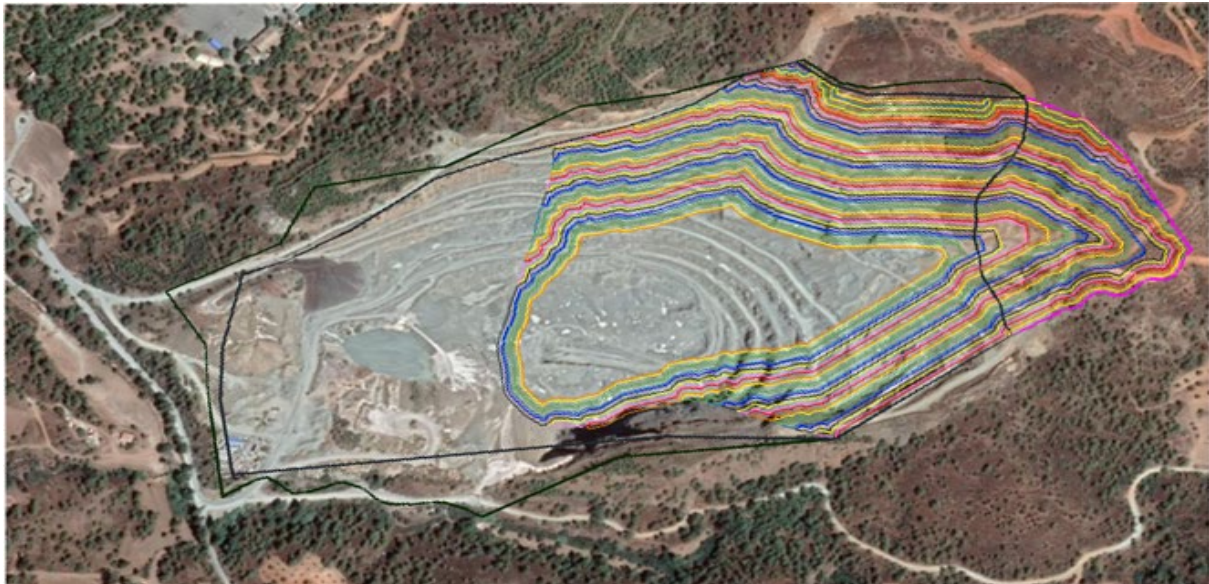




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ-ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΤΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

Επιβλέπων: Μενεγάκη Μαρία

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ε.Μ.Π

Αθήνα, Μάρτιος 2020



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ-ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΤΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

Επιβλέπων: Μενεγάκη Μαρία

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ε.Μ.Π

Εγκρίθηκε από την Τριμελή Επιτροπή στις: / /

Υπογραφές

Μενεγάκη Μαρία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ε.Μ.Π

.....

Ανδρέας Μπενάρδος, Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π

.....

Αθανάσιος Μαυρίκος, ΕΔΙΠ Ε.Μ.Π

.....

Αθήνα, Μάρτιος 2020

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία αποτελεί διπλωματική εργασία στα πλαίσια των απαιτήσεων για την απόκτηση του διπλώματος της σχολής **ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ – ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ** με εξειδίκευση του σπουδαστή στον **ΤΟΜΕΑ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**.

Πριν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θέλω να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που με στήριξαν έτσι ώστε να ολοκληρωθεί αυτή η εργασία.

Καταρχήν θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Ε.Μ.Π κ. Μενεγάκη Μαρία, για την ανάθεση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, για τον πολύτιμο χρόνο που μου αφιέρωσε, καθώς και για την συνεχή καθοδήγηση και υποστήριξη κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της παρούσας εργασίας. Την ευγνωμονώ από καρδιάς για την κατανόηση και την προθυμία της να λύσει τις όποιες απορίες μου σχετικά σε τεχνικά θέματα που αφορούσαν το λογισμικό SURPAC, συντελώντας έτσι στη διερεύνηση του επιστημονικού μου ορίζοντα και στη βελτίωση της επιστημονικής μου κατάρτισης.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον Διδάκτορα Ε.Μ.Π Αθανάσιο Μαυρικό, Ε.Δ.Ι.Π. του εργαστηρίου της Μεταλλευτικής Τεχνολογίας, για το απεριόριστο ενδιαφέρον του και για την μετάδοση ανεκτίμητης αξίας γνώσεων σε θέματα που αφορούσαν το λογισμικό SURPAC.

Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω τον διευθυντή της εταιρείας «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ» κ. Στεφάνου Ιάκωβο ο οποίος ήταν θετικός σε οτιδήποτε χρειάστηκε για την ολοκλήρωση της εργασίας, παρέχοντας μου υλικό της εταιρείας.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο μηχανικό μεταλλειολόγο κ. Μιλτιάδους Νικόλα της εταιρείας «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ», ο οποίος όχι μόνο με βοήθησε με τις γνώσεις του και την εμπειρία του κατά την διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας αλλά μου μεταλαμπάδευσε το πάθος του στον τομέα της μεταλλευτικής.

Θα ήταν παράλειψη μου να μην ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου, τους φίλους και τα ξαδέλφια μου που με στήριξαν στη διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος θα ήθελα να απευθύνω ένα μεγάλο «ευχαριστώ» στους γονείς μου και στα αδέρφια μου για την αμέριστη υποστήριξη και συμπαράσταση καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά τον επανασχεδιασμό, τον σχεδιασμό επέκτασης του λατομικού χώρου και την εκτίμηση αποθεμάτων ανάλογα με την ποιότητα του διαβασικού πετρώματος της εταιρείας «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ ΛΤΔ» με την βοήθεια του λογισμικού SURPAC. Η εταιρεία και το λατομείο της βρίσκεται στην περιοχή Σταυροβουνίου, κοντά στα χωριά Πυργά και Κόρνος.

Αρχικά, δημιουργήθηκε ένα αρχείο καταγραφής των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων για την περιοχή μελέτης, το οποίο περιλαμβάνει 10 δειγματοληπτικές ή μη γεωτρήσεις οι οποίες πάρθηκαν από μελέτη της εταιρείας «ΓΕΩΚΡΑΤΗΣ ΛΤΔ» που αφορά το πρόγραμμα δειγματοληπτικών γεωτρήσεων σε περιοχή της αιτούμενης επέκτασης του λατομείου της εταιρείας «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ». Στην συνέχεια, επιλέχθηκαν παράγοντες – μεταβλητές (κλίση βαθμίδας, κλίση συνολικού πρηνούς, πλάτος βαθμίδας και ύψος βαθμίδας), για τον σχεδιασμό του λατομείου σύμφωνα με τους κυπριακούς κανονισμούς και από μελέτες της εταιρείας, που αφορούσαν την ανάλυση ευστάθειας πρηνών και διαχείρισης.

Ο σχεδιασμός του λατομείου έγινε στο λογισμικό SURPAC. Για τον σχεδιασμό χρησιμοποιήθηκε το τοπογραφικό της περιοχής, τα όρια της εκσκαφής και τα όρια εκμετάλλευσης. Μετά τον σχεδιασμό παράχθηκαν ψηφιακά μοντέλα που απεικονίζουν την τελική φάση της εκμετάλλευσης του υπάρχοντος λατομείου και της περιοχής της επέκτασης.

Για τον προσδιορισμό της ποσότητας και ποιότητας των αποθεμάτων παράχθηκε ένα μοντέλο από blocks τα οποία παίρνουν διάφορες τιμές ποιότητας ανάλογα με τις τιμές των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων.

Τέλος, γίνεται η εκτίμηση των αποθεμάτων και στείρων του διαβασικού πετρώματος του λατομείου ανάλογα με την ποιότητά τους.

Με το πέρας αυτής της εργασίας, αναδεικνύεται ότι ο σχεδιασμός του λατομείου είναι ένα πολύτιμο και αναγκαίο εργαλείο για ένα μηχανικό έτσι ώστε να αποτυπώνει τις οποιεσδήποτε ιδέες του σε σχέδιο, με πραγματικά νούμερα ανάλογα με την ποιότητα και τον μακροπρόθεσμο προγραμματισμό.

Abstract

The present thesis is about the redesign, design of the quarry extension and stock assessment according to the quality of the diabase stone of the company "SKYRA LIMA LTD" according to SURPAC software. The company's quarry is located in the Stavrovouni area, near the villages of Pyrga and Kornos.

Initially, a sampling log was created for the sampling boreholes of the study area, which includes 10 sampling or non-sampling boreholes obtained from a study by "GEOCRATS LTD" regarding the sample drilling program in the area of the requested extension of the quarry of the company "SKYRA LIMA". Subsequently, variable factors (tilt gradient, slope inclination, tilt width and tilt height) were selected to design the quarry according to Cypriot regulations and company studies, related to slope stability and management analysis. In addition, variable factors (step gradient, slope inclination, step width and step height) were selected to design the quarry according to company studies related to slope stability, management analysis, and Cypriot regulations.

The quarry was designed in SURPAC software. For the design the site's topographic, excavation and exploitation boundaries were used. After the design, digital models were produced that depict the final phase of operation of the existing quarry and the extension area.

In order to determine the quantity and quality of stocks, a model of blocks was produced which obtain different quality values depending on the prices of the sampling boreholes.

Finally, the stocks and sterile of the diabase stone of the quarry are evaluated according to their quality.

At the end of this work, it turns out that quarry design is a valuable and necessary tool for an engineer to capture any ideas in a drawing, with real numbers depending on quality and long-term planning.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1 ^ο : Εισαγωγή	1
1.1 Αδρανή υλικά	1
1.2 Κατηγορίες αδρανών	1
1.2.1 Διάκριση σύμφωνα με την προέλευσή τους	1
1.2.2 Διάκριση σύμφωνα με το ειδικό βάρος.....	2
1.2.3 Διάκριση φυσικών αδρανών σύμφωνα με την πηγή λήψης.....	2
1.2.4 Διάκριση φυσικών αδρανών σύμφωνα με την κοκκομετρική τους διαβάθμιση.....	2
1.2.5 Διάκριση σύμφωνα με την ποιότητα τους	2
1.3 Ευρωπαϊκά πρότυπα αδρανών υλικών	3
1.4 Είδη Κυπριακών Προτύπων	3
1.4.1 Αδρανή για Σκυρόδεμα. CYS EN 12620	3
1.4.2 Αδρανή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων οδών, αεροδρομίων και άλλων περιοχών κυκλοφορίας οχημάτων. CYS EN 13043.....	4
1.4.3 Αδρανή Κονιαμάτων CYS EN 13139	4
1.4.4 Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία CYS EN 13242.....	4
Κεφάλαιο 2 ^ο : Εταιρεία «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ»	6
2.1 Γενικά στοιχεία της εταιρείας «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ ΛΤΔ»	6
2.2 Γεωγραφική θέση.....	7
2.3 Μορφολογία περιοχής	7
2.4 Γεωλογία.....	8
2.5 Υδρογεωλογία	9
2.6 Κλιματολογικά στοιχεία.....	9
2.7 Έδαφος / Αξία γης.....	9
2.8 Πανίδα	10
2.9 Χλωρίδα.....	10
2.10 Ιστορική, αρχιτεκτονική και αρχαιολογική κληρονομία.....	10
2.11 Υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης	10
2.12 Ασφάλεια	10
2.13 Ανάγκες που εξυπηρετεί η επιχείρηση	11
2.14 Ανάγκες σε νερό.....	11
2.15 Ανάγκες σε προσωπικό.....	11
2.16 Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης	12
Κεφάλαιο 3 ^ο : Παραγωγική Διαδικασία	13
3.1 Γενικά.....	13

3.2 Περιγραφή του τρόπου εξόρυξης, φόρτωσης και μεταφοράς.....	14
3.3 Έργα υποδομής	15
3.4 Μηχανολογικός εξοπλισμός.....	16
3.5 Λειτουργία έργου	16
Κεφάλαιο 4^ο: Διάγραμμα ροής εργοστασίου	18
4.1 Μονάδα A & B θραύσης	18
4.2 Σκυροθραυστική Μονάδα 'Α'	18
4.3 Σκυροθραυστική Μονάδα 'Β'	19
4.4 Μονάδα ανακύκλωσης αδρανών υλικών.....	19
4.5 Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας ανακύκλωσης αδρανών υλικών	19
4.6 Ετήσια συνολική παραγωγή του λατομείου (ανά μονάδα, είδος και ποιότητα προϊόντων)	24
Κεφάλαιο 5^ο: Σχεδιασμός Εκμετάλλευσης.....	26
5.1 Γενικά.....	26
5.2 Βασικοί ορισμοί και στοιχεία του σχεδιασμού	27
Κεφάλαιο 6^ο: Σχεδιασμός εκμετάλλευσης με χρήση του προγράμματος SURPAC.....	32
6.1 Γενικά.....	32
6.2 Λογισμικό SURPAC.....	32
6.3 Διαδικασία ανάπτυξης μοντέλου ενός κοιτάσματος	33
6.3.1 Εισαγωγικά.....	33
6.3.2 Δημιουργία βάσης δεδομένων	34
6.3.3 Block model του κοιτάσματος	38
6.3.4 Σχεδιασμός εκμετάλλευσης.....	41
6.3.5 Εκτίμηση αποθεμάτων	47
Κεφάλαιο 7^ο: Συμπεράσματα	50
7.1 Ανακεφαλαίωση	50
7.2 Συμπεράσματα	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΧΑΡΤΕΣ.....	52

Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή

1.1 Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά χαρακτηρίζονται τα διαβαθμισμένα υλικά, ορυκτής ή βιομηχανικής προέλευσης, αλλά και άλλα υλικά ανακύκλωσης τα οποία χρησιμοποιούνται χωρίς ή με κάποιο συγκολλητικό υλικό μέσο στα τεχνικά έργα.

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές σαν αδρανή υλικά θεωρούνται τα ανενεργά τεμάχια ή θραύσματα ορυκτών ή πετρωμάτων που αποτελούν τα κύρια συστατικά της δομής ενός μίγματος υλικών όπως το σκυρόδεμα και η άσφαλτος. Αφού τα αδρανή υλικά αποτελούν τα κύρια συστατικά της δομής ενός μίγματος, έτσι, οι χαρακτηριστικές τους ιδιότητες καθορίζουν και την ποιότητα του δείγματος.

Μια από τις κυριότερες χρήσεις των αδρανών υλικών στην Κύπρο είναι η χρησιμοποίηση τους ως αδρανή υλικά για την παρασκευή σκυροδέματος και ασφαλτομίγματος. Η καταλληλότητα τους γίνεται κατόπιν πιστοποίησης με βάση τα Ευρωπαϊκά πρότυπα, τα οποία προβλέπουν εργαστηριακές δοκιμές που διέπονται με την σειρά τους από συγκεκριμένους ευρωπαϊκούς κανονισμούς (EN).

1.2 Κατηγορίες αδρανών

Τα αδρανή υλικά ταξινομούνται και κατατάσσονται σε κατηγορίες με βάση την προέλευση τους, το ειδικό τους βάρος, την πηγή λήψης τους, το μέγεθος των κόκκων τους, καθώς και την ποιότητα τους.

1.2.1 Διάκριση σύμφωνα με την προέλευσή τους

- Φυσικά αδρανή: Αδρανή προερχόμενα από τα πετρώματα τα οποία έχουν υποστεί μόνο μηχανική επεξεργασία – θραύση, πλύσιμο, διαλογή (αμμοχάλικα, θραυστά υλικά)
- Βιομηχανικά ή τεχνικά αδρανή: Αδρανή προϊόντα ή παραπροϊόντα βιομηχανικής κατεργασίας τα οποία έχουν προκύψει από την επεξεργασία πρώτων υλών ορυκτής ή άλλης προέλευσης (σκωρίες υψικαμίνων κ.α)
- Ανακυκλωμένο αδρανές: Αδρανή που προκύπτουν από την επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση δομικών υλικών από υφιστάμενες κατασκευές

1.2.2 Διάκριση σύμφωνα με το ειδικό βάρος

- Κανονικού ειδικού βάρους : με ειδικό βάρος 2-3 tn/m³
- Ελαφροβαρή αδρανή: με ειδικό βάρος < 2 tn/m³. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τα αδρανή που χρησιμοποιούνται για ελαφροβαρή θερμομονωτικά σκυροδέματα, εφαρμογές μειωμένων απαιτήσεων βάρους
- Βαρέα αδρανή: με ειδικό βάρος > 3 tn/m³. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται υλικά που περιέχουν ορυκτά μεγάλου βάρους (π.χ αιματίτης), χρησιμοποιούνται σε κατασκευές που απαιτείται το μεγάλο βάρος (π.χ βαρύ σκυρόδεμα για θωρακίσεις και προστασία από ακτινοβολίες)

1.2.3 Διάκριση φυσικών αδρανών σύμφωνα με την πηγή λήψης

- Χαλαρές αμμοχαλικώδεις: η λήψη τους πραγματοποιείται από φυσικές αποθέσεις. Μπορούν να αξιοποιηθούν ως έχει ή κατόπιν επεξεργασίας (αδρανή χαμηλής ποιότητας)
- Θραυστά υλικά ή αδρανή λατομείων: Η λήψη τους γίνεται από λατομεία (ανοικτά ή υπόγεια) και μετά από την εξόρυξη τους υπόκεινται σε περαιτέρω επεξεργασία (αδρανή υψηλής ποιότητας)

1.2.4 Διάκριση φυσικών αδρανών σύμφωνα με την κοκκομετρική τους διαβάθμιση

- Χονδρόκοκκα αδρανή: αποτελείται από κόκκους > 10 mm (ογκόλιθοι, κροκάλες, χαλίκια)
- Ενδιάμεσου μεγέθους αδρανή: αποτελείται από κόκκους διαμέτρου από 4 – 0.063 mm
- Παιπάλη: κόκκοι < 0.063 mm
- Διαβαθμισμένα αδρανή: αδρανή τα οποία αποτελούνται από μίγμα χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών
- Αδρανή Filler: αδρανή των οποίων η μεγαλύτερη ποσότητα (>70%) διέρχεται από κόσκινο 0.063 mm και των οποίων η μέγιστη διάμετρος περιεχομένων κόκκων είναι 2 mm

1.2.5 Διάκριση σύμφωνα με την ποιότητα τους

- Αδρανή υψηλής ποιότητας: πληρούν αυστηρές προδιαγραφές ορυκτολογικών, φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών. Τα αδρανή αυτά μπορούν να ενσωματωθούν σε κατασκευές ή και υλικά με απαιτήσεις συγκεκριμένων προδιαγραφών. Τα υλικά αυτά είναι συνήθως φυσικά αδρανή και χρησιμοποιούνται κυρίως ως αδρανή οδοποιίας και σε σιδηρόδρομους

- Αδρανή χαμηλής ποιότητας: στα υλικά αυτά, ένα ή περισσότερα από τα χαρακτηριστικά τους αποκλίνουν λίγο ή αρκετά από τα επιτρεπόμενα όρια. Απαιτούν περαιτέρω επεξεργασία προκειμένου να καταστεί δυνατή η χρησιμοποίησή τους

1.3 Ευρωπαϊκά πρότυπα αδρανών υλικών

Τα ευρωπαϊκά πρότυπα αδρανών υλικών είναι τυποποιημένα τεχνικά έγγραφα (κανόνες, κατευθυντήρια οδηγία) που έχουν εκδοθεί με συναίνεση όλων των συμβαλλόμενων φορέων. Είναι εγκεκριμένα από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) και περιλαμβάνουν όλα τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά ώστε ένα προϊόν να θεωρείται ποιοτικό ή να υποδεικνύει την ποιότητα του. Κάθε χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει ένα οργανισμό που εκπροσωπεί την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) και διαχειρίζεται το εθνικό σύστημα. Ο οργανισμός που εκπροσωπεί την Κύπρο είναι ο Κυπριακός Οργανισμός Τυποποίησης (CYS). Έχει ως σκοπό την προώθηση της τυποποίησης και των Ευρωπαϊκών προτύπων αδρανών υλικών ως μέσο για την ανάπτυξη του επιπέδου ποιότητας των Κυπριακών επιχειρήσεων και την διασφάλιση της σταθερής βελτίωσης του επιπέδου ποιότητας των κατασκευών.

1.4 Είδη Κυπριακών Προτύπων

Τα ευρωπαϊκά πρότυπα που αναφέρονται στα αδρανή υλικά και είναι υιοθετημένα από τον Κυπριακό Οργανισμό Τυποποίησης (CYS) είναι τα ακόλουθα:

1.4.1 Αδρανή για Σκυρόδεμα. CYS EN 12620

Αντικείμενο: Το πρότυπο καθορίζει τις ιδιότητες που πρέπει να έχουν τα αδρανή υλικά και η παιπάλη που προέρχονται από την επεξεργασία φυσικών, τεχνικών ή ανακυκλωμένων υλικών καθώς και από την ανάμειξη των υλικών αυτών για χρήση στην παρασκευή σκυροδέματος. Καλύπτει αδρανή των οποίων η ξηρή πυκνότητα είναι μεγαλύτερη από 2.00 Mg/m³ (2000 kg/m³) για όλα τα είδη σκυροδέματος.

Καθορίζει επίσης τη χρήση και εφαρμογή συστήματος ελέγχου ποιότητας της παραγωγής στο εργοστάσιο (FPC) και παρέχει την δυνατότητα επιβεβαίωσης της συμμόρφωσης των προϊόντων με το πρότυπο.

1.4.2 Αδρανή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων οδών, αεροδρομίων και άλλων περιοχών κυκλοφορίας οχημάτων. CYS EN 13043

Αντικείμενο: Το πρότυπο αυτό καθορίζει τις ιδιότητες που πρέπει να έχουν τα αδρανή υλικά και η παιπάλη που προέρχονται από την επεξεργασία φυσικών, τεχνικών ή ανακυκλωμένων υλικών για χρήση και παραγωγή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων για δρόμους, αεροδρόμια και άλλες περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων.

Το πρότυπο δεν καλύπτει την χρήση ανακτώμενων και ανακυκλωμένων αδρανών από ασφαλτομίγματα. Το πρότυπο καθορίζει τη χρήση και εφαρμογή συστήματος ελέγχου ποιότητας της παραγωγής στο εργοστάσιο και παρέχει την δυνατότητα επιβεβαίωσης της συμμόρφωσης των προϊόντων με το πρότυπο.

1.4.3 Αδρανή Κονιαμάτων CYS EN 13139

Αντικείμενο: Το πρότυπο καθορίζει τις ιδιότητες που πρέπει να έχουν τα αδρανή και η παιπάλη που προέρχονται από φυσικά, τεχνικά ή ανακυκλωμένα υλικά καθώς και από την ανάμειξη των υλικών αυτών για χρήση στην παραγωγή κονιαμάτων:

α. τοιχοποιίας (masonry mortar)

β. δαπέδου / υποδαπέδου (floor / screed mortar)

γ. τελικής επίχρισης της επιφάνειας εσωτερικής τοιχοποιίας (γυψοκονίαμα)
(surfacing of internal walls (plastering mortar))

δ. επιχρίσματος εξωτερικής τοιχοποιίας (rendering of external walls)

ε. ειδικών υλικών βάσης (special bedding materials)

στ. επισκευής (repair mortar)

ζ. αυξημένης ρευστότητας (grouts) για οικοδομές, έργα οδοποιίας και άλλα τεχνικά έργα.

Το πρότυπο καλύπτει μόνο την χρήση αδρανούς παιπάλης για την παραγωγή κονιαμάτων ή την παραγωγή επιφανειακών επιστρώσεων βιομηχανικών δαπέδων. Καθορίζει επίσης τη χρήση και εφαρμογή συστήματος ελέγχου ποιότητας της παραγωγής στο εργοστάσιο και παρέχει την δυνατότητα επιβεβαίωσης της συμμόρφωσης των προϊόντων με το πρότυπο.

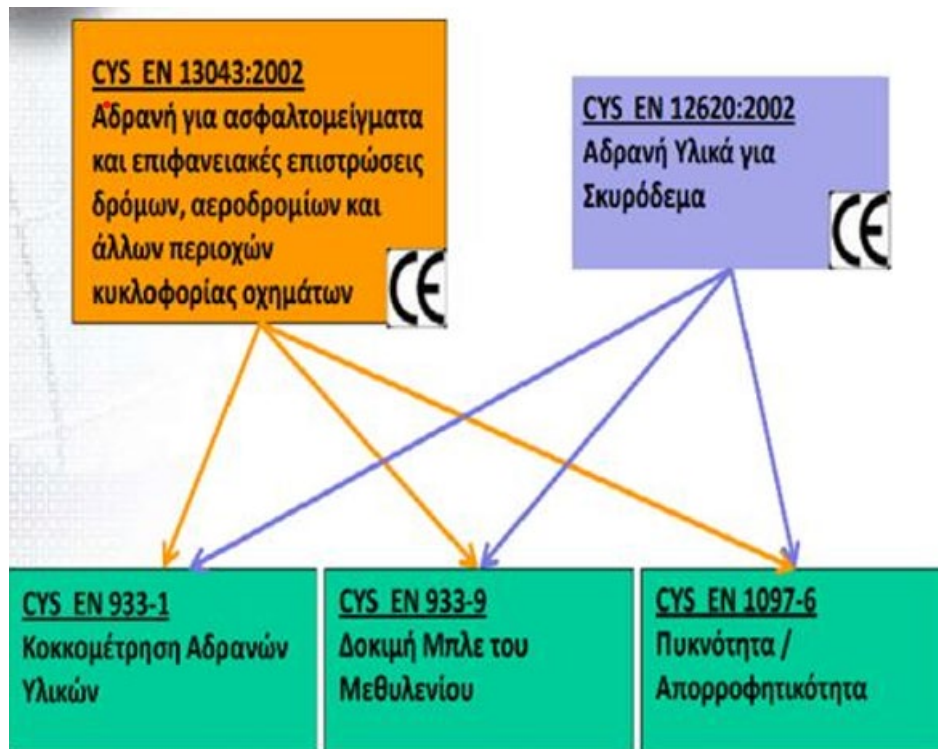
1.4.4 Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία CYS EN 13242

Αντικείμενο: Το πρότυπο καθορίζει τις ιδιότητες που πρέπει να έχουν τα αδρανή που προέρχονται από την επεξεργασία φυσικών, τεχνικών ή ανακυκλωμένων υλικών και χρησιμοποιούνται για την παρασκευή σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη

σταθεροποιημένων υλικών για χρήση σε τεχνικά έργα και την οδοποιία (θεμέλιο, υποθεμέλιο, επιχώσεις, επιχωματώσεις). Το πρότυπο καθορίζει τη χρήση και εφαρμογή συστήματος ελέγχου ποιότητας της παραγωγής στο εργοστάσιο και παρέχει την δυνατότητα επιβεβαίωσης της συμμόρφωσης των προϊόντων με το πρότυπο.

Σύμφωνα με τα πρότυπα οι διάφοροι έλεγχοι των αδρανών αποσκοπούν στο προσδιορισμό των:

1. Γεωμετρικών Χαρακτηριστικών (Geometrical Requirements)
2. Φυσικών Χαρακτηριστικών (Physical Requirements)
3. Χημικών Χαρακτηριστικών (Chemical Requirements)



Σχήμα 1.1: Πρότυπα που παραπέμπουν σε πρότυπα εργαστηριακών ελέγχ

Κεφάλαιο 2^ο: Εταιρεία «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ»

2.1 Γενικά στοιχεία της εταιρείας «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ ΛΤΔ»

Η εταιρεία «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ ΛΤΔ» και το λατομείο της βρίσκεται στην περιοχή Σταυροβουνίου, κοντά στα χωριά Πυργά και Κόρνος. Διοικητικά ανήκει στην επαρχία Λάρνακας. Τέθηκε σε λειτουργία το 1960 περίπου για την εξόρυξη διαβασικού πετρώματος από την εταιρεία DCON LIMITED». Η εκμετάλλευση κράτησε μέχρι το 1974 όπου η εισβολή διέκοψε τις εργασίες της για μερικούς μήνες. Το 1975 πώλησε τα δικαιώματα της στην εταιρεία «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ ΛΤΔ». Η εταιρεία «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ ΛΤΔ» ιδρύθηκε το 1975 με ενοποίηση των δραστηριοτήτων των εταιρειών «ΣΚΥΡΑ ΝΗΣΟΥ» και «ΛΙΜΑ ΛΤΔ». Μέσα από τις δυσκολίες που υπήρξαν στο νησί μετά την εισβολή η εταιρεία κατάφερε να πρωτοπορήσει αγοράζοντας σύγχρονα για την εποχή μηχανήματα και ταυτόχρονα λειτούργησε δεύτερη σκυροθραυστική μονάδα, για να μπορέσει να ανταποκριθεί στην αυξημένη ζήτηση που δημιουργήθηκε. Η ζήτηση αυτή οφείλεται στην ανάγκη για στέγαση των προσφύγων, την ανάγκη για επέκταση και βελτίωση του οδικού δικτύου και της ραγδαίας ανάπτυξης της ελεύθερης επαρχίας Αμμοχώστου.

Από το 2006 η εταιρεία ανήκει στον όμιλο «ΙΑΚΩΒΟΥ». Ο όμιλος ΙΑΚΩΒΟΥ μόλις ένταξε στο δυναμικό του την εταιρεία ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ έκανε τεράστιες επενδύσεις οι οποίες είχαν επίδραση στο τομέα του περιβάλλοντος αλλά και στο τομέα της ασφάλειας.

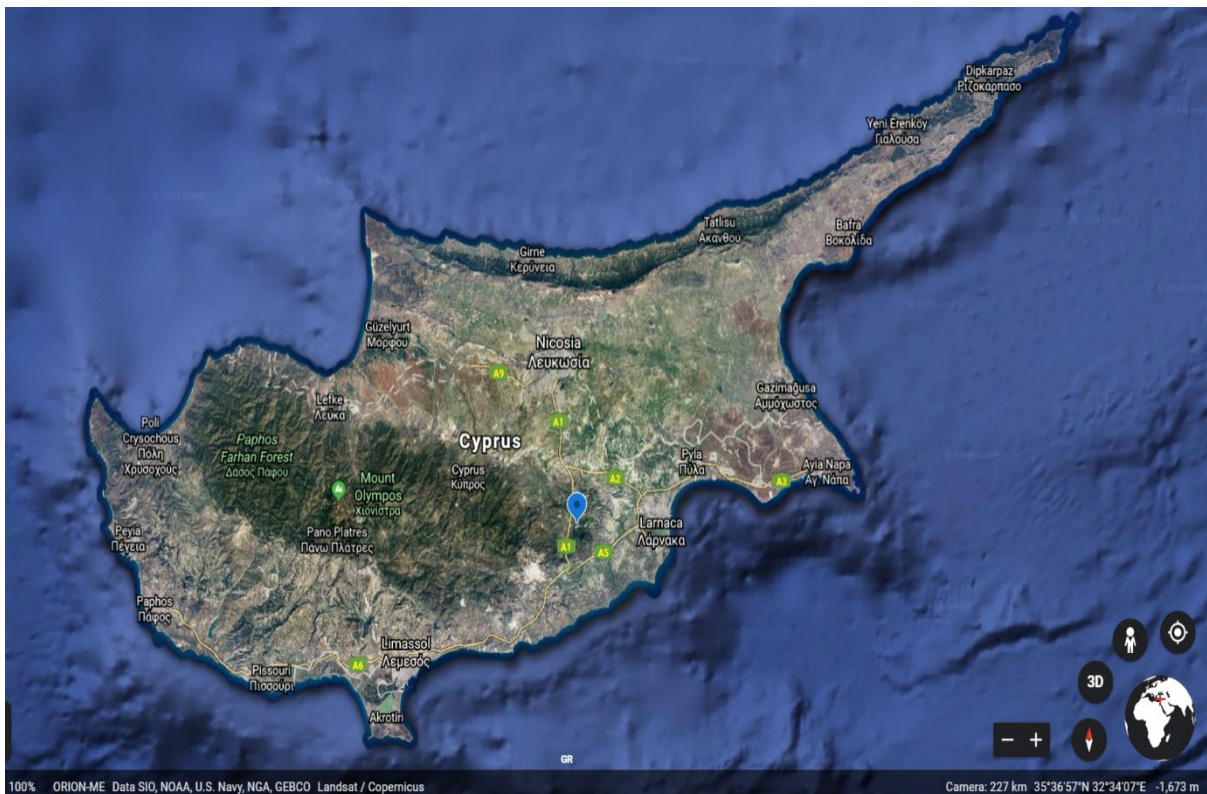
Σήμερα είναι η μεγαλύτερη μονάδα εξόρυξης και παραγωγής αδρανών υλικών Παγκύπρια.



Φωτογραφία 2.1: Λατομείο «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ»

2.2 Γεωγραφική θέση

Η περιοχή όπου βρίσκεται το λατομείο ανήκει στο χωρίο Πυργά, απέχει 2 km νοτιοανατολικά του χωριού χωριού Κόρνος και 2.5 km βορειοδυτικά του Σταυροβουνίου. Η σκυροθραυστική μονάδα βρίσκεται περίπου ένα χιλιόμετρο νοτιοανατολικά του Κόρνου και 3.5 km βορειοδυτικά του Σταυροβουνίου.



Φωτογραφία 2.2: Θέση λατομείου (google earth)

2.3 Μορφολογία περιοχής

Η μορφολογία της περιοχής χαρακτηρίζεται από ψηλή κορυφογραμμή και χαράδρες οι οποίες αποτελούν κοίτες αργακίων. Η τοπογραφία της περιοχής χαρακτηρίζεται από έντονο ανάγλυφο, είναι προσανατολισμένη προς την ανατολή, ενώ εκατέρωθεν χαρακτηρίζεται από κάποιες περιοχές με απότομα πρανή. Το υψόμετρο στην περιοχή μελέτης κυμαίνεται από τα 240 μέχρι τα 400 m. Στο βόρειο κομμάτι της υπό μελέτης περιοχής βρίσκονται οι υψηλότερες και πιο απότομες κορυφογραμμές, ενώ στο νότιο κομμάτι οι κλίσεις του εδάφους είναι μικρότερες και με πιο χαμηλό υψόμετρο.

2.4 Γεωλογία

Η περιοχή χαρακτηρίζεται από την παρουσία πετρωμάτων του οφιολιθικού συμπλέγματος του Τροόδους. Τα φλεβικά πετρώματα του σχηματισμού πολλαπλών φλεβών του οφιολιθικού συμπλέγματος διαχωρίζονται στους ακόλουθους τύπους πετρωμάτων: δολεριτικά, διοριτικά, διαβασικά και σε μικρό ποσοστό βασαλτικά. Στο νότιο κομμάτι της υπό μελέτης περιοχής υπάρχει μια μεγάλη εμφάνιση του συστήματος πολλαπλών φλεβών και στο ανατολικό κομμάτι, σε απόσταση περίπου 2km βρίσκεται η επαφή των ηφαιστιογενών πετρωμάτων με ιζηματογενή, ασβεστούχα πετρώματα, του γεωλογικού σχηματισμού των Λευκάρων. Ο τεκτονισμός, κυρίως στα βόρεια της αιτούμενης έκτασης, είναι έντονος και εκφράζεται με την παρουσία διάφορων συστημάτων ρηγμάτων.



Φωτογραφία 2.3: Νότιο κομμάτι του λατομείου βρίσκεται η επαφή των ηφαιστιογενών πετρωμάτων με ιζηματογενή, ασβεστούχα πετρώματα

Ο διαβάσης είναι εκρηξιγενές φλεβικό πέτρωμα το οποίο έχει σαν κύρια ορυκτά τους πυρόξενους και τα πλαγιόκλαστα. Αποτελείται από μια σειρά παράλληλων και αλληλοκαλυπτόμενων φλεβών και καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής. Έχει ολοκρυσταλλική και μικροκρυσταλλική υφή με το τελευταίο να είναι το χαρακτηριστικό των εξωτερικών φλεβών. Η κρυσταλλική υφή του καθιστά σκληρό με πολύ μικρή υδροπερατότητα με μεγάλη αντοχή στην τριβή, την χημική αποσάθρωση και την διάβρωση.

Χαρακτηρίζεται από κογχοειδή θραύση, χαμηλή απορροφητικότητα και ειδικό βάρος από 2.4 – 2.8 g/cm³. Η μεγάλη αντοχή του στην διάβρωση φαίνεται και στην φύση από την εξαιρετικά ανώμαλη τοπογραφία των περιοχών που καλύπτει, με υψηλές απότομες βουνοκορφές που χωρίζονται με στενές βαθιές κοιλάδες.

2.5 Υδρογεωλογία

Σε τέτοιου είδους πετρώματα, υπόγεια νερά εντοπίζονται μέσα σε μεγάλες ρηξιγενείς ζώνες, οι οποίες λόγω ρωγματώσεων μπορεί να εμπλουτισθούν με νερό και αποτελούν συνήθως υδροφόρους ορίζοντες οι οποίοι χαρακτηρίζονται σαν μη παραγωγικοί και σαν μη εκμεταλλεύσιμοι για σκοπούς άρδευσης. Υπάρχουν βέβαια και οι εξαιρέσεις όπου έχουν εντοπισθεί και αξιόλογες ποσότητες υπόγειου νερού.

2.6 Κλιματολογικά στοιχεία

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας η περιοχή κατατάσσεται στην τοποκλιματική ζώνη των ανατολικών παρυφών του Τροόδους. Τα χαρακτηριστικά της ζώνης αυτής είναι:

- Υψόμετρα από 200-500m
- Επιφανειακή άνεμοι
- Χαμηλή βροχόπτωση
- Ψηλή θερμοκρασία κατά το θέρος

Η ένταση των ανέμων είναι κυρίως ελαφρά προς μέτρια κατά την διάρκεια τους έτους. Οι μεγαλύτερες εντάσεις παρουσιάζονται κατά την καλοκαιρινή περίοδο.

2.7 Έδαφος / Αξία γης

Στη υπό μελέτη περιοχή το έδαφος είναι φτωχό και δεν υπάρχει ανεπτυγμένη γεωργική αρδευόμενη γη. Το έδαφος που υπάρχει κατά τόπους βρίσκεται στην πρώτη φάση ανάπτυξης και δεν έχουν αναπτυχθεί οι εδαφολογικοί ορίζοντες. Το πάχος του είναι μερικά εκατοστά (20-30cm) και περιέχει μεγάλο αριθμό χαλικιών που είναι αποτέλεσμα της μηχανικής, κυρίως διάβρωσης του διαβασικού πετρώματος.

2.8 Πανίδα

Σπάνια είδη ζώων δεν αναμένεται να έχουν κατοικίες, φωλιές τους στο χώρο εργασίας ή και στον άμεσο περίγυρο του εργοταξίου.

2.9 Χλωρίδα

Η βλάστηση της περιοχής κυρίως είναι δασική η οποία αναπτύσσεται σε πυκνή ως αραιή μορφή. Γύρω από το προνόμιο η περιοχή είναι καλυμμένη με δασική βλάστηση, η οποία αποτελείται κυρίως από πεύκα και διάφορα είδη χαμηλής βλάστησης.

2.10 Ιστορική, αρχιτεκτονική και αρχαιολογική κληρονομία

Στη άμεση γειτνιάζουσα περιοχή του έργου δεν υπάρχουν χώροι ιστορικής, αρχιτεκτονικής ή και αρχαιολογικής κληρονομιάς. Όμως στην ευρύτερη περιοχή βρίσκονται τα μοναστήρια της Αγίας Βαρβάρας και του Σταυροβουνιού. Υπάρχει επίσης στα ανατολικά σε απόσταση μερικών χιλιομέτρων το εξωκλήσι του Αγ. Μοδέστου.

2.11 Υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης

Η δραστηριότητα της εταιρείας έχει ορατό περιβαλλοντικό αποτύπωμα μέσα στο φυσικό περιβάλλον, αλλά με κάποιες προϋποθέσεις η ρύπανση είναι περιορισμένη, προσωρινή και αναστρέψιμη. Οι επιπτώσεις από τις διάφορες λατομικές εργασίες αφορούν κυρίως το τοπίο, την βιοποικιλότητα, τον θόρυβο και άλλες οχλήσεις για τις τοπικές κοινότητες. Η αέρια ρύπανση παρατηρείται (έκλυση σκόνης και καυσαερίων) κατά τις διάφορες φάσεις των εξορυκτικών εργασιών. Ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων ή καταστροφή του υδροφόρου ορίζοντα δεν υφίσταται. Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα ενός εξορυκτικού έργου είναι δυνατόν να ελεγχθεί κι αυτό σχετίζεται με τον αποτελεσματικό σχεδιασμό, την ασφαλή λειτουργία, την διαχείριση εξορυκτικών αποβλήτων και την αποκατάσταση του με το πέρας των εργασιών.

2.12 Ασφάλεια

Τα πιο σημαντικά προβλήματα που παρουσιάζονταν συνήθως στις λατομικές και μεταλλευτικές περιοχές ήταν:

- Τα υψηλά και επικίνδυνα μέτωπα

- Η έλλειψη ή αναποτελεσματική περιφράξη και μη σηματοδότηση των εκσκαφών
- Η δημιουργία ασταθών πρανών μπάζων ή και εγκαταλελειμμένων μετώπων με κίνδυνο την μετατόπιση υλικών από σωρούς και την πρόκληση κατολισθήσεων, καθισθήσεων ή ακόμα και πλημμυρών από αστοχία αναχωμάτων
- Στενοί δρόμοι προς τα ενεργά μέτωπα εξόρυξης

Τα μέτρα που λαμβάνονται και θα εφαρμόζονται και στο μέλλον από την μονάδα, πέραν των όσων έχουν ήδη αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια είναι:

- Δημιουργία μετώπων εξόρυξης με ύψος μικρότερο των δέκα μέτρων
- Διατήρηση μικρής συνολικής γωνίας κλίσης κατά την διάρκεια της διενέργειας των λατομικών εργασιών
- Τελική διαμόρφωση πρανών σύμφωνα με την μελέτη ευστάθειας πρανών
- Όπου θεωρηθεί σκόπιμο περιφράξη και προειδοποιητική σήμανση
- Τα πρανή/εκσκαφές να παρακολουθούνται συστηματικά από τον υπεύθυνο μηχανικό.

2.13 Ανάγκες που εξυπηρετεί η επιχείρηση

Η μονάδα εξυπηρετεί τις ανάγκες σε αδρανή υλικά τις επαρχίες Λεμεσού, Λάρνακας και ελεύθερης Αμμοχώστου.

2.14 Ανάγκες σε νερό

Η εταιρεία εξασφαλίζει τις απαιτήσεις της σε νερό από ιδιόκτητη διάτρηση και από ιδιώτη. Οι ανάγκες του λατομείου σε νερό είναι της τάξης των 100 m³ την ημέρα και χρησιμοποιούνται για διαβροχή των δρόμων πλύσιμο των μηχανημάτων και πότισμα δενδρυλλίων.

2.15 Ανάγκες σε προσωπικό

Εκτός από το μόνιμο προσωπικό που ανέρχεται σε 38 άτομα, η εταιρία απασχόλησε και θα απασχολεί μόνιμα ή περιοδικά ειδικούς συμβούλους και εργολάβους για τα ποιο κάτω:

- σύνταξη τεχνοοικονομικών μελετών,
- μηχανολογικό και ηλεκτρολογικό σχεδιασμό,
- σύνταξη τεχνικών μελετών ανάπτυξης του λατομείου και επίβλεψη των εργασιών,
- συνεχή ποιοτικό έλεγχο του προϊόντος στο εργαστήριο και επιτόπου,

- περιβαλλοντικά θέματα

2.16 Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης

- **Αστοχία Εκσκαφών**

Βάση παλαιότερων μελετών που έγιναν για λογαριασμό της εταιρείας σχετικά με την ευστάθεια πρανών είτε σε βράχο είτε σε μάζα, για την δυσμενέστερη υπό τις περιστάσεις περίπτωση (παρουσία νερού και σεισμού), δεν αναμένεται αστοχίας τους.

Σε περίπτωση όμως που προκύψει αστοχία των εκσκαφών ή των αποθέσεων, η εταιρία έχει στην κατοχή της τον απαραίτητο εξοπλισμό ώστε αφού διαπιστώσει την αιτία της αστοχίας να την διόρθωση και να επαναδιαμόρφωση τα πρανή.

- **Πυρκαγιά**

Η εταιρεία διαθέτει πυροσβεστήρες, στον χώρο των γραφείων, της σκυροθραυστικής μονάδας και εντός των οχημάτων που εργάζονται στον χώρο της μονάδας. Οι πυροσβεστήρες διαφέρουν ανάλογα με τον χώρο χρήσης τους και συντηρούνται ετησίως ώστε να είναι έτοιμη για χρήση ανά πάσα στιγμή. Επίσης οι εργαζόμενοι, ενημερώνονται και εκπαιδεύονται για τον τρόπο χρήσης των πυροσβεστήρων ανά τακτά διαστήματα.

Κεφάλαιο 3^ο: Παραγωγική Διαδικασία

3.1 Γενικά

Η σειρά των εκτελούμενων εργασιών στο λατομείο είναι:

- Εξόρυξη
- Φόρτωση
- Μεταφορά προϊόντων στο τριβείο
 1. τροφοδοσία σπαστήρα
 2. θραύση
 3. μεταφορά του θραυσμένου υλικού με ταινίες
 4. κοσκίνηση – ταξινόμηση
 5. πλύσιμο σε πλυντήριο τύπου υδροκυκλώνα
- Αποθήκευση (συνήθως προσωρινή)

Η προσπέλαση στο υφιστάμενο λατομείο γίνεται από δημόσιο δρόμο, ο οποίος συνδέει την έξοδο του λατομείου με τη σκυροθραυστική μονάδα μήκους 1500m. Εντός του λατομείου αναπτύσσονται περιφερειακοί δρόμοι, οι οποίοι συνδέουν τα μέτωπα με την έξοδο του λατομείου. Η σκυροθραυστική μονάδα βρίσκονται σε απόσταση 1km περίπου , βόρεια από το λατομείο, στο δρόμο προς το Σταυροβούνι και κοντά στον παλιό δρόμο Λευκωσίας – Λεμεσού.

Στο υφιστάμενο λατομείο η μέθοδος εκμετάλλευσης που εφαρμόζεται είναι αυτή των ορθών ανοικτών βαθμίδων. Η εξόρυξη γίνεται με τη μέθοδο διάτρησης – ανατίναξης.

Η πρώτη ύλη μεταφέρεται από το λατομείο με φορτηγά οχήματα, και εκφορτώνεται απευθείας στο σιλό τροφοδοσίας του σπαστήρα πρωτογενούς θραύσης , ενώ σε μερικές περιπτώσεις αποτίθεται στο χώρο απόθεσης σε παρακείμενο μέρος για σκοπούς αποθήκευσης, με σκοπό την τροφοδοσία της μονάδας τις ώρες που το λατομείο βρίσκεται εκτός λειτουργίας. Εν συνεχεία ακολουθεί η κοσκίνηση , η δευτερογενής θραύση του υλικού και η μεταφορά του σε δύο σωρούς οι οποίοι τροφοδοτούν με υπόγειες σήραγγες (τούνελ) τις μονάδες τελικών προϊόντων. Σε αυτή την Σκυροθραυστική Μονάδα υπάρχει δυνατότητα να παραχθεί είτε υποθεμέλιο σαν τελικό προϊόν είτε άμμος Β ποιότητας αναλόγως των ποιοτικών χαρακτηριστικών του υλικού τροφοδοσίας και των αναγκών των πελατών. Τα μεγάλα τεμάχια ακατάλληλα για τροφοδοσία στον σπαστήρα, θραύονται πριν την φόρτωση τους με υδραυλική σφύρα.

Η τροφοδοσία των δύο σκυροθραυστικών μονάδων τελικών προϊόντων όπως έχει προαναφερθεί επιτυγχάνεται με υπόγειες σήραγγες κάτω από τους δύο σωρούς. Έπειτα ακολουθεί η διαδικασία της θραύσης και της κοσκίνησης μέχρι την τελική κοκκομετρική διαβάθμιση, για την παραγωγή των τελικών προϊόντων. Τέλος το υλικό φορτώνεται με τροχοφόρους φορτωτές σε φορτηγά οχήματα των πελατών.

Στις περιοχές εξόφλησης, οι βαθμίδες διαμορφώνονται ορθές, βάσει του διαγράμματος προτεινόμενης τελικής διαμόρφωσης του λατομείου.

Ο μέσος ημερήσιος ρυθμός παραγωγής πετρώματος με βάση τα στατιστικά των προηγούμενων χρόνων και μελλοντικές προβλέψεις θα είναι της τάξης των 6000 τόνων ανά ημέρα \pm 30%.



Φωτογραφία 3.1: Ορθές ανοικτές βαθμίδες στο λατομείο «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ»

3.2 Περιγραφή του τρόπου εξόρυξης, φόρτωσης και μεταφοράς

Το μέγεθος το εξορυσσόμενου υλικού επιδιώκεται να είναι τέτοιο, ώστε να μπορεί να τροφοδοτείται στην πρωτογενή θραύση χωρίς τον επιπρόσθετο θρυμματισμό είτε με υδραυλική σφύρα είτε με την χρήση εκρηκτικών υλών.

Η εξόρυξη γίνεται σε δυο επιμελώς διαχωρισμένα στάδια,

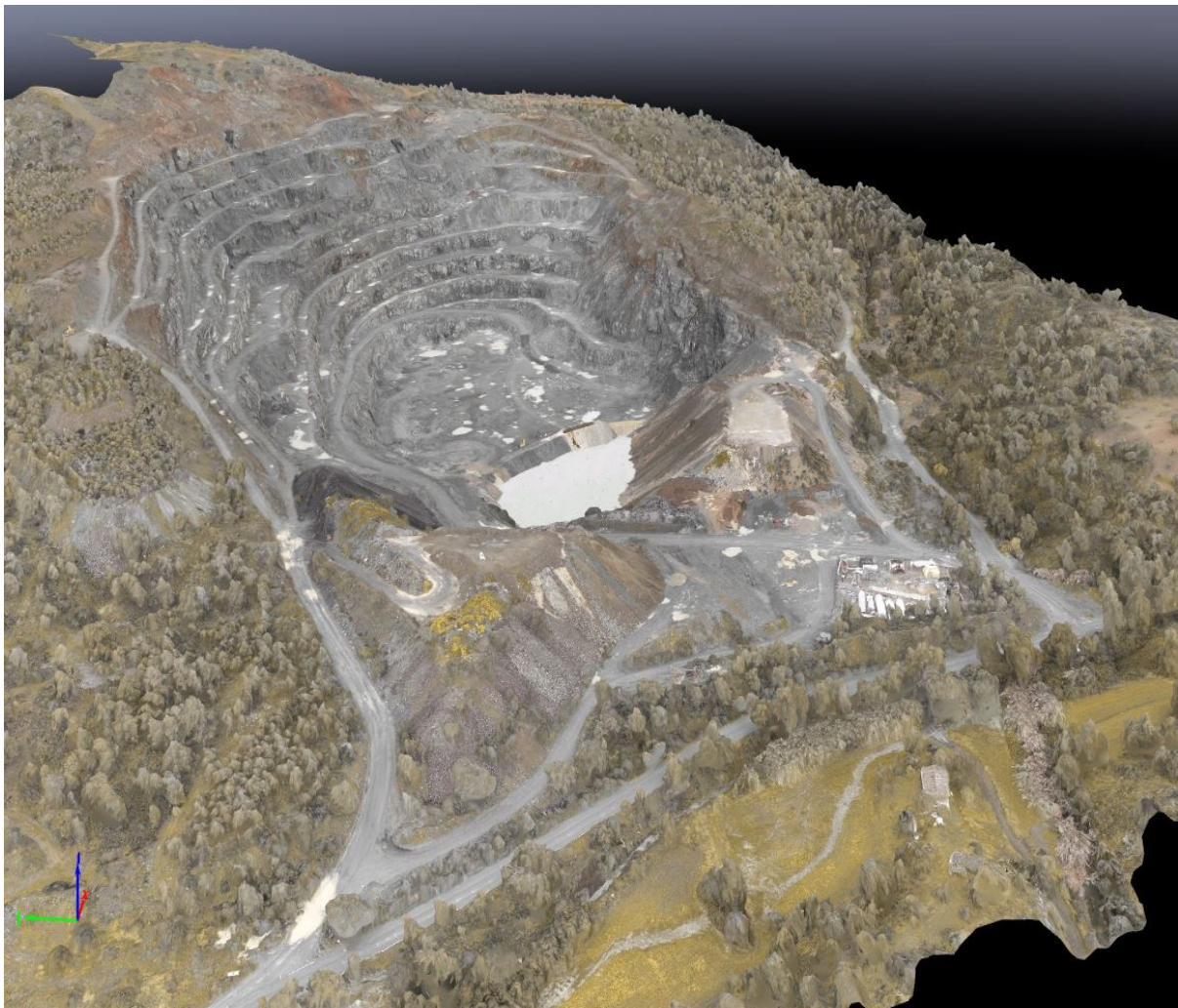
- την αποκάλυψη του χρήσιμου πετρώματος από τα άγωνα ή εκτός των επιθυμητών προδιαγραφών τμημάτων του πετρώματος, και
- την εξαγωγή του επιθυμητού χρήσιμου πετρώματος

3.3 Έργα υποδομής

Η προσπέλαση στο λατομείο γίνεται διαμέσου ασφαλτωμένου δρόμου. Σε γενικές γραμμές θα μπορούσε να λεχθεί πως το δίκτυο της περιοχής είναι ικανοποιητικό και επιτρέπει την εύκολη πρόσβαση προς όλα τα σημεία ενδιαφέροντος.

Οι βασικότερες οδικές αρτηρίες που ενώνουν την εν λόγω περιοχή με τις πόλεις της Λευκωσίας, Λεμεσού και Λάρνακας είναι:

- Λευκωσίας-Λάρνακας
- Λευκωσίας-Λεμεσού



Φωτογραφία 3.2: Λατομείο και δρόμοι προσπέλασης

3.4 Μηχανολογικός εξοπλισμός

Τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στο λατομείο έχουν αγοραστεί πρόσφατα και τηρούν τους τελευταίους ευρωπαϊκούς κανονισμούς, και είναι τα εξής: Τροχοφόροι και ερπυστριοφόροι φορτωτές, φορτηγά οχήματα, διατρητικές μηχανές, κρουστική σφύρα, μηχανή ανάμειξης νιτρικής αμμωνίας, βυτιοφόρο όχημα πετρελαίου. Ενώ τα μηχανήματα των εργασιών που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο είναι: βυτιοφόρο όχημα νερού, κινητός σπαστήρας, κινητό κόσκινο και πιο περιοδικά χρησιμοποιούν άλλα οχήματα όπως διαστρωτής (crater).



Φωτογραφία 3.3: Διάτρηση και γόμωση

3.5 Λειτουργία έργου

Η λειτουργία του λατομείου διέπεται από συγκεκριμένους μηχανισμούς οι οποίοι στηρίζονται σε μια απλή υποδομή η οποία καθιστά με την σειρά της τις διεργασίες απλές και γρήγορες, μα πάνω από όλα αποτελεσματικές. Οι διαδικασίες αυτές είναι η έρευνα, ο

σωστός σχεδιασμός στις διάφορες φάσεις της εξόρυξης, ανάπτυξη λατομείου, λατομικές εργασίες (αποκάλυψη, εξόρυξη, φόρτωση, μεταφορά και θραύση), αποκατάσταση του λατομείου και προστασία του περιβάλλοντος.

Κεφάλαιο 4° : Διάγραμμα ροής εργοστασίου

Σημαντικός ρόλος στην τελική ποιότητα των αδρανών υλικών διαδραματίζει η επιλογή και η διάταξη των θραυστήρων και των κοσκίνων του εργοστασίου.

Η διάταξη των εργοστασίων σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μπορεί να ικανοποιεί και τους πιο απαιτητικούς πελάτες από άποψη ποιοτικών προδιαγραφών, αλλά και από άποψη ποσότητας (δυναμικότητας).

Τα εργοστάσια αποτελούνται από τρεις σκυροθραυστικές μονάδες. Την μονάδα A&B θραύσης, την μονάδα A και την μονάδα B.

4.1 Μονάδα A & B θραύσης

Είναι υπεύθυνη για την πρωτογενή και δευτερογενή θραύση του υλικού και αυτό επιτυγχάνεται με 2 θραυστήρες. Έχει δυναμικότητα της τάξης των 700-800 Μ.Τ / ώρα και τροφοδοτεί μέσω tunnels – stocks τις άλλες δύο μονάδες παραγωγής τελικών προϊόντων. Αποτελείται από τα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις. Επίσης σε αυτή τη μονάδα γίνονται οι δύο πρώτες θραύσεις του πετρώματος και παράγονται τα προϊόντα 'B' ποιότητας (υποθεμέλιο και άμμος). (Διάγραμμα ροής 4.1)

4.2 Σκυροθραυστική Μονάδα 'Α'

Είναι η βασική μονάδα παραγωγής τελικών προϊόντων με δυναμικότητα πέραν των 300 Μ.Τ / ώρα.

Η τροφοδοσία της επιτυγχάνεται με μεταφορική ταινία η οποία παίρνει το υλικό από tunnel. Το υλικό της τροφοδοσίας πέφτει σε κόσκινο διπλού καταστρώματος, το παραμένον του κοσκίνου πέφτει σε κωνικό σπαστήρα ο οποίος είναι υπεύθυνος για την μείωση του μεγέθους του υλικού, έτσι ώστε να μπορούν οι επόμενοι θραυστήρες να επεξεργαστούν το τελικό προϊόν. Το υλικό μεταφέρεται στο σιλό και τροφοδοτείται κατευθείαν στους θραυστήρες για τελικά προϊόντα.

Η άμμος 0/4mm βγαίνει σαν τελικό προϊόν που ικανοποιεί ποιοτικά το πρότυπο CYSEN 13139. Ο κυριότερος λόγος που αφαιρείται είναι για να αποφεύγεται η έμφραξη των κωνικών θραυστήρων σε περίπτωση που το υλικό τροφοδοσίας έχει υψηλή περιεκτικότητα υγρασίας και να επιτυγχάνεται η ομαλή λειτουργία τους. Για την επίτευξη υλικού που πληροί αυστηρές ποιοτικές προδιαγραφές υπάρχει η δυνατότητα τροφοδοσίας του τελικού προϊόντος 10/32mm το οποίο μπορεί να δώσει τις καλύτερες ποιοτικές προδιαγραφές γιατί είναι το καλύτερο ποιοτικά πέτρωμα.

Επίσης η μονάδα A παράγει υλικό 4/10 πλυμένο για τους πελάτες που επιζητούν υλικό για οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι λόγοι που πλένεται το κοκκομετρικό κλάσμα 4/10 mm είναι η

μείωση της περιεκτικότητας της παιπάλης και η δημιουργία κεκορεσμένου υλικού όπως προβλέπεται από το πρότυπο CYS EN12620 για την παραγωγή οπλισμένου σκυροδέματος.

Τέλος στην μονάδα Α παράγεται και πλυμένη άμμος στην οποία μειώνεται η παιπάλη από 13% σε 4-5%. (Διάγραμμα 4.2)

4.3 Σκυροθραυστική Μονάδα 'Β'

Είναι βοηθητική μονάδα παραγωγής τελικών προϊόντων. Χρησιμοποιείται συμπληρωματικά της Μονάδας Ά', κυρίως για την παραγωγή άμμων CYS EN 13139 και 13043. (Διάγραμμα 4.3)

4.4 Μονάδα ανακύκλωσης αδρανών υλικών

Στην μονάδα ανακύκλωσης γίνεται συλλογή, διαλογή, θραύση, διαβάθμιση, και ταξινόμηση των ανακυκλωμένων υλικών με σκοπό την παραγωγή υλικών που να πληρούν τις απαιτήσεις των χρήσεων για τις οποίες θα προορίζονται. Τα υλικά αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επιχωματώσεις, θεμέλια, για χρήση στην οικοδομική βιομηχανία, οδοποιία και γενικότερα σε έργα πολιτικής μηχανικής.

Τα υλικά που παραλαμβάνονται είναι τα εξής:

- Διάφορα είδη εδαφών και πετρωμάτων που προέρχονται από εκσκαφές (άμμος, χαλίκι, χαβαροχάλικο, πυριγενή πετρώματα)
- Σκυρόδεμα οπλισμένο και μη,
- Ασφαλτικό σκυρόδεμα,
- Τούβλα, Πέτρες, Κεραμίδια
- Μάρμαρα, γρανίτες και κεραμικά
- Γυαλιά

4.5 Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας ανακύκλωσης αδρανών υλικών

Γενικά

Η οργάνωση του εργοταξίου της υφιστάμενης μονάδας έχει ως ακολούθως:

- Έλεγχος υλικών και Παραλαβή ή απόρριψη τους,
- Προσωρινή αποθήκευση,
- Διαλογή - προσωρινή αποθήκευση υλικών προς περαιτέρω επεξεργασία,
- Θραύση,

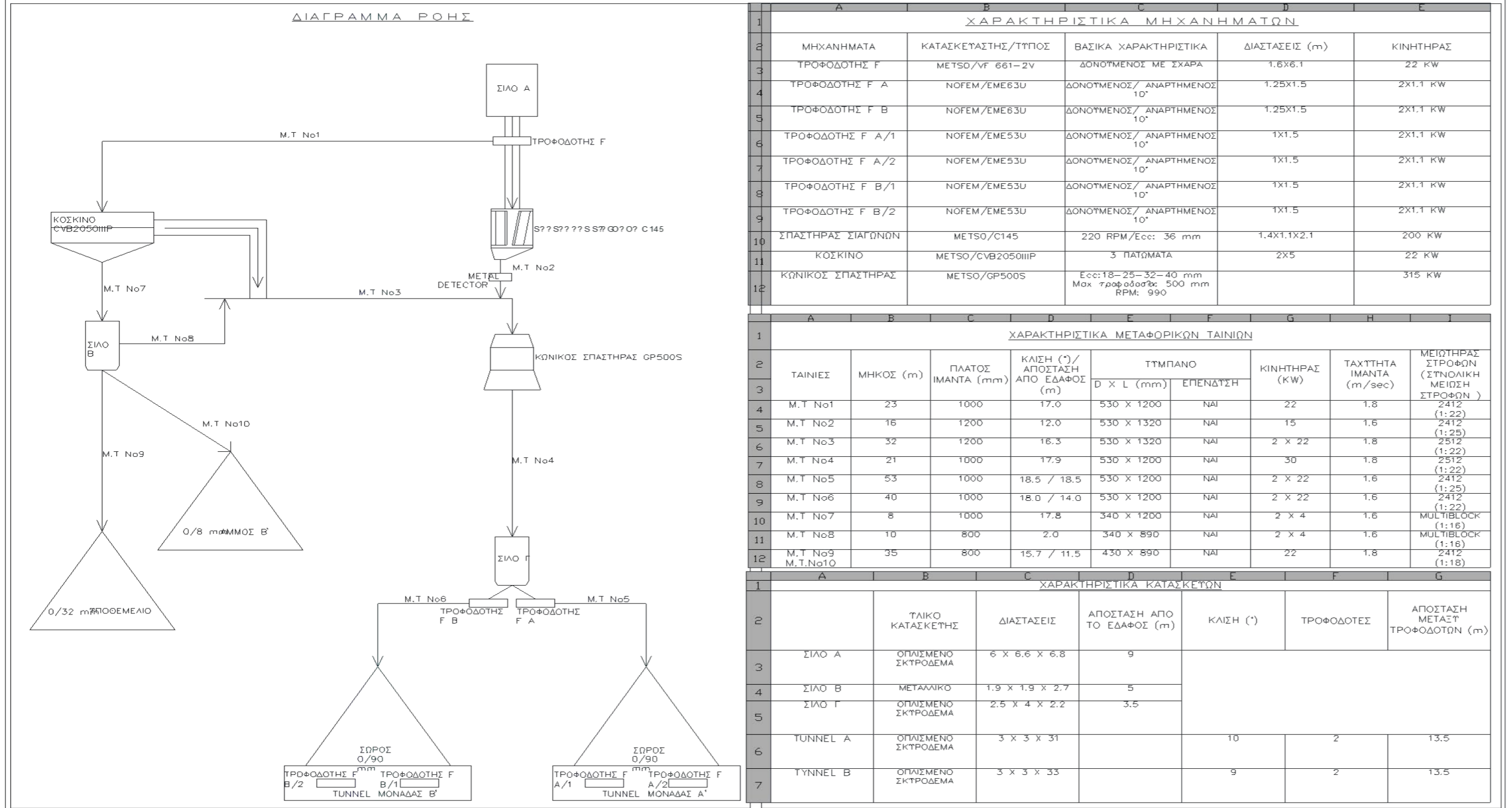
- Διαβάθμιση και ταξινόμηση,
- Αποθήκευση υλικών έτοιμων προς διάθεση ή/και για μελλοντική αξιοποίηση (π.χ. ασφαλτικό σκυρόδεμα), και
- Υγειονομική ταφή υπολειμμάτων

Η οργάνωση του εργοταξίου για την ανακύκλωση/παραγωγή ασφαλτικού σκυροδέματος θα έχει ως ακολούθως:

- Τροφοδότηση (αδρανών υλικών και ασφαλτικού σκυροδέματος προς ανακύκλωση)
- Ξήρανση για αφαίρεση της υγρασίας
- Διαβάθμιση σε κόσκια
- Ζύγιση
- Εισαγωγή υπό ορισμένες αναλογίες στον αναμκτήρα, στον οποίο εισέρχεται υπό μορφή σταγονιδίων και η θερμή άσφαλτος, και
- Φόρτωση των οχημάτων

ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ ΜΟΝΑΔΑ 'Α' ΚΑΙ 'Β' ΘΡΑΥΣΗΣ

Μ?ρτιο? 2018

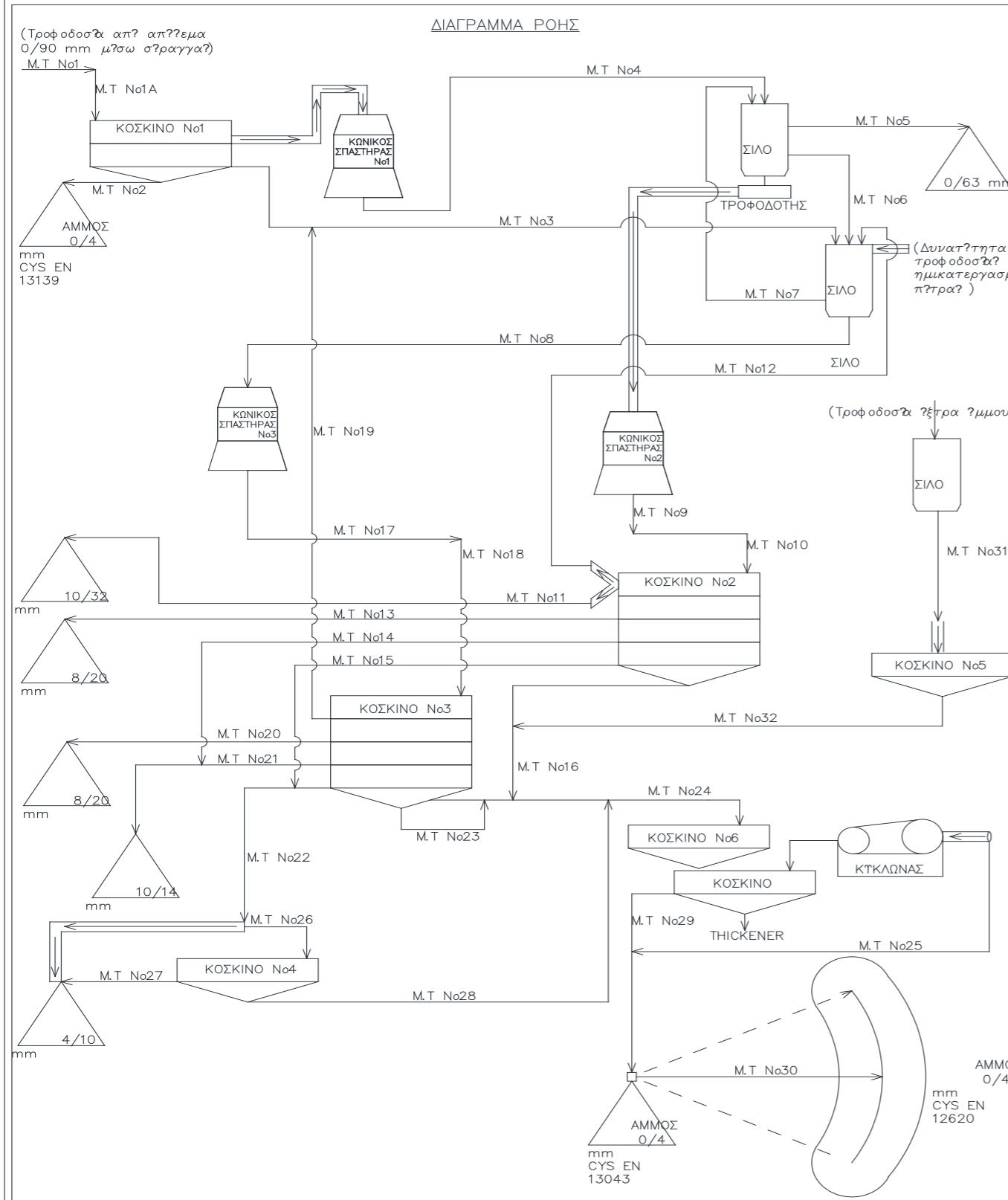


Σχήμα 4.1: Διάγραμμα Ροής Σκυροθραυστικής Μονάδας A και B θραύσης

ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ

ΣΚΥΡΟΘΡΑΥΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ Α'

Μάρτιο 2018



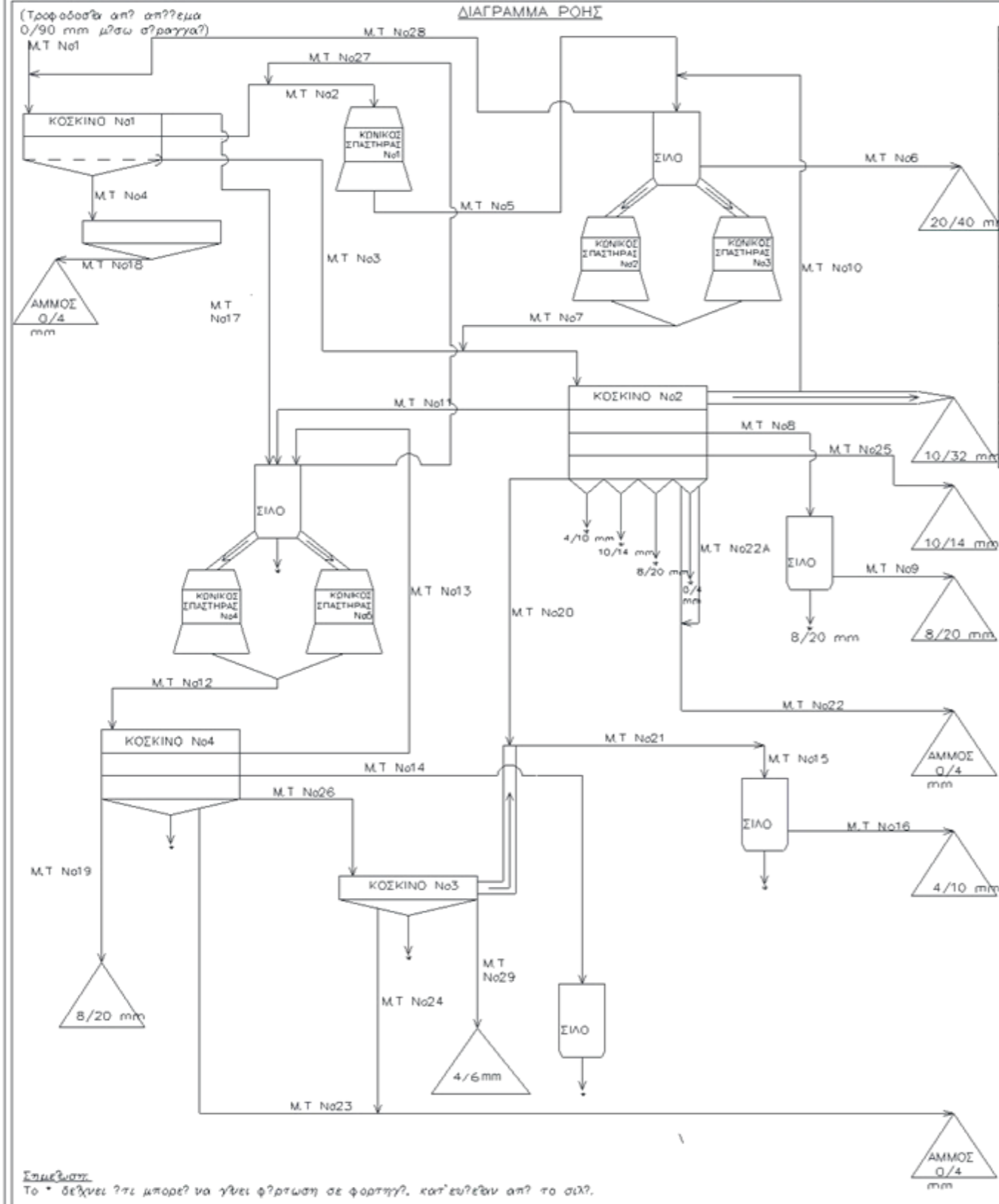
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ					
1	A	B	C	D	E
2	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ/ΤΥΠΟΣ	ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ (KW)
3	ΚΟΣΚΙΝΟ Νο1	METSO	3 ΠΑΤΩΜΑΤΑ	1800 x 4500mm	18.5
4	ΚΟΣΚΙΝΟ Νο2	LORO & PARISINI	4 ΠΑΤΩΜΑΤΑ	1800 x 5000 mm	30
5	ΚΟΣΚΙΝΟ Νο3	TELSMITH	4 ΠΑΤΩΜΑΤΑ	5' x 16'	30
6	ΚΟΣΚΙΝΟ Νο4	SANDVIK	3 ΠΑΤΩΜΑΤΑ	2000 x 1200	5
7	ΚΟΣΚΙΝΟ Νο5	ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	1 ????	1000 x 1200	3
8	ΚΟΣΚΙΝΟ Νο6	ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	1 ????		2.0
9	ΚΩΝΙΚΟΣ ΣΠAΣTHPAP Νο1	BOLIDEN ALLIS H4000	ECA , Ecc: 16-20-24:2		150
10	ΚΩΝΙΚΟΣ ΣΠAΣTHPAP Νο2	SANDVIK 4800	MF , Ecc: 32-36-40-44:2		220
11	ΚΩΝΙΚΟΣ ΣΠAΣTHPAP Νο3	METSO HP300	MFB-STD Fine		220

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ									
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2	ΤΑΙΝΙΕΣ	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤΟΣ (mm)	ΚΛΙΣΗ (°) / ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΕΔΑΦΟΣ (m)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΥΜΠΑΝΟΥ (mm)	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ (KW)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΙΜΑΝΤΑ (m/sec)	ΜΕΙΩΤΗΡΑΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΙΩΣΗ ΣΤΡΟΦΩΝ)	ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ (Μ.Τ)
3	M.T Νο1	31	1000	10.5	530, Επεινδ	18.5	1.4	12 1/min	
4	M.T Νο1A	42.5	1000	14.5	530, Επεινδ	18.5	1.6	12 1/min	
5	M.T Νο2	34	700	17.5	340, Επεινδ	15	1.6	13/1	
6	M.T Νο3	25	600	13	430, Επεινδ	22	1.1	20/1	
7	M.T Νο4	22	1000	18	450, Επεινδ	11	1.5	20/1	
8	M.T Νο5	8	650	0/4	280	2.5	1.5	13/1	171
9	M.T Νο6	13	800	17	350	5	1.5	13/1	
10	M.T Νο7	14	800	25	360, Επεινδ	11	1.7	13/1	
11	M.T Νο8	25	600	12	400, Επεινδ	15	1.2	20/1	
12	M.T Νο9	11	600	5	420	11	1.1	20/1	
13	M.T Νο10	40	650	16	460, Επεινδ	12.5	1.7	20/1	
14	M.T Νο11	27	600	/9	400, Επεινδ	11	1.5	20/1	1950
15	M.T Νο12	18	600	9	460	11	1.3	20/1	
16	M.T Νο13	31	600	15/13	500, Επεινδ	11	1.5	20/1	5900
17	M.T Νο14	28	700	10	360, Επεινδ	15	2	20/1	
18	M.T Νο15	28	700	10	360, Επεινδ	15	2	20/1	
19	M.T Νο16	22	700	6	360, Επεινδ	11	1.7	20/1	
20	M.T Νο17	18	700	15	160	15	1.6	20/1	
21	M.T Νο18	27	600	20	160	18.5	2.7	13/1	
22	M.T Νο19	58	500	7	360	11	1.3	25/1	
23	M.T Νο20	20	650	17/10	360, Επεινδ	6.6	2.1	113 1/min	2700
24	M.T Νο21	18	700	21/10	360, Επεινδ	11	1.6	13/1	2700
25	M.T Νο22	22	700	20	360, Επεινδ	18	0.8	20/1	
26	M.T Νο23	4	550	18	160	5.5	2.1	20/1	
27	M.T Νο24	28	700	15	360, Επεινδ	15	2	13/1	
28	M.T Νο25	10	700	2	360, Επεινδ	9	2.2	13/1	
29	M.T Νο26	22	700	9	360, Επεινδ	18	2.2	20/1	
30	M.T Νο27	20	700	13/10	360, Επεινδ	18	2.2	20/1	2700
31	M.T Νο29	37	700	11	360, Επεινδ	18	2.1	20/1	
32	M.T Νο30	22	700	0/11	360, Επεινδ	15	160	20/1	5400
33	M.T Νο31	19.5	700	16	160, ?πεινδ	15	1.6	20/1	
34	M.T Νο32	5	600	5	160	7.5	160	A.T	

Σχήμα 4.2: Διάγραμμα Ροής Σκυροθραυστικής Μονάδας Α

ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ ΣΚΥΡΟΘΡΑΥΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ Β'

Μάρτιος 2018



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ				
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ/ΤΥΠΟΣ	ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ (KW)
ΚΟΣΚΙΝΟ No1	TELSMITH	2 ΠΑΤΩΜΑΤΑ (λειτουργεί με 2να π?τωμα)	5' x 12'	30
ΚΟΣΚΙΝΟ No2	TELSMITH	4 ΠΑΤΩΜΑΤΑ	6' x 16'	30
ΚΟΣΚΙΝΟ No3	LORO & PARISINI	2 ΠΑΤΩΜΑΤΑ	1500 x 4000 mm	30
ΚΟΣΚΙΝΟ No4	MEYSO	4 ΠΑΤΩΜΑΤΑ		
ΚΟΝΙΚΟΣ ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ No1	SVEDALA H4000	EC-EC2-20	45"	150
ΚΟΝΙΚΟΣ ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ No2	ALLIS CHARMERS H36	M-C2-29/25	36"	90
ΚΟΝΙΚΟΣ ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ No3	SVEDALA H36	M-C2-29/25	36"	90
ΚΟΝΙΚΟΣ ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ No4	SVEDALA H3000	F-F3-29	36"	90
ΚΟΝΙΚΟΣ ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ No5	SVEDALA H36	MF-F3-29/10	36"	90

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ								
ΤΑΙΝΙΕΣ	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤΟΣ (mm)	ΚΛΙΣΗ (°) / ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΕΔΑΦΟΣ (m)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΥΜΠΑΝΟΥ (mm)	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ (KW)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΙΜΑΝΤΑ (m/sec)	ΜΕΙΩΤΗΡΑΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΙΩΣΗ ΣΤΡΟΦΩΝ)	ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ (Μ.Τ)
M.T No1	60	1000	10	530, Επεισό	30	1.6	12 1/min	
M.T No2	16	800	13.5	240	11	0.8	1:16 (1:23)	
M.T No3	42	800	22	240	18.5	1.9	1:16 (1:11)	
M.T No4	12	600	18	225	7.5	0.9	100:2 (1:19)	
M.T No5	24	600	23	240	11	0.9	(1:20)	
M.T No6	30	650	8 / 5	230	7.5	1.03	40:2 (1:17)	300
M.T No7	24	500	12	225	11	1.5	1:16 (1:17)	
M.T No8	3.5	650	2	400	5.5	0.4	(1:76)	
M.T No9	22	650	23 / 12	210	5.5	1.1	(1:15)	4000
M.T No10	28	500	2	200	7.5	0.6	(1:25)	
M.T No11	12	600	17	200	11	0.7	(1:22)	
M.T No12	30	600	16	200	11	0.6	1:16 (1:25)	
M.T No13	24	600	10	200	11	0.6	1:16 (1:25)	
M.T No14	4	500	1.5	170	4	0.8	(1:16)	
M.T No15	8	550	8	450	4	0.5	(1:68)	1400
M.T No16	15	650	30 / 8	150	5.5	1.1	(1:10)	
M.T No17	28	500	10	200	7.5	0.8	1:16 (1:17)	
M.T No18	20	600	28 / 7	200, Επεισό	7.5	2	13:1 (1:8)	900
M.T No19	30	550	18	470, Επεισό	12	1.3	(1:11)	11000
M.T No20	14	650	13.5	370, Επεισό	5.5	2	(1:14)	
M.T No21	22	500	3.6	370, Επεισό	11	1.5	(1:19)	
M.T No22	24	650	22 / 13	370, Επεισό	11	1.5	20:1 (1:19)	6000
M.T No23	7	500	15	370, Επεισό	7.5	1.5	(1:15)	
M.T No24	23	650	26 / 13	450, Επεισό	15	2	Α.Τ	6000
M.T No25	23	650	10	320	15	1.3	Α.Τ	
M.T No26	25	650	20 / 9	450, Επεισό	15	2	(1:17)	2000
M.T No27	28	700	19	470, Επεισό	11	1.5	(25:1)	
M.T No28	23	600	16	350	11	1.3	13:1	
M.T No29	5.5	650	18	470, Επεισό	7.5	1.1	13:1	
M.T No30	23	500	16	360	15	1.5	Α.Τ	

Σχήμα 4.3: Διάγραμμα Ροής Σκυροθραυστικής Μονάδας Β

4.6 Ετήσια συνολική παραγωγή του λατομείου (ανά μονάδα, είδος και ποιότητα προϊόντων)

Μονάδα Α

Κατηγορία Υλικών λατομείου	Παραγωγή (ton/hour)	Παραγωγή (ton/year)
Άμμος 0/4	90	186 500
Σκύρα 4/10	85	176 000
Σκύρα 8/20	85	176 000
Σκύρα 10/14	20	41 500
Άμμος 0/4 (ΑΒ)	20	41 500
Σκύρα 20/32	50	103 500
Σύνολο	370	725 500

Μονάδα Β

Κατηγορία Υλικών λατομείου	Παραγωγή (ton/hour)	Παραγωγή (ton/year)
Άμμος 0/4 (ασφαλτικό)	40	89 000
Άμμος 0/4 (σουβά)	30	62 000
Σκύρα 4/10	90	186 500
Σκύρα 8/20	90	186 500
Σκύρα 10/14	35	72 500
Άμμος 0/4 (ΑΒ)	15	31 000
Σύνολο	300	627 500

Μονάδα Α & Β θραύσης

Κατηγορία Υλικών λατομείου	Παραγωγή (ton/hour)	Παραγωγή (ton/year)
Υποθεμέλιο (crusher run B)	100	194 250
Άμμος Β	65	126 000

Κεφάλαιο 5^ο: Σχεδιασμός Εκμετάλλευσης

5.1 Γενικά

Ο σχεδιασμός κάθε εκμετάλλευσης πρέπει να στηρίζεται σε 3 βασικούς παραμέτρους, την οικονομικότητα, την ασφάλεια, και την περιβαλλοντική προστασία.

Όταν κάποια συγκέντρωση δύναται να υποστεί εκμετάλλευση για την παραγωγή χρήσιμων πρώτων υλών αποφέροντας κέρδος, τότε ονομάζεται κοιτάσμα . Στις εκμεταλλεύσεις όπου η εξόρυξη δεν είναι οικονομικά συμφέρουσα, η συγκέντρωση λέγεται εμφάνιση. Έτσι η εκμετάλλευση οποιουδήποτε ορυκτού ή μεταλλεύματος αποτελεί μια οικονομική δραστηριότητα, η οποία θα πρέπει να έχει θετικά οικονομικά αποτελέσματα.

Κατά το σχεδιασμό της εκμετάλλευσης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να προτείνονται μέτρα για την αντιμετώπιση τους. Επίσης η ασφάλεια αποτελεί προαπαιτούμενο κατά τη φάση του σχεδιασμού μιας εκμετάλλευσης. Εάν κατά την φάση του σχεδιασμού αγνοηθεί κάποιος από τους πιο πάνω παράγοντες, μπορεί να οδηγήσει και στον τερματισμό της δραστηριότητας.

Σημαντικός είναι ο προσδιορισμός των παρακάτω χαρακτηριστικών στο σχεδιασμό μιας εκμετάλλευσης:

- Όρια εκμετάλλευσης
- Γεωμετρικά χαρακτηριστικά εκσκαφής
- Απολήψιμα αποθέματα
- Η διάρκεια των φάσεων και της χρονικής εξέλιξης της εκμετάλλευσης
- Η περιοχή και ο τρόπος απόθεσης των στείρων υλικών
- Η αποκατάσταση – αξιοποίηση του χώρου εκμετάλλευσης μετά το πέρας της εκμετάλλευσης

Ο σχεδιασμός μιας εκμετάλλευσης αποτελεί μια δυναμική διαδικασία η οποία ξεκινάει κατά τη φάση της μεταλλευτικής έρευνας και τερματίζει με το πέρας των εργασιών.

Η εκμεταλλευσιμότητα ενός κοιτάσματος εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Οι σημαντικότεροι παράγοντες είναι:

- Περιεκτικότητα σε χρήσιμα συστατικά μετρούμενη σε % ή ppm . Πρέπει να υπερβαίνει το κατώτερο όριο εκμεταλλευσιμότητας, ένα όριο που τίθεται από οικονομικούς περιορισμούς
- Το βαθμό βεβαιότητας των αποθεμάτων. Ο βαθμός βεβαιότητας των αποθεμάτων διακρίνεται σε βέβαια, σε πιθανά, και δυνατά. Βέβαια είναι τα αποθέματα που έχουν εξακριβωθεί με συστηματική δειγματοληψία, γεωχημικές, και γεωφυσικές διασκοπήσεις. Όταν η παραπάνω έρευνα δεν είναι πλήρης τότε τα αποθέματα χαρακτηρίζονται ως πιθανά. Τέλος τα δυνατά αποθέματα χαρακτηρίζονται λαμβάνοντας υπόψη την γεωμετρία του κοιτάσματος και τον τεκτονισμό
- Τρόπος εμφάνισης του μεταλλεύματος: ιστός, σύνδρομα ορυκτά και παραπροϊόντα

- Δυνατότητα απόληψης: γεωγραφική θέση, γεωμορφολογικές, υδρολογικές συνθήκες περιοχής, εγγύτητα σε κατοικημένη περιοχή, χώροι με ιστορικό – αρχαιολογικό ενδιαφέρον
- Τρόπος εξόρυξης: υπαίθρια ή υπόγεια εκμετάλλευση
- Κόστος μεταφοράς
- Έργα υποδομής (οδικά, κτηριακά)
- Τιμή του μεταλλεύματος: η διακύμανση της τιμής του μετάλλου μας προσδιορίζει κατά πόσο είναι δυνατόν η εξόρυξη φτωχών κοιτασμάτων ή κοιτασμάτων με μεγάλο κόστος εξόρυξης
- Τεχνολογία: αφορά τόσο θέματα εξόρυξης και εμπλουτισμού, όσο και θέματα αντιμετώπισης περιβαλλοντικών προβλημάτων

5.2 Βασικοί ορισμοί και στοιχεία του σχεδιασμού

Υπαίθρια εκμετάλλευση

Ονομάζεται οποιαδήποτε εκμετάλλευση στερεών πρώτων υλών, η οποία κρίνεται οικονομικά συμφέρουσα

Άγονα και υπερκείμενα

Είναι το πέτρωμα που περιβάλλει το κοίτασμα και δεν έχει οικονομική σημασία. Άγονα χαρακτηρίζονται και τα χαμηλής ποιότητας τμήματα του κοιτάσματος των οποίων η επεξεργασία μετά την εξόρυξη είναι ασύμφορη. Υπερκείμενα χαρακτηρίζονται τα άγονα που υπέρκεινται του κοιτάσματος και πρέπει να απομακρυνθούν για να πραγματοποιηθεί η εκμετάλλευση.

Αποκάλυψη

Η εξόρυξη και η απομάκρυνση των αγόνων από το μέτωπο. Η φάση της εργασίας αυτής γίνεται πριν την έναρξη της παραγωγής του ορυκτού ή του μεταλλεύματος.

Σχέση αποκάλυψης

Ορίζεται ως ο αριθμός των μονάδων όγκου ή βάρους αγόνων που πρέπει να απομακρυνθούν για να αποκαλυφθεί μία μονάδα χρήσιμου προϊόντος και δίνεται από τη σχέση:

$$\Sigma A = \frac{\text{Άγωνα (m}^3\text{)}}{\text{Χρήσιμο συστατικό (ton ή m}^3\text{)}}$$

Κλίση πρανούς

Η γωνία ενός πρανούς με το οριζόντιο επίπεδο

Γωνία κατολίσθησης

Είναι η κλίση του πρανούς, φυσικού ή τεχνητού, στην οποία ξεκινά η κατολίσθηση

Γωνία φυσικού πρανούς

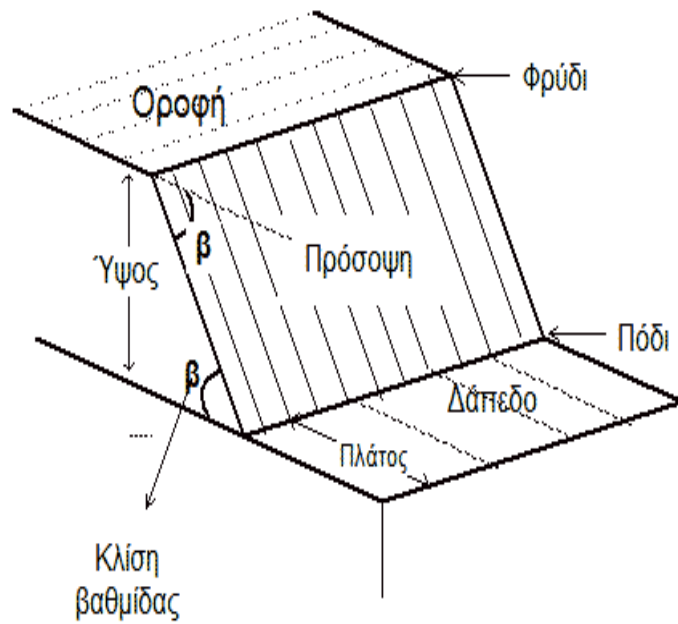
Είναι η μέγιστη κλίση υπό την οποία σωρός χαλαρού ή θραυσμένου υλικού βρίσκεται σε ισορροπία

Βαθμίδα

Αποτελείται από δύο ελεύθερες επιφάνειες: μία οριζόντια και μία κατακόρυφη ή κεκλιμένη με μεγάλη κλίση.

Η βαθμίδα αποτελεί μονάδα παραγωγής και χαρακτηρίζεται με βάση την κλίση, το πλάτος, το ύψος, το φρύδι και το πόδι.

Το μήκος και η κατεύθυνση προς την οποία αναπτύσσεται η βαθμίδα εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κοιτάσματος, τη μορφολογία και το βάθος.



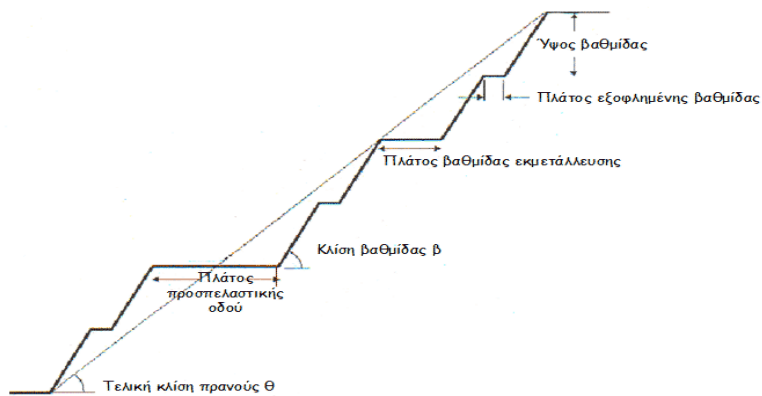
Σχήμα 5.1: Γεωμετρικά χαρακτηριστικά βαθμίδας

Είδη βαθμίδων

- Ανοικτές βαθμίδες. Αναπτύσσονται όταν η εκμετάλλευση πραγματοποιείται στην πλαγία ενός λόφου.
- Κλειστές βαθμίδες. Αναπτύσσονται σε βάθος δημιουργώντας μια χοανοειδή εκσκαφή.

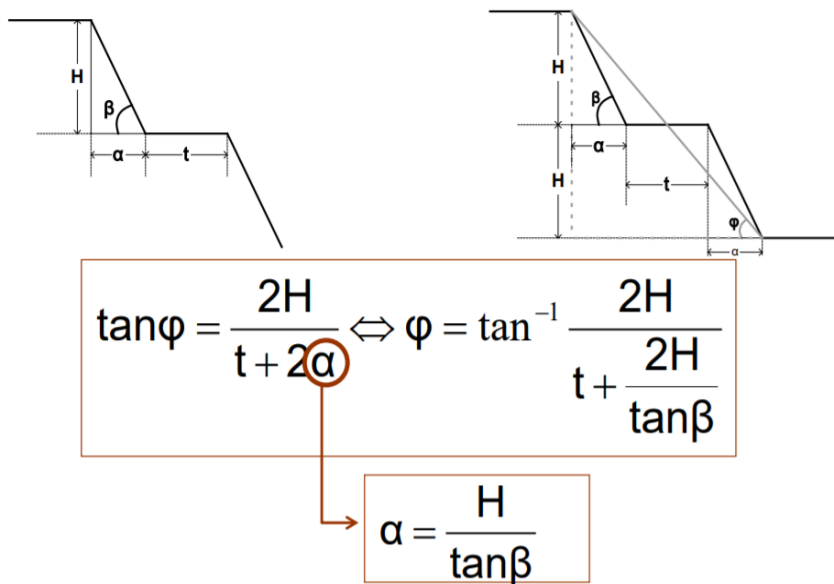
Κλίση πρηνούς εκμετάλλευσης

Είναι η κλίση των πρηνών εκμετάλλευσης προς το οριζόντιο επίπεδο, οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης. Μέγιστη, τελική ή οριακή κλίση είναι η κλίση στην οποία μπορεί να φθάσει με ασφάλεια η εκμετάλλευση κατά την τελική φάση.



Σχήμα 5.2: Πρανές Εκμετάλλευσης

Υπολογισμός κλίσης πρανούς



Σχήμα 5.3: Υπολογισμός κλίσης πρανούς εκμετάλλευσης (πρανές αποτελούμενο από δύο βαθμίδες)

Όπου:

β = κλίση βαθμίδας

H = ύψος βαθμίδας

t = πλάτος βαθμίδας

ϕ = κλίση συνολικού πρηνούς

Τελική περίμετρος εκμετάλλευσης

Είναι η μέγιστη οριζόντια ανάπτυξη της εκμετάλλευσης στην επιφάνεια του εδάφους

Εσωτερική και εξωτερική απόθεση

Ο χώρος ο οποίος γίνεται απόθεση των άγονων υλικών. Εσωτερική απόθεση είναι όταν πραγματοποιείται εντός της τελικής περιμέτρου, ενώ εξωτερική όταν πραγματοποιείται εκτός της περιμέτρου.

Κεφάλαιο 6^ο: Σχεδιασμός εκμετάλλευσης με χρήση του προγράμματος SURPAC

6.1 Γενικά

Η χρήση προγραμμάτων στο σχεδιασμό υπαίθριων και υπόγειων έργων παρέχει ένα πλήθος δυνατοτήτων στο μηχανικό, όπως η ταχύτητα, δυνατότητα δημιουργίας και αξιολόγησης εναλλακτικών σχεδίων εκμετάλλευσης, ακρίβεια στις μετρήσεις, απεικόνιση σε τρεις διαστάσεις και δυνατότητα παρακολούθησης της εξέλιξης εργασιών με τη βοήθεια τοπογραφικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή.

Στο στάδιο της προμελέτης ο σχεδιασμός είναι σημαντικός για να υπολογιστεί η ποσότητα του υλικού, για το πώς θα ξεκινήσει την πρόσβαση στο υλικό, για την καταγραφή των ποιοτήτων στα σημεία που υπάρχουν και για να υπολογίσει τα χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσης όπως συνολική κλίση πρανούς, κλίση βαθμίδων, ύψος βαθμίδων και πλάτος βαθμίδων.

Επίσης μπορεί να υπολογιστεί και η ποσότητα της αποκάλυψης του κοιτάσματος αν χρειάζεται, και μετά να βρεθεί ο βαθμός αποκάλυψης έτσι ώστε να μπορεί να γίνει σωστή κοστολόγηση του υλικού.

Όλα τα παραπάνω συμβάλουν στο σωστό προγραμματισμό γνωρίζοντας έτσι το χώρο που χρειάζεται για την απόθεση του χρήσιμου υλικού και του στείρου, την ταμειακή ροή και φυσικά στην σωστή λειτουργία του λατομείου σύμφωνα με την ζήτηση του υλικού και τις απαιτήσεις των πελατών.

Στο στάδιο όπου ο σχεδιασμός γίνεται σε υφιστάμενο έργο σε βοηθάει να γνωρίσεις τα αποθέματα και με τις υφιστάμενες πωλήσεις βρίσκεις το χρόνο ζωής του λατομείου, και αναλόγως ζητάς επέκταση ή γίνεται προγραμματισμός για αποκατάσταση του έργου.

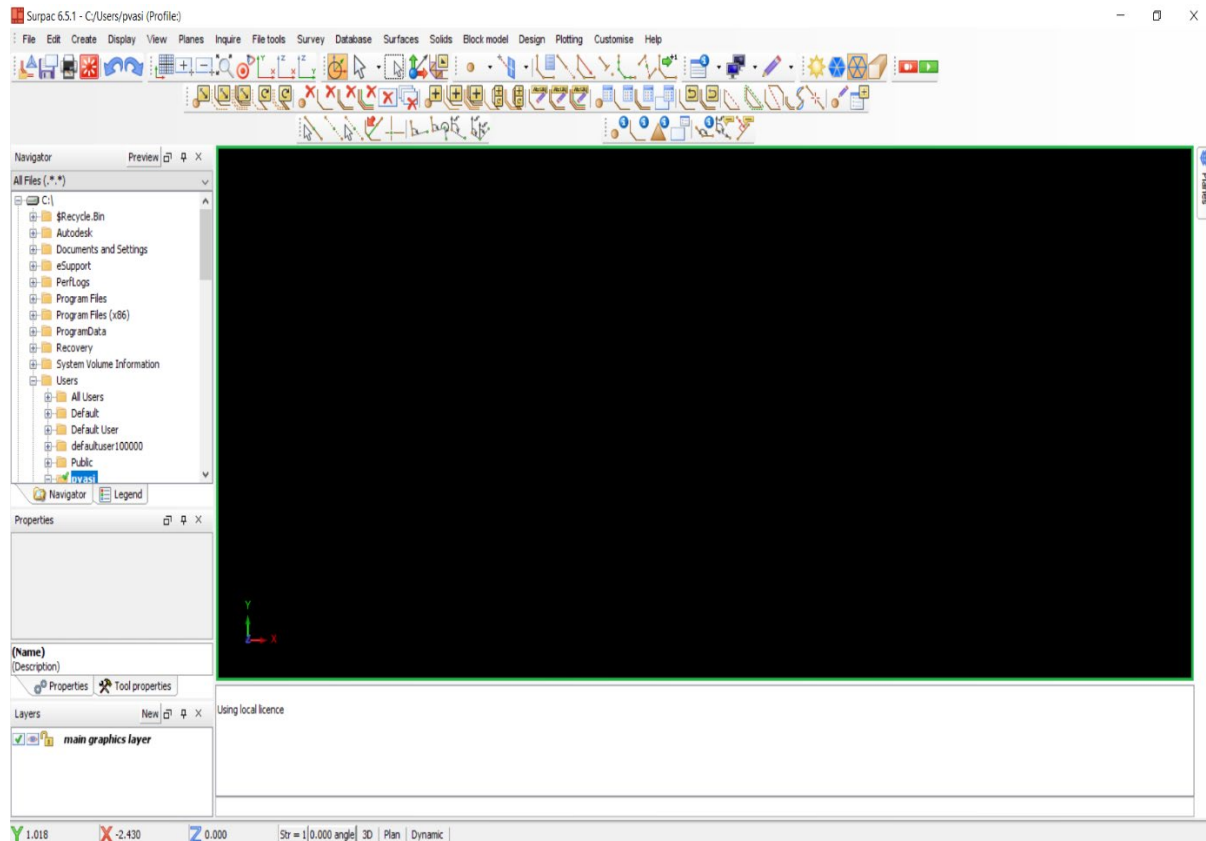
Επίσης σε βοηθά να γνωρίζεις τον βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο πλάνο της εταιρείας ανάλογα με τις πωλήσεις.

Άλλη χρήση του σχεδιασμού με την χρήση προγράμματος είναι με την αλλαγή της κλίσης μπορείς να υπολογίσεις πόσο υλικό χάνεις ή κερδίζεις.

6.2 Λογισμικό SURPAC

Το μεταλλευτικό λογισμικό SURPAC είναι ένα ολοκληρωμένο πακέτο λογισμικού εξειδικευμένο στον σχεδιασμό υπόγειων και υπαίθριων εκμεταλλεύσεων. Παρέχει τα απαραίτητα εργαλεία ώστε να μπορεί ο μηχανικός να σχεδιάσει, να παρακολουθεί τις μεταλλευτικές δραστηριότητες και να τροποποιεί το σχεδιασμό και τις παραμέτρους της εκμετάλλευσης ώστε να προσαρμόζεται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της πραγματικότητας.

Το λογισμικό είναι βασισμένο στην πραγματικότητα όπου ο κόσμος είναι τρισδιάστατος και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν για να τον αναπαραστήσουν θα πρέπει να είναι τρισδιάστατα.



Εικόνα 6. 1: Επιφάνεια εργασίας λογισμικού SURPAC

6.3 Διαδικασία ανάπτυξης μοντέλου ενός κοιτάσματος

6.3.1 Εισαγωγικά

Τα δύο κύρια στάδια για τη μοντελοποίηση ενός κοιτάσματος και την εκτίμηση των αποθεμάτων είναι τα ακόλουθα:

Βήμα 1^ο Δημιουργία βάσης δεδομένων μέσα στο πρόγραμμα

Η βάση αυτή θα περιέχει τα δεδομένα των γεωτρήσεων που έχουν προκύψει από το ερευνητικό στάδιο. Οι κύριες πληροφορίες που εισάγονται είναι οι συντεταγμένες των γεωτρήσεων στην επιφάνεια, η περιεκτικότητα του χρήσιμου συστατικού στα διάφορα βάθη της κάθε γεώτρησης, το συνολικό μήκος της γεώτρησης.

Στη συνέχεια πραγματοποιείται επεξεργασία των παραπάνω δεδομένων ώστε από τα αρχικά σημειακά δεδομένα να προκύψει εκτίμηση για τη μεταβολή τους κατά το μήκος της διάτρησης της κάθε γεώτρησης.

Βήμα 2^ο Δημιουργία block model του κοιτάσματος

Το μοντέλο που δημιουργείται προσαρμόζεται στις πραγματικές συνθήκες με την επιβολή τοπογραφικών περιορισμών αλλά και κοιτασματολογικών.

Η μεθοδολογία περιλαμβάνει την κατάτμηση του κοιτάσματος σε blocks. Οι διαστάσεις των blocks καθορίζονται από την πυκνότητα της δειγματοληψίας, τη μέθοδο εκμετάλλευσης και το μηχανικό εξοπλισμό. Για τη χωρική παρεμβολή της πληροφορίας της περιεκτικότητας του κάθε block χρησιμοποιούνται, συνήθως μέθοδοι, των αντιστρόφων αποστάσεων και η γεωστατιστική.

Τέλος από το block model του κοιτάσματος μπορούν να προκύψουν πληροφορίες σχετικά με το συνολικό όγκο και τη μάζα του κοιτάσματος και τις ποσότητες των στείων υλικών.

6.3.2 Δημιουργία βάσης δεδομένων

Τα δεδομένα των γεωτρήσεων για την δημιουργία της βάσης δεδομένων πάρθηκαν από την Ερευνητική Άδεια Επισκόπησης της εταιρείας όπου έγινε για την αξιολόγηση της ποιότητας των αποθεμάτων το 2012 και σε συνδυασμό με την επέκταση που δόθηκε στην εταιρία, η Σκύρα Λίμα ανέθεσε σε εξωτερικό συνεργάτη (Γεωκράτης ΛΤΔ) την εκπόνηση μελέτης για τον προσδιορισμό της γεωλογίας καθώς και των μηχανικών ιδιοτήτων του πετρώματος.

6.3.2.1 Δεδομένα γεωτρήσεων

Συνολικά ανορύχθηκαν δέκα δειγματοληπτικές ή μη γεωτρήσεις. Τρεις γεωτρήσεις βρίσκονται εντός του λατομικού χώρου και οι υπόλοιπες επτά σε περιοχή βορειοανατολικά και ανατολικά του υφιστάμενου προνομίου λατόμευσης όπου είναι και ο χώρος επέκτασης.

Η δειγματοληπτική ΒΗ 1 έφτασε το βάθος των 123 μέτρων, η δειγματοληπτική ΒΗ 2 τα 123 μέτρα, η δειγματοληπτική ΒΗ3 τα 141 μέτρα και η δειγματοληπτική ΒΗ 4 επίσης τα 141 μέτρα.

Η όρυξη της γεώτρησης ΒΗ 5 έφτασε σε βάθος 74,00 m και η ΒΗ 6 έφτασε σε βάθος 98 m. Οι γεωτρήσεις αυτές ορύχθηκαν για επιβεβαίωση ή και εμπλουτισμό των συμπερασμάτων που είχαν εξαχθεί από τις γεωλογικές - γεωτρητικές έρευνες.

Οι υπόλοιπες γεωτρήσεις ΒΗ Δ (28 m), ΒΗ Ε (25 m), ΒΗ Η (21 m) και ΒΗ Θ (28 m) έμειναν σε μικρό βάθος αφού αποσκοπούσαν στο να ευρεθεί το βάθος της επαφής διαβρωμένου – υγιούς πετρώματος.

Επίσης για τα αρχεία των γεωτρήσεων χρησιμοποιήθηκαν οι συντεταγμένες τους (x,y) και το υψόμετρο τους.

Συνολικά δημιουργήθηκαν 3 αρχεία:

- Το αρχείο collar όπου αποτελείται από τις συντεταγμένες των γεωτρήσεων, το υψόμετρο τους και το βάθος τους.
- Το assay όπου αποτελείται από τα βάθη των γεωτρήσεων ανάλογα με την ποιότητα τους
- Το survey που αποτελείται από το ύψος των γεωτρήσεων και την κατεύθυνση που έχουν

Holeid	y	x	z	Max_depth	Hole_path
BH1	364267.508	238846.693	371	123	LINEAR
BH2	364422.398	239055.266	395	123	LINEAR
BH3	364342.459	238995.266	403	141	LINEAR
BH4	364149.443	238629.266	239	141	LINEAR
BH5	364425.523	239136.519	390	74	LINEAR
BH6	364359.944	238647.266	373	98	LINEAR
BH_D	364417.406	239175.266	384	28	LINEAR
BH_E	364404.872	239163.266	378	25	LINEAR
BH_H	364329.795	239149.795	385	21	LINEAR
BH_T	364321.896	239227.266	372	28	LINEAR

Πίνακας 6.2: Αρχείο γεωτρήσεων collar

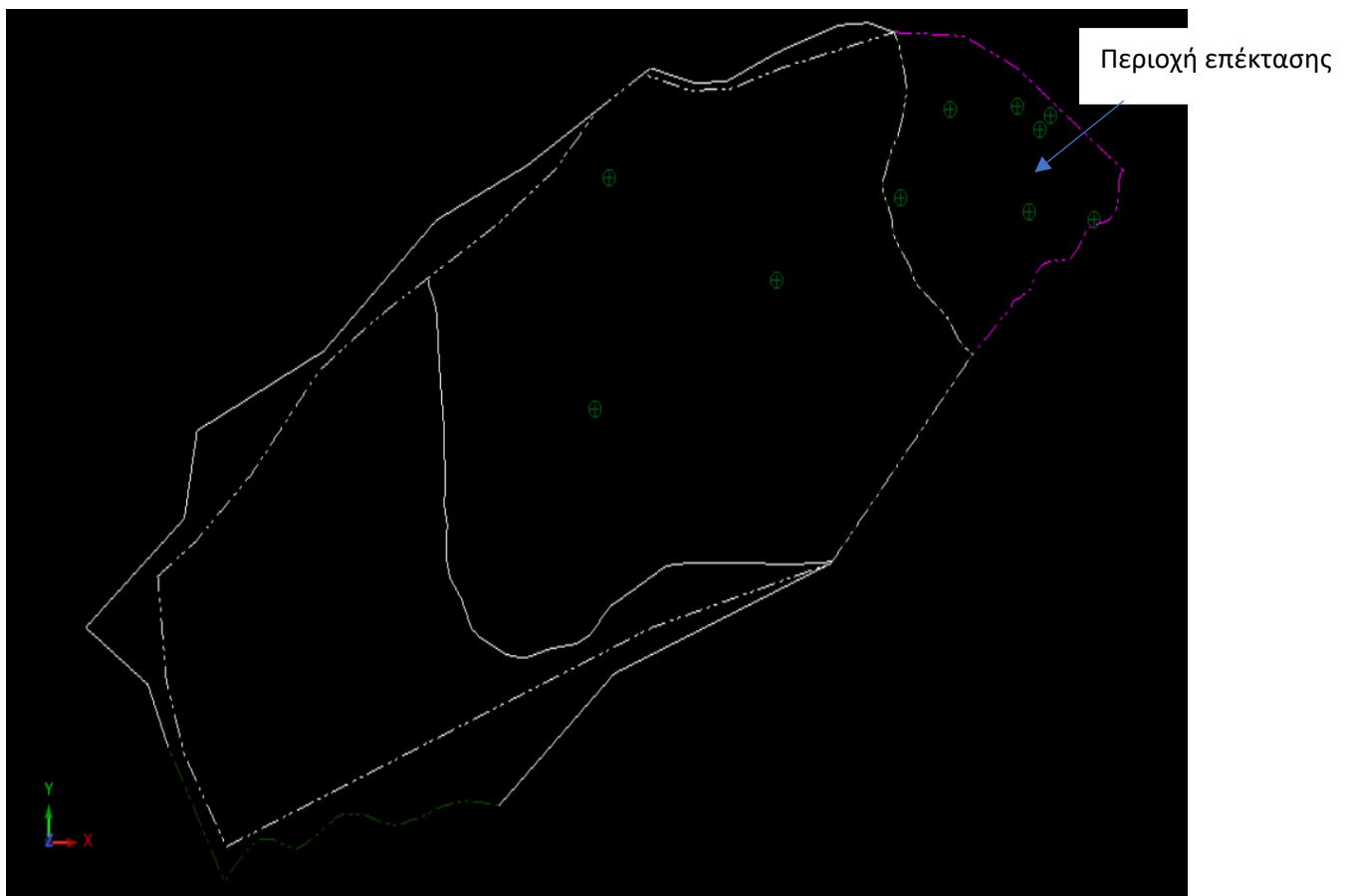
Holeid	Sample_id	Depth_from	Depth_to	Value_h
BH1	1	0	20	1
BH1	2	20	40	2
BH1	3	40	123	3
BH2	4	0	20	1
BH2	5	20	40	2
BH2	6	40	123	3
BH3	7	0	20	1
BH3	8	20	40	2
BH3	9	40	141	3
BH4	10	0	20	1
BH4	11	20	40	2
BH4	12	40	141	3
BH5	13	0	20	1
BH5	14	20	40	2
BH5	15	40	71	3
BH6	16	0	20	1
BH6	17	20	40	2
BH6	18	40	98	3

Πίνακας 6.3: Αρχείο γεωτρήσεων assay

Holeid	Depth	Dip	Azimuth
BH1	123	-90	0
BH2	123	-90	0
BH3	141	-90	0
BH4	141	-90	0
BH5	74	-90	0
BH6	98	-90	0
BH_D	28	-90	0
BH_E	25	-90	0
BH_H	21	-90	0
BH_T	28	-90	0

Πίνακας 6.4: Αρχείο γεωτρήσεων survey

Για την προβολή των γεωτρήσεων εισάγουμε τη βάση δεδομένων στο πρόγραμμα SURPAC και με κάποια σειρά εντολών μπορούν οι γεωτρήσεις να προβληθούν στην επιφάνεια εργασίας.



Εικόνα 6.5: Προβολή γεωτρήσεων μαζί με το προνόμιο και όριο εκσκαφής του λατομείου

6.3.3 Block model του κοιτάσματος

Το block model είναι μια βάση δεδομένων που αναπτύσσεται στο χώρο και αναφέρεται σε συγκεκριμένες ιδιότητες του. Χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση των ιδιοτήτων σε ένα συγκεκριμένο κομμάτι του χώρου (volume). Τα δεδομένα του block model αναφέρονται σε διακριτά στοιχεία όγκου τα οποία ονομάζονται blocks. Αυτά είναι παραλληλεπίπεδα τμήματα του προς μοντελοποίηση χώρου που δημιουργούνται από τον χρήστη. Στο κέντρο κάθε block αποδίδεται, με βάση τα δεδομένα των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων και με εφαρμογή μεθόδων χωρικής παρεμβολής μια τιμή περιεκτικότητας, η οποία αντιπροσωπεύει όλο το block.

Επίσης δίνεται η δυνατότητα, σε κάθε στάδιο δημιουργίας του μοντέλου, να εφαρμοστούν περιορισμοί. Οι περιορισμοί αυτοί μπορεί να είναι επίπεδες επιφάνειες και γεωμορφολογικά ανάγλυφα οι οποίοι περιορίζουν τον αριθμό των blocks ώστε η μοντελοποίηση του χώρου να είναι πιο αποτελεσματική.

6.3.3.1 Δημιουργία block model κοιτάσματος

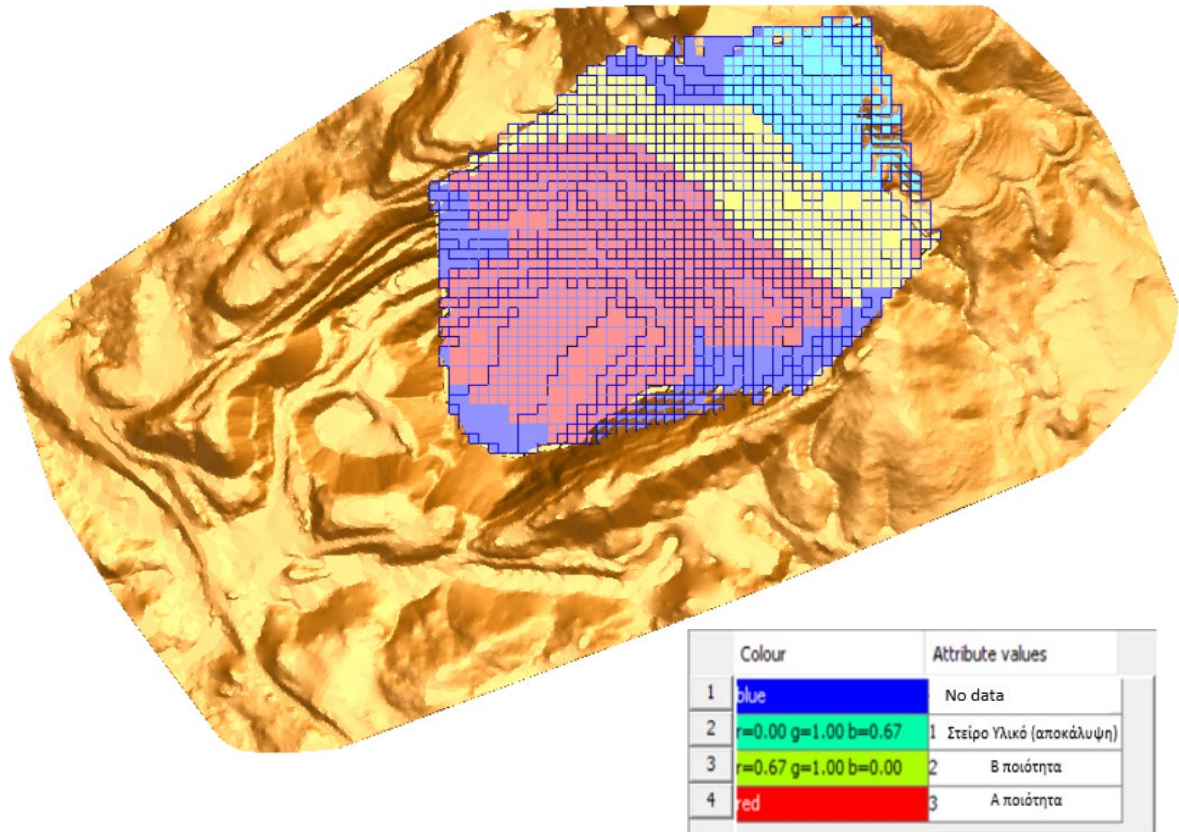
Τα αρχικά δεδομένα για την κατασκευή του μοντέλου αντλούνται από την βάση δεδομένων των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων που έχει δημιουργηθεί.

Στην συνέχεια ορίστηκαν τα στοιχεία του μοντέλου, οι συντεταγμένες του βάσης του ορίου εκσκαφής του λατομείου και το μέγεθος των blocks.

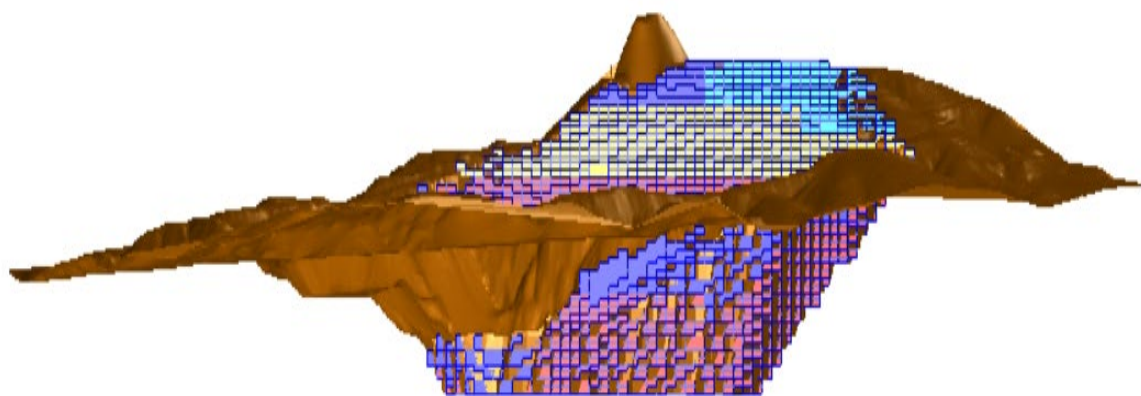
Ακολούθως ορίστηκαν παράμετροι με βάση τις οποίες τα blocks που δημιουργήθηκαν πήραν τιμές. Κάποιοι από τις παραμέτρους είναι :

- το πλήθος των γειτονικών δειγμάτων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη
- η μέγιστη ακτίνα
- το μέγιστο βάθος

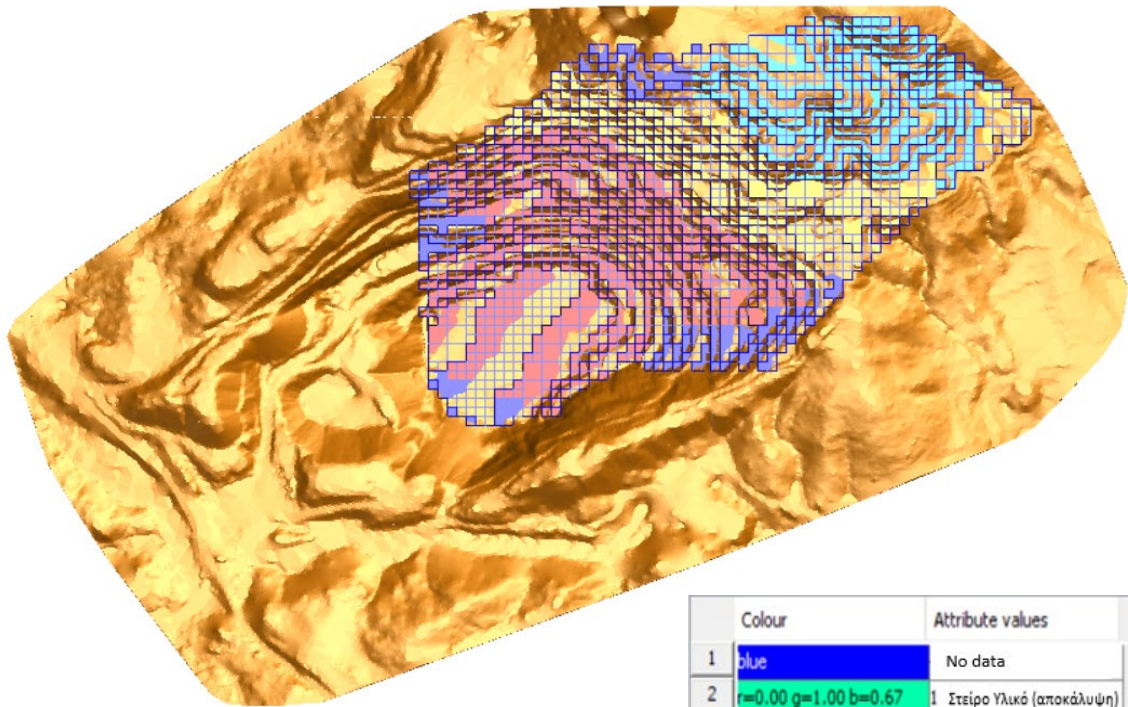
Οι παράμετροι αυτοί δεν είναι σταθερές. Έγιναν δοκιμές για να βρεθεί ο βέλτιστος συνδυασμός.



Ψηφιακό μοντέλο 6.7: Σχεδιασμός υφιστάμενου λατομείου μαζί με block model (κάτοψη)

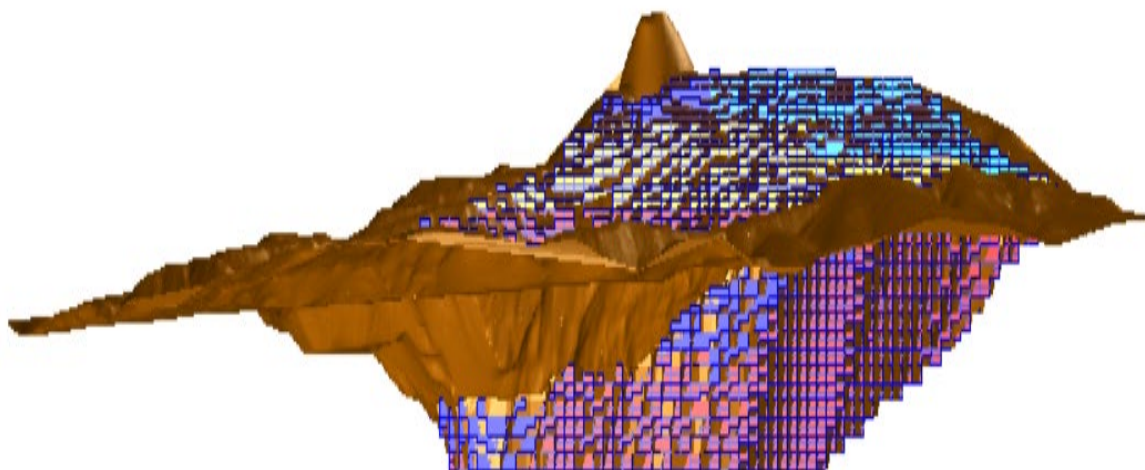


Ψηφιακό Μοντέλο 6.8: Σχεδιασμός υφιστάμενου λατομείου μαζί με block model (πλάγια όψη)



	Colour	Attribute values
1	blue	No data
2	r=0.00 g=1.00 b=0.67	1 Στείο Υλικό (αποκάλυψη)
3	r=0.67 g=1.00 b=0.00	2 Β ποιότητα
4	red	3 Α ποιότητα

Ψηφιακό Μοντέλο 6.9: Σχεδιασμός λατομείου μαζί με επέκταση και με block model (κάτοψη)



Ψηφιακό Μοντέλο 6.10: Σχεδιασμός λατομείου μαζί με επέκταση και block model (πλάγια όψη)

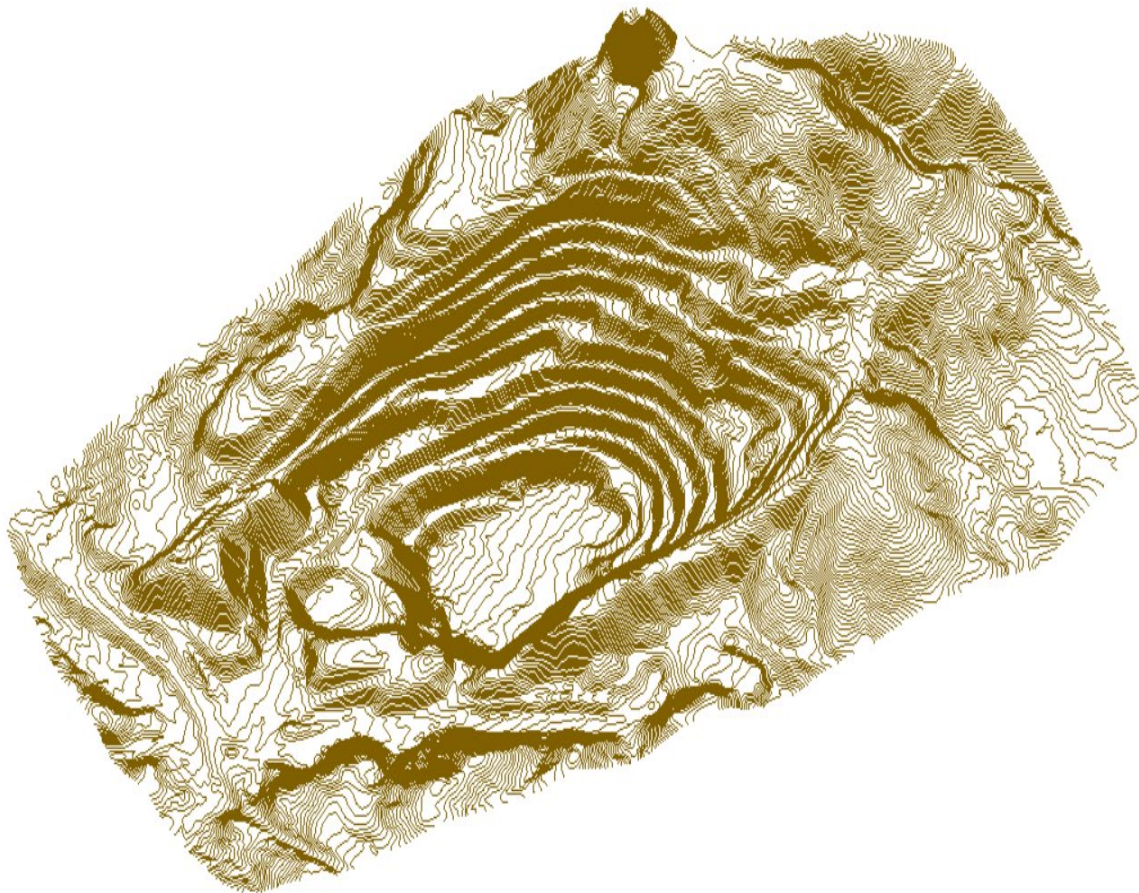
6.3.4 Σχεδιασμός εκμετάλλευσης

Ο σχεδιασμός της εκμετάλλευσης έγινε με βάση τη μελέτη ευστάθειας πρανών και την μελέτη αποκατάστασης του λατομείου, όπου τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των βαθμίδων είναι 10 m ύψος, 6 m πλάτος, κλίση 75° και συνολική κλίση πρανούς $40-50^\circ$.

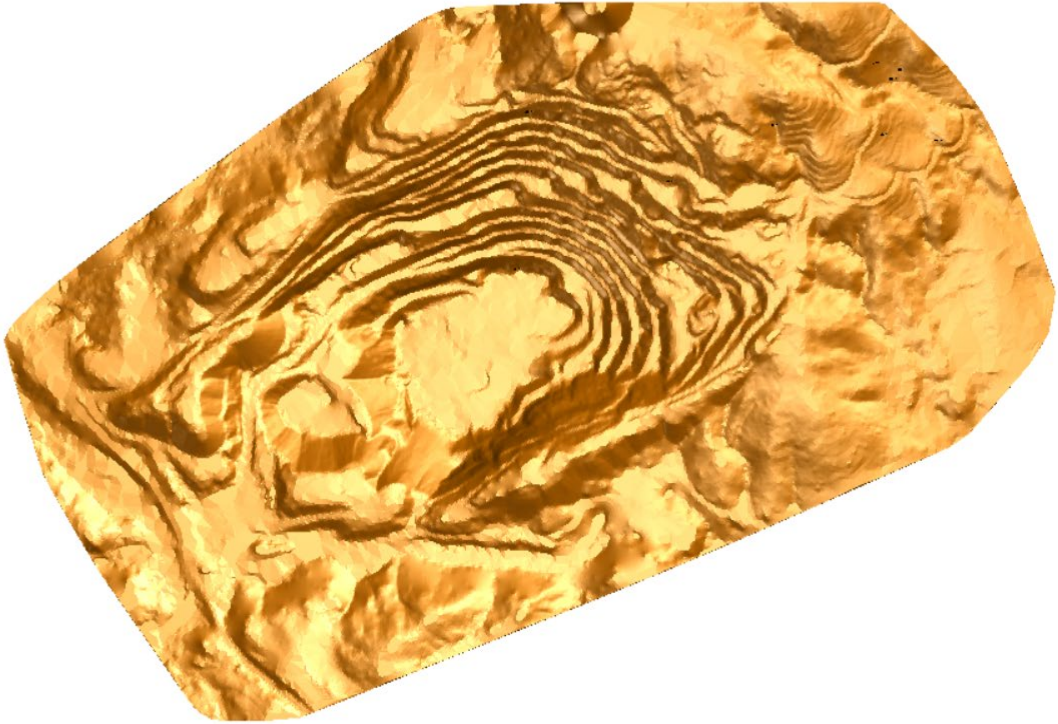
Η εκμετάλλευση έχει σχεδιαστεί στην τελική της φάση και μετά υπολογίστηκαν τα αποθέματα. Πραγματοποιήθηκαν δύο σχεδιασμοί ο ένας με την τελική μορφή του υφιστάμενου λατομείου και ο δεύτερος η τελική μορφή του λατομείου μαζί με την μελλοντική επέκταση. Μετά υπολογίστηκαν τα αποθέματα ξεχωριστά για τις δύο περιπτώσεις.

Για το σχεδιασμό χρειάστηκε το τοπογραφικό ανάγλυφο της περιοχής και τα όρια εκμετάλλευσης. Σχεδιάστηκαν οι βαθμίδες και μετά παράχθηκαν ψηφιακά μοντέλα ενσωματωμένα στο τοπογραφικό της περιοχής.

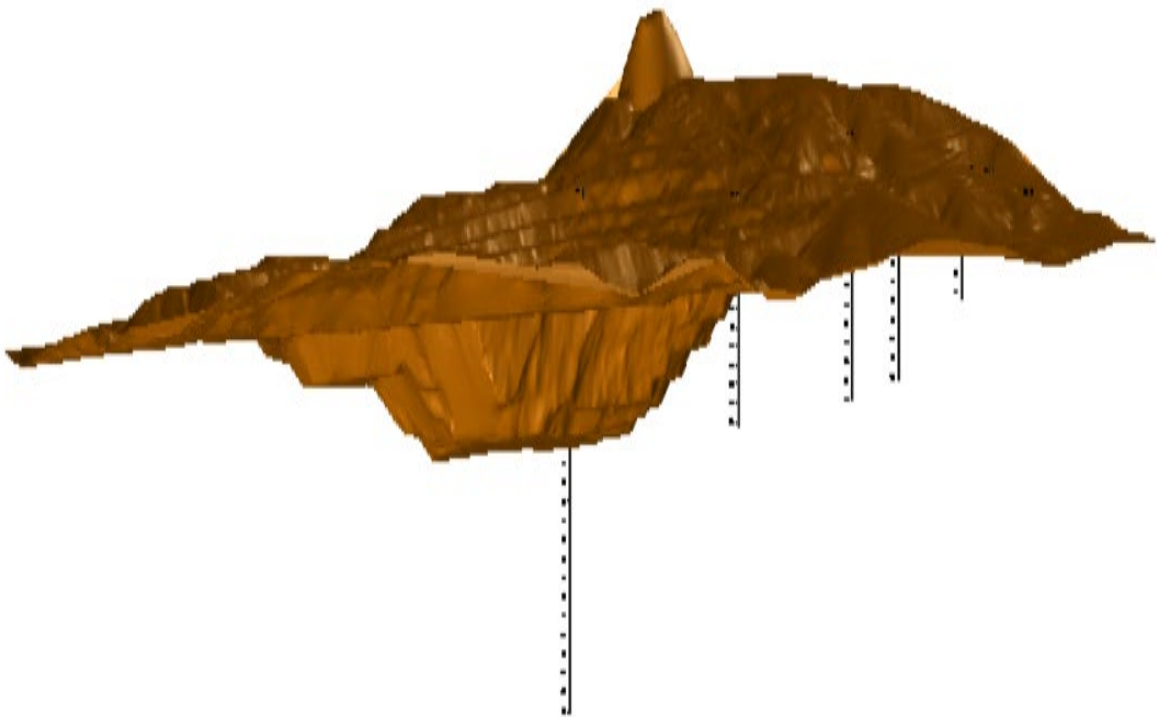
Ο σχεδιασμός άρχισε από τα πάνω προς τα κάτω από το ύψος των 433m και καταλήγει στα 203m και στις δύο περιπτώσεις.



Εικόνα 6.11: Τοπογραφικό περιοχής



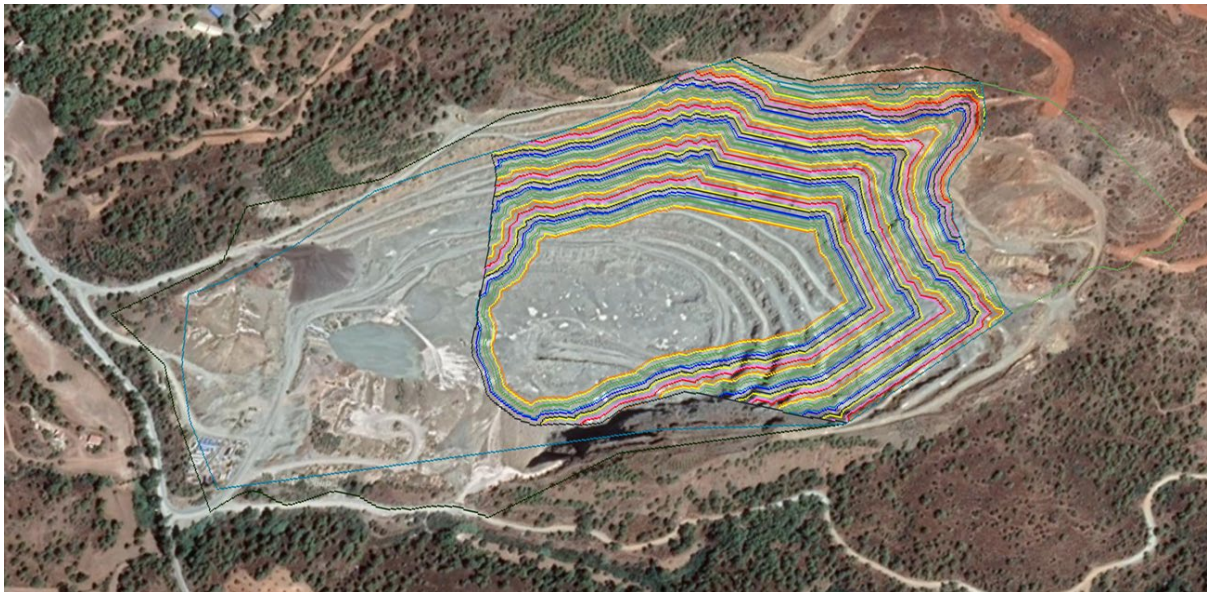
Ψηφιακό Μοντέλο 6.12: Τοπογραφικό Περιοχής (κάτοψη)



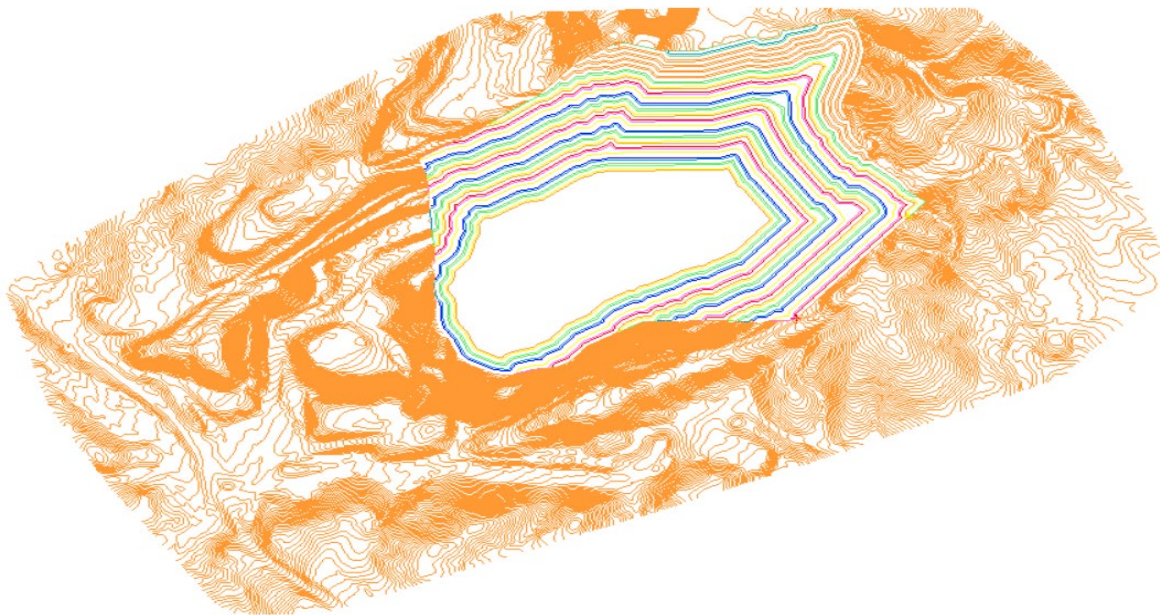
Ψηφιακό Μοντέλο 6.13: Τοπογραφικό Περιοχής (πλάγια όψη)

Επανασχεδιασμός υφιστάμενου λατομείου

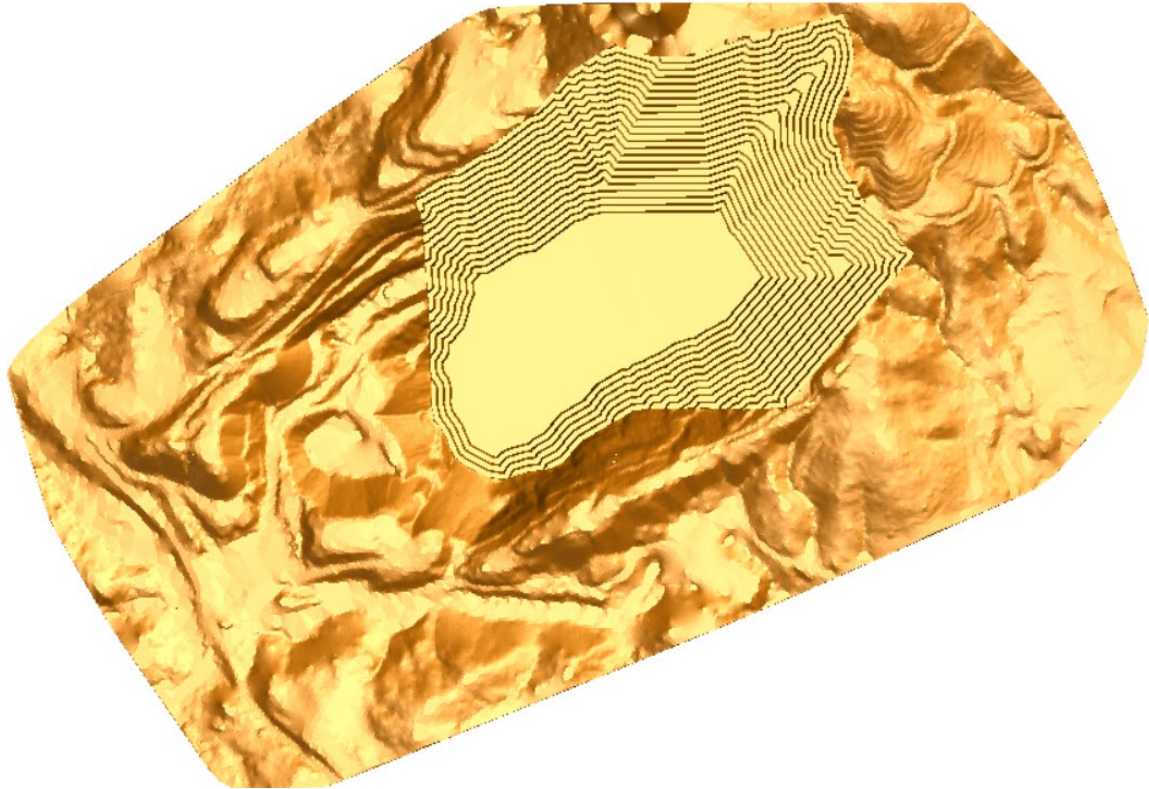
Συνολικά δημιουργήθηκαν 24 βαθμίδες. Εκ των οποίων η μία έχει ύψος 6m και οι υπόλοιπες 10m. Όλες έχουν πλάτος 6m και κλίση 75°. Οι συνολικές κλίσεις των πρανών διαμορφώθηκαν ως εξής: B≈48°, BA≈37°, A≈50°, N≈49°, Δ≈48°. Εφόσον η κλίση BA είναι κάτω από το επιτρεπόμενο όριο τότε η κλίση του συνολικού πρανούς είναι αποδεκτή.



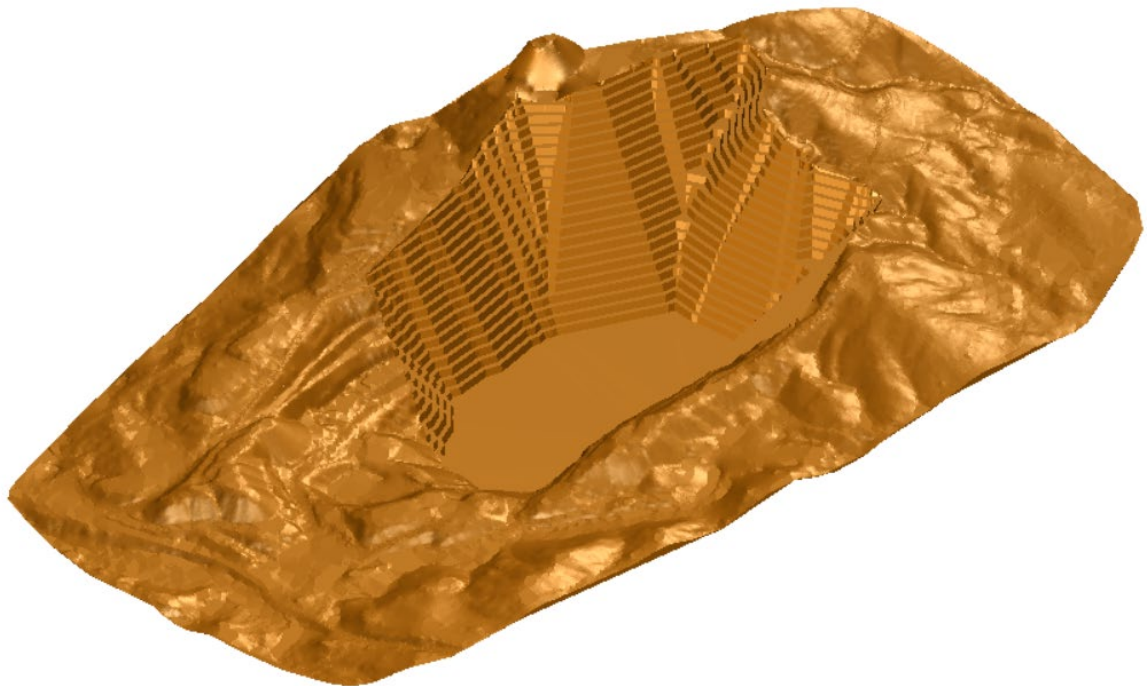
Εικόνα 6.14: Επανασχεδιασμός υφιστάμενου λατομείου



Τοπογραφικό 6.15: Επανασχεδιασμός υφιστάμενου λατομείου (τελική μορφή)



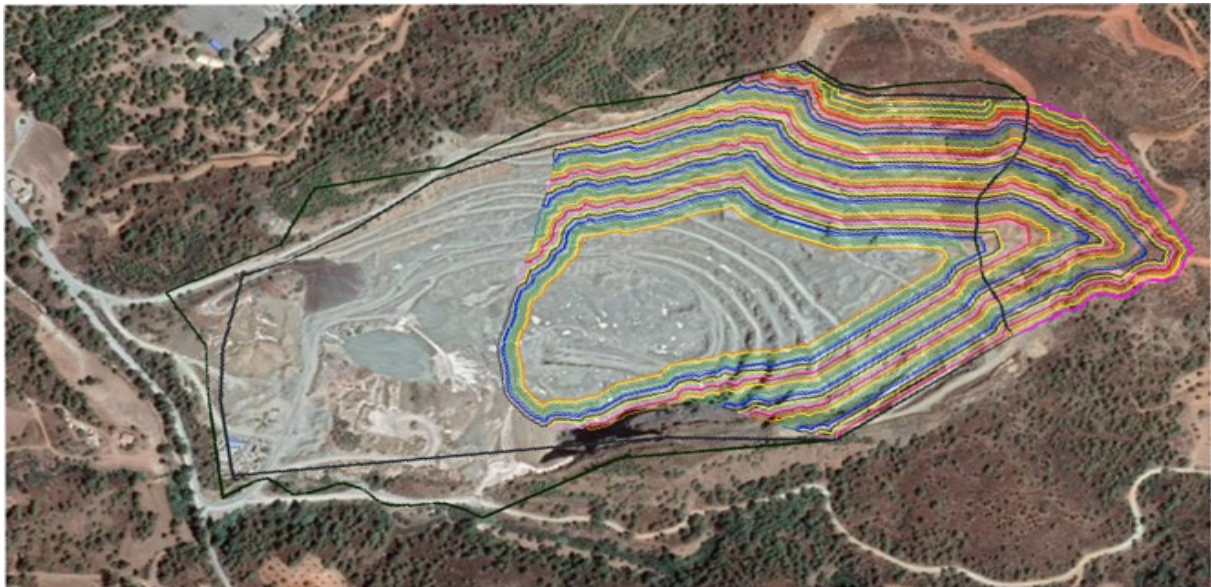
Ψηφιακό Μοντέλο 6.16: Τελική μορφή υφιστάμενου λατομείου (κάτοψη)



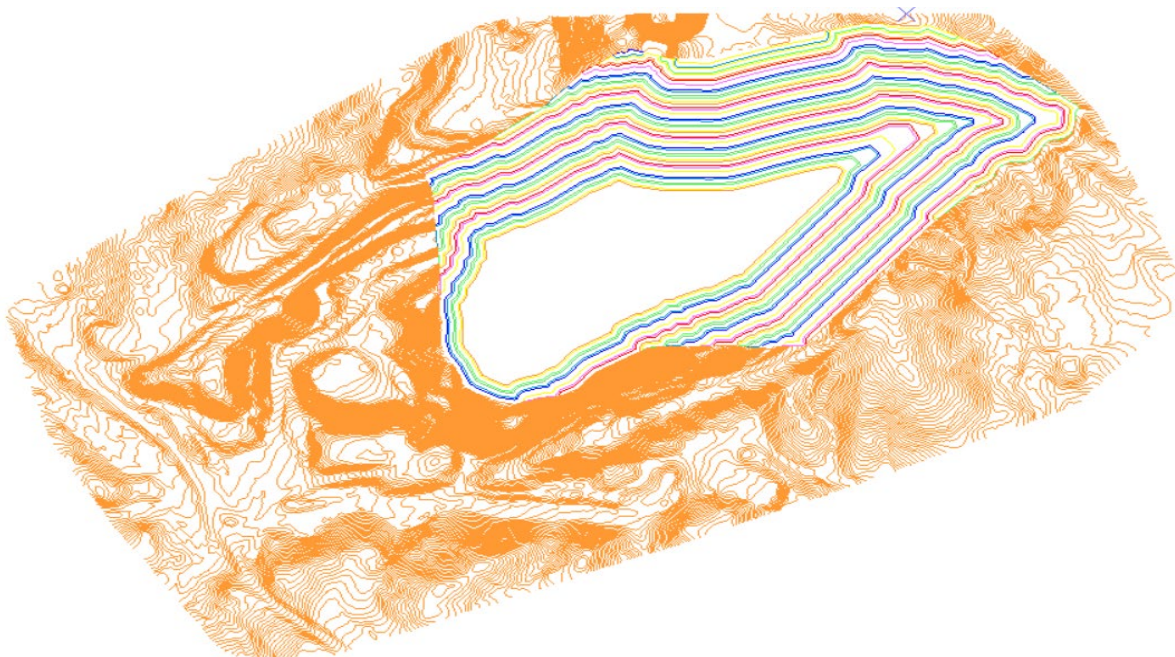
Ψηφιακό Μοντέλο 6.17: Τελική μορφή υφιστάμενου λατομείου

Σχεδιασμός λατομείου με μελλοντική επέκταση

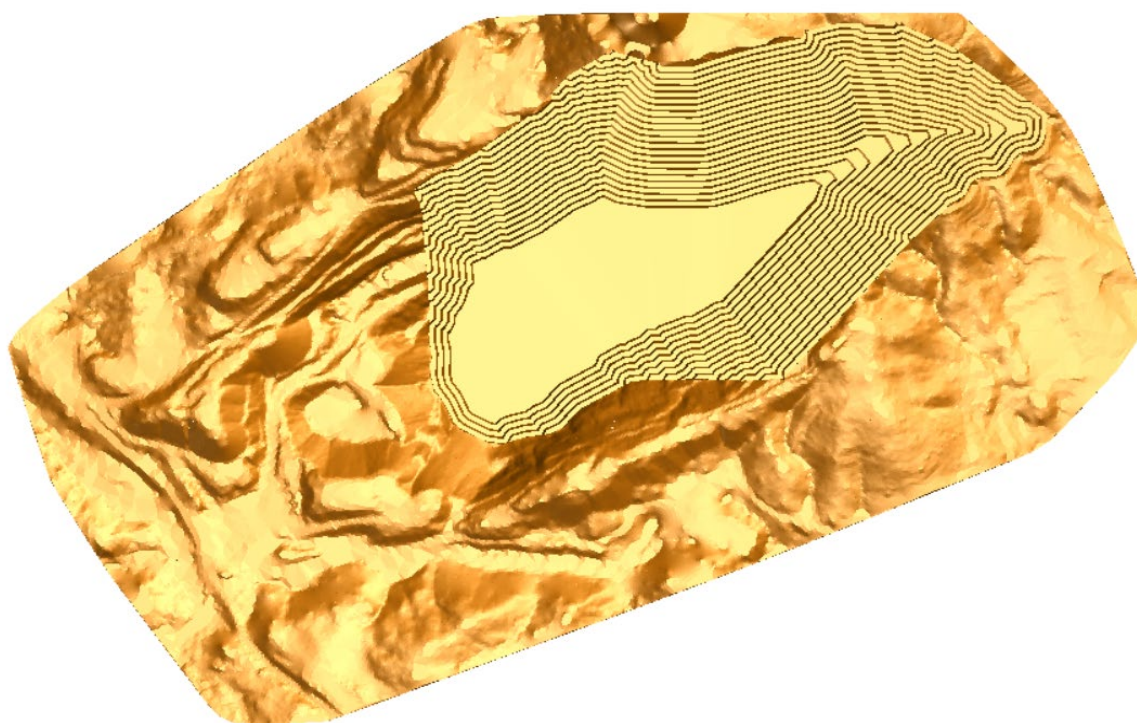
Συνολικά δημιουργήθηκαν 25 βαθμίδες. Εκ των οποίων η μία έχει ύψος 6m, μία 14m και οι υπόλοιπες 10m. Όλες έχουν πλάτος 6m και κλίση 75°. Οι συνολικές κλίσεις των πρανών διαμορφώθηκαν ως εξής: Β≈49°, Α≈27°, Ν≈50°, Δ≈48°. Εφόσον η κλίση Α είναι κάτω από το επιτρεπόμενο όριο τότε η κλίση του συνολικού πρανούς είναι αποδεκτή.



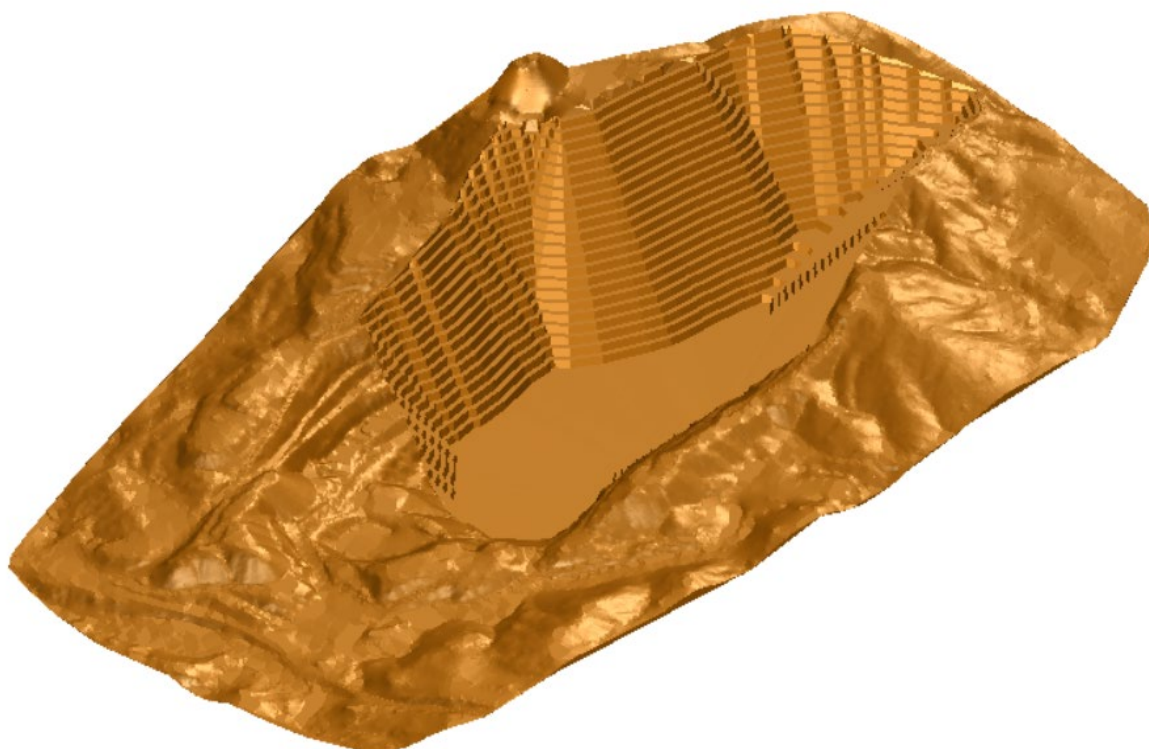
Εικόνα 6.18: Σχεδιασμός λατομείου με μελλοντική επέκταση



Τοπογραφικό 6.19: Σχεδιασμός λατομείου με μελλοντική επέκταση (τελική μορφή)



Ψηφιακό Μοντέλο 6.20: Τελική μορφή λατομείου με επέκταση (κάτοψη)



Ψηφιακό Μοντέλο 6.21: Τελική μορφή λατομείου μαζί με επέκταση

6.3.5 Εκτίμηση αποθεμάτων

Αφού σχεδιάστηκαν οι τελικές μορφές του λατομείου, παράχθηκαν ψηφιακά μοντέλα του αρχικού τοπογραφικού και του τελικού. Στην συνέχεια έγινε εκτίμηση των αποθεμάτων βάση του block model όπου και υπολογίστηκαν οι ποιότητες του υλικού. Μαζί με την εκτίμηση των αποθεμάτων γίνεται και η εκτίμηση της αποκάλυψης του κοιτάσματος.

Η ποιότητα A είναι το υλικό το οποίο χρησιμοποιείται για αδρανή στο τσιμέντο και για ασφαλτομίγματα. Τα πρότυπα τα οποία αφορούν τα υλικά αυτά είναι το **CYS EN 12620** και το **CYS EN 13043**.

Σαν B ποιότητα είναι το υλικό το οποίο προορίζεται για την παραγωγή κονιαμάτων και το πρότυπο το οποίο ακολουθείται είναι το **CYS EN 13139**.

Η τιμή -99 η οποία εμφανίζεται στην αναφορά για την εκτίμηση των αποθεμάτων, χρησιμοποιείται για τις περιοχές που δεν παράγονται τιμές από τη μαθηματική επεξεργασία στο block model .

Το ειδικό βάρος του διαβάση που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των αποθεμάτων είναι η τιμή 2.6 gr/cm^3 η οποία ήταν η μέση τιμή από τα δείγματα που πάρθηκαν από τις δειγματοληπτικές γεωτρήσεις.

Τα χρώματα τα οποία αποτελείται το block model είναι ανάλογα με την ποιότητα του κοιτάσματος. Όπου το κόκκινο χρώμα αντιπροσωπεύει την A ποιότητα, το κίτρινο την B ποιότητα, το γαλάζιο είναι το στείρο υλικό (υλικό αποκάλυψης) και το μπλε χρώμα είναι η περιοχές όπου δεν παράχθηκαν τιμές από την μαθηματική επεξεργασία.

Εκτίμηση αποθεμάτων για τον σχεδιασμό του υφιστάμενου λατομείου

Gemcom Software International
Block model report
Block Model: blockskira1.mdl

Constraints used

- ABOVE DTM dtm-xoris-epektasi.dtm
- NOT ABOVE DTM dtmlatomiou.dtm

Keep blocks partially in the constraint : False

Poiotites2	Volume	Tonnes	Poiotites2
-99	567969	1476719	-99
3	10450781	27172031	3
2	1648438	4285938	2
1	743750	1933750	1
Grand Total	13410938	34868438	-2

Εικόνα 6.19: Εκτίμηση αποθεμάτων ανάλογα με την ποιότητα για τον σχεδιασμό του υφιστάμενου λατομείου

Ο υπό μελέτη χώρος καλύπτει περιοχή περίπου 242121 m² (≈242 στρέμματα). Η πλατεία διαμορφώνεται στο υψόμετρο των 203 m και καλύπτει έκταση 70733 m² (≈70 στρέμματα).

Παρατηρείται ότι η συνολική ποσότητα του υλικού ανέρχεται περίπου στα 13410000 m³ και στους 35000000 tn υλικού. Όπου οι 27200000 tn είναι υλικό Α ποιότητας, οι 4300000 tn είναι Β ποιότητα και οι 1934000 tn είναι το υλικό της αποκάλυψης του κοιτάσματος.

Η ετήσια παραγωγή της εταιρείας ανέρχεται στους 900000 tn/year. Με βάση τους σημερινούς ρυθμούς διάθεσης των υλικών ο χρόνος λειτουργίας του έργου υπολογίζεται περίπου στα 35 χρόνια.

Εκτίμηση αποθεμάτων για τον σχεδιασμό του λατομείου μαζί με την μελλοντική επέκταση

```
Gemcom Software International
Block model report
Block Model: blockskira1.mdl
```

Constraints used

- a. NOT ABOVE DTM dtmlatomiou.dtm
- b. ABOVE DTM dtmplatia12.dtm

Keep blocks partially in the constraint : False

Poiotites2	Volume	Tonnes	Poiotites2
-99	650781	1692031	-99
3	14281250	37131250	3
2	2535938	6593438	2
1	1492188	3879688	1
Grand Total	18960156	49296406	-1

Εικόνα 6.20: Εκτίμηση αποθεμάτων ανάλογα με την ποιότητα για τον σχεδιασμό του λατομείου μαζί με την μελλοντική επέκταση

Ο υπό μελέτη χώρος καλύπτει περιοχή περίπου 292673 m² (≈292 στρέμματα). Η πλατεία διαμορφώνεται στο υψόμετρο των 203 m και καλύπτει έκταση 76047 m² (≈76 στρέμματα).

Παρατηρείται ότι η συνολική ποσότητα του υλικού ανέρχεται στα 19000000 m³ και στους 49300000 tn υλικού. Όπου οι 37000000 tn είναι υλικό Α ποιότητας, οι 6600000 tn είναι Β ποιότητα και οι 3900000 tn είναι το υλικό της αποκάλυψης του κοιτάσματος.

Η σχέση εκμετάλλευσης για το κομμάτι της επέκτασης είναι περίπου 1/6.

Η ετήσια παραγωγή της εταιρείας ανέρχεται στους 900000 tn/year. Με βάση τους σημερινούς ρυθμούς διάθεσης των υλικών ο χρόνος λειτουργίας του έργου υπολογίζεται περίπου στα 48 χρόνια, άρα το κομμάτι της μελλοντικής επέκτασης θα προσθέσει στη ζωή του λατομείου ακόμα 13 χρόνια.

Κεφάλαιο 7^ο : Συμπεράσματα

7.1 Ανακεφαλαίωση

Αντικείμενο της διπλωματικής μου εργασίας υπήρξε ο επανασχεδιασμός, ο σχεδιασμός επέκτασης του λατομικού χώρου και η εκτίμηση αποθεμάτων ανάλογα με την ποιότητα του διαβασικού πετρώματος της εταιρείας «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ ΛΤΔ» με την βοήθεια του λογισμικού SURPAC. Η εταιρεία και το λατομείο της βρίσκεται στην περιοχή Σταυροβουνίου, κοντά στα χωριά Πυργά και Κόρνος.

Αρχικά, δημιουργήθηκε ένα αρχείο καταγραφής των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων για την περιοχή μελέτης, το οποίο περιλαμβάνει 10 δειγματοληπτικές ή μη γεωτρήσεις οι οποίες πάρθηκαν από μελέτη της εταιρείας «ΓΕΩΚΡΑΤΗΣ ΛΤΔ» που αφορά το πρόγραμμα δειγματοληπτικών γεωτρήσεων σε περιοχή της αιτούμενης επέκτασης του λατομείου της εταιρείας «ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ». Στην συνέχεια, επιλέχθηκαν παράγοντες – μεταβλητές (κλίση βαθμίδας, κλίση συνολικού πρηνούς, πλάτος βαθμίδας και ύψος βαθμίδας), για τον σχεδιασμό του λατομείου σύμφωνα με τους κυπριακούς κανονισμούς και από μελέτες της εταιρείας, που αφορούσαν την ανάλυση ευστάθειας πρηνών και διαχείρισης.

Ο σχεδιασμός του λατομείου έγινε στο λογισμικό SURPAC. Για τον σχεδιασμό χρησιμοποιήθηκε το τοπογραφικό της περιοχής, τα όρια της εκσκαφής και τα όρια εκμετάλλευσης. Μετά τον σχεδιασμό παράχθηκαν ψηφιακά μοντέλα που απεικονίζουν την τελική φάση της εκμετάλλευσης του υπάρχοντος λατομείου και της περιοχής της επέκτασης.

Για τον προσδιορισμό της ποσότητας και ποιότητας των αποθεμάτων παράχθηκε ένα μοντέλο από blocks τα οποία παίρνουν διάφορες τιμές ποιότητας ανάλογα με τις τιμές των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων.

Τέλος, γίνεται η εκτίμηση των αποθεμάτων και στείρων του διαβασικού πετρώματος του λατομείου ανάλογα με την ποιότητά τους.

7.2 Συμπεράσματα

Για το υφιστάμενο λατομείο

Η ετήσια παραγωγή της εταιρείας ανέρχεται στους 900000 tn. Με βάση την ετήσια παραγωγή ο χρόνος λειτουργίας του έργου υπολογίζεται περίπου στα 35 χρόνια.

Η σχέση εκμετάλλευσης δεν υπολογίστηκε για το λόγο ότι το μεγαλύτερο μέρος του στείρου υλικού έχει μετακινηθεί αφού το λατομείο λειτουργεί από το 1975.

Για την μελλοντική επέκταση

Η ετήσια παραγωγή της εταιρείας ανέρχεται στους 900000 tn. Με βάση τους σημερινούς ρυθμούς διάθεσης των υλικών ο χρόνος λειτουργίας του έργου υπολογίζεται περίπου στα 48

χρόνια, άρα το κομμάτι της μελλοντικής επέκτασης θα προσθέσει στη ζωή του λατομείου ακόμα 13 χρόνια.

Η σχέση εκμετάλλευσης υπολογίστηκε μόνο για το κομμάτι της επέκτασης και είναι περίπου 1/6. Δηλαδή για την εξόρυξη 1 τn στείρου υλικού αντιστοιχεί σε 6 τn χρήσιμου υλικού. Υπολογίστηκε για καθαρά οικονομικούς λόγους.

Με το πέρας αυτής της εργασίας, αναδεικνύεται ότι ο σχεδιασμός του λατομείου με την βοήθεια του προγράμματος είναι ένα πολύτιμο και αναγκαίο εργαλείο για ένα μηχανικό έτσι ώστε να αποτυπώνει τις οποιεσδήποτε ιδέες του σε σχέδιο, με πραγματικά νούμερα ανάλογα με την ποιότητα και τον μακροπρόθεσμο προγραμματισμό.

Στο στάδιο της προμελέτης ο σχεδιασμός είναι σημαντικός για να υπολογιστεί η ποσότητα του υλικού, για το πώς θα ξεκινήσει την πρόσβαση στο υλικό, για την καταγραφή των ποιοτήτων στα σημεία που υπάρχουν και για να υπολογίσει τα χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσης όπως συνολική κλίση πρανούς, κλίση βαθμίδων, ύψος βαθμίδων και πλάτος βαθμίδων.

Επίσης μπορεί να υπολογιστεί και η ποσότητα της αποκάλυψης του κοιτάσματος αν χρειάζεται, και μετά να βρεθεί ο βαθμός αποκάλυψης έτσι ώστε να μπορεί να γίνει σωστή κοστολόγηση του υλικού.

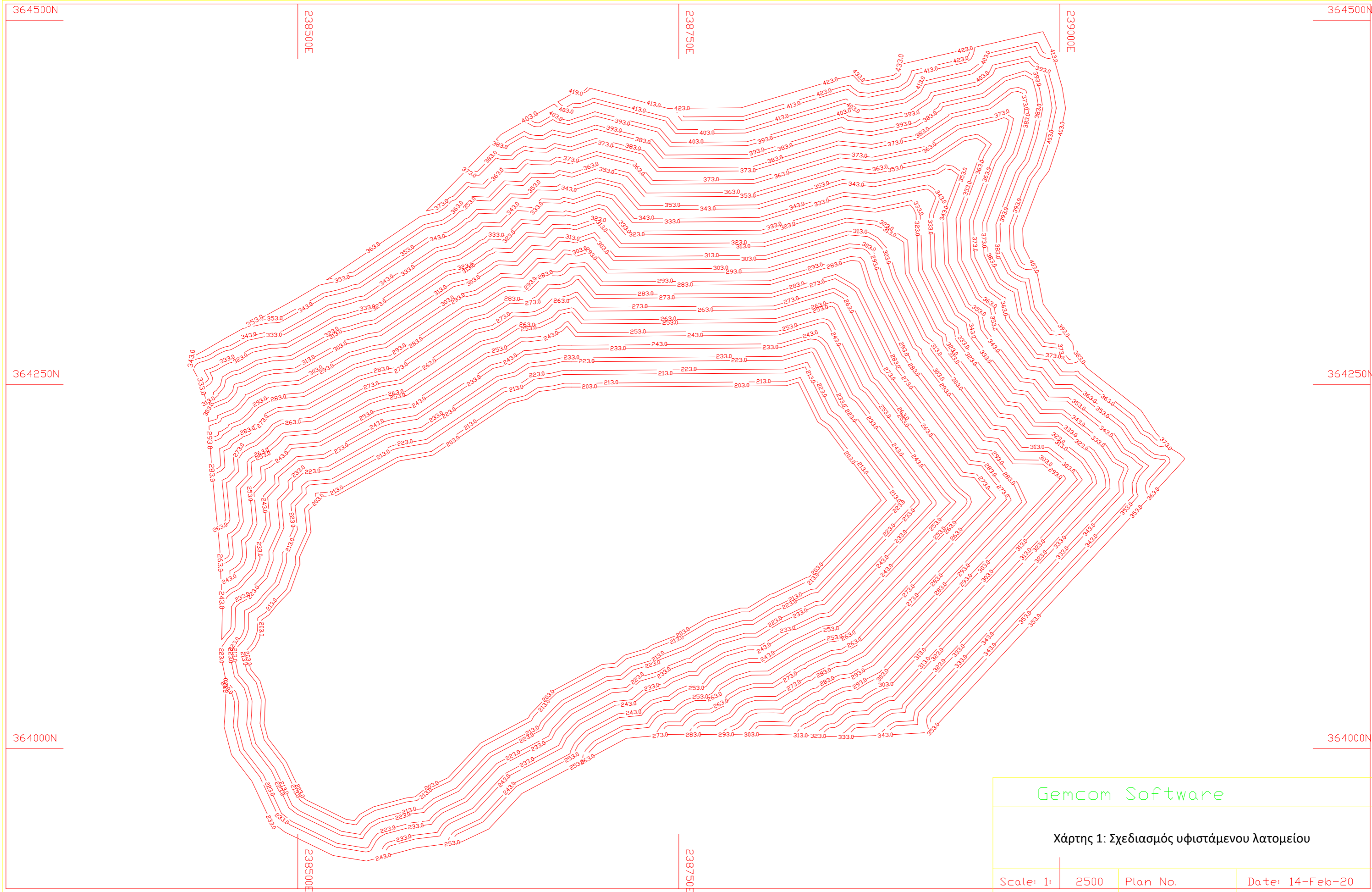
Όλα τα παραπάνω συμβάλουν στο σωστό προγραμματισμό γνωρίζοντας έτσι το χώρο που χρειάζεται για την απόθεση του χρήσιμου υλικού και του στείρου, την ταμειακή ροή και φυσικά στην σωστή λειτουργία του λατομείου σύμφωνα με την ζήτηση του υλικού και τις απαιτήσεις των πελατών.

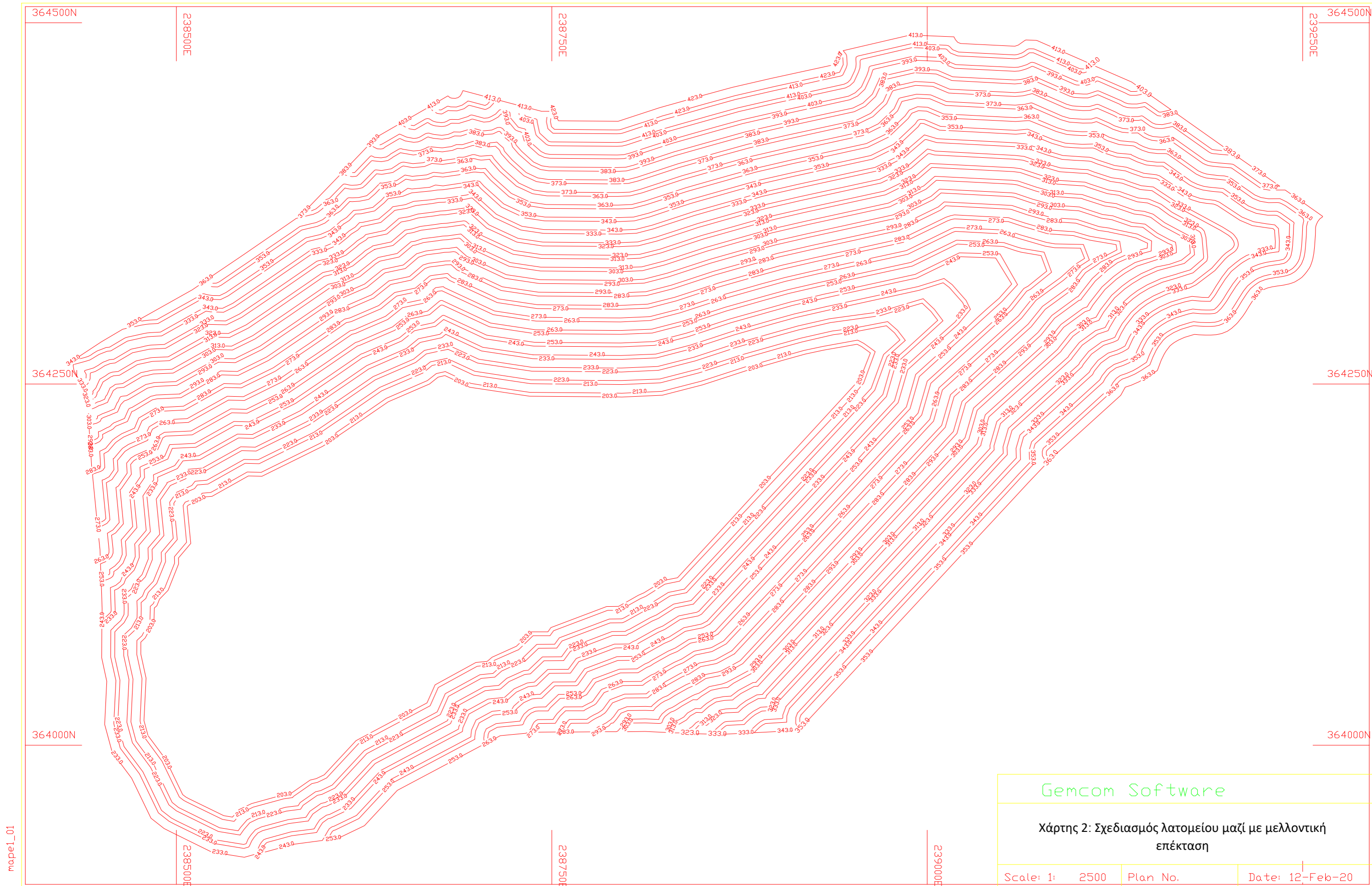
Στο στάδιο όπου ο σχεδιασμός γίνεται σε υφιστάμενο έργο σε βοηθάει να γνωρίσεις τα αποθέματα και με τις υφιστάμενες πωλήσεις βρίσκεις το χρόνο ζωής του λατομείου, και αναλόγως ζητάς επέκταση ή γίνεται προγραμματισμός για αποκατάσταση του έργου.

Επίσης σε βοηθά να γνωρίζεις τον βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο πλάνο της εταιρείας ανάλογα με τις πωλήσεις.

Άλλη χρήση του σχεδιασμού με την χρήση προγράμματος είναι με την αλλαγή της κλίσης μπορείς να υπολογίσεις πόσο υλικό χάνεις ή κερδίζεις.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΧΑΡΤΕΣ





Gemcom Software

Χάρτης 2: Σχεδιασμός λατομείου μαζί με μελλοντική επέκταση

Scale: 1: 2500	Plan No.	Date: 12-Feb-20
----------------	----------	-----------------

SURPAC - Gemcom Software

map1_01

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Μενεγάκη Μαρία, 2010. Σχεδιασμός υπαίθριων εκμεταλλεύσεων
- Αδρανή Υλικά, Συνοπτικός Οδηγός Κυπριακών Προτύπων CYS EN, 2009, Ε.Τ.Ε.Κ, www.etek.org.cy
- Τμήμα γεωλογικής επισκόπησης, Κυπριακή Δημοκρατία, www.moa.gov.cy
- Υπηρεσία Μεταλλείων www.moa.gov.cy/moa/mines
- Πρόγραμμα Δειγματοληπτικών γεωτρήσεων σε περιοχή αιτούμενης επέκτασης του λατομείου ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ ΛΤΔ στο Σταυροβούνι 2012
- ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ- ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΥΠΡΙΑΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ CYS EN
- Μελέτη Διαχείρισης εταιρείας ΣΚΥΡΑ ΛΙΜΑ 2018
- Μελέτη Ανάλυσης Ευστάθειας Πρανών

