝ **ΤΟΥ JOHN H. BETTS**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Επίκουρος Τριαντάφυλλος Σολδάτος

Θεσσαλονίκη 2010

ΨΗΦΙΑΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΡΥΚΤΩΝ

Του John H. Betts

Εισαγωγή

Η ψηφιακή φωτογράφιση, η λήψη δηλαδή μιας εικόνας και η αποθήκευσή της σε ένα ηλεκτρονικό μέσο αντί για φιλμ, αρχίζει να γίνεται προσιτή στο μέσο καταναλωτή. Οι τιμές των φωτογραφικών μηχανών πέφτουν και η ποιότητα της εικόνας βελτιώνεται. Σε σύγκριση με τη συμβατική φωτογραφία 35-χιλιοστών, δεν υπάρχει φιλμ ή κόστος εμφάνισης, και τα αποτελέσματα είναι αμέσως ορατά. Έτσι μπορεί πολύ γρήγορα να γίνει νέα φωτογράφιση, αν χρειαστεί. Επιπλέον, υπάρχουν όλο και περισσότερες εφαρμογές που καθιστούν τις ψηφιακές εικόνες πιο εύχρηστες και οικονομικά αποδοτικές. Οι συλλέκτες ορυκτών μπορούν να δημιουργήσουν online δικτυακούς τόπους των συλλογών τους για να τα μοιραστούν με άλλους, μπορούν να στείλουν τις εικόνες των ορυκτών μέσω e-mail σε πιθανούς αγοραστές, ή να εκτυπώσουν έναν κατάλογο για προσωπική τους χρήση. Οι εμπορικές χρήσεις των ψηφιακών εικόνων συμπεριλαμβάνουν τη διαφήμιση, τις online δημοπρασίες, όπως το eBay, και τις ιστοσελίδες ηλεκτρονικού εμπορίου.

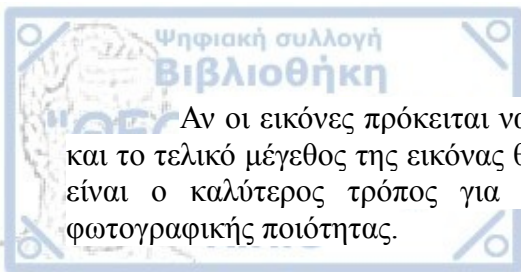
Αυτό το άρθρο θα εξετάσει την επιλογή φωτογραφικής μηχανής, τις τεχνικές ειδικά για την ψηφιακή φωτογράφιση ορυκτών, καθώς και τη χρήση λογισμικού επεξεργασίας εικόνας. Δεν θα ασχοληθεί με τα δημιουργικά ή υφολογικά στοιχεία για τη δημιουργία φωτογραφιών ορυκτών, ούτε με την θεμελιώδη τεχνική φωτογράφισης των ορυκτών. Ο αναγνώστης παραπέμπεται γι' αυτό στο *Photographing Minerals, Fossils & Lapidary Materials* του Scovil (1996) εαν επιθυμεί να μάθει περισσότερα γι' αυτές τις βασικές τεχνικές.



Η Τελική Χρήση Καθορίζει τις Ανάγκες του Εξοπλισμού

Υπάρχουν τρεις τρόποι για να δημιουργήσετε ψηφιακές εικόνες: σάρωση μιας συμβατικής φωτογραφικής εκτύπωσης, σάρωση διαφανειών 35-mm, ή σύλληψη της εικόνας με μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (ή με ψηφιακή βιντεοκάμερα).

Η τελική χρήση των εικόνων θα καθορίσει ποια μέθοδος είναι καλύτερη. Αν οι εικόνες πρόκειται ποτέ να χρησιμοποιηθούν για παρουσίαση σε μια μεγάλη ομάδα, τότε η χρήση διαφανειών 35 χιλιοστών μπορεί να εξακολουθεί να είναι ο καλύτερος τρόπος για την δημιουργία της αρχικής εικόνας, επειδή είναι πολύ υψηλότερης ανάλυσης. Είναι αλήθεια, ότι οι ψηφιακές μηχανές προβολής γίνονται όλο και πιο διαδεδομένες και είναι δυνατό να δημιουργηθούν διαφάνειες από ψηφιακές εικόνες. Καλό θα είναι όμως να ξεκινήσετε με φιλμ 35 χιλιοστών, και κατόπιν να κάνετε σάρωση για τη δημιουργία ψηφιακών εικόνων (υψηλή προς χαμηλή ανάλυση), και όχι το αντίστροφο.



Αν οι εικόνες πρόκειται να αναπαραχθούν κάποια μέρα σε ένα κατάλογο ή κάποιο βιβλίο και το τελικό μέγεθος της εικόνας θα είναι μεγαλύτερο από 3", και τότε το φιλμ 35 mm πιθανόν να είναι ο καλύτερος τρόπος για τη δημιουργία της αρχικής εικόνας, λόγω της καλύτερης φωτογραφικής ποιότητας.

Αν έχετε ήδη μεγάλο όγκο φωτογραφιών, εκτυπώσεις διαστάσεων 4x6" για παράδειγμα, τότε η σάρωση των εικόνων με επίπεδο σαρωτή θα είναι ο ευκολότερος τρόπος για να μεταφέρετε τις εικόνες σε ψηφιακή μορφή.

Ωστόσο, εάν κατά την τελική εφαρμογή αποστείλετε τις εικόνες των ορυκτών σε μια ηλεκτρονική δημοπρασία ή μια ιστοσελίδα ηλεκτρονικού εμπορίου, και αναμένεται μεγάλος όγκος φωτογραφιών, τότε θα είναι πιο αποδοτικό και λιγότερο χρονοβόρο να γίνει η σύλληψη της εικόνας με ψηφιακή φωτογραφική μηχανή.

Το ζητούμενο είναι η σωστή ισορροπία μεταξύ ποιότητας, κόστους και ευκολίας. Εάν υπολογίζετε τη λήψη 100 εικόνων το χρόνο, τότε και οι διαφάνειες 35-χιλιοστών και οι εκτυπώσεις δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Εάν υπολογίζετε την λήψη 50 εικόνων την εβδομάδα, τότε η ευκολία και η εξοικονόμηση χρόνου θα είναι πιο σημαντική από το υψηλό κόστος μιας ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής. Η διαδικασία της φωτογράφισης μιας συλλογής ορυκτών, για παράδειγμα 1000 δειγμάτων δεν είναι εύκολη υπόθεση. Προφανώς, αξίζει να αγοραστεί ο καλύτερος εξοπλισμός για την εργασία. Έτσι, θα εξοικονομήσετε χρόνο, προσπάθεια και θα εξασφαλίσετε την ποιότητα της εικόνας. Για τους σκοπούς του παρόντος άρθρου, θα δοθεί έμφαση στη χρήσιμη ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, την πλέον συνηθισμένη μέθοδο που χρησιμοποιείται από τους συλλέκτες ορυκτών / φωτογράφους. Τα ίδια περίπου ισχύουν και για τη χρήση ψηφιακών συσκευών καταγραφής βίντεο.

Ανάλυση Φωτογραφικής Μηχανής

Η ψηφιακή ανάλυση μιας εικόνας μετριέται σε pixels (συμτομογραφία της φράσης Picture Elements). Το pixel είναι ένα μεμονωμένο σημείο χρώματος σε μια εικόνα και είναι το ισοδύναμο του φυσικού κόκκου του φιλμ στη συμβατική φωτογραφία. Εκφράζεται ως ένας αριθμός μήκος x πλάτος. Οι φωτογραφικές μηχανές συχνά πωλούνται ως μηχανές megapixel που σημαίνει ότι συλλαμβάνουν ένα εκατομμύριο pixels πληροφοριών. Το μήκος πολλαπλασιαζόμενο κάποιες φορές το πλάτος δίνει το συνολικό αριθμό pixels.



Τα pixels μιας εικόνας είναι ανεξάρτητα από τις κοινές προδιαγραφές που χρησιμοποιούνται για την εκτύπωση που είναι γνωστή ως DPI δηλαδή συντομογραφία της φράσης Dots per inch (κουκκίδες ανά ίντσα), ή LPI, Lines per inch (γραμμές ανά ίντσα). Τα DPI και LPI δεν έχουν καμία σχέση με την ποιότητα της εικόνας που λαμβάνεται από την φωτογραφική μηχανή. Πρόκειται για ένα στοιχείο ελέγχου του εκτυπωτή και του μέγεθους της εικόνας εκτύπωσης. Για παράδειγμα, μια εικόνα 600 x 300 pixel τυπωμένη σε 300 DPI θα παράγει μια εικόνα διαστάσεων 2x1" στο χαρτί. Η ίδια εικόνα ανάλυσης 600 x 300 pixel τυπωμένη σε 150 DPI θα παράγει εικόνα διαστάσεων 4x2". Το περιεχόμενο που λαμβάνεται από την κάμερα (600 x 300 pixels ή 180.000 συνολικά pixel) και αποθηκεύεται ως ψηφιακή εικόνα είναι ακριβώς το ίδιο και στις δύο περιπτώσεις. Ακόμη και το μέγεθος του αρχείου είναι το ίδιο. Μόνο το μέγεθος εκτύπωσης θα είναι διαφορετικό. Η εκτύπωση με ανάλυση 300 DPI είναι η ελάχιστη που απαιτείται πρωτού αρχίσει να υποβαθμίζεται η ποιότητα της εκτύπωσης. Τα 600 DPI είναι η συνηθισμένη επιλογή για εκτυπωτές λέιζερ, και τα 1200 DPI είναι άμεσα διαθέσιμα.

Ο αριθμός των pixel έχει επιπτώσεις στο πόσο μεγάλη εκτυπώνεται μια εικόνα πριν υπάρξει εμφανής υποβάθμιση. Τα DPI δεν έχουν καμία επίπτωση στην εγγενή ποιότητα της ψηφιακής εικόνας. Αυτό αποτελεί σημαντική πηγή σύγχυσης και είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό. Στο κάτω κάτω το σημαντικό στην ποιότητα της εικόνας είναι αριθμός των pixel που εκφράζεται ως το μήκος x πλάτος (δηλ. 600 x 300 pixels).

Ως σημείο αναφοράς, μια διαφάνεια 35-χιλιοστών Kodachrome αιχμαλωτίζει το ισοδύναμο περίπου ενός δισεκατομμυρίου εικονοστοιχείων πληροφοριών. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η Fuji και η Eastman Kodak δεν δείχνουν να ανησυχούν ότι η συμβατική φωτογραφία θα εξαφανιστεί ποτέ.

Πόσα Pixels χρειάζομαι;

Η απάντηση είναι απλή: όσα μπορείτε ν' αντέξετε οικονομικά. Η τιμή των ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών είναι άμεσα συνδεδεμένη με τα pixels, και κατά συνέπεια και την ποιότητα της εικόνας. Αλλά γιατί να αγοράσετε μια φωτογραφική μηχανή που βγάζει τις εικόνες σε 1280 x 1024 pixels, όταν μια χαρακτηριστική εικόνα σε μια ιστοσελίδα ή σε απευθείας σύνδεση δημοπρασία είναι 300 x 400 pixels; Χάρη σ' ένα κατασκευάσμα των ψηφιακών συσκευών λήψης εικόνας που ονομάζεται "edge effect".

Το "edge effect" (παρόμοιο με το Mackie Lines στη συμβατική φωτογραφία) αναπτύχθηκε από τη βιομηχανία της τηλεόρασης ως μέσο για την τεχνητή ενίσχυση της εμφανούς ευκρίνειας της εικόνας χαμηλής ανάλυσης. Δημιουργεί τεχνητά επιμήκη άκρα σε περιοχές με χρωματική αντίθεση ή διαφορά στη φωτεινότητα.



Στη λήψη εικόνων με υψηλή ανάλυση, και μειώνοντας την στη συνέχεια με τη χρήση λογισμικού επεξεργασίας εικόνας, η τελική εικόνα θα φαίνεται πιο φυσική και επαγγελματική.

Ένας άλλος λόγος για να χρησιμοποιήσει κανείς μία κάμερα υψηλής ανάλυσης είναι οι απρόβλεπτες μελλοντικές ανάγκες. Το Διαδίκτυο μπορεί να είναι ταχύτερη στο μέλλον, επιτρέποντας την αποστολή μεγαλύτερων εικόνων, ή μπορεί να επιθυμείτε την εκτύπωση ενός καταλόγου της συλλογής σας. Σ' αυτήν την περίπτωση, συνιστάται ιδιαίτερα η αγορά μιας φωτογραφικής μηχανής με υψηλό αριθμό pixels, η αποθήκευση των εικόνων σε υψηλή ανάλυση με σκοπό την μελλοντική χρήση, και η δημιουργία αντίγραφων εικόνων σε χαμηλότερη ανάλυση για τις τελικές εφαρμογές, εφόσον απαιτείται.



Απαιτήσεις Φωτογραφικής Μηχανής

Οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές γίνονται όλο και καλύτερες κάθε μέρα. Πιθανές συστάσεις για τις φωτογραφικές μηχανές στο άρθρο αυτό θα ήταν άνευ αντικειμένου από τη στιγμή που την στιγμή που γράφεται το άρθρο κάθε κατασκευαστής έχει ήδη αρκετές νέες ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές στο στάδιο ανάπτυξης του προϊόντος. Αντ' αυτού, η συζήτηση θα επικεντρωθεί στα ελάχιστα χαρακτηριστικών χαρακτηριστικά των φωτογραφικών μηχανών που απαιτούνται ειδικά για την φωτογράφιση ορυκτών.

Κάθε ψηφιακή φωτογραφική μηχανή διαθέτει ένα βασικό φακό, μερικές φορές ένα φακό με zoom, ενσωματωμένο φλας, αυτόματη εστίαση, αυτόματο φωτόμετρο και LCD σκόπευτρο. Ωστόσο, όταν αγοράζετε μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή ψάξτε για τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Macro Φωτογραφία (Close-Up)

Για την φωτογράφιση ορυκτών, η φωτογραφική μηχανή θα πρέπει να επικεντρωθεί σε τουλάχιστον 1". Αυτό επιτρέπει την φωτογράφιση δειγμάτων σε μικρογραφία ή μεμονωμένων κρυστάλλων σε μεγαλύτερα δείγματα. Υπάρχουν πολλές φωτογραφικές μηχανές στην αγορά που μπορούν να εστιάσουν σε 1 cm (0,4") χωρίς την ανάγκη οποιουδήποτε πρόσθετου μηχανισμού.

Μια κακή εναλλακτική λύση είναι η χρήση φωτογραφικής μηχανής που επιτρέπει την επισύναψη "close-up filters" τα οποία είναι φακοί diopter που βγαίνουν σε βαθμούς +1, +2, +4. Χρησιμοποιώντας τους μεμονωμένα, ή σε συνδυασμό, οποιαδήποτε αξία μέχρι +7 μπορεί να αποκτηθεί. Αλλά κάθε ορυκτό είναι μοναδικό, το μέγεθος και απόσταση εστίασης ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό. Η ενοχλητική διαδικασία της αλλαγής φίλτρων για κάθε δείγμα, είναι ανεκτή, αλλά χρονοβόρα. Τον τελευταίο χρόνο ο συγγραφέας έχει χρησιμοποιήσει μια κάμερα που εστιάζει συνεχώς σε λιγότερο από 1 εκατοστό και θεωρεί ότι είναι σαφώς προτιμότερο από το να χρησιμοποιεί την προηγούμενη φωτογραφική μηχανή του η οποία απαιτούσε close-up filters. Η close-up εστίαση συστήνεται ιδιαίτερος ως θεμελιώδης προϋπόθεση για μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή.



Η φωτογραφική μηχανή πρέπει να φέρει χειροκίνητη αντιστάθμιση της έκθεσης κατά τουλάχιστον συν ή μείον 1. (συν ή πλην 1,5 είναι το βέλτιστο). Αυτό επιτρέπει στο φωτογράφο να κάνει λεπτομερείς προσαρμογές στην έκθεση. Πολλές ελλείψεις σε μια εικόνα μπορούν να ρυθμιστούν αργότερα με το λογισμικό επεξεργασίας εικόνας, αλλά εάν η έκθεση δεν είναι σωστή τότε οι πληροφορίες δεν πρόκειται ποτέ να καταγραφούν σωστά και η ψηφιακή ενίσχυση δεν μπορεί να είναι επιτυχής.

Spot Metering

Όλες οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές κατασκευάζονται με ενσωματωμένα φωτόμετρα. Αυτοί οι εξισορροποητές μετρούν το σύνολο της εικόνας για τον προσδιορισμό της έκθεσης. Μια φωτογραφική μηχανή με "spot" μέτρηση, συνιστάται για τη φωτογράφιση ορυκτών. Η λειτουργία αυτή επιτρέπει στο φωτογράφο να μετρήσει μια μικρή περιοχή της εικόνας για να καθορίσει τη σωστή έκθεση και όχι την κατά μέσο όρο έκθεση σε ολόκληρη την εικόνα. Αυτό είναι σημαντικό όταν φωτογραφίζετε ένα σκοτεινό δείγμα σε ανοιχτόχρωμο φόντο ή ένα φωτεινό δείγμα σε σκούρο φόντο. Συχνά, το "spot meter" είναι ένα ξεχωριστό mode που πρέπει να ρυθμίσετε πριν τη χρήση της κάμερας.

Χειροκίνητης εστίασης

Ο χειροκίνητος έλεγχος στην εστίαση είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την κοντινή φωτογράφιση όπου το βάθος του πεδίου είναι μικρότερο. Είναι επίσης χρήσιμο όταν η αυτόματη εστίαση της φωτογραφικής μηχανής "συμπεριφέρεται απρεπώς" για κάποιο λόγο και επιμένει να εστιάζει στην matrix ή στο φόντο και όχι στους κρυστάλλους που προσπαθείτε να φωτογραφήσετε. Ένα μειονέκτημα των ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών είναι το σχετικά μικρό σκόπευτρο LCD που καθιστά δύσκολο να καταλάβουμε αν η εικόνα είναι στο επίκεντρο. Σε περίπτωση αμφιβολίας τραβήξτε πολλές φωτογραφίες, αλλάζοντας το επίκεντρο του καθενός, για να βεβαιωθείτε ότι θα υπάρχει μία καλή εικόνα.



Έλεγχος φλας

Όλες οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές βγαίνουν με ενσωματωμένο φλας για γενική χρήση φωτογραφιών. Ωστόσο, ο έλεγχος του φωτισμού είναι σημαντικός στη φωτογράφιση ορυκτών. Η φωτογραφική μηχανή πρέπει να έχει τη δυνατότητα να απενεργοποιεί το ενσωματωμένο φλας. Απλά καλύπτοντάς το φλας με ταινία δεν αρκεί καθώς το σύστημα αυτόματης έκθεσης της φωτογραφικής μηχανής πιθανόν να το αντισταθμίσει και να παράγει κακή εικόνα.

AC Adapter

Οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές καταναλώνουν μπαταρίες σε πολύ γρήγορο ρυθμό. Επενδύστε σε ένα μετασχηματιστή AC αν φωτογραφίζετε πάνω από 20 δείγματα τη φορά. Το κόστος του μετασχηματιστή θα αντισταθμιστεί από την οικονομία σε μπαταρίες.

Αυτόνομο χρονόμετρο

Όλες οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές έχουν ένα αυτόνομο χρονοδιακόπτη. Συνιστάται να χρησιμοποιήσετε το χρονοδιακόπτη για κοντινές εικόνες για την εξάλειψη των κραδασμών φωτογραφικής μηχανής κατά τη διάρκεια της έκθεσης. Επίσης, θα υπάρξουν φορές που θα χρειαστούν και τα δύο χέρια ελεύθερα για να κρατήσετε διαχύτες ή ανακλαστήρες. Ο αυτόματος χρονοδιακόπτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την λήψη της εικόνας ενώ εσείς κρατάτε τις πηγές φωτός.



Accessible Shutter Release When Mounted On A Tripod

Φαίνεται προφανές, αλλά βεβαιωθείτε ότι η “Shutter Release” είναι τοποθετημένη σε βολική θέση. Φανταστείτε να φωτογραφίζετε ένα δείγμα από κοντά, μήπως τα δάχτυλα σας εμποδίζουν το φωτισμό ή είναι η “Shutter Release” γύρω από το μπροστινό μέρος και δεν είναι εύκολος ο εντοπισμός της;

Η μνήμη του μέσου δεν είναι ζωτικής σημασίας αλλά η μεταφορά πρέπει να είναι γρήγορη

Κάθε κατασκευαστής χρησιμοποιεί διαφορετικό τρόπο για την αποθήκευση των εικόνων από τη στιγμή που έχουν καταγραφεί. Μερικοί χρησιμοποιούν φθηνές δισκέτες, ορισμένοι χρησιμοποιούν sticks μνήμης, άλλοι χρησιμοποιούν “smart cards”. Καμία από αυτές τις μεθόδους δεν είναι τέλεια. Σιγουρευτείτε για το κόστος των μέσων. Ειδικά το λογισμικό που απαιτείται για να διαβάσετε τα μέσα, καθώς και για να μεταφέρετε τα αρχεία για επεξεργασία στο ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το σημαντικότερο είναι να εκτελέσετε μια δοκιμαστική εφαρμογή για να διαπιστώσετε πόσο χρόνο χρειάζεστε για να τραβήξετε μια φωτογραφία και να την μεταφέρετε στον υπολογιστή σας. Όσον αφορά αυτή τη διαδικασία, όλες οι φωτογραφικές μηχανές δεν είναι ίδιες.

Μπορεί να είναι δυνατό να παρακάμψετε την αποθήκευση της εικόνας σε οποιοδήποτε μέσο με την μεταφορά της εικόνας μέσα από ένα καλώδιο απευθείας στον υπολογιστή. Ενώ αυτό μπορεί να εξοικονομεί χρόνο, δεν είναι πάντα εύκολο να εντοπίσετε τον υπολογιστή adjacent to the photo stage.

Επιπλέον χαρακτηριστικά

Οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές κυκλοφορούν με πολλά άλλα χαρακτηριστικά γνωρίσματα. Ενώ αυτά τα χαρακτηριστικά μπορεί να συνοδεύουν handy για άλλες εφαρμογές, δεν είναι σημαντικές για την φωτογράφιση ορυκτών. Τα χαρακτηριστικά αυτά περιλαμβάνουν το φακό ζουμ, το ψηφιακό zoom, interpolated υψηλή ανάλυση, special effects modes, καθώς και μείωση των κόκκινων ματιών. Ενώ η ύπαρξη οπτικού ζουμ στη φωτογραφική μηχανή μπορεί να φαίνεται σημαντική, για τη φωτογράφιση ορυκτών όλες τις εικόνες θα πρέπει να δημιουργούνται από τη μετακίνηση της μηχανής πιο κοντά και πιο μακριά από το θέμα. Το ψηφιακό ζουμ μεγεθύνει την εικόνα ψηφιακά χωρίς αλλαγή της οπτικής. Το ψηφιακό zoom οδηγεί σε υποβάθμιση της εικόνας και δεν είναι σκόπιμο να χρησιμοποιηθεί, έστω και αν η μηχανή είναι εξοπλισμένη με το χαρακτηριστικό γνώρισμα.

Κατά τη χρονική περίοδο που γράφτηκε αυτό το άρθρο, τόσο η Sony, όσο και η Nikon προσφέρουν τις καλύτερες ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές που πληρούν τα κριτήρια για την ψηφιακή φωτογράφιση ορυκτών.



Λοιπός Εξοπλισμός

Εκτός από την κάμερα, υπάρχει κι άλλος εξοπλισμός που απαιτείται. Μέρος του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στη συμβατική φωτογραφία ισχύει και για την ψηφιακή. Ένας γερός τρίποδας είναι πολύ σημαντικός γιατί η κίνηση της φωτογραφικής μηχανής είναι ο εχθρός της καθαρής φωτογραφίας. Οι τρίποδες έχουν βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία 20 χρόνια. Αξίζει λοιπόν να αγοράσετε έναν καλύτερο τρίποδα με πιο βολικά χαρακτηριστικά.

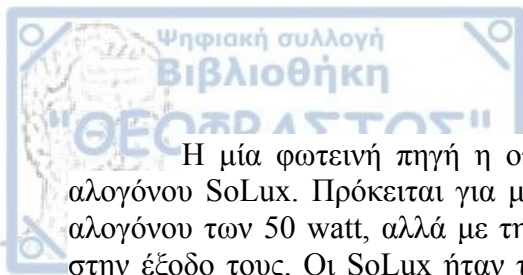
Το ίδιο υπόβαθρο, οι ανακλαστήρες, και διαχύτες με της συμβατικής φωτογραφίας θα χρειαστούν. Ο συγγραφέας προτιμά φωτογράφιση πάνω σε μαύρο γυαλί ή πλέξιγκλας, λόγω της σχετικής ευκολίας της διατήρησης της καθαρότητας και της μέτριας αντοχής του σε γρατζουνιές. Μια ποικιλία από μικρούς ανακλαστήρες Mylar, κάτοπτρα, και διαχύτες φωτός χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν ελεγχόμενες ανακλάσεις στον κρύσταλλο για τον καθορισμό του σχήματος του.



Φωτισμός

Πιθανώς το ίδιο σημαντικό με την επιλογή της φωτογραφικής μηχανής είναι και ο φωτισμός. Οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές έχουν κατασκευαστεί στην ισορροπία λευκού για να αντισταθμίζουν τη θερμοκρασία του χρώματος της φωτεινής πηγής. Είναι σχετικά εύκολο να αντισταθμίσουν το χρώμα ενός δείγματος που φωτίζεται με λάμπα πυρακτώσεως, κάτι που δεν είναι εύκολο να επιτευχθεί με τη συμβατική φωτογραφία. Ωστόσο, είναι σημαντικό να χρησιμοποιείται πηγή φωτός πλήρους φάσματος. Για παράδειγμα, μια λάμπα πυρακτώσεως 60 watt έχει πολύ λίγο μπλε / μωβ στο φάσμα του φωτός που δίνει. Ένα δείγμα ορυκτού, χρώματος σκούρο μπλε (π.χ. αζουρίτης) σε μαύρο φόντο φωτιζόμενο υπό το φως πυρακτώσεως, θα καταστήσει και τα δύο χρώματα μαύρα. Όση προσπάθεια κι αν καταβληθεί κατά την επεξεργασία της φωτογραφίας στον υπολογιστή σας δεν θα διαφοροποιηθούν ποτέ τα δύο χρώματα. Με τη χρήση φωτεινής πηγής πλήρους φάσματος αυτό το πρόβλημα μπορεί να ελαχιστοποιηθεί.

Επίσης, οι φωτεινές πηγές πρέπει να είναι μικρά, ρυθμιζόμενα / κινητά φώτα που παράγουν ένα ευρύ φωτισμό χωρίς ισχυρά hot spots, είτε με τη χρήση ματ γλόμπων ή με πρόσθετους διαχύτες. Αυτό είναι απαραίτητο για τον έλεγχο των ανακλάσεων μεμονωμένων επιφανειών του κρυστάλλου, χωρίς έντονα hot spots - πολύ σημαντικό στη φωτογράφιση ορυκτών.



Η μία φωτεινή πηγή η οποία πληροί όλες αυτές τις προϋποθέσεις είναι η νέα λάμπες αλογόνου SoLux. Πρόκειται για μια λάμπα νέας τεχνολογίας που βασίζεται στις MR-16 λάμπες αλογόνου των 50 watt, αλλά με την αποκλειστική τεχνολογία να παράγουν πλήρες φάσμα φωτός στην έξοδο τους. Οι SoLux ήταν τόσο επιτυχής, που χρησιμοποιούνται από πολλά μουσεία ως η βασική πηγή φωτός για τα έργα τέχνης και τα εκθέματά τους. Οι γλόμποι SoLux είναι διαθέσιμοι σε πολλές διαφορετικές θερμοκρασίες χρώματος. Ιδανικότερη για τη φωτογράφιση κρίθηκε είναι η έκδοση των 4700°, η οποία ισοδυναμεί με το φως της ημέρας στις 10:00 η ώρα και πολύ κοντά η έκδοση των 5000°, που αντιστοιχεί με το μεσημεριανό φως. (Οι φωτογράφοι της συμβατικής φωτογραφίας των 35 χιλιοστών μπορούν να χρησιμοποιήσουν φίλτρο 80D για τη μετατροπή του SoLux φωτισμού στο φως της ημέρας της συμβατικής φωτογραφίας.) Όσον αφορά την ψηφιακή φωτογραφία, οι γλόμποι Solux είναι ιδανικοί για να δώσουν ακριβή απόδοση των δύσκολων στη φωτογράφιση ορυκτών, όπως ο diopside και ο αζουρίτης. Είναι λάμπες 12 volt και ταιριάζουν σε κάθε φωτιστικό που μπορεί να δεχτεί μια MR-16. Επίσης, οι κατασκευαστές των SoLux παράγουν λάμπες με περιστρεφόμενο βραχίονα που διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό την διαδικασία της φωτογράφισης, την απεικόνιση ή ακόμη και το φωτισμό των δείγματα κάτω από ένα μικροσκόπιο.

Επεξεργασία εικόνας

Πρόκειται για μια λανθασμένη υπόθεση ότι μία φωτογραφία μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας ή όχι διορθωμένη. Ακόμη και στα συμβατικά 35-χιλιοστών η ισορροπία των χρωμάτων της φωτογραφίας, οι προσαρμογές της έκθεσης, και ο έλεγχος της αντίθεσης μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να παράγουν μια ικανοποιητική εικόνα από τον επεξεργαστή φωτογραφίας.

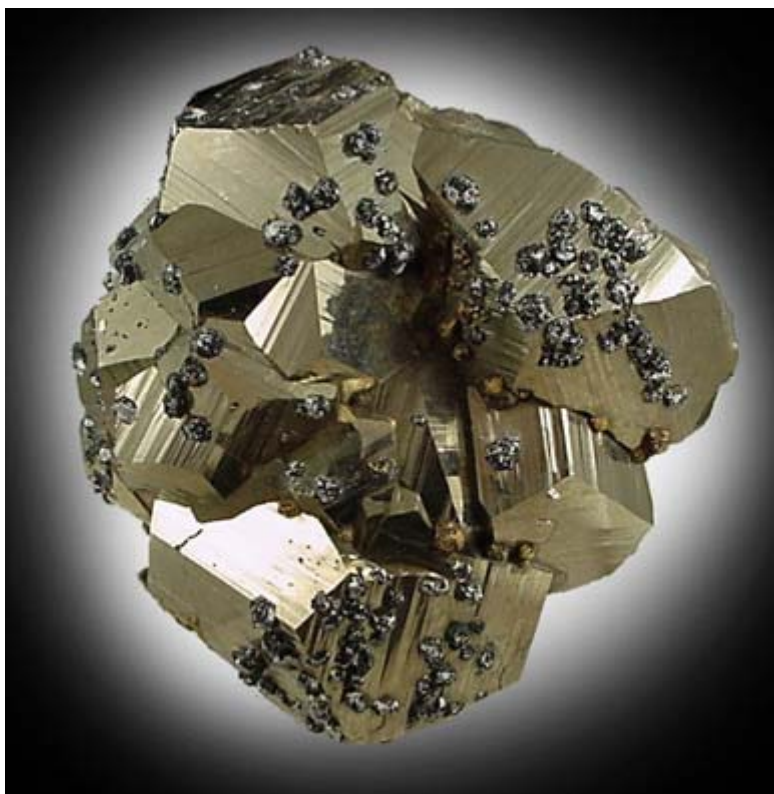
Η έκθεση της εικόνας (φωτεινότητα και σκοτάδι) είναι η πιο συχνά επεξεργάσιμη μεταβλητή. Η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή με τα ενσωματωμένα φωτόμετρα προσπαθεί ουσιαστικά να εξισορροπήσει την έκθεση των εικόνων σε μια μέση τιμή. Αυτό λειτουργεί καλά, όταν το θέμα είναι μια μέσης αξίας - όπως οι τόνοι του δέρματος, αλλά αν φωτογραφίζετε ένα σκουρόχρωμο ορυκτό όπως ο αζουρίτης, η κάμερα θα μετριάσει την έκθεση σε μια προσπάθεια να αποφέρει φέρει ισορροπία, καθιστώντας την εικόνα υπερεκτεθειμένη. Αν φωτογραφίζεται ένα ολόλευκο θέμα, όπως έναν okenite, η κάμερα θα προσπαθήσει να σκουρύνει την έκθεση ώστε να επιφέρει ισορροπία, καθιστώντας την εικόνα υποεκτεθειμένη.

Παρόμοια προβλήματα προκύπτουν με την ισορροπία χρώματος. Οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές έχουν αυτόματο έλεγχο λευκού επιπέδου για να επιτευχθεί φυσιολογική ισορροπία χρωμάτων. Αυτό λειτουργεί καλά με ένα κανονικό δείγμα, αλλά αν το αντικείμενο είναι ένα χαραγμένο δείγμα πράσινου prehnite που δεν φέρει φωτεινά highlights, η φωτογραφική μηχανή δεν θα εντοπίσει λευκά pixels και θα κρίνει τη διόρθωση των χρωμάτων αναγκαία. Η κάμερα σε αυτή την περίπτωση θα μετατρέψει το χρώμα από πράσινο σε λευκό (συνήθως με την προσθήκη κόκκινου/ροζ/ματζέντα) και θα αποτύχει να συλλάβει με ακρίβεια τον πράσινο prehnite.

Τέλος, οι εικόνες θα πρέπει να ρυθμιστούν, καθώς οι ψηφιακοί αισθητήρες μπορεί να ενισχύσουν τεχνητά ένα συγκεκριμένο χρώμα. Αυτό είναι συνιθησμένο επίσης και με τις διαφάνειες 35 χιλιοστών. Η Kodachrome τόνισε τα κόκκινα, η Fujichrome το πράσινο, η Ektachrome υποβάθμισε τα ουδέτερα, κλπ. Έτσι, η εικόνα μπορεί να χρειαστεί αναπροσαρμογή ώστε να αντικατοπτρίζει με ακρίβεια το θέμα. Η κάμερα του συγγραφέα τονίζει υπερβολικά τα κόκκινα, πιθανώς επειδή οι κατασκευαστές φωτογραφικών μηχανών ενισχύουν τεχνητά τα κόκκινα ώστε να παράγουν καλύτερα τους τόνους του δέρματος.

Η διόρθωση της εικόνας μπορεί να είναι από απλή έως ακραία

Η εικόνα μπορεί να βελτιωθεί μόνο σε περιορισμένο βαθμό. Η αρχική εικόνα, πριν από τις διορθώσεις, πρέπει πάντοτε να είναι σε σωστή θέση, σε ακριβή εστίαση, καλή έκθεση, καθώς και σωστή σε θέμα σκιών και αντανάκλασεων, καθώς δεν μπορούν να προστεθούν αργότερα.



Λογισμικό

Υπάρχουν πολλά πακέτα λογισμικού για επεξεργασία των εικόνων, οι οποίες έχουν συλληφθεί από φωτογραφική μηχανή ή σαρωτή. Πολλά από αυτά συνοδεύουν την μηχανή ή τον σαρωτή κατά την αγορά τους και διαφέρουν μεταξύ τους ελάχιστα. Το βιομηχανικό πρότυπο είναι το Adobe Photoshop. Όλα τα υπόλοιπα λογισμικά προσπαθούν να μιμηθούν το Photoshop και γίνονται διαρκώς ευκολότερα για τους αρχάριους χρήστες. Εάν δημιουργείτε μια μεγάλη ποσότητα εικόνων, αξίζει να αφιερώσετε χρόνο ώστε να μάθετε να χρησιμοποιείτε το Photoshop.

Είναι δυνατόν να αποφύγετε την καταβολή του συνολικού κόστους της τελευταίας έκδοσης του Photoshop, αν έχετε μια παλαιότερη έκδοση που ήταν πακέτο με ένα σαρωτή ή κάποιο άλλο περιφερειακό (αυτό ήταν κάτι πολύ συνηθισμένο πριν από μερικά χρόνια). Μπορείτε να αγοράσετε την πιο πρόσφατη έκδοση αναβάθμισης του Photoshop σε ένα κλάσμα της τακτικής λιανικής τιμής. Επίσης, η Adobe κατασκευάζει μια εισαγωγική έκδοση που ονομάζεται Photoshop LE, η οποία είναι ένας εξαιρετικός τρόπος να ξεκινήσετε και να μάθετε τα βασικά εργαλεία χωρίς να χρειάζεται να καταβάλετε ολόκληρο το ποσό που απαιτείται για την αγορά του Photoshop.

Συνήθως, πολύ λίγες εντολές στο Photoshop χρησιμοποιούνται κατά τη συνηθισμένη επεξεργασία εικόνων: αποκοπή, προσαρμογή της έκθεσης, διόρθωση ατελειών και προσαρμογή του τελικού μεγέθους της εικόνας. Ωστόσο, το Photoshop διαθέτει επίσης χαρακτηριστικά γνωρίσματα παραγωγικότητας που το καθιστούν πιο εύχρηστο. Ένα πλεονέκτημα είναι ότι διατηρεί ιστορικό των τελευταίων 20 αλλαγών και σας επιτρέπει να επιστρέψετε επιλεκτικά και να αναιρέσετε οποιεσδήποτε αλλαγές έχετε κάνει στην πορεία. Το Photoshop επιτρέπει επίσης την καταγραφή κάθε αλληλουχίας ενεργειών που πρέπει να αποθηκευτούν και να χρησιμοποιηθούν σε άλλες εικόνες. Για παράδειγμα την αλλαγή μεγέθους μιας εικόνας για τη δημιουργία μιας μικρής προεπισκόπησης της, γνωστή ως “thumbnail” (δηλαδή “μικρογραφία”).

Το καλύτερο από όλα στο Photoshop είναι ότι επιτρέπει την επεξεργασία πολλαπλών εικόνων. Αυτό πραγματικά βοηθά στην εξοικονόμηση χρόνου αν χρειαστεί να εκτελέσετε την ίδια εντολή σε πολλές εικόνες. Για παράδειγμα, αλλαγή του μεγέθους των εικόνων σε συγκεκριμένο μέγεθος ή προσθήκη λογότυπου στην εικόνα. Χρησιμοποιώντας την εντολή “batch”, το Photoshop είναι δυνατό να εκτελέσει μια εντολή ή μια σειρά εντολών σε μια ομάδα εικόνων χωρίς καμία παρέμβαση του χρήστη. Απλά επιλέξτε τις εικόνες για την επεξεργασία και τις εντολές προς εκτέλεση και αφήστε το Photoshop να κάνει τη δουλειά.





Τυπική διαδικασία

Υπάρχουν δύο μέρη που απαρτίζουν τη δημιουργία ψηφιακών φωτογραφιών ορυκτών: η σύλληψη της εικόνας με την φωτογραφική μηχανή και η επεξεργασία των εικόνων στον υπολογιστή με λογισμικό επεξεργασίας εικόνων. Ο τρόπος λήψης της εικόνας είναι σχεδόν ίδιος με αυτόν στη συμβατική φωτογραφία. Η επεξεργασία της εικόνας είναι το μέρος της διαδικασίας κατά το οποίο γίνεται η περισσότερη δουλειά.

Εγκατάσταση της φωτογραφικής μηχανής

Πριν από την έναρξη μιας μεταφοράς εικόνων στον υπολογιστή σας, θα πρέπει να εγκαταστήσετε την φωτογραφική μηχανή. Αυτό γίνεται μια φορά, κατά την πρώτη χρήση της μηχανής και δεν χρειάζεται να ξαναγίνει.

Για σχεδόν όλες τις εφαρμογές η φωτογραφική μηχανή θα πρέπει να ρυθμιστεί ώστε να οι εικόνες να αποθηκεύονται σε μορφή JPEG, συντομογραφία της φράσης Joint Photographic Experts Group. Αυτή είναι μια μέθοδος διατήρησης των pixels της εικόνας μέσω της συμπίεσης των δεδομένων. Ορισμένες μηχανές επιτρέπουν επίσης την επιλογή υψηλής ανάλυσης (μεγάλο μέγεθος αρχείου) ή χαμηλής ανάλυσης (μικρό μέγεθος αρχείου) που επιτρέπουν περισσότερες εικόνες να αποθηκεύονται στη φωτογραφική μηχανή. Για τη φωτογράφιση ορυκτών επιλέξτε την υψηλότερη ανάλυση.

Πιο σύγχρονες ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές πιθανόν να έχουν ένα ψηφιακό zoom που μεγεθύνει την εικόνα μέσω ηλεκτρονικού (ανεξάρτητα από το οπτικό zoom) για να δημιουργήσει την ψευδαίσθηση μιας εικόνας τηλεφακού. Στην πραγματικότητα, η φωτογραφική μηχανή διευρύνει τα ίδια βασικά δεδομένα pixels χωρίς στην ουσία να βελτιώνεται η ποιότητα της εικόνας. Απενεργοποιήστε το ψηφιακό ζουμ.

Ορισμένες φωτογραφικές μηχανές έχουν δυνατότητα παρεμβολής υψηλής ανάλυσης που λαμβάνει ένα συγκεκριμένο αριθμό pixels και τον επεκτείνει δημιουργώντας υψηλότερη ανάλυση. Για παράδειγμα, μια τυπική ανάλυση φωτογραφικής μηχανής (native ανάλυση) μπορεί να είναι 1024 x 786 pixels, αλλά με ενίσχυση της παρεμβολής η φωτογραφική μηχανή θα αυξήσει τον αριθμό των pixels στα 1280 x 1024 pixels. Αυτό το χαρακτηριστικό χρησιμοποιείται μόνο στο εμπόριο και τη διαφήμιση, ώστε να αυξηθεί ο αριθμός των pixels χωρίς να ενισχυθεί πραγματικά η ποιότητα της εικόνας. Απενεργοποιήστε αυτή τη δυνατότητα.

Τέλος, απενεργοποιήστε και το ενσωματωμένο φλας και ρυθμίστε την κάμερα στο macro. Τώρα όλα είναι έτοιμα.



Φτιάχνοντας την εικόνα

Τα βασικά βήματα είναι τα εξής:

- 1.** Καθαρίστε την ορατή περιοχή - Εξαλείφοντας κάθε σκόνη τώρα θα εξοικονομήσετε χρόνο από μετέπειτα διορθώσεις. Καθαρίστε προσεκτικά όλη την ορατή σκόνη στο σκηνικό ή πιθανό χνούδι στο δείγμα.
- 2.** Τοποθετήστε το δείγμα στην κατάλληλη θέση – Δε μπορεί να γίνει επεξεργασία της εικόνας ενός κακώς τοποθετημένου δείγματος. Στηρίξτε το δείγμα με ασφάλεια σε μια βάση ή χρησιμοποιήστε υλικό στερέωσης που να μην αφήνει υπολείμματα. Τοποθετώντας το δείγμα σε θέση που να κρύβει την υποστήριξη γλυτώνετε χρόνο προσπάθεια κατά την διόρθωση της εικόνας. Ένα πλεονέκτημα της ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής είναι το σκόπευτρο LCD που διευκολύνει την περιστροφή του δείγματος, ενώ ταυτόχρονα βλέπετε μια προεπισκόπηση της εικόνας.
- 3.** Ρυθμίστε τη γωνία της φωτογραφικής μηχανής ώστε να συλλαμβάνει την εικόνα - Αν και μπορείτε να κρατάτε την μηχανή, αυτό σίγουρα είναι κάτι που δεν συστήνεται. Η κίνηση της φωτογραφικής μηχανής είναι η βασικότερη αιτία για θολές φωτογραφίες. Ρυθμίστε τη μηχανή σ' έναν σταθερό τρίποδα και δημιουργήστε την εικόνα με την προσαρμόζοντάς τον ανάλογα. Είναι καλύτερα να γεμίσετε την εικόνα όσο το δυνατόν περισσότερο με το δείγμα του ορυκτού. Οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές διαθέτουν LCD οθόνη ως σκόπευτρο, το οποίο δίνει την ακριβή εικόνα που φτάνει στην μηχανή και είναι παρόμοια με την συμβατική φωτογραφική μηχανή SLR.
- 4.** Ρυθμίστε τα φώτα και προσθέστε ανακλαστήρες για τις σκιές - Αργότερα, κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας της εικόνας δεν θα υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης ανακλάσεων ή σκιών. Τακτοποιήστε τα φώτα έτσι ώστε να αντικατοπτρίζουν τη μορφή και τη λάμψη του δείγματος. Αυτό συνήθως απαιτεί πρωτοβάθμιες και δευτεροβάθμιες αντανάκλασεις, αλλά είναι ένα θέμα που έγκειται στην προτίμηση του φωτογράφου. Για επιπλέον πληροφορίες σχετικά με το φωτισμό ενός δείγματος κατά τη φωτογράφιση ανατρέξτε στο βιβλίο του Jeff Scovil.

5. Ρυθμίσετε την έκθεση - Χρησιμοποιώντας το σκόπευτρο LCD, δείτε μια προεπισκόπηση της εικόνας για να ρυθμίσετε τη φωτεινότητα και το σκοτάδι. Η ρύθμιση θα γίνει μέσω του ελέγχου της έκθεσης της φωτογραφικής μηχανής. Είναι σημαντικό να φροντίσετε να υπάρχει τόση έκθεση όση κρίνεται απαραίτητη ώστε να συλλάβει όλα τα στοιχεία της εικόνας χωρίς να απέχει από την πραγματική. Αν η έκθεση είναι σκοτεινή, οι σκιές θα συγχωνευθούν δημιουργώντας μια μεγάλη, σκοτεινή μάζα. Ομοίως, τα highlights θα “ξεπλυθούν” αν υπερεκτεθούν. Ευτυχώς, χάρη στη δυνατότητα προεπισκόπησης, η ρύθμιση γίνεται εύκολη με το σκόπευτρο LCD. Θα πρέπει να γνωρίζετε ότι η εικόνα στο σκόπευτρο LCD μπορεί να ποικίλλει βλέποντας τις αλλαγές στη γωνία. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στην εσφαλμένη αντίληψη ότι η έκθεση είναι σωστή. Είναι καλύτερα να βεβαιωθείτε ότι βλέπετε κατευθείαν στην οθόνη του σκοπεύτρου για να αποφευχθεί αυτό το πρόβλημα.

6. Προ-εστίαση ή χειροκίνητη εστίαση - Το κουμπί που πιέζουμε για την σύλληψη της εικόνας είναι ουσιαστικά ένας διακόπτης δύο φάσεων. Το πάτημα του κουμπιού στο μισό θα εστιάσει την φωτογραφική μηχανή στο επιθυμητό αντικείμενο. Με το πάτημα του κουμπιού μέχρι την τελική θέση συλλαμβάνεται η εικόνα. Ο χρήστης θα πρέπει να ελέγχει προσεκτικά την εικόνα μετά την εστίαση της φωτογραφικής μηχανής. Αν η εικόνα δεν είναι σωστά εστιασμένη, τότε ίσως να είναι απαραίτητη η χειροκίνητη εστίαση.

7. Λήψη της φωτογραφίας – Για την ολοκλήρωση της εργασίας πιέστε το κουμπί τελείως. Η κάμερα θα συλλάβει την εικόνα και θα την καταγράψει στη μνήμη. Μια εικόνα 1024 x 768 pixels θα ποικίλλει σε μέγεθος αρχείου, από 50Kb σε 280Kb μνήμης, ανάλογα με τη λεπτομέρεια της εικόνας. Μια εικόνα με πολλές μικρές λεπτομέρειες, όπως κρύσταλλοι drusy, θα δημιουργήσει ένα μεγαλύτερο αρχείο απ' ό,τι μια εικόνα με ομαλά περιγράμματα και μικρή λεπτομέρεια, όπως για παράδειγμα ο botryoidal μαλαχίτης.



Επεξεργασίας της εικόνας στον υπολογιστή

1. Μεταφορά εικόνων στον υπολογιστή – Αφού ολοκληρωθεί η φωτογράφιση των επιθυμητών δειγμάτων, τότε μεταφέρετε τις φωτογραφίες στον υπολογιστή. Κάθε συνδυασμός φωτογραφικής μηχανής με ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι διαφορετικός, οπότε η διαδικασία θα ποικίλλει. Βασικά, αντιγράψτε τις εικόνες από τη μνήμη της κάμερας σε ένα κατάλογο ή ένα φάκελο του υπολογιστή.
2. Βεβαιωθείτε ότι η οθόνη του υπολογιστή έχει ρυθμιστεί σωστά - Όταν το λογισμικό επεξεργασίας εικόνας εγκατασταθεί για πρώτη φορά θα υπάρχει μια τυπική διαδικασία για τη βαθμονόμηση της οθόνης του υπολογιστή. Συχνά, αυτό αναφέρεται ως Gamma. Σιγουρευτείτε ότι ολοκληρώθηκε ομαλά αυτή τη διαδικασία, αλλιώς οι εικόνες μπορεί να φαίνονται υπέροχες στον υπολογιστή σας, αλλά τελειώς διαφορετικές σε οποιοδήποτε άλλο υπολογιστή. Αν η οθόνη είναι ρυθμισμένη πολύ σκοτεινή, οι προσαρμοσμένες εικόνες θα δείχνουν καλά στην οθόνη σας, αλλά θα είναι σας “ξεπλυμένες” σε μια σωστά βαθμονομημένη οθόνη. Αν χρησιμοποιείται το Photoshop για την επεξεργασία των εικόνων, θα πρέπει να γνωρίζεται ότι διαθέτει εξαιρετική ενσωματωμένη βαθμονόμηση Gamma, γεγονός που ισχύει και για τους περισσότερους υπολογιστές Macintosh. Δυστυχώς, δεν βαθμονομούν όλοι τις οθόνες τους, και έτσι δεν υπάρχει έλεγχος στο τι βλέπει ο θεατής στην πραγματικότητα. Σε περιπτώσεις που η ισορροπία του χρώματος είναι κρίσιμη η καλύτερη εναλλακτική λύση είναι να δημιουργήσετε μια έγχρωμη εκτύπωση για την αποστολή.
3. Ανοίξτε την εικόνα - Αυτό περιλαμβάνει το άνοιγμα του φακέλου ή του καταλόγου όπου αποθηκεύονται οι εικόνες στον υπολογιστή. Κάθε εικόνα θα πρέπει να αναφέρεται με ένα όνομα όπως "MV1607.jpg". Οι χαρακτήρες πριν από την τελεία είναι το όνομα του αρχείου, το ".jpg" μετά την τελεία αναφέρεται σε μορφή αρχείου JPEG. Εάν το λογισμικό επεξεργασίας εικόνας έχει εγκατασταθεί σωστά, κάντοντας διπλό κλικ σε ένα αρχείο θα ανοίξει το πρόγραμμα και στην συνέχεια η εικόνα.



4. Περικοπή της φωτογραφίας - Το πρώτο βήμα είναι να γίνει περικοπή της εικόνας στον βαθμό που να προσεγγίζει όσο το δυνατόν περισσότερο το επιθυμητό τελικό αποτέλεσμα. Ένα πλαίσιο εμφανίζεται γύρω από την εικόνα, μετά την αναπροσαρμογή των ορίων και αρκεί ένα “enter” για την ολοκλήρωση της περικοπής της εικόνας. Αργότερα μπορεί να γίνει και νέα περικοπή, αλλά μια αρχική απομάκρυνση του μεγαλύτερου μέρους του φόντου θα είναι ένα σημαντικό πρώτο βήμα. Επίσης, σ’ αυτή τη φάση η εικόνα μπορεί να περιστραφεί αν η μηχανή είχε ρυθμιστεί για κάθετη λήψη. Το Photoshop έχει ένα σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμα περικοπής: το παράθυρο περικοπής μπορεί να περιστραφεί ώστε να διορθώσει την κακή ευθυγράμμιση της φωτογραφικής μηχανής εξοικονομώντας ένα επιπλέον βήμα.

5. Ρυθμίστε τα επίπεδα - Ένα πολύ ισχυρό εργαλείο στο Photoshop είναι η εντολή προσαρμογής εικόνας που ονομάζεται “levels”. Αυτή η εντολή επεκτείνει τη δυναμική περιοχή της εικόνας για να καλύψει το πλήρες εύρος του φωτός στο σκοτάδι, με αποτέλεσμα τον καλύτερο συνδυασμό φωτεινότητας και αντίθεσης για τα περισσότερα θέματα. Βασικά αυτό τροποποιεί την εικόνα έτσι ώστε να υπάρχει τουλάχιστον ένα μαύρο pixel στην εικόνα και ένα λευκό pixel στην εικόνα και όλα τα άλλα pixels κάπου στο ενδιάμεσο. Οι περισσότερες εικόνες μπορούν να επωφεληθούν επιτρέποντας στο Photoshop να ρυθμίζει αυτόματα τα επίπεδα χρησιμοποιώντας την εντολή Auto Levels. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, η εντολή “auto levels” θα προκαλέσει μη ικανοποιητική αλλαγή χρώματος. Σε αυτήν την περίπτωση, απλά πατήστε “αναίρεση” και προσαρμόστε χειροκίνητα τα επίπεδα. Η εντολή δεν είναι δυνατόν να καλυφθεί πλήρως από ένα τόσο συνοπτικό άρθρο, αλλά είναι ένα σημαντικό εργαλείο που θα πρέπει κανείς να μάθει και να κατανοήσει.

6. Ρυθμίστε την ισορροπία των χρωμάτων - Τώρα είναι η ώρα να γίνουν προσαρμογές στο χρώμα, αν είναι απαραίτητο. Στο Photoshop υπάρχουν πολλές επιλογές εργαλείων προσαρμογής εικόνας ή εντολές. Για τους αρχάριους, υπάρχει ένα ικανό εργαλείο που ονομάζεται “variations” και το οποίο εμφανίζει την τρέχουσα εικόνα σε να περιβάλλεται από διακυμάνσεις στην εικόνα. Κάθε διακύμανση αλλάζει την ισορροπία των χρωμάτων προς μια κατεύθυνση (δηλαδή περισσότερο μπλε, πράσινο, ματζέντα, κλπ.) Επίσης, υπάρχει μια πιο φωτεινή και πιο σκοτεινή εκδοχή της εικόνας για να διαλέξετε. Οι διακυμάνσεις μπορούν επίσης να ελέγχονται για να γίνει επιλογή της ποιότητας ή της έκτασης των αλλαγών. Είναι ένα σπουδαίο εργαλείο για να επιφέρετε οποιαδήποτε αλλαγή στην ισορροπία των χρωμάτων, ειδικά εαν είστε αρχάριος.



7. Αποθηκεύσετε την εικόνα - Σε αυτό το σημείο η εικόνα είναι σε χρησιμοποιήσιμη κατάσταση. Πηγαίνετε στη γραμμή εντολών, κάντε κλικ στο "Αρχείο", στη συνέχεια στο "Save As" και πληκτρολογήστε ένα όνομα αρχείου. Βεβαιωθείτε ότι ο τύπος αρχείου έχει οριστεί σε μορφή JPEG, και στη συνέχεια, κάντε κλικ στο "ΟΚ". Το λογισμικό συνήθως σας ειδοποιεί για την επιλογή της ποιότητας της εικόνας. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός τόσο καλύτερη θα είναι η ποιότητα αλλά και μεγαλύτερο το μέγεθος του αρχείου. Ένας αριθμός μεταξύ 7 και 8 είναι το καλύτερο για το πρωτότυπο αρχείο μιας εικόνας η οποία θα πρέπει να διατηρηθεί σε υψηλή ανάλυση, για τυχόν μελλοντική χρήση. Για μέγιστη ποιότητα εικόνας, αποθηκεύστε την εικόνα σε μορφή TIFF αντί για JPEG. Το TIFF είναι μια ασυμπίεστη μορφή αρχείου, και σε αντίθεση με αρχεία JPEG, δεν υπάρχει απώλεια εικόνας ή υποβάθμιση της ποιότητας λόγω συμπίεσης.

8. Μειώστε την ανάλυση σε πιο εύχρηστο μέγεθος και σώστε – Ένα μικρότερο, χαμηλότερης ανάλυσης, αντίγραφο της πρωτότυπης εικόνας απαιτείται αν πρόκειται να γίνει αποστολή μέσω email, ανάρτηση σε μια ηλεκτρονική δημοπρασία ή σε ένα e-commerce web site. Στο Photoshop, πηγαίνετε στη γραμμή εντολών στο πάνω μέρος της σελίδας, κάντε κλικ στο "Εικόνα" και στη συνέχεια, κάντε κλικ στο "Μέγεθος Εικόνας". Ένα παράθυρο διαλόγου θα εμφανιστεί. Υπάρχουν δύο μέρη: "Pixel Dimensions" και "Μέγεθος Εκτύπωσης". Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το μέρος της εκτύπωσης δεν είναι σημαντικό για την ποιότητα της εικόνας ή το μέγεθος του αρχείου. Αυτό που έχει σημασία είναι ο αριθμός των pixels σε μήκος x πλάτος. Επιλέξτε "Pixels" στο "pixel Dimensions", ως μονάδα μέτρησης (αυτό χρειάζεται να γίνει μόνο μία φορά, κατόπιν το Photoshop θα χρησιμοποιεί τις ίδιες ρυθμίσεις.) Μια τυπική εικόνα σε πλήρες μέγεθος μπορεί να είναι 850 x 650 pixels, ανάλογα με το πώς η εικόνα είχε περικοπεί και με την ποιότητα της φωτογραφικής μηχανής. Ένα καλό μέγεθος για μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή για χρήση στο Διαδίκτυο είναι 400 x 300 pixels. Βεβαιωθείτε ότι το "Περιορισμός Αναλογιών» στο πεδίο που ακολουθεί έχει ελεγχθεί, αυτό θα προσαρμόσει αυτόματα το πλάτος, καθώς το ύψος αλλάζει και το αντίστροφο ώστε να κρατήσει τα ποσοστά σταθερά και να αποφευχθεί η παραμόρφωση. Στη συνέχεια επαναλάβετε το βήμα 8 για να αποθηκεύσετε την εικόνα στο νέο μέγεθος. Θυμηθείτε να κρατήσετε το πρωτότυπο αρχείο σε υψηλή ανάλυση, καθώς από την στιγμή που θα γίνει μείωση την ανάλυσης της εικόνας η ενέργεια είναι μη-αναστρέψιμη. Δεν είναι δυνατό να αυξηθεί ικανοποιητικά η ανάλυση μιας φωτογραφίας.

Προηγμένες Τεχνικές

Το Photoshop έχει πολλά εξελιγμένα εργαλεία επεξεργασίας εικόνας για τη βελτίωση της κακής εικόνας ή ξεπεράσετε δύσκολες φωτογραφικές καταστάσεις. Πολλές ενέργειες είναι πολύ εύκολο να γίνουν, μεταξύ άλλων η αφαίρεση της σκόνης ή του χνουδιού, η βελτίωση της εστίασης, η επιλεκτική ρύθμιση της φωτεινότητας, η επεξεργασία του φόντου και η διαγραφή αντικειμένων της ψηφιακής απεικόνισης, όπως η "edge effect". Ουσιαστικά χρειάζεται να μάθετε πολύ λίγες εντολές για να εκτελείτε αυτές τις ενέργειες, συμπεριλαμβανομένων και των εξής: προσαρμογές εικόνας, "Magic Wand", "Lasso", "Dodge & Burn", "Rubber Stamp" και "Filters". Ευτυχώς, το εγχειρίδιο του Photoshop έχει έναν εξαιρετικό οδηγό για καθένα από αυτά τα εργαλεία, και είναι εφικτό να τα μάθετε όλα σε περίπου 20-40 ώρες πρακτικής εξάσκησης. Σκοπός αυτού του άρθρου δεν είναι να αναλυθούν αυτές οι τεχνικές, όπου όμως κριθεί απαραίτητο θα γίνει μια σύντομη αναφορά.

Η διαδικασία καθαρισμού του φόντου από σκόνη ή πιθανές γρατζουνιές στο μαύρο γυαλί που στηρίζεται το ορυκτό είναι πολύ κουραστική. Γι' αυτό, αγνοείστε τελείως το πλαίσιο και προσθέστε το αργότερα κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας της εικόνας.

Το δείγμα είναι τοποθετημένο, φωτισμένο, και η λήψη της φωτογραφίας έγινε όπως περιγράφεται προηγουμένως. Μετά την περικοπή της εικόνας και την προσαρμογή των επιπέδων, το τμήμα της εικόνας γύρω από το δείγμα έχει επιλεγεί με τη χρήση διαφόρων εργαλείων του Photoshop. Πιο βολικό είναι το “Magic Wand” που επιλέγει με ένα κλικ παρόμοια pixels. Επίσης, το εργαλείο “Lasso” μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνει επιλογή του τμήματος του φόντου της εικόνας που χρειάζεται. Όταν όλο το φόντο έχει επιλεγεί, οι τυχόν εργασίες που εκτελούνται στο Photoshop θα επηρεάσουν μόνο τα pixels του φόντου και όχι εκείνα του ορυκτού της εικόνας. Κατόπιν, η περιοχή γεμίζεται χρησιμοποιώντας την εντολή “Fill”, επιλέγοντας “Solid Background Color”, για παράδειγμα, μαύρο. Είναι δυνατόν να σταματήσετε σε αυτό το σημείο, αν η εικόνα φαίνεται ικανοποιητική. Ωστόσο, η διαύγεια του κρυστάλλου που προκύπτει από την επιλογή λευκού φόντου κατά την φωτογράφιση του ορυκτού ίσως καθιστά την φωτογραφία αφύσικη. Μέσω της εντολής “Airbrushing” προσθέστε μια λευκή λάμψη γύρω από τον κρύσταλλο ώστε να δημιουργήσετε μια πιο φυσική εικόνα. Και πάλι, αυτό γίνεται μόνο στα pixels του φόντου που είχαν επιλεγεί, κι έτσι τίποτα δεν επηρεάζεται στο τμήμα του ορυκτού της εικόνας.





Είναι σημαντικό να έχουμε την τελική εικόνα στο μυαλό μας κατά τη δημιουργία της αρχικής εικόνας με την φωτογραφική μηχανή. Αν η διαύγεια των κρυστάλλων είναι ο στόχος είναι καλύτερο να χρησιμοποιήσετε λευκό φόντο. Αν το δείγμα είναι αδιαφανές και η τελική εικόνα θα έχει σκούρο φόντο με μια μόνο χρωματιστή «λάμψη», τότε είναι καλύτερο να κάνετε την φωτογράφιση σε μαύρο ή σε άλλο solid χρώμα.

Συνδυασμός πολλαπλών εκθέσεων

Για δύσκολα δείγματα μπορούν να προκύψουν καλές εικόνες από τη χρήση πολλαπλών φωτογραφιών σε συνδυασμό με το Photoshop. Για παράδειγμα, μια κοντινή εικόνα, όπου το βάθος του πεδίου είναι ρηχό. Δύο εικόνες μπορούν να καταγραφούν. Μια στην οποία το αντικείμενο της φωτογράφισης να είναι εστιασμένο και μια δεύτερη στην οποία οι κρύσταλλοι είναι στο επίκεντρο. Με το συνδυασμό των εστιασμένων τμημάτων της κάθε εικόνας σε μια εικόνα, μπορείτε να επιτύχετε ένα τελικό άκρως ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Ο συνδυασμός των διαφόρων τμημάτων των εικόνων είναι εξαιρετικά εύκολη με το λογισμικό επεξεργασίας εικόνας.

Επιλέξτε μια περιοχή της φωτογραφίας χρησιμοποιώντας το εργαλείο "Lasso" και αντιγράψτε την στην άλλη εικόνα. Τέλος, οι δύο συγχωνεύονται. Το εγχειρίδιο του Photoshop έχει έναν εξαιρετικό οδηγό σχετικά με αυτή τη συνηθισμένη τεχνική.

Ένα άλλο κοινό πρόβλημα όταν φωτογραφίζετε ορυκτά είναι η ύπαρξη επαρκών αντανάκλασεων στο σύνολο των επιθυμητών κρυστάλλων. Λαμβάνοντας πολλές φωτογραφίες από διάφορες θέσεις φωτός θα έχετε ποικιλία αντανάκλασεων. Συνδυάζοντας διάφορα μέρη αυτών των εικόνων σε μια ενιαία εικόνα θα δώσει ένα τελικό αποτέλεσμα που περιγράφει καλύτερα το δείγμα. Αυτό δεν είναι τεχνητή ενίσχυση της εικόνας του δείγματος, είναι η υπέρβαση της αδυναμίας του φωτισμού να συλλάβει μια λεπτομερή περιγραφή.







Συμπέρασμα

Η ψηφιακή φωτογράφιση δεν είναι πολύ δύσκολη, παρά το εκφοβιστικό της ονοματολογίας και τα άγνωστα εργαλεία. Μεγαλύτερος έλεγχος από ποτέ βρίσκεται άμεσα στα χέρια του φωτογράφου και οι δυνατότητες είναι τεράστιες. Όταν μάθετε να χρησιμοποιείτε τις ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και τα λογισμικά, ξεκινήστε με το καλύτερο δείγμα που διαθέτετε και φωτογραφήστε το με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Έτσι είναι πιο πιθανό να βρεθεί μια ιδανική φωτογραφία του δείγματος. Δοκιμάστε να αντιγράψετε το στυλ μιας εικόνας από ένα περιοδικό ή από το Διαδίκτυο για να μιμηθείτε το φωτισμό ή το φόντο.

Κανένα άρθρο μόνο του δεν μπορεί να διδάξει όλα τα μυστικά λήψης ψηφιακών φωτογραφιών ορυκτών. Ομοίως, παρατηρώντας κάποιον έμπειρο να φωτογραφίζει απλά παρατηρείτε τις τεχνικές που χρησιμοποιεί, αλλά δεν μαθαίνετε πως να παράγετε καλές εικόνες. Μόνο η συνεχής εξάσκηση μπορεί να διδάξει το πότε και το πώς χρησιμοποιούνται οι διάφορες τεχνικές.











