ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ,
ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: ΜΕΤΑΛΛΕΙΟ ΑΜΙΑΝΤΟΥ, ΚΥΠΡΟΣ

ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΟΡΑΤΟ
ΤΟ ΜΕΤΑΛΛΕΙΟ ΑΜΙΑΝΤΟΥ

ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΦΟΡΕΙΣ

Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος
Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης
Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων
Τμήμα Δασών
Υπηρεσία Μεταλλείων
Τμήμα Περιβάλλοντος
Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως
Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας
Υγειονομικές Υπηρεσίες

Γραφεία Τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης:
Λεύκωνος 1, 2064 Στρόβολος, Λευκωσία, ΚΥΠΡΟΣ
Τηλ.: +357-22409213, Τηλεομ.: +357-22316873,
Ηλεκτρ. Ταχυδρομείο: director@gsd.moa.gov.cy
Ιστοσελίδα : www.moa.gov.cy/gsd

Ταχυδρομική διεύθυνση:
Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης
1415 Λευκωσία
ΚΥΠΡΟΣ

Προϊστάμενος Κλάδου Οικονομικής Γεωλογίας: Χριστόδουλος Χατζηγεωργίου
Αναπληρωτής Διευθυντής Τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης: Δρ Κώστας Κωνσταντίνου

Τ.Τ.Π. 255/2015 - 3000
Εκδόθηκε από το Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών
Εκτύπωση: «Printco Ltd»

Έτος 1911: Ολόκληρες οικογένειες εργάζονται και διαμένουν στο μεταλλείο.

Μέχρι τη δεκαετία του 1970 το μεταλλείο λειτουργούσε με υποτυπώδη μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος.

Εργοστάσιο εμπλουτισμού.

Μηχανοποίηση της εξόρυξης και της παραγωγής.

Ιστορικό Μεταλλείου Αμιάντου

Η Κύπρος θεωρείται ως μια από τις πιο αρχαίες πηγές αμιάντου. Οι επιφανειακές εμφανίσεις αμιάντου, λόγω της χαρακτηριστικής ινώδους δομής του, εύκολα προκάλεσαν το ενδιαφέρον και γρήγορα βρέθηκαν χρήσεις που αξιοποιούσαν τις χαρακτηριστικές φυσικές του ιδιότητες. Στην αρχαία εποχή, ιδιαίτερα κατά την Κλασσική και τη Ρωμαϊκή περίοδο, χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή σεντονιών αποτέφρωσης των νεκρών, υποδημάτων και θρυαλλίδων για τις λυχνίες. Χρησιμοποιήθηκε αποκλειστικά ο ακτινόλιθος, που απαντά κυρίως στην περιοχή του Δάσους Λεμεσού και Ακαπνούς, λόγω του μεγάλου μήκους των ινών του που επέτρεπε καλύτερη επεξεργασία του. Η νεότερη ιστορία εκμετάλλευσης του αμιάντου αρχίζει στις αρχές του 20ου αιώνα όταν ο χρυσοτιλικός τύπος αμιάντου άρχισε να χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία. Το ενδιαφέρον για εκμετάλλευση του αμιάντου μετατοπίσθηκε στην περιοχή του ανατολικού Τροόδους, όπου εντοπίσθηκαν πλούσιες φλέβες χρυσοτιλικού αμιάντου κατάλληλου για οικονομική εκμετάλλευση. Το 1904 δόθηκε σε ορισμένα χωριά το προνόμιο εκμετάλλευσης αμιάντου του τύπου αυτού στις πλαγιές του Τροόδους.

Ακολούθησε σειρά μεταβιβάσεων του δικαιώματος εκμετάλλευσης σε διάφορες ξένες εταιρείες και τελικά περιήλθε στην κυριότητα της εταιρείας "Κυπριακά Αμιαντωρυχεία Λτδ", στην οποία παραχωρήθηκε το 1934 μεταλλευτική μίσθωση διάρκειας 99 χρόνων.

Τα Κυπριακά Αμιαντωρυχεία λειτούργησαν κερδοφόρα μέχρι το 1982, όταν η διεθνής εκστρατεία εναντίον της χρήσης του αμιάντου προκάλεσε την κατακόρυφη μείωση στη ζήτηση και τις τιμές του αμιάντου και η εταιρεία άρχισε να αντιμετωπίζει οικονομικά προβλήματα. Παράλληλα, στο μεταλλείο συσσωρεύονται σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα καθώς και προβλήματα σταθερότητας των τεράστιων όγκων στείρων υλικών (μπάζων) που δημιουργήθηκαν από την εκμετάλλευση του μεταλλεύματος.

Η παραγωγή αμιάντου πάνω σε οργανωμένη κλίμακα άρχισε το 1904 στον σημερινό χώρο του μεταλλείου. Από τότε μέχρι το κλείσιμο του μεταλλείου το 1988 υπολογίζεται ότι παρήχθησαν ένα εκατομμύριο τόνοι ινών αμιάντου και εξορύχτηκαν 130 εκατομμύρια τόνοι πετρώματος. Μέχρι το 1950 η εξόρυξη του μεταλλεύματος γινόταν χειρωνακτικά και συνεπώς είχε σχεδόν απόλυτη εξάρτηση από την απασχόληση μεγάλου αριθμού εργατών (μερικές χιλιάδες), ενώ η επεξεργασία (διαχωρισμός των ινών αμιάντου από το πέτρωμα) γινόταν σε μια σειρά από μύλους, χωρίς τη λήψη αυστηρών μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος. Οι περισσότεροι από τους εργαζομένους διέμεναν σε πρόχειρα ή προσωρινά καταλύματα γύρω από τον χώρο του μεταλλείου, που σταδιακά μετεξελίχθηκαν σε μόνιμες κατοικίες αναπτύσσοντας έτσι μια κοινότητα με σχολεία, νοσοκομείο και καταστήματα. Αξιοσημείωτο είναι ότι στα πρώτα χρόνια της λειτουργίας του μεταλλείου, το επεξεργασμένο μετάλλευμα μεταφερόταν στη Λεμεσό με εναέρια γραμμή μήκους 30 χιλιομέτρων. Αργότερα, με τη βελτίωση του οδικού δικτύου, η μεταφορά γινόταν με φορτηγά οχήματα.

Μετά το 1950 άρχισε η μηχανοποίηση του μεταλλείου με τη χρήση μεγάλων μηχανημάτων εξόρυξης, ενώ από το 1963 λειτουργούσε το ενναιόροφο εργοστάσιο εμπλουτισμού. Αυτό είχε ως επακόλουθο τη μείωση του εργατικού δυναμικού και τη σταδιακή εγκατάλειψη και ερήμωση της κοινότητας, που είχε αναπτυχθεί στον ευρύτερο χώρο του μεταλλείου.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το Μεταλλείο Αμιάντου βρίσκεται στο κεντρικό μέρος της οροσειράς του Τροόδους, που θεωρείται ως το πρότυπο οφιολιθικό σύμπλεγμα. Είναι κομμάτι ενός αρχαίου ωκεάνιου φλοιού που δημιουργήθηκε πριν 90 περίπου εκατομμύρια χρόνια και αποτελείται από πλουτώνια πετρώματα (χαρτζβουργίτης, σερπεντινίτης, δουνίτης, βερλίτης, πυροξενίτης, γάββρος και πλαγιογρανίτης), φλεβικά πετρώματα (σύστημα πολλαπλών φλεβών - διαβάσης) και ηφαιστειακά πετρώματα (βασαλτικές και ανδεσιτικές λάβες).

Ο οφιόλιθος περιέχει αμιαντούχα μεταλλοφορία, υπό μορφή χρυσοτιλικών φλεβών με τυχαία διάταξη μέσα στον σερπεντινίτη (σερπεντινιωμένο χαρτζβουργίτη), που αποτελεί το κεντρικό τμήμα του συμπλέγματος και βρίσκεται σε υψόμετρο γύρω στα 1.500 μέτρα πάνω από τη μέση στάθμη της θάλασσας. Ως αποτέλεσμα της σερπεντινίωσης, τα συστατικά ορυκτά και κυρίως ο ολιβίνης, έχουν μετατραπεί σε ορυκτά της ομάδας του σερπεντίνη, όπως λιζαρδίτης, αντιγορίτης και χρυσοτίλης (αμίαντος).

Ο χρυσοτίλης εμφανίζεται υπό μορφή φλεβών γεμάτων με ίνες εγκάρσια προσανατολισμένες, των οποίων το μήκος ποικίλει ανάλογα με το πάχος των φλεβών, από μερικά χιλιοστόμετρα μέχρι 2 εκατοστόμετρα. Η μέση περιεκτικότητα του κοιτάσματος είναι από 0,8 % έως 1,0 %. Κατά τη διαδικασία επεξεργασίας και εμπλουτισμού επιτυγχάνετο πολύ ψηλή απόληψη της μεταλλοφορίας.

ΜΕΤΑΛΛΕΙΟ ΚΑΙ ΦΥΣΗ

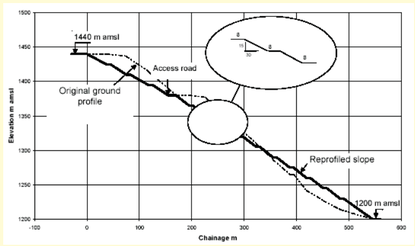
Η μεταλλευτική δραστηριότητα είναι στενά συνδεδεμένη με τη φύση. Το μετάλλευμα εξορύσσεται μέσα από τη γη και αυτό επιφέρει μεταβολές στη μορφολογία και βλάστηση του τόπου.

Η μακρόχρονη λειτουργία του μεταλλείου με τη μέθοδο της επιφανειακής εκμετάλλευσης επηρέασε αναπόφευκτα το φυσικό περιβάλλον της περιοχής και είχε άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στο ευρύτερο περιβάλλον. Τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα που δημιουργήθηκαν είναι ο τεράστιος κρατήρας εξόρυξης, οι εκτεταμένοι σωροί στείρων (μπάζων) με απότομα πρανή που καταλαμβάνουν μερικώς τη γύρω κοιλάδα, η ολοκληρωτική καταστροφή του φυσικού πευκοδάσους της περιοχής, όπως και η ρύπανση από την παρουσία ινών αμιάντου στην ατμόσφαιρα (αέρα), στα επιφανειακά νερά, στους υδατοφράκτες κατάντη του ποταμού «Λούματα τους Αετούς», με πιθανές συνέπειες στην ασφάλεια και στην υγεία των ανθρώπων που κατοικούν στα γύρω χωριά.

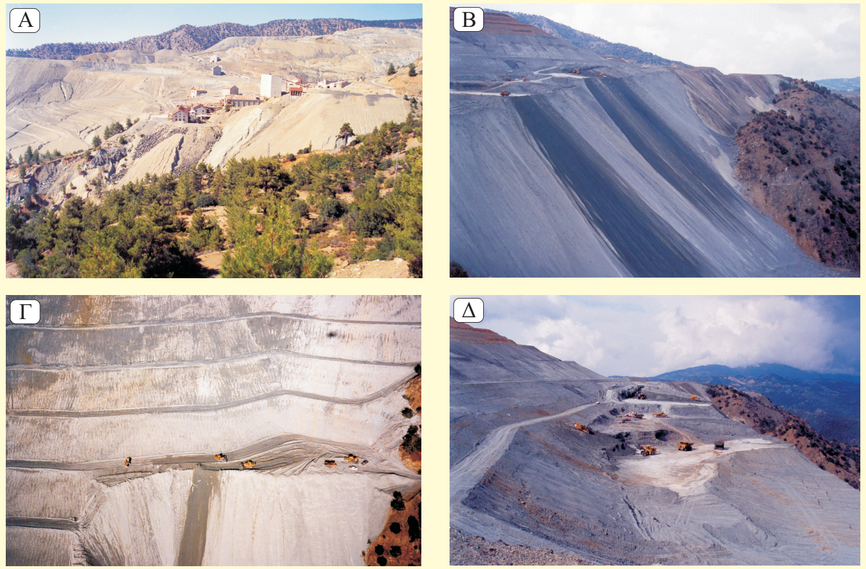
Η απουσία περιβαλλοντικής νομοθεσίας επέτρεψε την υποτίμηση και περιφρόνηση του περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του μεταλλείου. Μετά τον τερματισμό των μεταλλευτικών εργασιών και της μεταλλευτικής μίσθωσης το 1992, το κράτος

ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΣΩΡΩΝ ΣΤΕΙΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Οι εργασίες αποκατάστασης άρχισαν το φθινόπωρο του 1995 υπό την καθοδήγηση μιας πολυκλαδικής ομάδας που απαρτίζεται από γεωλόγο, γεωτεχνικό μηχανικό, δασολόγο, μεταλλειολόγο μηχανικό, πολεοδόμο, υγειονολόγο και περιβαλλοντολόγο. Οι εργασίες, με κύριους στόχους τη σταθεροποίηση των σωρών των στείρων και την αναδάσωση και αναχλόαση των διαμορφωμένων περιοχών, εκτελούνται με βάση το Σχέδιο Αποκατάστασης που ετοιμάστηκε. Η σταθεροποίηση των στείρων είναι αποτέλεσμα εντατικού προγράμματος μετρήσεων και υπολογισμών του συντελεστή σταθερότητας των πρανών (slope stability analyses). Η σταθεροποίηση, ανάπλαση και αναδάσωση των στείρων αποτελεί μέρος του στόχου για ορθή αποκατάσταση της περιοχής του μεταλλείου.



Σχεδιασμός αναβαθμίδων για σταθεροποίηση των σωρών των στείρων υλικών.



Τα διάφορα στάδια ανάπλασης των σωρών στείρων υλικών (μπάζων) και η κατασκευή αναβαθμίδων.

ΑΝΑΔΑΣΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΧΛΟΑΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΔΩΝ

Με την αναδάσωση επιδιώκεται η επαναφορά του φυσικού τοπίου και η αποκατάσταση του περιβάλλοντος στον χώρο του μεταλλείου. Οι επί μέρους εργασίες, όπως χωματοκάλυψη, φύτευση δένδρων και θάμνων και σπορά, συντελούν επίσης στη διασφάλιση της σταθερότητας των μπάζων αλλά και στη δραστική μείωση των εκτεθειμένων ινών αμιάντου.

Χωματοκάλυψη: Το περιβάλλον των σωρών των σκύρων είναι ιδιαίτερα αφιλόξενο για τη χλωρίδα. Η βελτίωση των συνθηκών βλάστησης επιτυγχάνεται με κάλυψη του χώρου με γόνιμο έδαφος (χώμα). Το πάχος του χώματος φθάνει το ένα μέτρο σε οριζόντιες επιφάνειες και τα 20-30 εκατοστόμετρα σε κεκλιμένες. Η χωματοκάλυψη γίνεται με υλικό που προέρχεται από χωματουργικές εργασίες στα γύρω χωριά ή διαπλατύνσεις δασικών και άλλων δρόμων. Χρειάζονται γύρω στα 5.000 κυβικά μέτρα χώματος ανά εκτάριο και έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί περί τα 650.000 κυβικά μέτρα, με μέσο κόστος €4,00 το κυβικό μέτρο.

Σπορά: Σε αυτό το στάδιο της αποκατάστασης το αναπλασμένο μέρος του μεταλλείου αρχίζει να πρασινίζει. Μέχρι το τέλος του 2014 χρησιμοποιήθηκαν περί τους δωδεκάμισι (12,5) τόνους σπόρων 20 διαφορετικών ειδών, που περιλαμβάνουν ημίθαμνους και πολυετή φυτά. Για την προστασία των σπόρων από τον αέρα και τη βροχή χρησιμοποιούνται κλαδοπλέγματα. Συνολικά μέχρι το τέλος του 2014 έχουν αναδασωθεί 142 εκτάρια.

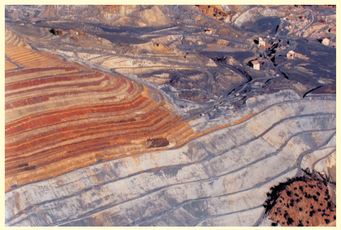
Για να αναπτυχθεί ο χλοοτάπητας χρησιμοποιούνται ενδημικά και αυτοφυή είδη με στόχο την αναπαραγωγή της τοπικής φυτικής βλάστησης.

Υδροσπορά: Τα τελευταία χρόνια εισήχθηκε μια νέα μέθοδος, που χρησιμοποιείται ευρύτατα στον διεθνή χώρο στις αναχλοάσεις πρανών και υποβαθμισμένων περιοχών.

Η μέθοδος υδροσποράς, όπως ονομάζεται, συνίσταται στην εκτόξευση μίγματος σπόρων, κολλητικής ουσίας, οργανικού λιπάσματος και υλικού κάλυψης πάνω σε πρανή σε ύψος μέχρι και 40 μέτρα με τη βοήθεια του υδροσπορέα που αποτελείται από δεξαμενή, αναδευτήρα, αντλία και αυλό εκτόξευσης. Στη συνέχεια το υλικό σκεπάζεται με άχυρο που εκτοξεύεται με τη βοήθεια δεύτερου μηχανήματος του αχυροδιανομέα.

Η μέθοδος είναι πολύ αποτελεσματική, πιο γρήγορη και λιγότερο δαπανηρή από τα κλαδοπλέγματα. Τα τελευταία όμως προσφέρουν καλύτερη προστασία και συνθήκες ανάπτυξης στα νεόφυτα και έτσι γίνεται ένας συνδυασμός.

Φύτευση δένδρων και θάμνων: Η επιλογή των φυτών έχει στενή σχέση με το υψόμετρο, το γεωλογικό υπόβαθρο και τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Έχουν φυτευτεί περί τα 150.000 δένδρα και θάμνοι από 15 αυτοφυή είδη. Η φύτευση γίνεται σε λάκκους διαστάσεων 1 m και με πυκνότητα 1,2 m.



Κατασκευή αναβαθμίδων / χωματοκάλυψη.

Αναδάσωση διαμορφωμένων αναβαθμίδων.

Το κόστος των εργασιών αναδάσωσης είναι πολύ ψηλό λόγω των πολύ αντίξοων συνθηκών. Η ποσοστιαία αναλογία των επί μέρους εργασιών είναι: μεταφορά χώματος 40%, κλαδοπλέγματα 30%, μηχανήματα για τη διαμόρφωση και διάνοιξη τάφρων και λάκκων 10%, σπορά 10% και φύτευση 10%.

ΒΟΤΑΝΙΚΟΣ ΚΗΠΟΣ

Στα όρια του Μεταλλείου του Αμιάντου, το Τμήμα Δασών έχει δημιουργήσει το Βοτανικό Κήπο « Α. Γ. Λεβέντης». Ο Κήπος εγκαινιάστηκε το Μάιο του 2010 όπου άρχισε και η λειτουργία του. Περιλαμβάνει έκθεση φυτών με διάφορα τμήματα, χώρο για δραστηριότητες παιδιών και Κέντρο Ενημέρωσης Επισκεπτών με διάφορα εκθέματα. Οι σκοποί του Κήπου είναι η εκπαίδευση και ενημέρωση σε θέματα χλωρίδας, ο εμπλουτισμός των αναψυχικών ευκαιριών και του τουριστικού προϊόντος, η έρευνα και η διατήρηση απειλούμενων φυτών.

Άποψη του Βοτανικού Κήπου.

ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ ΤΟΥ ΓΕΩΠΑΡΚΟΥ ΤΡΟΟΔΟΥΣ

Το κτήριο του παλαιού σχολείου του μεταλλείου ανακαινίστηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος ΓΕΩΤΟΠΑ Διασυνοριακής Συνεργασίας Ελλάδα – Κύπρος 2007 - 2013, για τη δημιουργία Γεωπάρκου Τροόδους. Το ανακαινισμένο κτήριο του παλαιού σχολείου χρησιμοποιείται από τον Ιούνιο του 2015, ως κέντρο επισκεπτών του Γεωπάρκου.

Το κτήριο του σχολείου.

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

Σύμφωνα με το Σχέδιο Αποκατάστασης οι εργασίες σταθεροποίησης των στείρων και ανάπλασης του χώρου (3,3 km²) θα συμπληρωθούν μέχρι το 2020, ενώ οι εργασίες αναδάσωσης και αναχλόασης μέχρι το 2030. Οι πιο πάνω εργασίες προσαρμόζονται σύμφωνα με τις δράσεις που προτάθηκαν στο Γενικό Σχέδιο Αξιοποίησης του χώρου του μεταλλείου, η εκπόνηση του οποίου ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο του 2014. Τα έξοδα υλοποίησης του Σχεδίου Αποκατάστασης ανάλαβε σχεδόν εξ ολοκλήρου το Κράτος.