

**ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ
"ΟΙ ΣΗΡΑΓΓΕΣ
ΤΗΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ"**

**ΣΗΡΑΓΓΑ ΔΡΙΣΚΟΥ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΡΩΝ
ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ**

**Εισηγητής : Ε. Στάρα-Γκαζέτα
Γ. Παρηγόρης**

**Ιωάννινα, 15-16/10/99
"ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ ΑΕ"
& Ε.Ε.Σ.Υ.Ε.**

ΣΗΡΑΓΓΑ ΔΡΙΣΚΟΥ **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ**

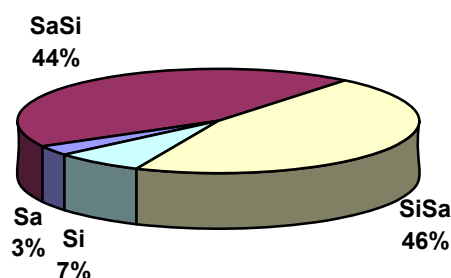
ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρουσιάζεται η μεθοδολογία επιλογής των μέτρων προσωρινής υποστήριξης ανά χιλιομετρική θέση της σήραγγας βάσει καμπυλών αναμενόμενων μετακινήσεων και τιμών μεγίστων ανεκτών μετακινήσεων. Οι καμπύλες τόσο των αναμενόμενων μετακινήσεων συναρτήσει του ύψους των υπερκειμένων και του λιθολογικού σχηματισμού ανά κατηγορία μέτρων υποστήριξης όσο και η επιλογή των μεγίστων ανεκτών μετακινήσεων παράγονται από παραμετρικές αριθμητικές αναλύσεις, αποτελούν δε το κριτήριο για την αξιολόγηση της επάρκειας των μέτρων υποστήριξης.

Η σήραγγα του Δρίσκου, μήκους 4.5 km θα διανοιγεί σε σχηματισμούς του Ιονίου Φλύσχη. Οι κυριότεροι λιθολογικοί σχηματισμοί που ανάμενεται να συναντηθούν είναι ιλυολίθοι με λεπτές ενστρώσεις ψαμμιτών (Si), λεπτοστρωματώδεις έως μεσοστρωματώδεις εναλλαγές ιλυολίθων και ψαμμιτών (SiSa), μεσοστρωματώδεις έως παχυστρωματώδεις ψαμμίτες με εναλλαγές λεπτοστρωματωδών ιλυολίθων (SaSi) και παχυστρωματώδεις ψαμμίτες με ενστρώσεις λεπτοστρωματωδών ιλυολίθων (Sa).

Η περιοχή διέλευσης της σήραγγας είναι έντονα πτυχωμένη και χωρίζεται σε τμήματα με διαφορετικούς λιθολογικούς σχηματισμούς και χαρακτηριστικά ασυνεχειών (κυρίως στρώσεων). Τό τοπογραφικό ανάγλυφο είναι έντονο με αποτέλεσμα το ύψος της βραχόμαζας που υπέρκειται της σήραγγας ξεπερνάει κατά τόπους τα 200 m.

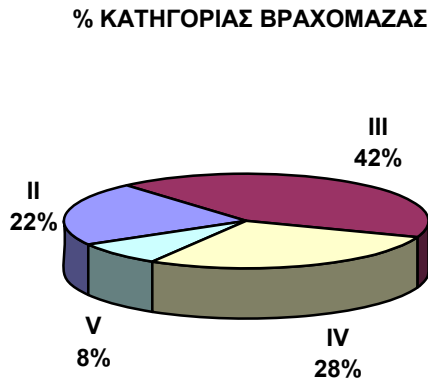
% ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ



Σχήμα 1

Οι λιθολογικοί σχηματισμοί διακρίνονται σε μέσης, χαμηλής ή πολύ-χαμηλής αντοχής, με πιθανά ποσοστά συμμετοχής τους κατά μήκος της σήραγγας όπως δείχνονται στο Σχήμα 1. Η

ποσοστιαία εκτίμηση των αναμενομένων κατηγοριών ποιότητας της βραχομάζας δείχνεται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2

Στα πλαίσια της προμελέτης της σήραγγας επιλέγησαν τέσσερις κατηγορίες μέτρων υποστήριξης (II έως V) με βάση εμπειρικές προτάσεις υποστήριξης υπόγειων εκσκαφών για μέτρια έως πολύ πτωχή ποιότητα βραχομάζας (κατηγορίες II έως V κατά Bieniawski).

Οι κατηγορίες των μέτρων τροποποιήθηκαν με βάση τα αποτελέσματα προκαταρκτικής διαστασιολόγησης με αναλυτική μέθοδο (μέθοδος σύγκλισης με προσομοίωση της τυπικής διατομής της σήραγγας με ισοδύναμη κυκλική) λαμβάνοντας υπόψη συνδυασμούς λιθολογικών σχηματισμών και προϋπαρχουσών τάσεων για τις αναμενόμενες ποιότητες βραχομάζας κατά μήκος της σήραγγας.

Οι κατηγορίες των μέτρων υποστήριξης οριστικοποιήθηκαν με βάση τα αποτελέσματα εκτεταμένων αριθμητικών αναλύσεων τάσεων–παραμορφώσεων κατά τις οποίες ελήφθη υπόψη:

- το εύρος διακύμανσης της ποιότητας της βραχομάζας
- ο αντίστοιχος λιθολογικός σχηματισμός
- το ύψος των υπερκειμένων
- οι φάσεις εκσκαφής (δύο φάσεις για κατηγορία μέτρων II και III και τέσσερις φάσεις για κατηγορία IV και V)
- το βήμα προχώρησης της εκσκαφής

Κατά τις αναλύσεις έγινε έλεγχος :

- επάρκειας του φορτίου των αγκυρίων ή σε περίπτωση υπέρβασης του φορτίου η έκταση τοπικής αστοχίας
- επάρκεια του εκτοξευόμενου σκυροδέματος και των πλαισίων
- έλεγχος επάρκειας του μήκους των αγκυρίων με βάση το εύρος χαλάρωσης της βραχομάζας

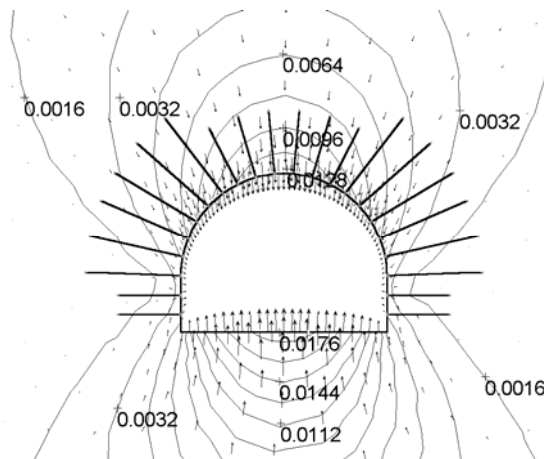
Επίσης καταγράφηκε το μέγεθος των αναμενομένων μετακινήσεων για τον καθορισμό των μεγίστων ανεκτών μετακινήσεων ανά κατηγορία μέτρων υποστήριξης, πέραν των οποίων τα μέτρα υποστήριξης σταδιακά αστοχούν.

Συμπερασματικά αναφέρεται ότι οι μέγιστες ανεκτές μετακινήσεις ανά κατηγορία είναι:

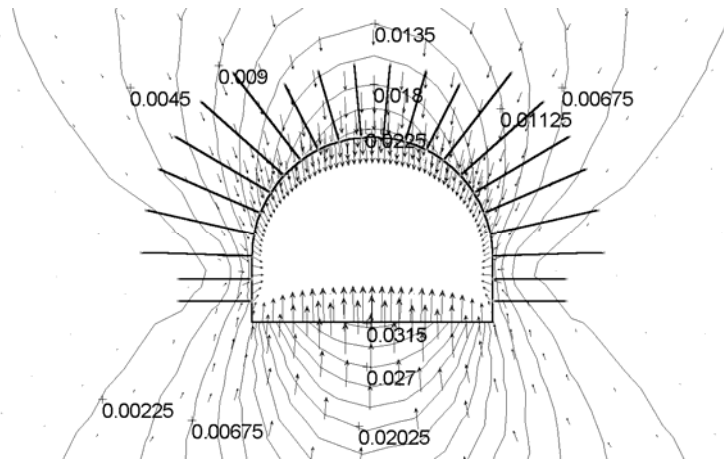
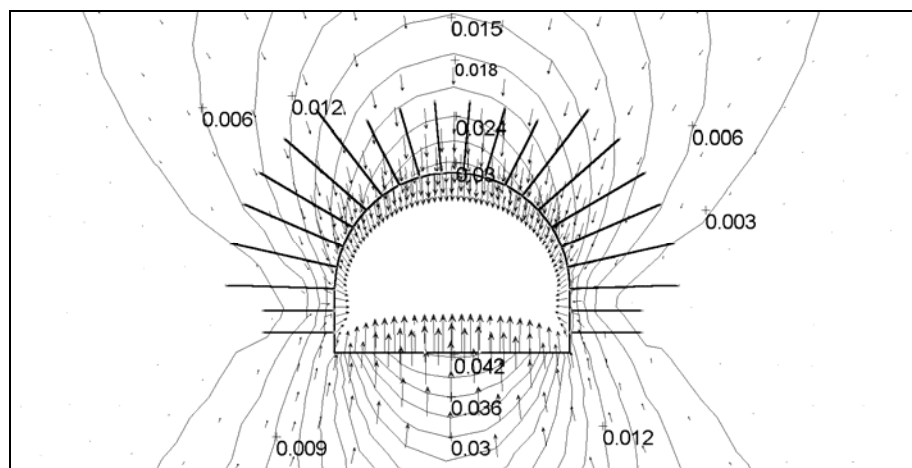
- Κατηγορία Μέτρων Υποστήριξης II : 7.5 mm
- Κατηγορία Μέτρων Υποστήριξης III : 1.5 cm
- Κατηγορία Μέτρων Υποστήριξης IV : 2.5 cm

Τα αποτελέσματα των παραμετρικών αναλύσεων συνοψίζονται σε καμπύλες μεταβολής της μέγιστης μετακίνησης στην κλειδα της σήραγγας με το ύψος των υπερκειμένων και το είδος του λιθολογικού σχηματισμού ανά κατηγορία μέτρων υποστήριξης. Οι καμπύλες αυτές μαζί με τις τιμές των μεγίστων ανεκτών μετακινήσεων αποτελούν τις καμπύλες επιλογής των μέτρων υποστήριξης για κάθε χιλιομετρική θέση της σήραγγας. Δηλαδή το μέγεθος των μετακινήσεων ανά κατηγορία μέτρων υποστήριξης αποτελεί το κριτήριο επιλογής των μέτρων και την βάση για την εκτίμηση της επάρκειάς τους. Η επιλογή των μετακινήσεων, όπως προκύπτουν από τις αναλύσεις, είναι πλήρως δικαιολογημένη αφενός μόν διότι αντιπροσωπεύει τον συγκερασμό όλων των ελέγχων επάρκειας αλλά κυρίως γιατί είναι το μέγεθος που μπορεί να μετρηθεί εύκολα, άμεσα, και αξιόπιστα κατά την διάνοιξη της σήραγγας.

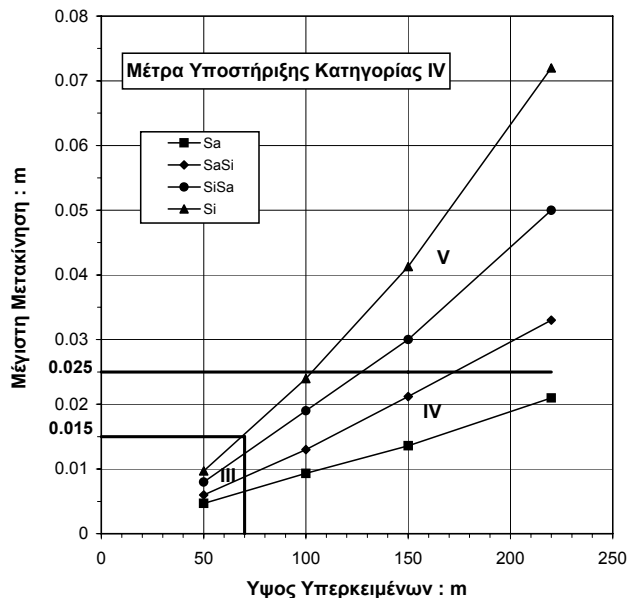
Στα Σχήματα 3 έως 5 δίνονται ενδεικτικά οι ισοϋψείς των μετακινήσεων για τμήμα της σήραγγας που διανοίγεται σε λιθολογικό σχηματισμό SaSi κατηγορίας βραχομάζας IV με ύψος υπερκειμένων 100, 170 και 220 μέτρων αντίστοιχα και υποστηρίζεται με μέτρα υποστήριξης IV. Οι τελικές μετακινήσεις στην κλειδα είναι 1.3, 2.25 και 3 cm αντίστοιχα, ενώ υπάρχει τοπικά υπέρβαση φορτίου στα αγκύρια του Σχήματος 4 και εκτεταμένη υπέρβαση στα αγκύρια του Σχήματος 5.



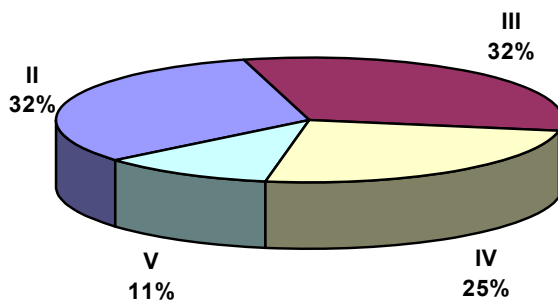
Σχήμα 3


Σχήμα 4

Σχήμα 5

Στο Σχήμα 6 δίδονται οι καμπύλες επιλογής των μέτρων υποστήριξης κατηγορίας IV, καθώς και οι μέγιστες ανεκτές μετακινήσεις μέτρων κατηγορίας III και IV για τους κυριότερους λιθολογικούς σχηματισμούς. Με βάση το κριτήριο των μέγιστων μετακινήσεων είναι σαφές από το Σχήμα ότι τα μέτρα υποστήριξης για τον λιθολογικό σχηματισμό SaSi επαρκούν για ύψος υπερκειμένων 100 και οριακά για ύψος 170 μέτρων. Αντίθετα, δεν επαρκούν για ύψος υπερκειμένων μεγαλύτερο των 170 μέτρων και απαιτούνται μέτρα υποστήριξης κατηγορίας V.


Σχήμα 6

Με βάση την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε εδώ, έγινε η επιλογή των μέτρων υποστήριξης κατά μήκος της σήραγγας, των οποίων η ποσοστιαία κατανομή δείχνεται στο Σχήμα 7. Σύγκριση του Σχήματος με το Σχήμα 2 υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει μονοσήμαντη αντιστοιχία μεταξύ των κατηγοριών της ποιότητας της βραχομάζας και των κατηγοριών των μέτρων υποστήριξης.

% ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΤΡΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

Σχήμα 7