



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ: ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ: ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΩΔΙΚΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ
ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ»**

Κατσούλου Παναγιώτα, Α.Μ. 19049

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: **κ. Βγενοπούλου Ειρήνη**

Πάτρα, 2024

Υπεύθυνη Δήλωση Φοιτητή

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τη συγκεκριμένη εργασία.

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της φοιτήτριας Κατσούλου Παναγιώτα που την εκπόνησε.

Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Περίληψη

Η διπλωματική εργασία με τίτλο «Δημιουργία κώδικα ταξινόμησης πετρωμάτων με βάση εμπειρικές μεθόδους», αναφέρεται κυρίως στα συστήματα ταξινόμησης βραχομάζας που αποτελούνται από ποσοτικές παραμέτρους. Με σκοπό την άμεση ταξινόμησή της σε μια κατηγορία από ένα ευρύ φάσμα ποιοτήτων, καθώς και τον προσδιορισμό των απαιτήσεων υποστήριξης, επιλέχθηκε η δημιουργία δύο αλγόριθμων στο πρόγραμμα Matlab που διαμορφώθηκαν με βάση τους περιορισμούς και τις ιδιότητες των Γεωμηχανικών ταξινομήσεων RMR(Bieniawski) και Q(Barton et al.).

Στα κεφάλαια επεξηγούνται οι έννοιες του άρρηκτου πετρώματος και της βραχομάζας, καθώς σημειώνεται πως διαφέρει ο τρόπος με τον οποίο προσδιορίζεται η μηχανική συμπεριφορά στις δύο κύριες γεωλογικές δομές. Επεξηγηματικά, το δείγμα του πετρώματος που λαμβάνεται από την επιτόπου γεωμάζα, είναι απαλλαγμένο από ασυνέχειες μεγάλης κλίμακας και ενδεχομένως αυτό να επηρεάσει κατά ένα βαθμό τον καθορισμό του προφίλ της μηχανικής συμπεριφοράς της βραχομάζας. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στην γεωλογική ταξινόμηση του πετρώματος, όσο και στη παραμορφωσιμότητα του βραχώδους υλικού.

Εκτενέστερη αναφορά γίνεται στις κατηγορίες των ασυνεχειών, αλλά και στις μηχανικές παραμέτρους που προτείνονται και προδιαγράφονται από τη Διεθνή Ένωση Βραχομηχανικής (I.S.R.M. 1981). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη τραχύτητα της επιφάνειας των τοιχωμάτων της ασυνέχειας, όντας καθοριστική για τη διατμητική αντοχή της. Ειδικότερα, οι ασυνέχειες μπορούν να διαχωριστούν σε επίπεδες – λείες και φυσικές, με τις τελευταίες να μπορούν να χαρακτηρισθούν ως κυματώσεις μεγάλου ή μικρού βαθμού. Ακόμα, αναλύονται οι έννοιες της μέγιστης και παραμένουσας διατμητικής αντοχής της ασυνέχειας.

Αναλύονται διεξοδικά οι Γεωμηχανικές ταξινομήσεις των Bieniawski, Barton et al. και ο Δείκτης Γεωλογικής Αντοχής (GSI), καθώς και οι συγκρίσεις με τις μεταβατικές σχέσεις μεταξύ αυτών. Ύστερα, αναδεικνύεται η ιδιαιτερότητα των συστημάτων ταξινόμησης με εμπειρικές μεθόδους, διότι βασίζεται στην συσσωρευμένη εμπειρία που καταγράφηκε από αντίστοιχα έργα στο παρελθόν και αποτέλεσε τη βάση δημιουργίας παραμέτρων με ποσοτικά κριτήρια, που χρησιμοποιούνται μέχρι και σήμερα.

Τέλος, η παρούσα εργασία ολοκληρώνεται με τη παρουσίαση του ενιαίου κώδικα των δύο Γεωμηχανικών ταξινομήσεων, συμπεριλαμβάνοντας τις σχετικές οδηγίες και τους περιορισμούς που ορίζουν· στο Παράρτημα.

Λέξεις κλειδιά: Άρρηκτο πέτρωμα, Βραχομάζα, Ταξινόμηση του Bieniawski, Ταξινόμηση του Νορβηγικού Γεωτεχνικού Ινστιτούτου, Δείκτης GSI, Διατμητική αντοχή ασυνεχειών.

Abstract

The diploma thesis entitled "Creation of a rock classification code based on empirical methods" mainly refers to rock mass classification systems consisting of quantitative parameters. In order to directly classify it into a category from a wide range of qualities, as well as to determine the support requirements, it was chosen to create two algorithms in the Matlab program that were formed based on the constraints and properties of the Geomechanical classifications RMR (Bieniawski) and Q (Barton et al.).

The chapters explain the concepts of unbreakable rock and rock mass, as it is noted how the way in which mechanical behavior is determined in the two main geological structures differs. Explanatory, the rock sample taken from the in situ geomass is free from large-scale discontinuities and this may affect to some extent the determination of the profile of the mechanical behavior of the rock mass. In addition, reference is made to the geological classification of the rock, as well as to the deformity of the rocky material.

The geomechanical classifications of Bieniawski, Barton et al. and the Geological Resistance Index (GSI) are thoroughly analyzed, as well as comparisons with the transitional relationships between them. Next, the specificity of classification systems with empirical methods is highlighted, because it is based on the accumulated experience recorded by similar projects in the past and formed the basis for the creation of parameters with quantitative criteria, which are still used today.

Finally, this paper is completed with the presentation of the uniform code of the two Geomechanical classifications, including the relevant directives and the restrictions they define.

Keywords: Unbreakable rock, Rock mass, Bieniawski classification, Norwegian Geotechnical Institute classification, GSI index, Discontinuity shear strength.

Περιεχόμενα:

Υπεύθυνη Δήλωση Φοιτητή	i
Περίληψη	ii
Abstract.....	iv
Περιεχόμενα:.....	v
Πρόλογος	viii
Κατάλογος πινάκων:.....	ix
Κατάλογος σχημάτων:.....	xi
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ	1
1.1 Γενικά – Υποκατηγορίες πετρώματος	1
1.2 Γεωλογική ταξινόμηση πετρωμάτων	2
1.3 Παραμορφωσιμότητα πετρώματος.....	4
1.3.1 Ιδανικά ελαστικά υλικά	5
1.3.2 Μη ελαστικά – Ελαστοπλαστικά υλικά.....	7
1.3.3 Ιξώδη συμπεριφορά - Ερπυσμός.....	10
1.3.3.1 Μηχανισμοί ερπυστικής συμπεριφοράς.....	11
1.3.3.2 Μοντέλα ροϊκής συμπεριφοράς.....	11
1.4 Μηχανική συμπεριφορά άρρηκτου πετρώματος.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	14
2.1 Γενικά - Εισαγωγή.....	14
2.2. Μηχανικές παράμετροι ασυνεχειών	15
2.2.1 Προσανατολισμός	15
2.2.1 Απόσταση διατεμνόμενων βραχωδών τεμαχίων	16
2.2.2 Μέγεθος διατεμνόμενων βραχωδών τεμαχίων - Πυκνότητα.....	17
2.2.3 Εμμονή.....	17
2.2.4 Αντοχή τοιχωμάτων	18
2.2.5 Άνοιγμα	19
2.2.6 Τραχύτητα.....	20
2.2.7 Πλήρωση.....	21
2.2.8 Συνθήκες υπόγειου νερού – Διήθηση.....	22
2.3 Διατμητική αντοχή	23
2.3.1 Επίδραση διατμητικής αντοχής λόγω νερού.....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ ΜΕ	
ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ.....	27
3.1 Γενικά-Ιστορική αναδρομή.....	27

Συστήματα ταξινόμησης.....	28
3.2 RMR (Rock Mass Rating).....	28
Κριτήρια – Παράμετροι.....	28
3.2.1. Αντοχή σε ανεμπόδιστη(μονοαξονική) θλίψη άρρηκτου πετρώματος (σ_c).....	28
3.2.2. Δείκτης ποιότητας πετρώματος (RQD)	31
3.2.3. Απόσταση μεταξύ των ασυνεχειών	32
3.2.4. Κατάσταση των ασυνεχειών	33
3.2.4.1. Τραχύτητα	33
3.2.4.2. Άνοιγμα	34
3.2.4.3. Υλικό πλήρωσης.....	34
3.2.4.4. Υδρογεωλογικές συνθήκες.....	34
3.2.4.5. Προσανατολισμός με βάση τη γεωμετρία του υπό μελέτη έργου.....	35
Τεχνικές εφαρμογές.....	41
3.3 Ταξινόμηση των N. Barton. R. Lien, J. Lunde (NGI Classification)	44
Παράμετροι ταξινόμησης.....	57
3.3.1. Μέτρο Παραμόρφωσης Βραχομάζας.....	58
3.3.2. Φορτία - Μέτρα υποστήριξης.....	58
3.3.3. Βελτιωμένο διάγραμμα μέτρων αντιστήριξης – Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με μεταλλικές ίνες S(fr)	61
3.4 Δείκτης GSI	63
3.4.1. Γενικά.....	63
3.4.2. Αρχικό - Γενικευμένο κριτήριο Hoek-Brown.....	64
3.4.3. Χρήση διαγράμματος και βαθμονόμηση βραχομάζας.....	65
3.4.4. Πεδίο εφαρμοσιμότητας	67
3.4.5. Άνοιγμα ασυνεχειών και αποσαθρωμένη βραχομάζα.....	67
3.4.6. Παρουσία νερού	69
3.4.7. Διατύπωση σχέσεων παραμέτρων διατμητικής αντοχής με βάση τις ιδιότητες Mohr – Coulomb.....	70
3.4.8. Επί τόπου μέτρο παραμόρφωσης βραχομάζας.....	71
3.5 Συσχετίσεις μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης	72
3.5.1. Συσχέτιση RMR – Q.....	73
3.5.1.1 Προσανατολισμός ασυνεχειών.....	73
3.5.1.2. Εντατική κατάσταση βραχομάζας	73
3.5.1.4 Ζώνες αδυναμίας	74
3.5.1.4 Διαγράμματα και εξισώσεις συσχέτισης.....	74
3.5.2. Συσχέτιση RMR – Q – GSI.....	76
4. Συμπεράσματα	78
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	79
5.1. Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία:.....	79
5.2. Διεθνής Βιβλιογραφία:.....	81

6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	82
Παράρτημα 6.1.α.: Παράδειγμα εφαρμογής κώδικα συστήματος ταξινόμησης RMR (Bieniawski, 1989)	82
Παράρτημα 6.1.β. Κώδικας συστήματος ταξινόμησης RMR (Bieniawski, 1989) ...	100
Παράρτημα 6.2: Κώδικας συστήματος Ταξινόμησης του Νορβηγικού Ινστιτούτου (NGI) με τη χρήση του ποσοτικού δείκτη ποιότητας Q. (Barton et al. , 1974)	135

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κ. Βγενοπούλου Ειρήνη για την καθοδήγησή της και τις πολύτιμες συμβουλές της, καθ' όλη τη διάρκεια συγγραφής αυτής της εργασίας· καθώς και όλους όσους συνέβαλαν και βοήθησαν στην ολοκλήρωση αυτής.

Κατάλογος πινάκων:

Πίνακας 1.1: Χαρακτηριστικά ταξινόμησης πετρωμάτων στα πλαίσια γεωλογικής διερεύνησης. (Geological Society – Engineering Group, 1977)	13
Πίνακας 3.1.: Κατηγορίες πετρωμάτων με βάση την αντοχή σσί (Deere & Miller, 1966).....	29
Πίνακας 3.2.: Ταξινόμηση του ακέραίου πετρώματος με βάση το δείκτη σημειακής φόρτισης Is(50) (Bieniawski, 1975).....	30
Πίνακας 3.3: Ταξινόμηση βραχώδους υλικού με βάση την αντοχή του σε μονοαξονική θλίψη (I.S.R.M., 1981).....	30
Πίνακας 3.4: Ταξινόμηση των πετρωμάτων με βάση των δείκτη ποιότητας RQD. (Deere, 1963)	31
Πίνακας 3.5: Ποιοτικός προσδιορισμός της απόστασης των ασυνεχειών. (I.S.R.M. , 1975)..	33
Πίνακας 3.6: Επίδραση προσανατολισμού των ασυνεχειών στα υπόγεια τεχνικά έργα. (Bieniawski, 1989).....	35
Πίνακας 3.7: Ποσοτικός προσδιορισμός της κατάστασης των ασυνεχειών. (Bieniawski, 1989)	36
Πίνακας 3.8.α : Ταξινόμηση του Bieniawski (CSIR Geomechanics Classification, 1989).....	37
Πίνακας 3.8.β (συνέχεια): Ταξινόμηση του Bieniawski (CSIR Geomechanics Classification, 1989).	38
Πίνακας 3.9: Τρόποι διάνοιξης και απαιτήσεις για μόνιμη υποστήριξη σήραγγας πεταλοειδούς διατομής, πλάτους 10 m και με κατακόρυφη γεωστατική τάση που δεν υπερβαίνει τα 25 MPa. Η κατασκευή έγινε με τη μέθοδο διάνοιξης ανατίναξης. (Bieniawski, 1970)	39
Πίνακας 3.10: Προτεινόμενα συστήματα προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες διαμέτρου 5 – 12 m. (Bieniawski, 1974).....	40
Πίνακας 3.11: Είδος πετρώματος και τιμές της παραμέτρου <i>mi</i> (Hoek, 1990).....	44
Πίνακας 3.12: Χαρακτηρισμός της ποιότητας του βράχου (Barton et al. , 1974).....	45
Πίνακας 3.13: Κατάταξη βράχου για υπόγεια έργα σύμφωνα με τον δείκτη ποιότητας πετρώματος RQD. (Barton et al. , 1974).....	45

Πίνακας 3.14: Περιγραφή της κατάστασης και του αριθμού των οικογενειών των ασυνεχειών μέσω του συντελεστή Jn . (Barton et al. , 1974).	46
Πίνακας 3.15: Περιγραφή της τραχύτητας των ασυνεχειών μέσω του δείκτη Jr . (Barton et al. , 1974).	46
Πίνακας 3.16: Προσδιορισμός του συντελεστή αλλοίωσης των διακλάσεων Ja . (Barton et al. , 1974)	47
Πίνακας 3.17: Προσδιορισμός του συντελεστή Jw σύμφωνα με την ροή του νερού των ασυνεχειών. (Barton et al. , 1974).	47
Πίνακας 3.18: Περιγραφή και τιμές για προσδιορισμό του συντελεστή SRF. (Barton et al. , 1974).	48
Πίνακας 3.19: Τύπος εκσκαφής και τιμές του δείκτη ESR (Barton et al. , 1974).	49
Πίνακας 3.20: Συστήματα υποστήριξης για πετρώματα με βάση την ποιότητά τους. (Barton et al. , 1974).	53
Πίνακας 3.21: Προσδιορισμός του δείκτη ποιότητας των πλευρικών τοιχωμάτων Qw , μέσω του Q . (Barton et al. , 1974)	59
Πίνακας 3.22: Κυριότερες μεταβατικές εξισώσεις συσχέτισης μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης RMR – Q (Singh and Goel, 1999).	76

Κατάλογος σχημάτων:

Σχήμα 1.1: Φωτογραφία και σχηματική απεικόνιση της βραχομάζας με τις εμφανείς ασυνέχειες. (Νομικός Π. ,2015).....	2
Σχήμα 1.2: Πετρολογικός κύκλος γένεσης των πυριγενών, ιζηματογενών και μεταμορφωμένων πετρωμάτων. (Συλαίος Γ, Μπέλλος Β.)	3
Σχήμα 1.3: Σειρά σχηματισμού ιζηματογενών πετρωμάτων. (Συλαίος Γ, Μπέλλος Β.)	4
Σχήμα 1.4: Καμπύλες τάσεων – παραμορφώσεων των ιδανικών ελαστικών υλικών α) γραμμικά ελαστικό, β) μη γραμμικά ελαστικό, γ) ελαστικό με υστέρηση. (Νομικός Π. , 2015).	7
Σχήμα 1.5: Καμπύλες τάσεων – παραμορφώσεων (αξονικών και πλευρικών) ψαθυρού βραχώδους υλικού. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019).....	9
Σχήμα 1.6: Καμπύλη τάσεων – παραμορφώσεων ελαστοπλαστικής συμπεριφοράς. (Νομικός Π. , 2015).....	9
Σχήμα 1.7: Καμπύλη ερπυσμού βραχώδους υλικού. (Goodman, 1989).....	11
Σχήμα 1.8: Ρεολογικό μοντέλο Burger αποτελούμενο από ιξώδη και ελαστικά μηχανικά ανάλογα. (Νομικός Π. , 2015)	12
Σχήμα 1.9: Συμπαγές πέτρωμα διατεμνόμενο από περιορισμένο αριθμό συστημάτων ασυνεχειών. (Νομικός Π. , 2015).....	13
Σχήμα 2.1: Στερεοδιαγράμματα διατεμνόμενων βραχωδών τεμαχών από μια ή τρεις οικογένειες ασυνεχειών. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019).....	14
Σχήματα 2.2 & 2.3: Ορισμοί της παράταξης α, κλίσης και της διεύθυνσης μέγιστης κλίσης σε επίπεδη ασυνέχεια. (Μαραγκός Χ. , 2020).....	16
Σχήμα 2.4: Μέτρηση ορθών και λοξών αποστάσεων μεταξύ των ασυνεχειών. (Σοφιανός Α. & Νομικός Π. ,2008).....	16
Σχήμα 2.5: Απεικόνιση διάφορων μορφών εμμονής σε βραχώδεις σχηματισμούς. (Σοφιανός Α. & Νομικός Π. , 2008).	18
Σχήμα 2.6: Προσδιορισμός της αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη των τοιχωμάτων των ασυνεχειών, μέσω της αναπήδησης της σφύρας Schmidt. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019)	19

Σχήμα 2.7: Τρεις ορισμοί του ανοίγματος των ασυνεχειών, με αναφορά στο πλάτος του υλικού πλήρωσεως. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019).....	20
Σχήμα 2.8: Τυποποιημένα ίχνη τομών τραχύτητας. Το μήκος τους κυμαίνεται από 1-10 m. (I.S.R.M. , 1981).....	21
Σχήμα 2.9: Μείωση της διατμητικής αντοχής των ασυνεχειών, λόγω των γεωμετρικών χαρακτηριστικών υλικού πλήρωσης και της τραχύτητας των τοιχωμάτων. (Goodman, 1970).....	22
Σχήμα 2.10: Μηχανικές παράμετροι σε αποκεκαλλημένη έκταση βραχομάζας (Hudson, 1989).	23
Σχήμα 2.11: Διάτμηση επίπεδης συγκολλημένης και τραχειάς επιφάνειας ασυνέχειας. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019).....	24
Σχήμα 2.12: Προσδιορισμός του μεγέθους της τραχύτητας με εργαστηριακή ή επιτόπου διατμητική δοκιμή. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019)	26
Σχήμα 3.1: Παράδειγμα υπολογισμού του δείκτη ποιότητας πετρώματος RQD. (Νομικός Π. , 2015).	31
Σχήμα 3.2: Διάγραμμα που απεικονίζει τη σχέση μεταξύ του ενεργού ανοίγματος και του χρόνου διατήρησης της εκσκαφής. (Bieniawski, 1974).....	42
Σχήμα 3.3: Υπολογισμός του επιτόπου μέτρου παραμόρφωσης της βραχομάζας με βάση τις εμπειρικές συσχετίσεις των Bieniawski (1978), Serafim, Pereira (1983) και Barton, Grimstad (1993). (Hoek, Kaiser, Bawden, 1995).	43
Σχήμα 3.4: Διάγραμμα οριοθέτησης των περιοχών εφαρμοσιμότητας των 38 κατηγοριών υποστήριξης. (Barton et al. ,1974).....	58
Σχήμα 3.5: Διάγραμμα αποτύπωσης των περιοχών που ισχύουν τα συστήματα υποστήριξης (Grimstad, Barton, 1988).	61
Σχήμα 3.6: Βελτιωμένο διάγραμμα προσδιορισμού κατηγορίας υποστήριξης (Grimstad, Barton, 1993).....	62
Σχήμα 3.7: Προσδιορισμός του δείκτη GSI με βάση τη δομή και την επιφάνεια των ασυνεχειών της βραχομάζας. (Hoek και Marinos, 2000).....	66
Σχήμα 3.8: Επίδραση της μεταβολής της σταθεράς m_i . (Χρηστάρας Β. και Μαρίνος Β.) ..	68

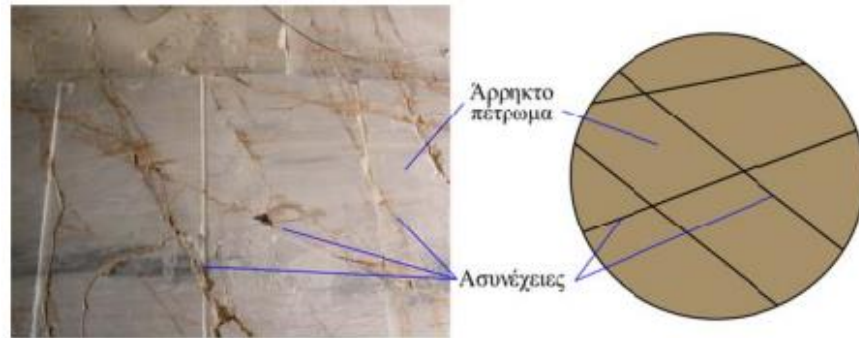
Σχήμα 3.9: Διόρθωση της υπολογισθείσας τιμής GSI λόγω αποσάθρωσης. (Χρηστάρας Β. και Μαρίνος Β.).....	69
Σχήμα 3.10: Διόρθωση της υπολογισθείσας τιμής GSI λόγω παρουσίας νερού. (Χρηστάρας Β. και Μαρίνος Β.).....	70
Σχήμα 3.11: Διάγραμμα που περιγράφει τη σχέση μεταξύ της παραμέτρου αντοχής m_r , του λόγου συνοχής/μονοαξονική θλιπτική αντοχή του ακέραιου πετρώματος και του GSI. (Hoek και Brown, 1997).....	72
Σχήμα 3.12: Συσχέτιση μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης RMR και Q, με απεικόνιση των αποκλίσεων (αναθεωρημένο κατά Bieniawski, 1976 Jethwa et al., 1982). Το σύστημα ταξινόμησης Q χρησιμοποιεί λογαριθμική κλίμακα.....	74
Σχήμα 3.13: Συσχέτιση μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης RMR – Q, με την απεικόνιση αποκλίσεων μεταξύ της βασικής εξίσωσης συσχέτισης και σχέσης που αποτυπώνει τις ζώνες αδυναμίας. (Palmstrom, 2009).	75

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ

1.1 Γενικά – Υποκατηγορίες πετρώματος

Με σκοπό την κατανόηση και την εκτίμηση των φυσικών και μηχανικών παραμέτρων των πετρωμάτων, αλλά και ο τρόπος συμπεριφοράς στα πλαίσια κατασκευής ενός γεωτεχνικού έργου, αναπτύχθηκε η έννοια της μηχανικής των πετρωμάτων (I.S.R.M , 1975). Τα πετρώματα μαζί με τα εδάφη αποτελούν τα δύο κύρια είδη γεωυλικών. Τα πετρώματα ή βραχώδη τεμάχια είναι κάθε εκ φύσεως σχηματιζόμενο συσσωμάτωμα (μεγάλη μάζα ή θραύσματα) ορυκτών ποικίλης σύστασης κρυστάλλων ή κόκκων, μεταξύ των οποίων μεσολαβεί ισχυρή συγκολλητική ύλη, της οποίας οι ιδιότητες δύναται να γίνονται ασθενέστερες στην περιοχή που θα λάβει χώρα η διάρρηξη. Τα εδάφη αποτελούν επίσης φυσικά συσσωματώματα κόκκων, των οποίων ο διαχωρισμός επιτυγχάνεται με απλά μηχανικά μέσα (ανάδευση μέσα στο νερό). Αξίζει να σημειωθεί, πως τα εδάφη σε αρκετές περιπτώσεις έργων, ενδέχεται να έχουν επιδεχθεί μηχανικής ή χημικής αποσάθρωσης.

Στην μηχανική των πετρωμάτων, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στις επιμέρους δομές του πετρώματος που σχετίζονται με το άρρηκτο πέτρωμα, την βραχομάζα και την ασυνέχεια. Με τον όρο άρρηκτο ή ακέραιο πέτρωμα ορίζεται ένας συνεχής ορυκτός πυρήνας, που αποσπάται μέσω δειγματοληπτικής γεώτρησης και δεν μετέχουν επί αυτού ασυνέχειες μακροσκοπικής (διακλάσεις, ασθενείς ζώνες) κλίμακας. Ως ασυνέχεια ορίζεται το επίπεδο όπου παρατηρείται διακοπή της συνέχειας της δομής του πετρώματος, με άμεση επίδραση στον καθορισμό της μηχανικής συμπεριφοράς της βραχομάζας. Οι συγκεκριμένες αδύναμες επιφάνειες διακατέχονται από μηδενική ή μικρή αντοχή σε εφελκυσμό και χαρακτηριστικά μπορεί να πρόκειται είτε για επιφάνειες θραύσης είτε για επίπεδα στρώσης.

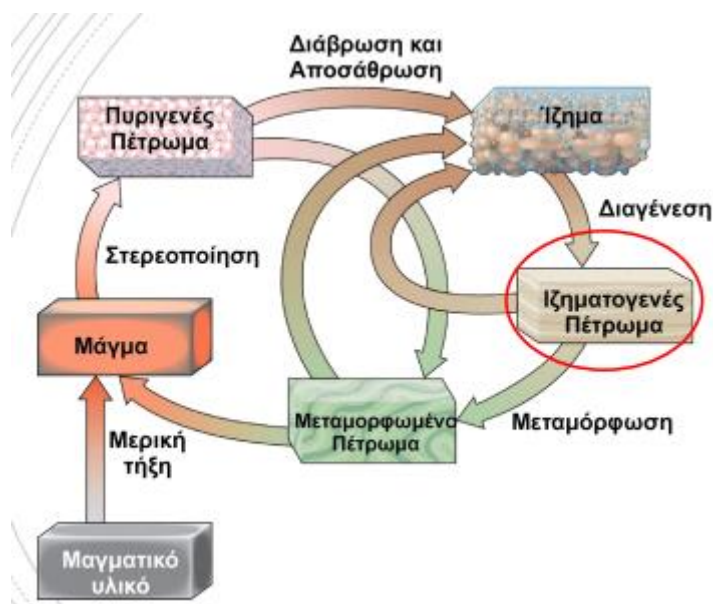


Σχήμα 1.1: Φωτογραφία και σχηματική απεικόνιση της βραχομάζας με τις εμφανείς ασυνέχειες. (Νομικός Π. ,2015)

Η επιμέρους δομή ωστόσο επί της οποίας πραγματοποιείται ως επί το πλείστον η μελέτη τόσο σε υπέργειο (θεμελίωση) όσο σε υπόγειο (σήραγγα) επίπεδο, είναι η βραχομάζα. Απαραίτητο στοιχείο βέβαια στον προσδιορισμό του προφίλ της μηχανικής συμπεριφοράς είναι, η εκτίμηση των παραμέτρων που σχετίζονται με την συμπεριφορά του ακέραιου πετρώματος. Σε αυτό συμβάλλει η ταξινόμηση των πετρωμάτων που ενδιαφέρει τους μηχανικούς, καθώς λαμβάνεται υπόψη και ο τρόπος με τον οποίο αλληλεπιδρούν με τις γεωτεχνικές κατασκευές. Επομένως, μέσω εργαστηριακών και επιτόπου δοκιμών καταγράφεται ή εκτιμάται η συνολική απόκριση της βραχομάζας, επί της οποίας επιδρούν τα χαρακτηριστικά των ασυνεχειών και του ακέραιου πετρώματος.

1.2 Γεωλογική ταξινόμηση πετρωμάτων

Με σκοπό την κατανόηση των ιδιοτήτων των πολυποίκιλων γεωυλικών που διαμορφώνουν το σύνολο του φλοιού της Γης, βασική αφετηρία αποτελεί ο διαχωρισμός τους σε κρυσταλλικά στερεά και ρευστά. Τα πρώτα χαρακτηρίζονται για την συμμετρία – τάξη που επικρατεί κατά την ταξινόμησή τους στο χώρο, κάτι το οποίο δεν ισχύει για τα ρευστά. Σε ρευστή μορφή συναντάται ακόμα και ο εξωτερικός πυρήνας και τα μάγματα, τμήματα του εσωτερικού της Γης.

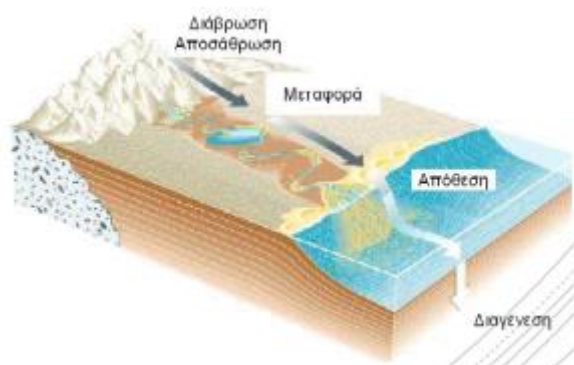


Σχήμα 1.2: Πετρολογικός κύκλος γένεσης των πυριγενών, ιζηματογενών και μεταμορφωμένων πετρωμάτων. (Συλαίος Γ, Μπέλλος Β.)

Η ανάπτυξη των πετρωμάτων ξεκινά από τον φλοιό της Γης και ανάλογα με τη γεωλογική τους προέλευση, ταξινομούνται σε 3 βασικές κατηγορίες. Μία κατηγορία πετρωμάτων, βασίζεται στη στερεοποίηση ή μερικώς ρευστή κατάσταση διάπυρου (πυρακτωμένου) λιωμένου υλικού, προερχόμενο από το βάθος της Γης. Αυτή η ιδιαίτερη μορφή υλικού αποτελεί το μάγμα σε υψηλές θερμοκρασίες και τα πετρώματα ονομάζονται πυριγενή ή αλλιώς εκρηξιγενή. Χαρακτηριστικό ορυκτό της συγκεκριμένης κατηγορίας είναι ο χαλαζίας, που είναι γνωστό για την ανθεκτικότητά του στην αποσάθρωση. Είναι πλουτώνιο πέτρωμα, τα οποία ως υποκατηγορία των πυριγενών, διαμορφώνονται μέσω της σταδιακής κρυστάλλωσης των τελευταίων σε μεγάλο βάθος. Ως μια δεύτερη υποκατηγορία ορίζονται τα ηφαιστειακά πετρώματα, που σχηματίζονται μέσω άμεσης στερεοποίησης σε επιφανειακές συνθήκες.

Η επόμενη κατηγορία σχετίζεται με τη συμμετοχή κλαστικών πετρωμάτων. Πρόκειται για τη σύμπτυξη διάφορων πετρωμάτων σε συνδυασμό με μη ταξινομημένους ορυκτούς κόκκους. Εάν η συμπεριφορά τους δεν χαρακτηρίζεται ως ελαστική, τότε με την παρουσία νερού ή τη συμμετοχή της ατμόσφαιρας και της βαρύτητας, επέρχεται η δημιουργία ιζημάτων αφού έχει προηγηθεί η αποσάθρωση τμημάτων ήδη υφιστάμενων πετρωμάτων και η απόθεση τους σε διαδοχικές στρώσεις. Η απόθεση εξαρτάται από το μέγεθος των υλικών αλλά και από τον βαθμό που είναι σε θέση το νερό να τα μεταφέρει, σε μια απόσταση σαφώς μεγαλύτερη από το σημείο της αρχικής πετρογένεσης. Με τη διαγένεση

επιτυγχάνεται μέσω της πίεσης που ασκούν τα ανώτερα στρώματα και του φυσικού συγκολλητικού υλικού (άλατα από υπόγεια νερά), τα χαλαρά και ασύνδετα μεταξύ τους ιζήματα να αποκτήσουν μορφή συμπαγών πετρωμάτων, τα ιζηματογενή, τα οποία μαζί με τα πυριγενή συντάσσουν το 95% του εξωτερικού φλοιού της Γης.



Σχήμα 1.3: Σειρά σχηματισμού ιζηματογενών πετρωμάτων. (Συλαίος Γ, Μπέλλος Β.)

Στη τελευταία κατηγορία πετρωμάτων ανήκουν τα μεταμορφωμένα πετρώματα ή σχιστόλιθοι, τα οποία προέρχονται από την σταδιακή μεταμόρφωση πυριγενών ή ιζηματογενών πετρωμάτων. Το κομβικό σημείο που συντέλεσε σε αυτή την αλλαγή σχετίζεται με την επικράτηση τιμών πίεσης και θερμοκρασίας ή θερμών υγρών, διαφορετικών από τις αντίστοιχες που καθόρισαν τη δημιουργία του αρχικού πετρώματος. Η αλλαγή δεν σχετίζεται μόνο με την μορφή τους αλλά και σχιστολιθικά σε σχέση με τη δομή τους. Λόγω της σχιστότητας των μεταμορφωμένων αλλά και των ιζηματογενών πετρωμάτων, η αντοχή μεταβάλλεται καθώς εξαρτάται από την εκάστοτε διεύθυνση φόρτισης.

1.3 Παραμορφωσιμότητα πετρώματος

Η ανάπτυξη καταστατικών μοντέλων βασισμένη στις θεωρίες της ελαστικότητας, πλαστικότητας και ιξώδους συμπεριφοράς, αποδείχθηκε καθοριστική στον προσδιορισμό της εντατικής κατάστασης αλλά και των παραμορφώσεων, για την εκάστοτε εφαρμοζόμενη φόρτιση. Η περιγραφή της καταστατικής συμπεριφοράς του πετρώματος, δηλαδή στην σχέση που συνδέει την παραμόρφωση με την τάση ή με τον χρόνο, στηρίζεται στις θεωρίες ελαστικότητας, ελαστοπλαστικότητας, ιξώδους συμπεριφοράς, όπως επίσης και συνδυασμών αυτών.

1.3.1 Ιδανικά ελαστικά υλικά

Η θεωρία της ελαστικότητας χρησιμοποιείται συνηθέστερα, για την περιγραφή της ελαστικής συμπεριφοράς των περισσότερων στερεών υλικών που συναντώνται. Ωστόσο, σύμφωνα με την επιστήμη της γεωλογίας, τα υλικά που συνιστούν τη Γη δεν είναι όλα στο σύνολό τους τόσο σταθερά και στερεά. Στη πραγματικότητα, οι κρύσταλλοι των ορυκτών υλικών όσο αδρανείς και αν χαρακτηρίζονται, μεταβάλλονται με αργούς ή ταχείς ρυθμούς· οπότε θεωρητικά λαμβάνεται υπόψη ότι υπάρχουν ως φαινόμενα η κίνηση και η ρευστότητα, όπως αναφέρεται σε επόμενη παράγραφο.

Οι ελαστικές παράμετροι που συμβάλλουν στην ακριβή ανάλυση της ελαστικής συμπεριφοράς του πετρώματος και παρουσιάζουν ενδιαφέρον, είναι το μέτρο ελαστικότητας E και ο λόγος Poisson. Το μέτρο ελαστικότητας E , όπως ορίζεται από την σχέση του Hooke:

$$\sigma = \varepsilon \cdot E \quad (\text{MPa})$$

Βασίζεται στην αξονική φόρτιση ενός δοκιμίου που προκαλεί βράχυνση και ως τον λόγο της ασκούμενης σε αυτό αξονικής τάσης προς την αξονική παραμόρφωση, η οποία αποτελεί αδιάστατο μέγεθος και χρησιμοποιείται ως αριθμός. Λόγω της άμεσης συσχέτισής του με την μηχανική ιδιότητα της δυσκαμψίας, όσο αυξάνεται η τιμή του μέτρου ελαστικότητας, το πέτρωμα χαρακτηρίζεται βαθμιαία δύσκαμπτο.

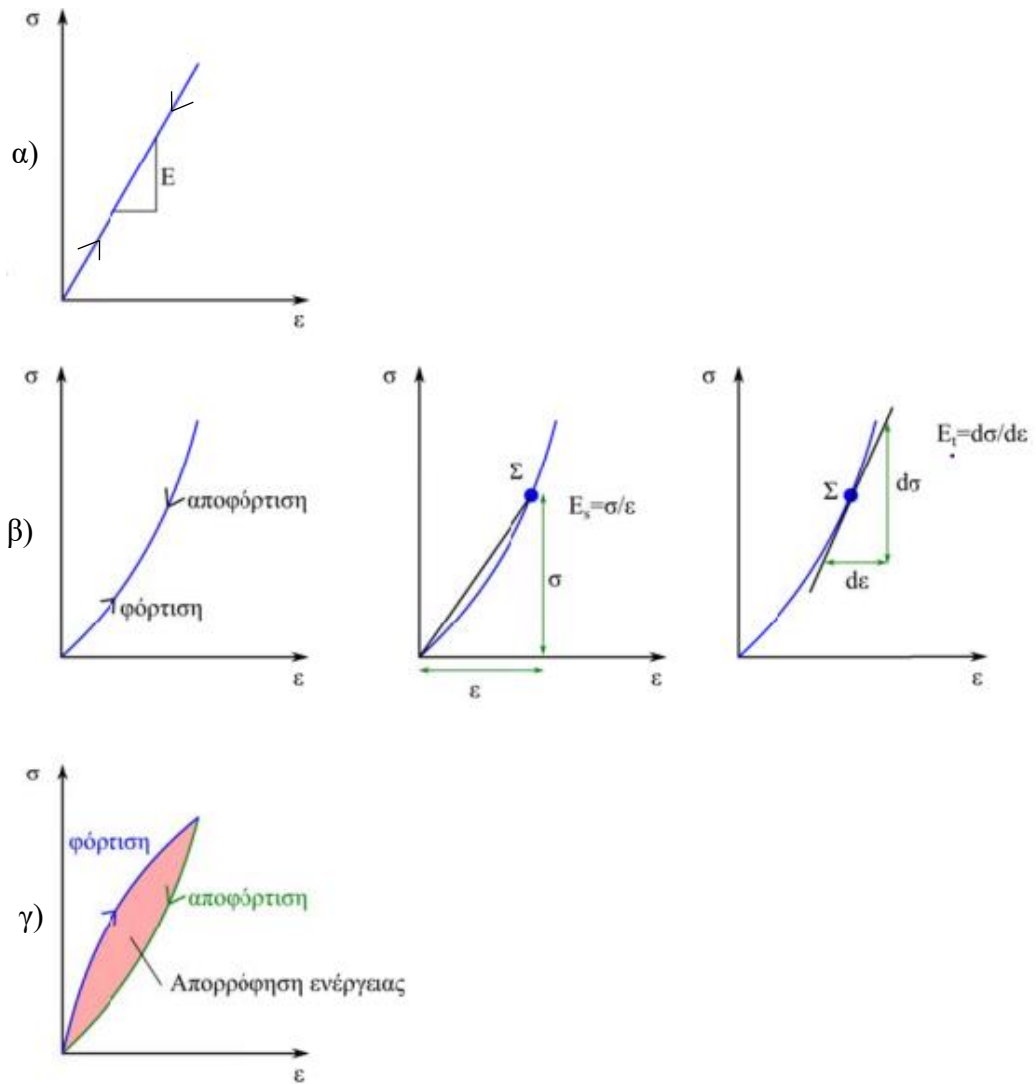
Ο λόγος Poisson καθορίζεται μέσω του λόγου της πλευρικής προς την αξονική παραμόρφωση και είναι καθαρός αριθμός, με το εύρος των τιμών να κυμαίνονται από 0 – 0.5. Συνήθως λαμβάνεται ίσο με 0.25. Το αρνητικό πρόσημο του λόγου οφείλεται στο ότι λόγω της αξονικής φόρτισης που ασκείται στο πέτρωμα, επέρχεται πλευρική διαστολή με ταυτόχρονη αξονική συστολή. Οι αναφερόμενες ελαστικές σταθερές προσδιορίζονται μέσω δοκιμής μονοαξονικής θλίψης σε κυλινδρικά δοκίμια, με μήκος ίσο με 2 ή 3 φορές τη διάμετρό τους.

Η καμπύλη τάσεων – αξονικών παραμορφώσεων με βάση τις καταστατικές εξισώσεις της θεωρίας ελαστικότητας, αποτυπώνεται διαφορετικά σε 3 περιπτώσεις που αφορούν τα ιδανικά ελαστικά υλικά, ανάλογα με το εάν το μέγεθος της τάσης είναι γραμμικά εξαρτώμενο ή μη γραμμικά εξαρτώμενο του αντίστοιχου της παραμόρφωσης. Χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης θεωρίας είναι ότι οι παραμορφώσεις που οφείλονται στην επίδραση της τάσης, είναι ανακτήσιμες, με αποτέλεσμα κατά την απομάκρυνση της φόρτισης να επανέρχεται το δοκίμιο στην αρχική αφόρτιστη κατάσταση του. Η πρώτη

περίπτωση αναφέρεται στη γραμμικά ελαστική συμπεριφορά του πετρώματος, με το διάγραμμα να αποτυπώνει την απλούστερη μορφή της σχέσης τάσης – παραμόρφωσης, όπως προκύπτει από την εργαστηριακή δοκιμή της μονοαξονικής θλίψης. Παρατηρείται ότι η τάση αυξάνεται γραμμικά με την αξονική παραμόρφωση, έως ότου επέλθει η αστοχία του βραχώδους υλικού. Η γραμμική ελαστική συμπεριφορά βασίζεται στην κλασσική σχέση του νόμου του Hooke.

Στο σχήμα της επόμενης περίπτωσης αποτυπώνεται το διάγραμμα τάσης – παραμόρφωσης ενός μη γραμμικά ελαστικού υλικού. Οι τιμές που λαμβάνει το μέγεθος της παραμόρφωσης αντιστοιχούν σε μη γραμμικές τάσεις και λόγω του ότι το μέτρο ελαστικότητας δεν είναι σταθερό, η κλίση της καμπύλης είναι άμεσα συνδεδεμένη με την φόρτιση. Για κάθε σημείο που αντιστοιχεί σε μια τιμή τάσης, προσδιορίζονται δύο μέτρα ελαστικότητας. Το τέμνον (secant) μέτρο ελαστικότητας E_s που ορίζεται από τον λόγο της συνολικής τάσης προς την συνολική παραμόρφωση και ισούται με τη κλίση της ευθείας ΟΣ. Το εφαπτομενικό (tangent) μέτρο ελαστικότητας E_t είναι ίσο με την κλίση της εφαπτομένης στο σημείο Σ της καμπύλης $de/d\sigma$. Σημειώνεται πως στο διάγραμμα ένας κύκλος φόρτισης – αποφόρτισης δεν συντελεί στην σπατάλη ενέργειας του δοκιμίου.

Το τελευταίο διάγραμμα που σχετίζεται με την συμπεριφορά των ιδανικών ελαστικών υλικών, βασίζεται στο φαινόμενο της υστέρησης. Η διαδρομή που ακολουθεί η καμπύλη κατά την φόρτιση είναι διαφορετική από εκείνη της αποφόρτισης. Παρόλο που οι παραμορφώσεις είναι ανακτήσιμες, δαπανάται μια ποσότητα ενέργειας κατά την αποφόρτιση λόγω για παράδειγμα τριβής των διεπιφανειών των κόκκων. Μετά το πέρας της περιόδου της εφαρμοζόμενης φόρτισης, το πέτρωμα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση με επακόλουθο μηδενισμό των παραμορφώσεων. Η συγκεκριμένη παρατήρηση ισχύει για την γραμμική αλλά και για την μη γραμμική ελαστική συμπεριφορά.



Σχήμα 1.4: Καμπύλες τάσεων – παραμορφώσεων των ιδανικών ελαστικών υλικών
 α) γραμμικά ελαστικό, β) μη γραμμικά ελαστικό, γ) ελαστικό με υστέρηση. (Νομικός Π. , 2015).

1.3.2 Μη ελαστικά – Ελαστοπλαστικά υλικά

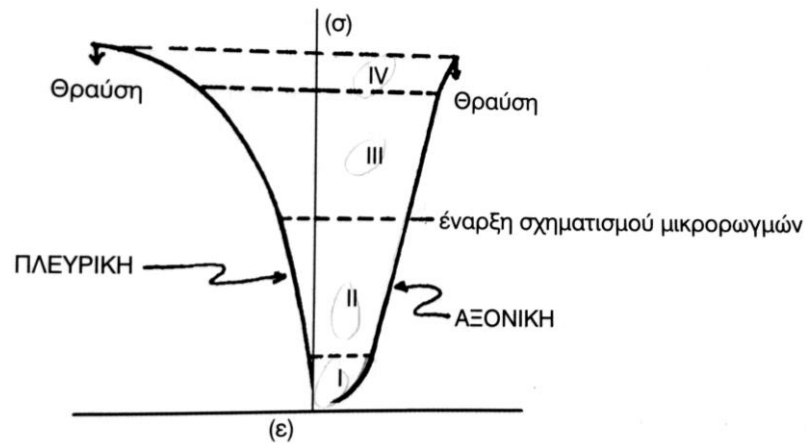
Πέραν των ελαστικών υλικών, τα περισσότερα πετρώματα που χαρακτηρίζονται ως χαμηλής αντοχής συμπεριφέρονται ως εν μέρει ελαστικά.

Με βάση τις τυπικές καμπύλες τάσεων τ – παραμορφώσεων ϵ (αξονικών και πλευρικών), αναλύονται σε 4 επιμέρους κατηγορίες τμημάτων:

- Στο (I) τμήμα είναι εμφανής η μη ελαστική συμπεριφορά, η οποία αποδίδεται στο ότι η εξασκούμενη ορθή τάση αποτέλεσε καθοριστική στο κλείσιμο των μικρορωγμών και πόρων των βραχωδών υλικών. Αυτό διότι στα αρχικά στάδια φόρτισης, στο διάγραμμα τάσεων – αξονικών παραμορφώσεων είναι εμφανής η

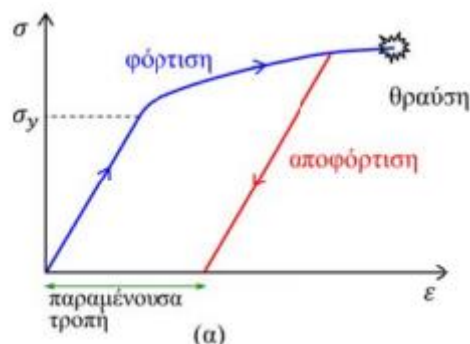
απότομη αύξηση του μεγέθους της παραμόρφωσης ϵ . Όσο συνεχίζει το μέγεθος της ορθής τάσης να αυξάνεται, γίνεται αριθμητικά μεγαλύτερο το μέτρο ελαστικότητας E . Η τελευταία συνθήκη καθορίζεται ανάλογα με βάση το πορώδες του πετρώματος αλλά και τη γεωλογική προέλευση του.

- Από το διάγραμμα απεικόνισης των δύο περίπου γραμμικών καμπυλών τάσεων και παραμορφώσεων (αξονικών και πλευρικών), διαπιστώνεται πως στο τμήμα (II) σε ένα μεγάλο ποσοστό επικρατεί ελαστική συμπεριφορά, με σταθερές τις παραμέτρους μέτρο ελαστικότητας E και λόγου Poisson. Το εύρος της περιοχής συσχετίζεται άμεσα με την τιμή της ορθής τάσης, καθώς εάν λάβει τιμή μεγαλύτερη από την καθορισθείσα του πετρώματος αντοχή, τότε επέρχεται ο σχηματισμός μικρορωγμών ή περαιτέρω επέκταση των ήδη υφιστάμενων. Στις περιοχές (I) και (II) παρουσιάζεται συνηθέστερα υστέρηση, δηλαδή απομείωση ενέργειας κατά ένα κύκλο φόρτισης – αποφόρτισης του δοκιμίου, χωρίς να μεταβάλλουν τις ιδιότητες και τη σύσταση του πετρώματος.
- Στο τμήμα (III) συναρτήσει του ότι αυξάνεται βαθμιαία η εφαρμοζόμενη αξονική τάση, στη συνέχεια λαμβάνει μεγάλου μεγέθους τιμές η πλευρική παραμόρφωση λόγω της βράχυνσης· με αποτέλεσμα το δοκίμιο να επιδέχεται την δημιουργία ρωγμών στο κέντρο του.
- Το τμήμα (IV) περιλαμβάνει την περιοχή που ορίζεται από τη τάση διαρροής και την αντίστοιχη που οδηγεί στη θραύση του δοκιμίου. Η θραύση επέρχεται καθώς παρατηρείται η αύξηση του μεγέθους αλλά και του αριθμού των μικρορωγμών, αλλά και η συνεχόμενη πλευρική διόγκωση. Στην ελαστοπλαστική κατάσταση, το συγκεκριμένο τμήμα παρουσιάζει ενδιαφέρον, λόγω της δυνατότητας του δοκιμίου να επιδέχεται μεγάλες παραμορφώσεις, χωρίς να ασκούνται μεγάλες τιμές τάσεων. Τα εν λόγω υλικά χαρακτηρίζονται ως όλκιμα. Το ανώτερο σημείο της καμπύλης τάσεων – παραμορφώσεων αντιστοιχεί στην αντοχή σε ανεμπόδιστη (μονοαξονική) θλίψη του πετρώματος.



Σχήμα 1.5: Καμπύλες τάσεων – παραμορφώσεων (αξονικών και πλευρικών) ψαθυρού βραχώδους υλικού. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019)

Γενικότερα, χαρακτηριστικό της ελαστοπλαστικής συμπεριφοράς είναι η παραμένουσα παραμόρφωση $E_{\pi\lambda}$ που προσδιορίζεται όταν $\sigma=0$ μετά την παύση της εξασκούμενης φόρτισης. Η ολική παραμόρφωση $E_{ολ}$ αποτελεί το άθροισμα της παραμένουσας $E_{\pi\lambda}$, με την ανακτήσιμη ελαστική παραμόρφωση $E_{ελ}$, χωρίς να επανέρχεται το πέτρωμα στην αρχική του κατάσταση. Κατά την φόρτισή του, εάν εφαρμοστεί τιμή τάσης μεγαλύτερη από το όριο ελαστικότητας ή τη τάση διαρροής, τότε επέρχεται η μόνιμη ή πλαστική παραμόρφωση (πλαστική περιοχή). Είναι μη ανακτήσιμη και για να προκληθεί, επιβάλλεται να επικρατεί η συνέχεια της δομής του πετρώματος. Ωστόσο, εάν εξακολουθήσει η εφαρμογή τάσης τότε θα αρχίσει να εξαλείφεται η δυνατότητα του βραχώδους υλικού να παραμορφώνεται και όταν ξεπεραστεί το όριο αντοχής, το πέτρωμα οδηγείται στην ψαθυρή κατάσταση και διαρρηγνύεται. Υπό συνήθεις τιμές πίεσης και θερμοκρασίας, η συμπεριφορά των πετρωμάτων χαρακτηρίζεται ως ψαθυρή, καθώς οφείλεται στην συμμετοχή μικρορηγματώσεων.



Σχήμα 1.6: Καμπύλη τάσεων – παραμορφώσεων ελαστοπλαστικής συμπεριφοράς. (Νομικός Π. , 2015).

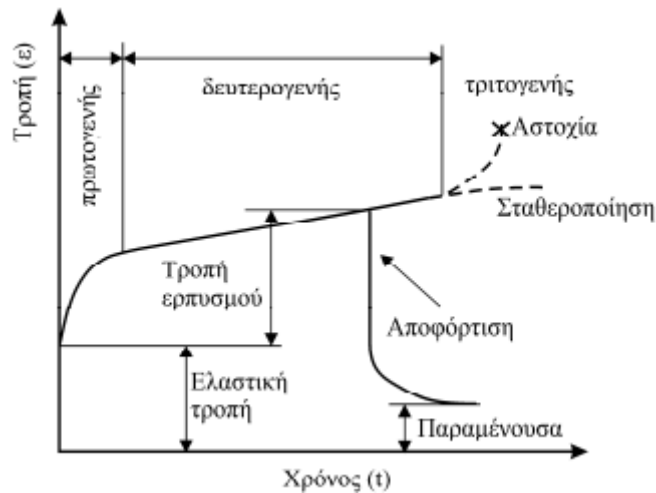
1.3.3 Ιξώδη συμπεριφορά - Ερπυσμός

Ένας σημαντικός παράγοντας που υπεισέρχεται σε κάποιες περιπτώσεις στη μελέτη συμπεριφοράς του ακέραιου πετρώματος, είναι ο χρόνος. Η ροή υλικών με βάση τον χρόνο και η μελέτη της παραμόρφωσης, αποτελούν κύρια ζητήματα που καλύπτει ο κλάδος της ρεολογίας. Στα πετρώματα υπό συγκεκριμένες συνθήκες πίεσης, θερμοκρασίας, αλλά και σύμφωνα με την πολυποίκιλη δομή και φυσική τους σύσταση, η παραμόρφωσή πραγματοποιείται με αργούς ρυθμούς υπό την επίδραση διατμητικών τάσεων. Τότε μπορούν να θεωρηθούν ως ιξώδη ρευστά και η παραμόρφωσή τους, είναι άμεσα συνδεδεμένη με τον χρόνο.

Τα βραχώδη υλικά που η παραμόρφωσή τους είναι στιγμιαία και χρονικά εξαρτημένη από τον χρόνο, ονομάζονται ιξωδοελαστικά. Το φαινόμενο το οποίο περιγράφει την εν λόγω ιδιαίτερη συμπεριφορά του πετρώματος, καλείται ερπυσμός. Η μελέτη της ερπυστικής συμπεριφοράς διακατέχει καίριο ρόλο, στον προσδιορισμό της ευστάθειας των υπόγειων έργων πριν την κατασκευαστική φάση, καθώς πρόκειται για έργα που θα επιδεχθούν σχεδόν σταθερής έντασης φορτία καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους.

Παρακάτω ορίζεται το γενικό διάγραμμα τροπής (παραμόρφωσης) – χρόνου. Το αρχικό τμήμα της καμπύλης ορίζει τον πρωτογενή ερπυσμό. Η μορφή της συγκεκριμένης περιοχής, βασίζεται στην παροδική άσκηση τάσης, που μετέπειτα σταθεροποιείται. Λόγω της ελαστικής συμπεριφοράς του πετρώματος, η απότομη ανακτήσιμη ελαστική παραμόρφωση για $t=0$ αποτυπώνεται ως απόρροια της προηγούμενης ενέργειας, με τον ρυθμό μεταβολής της παραμόρφωσης να μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο.

Μετά τον πρωτογενή ερπυσμό σε έναν αριθμό πετρωμάτων, ο ρυθμός μεταβολής της παραμόρφωσης εντάσσεται σε μια φάση σταθεροποίησης, μεταβαίνοντας ομαλά στον δευτερογενή ερπυσμό. Ενδέχεται όταν πρόκειται για σκληρά πετρώματα ο εντοπισμός του να δυσχεραίνεται, αλλά δε παύει να είναι ορατό ως ένα μεταβατικό στάδιο μεταξύ του πρωτογενούς και του τριτογενούς ερπυσμού. Ο τελευταίος είναι αποτέλεσμα υπέρβασης του ορίου, που καθορίζει το μέγεθος της παραμόρφωσης για το οποίο είναι διατεθειμένο από πλευράς αντοχής να λάβει το πέτρωμα. Η ραγδαία αύξηση του ρυθμού μεταβολής της παραμόρφωσης με το χρόνο, μεταβάλλει τη συμπεριφορά του πετρώματος σε ψαθυρή με αποτέλεσμα τελικά την αστοχία.



Σχήμα 1.7: Καμπύλη ερπυσμού βραχώδους υλικού. (Goodman, 1989).

1.3.3.1 Μηχανισμοί ερπυστικής συμπεριφοράς

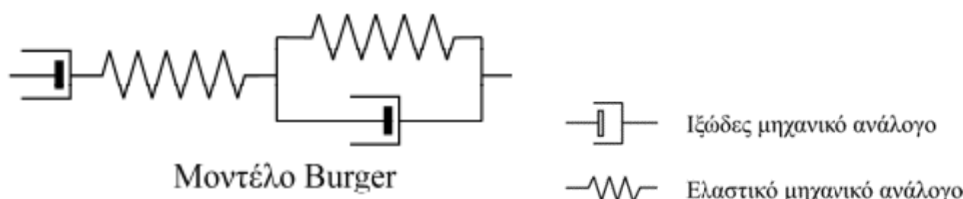
Με σκοπό να μελετηθεί το φαινόμενο του ερπυσμού στα πετρώματα, διερευνώνται οι κρίσιμοι μηχανισμοί που δρουν στη μικροκλίμακα της δομής τους. Συνδέονται άμεσα με την ορυκτολογική σύσταση και την κρυσταλλική δομή των υλικών και σχετίζονται με τις συνθήκες περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία) αλλά και την εντατική κατάσταση, επηρεάζοντας τον χρόνο μέσα στον οποίο είναι πιθανό να αστοχήσει το πέτρωμα λόγω ερπυσμού. Συγκεκριμένα, οι μεγάλες τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας ευνοούν την εξέλιξη του φαινομένου στο τελικό στάδιο, τον τριτογενή ερπυσμό.

Στα σκληρά ψαθυρά πετρώματα που χαρακτηρίζονται από χαμηλό πορώδες, βασικός μηχανισμός είναι η αλληλεπίδραση και η εξέλιξη των μικρορωγμών. Οι τελευταίες δύναται να εξελίσσονται ακόμα και όταν η εξωτερική τάση είναι σταθερή, είτε εξαιτίας της επίδρασης πλησιέστερων μικρορωγμών γειτονικών υλικών μέσω των ευάλωτων άκρων τους, είτε λόγω μείωσης της αντοχής τους με τη παρουσία υγρασίας και θερμοκρασίας. Από την άλλη, τα ορυκτά άλατα σε χαμηλές τιμές θερμοκρασίας και πίεσης δρουν ως όγκιμα υλικά.

1.3.3.2 Μοντέλα ροϊκής συμπεριφοράς

Στην προσπάθεια κατανόησης της μηχανικής συμπεριφοράς των πετρωμάτων, αναπτύχθηκαν πρότυπα ροϊκής συμπεριφοράς που αποτελούνται από καταστατικούς νόμους. Η χρήση τους συνέβαλλε στην αποκωδικοποίηση των πειραματικών δεδομένων που προέρχονται από εργαστηριακές δοκιμές. Περιλαμβάνουν διάφορα μηχανικά στοιχεία όπως ελατήρια, αποσβεστήρες και ολισθητήρες, η διάταξη των οποίων ενδέχεται να είναι παράλληλα μεταξύ τους ή κατά την οριζόντια έννοια σε σειρά, ανάλογα με το εκάστοτε

ροϊκό μοντέλο. Στην προκειμένη περίπτωση, για την περιγραφή της ροϊκής συμπεριφοράς χρησιμοποιείται το μοντέλο Burger, που συνδυάζει ελαστικά και ιξώδη μηχανικά στοιχεία.



Σχήμα 1.8: Ρεολογικό μοντέλο Burger αποτελούμενο από ιξώδη και ελαστικά μηχανικά ανάλογα. (Νομικός Π. , 2015)

1.4 Μηχανική συμπεριφορά άρρηκτου πετρώματος

Το ακέραιο πέτρωμα αποτελεί μια εκ των τυπικών δομών της βραχομάζας. Η μηχανική συμπεριφορά του άρρηκτου πετρώματος είναι διαφορετική από την αντίστοιχη της βραχομάζας, λόγω του ότι δεν είναι εφικτό στην κλίμακα του υπό εξέταση βραχώδους δείγματος να περιλαμβάνεται το σύνολο των χαρακτηριστικών, που αντιπροσωπεύουν την επιτόπου γεωμάζα. Ιδανικό το άρρηκτο πέτρωμα θεωρείται όταν ισχύουν κατά ένα καθορισμένο βαθμό, οι έννοιες της ισοτροπίας, ομοιογένειας και συνέχειας.

Σχετικά με τον πρώτο παράγοντα, αναφέρεται συχνότερα με τον αντίστοιχο όρο της ανισοτροπίας και εξαρτάται από την δομική χωροθέτηση ορισμένων στοιχείων. Λόγω παρουσίας ενός επιπέδου δομικής ασυνέχειας (σχιστότητας ή στρώσης) στο πέτρωμα, υπό την άσκηση διαφορετικής κάθε φορά διεύθυνσης εξωτερικών τάσεων, οι ιδιότητές του μεταβάλλονται ανεξάρτητα. Οι βραχώδεις γεωλογικοί σχηματισμοί που παρουσιάζουν συνήθως έντονη ανισότροπη συμπεριφορά είναι τα μεταμορφωμένα πετρώματα (αργιλικό σχιστόλιθοι, σχιστόλιθοι). Τούτο οφείλεται στην ορυκτολογική σύσταση και δομή τους, αλλά και λόγω του εκλεκτικού τους προσανατολισμού.

Με τον όρο ομοιογένεια περιγράφεται το πέτρωμα, το οποίο χαρακτηρίζεται για την φυσική του συνεχή δομή. Κάθε τμήμα του αποτελείται από το σύνολο των συστατικών (κόκκοι, συγκολλητική ύλη), χάρις την ομοιόμορφη κατανομή των τελευταίων. Στη βραχομάζα η ομοιογένεια εντοπίζεται μόνο σε περιορισμένου εύρους τμήματα αυτής, που οι φυσικές και οι μηχανικές τους ιδιότητες δεν είναι οι αντίστοιχες που συναντώνται σε εργαστηριακά δοκίμια προερχόμενα από αυτή.

Ο τρίτος παράγοντας σχετίζεται τον αριθμό των μικρορωγμών και πόρων που συναντώνται αρκετές φορές στο άρρηκτο πέτρωμα, σε τέτοιο βαθμό που να μπορεί να χαρακτηριστεί ως ασυνεχές υλικό.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, συμπεραίνεται ότι το άρρηκτο πέτρωμα δεν συναντάται κατ' εξακολούθηση με τη μορφή ιδανικού υλικού. Υπό την μορφή βραχωδών εργαστηριακών δειγμάτων ή πυρήνων προερχόμενων από δειγματοληπτικές γεωτρήσεις, είναι εμφανής η απουσία μεγάλης κλίμακας ασυνεχειών. Ωστόσο, εάν πρόκειται για σκληρό άρρηκτο πέτρωμα που χαρακτηρίζεται ως ελαστικό και ψαθυρό, μπορεί να θεωρηθεί ως ισότροπο.



Σχήμα 1.9: Συμπαγές πέτρωμα διατεμνόμενο από περιορισμένο αριθμό συστημάτων ασυνεχειών. (Νομικός Π. , 2015).

Για μια περισσότερο ακριβή εκτίμηση της μηχανικής συμπεριφοράς του ακέραίου πετρώματος, ακολουθεί ο προσδιορισμός χαρακτηριστικών – δεικτών που σχετίζονται με την ταξινόμηση του τελευταίου. Παρέχονται πληροφορίες που σχετίζονται με τη φυσική του σύσταση και με τον τρόπο που συνδέονται τα ορυκτά μεταξύ τους. Η πρώτη ομάδα χαρακτηριστικών περιλαμβάνει αμιγώς περιγραφικές ιδιότητες και στη δεύτερη τα χαρακτηριστικά προσδιορίζονται ημιποσοστικά μέσω απλών δοκιμών στο εργαστήριο ή επί τόπου. Τέλος, ο καθορισμός των ποσοτικών ιδιοτήτων της τρίτης ομάδες είναι καίριος στην μελέτη τεχνικών έργων και εκτιμώνται άμεσα μέσω εργαστηριακών δοκιμών.

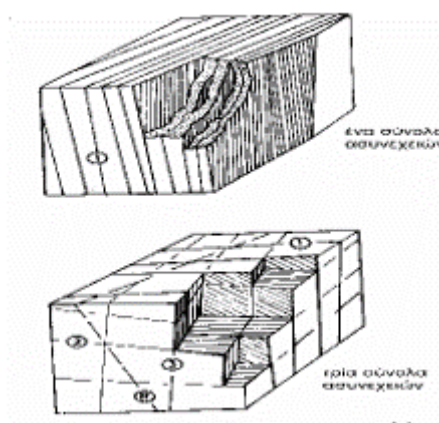
Ομάδα I	Ομάδα II	Ομάδα III
Τύπος	Σκληρότητα	Αντοχή
Χρώμα	Ανθεκτικότητα	Μέτρο ελαστικότητας
Μέγεθος κόκκων	Πορώδες	Λόγος Poisson
Δομή και ιστός	Πυκνότητα	Πρωτογενής υδροπερατότητα
Αποσάθρωση	Αντοχή	
Εξαλλοίωση	Ταχύτητα διάδοσης κυμάτων	
Αντοχή		

Πίνακας 1.1: Χαρακτηριστικά ταξινόμησης πετρωμάτων στα πλαίσια γεωλογικής διερεύνησης. (Geological Society – Engineering Group, 1977)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

2.1 Γενικά- Εισαγωγή

Κατά τον σχηματισμό του πετρώματος λόγω της επίδρασης τεκτονικών και γεωλογικών παραμέτρων, δημιουργήθηκαν οι ασυνέχειες. Η ύπαρξη τους και ο προσανατολισμός τους χαρτογραφούν την μηχανική συμπεριφορά των πετρωμάτων, επηρεάζοντας την ευστάθεια της βραχομάζας όταν πρόκειται για κατασκευή υπόγειων ή υπέργειων τεχνικών έργων. Ως ασυνέχεια ορίζεται η επιφάνεια που διακόπτει την συνέχεια του αέριου πετρώματος, δίνοντας την εικόνα ενός συνόλου διατεμνόμενων άρρηκτων βραχωδών τεμαχών (βραχομάζα). Στην πράξη, χαρακτηρίζεται για την μηδενική ή μικρή εφελκυστική της αντοχή. Οι ασυνέχειες δύνανται να συναντώνται στη δομή της βραχομάζας με την μορφή ενός συγκεκριμένου κατ' επανάληψη προφίλ ασυνεχειών συγκεκριμένου προσανατολισμού, που ονομάζονται συστήματα ασυνεχειών, είτε ως μεμονωμένες· χωρίς να παρατηρείται η συστηματική τους εμφάνιση, τουλάχιστον στην περιοχή της βραχομάζας που διερευνάται.



Σχήμα 2.1: Στερεοδιαγράμματα διατεμνόμενων βραχωδών τεμαχών από μια ή τρεις οικογένειες ασυνεχειών. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019)

Ως γεωλογικές ασυνέχειες χαρακτηρίζονται οι όροι διάκλαση και ρήγμα. Διάκλαση ονομάζεται κάθε επιφάνεια θραύσης (διάρρηξη), κατά μήκος της οποίας παρατηρείται σχετική μετακίνηση. Στο ύπαιθρο συναντώνται ανοικτές ή πληρωμένες και η δημιουργία τους τείνει να συμπίπτει με τα επίπεδα φύλλωσης, σχισμού και στρώσης. Ρήγμα ονομάζεται το επίπεδο όπου έχει προκληθεί η θραύση, της οποίας τα τοιχώματα παρουσιάζουν μετακίνηση κάποιων

χιλιοστών ή ακόμα και χιλιομέτρων. Λόγω της αμοιβαίας μετακίνησης των τοιχωμάτων που προκαλούν οι διατμητικές τάσεις, οι επιφάνειές τους αποτελούνται από λείες γραμμώσεις. Ωστόσο, η αποσάθρωση που υφίστανται τα τοιχώματα των επιφανειών ρηγμάτωσης συχνά, πληρώνονται με λατυποπαγές και άργιλο λόγω τριβής.

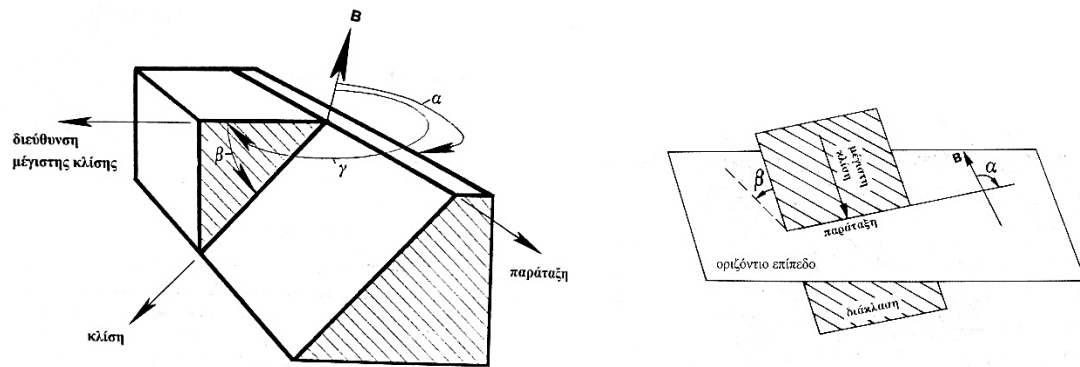
2.2. Μηχανικές παράμετροι ασυνεχειών

Στη συνέχεια αναλύονται οι σημαντικότερες ημιποσοτικές παράμετροι των ασυνεχειών, με βάση οδηγίες και προδιαγραφές που ορίζει η Διεθνής Ένωση Βραχομηχανικής (I.S.R.M., 1981):

2.2.1 Προσανατολισμός

Καθοριστικός παράγοντας για τον προσδιορισμό της ευστάθειας της βραχομάζας και του προσανατολισμού της ασυνέχειας, αποτελεί η κατάλληλη χωροθέτηση των γεωμετρικών μεγεθών στην επίπεδη ή γραμμική αντίστοιχα ασυνέχεια, μέσω της εφαρμογής των εμπλεκόμενων γωνιακών σχέσεων σύμφωνα με το οριζόμενο γεωγραφικό σύστημα αξόνων. Σχετικά με τις επίπεδες ασυνέχειες, προσδιορίζεται ο προσανατολισμός τους στο χώρο με τα παρακάτω γεωμετρικά μεγέθη:

- Παράταξη α : Η ευθεία που ορίζεται λόγω της τομής του επιπέδου της ασυνέχειας στο οριζόντιο επίπεδο. Η γωνία της σε μοίρες παρεμβάλλεται μεταξύ της εν λόγω γωνίας και του γεωγραφικού Βορρά.
- Μέγιστη κλίση β : Η απώτερη γωνία που μπορεί να σχηματιστεί μεταξύ του επιπέδου της ασυνέχειας και του οριζόντιου επιπέδου αναφοράς. Διαγράφεται πάνω στην προβολή της διεύθυνσης της μέγιστης κλίσης. Το μέτρο της λαμβάνεται από το κατακόρυφο επίπεδο το οποίο είναι κάθετο στην ευθεία της παράταξης και ονομάζεται πραγματική κλίση. Η μέτρηση της με βάση κάποιο άλλο κατακόρυφο επίπεδο, ορίζει την φαινόμενη κλίση. Οι τιμές της κυμαίνονται μεταξύ 0° - 90° .
- Φορά ή διεύθυνση μέγιστης κλίσης γ : Η γωνία που σχηματίζεται δεξιόστροφα του γεωγραφικού Βορρά και του κατακόρυφου επιπέδου που ορίζει η διεύθυνση μέγιστης κλίσης. Λαμβάνει τιμές μεταξύ 0° - 360° .

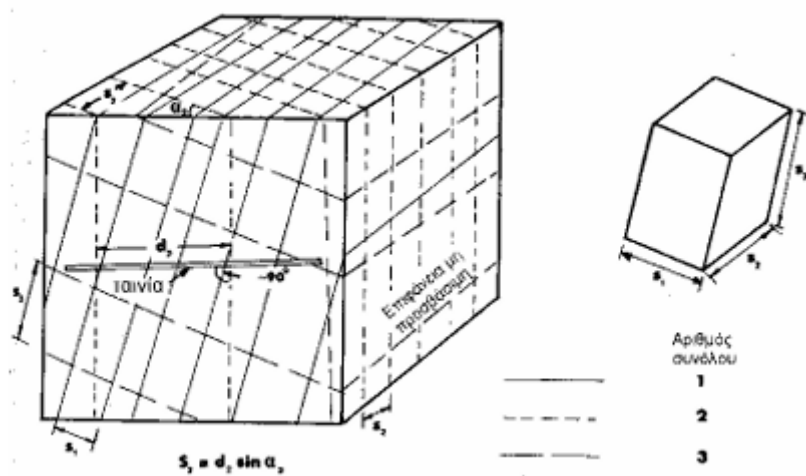


Σχήματα 2.2 & 2.3: Ορισμοί της παράταξης α , κλίσης και της διεύθυνσης μέγιστης κλίσης σε επίπεδη ασυνέχεια. (Μαραγκός Χ. , 2020).

Η κλίση και η παράταξη μπορούν να υπολογιστούν με τη χρήση της γεωλογικής πυξίδας. Τα αποτελέσματα θα αξιοποιηθούν για την άμεση κατανόηση της θέσης του προσανατολισμού της ασυνέχειας, με την γενική αρχή της σφαιρικής προβολής. Ο προσδιορισμός της ευστάθειας της βραχομάζας είναι περισσότερο πρακτικός, όταν τα γεωμετρικά ζητήματα που προκύπτουν επιλύονται σε τρεις διαστάσεις.

2.2.1 Απόσταση διατεμνόμενων βραχωδών τεμαχών

Είναι η κάθετη μέση ή ορθή απόσταση που παρεμβάλλεται μεταξύ διαδοχικών ασυνεχειών μίας συγκεκριμένης οικογένειας. Ουσιαστικά, η μέτρηση πραγματοποιείται επί του διαχωρισμένου άρρηκτου βραχωδούς τεμαχούς του συστήματος, από τη βραχομάζα. Στα δύο διαφορετικά εικονιζόμενα συστήματα ασυνεχειών, η απόσταση d_1 του Σχήματος είναι ορθή και η d_2 χαρακτηρίζεται ως λοξή απόσταση. Σύμφωνα με I.S.R.M. (1981) μπορούν να χαρακτηριστούν από εξαιρετικά πυκνές ($<20\text{mm}$) μέχρι και εξαιρετικά αραιές ($>6\text{mm}$).



Σχήμα 2.4: Μέτρηση ορθών και λοξών αποστάσεων μεταξύ των ασυνεχειών. (Σοφιανός Α. & Νομικός Π. ,2008).

2.2.2 Μέγεθος διατεμνόμενων βραχωδών τεμαχίων - Πυκνότητα

Ο προσδιορισμός των αποστάσεων συμβάλλει στον καθορισμό του μεγέθους των διατεμνόμενων βραχωδών τεμαχίων. Οι διαστάσεις τους συναρτώνται του προσανατολισμού και τον αριθμό των οικογενειών ασυνεχειών που συμμετέχουν, αλλά και από την εμμογή και την πυκνότητα αυτών. Δύνανται να υπολογισθεί μέσω του δείκτη μεγέθους I_D , που προκύπτει από το άθροισμα του μέσου όρου των καταγεγραμμένων αποστάσεων κάθε συστήματος, προς το συνολικό αριθμό των συστημάτων ασυνεχειών:

$$I_D = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{n}$$

όπου: S_n ο μέσος όρος των κάθετων αποστάσεων κάθε οικογένειας ασυνεχειών

n το σύνολο των συμμετεχόντων συστημάτων ασυνεχειών

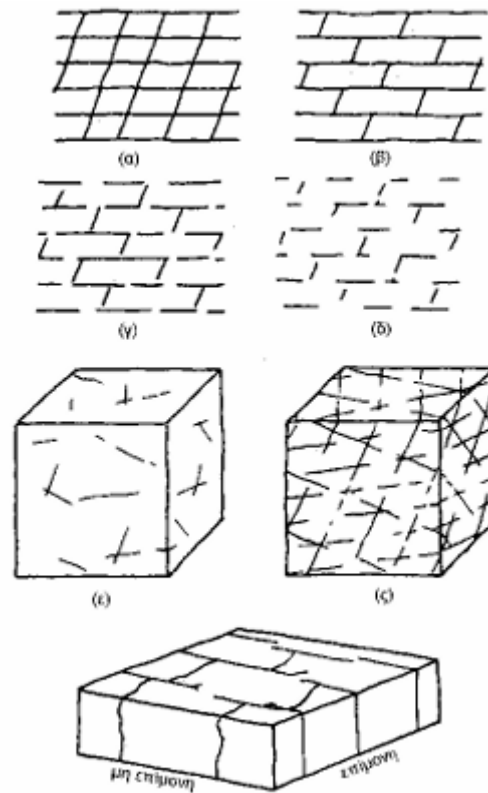
Ακόμα, το μέγεθος του τεμάχους περιγράφεται με τη χρήση του δείκτη J_v , που αποτελεί το άθροισμα των πυκνοτήτων των ασυνεχειών, δηλαδή το σύνολο του μέσου αριθμού ασυνεχειών κάθε συστήματος που παρατηρούνται στην έκταση της βραχομάζας ανά τρέχον μέτρο, δηλαδή κατά το μήκος της ευθείας αναφοράς που είναι ορατές οι εν λόγω ασυνέχειες. Προσδιορίζεται μέσω της σχέσης:

$$J_v = \frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2} + \dots + \frac{1}{S_n}$$

Επιπλέον, ο ογκικός μετρητής έχει άμεση σχέση με τον δείκτη ποιότητας πετρώματος RQD, με την εκτίμηση του να βασίζεται στην μελέτη δειγμάτων που προέρχονται από δειγματοληπτικές γεωτρήσεις.

2.2.3 Εμμογή

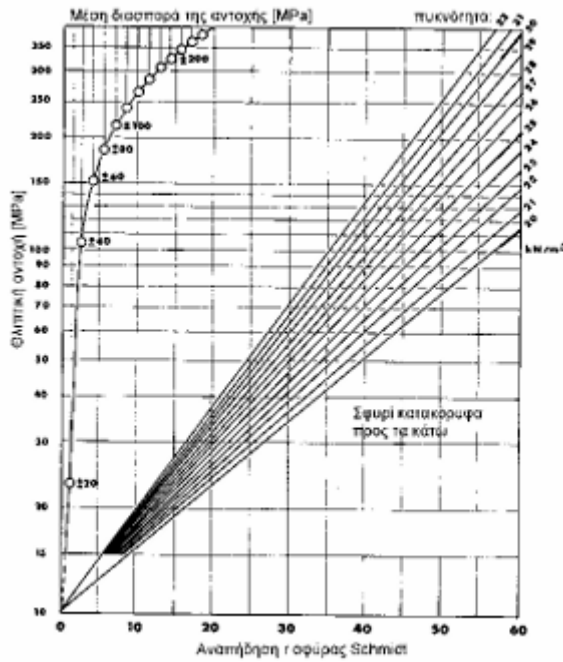
Αποτελεί το ίχνος της ασυνέχειας και σχετίζεται με την έκταση που καταλαμβάνει η ασυνέχεια, τόσο κατά μήκος όσο και κατά βάθος στην υπό διερεύνηση επιφάνεια βραχομάζας. Εκτιμάται μέσω πολύπλοκων διεργασιών μακροσκοπικά στο ύπαιθρο και είναι καθοριστικό ως προς τη συνοχή του πρανούς. Εάν καταλήγει σε άρρηκτο πέτρωμα ή σε γειτονικές ασυνέχειες η εμμογή περιορίζεται και είναι πιθανό στη τελευταία περίπτωση λόγω της παρουσίας έντονα διατεμνόμενης επιφάνειας να επέλθει αστοχία. Ωστόσο, εάν το πέρας της όπως αναφέρθηκε εντοπίζεται στη μάζα του πετρώματος, τότε συμβάλλει καθοριστικά στη συνοχή του εμφανούς επιπέδου διάτμησης. Με βάση το μετρούμενο μήκος της εξάπλωσης, μπορεί να χαρακτηριστεί από πολύ μικρή (<1m) – πολύ μεγάλη (>20m). Ακόμα, σύμφωνα με την δομή στην οποία καταλήγουν κατανέμονται σε συστηματικά, υποσυστηματικά και μη συστηματικά.



Σχήμα 2.5: Απεικόνιση διάφορων μορφών εμμονής σε βραχώδεις σχηματισμούς. (Σοφιανός Α. & Νομικός Π. , 2008).

2.2.4 Αντοχή τοιχωμάτων

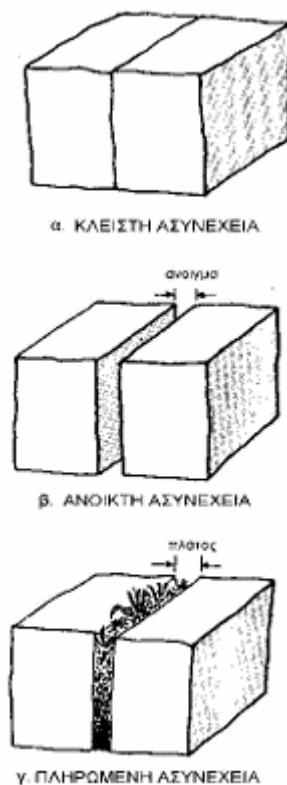
Καθορίζεται μέσω της αντοχής σε ανεμπόδιστη (μονοαξονική) θλίψη πετρώματος των τοιχωμάτων της ασυνέχειας και είναι σχετίζεται άμεσα με την διατμητική αντοχή των τελευταίων. Γενικότερα, η αντοχή των γειτονικών τοιχωμάτων είναι χαμηλότερη από την αντίστοιχη του βραχώδους υλικού, λόγω της αποσάθρωσης, του αποχρωματισμού και ανάπτυξης αργιλικών γεωλογικών σχηματισμών. Ο προσδιορισμός της πραγματοποιείται με έμμεσο τρόπο με τη βοήθεια της σφύρας Schmidt και μια περισσότερο γενική περιγραφή δίδεται με τη χρήση του γεωλογικού σφυριού.



Σχήμα 2.6: Προσδιορισμός της αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη των τοιχωμάτων των ασυνεχειών, μέσω της αναπήδησης της σφύρας Schmidt. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019)

2.2.5 Άνοιγμα

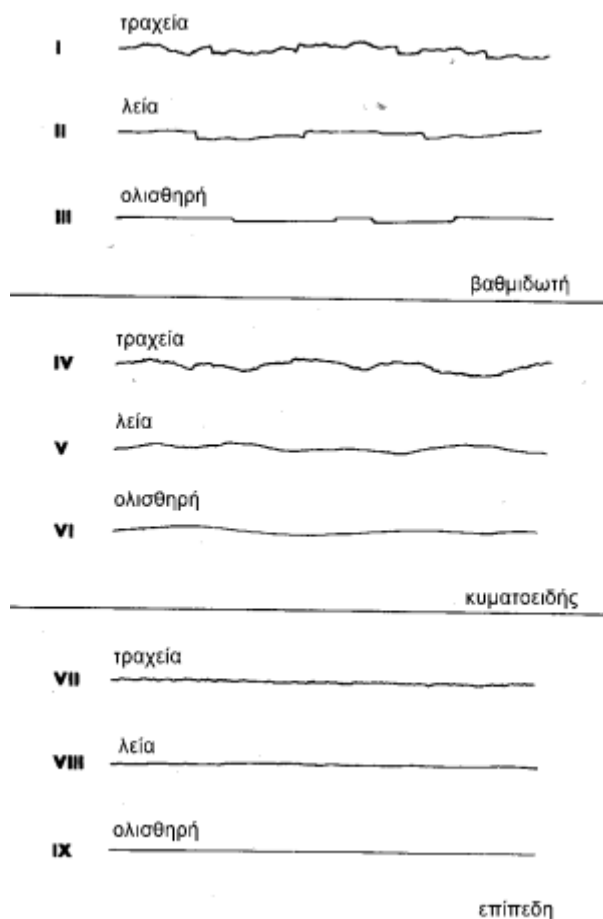
Το τμήμα αυτό μπορεί να είναι πληρωμένο με αέρα ή μόνο με νερό, εναλλακτικά η ασυνέχεια θεωρείται κλειστή. Πέρα από αυτό, ο ενδιάμεσος χώρος ενδέχεται να είναι επουλωμένος με υλικά πλήρωσης όπως άργιλο, ιλύ, ασβεστίτη κ.α. και δεν προσμετράται στον υπολογισμό του ανοίγματος. Υπάρχει η δυνατότητα ημιποσοτικής ταξινόμησης των ασυνεχειών. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της I.S.R.M. (1981) το εύρος του ανοίγματος προσδιορίζεται με βάση τις κατηγορίες κλειστό (<0,5mm), διάκενο (0,5-10mm) και ανοικτό (<10mm). Καθοριστική σημασία στον προσδιορισμό της διατμητικής αντοχής των ασυνεχειών, έχει η επίδραση τυχόν εξωγενών δράσεων που ενδεχομένως να οδηγήσουν σε διεύρυνση του υφιστάμενου ανοίγματος.



Σχήμα 2.7: Τρεις ορισμοί του ανοίγματος των ασυνεχειών, με αναφορά στο πλάτος του υλικού πληρώσεως. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019)

2.2.6 Τραχύτητα

Επιπλέον, μέσω της μεθοδολογίας που προτείνει η I.S.R.M. (1978) λαμβάνοντας υπόψη τυπικά προφίλ τραχύτητας, είναι εφικτός ο ποσοτικός προσδιορισμός της. Συγκεκριμένα, τα τυπικά προφίλ αναφέρονται στον προσδιορισμό του είδους της τραχύτητας σε: α) μικρή κλίμακα (μερικών εκατοστών) και β) μεσαία κλίμακα (μερικών μέτρων). Σύμφωνα με τη μέθοδο, το κάθε προφίλ έχει κλίμακα μήκους 1 με 10 m. Επομένως, στη μεσαία κλίμακα η τραχύτητα της ασυνέχειας χαρακτηρίζεται ως κλιμακωτή, ομαλή και επίπεδη, ενώ στη μικρή κλίμακα ως τραχειά, ομαλή και ολισθηρή.

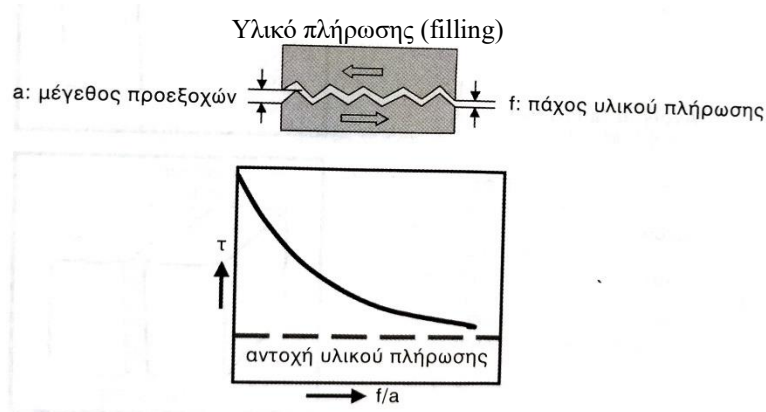


Σχήμα 2.8: Τυποποιημένα ίχνη τομών τραχύτητας. Το μήκος τους κυμαίνεται από 1-10 m. (I.S.R.M. , 1981)

2.2.7 Πλήρωση

Ορίζεται η φυσική – ορυκτή ύλη που συναντάται ενδιάμεσα στα τοιχώματα των επιφανειών των ασυνεχειών, επηρεάζοντας την διατμητική αντοχή τους. Συγκεκριμένα, οι πληρωμένες ασυνέχειες έχουν αρκετά μικρότερη διατμητική αντοχή σε αντίθεση με το αν ήταν ερμητικά κλειστές.

Στο Σχήμα που απεικονίζεται παρακάτω, παρατίθεται η περίπτωση μιας εξιδανικευμένης κυματώδους ασυνέχειας που είναι επουλωμένη με τριμμένο μαρμαρυγία (Goodman, 1970). Παρατηρείται πως όσο αυξάνεται το πάχος του υλικού πλήρωσεως, μειώνεται η διατμητική αντοχή της ασυνέχειας και γίνεται σταδιακά ισοδύναμη με την αντίστοιχη αντοχή του υλικού πλήρωσης.

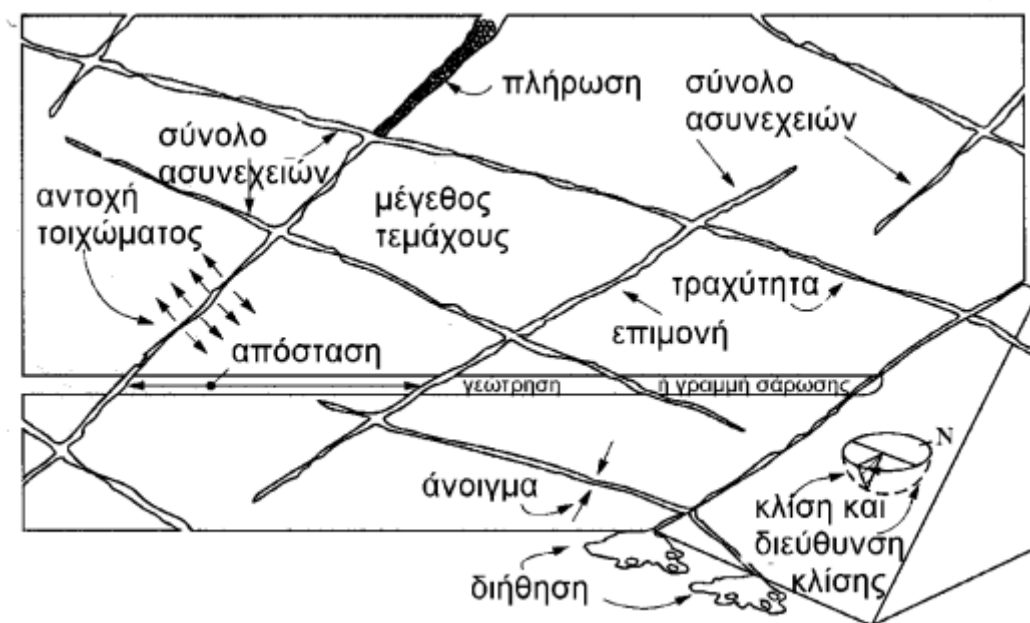


Σχήμα 2.9: Μείωση της διατμητικής αντοχής των ασυνεχειών, λόγω των γεωμετρικών χαρακτηριστικών υλικού πλήρωσης και της τραχύτητας των τοιχωμάτων. (Goodman, 1970)

2.2.8 Συνθήκες υπόγειου νερού – Διήθηση

Η δράση του νερού και της υγρασίας λόγω των φυσικών και χημικών παραμέτρων της, επιδρά σε μεγάλο βαθμό τόσο στην αποκεκαλυμμένη έκταση της βραχομάζας επηρεάζοντας την ενεργή αντοχή της, όσο και όταν πρόκειται για μεμονωμένες ασυνέχειες. Για τις τελευταίες έχουν προταθεί ημιποσοτικές περιγραφές, λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη ή μη υλικού πλήρωσης. Σχετικά με τον τρόπο βαθμονόμησης της διήθησης για την βραχομάζα, λόγω του ότι οι κατηγορίες του εν λόγω Πίνακα συναντώνται κατά κύριο λόγο σε υπόγεια τεχνικά έργα, για να διευκολυνθεί η διαδικασία περιγραφής της κατάστασης, γίνεται χρήση πέντε απλών ορισμών που κυμαίνονται από στεγνές συνθήκες (I) σε εξαιρετικά μεγάλη εισροή νερού (V).

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται το σύνολο των επιμέρους μηχανικών και γεωμετρικών παραμέτρων που αναφέρθηκαν:

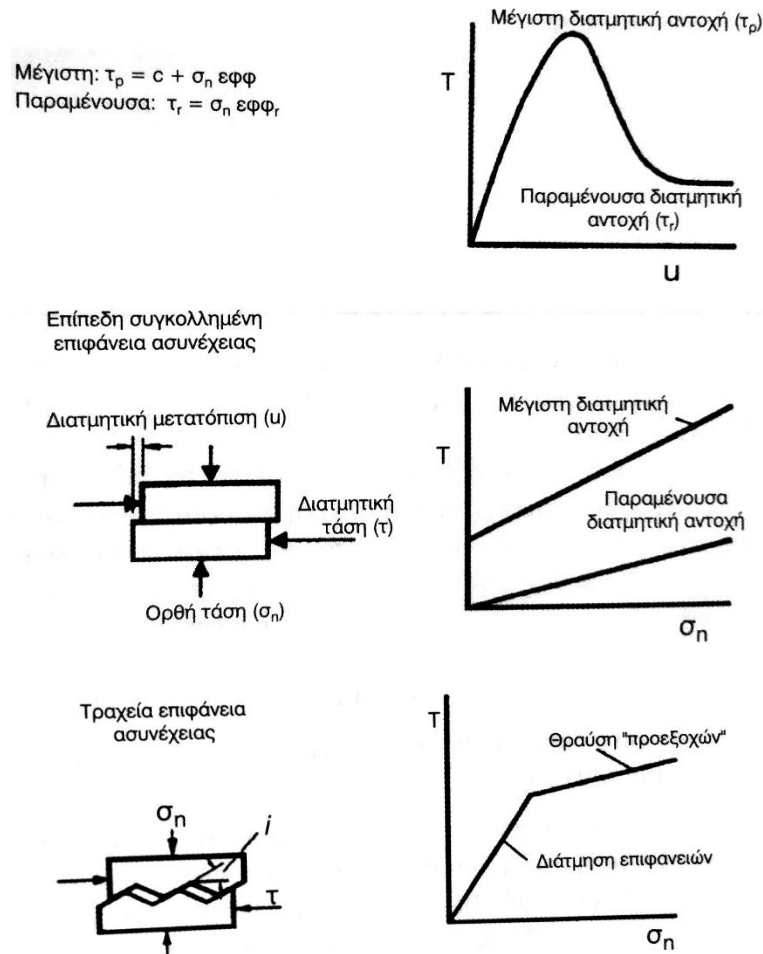


Σχήμα 2.10: Μηχανικές παράμετροι σε αποκεκαλλημένη έκταση βραχομάζας (Hudson, 1989).

2.3 Διατμητική αντοχή

Μέσω της συλλογής και της κατανόησης των ιδιοτήτων που σχετίζονται με την τραχύτητα, οριοθετείται η διατμητική αντοχή της ασυνέχειας.

Έστω ότι η υπό εξέταση ασυνέχεια είναι λεία – επίπεδη και τα τοιχώματά της είναι συγκολλημένα. Υπό την δράση ορθής τάσης κάθετη στο επίπεδο της ασυνέχειας, προσδιορίζεται μέσω του διαγράμματος διατμητική τάση τ – διατμητική μετατόπιση u : η απαιτούμενη διατμητική τάση για να προκληθεί η μετατόπιση των τοιχωμάτων. Από το διάγραμμα, παρατηρείται ότι η τάση αυξάνεται σταδιακά έως ότου επέλθει η θραύση της συγκολλητικής ύλης μεταξύ των τοιχωμάτων. Από αυτό το σημείο λαμβάνεται η μέγιστη διατμητική αντοχή και η συμπεριφορά του δείγματος παύει να είναι ελαστική. Έπειτα είναι εμφανής η τελική μη γραμμικότητα της καμπύλης, καθώς λόγω απουσίας της συνοχής που διατηρούσε τα τοιχώματα της ασυνέχειας σε επαφή, ακολουθεί η μείωση της απαιτούμενης διατμητικής τάσης για μετακίνηση· έως ότου αυτή σταθεροποιηθεί. Η τιμή αυτού του σημείου, αντιστοιχεί στην παραμένουσα διατμητική αντοχή. Θεωρητικά η φαινόμενη συνοχή ορίζεται μέσω της τραχύτητας σε συνδυασμό με τη τιμή της ορθής τάσης σ_n .



Σχήμα 2.11: Διάτμηση επίπεδης συγκολλημένης και τραχειάς επιφάνειας ασυνέχειας. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019)

Γενικότερα, η γωνία τριβής ϕ συσχετίζεται με την βασική γωνία τριβής ϕ_b και με την γωνία i η οποία αντιπροσωπεύει την τραχύτητα (κυμάτωση) των τοιχωμάτων της ασυνέχειας. Ο προσδιορισμός της βασικής γωνίας τριβής είναι κρίσιμος. Εάν κατά τη διατμητική μετατόπιση η στρώση συγκόλλησης αδυνατεί να διατηρήσει τα τοιχώματα συνδεδεμένα μεταξύ τους, η βασική γωνία τριβής ϕ_b είναι ίση με την παραμένουσα γωνία τριβής ϕ_r .

Η έννοια της τραχύτητας περιγράφεται κυρίως όταν η ασυνέχεια χαρακτηρίζεται ως φυσική, της οποίας οι επιφάνειες είναι τραχειές. Παρατηρείται αύξηση της διατμητικής αντοχής, η οποία συμβάλλει στην ευστάθεια των πρανών και των υπόγειων έργων.

Η μέγιστη διατμητική αντοχή υπολογίζεται μέσω του κριτηρίου του Patton (1966):

$$\tau = \sigma_n \epsilon\phi(\phi_b + i)$$

όπου:

σ_n η επιβαλλόμενη ορθή τάση,

φ_b η βασική γωνία τριβής,

i η γωνία που αντιπροσωπεύει την τραχύτητα.

Ανάλογα το μέγεθος της εφαρμοζόμενης ορθής τάσης σ_n , η φαινόμενη γωνία τριβής ($\varphi_b + i$) μεταβάλλεται. Αναφορικά, όταν ασκούνται μικρές τιμές ορθής τάσης σ_n κατά τη διατμητική μετακίνηση επέρχεται μετατόπιση των οδοντώσεων της ασυνέχειας. Έτσι, παρατηρείται το φαινόμενο της διαστολής (αύξησης του όγκου) και η φαινόμενη γωνία τριβής ισούται με ($\varphi_b + i$). Αντιθέτως, δύναται να προκληθεί θραύση των προεξοχών της ασυνέχειας λόγω εφαρμογής μεγαλύτερων τιμών ορθής τάσης σ_n , με την γωνία τραχύτητας να μηδενίζεται ($i=0$). Μεταξύ των ακραίων τιμών ορθών τάσεων, αποδίδονται στην γωνία δίογκωσης i ενδιάμεσες τιμές.

Αργότερα οι Barton et al. (1973, 1976, 1977, 1990) έπειτα από ενδελεχή μελέτη της συμπεριφοράς των φυσικών ασυνεχειών, διατύπωσαν την παρακάτω σχέση:

$$\tau = \sigma_n \varepsilon \varphi \left[\varphi_b + JRC \log_{10} \left(\frac{JCS}{\sigma_n} \right) \right]$$

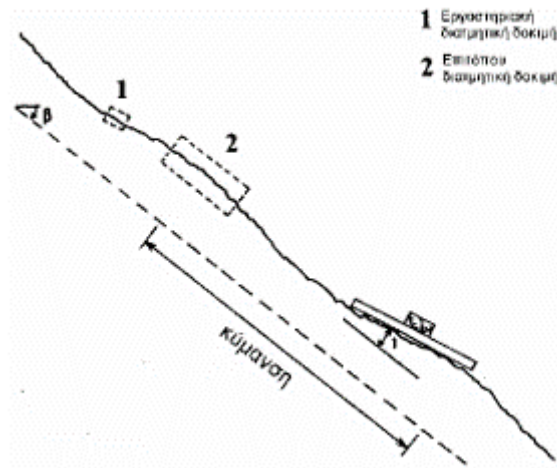
όπου:

τ μέγιστη διατμητική τάση

JRC συντελεστής τραχύτητας

JRS συντελεστής που περιγράφει την αντοχή σε ανεμπόδιση θλίψη.

Όπως προαναφέρθηκε, ο συντελεστής τραχύτητας JRC προσδιορίζεται μέσω τυποποιημένων μηκών ιχνών ασυνεχειών, χωρίς να εξασφαλίζει αντικειμενική εκτίμηση. Ωστόσο, είναι δυνατό με τη χρήση των μεθόδων ανάλυσης των τομών να υπολογισθεί η τραχύτητα μέσω μέτρησης της σε διάφορες κλίμακες τραχύτητας, που λαμβάνονται από διαφορετικές δοκιμές διάτμησης (στο εργαστήριο ή επί τόπου).



Σχήμα 2.12: Προσδιορισμός του μεγέθους της τραχύτητας με εργαστηριακή ή επιτόπου διατμητική δοκιμή. (Κούκης Γ και Σαμπατακάκης Ν. , 2019)

2.3.1 Επίδραση διατμητικής αντοχής λόγω νερού

Λόγω της ύπαρξης νερού στα τοιχώματα της ασυνέχειας επέρχεται η μείωση της διατμητικής αντοχής. Ο βαθμός επιρροής της συνοχής και της γωνίας τριβής, σχετίζεται με τις φυσικές ιδιότητες του υλικού πλήρωσης επίπεδης συγκολλημένης ή τραχειάς ασυνέχειας.

Όταν πρόκειται για σκληρά πετρώματα και αμμώδης εδαφικούς σχηματισμούς, η παρουσία του νερού δεν επηρεάζει τις παραμέτρους της συνοχής και της τριβής. Αντίθετα, στην περίπτωση των αργιλικών σχιστολίθων, ιλιόλιθων ή και πληρωμένων ασυνεχειών με αργιλικά υλικά, μεταβάλλονται σημαντικά οι εν λόγω συντελεστές. Γενικότερα, η εκτίμηση των μηχανικών παραμέτρων επιβάλλεται να πραγματοποιείται σε συνθήκες υγρασίας παρόμοιες, με τις αντίστοιχες που συναντώνται επί τόπου στο ύπαιθρο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ ΜΕ ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

3.1 Γενικά-Ιστορική αναδρομή

Ως βραχομάζα (Rock Mass) ή επί τόπου πέτρωμα, ορίζεται το βραχώδες ασυνεχές στερεό πλαίσιο όπως παρατηρείται στο φυσικό του περιβάλλον. Μπορεί να διατέμνεται από μία ή περισσότερες οικογένειες ασυνεχειών. Δεν είναι δυνατό να αποσπαστεί από τη φυσική του θέση και επομένως μόνο μέσω εργαστηριακών δοκιμών λαμβάνοντας δοκίμια για εργαστηριακές δοκιμές λόγω των μεγάλων διαστάσεών του. Επιπλέον, η αποτίμηση της αντοχής του πραγματοποιείται ανάλογα με τις ασυνέχειες που το αποτελούν.

Για τον σχεδιασμό οποιουδήποτε τεχνικού έργου είτε επίγειου (όπως στη θεμελίωση) είτε υπόγειου (όπως πρηνές ή σήραγγα), είναι απαραίτητο να καθοριστεί το προφίλ της μηχανικής συμπεριφοράς της βραχομάζας (κυρίως αντοχή και παραμορφωσιμότητα), μέσω ανίχνευσης όλων εκείνων των παραγόντων που επιδρούν σε αυτή. Με αυτό το πρόσχημα, κρίθηκε σκόπιμο η ανάπτυξη παραμέτρων, που θα συμβάλλουν στη κατάταξη της υπό μελέτη βραχομάζας σε μια κατηγορία ενός συστήματος ταξινόμησης, η οποία αντιστοιχεί σε μια ομάδα μέτρων υποστήριξης. Επιπρόσθετα, τα κριτήρια προσδιορίζονται μέσω μετρούμενων επιτόπου μεγεθών.

Στην προσπάθεια διερεύνησης της μηχανικής συμπεριφοράς του βραχώδους υλικού, αποδείχθηκε με τις θεωρητικές μέθοδοι ήταν πολύπλοκο να προσδιοριστεί και αυτό οφειλόταν στη λιθολογική ανομοιογένειά του. Το ίδιο ίσχυε και για τα υπολογιστικά μοντέλα, τα οποία βασίζονται πάνω σε απλοποιητικές περιγραφές. Επομένως, ήταν αδύνατο να συνεκτιμηθούν όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που αποτυπώνονταν στη βραχομάζα.

Έπειτα, θεωρήθηκε πως ένα τεχνικό έργο θα υλοποιούταν με μεγαλύτερη ευχέρεια, αν πριν από αυτό είχαν καταγραφεί και αξιολογηθεί τα τελικά αποτελέσματα, από αντίστοιχα έργα με παρόμοιο σε συμπεριφορά βράχο αλλά και τασικό πεδίο.

Οπότε, λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω αναπτύχθηκαν τα εμπειρικά συστήματα ταξινόμησης, τα οποία χαρακτηρίζονται για τις ποσοτικοποιημένες τους παραμέτρους. Αναφορικά, βασίζονται στη συσσωρευμένη εμπειρία από κατασκευές σε ποικίλες τεχνικές και γεωλογικές συνθήκες. Είναι συστήματα που χαρακτηρίζονται για την αξιοπιστία τους και

απαρτίζονται από όρια εφαρμογής, καθώς είναι επόμενο πως αδυνατούν να εφαρμοστούν σε όλες τις γεωλογικές και εντατικές καταστάσεις, που παρεκκλίνουν από την αρχική ιδεολογία του συστήματος.

Επιπλέον, οι εμπειρικές μέθοδοι πέρα του ότι επιδέχονται συνεχούς βελτίωσης, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε συνδυασμό με τις θεωρητικές μεθόδους και να μην χρησιμοποιούνται μεμονωμένα. Επομένως, είναι απαραίτητη η θεωρητική γνώση ώστε ο μηχανικός να είναι σε θέση να αξιολογήσει ορθώς τα αποτελέσματα της μελέτης.

Συστήματα ταξινόμησης

3.2 RMR (Rock Mass Rating)

Το σύστημα ταξινόμησης RMR(Rock Mass Rating) προτάθηκε από τον Bieniawski το 1973 και το 1989 έλαβε από τον ίδιο τη μορφή με την οποία χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα. Οι βελτιώσεις που πραγματοποιήθηκαν στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα, αφορούσαν τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η βαθμονόμηση των παραμέτρων, καθώς τέθηκε ανάγκη προσαρμογής τους στις απαιτήσεις της ISRM(1981). Αναπτύχθηκε στην Νότιο Αφρική και ήταν η πρώτη μέθοδος ταξινόμησης που περιείχε αμιγώς ποσοτικά κριτήρια για την κατάταξη του βράχου αλλά και σύγχρονες προτάσεις υποστήριξης σηράγγων. Στον Ελλαδικό χώρο το τελευταίο χρονικό διάστημα, εφαρμόζεται κατά βάση στη μελέτη και την κατασκευή υπόγειων τεχνικών έργων.

Κριτήρια – Παράμετροι

Η παραπάνω εμπειρική μέθοδος ταξινόμησης απαρτίζεται συνολικά από 6 παραμέτρους, με την κάθε μία να αποτελείται από μια μοναδική κλίμακα βαθμονόμησης. Ύστερα από προσεκτική μελέτη της περίπτωσης που εξετάζεται, σε συνδυασμό με το κατάλληλο θεωρητικό υπόβαθρο και σύμφωνα με τις τεχνικογεωλογικές συνθήκες που επικρατούν επί του έργου, προκύπτουν οι βαθμολογίες των κριτηρίων που ακολουθούν:

3.2.1. Αντοχή σε ανεμπόδιστη(μονοαξονική) θλίψη άρρηκτου πετρώματος (σ_c)

Η αντοχή σε μονοαξονική θλίψη ή η αξονική τάση υπό την οποία το πέτρωμα αστοχεί¹, είναι η συνηθέστερη εργαστηριακή δοκιμή και εφαρμόζεται κυρίως σε κυλινδρικά δοκίμια άρρηκτου πετρώματος. Αποτελεί τον λόγο της εφαρμοζόμενης δύναμης θραύσης προς την επιφάνεια που αυτή ασκείται. Ακόμα, σε πετρώματα των οποίων η ορυκτολογική σύσταση είναι

¹ Jeager et al. 2007

παρόμοια, η μετρηθείσα αντοχή μειώνεται με την αύξηση του πορώδους, την εμφάνιση μικρορηγματώσεων, το βαθμό αποσάθρωσης και την περιεκτικότητα σε νερό². Επίσης, μπορεί να επηρεαστεί και από τις συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η δοκιμή αλλά και από τον τρόπο που έχει διαμορφωθεί το υπό εξέταση δοκίμιο.

Η ταξινόμηση του βραχώδους υλικού με βάση την αντοχή του σε ανεμπόδιστη μονοαξονική θλίψη, παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Ποιότητα βραχώδους υλικού	σ_c (MPa)
Εξαιρετικά υψηλής αντοχής	>250
Πολύ υψηλής αντοχής	100-250
Υψηλής αντοχής	50-100
Μέσης αντοχής	25-50
Χαμηλής αντοχής	5-25
Πολύ χαμηλής αντοχής	1-5
Εξαιρετικά χαμηλής αντοχής	0.25-1

Πίνακας 3.1.: Κατηγορίες πετρωμάτων με βάση την αντοχή σ_{ci} (Deere & Miller, 1966).

Ακόμα, μπορεί να προσδιοριστεί η αντοχή σε μονοαξονική θλίψη του άρρηκτου πετρώματος με έμμεσο τρόπο, μέσω του δείκτη σημειακής φόρτισης I_s . Η δοκιμή σημειακής φόρτισης είναι μία απλή δοκιμή που εφαρμόζεται κυρίως σε καλά διαμορφωμένα κυλινδρικά δοκίμια, που φορτίζονται από δύο αντιδιαμετρικούς ορθούς κώνους ειδικής συσκευής. Η επιβολή της φόρτισης είναι βαθμιαία αυξανόμενη και η ταχύτητα σταθερή, μέχρι την παρατήρηση της θραύσης του δοκιμίου. Πραγματοποιείται στο ύπαιθρο μέσω κατάλληλου φορητού εξοπλισμού ή και στο εργαστήριο.

Ο προσανατολισμός της φόρτισης στα κυλινδρικού τύπου δοκίμια, διαφέρει ανάλογα με το αν αυτή πραγματοποιείται είτε παράλληλα με τη διάμετρο τους(διαμετρική δοκιμή), είτε παράλληλα με τον άξονά τους(αξονική δοκιμή). Επιπλέον, δύναται να χρησιμοποιηθούν και δοκίμια τύπου κύβου ή ακανόνιστου σχήματος.

Λόγω του ότι ο δείκτης σημειακής φόρτισης I_s εξαρτάται από τη μεταβολή της ισοδύναμης διάστασης D_e , κρίνεται απαραίτητη η διόρθωσή του. Ο νέος ανηγμένος δείκτης

² Τσουτρέλης, 1985

σημειακής φόρτισης $I_{s(50)}$ αναφέρεται, στον δείκτη σημειακής φόρτισης I_s που θα υπολογιζόταν σε μια διαμετρική δοκιμή με τυποποιημένη διάμετρο δοκιμίου 50 mm.

Επιπλέον, για την εύρεση της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη εκτιμάται ο συντελεστής K , ο οποίος εξαρτάται από το είδος του πετρώματος. Στον Πίνακα 3.2 διατυπώνονται τα αποτελέσματα της δοκιμής, που μπορούν να ληφθούν υπόψη για την ταξινόμηση του ακέραίου πετρώματος, μέσω του δείκτη σημειακής φόρτισης.

Χαρακτηρισμός αντοχής	Δείκτης σημειακής φόρτισης $I_{s(50)}$ (MPa)
Πολύ υψηλής αντοχής	>8
Υψηλής αντοχής	4-8
Μέσης αντοχής	2-4
Χαμηλής αντοχής	1-2
Πολύ χαμηλής αντοχής	Δεν συνιστάται η δοκιμή

Πίνακας 3.2.: Ταξινόμηση του ακέραίου πετρώματος με βάση το δείκτη σημειακής φόρτισης $I_{s(50)}$ (Bieniawski, 1975).

Επιπροσθέτως, η εκτίμηση της αντοχής μπορεί να γίνει ομοίως με έμμεσο τρόπο, μέσω της χρήσης του σφυριού Schmidt-L ή ακόμα από επιτόπου μετρήσεις με τη χρήση του γεωλογικού σφυριού.

Κατάταξη πετρώματος	Αντοχή μονοαξονική θλίψη σε (MPa)	Επί τόπου εκτίμηση
Εξαιρετικά υψηλής αντοχής	>250	Ο πυρήνας(δείγμα) δεν σπάει με το γεωλογικό σφυρί.
Πολύ υψηλής αντοχής	100-250	Για να σπάσει ο πυρήνας(δείγμα) χρειάζονται πολλά κτυπήματα με το γεωλογικό σφυρί.
Υψηλής αντοχής	50-100	Για να σπάσει ο πυρήνας χρειάζονται περισσότερα από ένα κτυπήματα.
Μέσης αντοχής	25-50	Ο πυρήνας δεν χαράσσεται με μαχαιρίδιο και μπορεί να σπάσει με ένα κτύπημα του γεωλογικού σφυριού.
Χαμηλής αντοχής	5-25	Ο πυρήνας χαράσσεται δύσκολα με το μαχαιρίδιο και η μύτη του γεωλογικού σφυριού δημιουργεί αβαθείς χαραγές.
Πολύ χαμηλής αντοχής	1-5	Ο πυρήνας σπάει σε πολλά κομμάτια με ένα κτύπημα με το γεωλογικό σφυρί και χαράσσεται εύκολα με το μαχαιρίδιο.
Εξαιρετικά χαμηλής αντοχής	0.25-1	Ο πυρήνας χαράσσεται εύκολα με το νύχι του αντίχειρα.

Πίνακας 3.3: Ταξινόμηση βραχώδους υλικού με βάση την αντοχή του σε μονοαξονική θλίψη (I.S.R.M., 1981).

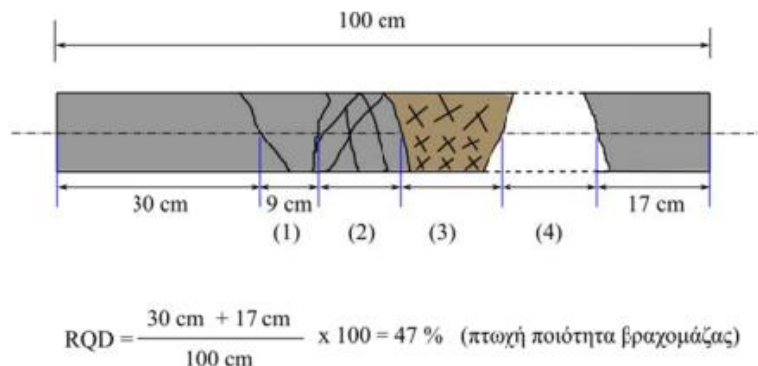
Μέσω του σφυριού Schmidt-L μπορεί να εκτιμηθεί η επιφανειακή σκληρότητα των διάφορων ορυκτών, από τα οποία αποτελείται το ακέραιο πέτρωμα. Επιπλέον, χρησιμοποιείται τόσο στο εργαστήριο όσο και στο ύπαιθρο και διαθέτει μια βαθμονομημένη κλίμακα, η οποία περιέχει τις τιμές αναπήδησης που αναλογούν στον βαθμό της σκληρότητας του πετρώματος. Ο μέσος όρος των τιμών αναπήδησεων, που προέκυψε αφού απορρίφθηκαν οι 10 χαμηλότερες τιμές (από τις 20 συνολικά μετρήσεις που καταγράφηκαν κατά τη διενέργεια της δοκιμής) και η ξηρή πυκνότητα του πετρώματος, συντελούν στον έμμεσο προσδιορισμό της αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη σ_c .

3.2.2. Δείκτης ποιότητας πετρώματος (RQD)

Πρόκειται για άμεση εκτίμηση της ποιότητας της βραχομάζας, που πραγματοποιείται μέσω μετρήσεων σε πυρήνες βραχωδών δειγμάτων προερχόμενα από δειγματοληπτικές γεωτρήσεις. Σύμφωνα με τη μέθοδο, τα μήκη των πυρήνων τα οποία είναι μεγαλύτερα των 10 cm, αθροίζονται και το σύνολό τους σε αναλογία με το μήκος της πυρηνοληψίας, εκφράζεται σε ποσοστό επί της εκατό (%). Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζεται η ταξινόμηση του πετρώματος αναφορικά με την ποιότητα του (Deere, 1963):

RQD (%)	Ποιότητα πετρώματος
0-25	Πολύ πτωχή
25-50	Πτωχή
50-75	Μέτρια
75-90	Καλή
90-100	Εξαιρετική

Πίνακας 3.4: Ταξινόμηση των πετρωμάτων με βάση των δείκτη ποιότητας RQD. (Deere, 1963)



Σχήμα 3.1: Παράδειγμα υπολογισμού του δείκτη ποιότητας πετρώματος RQD. (Νομικός Π., 2015).

Επιπλέον, μπορεί να προσδιοριστεί έμμεσα μέσω συστηματικών επιτόπου μετρήσεων της απόστασης των ασυνεχειών, με τον υπολογισμό του δείκτη J_v , ο οποίος εκφράζει το σύνολο των επιμέρους πυκνοτήτων των κυρίων συστημάτων ασυνεχειών. Η εύρεση του δείκτη ποιότητας πετρώματος μπορεί να γίνει έμμεσα, μέσω της σχέσης του Palmstrom (1982), που περιέχει τον παραπάνω συντελεστή:

$$RQD = 115 - 3.3 \cdot J_v \quad (3.1)$$

Όπου, για όταν ισχύει η ανίσωση $J_v < 4.5$, η τιμή που λαμβάνει ο δείκτης ποιότητας είναι ίση με 100 ($RQD = 100$).

Ακόμα, μπορεί να εκτιμηθεί λαμβάνοντας υπόψη την μέση απόσταση των ασυνεχειών (S σε mm), μέσω της σχέσης των Priest and Hudson(1976):

$$RQD = 100 \cdot e^{\left(\frac{-0.1}{S}\right)} \cdot \left(\frac{0.1}{S} + 1\right) \quad (3.2)$$

Ωστόσο, μεταξύ των δύο εμπειρικών σχέσεων προτιμάται η χρήση εκείνης του Palmstrom, διότι καταλήγει σε περισσότερο συντηρητικά αποτελέσματα.

3.2.3. Απόσταση μεταξύ των ασυνεχειών

Ορίζεται η κάθετη απόσταση μεταξύ των δυο πλησιέστερων ασυνεχειών του συστήματος που μελετάται, η οποία έχει προκύψει ύστερα από συστηματικές επιτόπου μετρήσεις στο ύπαιθρο, προκειμένου να επιβεβαιωθεί η ορθότητα των αποτελεσμάτων και να αναιρεθούν έτσι τυχόν σφάλματα. Ύστερα, η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται και για τις υπόλοιπες οικογένειες ασυνεχειών. Αφού πραγματοποιηθεί η καταγραφή των μετρήσεων υπαίθρου σε πίνακες, ακολουθεί η εκτίμηση της απόστασης του κάθε συστήματος ασυνεχειών μέσω της σχεδίασης κατάλληλων στατιστικών διαγραμμάτων. Ακόμα, και ο δείκτης ποιότητας πετρώματος RQD παρέχει μια αρχική εκτίμηση για την απόσταση των ασυνεχειών. Στον Πίνακα 3.5 παρουσιάζεται η ταξινόμηση της απόστασης κατά I.S.R.M:

Απόσταση S (mm)	Χαρακτηρισμός του εύρους-απόστασης των ασυνεχειών
<20	Εξαιρετικά μικρή
20-60	Πολύ μικρή
60-200	Μικρή
200-600	Μέση

600-2000	Μεγάλη
2000-600	Πολύ μεγάλη
>6000	Εξαιρετικά μεγάλη

Πίνακας 3.5: Ποιοτικός προσδιορισμός της απόστασης των ασυνεχειών. (I.S.R.M. , 1975)

3.2.4. Κατάσταση των ασυνεχειών

Περιλαμβάνει το σύνολο των στοιχείων που είναι απαραίτητο να υπολογιστούν, ώστε να σχηματιστεί το προφίλ των επιφανειών των ασυνεχειών. Οι παράμετροι εκείνοι των ασυνεχειών που εκτιμώνται μέσω μετρήσεων στο ύπαιθρο είναι, η τραχύτητα, το άνοιγμα, η αποσάθρωση των τοιχωμάτων αλλά και το υλικό πλήρωσης των ασυνεχειών. Ειδικότερα:

3.2.4.1. Τραχύτητα

Η τραχύτητα αποτελεί μια εκ των βασικότερων παραμέτρων, που καθορίζει τη διατμητική αντοχή των ασυνεχειών. Επηρεάζεται από την ύπαρξη ή μη τυχόν παρεμβαλλόμενου μαλακού υλικού πλήρωσεως μεταξύ των τοιχωμάτων της ασυνέχειας, αλλά και από την απόσταση που έχουν τα τελευταία μεταξύ τους. Γενικότερα, οι ασυνέχειες μπορούν να διαχωριστούν σε επίπεδες- λείες και φυσικές. Οι φυσικές ασυνέχειες χαρακτηρίζονται για τις κυματώσεις μεγάλου ή μικρού βαθμού, που παρατηρούνται στα τοιχώματα των ασυνεχειών και συμβάλλουν ιδιαίτερα στην αύξηση τόσο της διατμητικής αντοχής τους, αλλά και στην ευστάθεια των πρηνών και υπόγειων έργων.

Πρώτον, οι κυματώσεις μεγάλου βαθμού αναφέρονται στην κύμανση. Δηλαδή, σε επιφάνειες τοιχωμάτων ασυνεχειών των οποίων οι προεξοχές απέχουν κατά πολύ από την ιδανική μορφή της ασυνέχειας(είναι μεγάλου μεγέθους) και παρατηρείται η πολύ καλή αλληλοεμπλοκή μεταξύ τους. Δεύτερον, την μικρού βαθμού κύμανση αποτελούν οι επιφανειακές ανωμαλίες, όταν αυτές είναι κατά ένα ποσοστό κάτω ή πάνω από το μέσο επίπεδο της ασυνέχειας. Για μεγαλύτερες τιμές εφαρμοζόμενης ορθής τάσης, επέρχεται φθορά και θραύση των οδοντώσεων των τοιχωμάτων.

Η τραχύτητα της επιφάνειας της ασυνέχειας δύναται να καθορισθεί επίσης ποσοτικά, μέσω τυποποιημένων προφίλ τραχύτητας που ανέπτυξαν οι Barton και Choubey (1977). Έπειτα από ενδελεχή παρατήρηση και σύγκριση αυτών με την εκάστοτε υπό μελέτη επιφάνεια ασυνέχειας, λαμβάνεται μια τιμή η οποία αντιστοιχεί στον δείκτη JRC (Joint Roughness Coefficient), που αποτελεί τον συντελεστή τραχύτητας. Η κλίμακα μήκους του κάθε προφίλ

αφορά κάποια εκατοστά, οπότε η τελική τιμή του συντελεστή έχει προκύψει με βάση τη κλίμακα που διενεργούνται εργαστηριακές δοκιμές σε δείγματα.

Ακόμα, ο συντελεστής τραχύτητας JRC, μπορεί να καθορισθεί αριθμητικά μέσω ενός αριθμού δοκιμών ολίσθησης τεμάχους σε ασυνέχειες ξηρών κεκλιμένων επιφανειών. Συγκεκριμένα:

$$JRC = \frac{\alpha - \varphi_r}{\log_{10} \cdot \left(\frac{JCS}{\sigma_n}\right)} \quad (3.3)$$

όπου, α η γωνία κλίσης που προκάλεσε την ολίσθηση του άνω τεμάχους του εξαιτίας του βάρους W ,

φ_r χαρακτηρίζεται η παραμένουσα γωνία τριβής και JCS η αντοχή των τοιχωμάτων της ασυνέχειας σε ανεμπόδιση θλίψη,

σ_n η ορθή τάση στην επιφάνεια ολίσθησης A. Η σ_n υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\sigma_n = (W/A) \cdot \cos(\alpha) \quad (3.4)$$

3.2.4.2. Άνοιγμα

Ορίζεται ως την απόσταση που παρεμβάλλεται κατά την κατακόρυφη έννοια, μεταξύ δυο διαδοχικών τοιχωμάτων μιας ασυνέχειας.

3.2.4.3. Υλικό πλήρωσης

Το υλικό πλήρωσης όντας ορυκτολογικής προέλευσης υλικό αποτελεί μια επιπλέον παράμετρο και μπορεί να αποτελείται από ασβεστίτη, άμμο, ιλύ, άργιλο κ.α. Η καταγραφή των φυσικών (υγρασία) και μηχανικές (γεωμετρία, παραμορφωσιμότητα, αντοχή) ιδιοτήτων του, είναι απαραίτητη για τον καθορισμό της διατμητικής αντοχής της ασυνέχειας.

Επιπρόσθετα, οι τιμές που λαμβάνονται ύστερα από τον προσδιορισμό των παραπάνω μεγεθών, συγκεντρώνονται και απεικονίζονται με τη μορφή ιστογραμμάτων. Αναφορικά, αυτή η διαδικασία πραγματοποιείται με βάση συγκεκριμένη οικογένεια ασυνεχειών και λαμβάνονται στο τέλος οι επικρατέστερες τιμές.

3.2.4.4. Υδρογεωλογικές συνθήκες

Μέσω τριών υποπαραμέτρων που παρατίθενται μπορεί να πραγματοποιηθεί η εύρεση βαθμού με βάση τις υδρογεωλογικές συνθήκες που επικρατούν επί του έργου. Αναφορικά, σημειώνεται ο κατάλληλος βαθμός είτε μέσω ποιοτικών περιγραφών, προσδιορίζοντας την

ύπαρξη ή όχι υπόγειου νερού, είτε ποσοτικά μέσω υπολογισμού της ποσότητας του νερού (lt/min) που εισρέει σε 10 m μήκος σήραγγας (όταν το σύστημα ταξινόμησης το υπό μελέτη έργο που ταξινομείται είναι σήραγγα) ή μέσω υπολογισμού του λόγου της πίεσης του νερού στις διακλάσεις προς τη μέγιστη κύρια τάση.

3.2.4.5. Προσανατολισμός με βάση τη γεωμετρία του υπό μελέτη έργου

Η εν λόγω παράμετρος περιγράφεται ποιοτικά ως πολύ ευμενής έως πολύ δυσμενής. Αφού για τον προσδιορισμό του προσανατολισμού των κυρίων οικογενειών ασυνεχειών που διατέμνουν τη βραχομάζα, γίνεται σύγκριση με τον προσανατολισμό και τις γεωμετρικές ιδιότητες του εκάστοτε τεχνικού έργου.

Πριν την εύρεση της τελικής τιμής RMR της βραχομάζας, κρίνεται σκόπιμο να γίνει μια διόρθωση της βασικής τιμής RMR_{BASIC} , με σκοπό να ληφθεί υπόψη η επίδραση του προσανατολισμού των ασυνεχειών. Αναλυτικά, η συγκεκριμένη τιμή υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη το άθροισμα της βαθμολογίας των 5 πρώτων παραμέτρων.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.8.β, το εύρος της απομείωσης που αντιστοιχεί σε ποιοτικές περιγραφές λαμβάνοντας υπόψη τη συσχέτιση του προσανατολισμού των κυρίων συστημάτων ασυνεχειών με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του έργου, όπως επίσης και το είδος αυτού (σήραγγα, θεμελίωση, πρανές), προσαρμόζει τη τιμή RMR_{BASIC} . Εναλλακτικά, δύναται η εν λόγω παράμετρος να εκτιμηθεί ποσοτικά μέσω του Πίνακα 3.6 που προσδιορίζει την επίδραση του προσανατολισμού του κρίσιμότερου συστήματος διακλάσεων ως προς την ευστάθεια του έργου και αναφέρεται κυρίως σε σήραγγες. Ο συγκεκριμένος Πίνακας βασίζεται στην πρόταση των WICHAM et al. (1972) και ο BIENIAWSKI (1989) τον ποσοτικοποίησε, εντάσσοντας συγκεκριμένα εύρη βαθμολογιών. Γενικότερα, όσο η διεύθυνση διάνοιξης της σήραγγας τείνει να συμπίπτει με τον προσανατολισμό των ασυνεχειών, τόσο μικρότερο θα είναι το ποσοτικό εύρος της απομείωσης – διόρθωσης της βασικής βαθμολογίας.

Παράταξη κάθετη στον άξονα της σήραγγας				Παράταξη παράλληλη στον άξονα της σήραγγας		Ανεξάρτητα από την παράταξη
Διάνοιξη σύμφωνα με την κλίση		Διάνοιξη κάθετα με την κλίση		Κλίση		Κλίση
Κλίση		Κλίση		Κλίση		Κλίση
45-90°	20-45°	45-90°	20-45°	45-90°	20-45°	0-20°
Πολύ ευνοϊκή	Ευνοϊκή	Μέτρια	Δυσμενής	Πολύ δυσμενής	Μέτρια	Μέτρια
Βαθμός		Βαθμός		Βαθμός		Βαθμός
0	-2	-5	-10	-12	-5	-10

Πίνακας 3.6: Επίδραση προσανατολισμού των ασυνεχειών στα υπόγεια τεχνικά έργα. (Bieniawski, 1989)

Μετά τη διόρθωση, το σύστημα ταξινόμησης μέσω της **τελικής τιμής RMR** κατατάσσει την υπό μελέτη βραχομάζα σε μία από τις 5 κατηγορίες ποιότητας I, II, III, IV και V που αντιστοιχούν σε εύρη τιμών RMR: 81-100, 61-80, 41-60, 21-40 και 0-20. Ακόμη, η ταξινόμηση συνεισφέρει στον καθορισμό παραμέτρων αντοχής της βραχομάζας.

Σε συνδυασμό με τις τροποποιήσεις που ακολούθησαν μετά τη δημιουργία του (1973), έλαβαν χώρα και αλλαγές που αφορούσαν μεταβολή στη κλίμακα βαθμονόμησης των υποπαραμέτρων των κυρίων ιδιοτήτων, ακολουθώντας τις απαιτήσεις που ορίστηκαν από την I.S.R.M. (1981). Συμπληρωματικά, για να προσαρμοστεί στις τελευταίες οδηγίες η ποιοτικού χαρακτήρα παράμετρος της κατάστασης των ασυνεχειών, ο Bieniawski (1989) προχώρησε στον ορισμό ενός δευτερεύοντος πίνακα με περισσότερες ποσοτικές και επομένως ακριβέστερες εκτιμήσεις. Σε αυτή τη περίπτωση, η τιμή της εν λόγω παραμέτρου αποτελεί το άθροισμα των βαθμολογιών των επιμέρους ιδιοτήτων που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.7:

Μήκος των ασυνεχειών	<1 m	1-3 m	3-10 m	10-20 m	>20 m
Βαθμός	6	4	2	1	0
Άνοιγμα ασυνεχειών	Κανένα	< 0,1 mm	0,1 – 1 mm	1-5 mm	>5 mm
Βαθμός	6	5	3	1	0
Τραχύτητα τοιχωμάτων	Πολύ τραχειά	Τραχειά	Ελαφρώς τραχειά	Λεία	Επίπεδα, ολισθηρά
Βαθμός	6	5	3	1	0
Υλικά πλήρωσης	Δεν υπάρχουν	Σκληρά, <5 mm	Σκληρά, > 5 mm	Μαλακά, <5 mm	Μαλακά, >5 mm
Βαθμός	6	4	2	2	0
Αποσάθρωση	Μη αποσαθρ.	Ελαφρώς αποσαθρ.	Μέτρια αποσαθρ.	Πολύ αποσαθρ.	Αποσυντεθιμένες
Βαθμός	6	5	3	1	0
Παρατήρηση:					
Ορισμένες παράμετροι αποκλείονται σιωπηρά. Λόγου χάρι, όταν στις διακλάσεις περιέχονται υλικά πλήρωσης, η τραχύτητα επισκιάζεται από τα υλικά πλήρωσης. Σε τέτοιες περιπτώσεις για τη βαθμολόγηση της κατάστασης των διακλάσεων εφαρμόζεται απευθείας ο Πίνακας 3.8.α -Α.					

Πίνακας 3.7: Ποσοτικός προσδιορισμός της κατάστασης των ασυνεχειών. (Bieniawski, 1989)

Συμπερασματικά, η διαδικασία μέσω της οποίας η βραχομάζα υπόκειται σε μια σειρά παρατηρήσεων και εκτιμήσεων ποιοτικών και ποσοτικών παραμέτρων και κατατάσσεται τελικώς σε μια κατηγορία, αποσκοπεί όχι μόνο στον καθορισμό του προφίλ της μηχανικής συμπεριφοράς των ασυνεχειών, μέσω των ποσοτικών υπολογισμών της μέσης χρονικής διάρκειας που η εκσκαφή είναι σε θέση να διατηρηθεί χωρίς υποστήριξη, της συνοχής και της γωνίας τριβής της βραχομάζας, αλλά και αντίστοιχα στην εύρεση κατηγορίας των απαιτήσεων, όσο αφορά τα μέτρα υποστήριξης.

Α. Παράμετροι ταξινόμησης και βαθμολόγηση παραμέτρων								
1. Αντοχή συμπαγούς πετρώματος	Δείκτης αντοχής αιχμής (MPa)	>10	4-10	2-4	1-2	Εφαρμόζεται η δοκιμή απλής θλίψης		
	Αντοχή σε απλή θλίψη (MPa)	>250	100-250	50-100	25-50	5-25	1-5	<1
Βαθμός		15	12	7	4	2	1	0
2. RQD		90-100	75-90	50-75	25-50		<25	
Βαθμός		20	17	13	8		3	
3. Απόσταση μεταξύ των ασυνεχειών (m)		>2	0,6-2	0,2-0,6	0,06-0,2		<0,06	
Βαθμός		20	15	10	8		5	
4. Κατάσταση των διακλάσεων		Πολύ τραχειές επιφάνειες, ασυνεχείς, κλειστές. Μη διαβρωμένα τοιχώματα	Ελαφρά τραχειές επιφάνειες· άνοιγμα <1 mm. Ελαφρά διαβρωμένα τοιχώματα	Ελαφρά τραχειές επιφάνειες· άνοιγμα <1mm . Πολύ διαβρωμένα τοιχώματα	Ολισθηρές επιφάνειες (slickensided) ή διακλάσεις με υλικό πλήρωσης <5mm ή διακλάσεις ανοικτές 1-5mm. Συνεχείς διακλάσεις.	Μαλακό υλικό πλήρωσης πάχους >5mm ή διακλάσεις ανοικτές >5mm. Συνεχείς διακλάσεις.		
Βαθμός		30	25	20	10	0		
5. Υπόγειο νερό								
Εισροή για 10 m μήκος σήραγγας		Καμία	<10 l/min	10-25 l/min	25-125 l/min	>125 l/min		
Λόγος πίεσης νερού των διακλάσεων προς τη μέγιστη κύρια ορθή τάση		0	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	>0,5		
	Γενικές συνθήκες	Εντελώς στεγνό	Ελαφρά υγρό	Υγρό	Στάγδην	Ροή νερού		
Βαθμός		15	10	7	4	0		

Πίνακας 3.8.α : Ταξινόμηση του Bieniawski (CSIR Geomechanics Classification, 1989).

Β. Προσαρμογή με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων						
Διεύθυνση και κλίση των διακλάσεων		Πολύ ευνοϊκή	Ευνοϊκή	Μέτρια	Δυσμενής	Πολύ δυσμενής
Βαθμός	Σήραγγες	0	-2	-5	-10	-12
	Θεμελιώσεις	0	-2	-7	-15	-25
	Πρανή	0	-5	-25	-50	
Γ. Ταξινόμηση του βράχου και βαθμολογία του						
Κατηγορία	I	II	III	IV	V	
Χαρακτηρισμός	Πολύ καλός	Καλός	Μέτριος	Φτωχός	Πολύ φτωχός	
Βαθμολογία, τιμή RMR	100-81	80-61	60-41	40-21	<21	
Δ. Τεχνική σημασία της ταξινόμησης						
Κατηγορία	I	II	III	IV	V	
Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής	20 χρόνια για άνοιγμα 15 m	12 μήνες για άνοιγμα 10 m	1 εβδομάδα για άνοιγμα 5 m	10 ώρες για άνοιγμα 2,5 m	30 min για άνοιγμα 1 m	
Συνοχή του βράχου (kPa)	>400	300-400	200-300	100-200	<100	
Γωνία τριβής του βράχου	>45°	30-45°	25-35°	15-25°	<15°	

Πίνακας 3.8.β (συνέχεια): Ταξινόμηση του Bieniawski (CSIR Geomechanics Classification, 1989).

Μετά τον προσδιορισμό της τελικής κατηγορίας στην οποία ταξινομείται η βραχομάζα, προκύπτουν σύμφωνα με τον Πίνακα που προτείνει ο Bieniawski (1989) που ακολουθεί, εκτιμήσεις για τον τρόπο εκσκαφής και των μέτρων υποστήριξης των σήραγγων, με βάση τον δείκτη RMR που προέκυψε από την μελέτη. Τα μέτρα υποστήριξης που προτείνονται, αναφέρονται για πρότυπη σήραγγα πεταλοειδούς διατομής και διαμέτρου 10 m, που διανοίγεται με συμβατικό τρόπο εκσκαφής (σημειακή διάτρηση και εκρηκτικά) και η οποία δέχεται κατακόρυφη τάση μικρότερη των 25 MPa (με βάθος διάνοιξης μικρότερο των 900 m). Τα εν λόγω μέτρα προτείνονται με βάση την μόνιμη υποστήριξη της σήραγγας και απαιτείται ο έλεγχος αυτής. Αυτό θα γίνει μέσω ενόργανης παρακολούθησης (monitoring) της συμπεριφοράς της βραχομάζας κατά την κατασκευή του έργου. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη και τα προτεινόμενα συστήματα προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες διαμέτρου 5 – 12 m του Bieniawski (1974).

Κατηγορία βραχομάζας	Εκσκαφή	Υποστήριξη		
		Ηλώσεις – Αγκυρώσεις (ολικής πάκτωσης,	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα	Χαλύβδινα πλαίσια
I RMR: 81 -100	Ολομέτωπη, προχώρηση 3 m	Γενικά δεν χρειάζεται υποστήριξη εκτός από περιστασιακές σημειακές αγκυρώσεις		
II RMR: 61 - 80	Ολομέτωπη, 1 – 1.5 m προχώρηση. Πλήρης υποστήριξη 20 m πριν από το μέτωπο.	Τοπικές αγκυρώσεις στην οροφή μήκους 3 m ανά 2.5 m με μεταλλικό πλέγμα	50 mm στην οροφή όπου χρειάζεται	
III RMR: 41 - 60	Προχώρηση πρώτα στο ανώτερο τμήμα κατά 1.5 – 3 m. Έναρξη υποστήριξης αμέσως μετά από κάθε ανατίναξη. Πλήρης υποστήριξη 10 m πριν από το μέτωπο.	Συστηματικές αγκυρώσεις με αγκύρια μήκους 4 m ανά 1.5 – 2 m στην οροφή και στα τοιχώματα με μεταλλικό πλέγμα στην οροφή	50 – 100 mm στην οροφή και 30 mm στα τοιχώματα	
IV RMR: 21 - 40	Προχώρηση πρώτα στο ανώτερο τμήμα κατά 1 – 1.5 m. Εγκατάσταση υποστήριξης συγχρόνως με την εκσκαφή 10 m από το μέτωπο.	Συστηματικές αγκυρώσεις μήκους 4 - 5m ανά 1 – 1.5 m στην οροφή και στα τοιχώματα με μεταλλικό πλέγμα	100 – 150 mm στην οροφή και 100 mm στα τοιχώματα	Ελαφρά πλαίσια ανά 1.5 m όπου χρειάζεται
V RMR: <20	Πολλά απλά τμήματα προχώρησης. Προχώρηση στο ανώτερο τμήμα 0.5 – 1.5 m εγκατάσταση υποστήριξης συγχρόνως με την εκσκαφή. Τοποθέτηση εκτοξευόμενου σκυροδέματος αμέσως μετά την έκρηξη.	Συστηματικές αγκυρώσεις μήκους 5 – 6 m ανά 1 – 1.5 m στην οροφή και τα τοιχώματα με μεταλλικό πλέγμα. Αγκύρωση δαπέδου αναστραμμένου θόλου (invert).	150 – 200 mm στην οροφή 150 mm στα τοιχώματα και 50 mm στο	Μέσα ως βαριά πλαίσια ανά 0.75 m, με σύνδεση μεταξύ τους και δοκοί προπορείας (αν χρειάζονται). Κλείσιμο invert.

Πίνακας 3.9: Τρόποι διάνοιξης και απαιτήσεις για μόνιμη υποστήριξη σήραγγας πεταλοειδούς διατομής, πλάτους 10 m και με κατακόρυφη γεωστατική τάση που δεν υπερβαίνει τα 25 MPa. Η κατασκευή έγινε με τη μέθοδο διάνοιξης ανατίναξης. (Bieniawski, 1970)

Κατηγορία βράχου	Εναλλακτικά συστήματα υποστήριξης σε κατασκευές με συμβατικά μέσα		
	Κυρίως ηλώσεις (κοχλιώσεις)	Κυρίως εκτοξευόμενο	Κυρίως χαλύβδινα πλαίσια
I	Γενικά δε χρειάζεται υποστήριξη		
II	Ηλώσεις με αραιώση 1,5 – 2 m και (κατά περίπτωση) πλέγμα στην οροφή	50 mm στην οροφή	Αντιοικονομικά
III	Ηλώσεις με αραιώση 1 – 1,5 m, πλέγμα και 30 mm εκτοξευόμενο σκυρόδεμα στην οροφή (όπου χρειάζεται)	100 mm στην οροφή και 50 mm στις πλευρές· κατά περίπτωση πλέγμα και ηλώσεις όπου χρειάζεται	Ελαφρά με αραιώση 1,5-2 m
IV	Ηλώσεις με αραιώση 0,5 – 1m, πλέγμα και 30 – 50 mm εκτοξευόμενο σκυρόδεμα στην οροφή και στις πλευρές	150 mm στην οροφή και 100 mm στις πλευρές και πλέγμα και ηλώσεις, 3 m μήκους με αραιώση 1,5 m	Μέσου τύπου, με αραιώση 0,7-1,5 m και 50 mm εκτοξευόμενο σκυρόδεμα στην οροφή
V	Δεν συνίσταται	200 mm στην οροφή και 150 mm στις πλευρές, πλέγμα, ηλώσεις και ελαφρά πλαίσια	Βαριά με αραιώση 0,7 m και ταχεία επένδυση με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 75 mm

Πίνακας 3.10: Προτεινόμενα συστήματα προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες διαμέτρου 5 – 12 m. (Bieniawski, 1974)

Όπως προαναφέρθηκε λαμβάνεται υπόψη το κρίσιμο σύστημα ασυνεχειών, του οποίου οι επιμέρους παράμετροι είναι καθοριστικής σημασίας στην εμφάνιση ζητημάτων ευστάθειας. Οι εν λόγω κρίσιμοι παράμετροι θα πρέπει να εκτιμώνται με βάση το γεωλογικό ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής πέριξ του έργου, αλλά και να υπάρχει δυνατότητα πρόβλεψης της πιθανής εξέλιξής τους. Όταν κατά το στάδιο της κατασκευής συναντηθεί βραχομάζα μικτής ποιότητας(καλής και πτωχής μαζί), που είναι αποτέλεσμα κυρίως έντονου τεκτονισμού ή λόγω μεταβολής της στρωματογραφίας, εκτιμώνται οι κρίσιμες παράμετροι που συνδέονται αποκλειστικά με την ευστάθεια του έργου. Ωστόσο, κατά την ταξινόμηση μπορεί να επιλεγεί η δυσμενέστερη κατηγορία, έτσι ώστε να προκύψουν στο τέλος εκείνες οι απαιτήσεις υποστήριξης που θα συμβάλλουν σημαντικά στην ευστάθεια του τεχνικού έργου, επομένως και στην ασφάλεια.

Από την άλλη μεριά, παρόλο που η εφαρμογή του συγκεκριμένου συστήματος ταξινόμησης απαρτίζεται από αρκετά πλεονεκτήματα, παρατηρείται πως αδυνατεί να είναι πλήρως αξιόπιστο σε περιπτώσεις που η βραχομάζα χαρακτηρίζεται ως πολύ πτωχής ποιότητας (RMR<21), καθώς και όταν πρόκειται για μαλακά πετρώματα. Υπό αυτές τις συνθήκες,

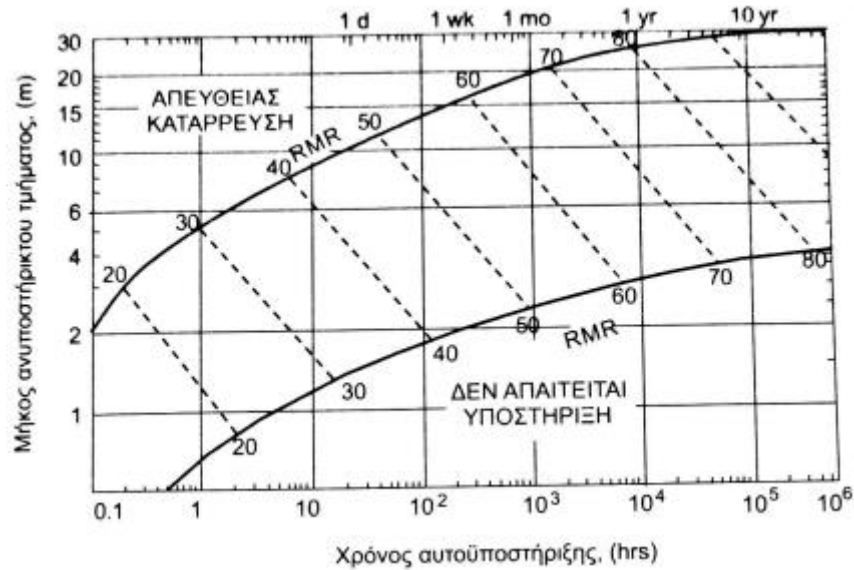
προτείνεται η χρήση άλλων μεθόδων όπως οι αναλυτικές, για την εκτίμηση της μηχανικής συμπεριφοράς της βραχομάζας και των μέτρων υποστήριξης.

Ακόμα, καθώς το παρόν σύστημα ταξινόμησης ανήκει στις εμπειρικές μεθόδους, είναι πιθανό να παρεμποδίζεται η εφαρμογή της μεθόδου, λόγω της παρατηρηθείσας έντονης εντατικής κατάστασης της βραχομάζας σε μια σήραγγα. Αυτό συμβαίνει διότι κάποιες περιπτώσεις εντατικής κατάστασης (όπως η ύπαρξη ζωνών διαταραγμένων από ρήγματα), δεν συμπεριλαμβάνονται στις ήδη ενταγμένες παραμέτρους. Γενικότερα, η χρήση του συστήματος ταξινόμησης RMR πραγματοποιείται όταν η αναμενόμενη διαταραχή της ευστάθειας, προκαλείται εξαιτίας της χαλάρωσης της βραχομάζας. Επιπλέον, επισημαίνεται πως το σύστημα ταξινόμησης RMR δεν είναι αρκετά ευμετάβλητο και άρα κάποιες περιπτώσεις (όπως διαφορετικοί βαθμοί στη παράμετρο της κατάστασης των ασυνεχειών στην ίδια βραχομάζα), μπορεί να εκτιμηθούν κατά ένα ποσοστό λανθασμένα.

Η χρήση του συστήματος RMR στον ελληνικό χώρο έχει δείξει πως οι εκτιμήσεις και οι περιγραφές του είναι ιδιαίτερα συντηρητικές, με αποτέλεσμα να υποεκτιμάται η ποιότητα της βραχομάζας και έτσι πραγματοποιείται υπερσχεδιασμός των τεχνικών έργων (ΜΑΡΙΝΟΣ 1979, ΣΟΦΙΑΝΟΣ και ΜΑΡΙΝΟΣ 1990). Στον σχηματισμό του φλύσχη, που είναι γενικότερα ένας αδιαπέρατος σχηματισμός, το σύστημα ταξινόμησης παρουσιάζει καλή εφαρμογή σε προβλέψεις μέτρων υποστήριξης, για τις κατηγορίες πολύ καλή έως μέτρια.

Τεχνικές εφαρμογές

Γενικά, η ταξινόμηση του Bieniawski έχοντας ένα πλούσιο υπόβαθρο παραμέτρων αλλά και τεχνικών οδηγιών στοχεύει στον προσδιορισμό της μηχανικής συμπεριφοράς της βραχομάζας αλλά και στον ορισμό των απαραίτητων απαιτήσεων υποστήριξής της. Στο Σχήμα 3.3 παρουσιάζεται για τις κατηγορίες ποιότητας της ταξινόμησης, η σχέση ανάμεσα στο μήκος του ανυποστήρικτου τμήματος και της χρονικής διάρκειας μέσα στην οποία, το εν λόγω τμήμα μετά την εκσκαφή μπορεί να διατηρηθεί χωρίς υποστήριξη. Οι περιμετρικές γραμμές ορίζουν την περιοχή εφαρμοσιμότητας του διαγράμματος, καθώς περιλαμβάνουν ένα εύρος τιμών της τελικής βαθμολογίας RMR. Επομένως, για τον προσδιορισμό της ανωτέρω σχέσης δεν λαμβάνεται υπόψη η κατηγορία της βραχομάζας, διότι θα οδηγούσε σε λανθασμένα συμπεράσματα.



Σχήμα 3.2: Διάγραμμα που απεικονίζει τη σχέση μεταξύ του ενεργού ανοίγματος και του χρόνου διατήρησης της εκσκαφής. (Bieniawski, 1974)

Επιπλέον, το φορτίο (μόνιμη πίεση) που θα παραλάβει η οροφή της υποστήριξης υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\sigma_v = \frac{100 - RMR}{100} \cdot \gamma_r \cdot b \quad (3.5)$$

όπου σ_v το φορτίο που θα ασκηθεί στην οροφή της υποστήριξης (kN/m^2),

γ_r το ειδικό βάρος του βράχου (kg / m^3),

b το πλάτος της σήραγγας (m)

Ακόμα, είναι δυνατό με τη χρήση της τιμής του δείκτη RMR να υπολογιστεί τόσο το μέτρο ελαστικότητας E , όσο και οι παράμετροι αντοχής m και s του κριτηρίου θραύσης Hoek, Brown, μέσω εμπειρικών σχέσεων. Αναφορικά, το μέτρο ελαστικότητας E αποτελεί τον λόγο της αξονικής τάσης προς την αξονική παραμόρφωση (ελαστική και πλαστική), λόγω των φορτίων που επιβάλλονται στην βραχομάζα. Εκφράζει την ικανότητα του κάθε υλικού γενικότερα να αντιστέκεται στην παραμόρφωση. Επομένως, όσο αυξάνεται το εν λόγω μέγεθος, το βραχώδες υλικό είναι περισσότερο δύσκαμπτο. Ο Bieniawski (1978) λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα επιτόπου δοκιμών σε έργα της Ν. Αφρικής διατύπωσε την παρακάτω σχέση:

$$E = 2 \cdot RMR - 100 \quad (GPa) \quad (3.6)$$

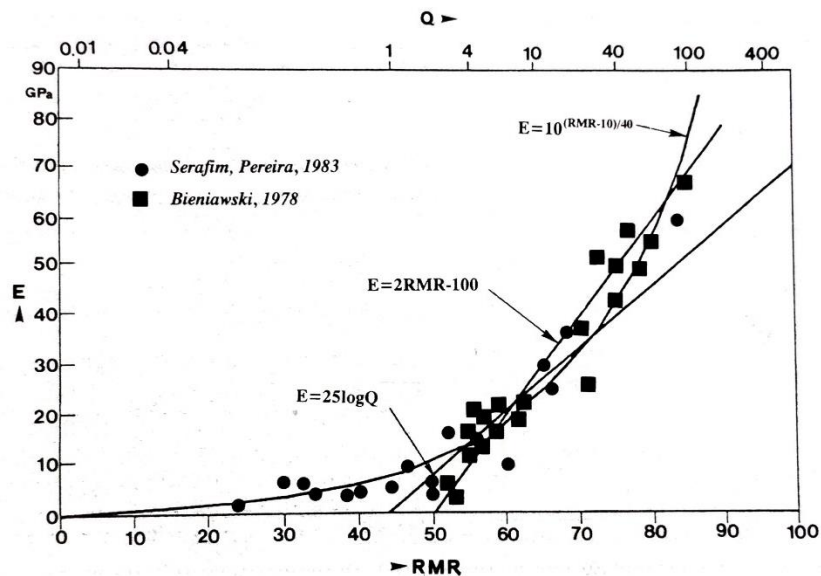
Ωστόσο, η εν λόγω σχέση ισχύει μόνο όταν οι τιμές του δείκτη RMR είναι τουλάχιστον μεγαλύτερες του 50 ($RMR \geq 50$). Ύστερα, κάποια χρόνια αργότερα οι Serafeim, Pereira (1983)

πρότειναν τον παρακάτω τύπο, αφού έχοντας συγκρίνει και αξιολογήσει εκτιμήσεις του μέτρου παραμόρφωσης που λήφθηκαν από επιτόπου δοκιμές σε φράγματα:

$$E = 100 \left(\frac{RMR-10}{40} \right) \quad (GPa) \quad (3.7)$$

όπου ισχύει για τιμές $RMR < 50$.

Επιπρόσθετα, μια ακόμη σχέση που περιλαμβάνει τη μηχανική παράμετρο του μέτρου ελαστικότητας E αλλά και τον δείκτη ποιότητας Q , απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα γραφικά σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα μετρήσεων που προέκυψαν από τις 2 προηγούμενες εμπειρικές σχέσεις των Bieniawski (1978) και των Serafim, Pereira (1983). Ωστόσο, παρατηρείται ότι η σχέση των Serafim, Pereira λαμβάνει υπόψη της ένα μεγαλύτερο εύρος τιμών RMR.



Σχήμα 3.3: Υπολογισμός του επιτόπου μέτρου παραμόρφωσης της βραχομάζας με βάση τις εμπειρικές συσχετίσεις των Bieniawski (1978), Serafim, Pereira (1983) και Barton, Grimstad (1993). (Hoek, Kaiser, Bawden, 1995).

Επιπλέον, οι παράμετροι αντοχής m και s συνδέονται με τον δείκτη RMR μέσω εμπειρικών σχέσεων που προτάθηκαν από τους Hoek, Brown (1980) και αναφέρονται σε αδιατάρακτο και διαταραγμένο βράχο:

➤ Διαταραγμένος βράχος:

$$\frac{m}{m_i} = \exp \left(\frac{RMR - 100}{14} \right) \quad \text{και} \quad s = \exp \left(\frac{RMR - 100}{6} \right) \quad (3.8)$$

➤ Αδιατάρακτος βράχος:

$$\frac{m}{m_i} = \exp\left(\frac{RMR - 100}{28}\right) \quad \text{και} \quad s = \exp\left(\frac{RMR - 100}{9}\right) \quad (3.9)$$

Ουσιαστικά, η παράμετρος m_i είναι η παράμετρος m για το συμπαγές υλικό και προσδιορίζεται μέσω τριαξονικών δοκιμών. Στη περίπτωση που δεν υπάρχουν αποτελέσματα τριαξονικών δοκιμών λαμβάνεται υπόψη ο Πίνακας 5.6 (Hoek, 1990):

	Είδος πετρώματος	m_i
1	Δολομίτες, ασβεστόλιθοι, μάρμαρα	7
2	Πηλίτες, αργιλικό σχιστόλιθοι	10
3	Ψαμμίτες, χαλαζίτες	15
4	Ανδεσίτες, δολερίτες, διαβάσης, ρυόλιθοι	17
5	Αμφιβολίτες, γάβροι, γενύσιοι, γρανίτες, νορίτες, γρανοδιορίτες	25

Πίνακας 3.11: Είδος πετρώματος και τιμές της παραμέτρου m_i (Hoek, 1990).

3.3 Ταξινόμηση των N. Barton, R. Lien, J. Lunde (NGI Classification)

Η εν λόγω ταξινόμηση, η οποία βασίστηκε επίσης στη συλλογή αποτελεσμάτων και παρατηρήσεων από την κατασκευή προηγούμενων τεχνικών υπόγειων έργων, αναφέρεται στον προσδιορισμό ενός ποσοτικού δείκτη ποιότητας Q (NGI Tunneling Quality Index Q). Είναι γνωστή και ως Ταξινόμηση του Νορβηγικού Ινστιτούτου (NGI) και η τιμή του δείκτη Q , μπορεί να υπολογισθεί με βάση την παρακάτω σχέση:

$$Q = \frac{RQD}{J_n} \times \frac{J_r}{J_a} \times \frac{J_w}{SRF} \quad (3.10)$$

όπου:

RQD : δείκτης ποιότητας πετρώματος

J_n : συντελεστής που εκφράζει τον αριθμό των οικογενειών ασυνεχειών

J_r : συντελεστής που εξαρτάται από την τραχύτητα των ασυνεχειών

J_a : συντελεστής που σχετίζεται με τον βαθμό αποσάθρωσης των ασυνεχειών

J_w : συντελεστής απομείωσης λόγω της ύπαρξης νερού στις ασυνέχειες

SRF : συντελεστής απομείωσης λόγω των επιτόπου τάσεων (γεωστατικές και τεκτονικές).

Συγκεκριμένα, ο λόγος ($\frac{RQD}{J_n}$) σχετίζεται με την υφή της βραχομάζας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα μέτρο σύγκρισης του μεγέθους των βραχωδών τεμαχών.

Ο λόγος ($\frac{J_r}{J_a}$) εκφράζει την τραχύτητα και τις ιδιότητες κατά την επαφή (τριβή) ή χωρίς καμία επαφή (ύπαρξη υλικού πληρώσεως) των τοιχωμάτων των ασυνεχειών και μέσω αυτού προσδιορίζεται η διατμητική αντοχή των βραχωδών γεωολικών, η οποία περιγράφει τον βαθμό αλληλοεμπλοκής τους. Στην περίπτωση που οι επιφάνειες των τοιχωμάτων είναι τραχειές, λαμβάνεται η μέγιστη διατμητική αντοχή. Από την άλλη, όταν παρεμβάλλεται υλικό πλήρωσης, το πάχος του οποίου δεν επιτρέπει την επαφή των τοιχωμάτων των ασυνεχειών, τότε η διατμητική αντοχή μειώνεται, κάτι το οποίο δυσχεραίνει την επίτευξη ευστάθειας στο έργο.

Η μεθοδολογία μέσω της οποίας προσδιορίζεται ο δείκτης Q, είναι παρόμοια με την αντίστοιχη του Συστήματος RMR. Συγκεκριμένα, η ανάπτυξη του συστήματος βασίστηκε σε έργα με μεγάλο εύρος ποιοτήτων βραχομάζας, αλλά και τύπων πετρωμάτων. Η βαθμονόμηση των επιμέρους παραμέτρων πραγματοποιείται μέσω επιτόπου μετρήσεων στο πεδίο, οι οποίες αντιστοιχούν σε συγκεκριμένα εύρη τιμών. Αναλυτικά, στους Πίνακες που ακολουθούν:

Q	Χαρακτηρισμός της ποιότητας	Πίεση οροφής (MPa) (χοντρική προσέγγιση)
0,001 – 0,01	Εξαιρετικά κακή	1,2
0,01 – 0,1	Πάρα πολύ κακή	0,6
0,1 – 1	Πολύ κακή	0,3
1 – 4	Κακή	0,15
4 – 10	Μέτρια	0,1
10 – 40	Καλή	0,05
40 – 100	Πολύ καλή	0,025
100 – 400	Πάρα πολύ καλή	0,005
400 - 1000	Εξαιρετικά καλή	0,001

Πίνακας 3.12: Χαρακτηρισμός της ποιότητας του βράχου (Barton et al. , 1974).

	Κατάταξη βράχου για υπόγεια έργα	RQD %
A	Πολύ κακός	0 – 25
B	Κακός	25 – 50
C	Μέτριος	50 – 75
D	Καλός	75 – 90
E	Πολύ καλός	90 - 100
Παρατήρηση:		
Τιμές RQD μικρότερες του 10 βαθμολογούνται με 10 (συμπεριλαμβανομένης και της τιμής 0).		

Πίνακας 3.13: Κατάταξη βράχου για υπόγεια έργα σύμφωνα με τον δείκτη ποιότητας πετρώματος RQD. (Barton et al. , 1974).

	Αριθμός οικογενειών των διακλάσεων	J_n
A	Συμπαγής βράχος, χωρίς ή με λίγες διακλάσεις	0,5 – 1
B	Μία οικογένεια διακλάσεων	2
C	Μία οικογένεια διακλάσεων και μεμονωμένες διακλάσεις	3
D	Δύο οικογένειες διακλάσεων	4
E	Δύο οικογένειες διακλάσεων και μεμονωμένες διακλάσεις	6
F	Τρεις οικογένειες διακλάσεων	9
G	Τρεις οικογένειες διακλάσεων και μεμονωμένες διακλάσεις	12
H	Τέσσερις ή περισσότερες οικογένειες διακλάσεων τυχαίου προσανατολισμού· έντονη κατάτμηση του βράχου σε μικρά κυβικά στοιχεία κατάτμησης	15
J	Μυλωνιτιομένος βράχος, όπως οι εδαφικοί σχηματισμοί.	20
Παρατήρηση:		
Σε διασταυρώσεις σπράγγων η τιμή του J_n θα τριπλασιάζεται: $3J_n$		
Σε εισόδους σπράγγων η τιμή του J_n θα διπλασιάζεται: $2J_n$		

Πίνακας 3.14: Περιγραφή της κατάστασης και του αριθμού των οικογενειών των ασυνεχειών μέσω του συντελεστή J_n . (Barton et al., 1974).

	Τραχύτητα διακλάσεων	J_r
a) Οι επιφάνειες των διακλάσεων είναι σε επαφή		
b) Οι επιφάνειες των διακλάσεων είναι σε επαφή πριν από την διατμητική μετατόπιση 10 cm		
A	Ασυνεχείς διακλάσεις	4
B	Τραχειές ή ακανόνιστες, κυματώδεις	3
C	Λείες, κυματώδεις	2
D	Ολισθηρές, κυματώδεις	1,5
E	Τραχειές ή ακανόνιστα επίπεδες	1,5
F	Λείες, επίπεδες	1
G	Ολισθηρές, επίπεδες	0,5
c) Δεν υπάρχει επαφή των επιφανειών των διακλάσεων κατά τη διατμητική μετατόπιση		
H	Ζώνη με αργιλικά υλικά πλήρωσης των διακλάσεων· η ζώνη έχει αρκετό πάχος ώστε να εμποδίζει την επαφή των επιφανειών των διακλάσεων	1
J	Αμμώδεις, αμμοχαλικώδεις ή σπασμένες ζώνες αρκετού πάχους ώστε να εμποδίζεται η επαφή των επιφανειών των διακλάσεων	1
Παρατήρηση:		
Προστίθεται $J_r = 1$ όταν στην μέση απόσταση μεταξύ των διακλάσεων της δέσμης που επικρατεί είναι μεγαλύτερη από 3 m. Η τιμή $J_r = 0,5$ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επίπεδες ολισθηρές διακλάσεις οι οποίες παρουσιάζουν ίχνη ολίσθησης (γραμμώσεις), με την προϋπόθεση ότι οι γραμμώσεις παρουσιάζουν κάποιον προσανατολισμό.		

Πίνακας 3.15: Περιγραφή της τραχύτητας των ασυνεχειών μέσω του δείκτη J_r . (Barton et al., 1974).

	Συντελεστή αλλοίωσης διακλάσεων	J_a	φ_r°
a) Οι επιφάνειες των διακλάσεων είναι σε επαφή			
A	Οι διακλάσεις έχουν επουλωθεί με σκληρά, ανθεκτικά, αδιαπέρατα υλικά πλήρωσης, όπως π.χ. με χαλαζία	0,75	
B	Μη αλλοιωμένες επιφάνειες διακλάσεων· οι επιφάνειες των διακλάσεων εμφανίζουν μόνο λεκέδες	1	25° – 35°
C	Ελαφρά αποσπασθωμένες επιφάνειες διακλάσεων χωρίς ανεπτυγμένο υμένα των υλικών πλήρωσης, αλλά παρουσία στις διακλάσεις κόκκων άμμου ή αποσπασθωμένου πετρώματος	2	25° – 35°
D	Ινώδεις ή αμμώδεις υμένες, αργιλικό υμένες, μικρό κλάσμα αργίλου	3	20° – 25°
E	Επικάλυψες των επιφανειών των διακλάσεων με υλικά μειωμένης τριβής όπως υλικά καολίνη, χλωρίτη, τάλκη, γύψου, γραφίτη κ.λπ. ή με μικρές	4	8° – 16°

	ποσότητες διογκούμενης αργίλου (ασυνεχείς επικαλύψεις πάχους 1 έως 2 mm)		
	b) Οι επιφάνειες των διακλάσεων είναι σε επαφή πριν από διατμητική μετατόπιση		
F	Αμμώδεις κόκκοι, αποσαθρωμένο πέτρωμα ελεύθερο από αργιλικά υλικά	4	25° – 30°
G	Ισχυρά υπερστερεοποιημένες πληρώσεις αργιλικών ορυκτών, σκληρές με συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5 mm οι οποίες δεν μεταπηδούν σε μαλακή κατάσταση	6	16° – 24°
H	Μέτρια έως λίγο συμπίεσμένες πληρώσεις αργιλικών ορυκτών με συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5 mm οι οποίες μεταπηδούν εύκολα σε μαλακή κατάσταση	8	12° – 16°
J	Διογκούμενες αργιλικές πληρώσεις, όπως για παράδειγμα πληρώσεις μοντμοριλονίτου (συνεχής ανάπτυξη πάχους < 5 mm). Οι τιμές του συντελεστή εξαρτώνται από την περιεκτικότητα των διογκούμενων συστατικών της αργίλου και από τη δυνατότητα εισόδου νερού στις διακλάσεις.	8-12	6° – 12°
	c) Δεν υπάρχει επαφή των επιφανειών των διακλάσεων κατά τη διατμητική μετατόπιση		
K	Ζώνες ή λωρίδες από αποσαθρωμένο πέτρωμα	6	
L	Ζώνες ή λωρίδες από θρυμματισμένο πέτρωμα	8	6° – 24°
M	Ζώνες ή λωρίδες από άργιλο (βλ. G, H, J για την περιγραφή της αργίλου)	8-12	
N	Ζώνες ή λωρίδες από ιλυώδη ή αμμώδη άργιλο, μικρό κλάσμα της αργιλικής φάσης	5	
O	Παχιές συνεχείς λωρίδες αργίλου (βλ. G, H, J)	10	6° – 24°
P	Ζώνες αργίλου (βλ. G, H, J)	13 ή 13-20	
Παρατήρηση: Οι τιμές της γωνίας τριβής ϕ_r αναφέρονται σε προσεγγίσεις που στηρίζονται στις ορυκτολογικές ιδιότητες των υλικών.			

Πίνακας 3.16: Προσδιορισμός του συντελεστή αλλοίωσης των διακλάσεων J_a . (Barton et al. , 1974)

	Νερό διακλάσεων	J_w	Πίεση του νερού των διακλάσεων MPa
A	Στεγνή διάταξη ή τοπικά μικρή εισροή νερού (μικρότερη από 5l/min)	1	< 0,1
B	Μέση εισροή νερού ή μέση πίεση· ενδεχομένως έκπλυση των υλικών πλήρωσης των διακλάσεων	0,66	0,1-0,25
C	Μεγάλη εισροή νερού ή υψηλή πίεση σε συμπαγές πέτρωμα με διακλάσεις χωρίς υλικά πλήρωσης	0,5	0,25-1
D	Μεγάλη εισροή νερού ή υψηλή πίεση νερού, σημαντική έκπλυση των υλικών πλήρωσης	0,33	0,25-1
E	Εξαιρετικά μεγάλη εισροή νερού ή πίεση νερού κατά τις ανατινάξεις η οποία μειώνεται προοδευτικά	0,2-0,1	>1
F	Εξαιρετικά μεγάλη εισροή νερού ή πίεση η οποία παραμένει σταθερή	0,1- 0,05	>1
Παρατήρηση: Οι περιπτώσεις C, D, E, F έχουν εκτιμηθεί χοντρικά. Αύξηση του συντελεστή J_w όταν υπάρχουν στραγγιστήρια. Δε λαμβάνονται υπόψη ειδικά προβλήματα που προκαλούνται από τη δημιουργία πάγου.			

Πίνακας 3.17: Προσδιορισμός του συντελεστή J_w σύμφωνα με την ροή του νερού των ασυνεχειών. (Barton et al. , 1974).

Τασική Κατάσταση			SRF	
a) *Ασθενείς ζώνες οι οποίες τέμνουν την εκσκαφή και οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν τη χαλάρωση της δομής του βράχου κατά τη διάνοιξη				
Άφθονες ασθενείς ζώνες οι οποίες περιέχουν άργιλο ή χημικά αποσαθρωμένο πέτρωμα. Πολύ χαλαρή δομή του βράχου που περιβάλλει την εκσκαφή (για οποιοδήποτε βάθος εκσκαφής)			10	
Μεμονωμένες ασθενείς ζώνες, οι οποίες περιέχουν άργιλο ή χημικά αποσαθρωμένο πέτρωμα (για βάθος εκσκαφής <50 m)			5	
Μεμονωμένες ασθενείς ζώνες, οι οποίες περιέχουν άργιλο ή χημικά αποσαθρωμένο πέτρωμα (για βάθος εκσκαφής >50 m)			2.5	
Πολλαπλές διατμημένες ζώνες σε συμπαγές πέτρωμα (χωρίς άργιλο), χαλαρή περιβάλλουσα βραχομάζα (για οποιοδήποτε βάθος εκσκαφής)			7.5	
Μεμονωμένες διατμημένες ζώνες σε συμπαγές πέτρωμα (χωρίς άργιλο, για βάθος εκσκαφής ≤50 m)			5	
Μεμονωμένες διατμημένες ζώνες σε συμπαγές πέτρωμα (χωρίς άργιλο, για βάθος εκσκαφής >50 m)			2.5	
Χαλαρές, ανοικτές διακλάσεις, έντονη κατάτμηση του βράχου σε μικρά κυβικά στοιχεία κατάτμησης (για οποιοδήποτε βάθος εκσκαφής)			5	
b) **Συμπαγές πέτρωμα, προβλήματα εξαιτίας των τάσεων				
		σ_c/σ_1	σ_{ten}/σ_1	
H	Χαμηλές τάσεις κοντά στην επιφάνεια	>200	>13	2.5
J	Μέσες τάσεις	200-10	13-0.66	1
K	Υψηλές τάσεις, πολύ «σφικτή» δομή (συνήθως έχουν ευνοϊκή επίδραση στην ευστάθεια· μπορεί όμως να έχουν δυσμενή επίδραση στην ευστάθεια των παρειών)	10-5	0.66-0.33	0.5-2
L	Μαλακή εκτίναξη συμπαγούς πετρώματος	5-2.5	0.33-0.16	5-10
M	Έντονη εκτίναξη συμπαγούς πετρώματος	<2.5	<0.16	10-20
c) ***Βράχος που ασκεί πιέσεις· πλαστική ροή συμπαγούς πετρώματος υπό την επίδραση υψηλών γεωπιέσεων				
N	Βράχος ο οποίος ασκεί μικρές πιέσεις			5-10
O	Βράχος ο οποίος ασκεί πολύ υψηλές πιέσεις			10-20
d) Διογκούμενο πέτρωμα· χημική διόγκωση εξαρτώμενη από την παρουσία νερού				
P	Ελαφρά διογκούμενος βράχος			5-10
R	Έντονα διογκούμενος βράχος			10-15
Παρατηρήσεις:				
*	Οι τιμές του SRF μειώνονται κατά 25-50% αν οι ασθενείς (διατμημένες) ζώνες δεν τέμνουν την υπόγεια εκσκαφή			
**	Σε περίπτωση έντονα ανισοτροπικού τασικού πεδίου (εφόσον αυτό έχει μετρηθεί), $5 \leq \sigma_1/\sigma_3 \leq 10$: οι σ_c και σ_{ten} μειώνονται σε $0,8\sigma_c$ και $0,8\sigma_{ten}$. Αν $\sigma_1/\sigma_3 > 10$, οι σ_c και σ_{ten} μειώνονται σε $0,6\sigma_c$ και $0,6\sigma_{ten}$. σ_c = αντοχή σε απλή θλίψη, σ_{ten} = αντοχή σε εφελκυσμό, σ_1 = μέγιστη κύρια ορθή τάση, σ_3 = ελάχιστη κύρια ορθή τάση.			
***	Υπάρχει περιορισμένη εμπειρία όταν το βάθος της σήραγγας είναι μικρότερο από το άνοιγμά της· προτείνεται έτσι η αύξηση του SRF από 2.5 σε 5.			

Πίνακας 3.18: Περιγραφή και τιμές για προσδιορισμό του συντελεστή SRF. (Barton et al. , 1974).

	Τύπος εκσκαφής	ESR
A	Προσωρινά ανοίγματα μεταλλείων κ.λπ.	3-5
B	Κατακόρυφα φρέατα κυκλικής διατομής	2.5
	Κατακόρυφα φρέατα ορθογωνικής ή τετραγωνικής διατομής	2
C	Μόνιμα μεταλλευτικά ανοίγματα, σήραγγες νερού για υδροηλεκτρικά έργα (εκτός από υψηλές πιέσεις), διερευνητικές σήραγγες (pilot) κ.λπ.	1.6
D	Μικρές οδικές – σιδηροδρομικές σήραγγες, στοές προσπελάσεων, αποθηκευτικοί θάλαμοι, κ.λπ.	1.3
E	Μεγάλες οδικές ή σιδηροδρομικές σήραγγες. Θάλαμοι νεργειακών σταθμών, καταφύγεια πολιτικής άμυνας, διαταυρώσεις, πύλες (αρχικά τμήματα σηράγγων) κ.λπ.	1
F	Σταθμοί σιδηροδρόμων, εργοστάσια, υπόγειοι πυρηνικοί σταθμοί	0.8

Πίνακας 3.19: Τύπος εκσκαφής και τιμές του δείκτη ESR (Barton et al. , 1974).

Ακολουθούν οι Πίνακες με τις 38 κατηγορίες υποστήριξης και τα επιμέρους προτεινόμενα συστήματα αυτών:

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ ΜΕ ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Κατηγορία	Q	RQD/ J_n	J_r/J_a	Άνοιγμα	σ_v (MPa)	D_e (m)	Σύστημα υποστήριξης	Παρατηρήσεις
1*	1000-400				<1	20-40	sb(utg)	
2*	1000-400				<1	30-60	sb(utg)	
3*	1000-400				<1	46-80	sb(utg)	
4*	1000-400				<1	65-100	sb(utg)	
5*	400-100				5	12-30	sb(utg)	
6*	400-100				5	19-45	sb(utg)	
7*	400-100				5	30-65	sb(utg)	
8*	400-100				5	48-88	sb(utg)	
9	100-40	≥ 20			25	8,5-19	sb(utg)	
		<20					B(utg)2,5-3m	
10	100-40	≥ 30			25	14-30	B(utg)2-3m	
		<30					B(utg)1,5-2m+clm	
11*	100-40	≥ 30			25	23-48	B(tg)2-3m	
		<30					B(tg)1,5-2m+clm	
12*	100-40	≥ 30			25	40-72	B(tg)2-3m	
		<30					B(tg)1,5-2m+clm	
13	40-10	≥ 10	$\geq 1,5$	≥ 15	50	5-14	sb(utg)	I
		≥ 10	<1,5	≥ 15			B(utg)1,5-2m	I
		<10	$\geq 1,5$	<15			B(utg)1,5-2m	I
		<10	<1,5				B(utg)1,5-2m+S2-3cm	I
14	40-10	≥ 10			50	9-23	B(tg)1,5-2m+clm	I, II
		<10					B(tg)1,5-2m+clm	I, II
							B(utg)1,5-2m+clm	I, III
15	40-10	>10			50	15-40	B(tg)1,5-2m+clm	I, II, IV
		≤ 10					B(tg)1,5-2m+S(mr)5-10cm	I, II, IV
16*	40-10	>15			50	30-65	B(tg)1,5-2m+clm	I, V, VI
		≤ 15					B(tg)1,5-2m+S(mr)10-	I, V, VI
17	10-4	>30			100	3,5-9	sb(utg)	I
		$\geq 10, \leq 30$					B(utg)1-1,5m	I

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ ΜΕ ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Κατηγορία	Q	RQD/ J_n	J_r/J_a	Άνοιγμα	σ_v (MPa)	D_e (m)	Σύστημα υποστήριξης	Παρατηρήσεις
		<10		≥ 6			B(utg)1-1,5m+S2-3cm	I
		<10		<6			S2-3cm	I
18	10-4	>5		≥ 10	100	7-15	B(tg)1-1,5m+clm	I, III
		>5		<10			B(utg)1-1,5m+clm	I
		≤ 5		≥ 10			B(tg)1-1,5m+S2-3cm	I, III
		≤ 5		<10			B(utg)1-1,5m+S2-3cm	I
19	10-4			≥ 20	100	12-29	B(tg)1-2m+S(mr)10-15cm	I, II, IV
				<20			B(tg)1-1,5m+S(mr)5-10cm	I, II
20*	10-4			≥ 35	100	24-52	B(tg)1-2m+S(mr)20-25cm	I, V, VI
Βλ. XII				<35			B(tg)1-2m+S(mr)10-20cm	I, II, IV
21	4-1	$\geq 12,5$	$\leq 0,75$		150	2,1-6,5	B(utg)1m+S2-3cm	I
		<12,5	$\leq 0,75$				S2,5-5cm	I
			>0,75				B(utg)1m	I
22	4-1	>10, <30	>1,0		150	4,5-11,5	B(utg)1m+clm	I
		≤ 10	>1,0				S2,5-7,5cm	
		<30	$\leq 1,0$				B(utg)1m+S(mr)2,5-5cm	I
							B(utg)1m	I
23	4-1			≥ 15	150	8-24	B(tg)1-1,5m+S(mr)10-	I, II, IV, VII
				<15			B(utg)1-1,5m+S(mr)5-	I
24*	4-1			≥ 30	150	18-46	B(tg)1-1,5m+S(mr)15-	I, V, VI
Βλ. XII				<30			B(tg)1-1,5m+S(mr)10-	I, II, IV
25	1,0-0,4	>10	>0,5		225	1,5-4,2	B(utg)1m+mr ή clm	I
		≤ 10	>0,5				B(utg)1m+S(mr)5cm	I
			$\leq 0,5$				B(tg)1m+S(mr)5cm	I
26	1,0-0,4				225	3,2-7,5	B(tg)1m+S(mr)5-7,5cm	VIII, X, XI
							B(utg)1m+S2,5-5cm	I, IX
27	1,0-0,4			≥ 12	225	6-18	B(tg)1m+S(mr)7,5-10cm	I, IX
				<12			B(utg)1m+S(mr)5-7,5cm	I, IX
				>12			CCA12-40cm+B(tg)1m	VIII, X, XI

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ ΜΕ ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Κατηγορία	Q	RQD/ J_n	J_r/J_a	Άνοιγμα	σ_v (MPa)	D_e (m)	Σύστημα υποστήριξης	Παρατηρήσεις
				<12			S(mr)10-20cm+ B(tg)1m	VIII, X, XI
28*	1,0-0,4			≥ 30	225	15-38	B(tg)1m+S(mr)30-40cm	I, IV, V, IX
Βλ. XII				$\geq 20, < 30$			B(tg)1m+S(mr)20-30cm	I, II, IV, IX
				<20			B(tg)1m+S(mr)15-20cm	I, II, IX
							CCA(sr)30-	
29*	0,4-0,1	>5	>0,25		300	1-3,1	B(utg)1m+S2-3cm	IV, VIII, X, XI
		≤ 5	>0,25				B(utg)1m+S(mr)5cm	
			$\leq 0,25$				B(tg)1m+S(mr)5cm	
30	0,4-0,1	≥ 5			300	2,2-6	B(tg)1m+S2,5-5cm	IX
		<5					S(mr)5-7,5cm	IX
							B(tg)1m+S(mr)5-7,5cm	VIII, X, XI
31	0,4-0,1	<4			300	4-14,5	B(tg)1m+S(mr)5-12,5cm	IX
		$\leq 4, \geq 1,5$					S(mr)7,5-25cm	IX
		<1,5					CCA20-40cm+B(tg)1m	IX, XI
							CCA(sr)30-50cm+B(tg)1m	VIII, X, XI
32	0,4-0,1			≥ 20	300	11-34	B(tg)1m+S(mr)5-12,5cm	II, IV, IX, XI
Βλ. XII				<20			B(tg)1m+S(mr)20-40cm	III, IV, IX, XI
							CCA(sr)40-	IV, VIII, X, XI
33*	0,1-0,01	≥ 2			600	1-3,9	B(tg)1m+S(mr)2,5-5cm	IX
		<2					S(mr)5-10cm	IX
							S(mr)7,5-15cm	VIII, X
34	0,1-0,01	≥ 2	$\geq 0,25$		600	2-11	B(tg)1m+S(mr)5-7,5cm	IX
		<2	$\geq 0,25$				S(mr)7,5-15cm	IX
			<0,25				S(mr)15-25cm	IX
							CCA(sr)20-60cm+B(tg)1m	VIII, X, XI
35	0,1-0,01			≥ 15	600	6,5-28	B(tg)1m+S(mr)30-100cm	II, IX, XI
Βλ. XII				≥ 15			CCA(sr)60-	VIII, X, XI, II
				<15			B(tg)1m+S(mr)20-70cm	IX, XI, III
				<15			CCA(sr)40-	VIII, X, XI, III

Κατηγορία	Q	RQD/ J_n	J_r/J_a	Άνοιγμα	σ_v (MPa)	D_e (m)	Σύστημα υποστήριξης	Παρατηρήσεις
36*	0,01-0,001				1200	1-2	S(mr)10-20cm	IX
							S(mr)10-20cm+ B(tg)0,5-	VIII, X, XI
37	0,01-0,001				1200	1-6,5	S(mr)20-60cm	IX
							S(mr)20-60cm+ B(tg)0,5-	VIII, X, XI
38	0,01-0,001			≥ 10	1200	4-20	CCA(sr)100-300cm	IX
				≥ 10			CCA(sr)100-	VIII, X, II, XI
Βλ. XIII				<10			S(mr)70-200cm	IX
				<10			S(mr)70-200cm+ B(tg)1m	VIII,X , III, XI

Πίνακας 3.20: Συστήματα υποστήριξης για πετρώματα με βάση την ποιότητά τους. (Barton et al. , 1974).

Παρατηρήσεις Πίνακα 3.19:

- *: Απουσία επαρκούς εμπειρίας· οι προτάσεις βασίζονται σε εκτιμήσεις.
- **Ερμηνεία συμβολισμών του τύπου υποστήριξης (Μαραγκός X. , 2020):**
 - **Sb**= Σποραδικά αγκύρια (Spot bolting),
 - **B**= Σύστημα αγκυρίων (Systematic bolting),
 - **(utg)**= Αγκύρια χωρίς προένταση, πακτωμένα με τσιμεντένεμα (Untensioned, grouted),
 - **(tg)**= Αγκύρια με προένταση (σε καλής ποιότητας βράχο: αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος=expanding shell type. Σε βράχους πολύ φτωχής ποιότητας: πάκτωση αρχικά των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και στη συνέχεια προένταση=grouted, post-tensioned),
 - **S**= Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (Shotcrete),
 - **(mr)**=Ενίσχυση με πλέγμα (Mesh reinforced),
 - **(clm)**= Αλυσιδωτό πλέγμα (Chain link mesh),
 - **CCA**= Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα (Cast concrete arch),
 - **(sr)**= Ενίσχυση με χαλύβδινο οπλισμό (Steel reinforced).

- Το σύστημα υποστήριξης των κατηγοριών 1 – 8 συνδέεται άμεσα με την τεχνική των ανατινάξεων. Σημειώνεται πως όταν εφαρμόζονται ήπιες τεχνικές, μπορεί να μην προκύπτει η ανάγκη για υποστήριξη. Ενδέχεται να χρειαστεί απλή εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος στα τραχιά παραμέντα λόγω της ανατίναξης, ειδικά όταν το ύψος της εκσκαφής ξεπερνά τα 25 m.
- **Ερμηνεία των συμβολισμών I – XII (Μαραγκός Χ. , 2020) :**
 - **I:** Σε μεγάλα βάθη, όταν κατά την εκσκαφή εκτινάζονται απότομα κομμάτια βράχου, χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες (tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0,8 – 1 m και η τελική υποστήριξη λαμβάνει χώρα μετά το πέρας των εν λόγω φαινομένων.
 - **II :** Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη αγκυρίων (π.χ. 3, 5 και 7 m).
 - **III :** Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη αγκυρίων (π.χ. 2, 3 και 4 m).
 - **IV :** Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα αγκύρια σε αποστάσεις 2 – 4 m.
 - **V :** Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη αγκυρίων (π.χ. 6, 8 και 10 m).
 - **VI :** Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα αγκύρια σε αποστάσεις 4 – 6 m.
 - **VII :** Σε έναν αριθμό υπόγειων ενεργειακών σταθμών που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία, η μόνιμη υποστήριξη έχει περιέχει σποραδικά αγκύρια, αλυσιδωτό πλέγμα κατά περιοχές και τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα στην οροφή πάχους 25 – 40 m.
 - **VIII:** Όταν πρόκειται για περιπτώσεις όπου σημειώνονται διογκωτικά φαινόμενα (swelling), αφήνεται χώρος πίσω από την υποστήριξη και λαμβάνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
 - **IX :** Αναφέρεται σε περιπτώσεις που δεν σημειώνονται συμπιεστικά (squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης (swelling).
 - **X :** Χρήση βαριάς άκαμπτης υποστήριξης, όταν παρουσιάζονται συμπιεστικά φαινόμενα.
 - **XI:** Όταν ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ακολούθως: i) Αν η τιμή του λόγου που σχετίζεται με την υφή της βραχομάζας $RQD/J_n > 1,5$, τότε τοποθετούνται αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος· σε συνδυασμό κάποιες φορές με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. ii) Αν η

βραχομάζα χαρακτηρίζεται ως έντονα διατεμνόμενη ($RQD/J_n < 1,5$), τότε εφαρμόζονται περισσότερες στρώσεις εκτοξευόμενο σκυροδεμάτος. Εάν τα φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η οριστική υποστήριξη περιλαμβάνει τόξα από έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Σημειώνεται πως αν τα φαινόμενα είναι έντονα επεκτείνεται η κατασκευή των τόξων μέχρι το μέτωπο.

- **XII:** Για λόγους ασφαλείας ενδέχεται να εφαρμοστεί η μέθοδος πολλαπλής προώθησης (multiple drift method) κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και της υποστήριξης της οροφής. (Σημείωση για Κατηγορίες 16, 20, 24, 28, 32 και 35: Μόνο αν άνοιγμα/ESR >15 m).
- **XIII:** Σε περιπτώσεις ισχυρών συμπιεστικών ή διογκωτικών φαινομένων χρησιμοποιείται για λόγους ασφαλείας, η εφαρμογή της μεθόδου πολλαπλής προώθησης κατά τη διάρκεια εκσκαφής και υποστήριξης της οροφής, των πλευρικών τοιχωμάτων και του πυθμένα. (Σημείωση για Κατηγορία 38: Μόνο αν άνοιγμα/ESR >10 m).

Παρακάτω ακολουθούν οδηγίες σχετικές με την χρήση των Πινάκων:

Ο δείκτης ποιότητας RQD υπολογίζεται είτε μέσω μετρήσεων σε βραχώδη δείγματα γεωτρήσεων, είτε μέσω καταγραφής της απόστασης των ασυνεχειών επιτόπου. Ενναλακτικά, όταν δεν υπάρχουν πυρήνες δειγματοληπτικών γεωτρήσεων ο δείκτης ποιότητας RMR μπορεί να προσδιορισθεί με τον υπολογισμό του δείκτη J_v , με τη χρήση της σχέσης του Palmstrom (1982):

$$RQD = 115 - 3,3 \cdot J_v \quad (3.11)$$

όπου:

J_v δείκτης που ισούται με το άθροισμα των πυκνοτήτων των κυρίων συστημάτων διακλάσεων. Επίσης, όταν $J_v < 4,5$ τότε η τιμή του RQD ισούται με 100%.

Οι τελικές τιμές των παραμέτρων J_r και J_a καθορίζονται με βάση το κρίσιμο σύστημα διακλάσεων, στην περίπτωση που τα τελευταία είναι περισσότερα από ένα. Επομένως, ως επικρατέστερο σύστημα ασυνεχειών λαμβάνεται εκείνο του οποίου ο λόγος $\left(\frac{J_r}{J_a}\right)$ είναι μικρότερος, με σκοπό η τελική τιμή του δείκτη ποιότητας Q να είναι απομειωμένη. Παρατηρείται από τον Πίνακα της παραμέτρου J_a πως όταν μεταξύ των τοιχωμάτων εντοπίζεται η έντονη παρουσία αργίλου, η τιμή του κριτηρίου αυξάνεται. Αυτό συνεπάγεται σε περιορισμό της τριβής και επομένως λαμβάνεται μειωμένη τιμή της παραμέτρου που εξαρτάται από την τραχύτητα των ασυνεχειών. Τελικά, είναι απαραίτητο ο υπολογισμός του δείκτη Q να σχετίζεται με το σύστημα διακλάσεων, που έχει τις περισσότερες πιθανότητες να οδηγήσει σε έναρξη πιθανούς αστοχίας.

Η παράμετρος SRF συνδέεται με την αντοχή του βραχώδους υλικού. Όταν η βραχομάζα περιλαμβάνει ζώνες ή στρώσεις αργίλου, ο καθορισμός της αντοχής του βραχώδους υλικού είναι αμελητέος κατά το στάδιο της μελέτης. Αντίθετα, όταν πρόκειται για συμπαγές υλικό απαλλαγμένο από την παρουσία ασθενών αργλικών ζωνών, τότε μέσω της αντοχής του βραχώδους υλικού μπορεί να προσδιορισθεί η ευστάθεια. Αυτό γίνεται με τη χρήση του λόγου των επιτόπου τάσεων προς την αντοχή του βραχώδους υλικού.

Επιπλέον, παρατηρείται πως όταν το βάθος της εκσκαφής είναι μικρότερο του 50 m ο εν λόγω συντελεστής είναι μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο, για βάθος εκσκαφής μεγαλύτερο

του 50 m. Αυτό αποδίδεται στον περιορισμένο αριθμό τεχνικών έργων στον οποίο βασίστηκε η ανάπτυξη της συγκεκριμένης μεθοδολογίας.

Παράμετροι ταξινόμησης

Με σκοπό την εκτενέστερη απόδοση αποτελεσμάτων μέσω της εφαρμογής του συγκεκριμένου συστήματος ταξινόμησης, προέκυψε η ανάγκη σύνδεσης του δείκτη ποιότητας Q με την συμπεριφορά των υπόγειων έργων. Αυτό έγινε με την βοήθεια των μεγεθών **De** και **ESR**.

Ο προσδιορισμός της ισοδύναμης διάστασης πραγματοποιείται μέσω του μέγιστου ανοίγματος, κατά το οποίο η εκσκαφή θεωρείται ως μόνιμα ευσταθής. Το μέγιστο άνοιγμα μπορεί να προσδιορισθεί μέσω της σχέσης:

$$\text{μέγιστο άνοιγμα} = 2 \cdot Q^{0,4} \quad (3.12)$$

όπου ως άνοιγμα ορίζεται το πλάτος ή το ύψος της εκσκαφής ή όταν πρόκειται για κυκλικής διατομής σήραγγα, χρησιμοποιείται η διάμετρος αυτής.

Ωστόσο, η κατηγορία υποστήριξης που προτείνει το σύστημα είναι απαραίτητο να γίνεται, με βάση τις απαιτήσεις ασφαλείας που ορίζονται σύμφωνα με το είδος του υπό μελέτη έργου. Αυτό πραγματοποιείται με τη χρήση του λόγου υποστήριξης εκσκαφής ESR (Excavation Support Ratio), που σχετίζεται με τα γεωμετρικές διαστάσεις της εκσκαφής. Ουσιαστικά, συμβάλλει στην τροποποίηση των διαστάσεων του υπόγειου έργου έτσι ώστε ο τύπος αντιστήριξης που θα ληφθεί υπόψη, να εξασφαλίζει τον αντίστοιχο με βάση το είδος του έργου, βαθμό απαιτήσεων ασφαλείας. Έτσι, ο παραπάνω τύπος μπορεί να αποτυπωθεί ως εξής:

$$\text{μέγιστο άνοιγμα} = ESR \cdot 2 \cdot Q^{0,4} \quad (3.13)$$

$$\text{όπου: } De = \frac{\text{μέγιστο άνοιγμα}}{ESR}$$

Επομένως, ο λόγος του μέγιστου ανοίγματος προς τον συντελεστή ESR αποτελεί την ισοδύναμη διάσταση **De (Equivalent Dimension)**:

$$De = 2 \cdot Q^{0,4} \quad (3.14)$$

Η παραπάνω σχέση αντιστοιχεί στη κατώτερη διαγώνιο γραμμή του Σχήματος 3.4 το οποίο αποτυπώνει 38 διαφορετικές κατηγορίες υποστήριξης των υπόγειων έργων.

3.3.1. Μέτρο Παραμόρφωσης Βραχομάζας

Η τιμή του μέτρου παραμόρφωσης δύναται να υπολογισθεί, με βάση τον παρακάτω εμπειρικό τύπο που προτάθηκε αρχικά από τους Barton et. al (1980). Ωστόσο, επιδέχθηκε βελτίωσης από τους Grimstad & Barton (1993) και επαναδιατυπώθηκε ως εξής:

$$E_M = 25 \log_{10} Q \quad (3.15)$$

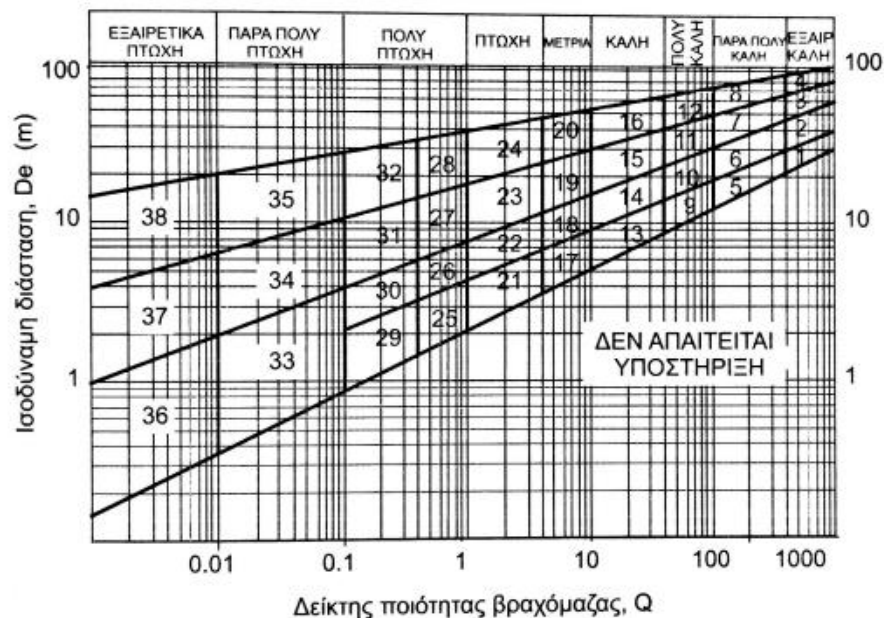
Η μέγιστη τιμή του μέτρου παραμόρφωσης λαμβάνεται από την σχέση:

$$E_M = 40 \log_{10} Q \quad (3.16)$$

Επιπλέον, οι παραπάνω τύποι ισχύουν όταν ο δείκτης ποιότητας $Q > 1$ (κακής – εξαιρετικά καλής ποιότητας) και αφορά πετρώματα με χαμηλό πρωτογενές πορώδες.

3.3.2. Φορτία - Μέτρα υποστήριξης

Συγκεκριμένα, πρόκειται για διάγραμμα διλογαριθμικής κλίμακας όπως προτάθηκε από τους Barton et. al, το οποίο διαχωρίζει η εν λόγω ευθεία, σε μόνιμα αυτοϋποστηριζόμενες και σε εκείνες όπου επιβάλλεται η υποστήριξη. Γνωρίζοντας τις τιμές του λόγου άνοιγμα/ESR αλλά και του δείκτη ποιότητας Q, γίνεται εντοπισμός της περιοχής από την οποία θα ληφθεί η αντίστοιχη κατηγορία αντιστήριξης.



Σχήμα 3.4: Διάγραμμα οριοθέτησης των περιοχών εφαρμοσιμότητας των 38 κατηγοριών υποστήριξης. (Barton et al. ,1974)

Αναφορικά με τις 38 κατηγορίες αντιστήριξης, βασίζονται σε σύγχρονες μεθοδολογίες υποστήριξης που περιλαμβάνουν το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και τη χρήση αγκυρίων. Ακόμα, υπάρχει το ενδεχόμενο η εκάστοτε κατηγορία που θα προκύψει να αποτελείται από περισσότερα του ενός μέτρων υποστήριξης. Τα εν λόγω μέτρα σχετίζονται άμεσα από τους λόγους RQD/J_n , J_r/J_a και $\text{άνοιγμα}/ESR$.

Η ευστάθεια της εκσκαφής καθορίζεται σύμφωνα με το φορτίο υποστήριξης που δέχεται τόσο η οροφή αλλά και τα πλευρικά τοιχώματα. Οι Barton et al. διατύπωσαν την βελτιωμένη εμπειρική σχέση, που υπολογίζει το φορτίο που ασκείται στη μόνιμη υποστήριξη στην οροφή και των παρειών του έργου:

$$\sigma_v = \frac{1}{15} \cdot \frac{J_n^{\frac{1}{2}}}{J_r} \cdot Q^{-\frac{1}{3}} \quad (3.17)$$

$$\text{και } \sigma_h = \frac{1}{15} \cdot \frac{J_n^{\frac{1}{2}}}{J_r} \cdot 5Q_w^{-\frac{1}{3}} \quad (3.18)$$

Σημειώνεται ότι η κατηγορία υποστήριξης λαμβάνεται από τις τιμές των όρων Q , $\frac{b}{ESR}$ για την οροφή και Q_w , $\frac{h}{ESR}$ για τις παρειές της εκσκαφής.

Οι πιέσεις που θα δεχθούν τα πλευρικά τοιχώματα σε σχέση με την οροφή είναι μικρότερες. Επομένως, στον παρακάτω Πίνακα προτείνεται η προσαύξηση του δείκτη Q , έτσι ώστε να είναι δυνατή η έκφραση αυτής της θεώρησης στο αποτέλεσμα της πίεσης σ_h . Έτσι, ο δείκτης ποιότητας πλευρικών τοιχωμάτων Q_w καθορίζεται ως:

Q	Q_w
$Q > 10$	$Q_w = 5Q$
$0,1 < Q < 10$	$Q_w = 2,5 Q$
$Q > 0,1$	$Q_w = Q$

Πίνακας 3.21: Προσδιορισμός του δείκτη ποιότητας των πλευρικών τοιχωμάτων Q_w , μέσω του Q . (Barton et al. , 1974)

Σχετικά με την προσωρινή υποστήριξη, οι τιμές των μεγεθών Q , Q_w και ESR αυξάνονται λόγω του ότι οι απαιτήσεις αντιστήριξης είναι λιγότερες. Τα φορτία που θα δεχθεί η προσωρινή υποστήριξη της οροφής και των πλευρικών τοιχωμάτων είναι:

$$\sigma_v = \frac{1}{15} \cdot \frac{J_n^{\frac{1}{2}}}{J_r} \cdot 5Q^{-\frac{1}{3}} \quad (3.19)$$

$$\text{και } \sigma_h = \frac{1}{15} \cdot \frac{J_n^{\frac{1}{2}}}{J_r} \cdot 5Q_w^{-\frac{1}{3}} \quad (3.20)$$

Η κατηγορία υποστήριξης λαμβάνεται από τις τιμές των όρων $5Q$, $\frac{b}{1,5 ESR}$ για την οροφή και $5Q_w$, $\frac{h}{1,5 ESR}$.

Για τον έλεγχο της μόνιμης υποστήριξης προσδιορίζονται 2 κατηγορίες με βάση το ζεύγος τιμών Q , $\frac{b}{ESR}$ για την οροφή και Q_w , $\frac{h}{ESR}$ για τις παρειές της εκσκαφής. Αντίστοιχα, σχετικά με την προσωρινή υποστήριξη η εύρεση περιοχής αντιστήριξης λαμβάνεται από τις τιμές των όρων $5Q$, $\frac{b}{1,5 ESR}$ για την οροφή και $5Q_w$, $\frac{h}{1,5 ESR}$.

Οι Barton et. Al για την περίπτωση εύρεσης κατηγορίας για μόνιμη αντιστήριξη, διατύπωσαν μέσω των παρακάτω τύπων το μήκος των ενεργών ή προεντεταμένων αγκυρίων για οροφή και παρειές:

$$L = \frac{2 + 0,15 \cdot b}{ESR} \quad (m) \quad (3.21)$$

$$L = \frac{2 + 0,15 \cdot h}{ESR} \quad (m) \quad (3.22)$$

όπου: b το πλάτος της εκσκαφής

h το ύψος της εκσκαφής.

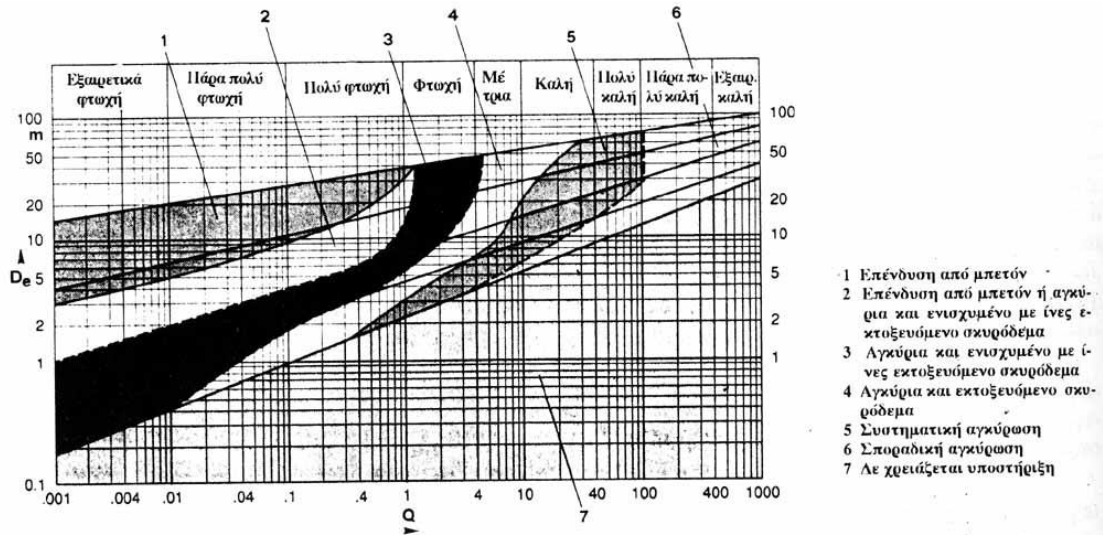
Αντίστοιχα, για χρήση παθητικών ή ολόσωμων αγκυρίων οι εμπειρικοί τύποι διαμορφώνονται ως εξής:

$$L = \frac{0,4 \cdot b}{ESR} \quad (m) \quad (3.23)$$

$$L = \frac{0,35 \cdot h}{ESR} \quad (m) \quad (3.24)$$

όπου: b το πλάτος της εκσκαφής

h το ύψος της εκσκαφής.



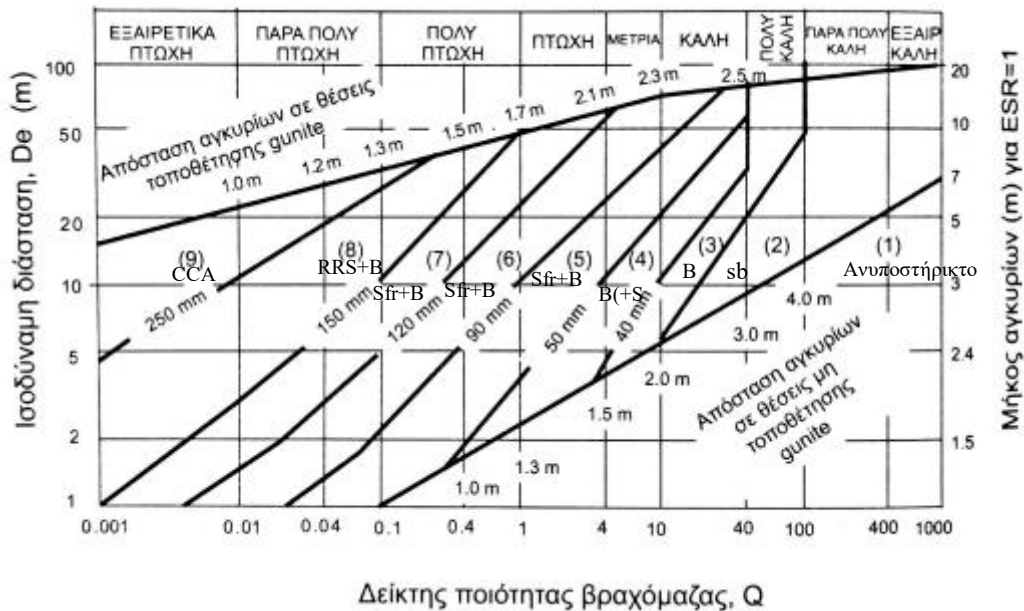
Σχήμα 3.5: Διάγραμμα αποτύπωσης των περιοχών που ισχύουν τα συστήματα υποστήριξης (Grimstad, Barton, 1988).

3.3.3. Βελτιωμένο διάγραμμα μέτρων αντιστήριξης – Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με μεταλλικές ίνες S(fr)

Η αρχική μορφή του διαγράμματος αντιστήριξης των Barton et. al (1974), βελτιώθηκε αργότερα από τους Grimstad & Barton (1993), καθώς προτάθηκε το αντίστοιχο του Σχήματος 3.6. Ο καθορισμός των μόνιμων μέτρων υποστήριξης έγινε περισσότερο άμεσος αλλά και σύμφωνος με τις νέες σύγχρονες μεθόδους υποστήριξης υπόγειων έργων. Συγκεκριμένα, ενδιαφέρον αποτελεί το ότι συνίσταται η χρήση εκτοξευόμενου σκυροδέματος με τη προσθήκη μεταλλικών ινών (steel fiber reinforced shotcrete).

Η εν λόγω τεχνική διατυπώθηκε αρχικά το 1984 και έπειτα λόγω του πλήθους των πλεονεκτημάτων της, έπαψε να χρησιμοποιείται η μέθοδος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε συνδυασμό με το συμβατικό πλέγμα S(mr). Η εφαρμογή της συμβάλλει στην αύξηση της πλαστιμότητας, εξασφαλίζοντας έτσι καλύτερη μηχανική συμπεριφορά του συστήματος. Χαρακτηριστικό της μεθόδου είναι το ότι η κατανομή των ενσωματωμένων ινών είναι τυχαία και ασυνεχής, κάτι το οποίο εξασφαλίζει την ομοιόμορφη διάταξη του σπλισμού. Αυτό έχει ως επακόλουθο, την ανακατανομή των αναπτυσσόμενων εφελκυστικών φορτίων επιτυγχάνοντας την εκδήλωση περιορισμένου αριθμού ρωγμών ελάχιστου εύρους και βάθους. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δίδεται στον καθορισμό της αντοχής του σκυροδέματος σε εφελκυσμό αλλά και της αντοχής των ινών, έτσι ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα θραύσης του τελικού προϊόντος.

Η εφαρμογή του εν λόγω αναμίγματος που έχει προέλθει σύμφωνα με τη Μελέτη Σύνθεσης του Αναδόχου, πραγματοποιείται με μηχανικό τρόπο σε διαδοχικές στρώσεις εντός 4 ωρών μετά τη διάνοιξη, με το ακροφύσιο να είναι κάθετο στην επιφάνεια του έργου και η παρεμβαλλόμενη μεταξύ τους απόσταση να κυμαίνεται μεταξύ 0,5 – 1,5 m. Πλεονέκτημα επίσης αποτελεί το μικρό ποσοστό αναπήδησης (5-10%) κατά την εκτόξευση ($10-25 \text{ m}^3/\text{hr}$), αλλά και το ότι παρουσιάζει καλή πρόσφυση στον βράχο, κάτι το οποίο παρέχει τη δυνατότητα επίτευξης μεγάλου πάχους στρώσης (συνήθως 10 cm). Επομένως, η συγκεκριμένη τεχνική χαρακτηρίζεται για την ταχύτητα περάτωσης της, η οποία συνδέεται άμεσα με τον απαιτούμενο βαθμό ασφαλείας και το κόστος στα υπόγεια έργα, καθώς και για το ότι παραλείπεται από το πλάνο εργασίας η χρονοβόρα διαδικασία εγκατάστασης του πλέγματος.



Σχήμα 3.6: Βελτιωμένο διάγραμμα προσδιορισμού κατηγορίας υποστήριξης (Grimstad, Barton, 1993).

1. Ανευποστήρικτο.
2. Σποραδική αγκύρωση .
3. Συστηματική αγκύρωση.
4. Συστηματική αγκύρωση με 40 -100 mm μη ενισχυμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
5. Ενισχυμένο με ίνες εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, 50 – 90 mm και αγκύρωση.
6. Ενισχυμένο με ίνες εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, 90-120 mm και αγκύρωση.
7. Ενισχυμένο με ίνες εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, 120-150 mm και αγκύρωση.
8. Ενισχυμένο με ίνες εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, >150 mm, ενισχυμένο με νευρώσεις και αγκύρωση.
9. Επένδυση από μπετόν.

Γενικότερα, η μέθοδος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε συνδυασμό με τις μεταλλικές ίνες είναι θεωρητικά ανώτερη της $S(mr)$ και συνιστάται η χρήση της πρώτης είτε σε βραχομάζες έντονα διακλασμένες, είτε ακόμα και όταν συναντώνται ασυνέχειες πληρωμένες με αργιλικό υλικό και τείνουν να εμφανίσουν υπερεσκαφή ή αστάθεια.

Δύναται να χρησιμοποιηθεί ακόμα και στην περίπτωση διάνοιξης σήραγγας με την μέθοδο NATM, η οποία αποσκοπεί στην ενίσχυση πτωχών και μαλακών εδαφών. Όταν πρόκειται για βραχομάζες εξαιρετικά κακής ποιότητας με εύρος τιμών Q 0,001 – 0,01, η συνεισφορά της θα συμβάλλει στον περιορισμό ανάπτυξης περαιτέρω παραμόρφωσης, μόνο όταν συνδυαστεί η χρήση της $S(fr)$ με τη κατασκευή κλειστού δακτυλίου για υποστήριξη.

3.4 Δείκτης GSI

3.4.1. Γενικά

Κύριο μέλημα των μηχανικών, ήταν η δημιουργία ενός συστήματος ταξινόμησης βασιζόμενο στις σύγχρονες μεθόδους προσομοίωσης της βραχομάζας, με σκοπό την ανάλυση γεωτεχνικών προβλημάτων που προέκυπταν λόγω πολύπλοκων υπόγειων εκσκαφών. Σε αυτό συνέβαλλε καθοριστικά η ανάπτυξη των αριθμητικών μεθόδων, προσδίδοντας τη δυνατότητα ένταξης παραμέτρων, τέτοιων ώστε η εξαγωγή των αποτελεσμάτων να πραγματοποιείται με άμεσο τρόπο, χωρίς κανένα ενδεχόμενο αμφισβήτησης της αξιοπιστίας τους. Πολύτιμη πηγή άντλησης πληροφοριών αλλά και δεδομένων αποτέλεσε η προϋπάρχουσα εμπειρία. Γενικότερα, η μεθοδολογία του συγκεκριμένου συστήματος ταξινόμησης οδηγεί σε εκτιμήσεις και αποτελέσματα, που ενδείκνυται να ληφθούν υπόψη τόσο στην επίλυση ενός προβλήματος μέσω της αριθμητικής ανάλυσης, όσο και στον σχεδιασμό σηράγγων ή θεμελιώσεων σε βράχους.

Αναλυτικότερα, πρόκειται για έναν ποσοτικοποιημένο δείκτη που κατατάσσει την βραχομάζα σε μια κατηγορία ποιότητας, αντλώντας μέσω επιτόπου επιφανειακών διερευνήσεων· στοιχεία από την δομή και την κατάσταση των ασυνεχειών της. Αρχικά, αναπτύχθηκε από τους Hoek & Brown (1997) και προοριζόταν η χρήση του αποκλειστικά σε σκληρά ρωγματομένα πετρώματα. Αργότερα, επεκτάθηκε από Hoek & Marinos (2000) με την ένταξη περιπτώσεων που αφορούσαν ασθενείς και ετερογενείς βραχομάζες, με αφορμή την προσπάθεια διάνοιξης σηράγγων σε περίπλοκους γεωλογικούς σχηματισμούς τις τελευταίες 2 δεκαετίες στον ελλαδικό χώρο. Μετά το πέρας της επιφανειακής εξέτασης, αποδίδεται μια εκτίμηση του εύρους του δείκτη GSI με βάση το σχετικό διάγραμμα – σχήμα, το οποίο περιλαμβάνει τις περιγραφές του χαρακτηρισμού τόσο της κατάστασης των ασυνεχειών όσο

και της δομής της βραχομάζας με φθίνουσα σειρά, από την καλύτερη δομή – κατάσταση στην περισσότερο περίπλοκη - χειρότερη. Επιπλέον, η στήλη που περιγράφει την υφή του πετρώματος συνοδεύεται με τις αντίστοιχες ενδεικτικές μορφές τους.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτεί το γεγονός ότι η φιλοσοφία πάνω στην οποία βασίστηκαν και εντάχθηκαν τελικώς οι περιγραφές που αφορούν τόσο τη δομή όσο και την κατάσταση των ασυνεχειών της βραχομάζας, στηρίχθηκε στην αποτύπωση των γενικών μορφών με τα κυριότερα χαρακτηριστικά των αντίστοιχων κατηγοριών. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι, το διάγραμμα ενδέχεται να μην περιλαμβάνει το 100% του συνόλου των στοιχείων που απαρτίζουν την υπό μελέτη βραχομάζα και ο καθορισμός του δείκτη GSI γίνεται συντηρητικά.

3.4.2. Αρχικό - Γενικευμένο κριτήριο Hoek-Brown

Το εμπειρικό κριτήριο αστοχίας Hoek-Brown συνδυάζεται με τον δείκτη GSI, με απώτερο σκοπό την εκτίμηση της αντοχής της βραχομάζας σ'_1 . Πρωτίστως, η συγκεκριμένη ενέργεια είναι εφικτή εφόσον καθορισθούν οι παράμετροι αντοχής του ακέραίου πετρώματος και ύστερα ενταχθούν σταθερές που είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των ασυνεχειών, επιφέροντας απομείωση των παραμέτρων που ορίστηκαν αρχικά. Έτσι, διατυπώθηκε το αρχικό κριτήριο.

Έπειτα από μια σειρά τροποποιήσεων και βελτιώσεων, πραγματοποιήθηκε η διεύρυνση του αρχικού πεδίου εφαρμοσιμότητας του συστήματος ταξινόμησης, επιτρέποντας τη χρήση του σε μια ευρύτερη ποικιλία ποιοτήτων βραχομαζών. Η σχέση του γενικευμένου κριτηρίου θραύσης όπως διατυπώθηκε το 1994 (Hoek 1994, Hoek et. al 1995):

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 + \sigma_{ci} \cdot \left(\frac{m_b \cdot \sigma'_3}{\sigma_{ci}} + s \right)^a \quad (3.25)$$

Όπου: σ'_1, σ'_3 : αξονική και πλευρική ενεργή τάση

σ_{ci} : μονοαξονική θλιπτική αντοχή βραχώδους υλικού

m_b, s, a : σταθερές που σχετίζονται άμεσα με τις ιδιότητες του βραχώδους υλικού και με τα χαρακτηριστικά (ασυνέχειες, κερματισμός) της βραχομάζας.

Με σκοπό στον υπολογισμό των παραμέτρων m_b, s, a να μην είναι απαραίτητη η χρήση της τιμής του RMR λόγω των περιορισμών του πεδίου εφαρμοσιμότητας των ποιοτήτων αλλά και των τύπων των σταθερών που σχετίζονταν με το αν χαρακτηρίζεται η βραχομάζα ως αδιατάρακτη ή μη, ορίστηκαν οι τύποι των εν λόγω σταθερών ως εξής:

$$m_b = m_i e^{\left(\frac{GSI-100}{28-14D}\right)} \quad (3.26)$$

$$s = e^{\left(\frac{GSI-100}{9-3D}\right)} \quad (3.27)$$

$$a = \frac{1}{2} \left(e^{-\frac{GSI}{15}} - e^{-\frac{20}{3}} \right) \quad (3.28)$$

όπου: D είναι ένας συντελεστής που περιγράφει τον βαθμό φθοράς που εισέρχεται στο πέτρωμα λόγω των εργασιών κατά την εκσκαφή. Ο δείκτης m_b εκφράζει την απομειωμένη τιμή της αντίστοιχης σταθεράς m_i και εξαρτάται από τον λιθολογικό τύπο του βραχώδους υλικού. Οι παράμετροι s και a εξαρτώνται από τον τεκτονισμό του πετρώματος και το εύρος των επιτρεπόμενων τιμών τους κυμαίνεται ανάμεσα σε (0-1) και (0.5-0,67).







Όταν πρόκειται για άρρηκτο πέτρωμα, που ισχύει ότι $GSI=100$, ο τύπος λαμβάνει την μορφή:

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 + \sigma_{ci} \cdot \left(\frac{m_i \cdot \sigma'_3}{\sigma_{ci}} + 1 \right)^{1/2} \quad (3.29)$$

3.4.3. Χρήση διαγράμματος και βαθμονόμηση βραχομάζας

Με σκοπό στον υπολογισμό των παραμέτρων m_b , s , a να μην είναι απαραίτητη η χρήση της τιμής του RMR λόγω των περιορισμών του πεδίου εφαρμοσιμότητας των ποιοτήτων αλλά και των τύπων των σταθερών που σχετίζονταν με το αν χαρακτηρίζεται η βραχομάζα ως αδιατάρακτη ή μη, ορίστηκε η αφετηρία για την ανάπτυξη του δείκτη GSI. Βασίζεται σε παρατηρήσεις υπαίθρου και το εύρος των τιμών του κυμαίνεται ανάμεσα σε 5 (πτωχής ποιότητας) -100 (βραχώδες υλικό), περιλαμβάνοντας ακόμα και εξαιρετικά πτωχής ποιότητας σχιστοποιημένες και τεκτονικά διατμημένες βραχομάζες.

Ο Πίνακας που ακολουθεί αποτυπώνει τις τελευταίες τροποποιήσεις που επιδέχθηκε η μεθοδολογία εύρεσης του δείκτη GSI, ανάλογα με τις επικρατούσες γεωλογικές συνθήκες.

<p>ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΡΗΓΜΑΤΩΜΕΝΟΥΣ ΒΡΑΧΟΥΣ (Hoek and Marinos, 2000) Βασίζομενοι στην εμφάνιση της βραχομάζας (περιγραφή δομής και κατάσταση επιφάνειας ασυνεχειών) εκτιμήστε τη μέση τιμή του GSI, χωρίς υποχρεωτικά μεγάλη ακρίβεια. Το να επιλέξετε ένα εύρος τιμών από 33 ως 37 είναι πιο ρεαλιστικό από το να δηλώσετε ότι GSI=35. <u>Σημειώνεται ότι ο Πίνακας δεν εφαρμόζεται σε κινηματικά ελεγχόμενες αστάθειες.</u> Στην περίπτωση που οι ασθενείς επίπεδες επιφάνειες έχουν μη ευνοϊκό προσανατολισμό σε σχέση με το πρηνές εκσκαφής, τότε αυτές καθορίζουν την συμπεριφορά της βραχομάζας. Η διατηρητική αντοχή επιφανειών σε βράχους που υπόκεινται σε εξασθένηση λόγω διακύμανσης της περιεκτικότητας σε υγρασία, είναι περαιτέρω μειωμένη όταν υπάρχει νερό. Όταν, οι βραχομάζες ανήκουν στις μέτριες έως πτωχές κατηγορίες και υπάρχει νερό τότε μετακινούμαστε προς τα δεξιά. Η υδροστατική πίεση λαμβάνεται υπόψη με την ανάλυση ενεργών τάσεων. ΔΟΜΗ</p>	<p>ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΑΣ</p>	<p>ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ Πολύ τραχείες, μη αποσπασθριμμένες επιφάνειες</p>	<p>ΚΑΛΗ Τραχείες, ελαφρά αποσπασθριμμένες και οξειδωμένες επιφάνειες</p>	<p>ΜΕΤΡΙΑ Λείες, μετρίως αποσπασθριμμένες και εξαλλοιωμένες επιφάνειες</p>	<p>ΠΤΩΧΗ Επιφάνειες ολισθησης, πολύ αποσπασθριμμένες με σημαντική επιφλοιώματα ή υλικό πλήρωσης με γωνιώδη βράσματα</p>	<p>ΠΟΛΥ ΠΤΩΧΗ Επιφάνειες ολισθησης πολύ αποσπασθριμμένες με μαλακό αργιλικό υλικό πλήρωσης</p>
<p>ΔΟΜΗ</p> <p> INTACT OR MASSIVE - Άρρηκτα βραχώδη τεμάχια ή άστρωτος βράχος με λίγες ασυνέχειες σε μεγάλη απόσταση</p> <p> BLOCKY - Αδιατάρακτη βραχομάζα με πολύ καλό αλληλοκλείδωμα που αποτελείται από κυβικά τεμάχια οριζόμενα από τρεις ορθογώνια τεμνόμενες οικογένειες ασυνεχειών</p> <p> VERY BLOCKY- Μερικώς διαταραγμένη βραχομάζα με πολύπλευρα γωνιώδη τεμάχια (blocks) που σχηματίζονται από τέσσερις ή περισσότερες οικογένειες ασυνεχειών</p> <p> BLOCKY/DISTURBED/SEAMY Πτυχωμένη με γωνιώδη τεμάχια που σχηματίζονται από πολλές αλληλοτεμνόμενες οικογένειες ασυνεχειών. Εμμονή στρώσης ή σχιστότητας</p> <p> DISINTEGRATED - Ισχυρά κερματισμένη βραχομάζα με πτωχό αλληλοκλείδωμα και με ταυτόχρονη παρουσία γωνιωδών και αποστρωγυλωμένων τεμαχίων</p> <p> LAMINATED/SHEARED - Φυλλώδης ή σχιστοποιημένη και τεκτονικώς διατηρημένη ασθενής βραχομάζα. Η σχιστότητα επικρατεί έναντι οποιασδήποτε άλλης οικογένειας ασυνεχειών εμποδίζοντας την δημιουργία γωνιωδών τεμαχίων</p>		<p>ΜΕΙΟΥΜΕΝΟ ΑΛΛΗΛΟΚΛΕΙΔΩΜΑ ΤΩΝ ΒΡΑΧΩΔΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ</p>	<p>90</p> <p>80</p> <p>70</p> <p>60</p> <p>50</p> <p>40</p> <p>30</p> <p>20</p> <p>10</p>	<p>N/A</p> <p>N/A</p>	<p>N/A</p> <p>N/A</p>	<p>N/A</p> <p>N/A</p>
<p>ΜΕΙΟΥΜΕΝΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΣΥΝΕΧΕΙΩΝ →</p>						

Σχήμα 3.7: Προσδιορισμός του δείκτη GSI με βάση τη δομή και την επιφάνεια των ασυνεχειών της βραχομάζας. (Hoek και Marinos, 2000)

3.4.4. Πεδίο εφαρμοσιμότητας

Αποδεκτή η εφαρμογή του συγκεκριμένου συστήματος είναι όταν η υπό μελέτη περίπτωση βραχομάζας χαρακτηρίζεται ως έντονα διακλασμένη λόγω παρουσίας αρκετών οικογενειών ασυνεχειών, χωρίς κανενός ο προσανατολισμός να είναι ικανός να προκαλέσει αστάθεια, επηρεάζοντας τελικώς την ισοτροπία της βραχομάζας. Στην περίπτωση που εξετάζεται υψηλής αντοχής συμπαγή βραχομάζα με αραιές και μικρού αριθμού ασυνέχειες, τότε είναι αδύνατη η εφαρμογή της μεθοδολογίας. Η ευστάθεια του εκτιμώμενου αδιατάρακτου μετώπου της σήραγγας, καθορίζεται από τα γεωμετρικά στοιχεία των ασυνεχειών. Εάν παρατηρείται ότι μήκος της ασυνέχειας τέμνει μεγάλο μέρος της ορατής περιοχής της βραχομάζας που έχει ορισθεί και ο προσανατολισμός αυτής χαρακτηρίζεται ως δυσμενής σχετικά με το μέτωπο της εκσκαφής, τότε η έναρξη μιας πιθανούς αστοχίας θα γίνει με τη μορφή ολίσθησης πάνω στην επιφάνεια της ασυνέχειας. Επομένως, οι ασυνέχειες είναι αυτές που καθορίζουν το προφίλ συμπεριφοράς της βραχομάζας.

Καίριο σημείο του συστήματος είναι ο χαρακτηρισμός της βραχομάζας ως ισότροπης. Δηλαδή δεν είναι επιθυμητό ο εκλεκτικός προσανατολισμός των κρυστάλλων των διακλάσεων που οδηγεί στον σχηματισμό σχιστότητας, να επιτρέπει την εκδήλωση αστοχίας σε αυτές τις διευθύνσεις, με την επικράτηση της ανισοτροπίας. Ωστόσο, τέτοιο ζήτημα δεν τίθεται για δομές βραχομαζών παρόμοιες με το σκαρίφημα και την περιγραφή της τελευταίας γραμμής του Πίνακα (διατμημένη βραχομάζα – φυλλώδης δομή), καθώς η διαφορά αντοχής του ακέραίου πετρώματος και της ασυνέχειας είναι μικρή.

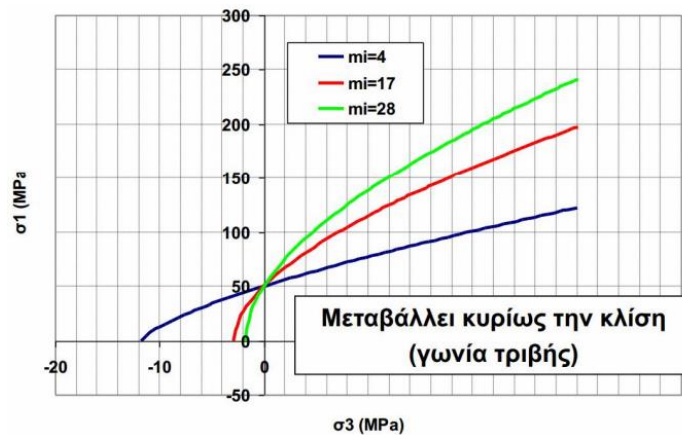
3.4.5. Άνοιγμα ασυνεχειών και αποσαθρωμένη βραχομάζα

Αξίζει να σημειωθεί πως το Σχήμα 3.7 που συντελεί στην εκτίμηση του δείκτη GSI είναι δυνατόν να οδηγήσει σε αξιόπιστα και ακριβή αποτελέσματα, μόνο εάν συνεκτιμηθεί και η απαραίτητη γεωλογική κρίση του μελετητή. Είναι πιθανό να χρειαστεί λόγω συγκεκριμένων γεωλογικών και τεχνικών χαρακτηριστικών, να μετατοπιστεί η αρχικά επιλεγθείσα περιοχή που ορίζει το εύρος του δείκτη είτε πάνω (προς το ακέραιο πέτρωμα), είτε αριστερά ή δεξιά ανάλογα με την κατάσταση που πρόκειται να ισχύει για τις ασυνέχειες.

Αναφορικά με το άνοιγμα των ασυνεχειών, η δομή της θεμελιώδους μάζας του βράχου επικρατεί σε μεγαλύτερο ποσοστό όσο αυξάνεται το βάθος, λόγω του ότι η περιοχή επί της οποίας διενεργείται μακροσκοπική εξέταση έχει επηρεασθεί άμεσα από την χρήση εκρηκτικών ή εκσκαπτικών μηχανημάτων, εμπλέκοντας τον παράγοντα διατάραξης D. Επομένως, η

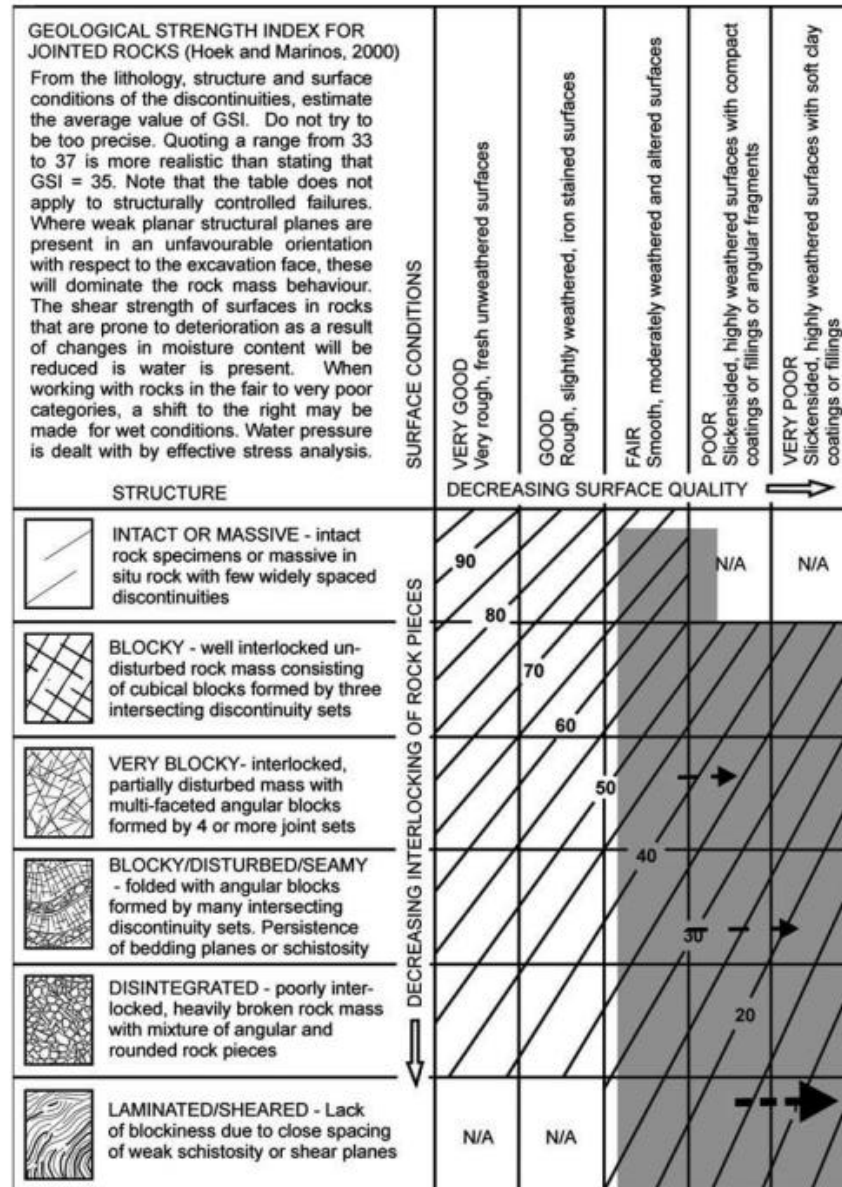
επιφανειακή χαλάρωση της βραχομάζας αποδίδεται αριθμητικά σύμφωνα με τον βαθμό διατάραξης και δεν προσδιορίζεται μέσω της εκτίμησης του GSI.

Η αποσάθρωση είναι μια ιδιότητα που σχετίζεται με την ποιότητα της επιφάνειας των ασυνεχειών και όσο αυξάνεται οι τιμές του GSI μετατοπίζονται στις περισσότερο δεξιά θέσεις στον Πίνακα. Ανάλογα το πόσο έχει καταφέρει να εισχωρήσει στη θεμελιώδη μάζα του βραχώδους υλικού, αφήνοντας ανεπηρέαστη τη δομή γενικότερα, λαμβάνει χώρα αντίστοιχη μείωση των σταθερών του γεωυλικού σ_{ci} και m_i .



Σχήμα 3.8: Επίδραση της μεταβολής της σταθεράς m_i . (Χρηστάρας Β. και Μαρίνος Β.)

Γενικότερα, ο υπολογισμός της πραγματοποιείται μέσω της σχεδιαζόμενης περιβάλλουσας καμπύλης στο διαγράμματος των αξονικών – πλευρικών τάσεων $\sigma_1' - \sigma_3'$, οι τιμές των οποίων λαμβάνονται από τριαξονικές εργαστηριακές δοκιμές τουλάχιστον 5 κυλινδρικών δοκιμίων. Εφικτός είναι ο προσδιορισμός και με τη χρήση συγκεκριμένου πίνακα (Hoek και Marinos, 2000) που περιλαμβάνει συγκεντρωμένες ενδεικτικές τιμές, βασιζόμενες πάνω σε δημοσιευμένα αποτελέσματα προηγούμενων καταγεγραμμένων δοκιμών.



Σχήμα 3.10: Διόρθωση της υπολογισθείσας τιμής GSI λόγω παρουσίας νερού. (Χρηστάρας Β. και Μαρίνος Β.)

3.4.7. Διατύπωση σχέσεων παραμέτρων διατμητικής αντοχής με βάση τις ιδιότητες Mohr – Coulomb

Όπως προαναφέρθηκε, η χρήση του κριτηρίου Mohr – Coulomb συμβάλλει καθοριστικά στον ανεξάρτητο υπολογισμό των παραμέτρων της διατμητικής αντοχής, δίχως ο προσδιορισμός τους να βασίζεται στους περιορισμούς του κριτηρίου Hoek – Brown. Η διατμητική αντοχή της βραχομάζας περιγράφεται μέσω της συνοχής c (kPA) και της γωνίας εσωτερικής τριβής φ ($^{\circ}$). Όταν πρόκειται για συνεκτικό έδαφος στην σχέση που διατύπωσε ο Coulomb το 1776, προστίθεται και ο όρος c , που σχετίζεται με το κατάλληλο αλληλοκλείδωμα είτε των κόκκων όταν πρόκειται για άρρηκτο πέτρωμα, είτε των βραχωδών τεμαχών στη

περίπτωση της βραχομάζας. Η γωνία εσωτερικής τριβής φ , εκφράζει την τριβή που αναπτύσσεται ανάμεσα σε επιφάνειες ορυκτών ή βραχωδών τεμαχών, τα οποία παρουσιάζουν αντίσταση στην προκαλούμενη αμφίδρομη τάση.

Μέσω του κύκλου Mohr, διατυπώνεται με τη μορφή διαγράμματος η εντατική κατάσταση τη στιγμή που επέρχεται αστοχία, στο επίπεδο αυτής. Η απεικόνιση των κύκλων αντιστοιχεί σε κάθε καίριο συνδυασμό ορθών αξονικών και πλευρικών τάσεων $(\sigma_1 - \sigma_3)/2$, είναι η αφετηρία για την χάραξη της εφαπτόμενης των κύκλων περιβάλλουσας Mohr. Η γενική διατύπωση του νόμου των Mohr – Coulomb, έχει μορφή:

$$\tau = c + \tan\varphi \quad (3.30)$$

Η ισοδύναμη μορφή της προηγούμενης εξίσωσης, απορρέει από την αντιστοιχία των κριτηρίων θραύσης και περιγράφει την σχέση ορθών και πλευρικών τάσεων:

$$\sigma'_1 = \frac{2c' \cos\varphi'}{1 - \sin\varphi'} + \frac{1 + \sin\varphi'}{1 - \sin\varphi'} \sigma'_3 \quad (3.30)$$

όπου: ο πρώτος όρος της σχέσης αντιστοιχεί στην γενικευμένη αντοχή της βραχομάζας σ'_{cm} , που αντιστοιχεί στην συνολική συμπεριφορά της τελευταίας.

Μέσω της αντιστοιχίας των 2 κριτηρίων και τις σχέσεις ορθών και πλευρικών τάσεων που προκύπτουν λόγω αυτής, οι σχέσεις της συνοχής και της γωνίας τριβής ορίζονται ως:

$$c = \frac{\sigma_{ci} [(1 - 2a)s + (1 - a) m_b \sigma_{3n}'] (s + m_b \sigma_{3n}')^{a-1}}{(1 - a)(2 + a) \sqrt{1 + \frac{6am_b (s + m_b \sigma_{3n}')^{a-1}}{[(1 + a)(2 + a)]}}} \quad (3.31)$$

$$\varphi = \sin^{-1} \left[\frac{6am_b (s + m_b \sigma_{3n}')^{a-1}}{2(1 + a)(2 + a) + 6am_b (s + m_b \sigma_{3n}')^{a-1}} \right] \quad (3.32)$$

$$\text{όπου: } \sigma_{3n}' = \sigma_{3max} / \sigma_{ci}$$

Ως σ_{3max} ορίζεται η ανώτερη τιμή πλευρικής πίεσης, όπου παρατηρείται η αντιστοιχία μεταξύ των κριτηρίων.

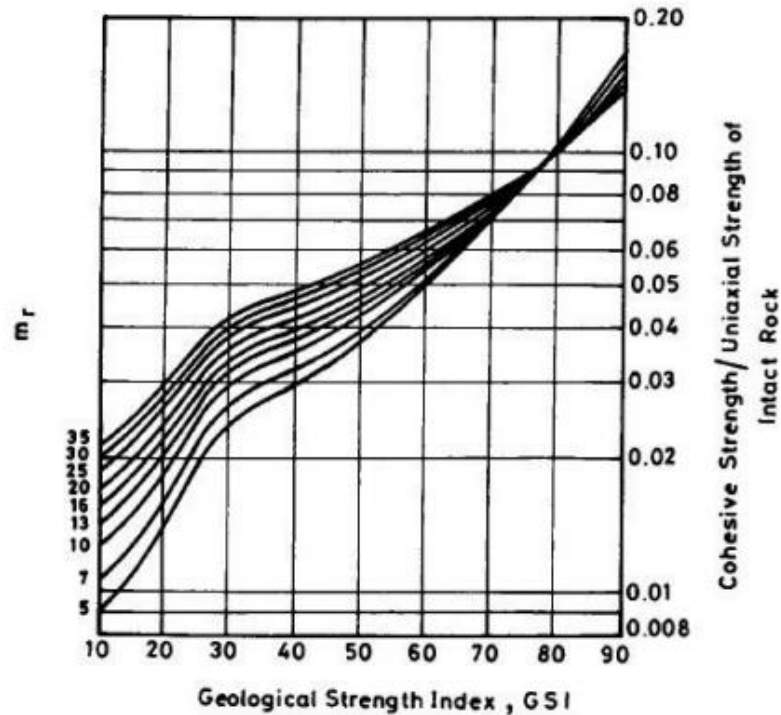
3.4.8. Επί τόπου μέτρο παραμόρφωσης βραχομάζας

Ο υπολογισμός του επί τόπου μέτρου παραμόρφωσης βραχομάζας E , πραγματοποιείται μέσω των παρακάτω σχέσεων με τους περιορισμούς που ακολουθούν:

- Όταν $\sigma_{ci} \leq 100 \text{ MPa}$:

$$E = \left(1 - \frac{D}{2}\right) \sqrt{\frac{\sigma_{ci}}{100}} 10^{(GSI-10)/40} \text{ (GPa)} \quad (3.33),$$

- Όταν $\sigma_{ci} \leq 100 \text{ MPa}$:
- $E = \left(1 - \frac{D}{2}\right) 10^{(GSI-10)/40} \text{ (GPa)} \quad (3.34) .$



Σχήμα 3.11: Διάγραμμα που περιγράφει τη σχέση μεταξύ της παραμέτρου αντοχής m_r , του λόγου συνοχής/μονοαξονική θλιπτική αντοχή του ακέραίου πετρώματος και του GSI. (Hoek και Brown, 1997)

3.5 Συσχετίσεις μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης

Η ανάγκη για κατασκευή τεχνικών έργων με μεγαλύτερη αξιοπιστία, οδήγησε τους μηχανικούς σε σταδιακές αναθεωρήσεις – βελτιώσεις των ήδη υφιστάμενων κριτηρίων ταξινόμησης. Συγκεκριμένα, επιχείρησαν την συσχέτιση μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης, χρησιμοποιώντας την τελική τιμή του ενός ως δεδομένο σε συγκεκριμένες μεταβατικές σχέσεις, με αποτέλεσμα να προσδιοριζόταν η ζητούμενη τιμή του υπό εξέταση συστήματος. Η εν λόγω διαδικασία ενδύκνεται να ακολουθείται όταν τα εμπλεκόμενα συστήματα ταξινόμησης είναι τουλάχιστον δύο σύμφωνα με Bieniawski (1989), με απώτερο σκοπό τα εμπειρικά συμπεράσματα να είναι αξιόπιστα. Αξίζει να σημειωθεί, πως ισχύει ως γενικός κανόνας η χρήση των μεταβατικών εξισώσεων συσχέτισης αποκλειστικά για λόγους επαλήθευσης.

3.5.1. Συσχέτιση RMR – Q

Το σύστημα γεωμηχανικής ταξινόμησης RMR (Bieniawski, 1976, 1989) και η Ταξινόμηση του Νορβηγικού Γεωτεχνικού Ινστιτούτου (NGI) (Barton et al, 1974), αποτελούν τα δύο περισσότερο χρησιμοποιούμενα συστήματα ταξινόμησης. Κύριος σκοπός τους είναι ο διαχωρισμός της βραχομάζας σε επιμέρους κατηγορίες ποιότητας. Με την βαθμονόμηση των ιδιοτήτων τους λαμβάνοντας υπόψη τόσο μηχανικούς αλλά και γεωλογικούς παράγοντες, ορίζεται η ποσοτική τιμή που εκτιμά την ποιότητα της βραχομάζας. Η σύγκριση λαμβάνει χώρα λόγω των αρκετών κοινών ή και παρόμοιων παραμέτρων που απαρτίζουν τα συστήματα. Οι διαφορές ακόμα που υπάρχουν μεταξύ τους, σχετίζονται με τον διαφορετικής κλίμακας βαθμό που αποδίδεται σε αυτές τις παραμέτρους αλλά και στη χρήση επιπλέον συντελεστών που προκύπτουν από την χρήση διαγραμμάτων.

3.5.1.1 Προσανατολισμός ασυνεχειών

Ο προσανατολισμός των ασυνεχειών προσδιορίζεται διαφορετικά και στα δύο συστήματα. Στο RMR επιλέγεται εκείνος ο οποίος συμβαδίζει με τον προσανατολισμό του τεχνικού έργου. Στο Q ο προσδιορίζεται μέσω του λόγου (J_r/J_a) όπως προτάθηκε από Barton et al (1974). Η ιδιαιτερότητα έγκειται στο ότι ο εν λόγω προσανατολισμός είναι κρίσιμος για την ευστάθεια του έργου, δηλαδή αυτόν που εν δυνάμει τα γεωμετρικά του χαρακτηριστικά και οι μηχανικές ιδιότητες συντελούν στην έναρξη της αστοχίας της βραχομάζας.

3.5.1.2. Εντατική κατάσταση βραχομάζας

Σχετικά με την παράμετρο της αντοχής και των τάσεων που εφαρμόζονται στη βραχομάζα, το RMR χρησιμοποιεί ως επιλογή εισόδου την αντοχή σε μονοαξονική θλίψη, ενώ το Q χρησιμοποιεί τον συντελεστή SRF λαμβάνοντας υπόψη την εντατική κατάσταση του βραχώδους υλικού γύρω από την εκσκαφή. Ο συντελεστής εκφράζει την επίδραση του επιτόπου εντατικού πεδίου στην αντοχή του πετρώματος. Συγκεκριμένα, όταν πρόκειται για συμπαγές πέτρωμα η υπερφόρτιση τείνει να μεταβάλλει την ευστάθεια του πετρώματος, καθώς δύναται να προκληθεί είτε απότομη διόγκωση (για ψαθυρά πετρώματα) ή ακόμα και σύνθλιψη (για παραμορφώσιμα). Επίσης, το φαινόμενο της σύνθλιψης μπορεί να παρατηρηθεί και σε έντονα διακλασμένη βραχομάζα που περιέχει άργιλο. Το RMR χρησιμοποιείται για τάσεις μέχρι και 25 MPa και το Q μέσω του δείκτη SRF (αντιπροσωπεύει και τις ζώνες αδυναμίας) και αποτελείται από τρεις κατηγορίες εντατικής κατάστασης:

- Τάσεις μικρότερες του ορίου αντοχής,
- Τάσεις υπερφόρτισης σε συμπαγείς και ψαθυρούς βράχους,

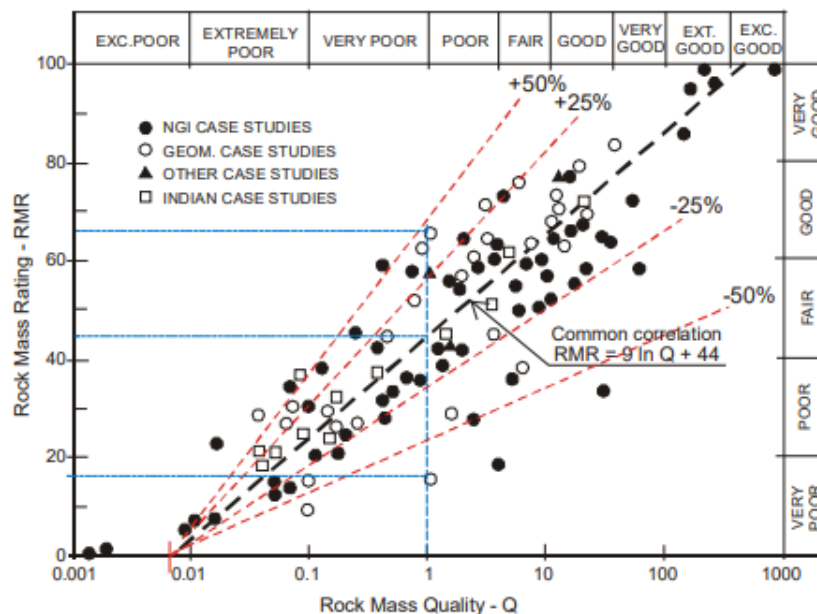
- Τάσεις υπερφόρτισης σε πετρώματα που μπορεί να προκληθεί σύνθλιψη.

3.5.1.4 Ζώνες αδυναμίας

Όσο αφορά τις ζώνες αδυναμίας, πρόκειται για ζώνες ή λωρίδες πετρώματος του οποίου οι μηχανικές ιδιότητες είναι σημαντικά μικρότερες από τις αντίστοιχες του περιβάλλοντος πετρώματος. Το σύστημα Q περιλαμβάνει τιμές SRF για συγκεκριμένους τύπους ζωνών χωρίς να δίνονται επιπλέον πληροφορίες για το μέγεθος αυτών, ενώ το RMR δεν αποτελείται από κάποια παράμετρο που να σχετίζεται με τις ζώνες αδυναμίας.

3.5.1.4 Διαγράμματα και εξισώσεις συσχέτισης

Με τη χρήση τουλάχιστον δύο συστημάτων ταξινόμησης παρέχεται η δυνατότητα στον χρήστη εύρεσης της τιμής του υπό μελέτη συστήματος ταξινόμησης, μέσω μεταβατικών σχέσεων εκ των οποίων οι πιο γνωστές απεικονίζονται στο Σχήμα 3.12. Η εμπειρική πρόταση του Bieniawski που διατυπώνεται μέσω του τύπου (3.35), αναλύθηκε πρόσφατα από τον Palmstrom (2009). Διαπιστώθηκε πως παρόλο που οι συντελεστές της ($A=9$ κ' $B=44$) αποτελούν μέσους όρους από δεδομένα προηγούμενων μελετών, η συσχέτιση δεν χαρακτηρίζεται από μεγάλο βαθμό ακρίβειας, καθώς περιλαμβάνει αποκλίσεις της τάξης του $\pm 50\%$ ή και παραπάνω:



Σχήμα 3.12: Συσχέτιση μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης RMR και Q, με απεικόνιση των αποκλίσεων (αναθεωρημένο κατά Bieniawski, 1976 Jethwa et al., 1982). Το σύστημα ταξινόμησης Q χρησιμοποιεί λογαριθμική κλίμακα.

Η εξίσωση:

$$RMR = 9 \ln Q + 44 \quad (3.35)$$

Αποτελεί την κύρια μεταβατική εξίσωση μεταξύ των δυο συστημάτων και προτάθηκε από τον Bieniawski (1976). Προκύπτει από την ημιλογαριθμική εξίσωση:

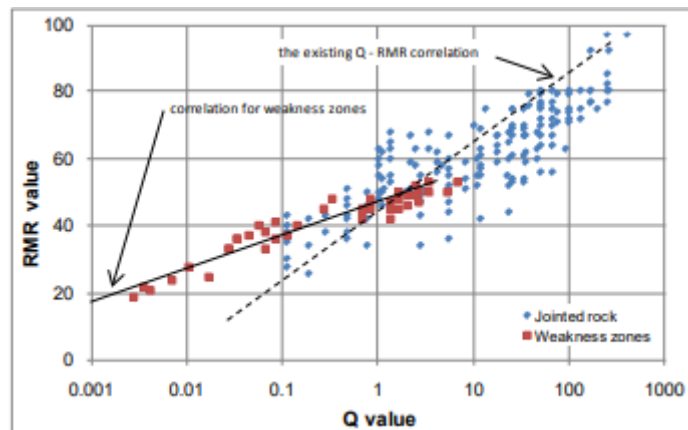
$$RMR = 9 \ln Q + A \quad (3.36)$$

όπου A αντιστοιχεί στον μέσο όρο τιμών RMR, που προέκυψε από μελέτη 111 ιστορικών περιστατικών, για $Q=1$. Οι τιμές RMR κυμαίνονται μεταξύ κάτι λιγότερο του 20, μέχρι και 66.

Η εμπειρική σχέση που περιγράφει τη συσχέτιση μεταξύ των ταξινομήσεων RMR και Q με προσεγγιστικό τρόπο, προτάθηκε από τον Barton (1995):

$$RMR = 15 \log Q + 50 \quad (3.37)$$

Οι συσχετίσεις επιτρέπονται αρκεί οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των υπό εξέταση καταστάσεων να είναι εντός των ορίων εφαρμοσιμότητας, των συστημάτων ταξινόμησης. Στο παρακάτω Σχήμα απεικονίζεται η πρόταση του Palmstrom (2009) η οποία βασίζεται στον χαρακτηρισμό της ποιότητας σύμφωνα με τον δείκτη ποιότητας Q. Είναι γνωστό πως όταν ισχύει ότι $Q > 1$ αφορά περιπτώσεις βραχομαζών που διατέμνονται από οικογένειες ασυνεχειών, κάτι που δεν ισχύει για $Q < 1$ που αναφέρεται σε περιπτώσεις πτωχής ποιότητας βραχομάζας αλλά και στη παρουσία ζωνών αδυναμίας. Επομένως, συνιστά τη χρήση της σχέσης (3.35) κυρίως στη μελέτη βραχομαζών που δεν είναι εμφανής η συμμετοχή ζωνών αδυναμίας.



Σχήμα 3.13: Συσχέτιση μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης RMR – Q, με την απεικόνιση αποκλίσεων μεταξύ της βασικής εξίσωσης συσχέτισης και σχέσης που αποτυπώνει τις ζώνες αδυναμίας. (Palmstrom, 2009).

Λόγω των ομοιοτήτων που παρουσιάζουν τα επιμέρους κριτήρια των συστημάτων ταξινόμησης μεταξύ τους και των αποτελεσμάτων αρκετών μελετών, οι Rutledge and Perston (1978) πρότειναν μια εξίσωση συσχέτισης γενικής μορφής:

$$RMR = A \ln Q + B \quad (3.38)$$

Όπου ο συντελεστής A μπορεί να λάβει τιμή μεταξύ του εύρους τιμών 5 -15 και το B μεταξύ 35-60 (Zhang et al., 2004).

Σύμφωνα με τους Singh and Goel, 1999, οι βασικότερες εμπειρικές συσχετίσεις μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης RMR και Q συγκεντρώνονται στον Πίνακα που ακολουθεί:

Μεταβατικές σχέσεις συσχέτισης	Συντελεστής Συσχέτισης R^2
$RMR = 9 \ln Q + 44$ (Bieniawski, 1984)	0.77
$RMR = 5.9 \ln Q + 43$ (Rutledge and Pestron, 1978)	0.81
$RMR = 10.5 \ln Q + 41.8$ (Abad et al., 1984)	0.66
$RMR = 5.4 \ln Q + 55.2$ (Moreno Tallon, 1980)	0.55
$RMR = 5 \ln Q + 60.8$ (Cameron – Clarke and Budavari, 1981)	Αρκετά διάσπαρτα δεδομένα
$RMR = 15 \log Q + 50$	-

Πίνακας 3.22: Κυριότερες μεταβατικές εξισώσεις συσχέτισης μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης RMR – Q (Singh and Goel, 1999).

3.5.2. Συσχέτιση RMR – Q – GSI

Για πετρώματα ικανής αντοχής ($GSI > 25$, $RMR > 23$) προτάθηκε από τους Hoek et al. (1995), η έμμεση εκτίμηση του δείκτη GSI μέσω της σχέσης:

$$GSI = RMR_{89} - 5 \quad (3.39)$$

όπου:

RMR_{89} : η βασική τιμή του RMR (Bieniawski, 1989).

Απαραίτητη προϋπόθεση στη ταξινόμηση κατά RMR είναι η θεώρηση εντελώς στεγνών συνθηκών υπόγειου νερού (βαθμολογία 15) και προσαρμογή σύμφωνα με τον προσανατολισμό των διακλάσεων πολύ ευνοϊκή (βαθμολογία μηδενική). Σημειώνεται ότι για πολύ φτωχής ποιότητας βραχομάζες ($GSI < 25$), δεν είναι αξιόπιστη η εν λόγω συσχέτιση.

Μια ακόμα συσχέτιση περιλαμβάνει την εύρεση του δείκτη Q' (Barton et al. 1974), απευθύνεται σε πτωχής ποιότητας βραχομάζες όπου οι εφαρμοζόμενες τάσεις είναι μέτριας έντασης ($SRF=1$) και σημειώνονται εντελώς στεγνές συνθήκες ή μικρή εισροή νερού ($J_w=1$):

$$GSI = 9 \ln Q' + 44 \quad (3.40)$$

$$\text{όπου: } Q' = \left(\frac{RQD}{J_n} \right) \left(\frac{J_r}{SRF} \right).$$

4. Συμπεράσματα

Στη παρούσα διπλωματική εργασία αναλύεται διεξοδικά η σημαντική συνεισφορά των αναφερόμενων εμπειρικών συστημάτων ταξινόμησης και πως μέσω της αποκτηθείσας εμπειρίας επιτυγχάνεται πέρα του προσδιορισμού της ποιότητας της αλλά και των απαιτήσεων υποστήριξης της βραχομάζας, η συγκέντρωση και η απόδοση βαθμολογιών στο κάθε επιμέρους κριτήριο του συστήματος ταξινόμησης· συνιστώντας έναν κοινό κώδικα επικοινωνίας μεταξύ των μηχανικών και των γεωλόγων. Προς κατανόηση των οδηγιών και των περιορισμών αυτών, έλαβε χώρα η δημιουργία κώδικα μέσω του περιβάλλοντος προγραμματισμού της Matlab, συμβάλλοντας με απλό τρόπο στον άμεσο υπολογισμό των τιμών των συστημάτων ταξινόμησης RMR και Q· με το πέρας της βαθμονόμησης των κριτηρίων.

Τα βασικότερα συμπεράσματα που προέκυψαν παρατίθενται παρακάτω:

- Μέσω της γεωλογικής ταξινόμησης των πετρωμάτων σε πυριγενή, ιζηματογενή και μεταμορφωμένα· κατανοείται η προέλευση των πετρωμάτων, καθώς και ο τρόπος δημιουργίας τους.
- Οι θεωρίες ελαστικότητας, ελαστοπλαστικότητας και ιξώδους συμπεριφοράς συμβάλλουν στον άμεσο καθορισμό του προφίλ της μηχανικής συμπεριφοράς των πετρωμάτων, ειδικότερα μέσω των διαγραμμάτων τάσεων – παραμορφώσεων.
- Τα συστήματα ταξινόμησης που αναφέρονται στη παρούσα εργασία αποτελούν την τελική τροποποιημένη μορφή συνεχών βελτιώσεων με τη πάροδο των χρόνων, λόγω της αύξησης των κατασκευαστικών απαιτήσεων. Έτσι επήλθε η γενίκευσή τους και χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα στις μελέτες των τεχνικών έργων.
- Οι μεταβατικές σχέσεις που περιγράφουν τη συσχέτιση μεταξύ των συστημάτων ταξινόμησης, συμβάλλουν στην κατανόηση των επιμέρους γεωλογικών, γεωμετρικών και μηχανικών παραμέτρων αυτών.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

5.1. Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία:

- Αλεξοπούλου Χ. (2003). «Εκτοξεύοντας το σκυρόδεμα» - Παρατηρήσεις και παραλήψεις του σχεδίου προδιαγραφής, παρουσίαση στοιχείων για το ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, πρόσμικτα, υγιεινή και οικολογία. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών – 9^ο Φοιτητικό Συνέδριο «Επισκευές Κατασκευών – 03».
- Ασημομύτη Α. (2015). *Γεωτεχνική ταξινόμηση βραχομαζών φλύσχη με τα συστήματα GSI και RMR σε υπόγεια έργα του ΥΗΕ Μετσοβίτικου* (Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία). Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Βάσσου Α. (2022). «*Τεχνικογεωλογική αξιολόγηση και ανάλυση εκδήλωσης βραχοκαταπτώσεων σε όρυγμα οδοποιίας της επαρχιακής οδού Καρπενησίου – Προυσού, θέση Καρίτσα*» (Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία). Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης – Τμήμα Γεωλογίας.
- Βγενοπούλου Ε. (2022). *Σημειώσεις μαθήματος «Γεωλογία και Μηχανική Πετρωμάτων – Σήραγγες»*. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.
- Γεωργίου Γ. & Ξενοφώντος Χ. (2007). *Εισαγωγή στο MATLAB*. Λευκωσία: Πανεπιστήμιο Κύπρου – Τμήμα Μαθηματικών και Στατιστικής.
- Γιαννακάκης Γ. *Εισαγωγή στο MATLAB*.
- Δεμίρης Κ. (1993). *Τεχνική Γεωλογία – Διερεύνηση των γεωλογικών σχηματισμών*. Αθήνα: University Studio Press.
- Θωμάτου Α.Α. (2020). *Κεφάλαιο 9 – Τεκτονικές Δομές*. Αγρίνιο: Πανεπιστήμιο Πατρών - Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος.
- Καραβιώτη Μ. (2016). *Εμπειρικός Προσδιορισμός των Παραμέτρων Αντοχής της Βραχομάζας* (Διπλωματική Εργασία). Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Κούκης Γ. & Σαμπατακάκης Ν. (2019). *Τεχνική Γεωλογία*. Αθήνα: Εκδ. Παπασωτηρίου.
- Κούκης Γ. & Σαμπατακάκης Ν. (2022). *Γεωλογία Τεχνικών Έργων*. Αθήνα: Εκδ. Παπασωτηρίου.

-
- Λιόλιος Π. (2013). *Υπερβολικό Μοντέλο Αστοχίας Υλικών με Συνοχή και Εσωτερική Τριβή* (Διδακτορική Διατριβή). Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης – Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων.
 - Λουπασάκης Κ. (2014). *Τεχνική Γεωλογία II – Μέθοδοι Ταξινόμησης Βραχομάζας*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών.
 - Μαραγκός Χ. (2020). *Τεχνικά έργα υποδομής – Κατασκευές στην επιφάνεια του βράχου – Υπόγειες Κατασκευές – Φράγματα*.
 - Μπαράκος Γ. (2007). *Κατασκευή βάσης δεδομένων που προκύπτουν από ιεραρχική ανάλυση πειραμάτων βραχομηχανικής*. Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης – Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων.
 - Νομικός Π. (2015). *Εισαγωγή στη Μηχανική Πετρωμάτων*. Ανακτήθηκε από: <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/3983> .
 - Ξυπολιάς Π. *Τεκτονική Γεωλογία – Ενότητα 2: Συνθήκες Παραμόρφωσης*. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών – Τμήμα Γεωλογίας.
 - Παπαδόπουλος Ε. (2022). *Εγχειρίδιο MATLAB SIMULINK*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο - Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών.
 - Παυλίδης Σ. *Ορυκτά και Πετρώματα – Τα «ανόργανα» συστατικά της Γης*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης – Τμήμα Γεωλογίας.
 - Σαρόγλου Χ. *Ανισοτροπία πετρωμάτων, τροποποιημένο κριτήριο Hoek – Brown*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Πολιτικών Μηχανικών.
 - Σοφιανός Α. & Νομικός Π. (2008). *Προχωρημένη Μηχανική Πετρωμάτων*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
 - Συλαίος Γ. & Μπέλλος Β. *Περιβαλλοντική Γεωλογία και Φυσικές Καταστροφές*. Κομοτηνή: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης – Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος.
 - Τσιαμπάος Γ. (2009). *Νεότερες απόψεις για τις παραμέτρους μηχανικής συμπεριφοράς των πετρωμάτων*. Αθήνα: Ελληνική Επιστημονική Εταιρία Βραχομηχανικής & Γεωτεχνικής Μηχανικής.
 - Υπουργείο ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (2006). *Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές – ΠΕΤΕΠ 12-03-02-00*. Αθήνα
 - Χρηστάρας Β. & Μαρίνος Β. (2015). *4^η Άσκηση: Αντοχή Βράχου – Βραχομάζας / Ταξινόμησης Βραχομάζας*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης – Τμήμα Γεωλογίας
-

- Χρηστάρας Β. & Χατζηαγγέλου Μ. *Περιγραφή & ταξινόμηση βραχομάζας*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

5.2. Διεθνής Βιβλιογραφία:

- Biran A. & Breiner M. (1999). *Matlab 5 για Μηχανικούς*. Θεσσαλονίκη: Εκδ. Τζιόλα.
- Deák, Ferenc & Kovács, László & Vasarhelyi, Balazs. (2012). Comparison of Different Rock Mass Classifications at Bábaapáti Radioactive Waste Repository.
- Edelbro C. (2003). *Rock Mass Strength – A Review*. Luleå: Luleå University of Technology – Department of Civil Engineering.
- Laderian A and Abaspoor M.A. (2012). The correlation between RMR and Q systems in parts of Iran, Tunnelling and Underground Space Technology. 27, p. 149-158. doi.org/10.1016/j.tust.2011.06.001.
- Palm W. (2001). *Introduction to Matlab 6 for Engineers*. New York: McGraw – Hill Companies.
- Palmstrom, A., 2009: Combining the RMR, Q, and RMI classification systems. www.rockmass.net, 25p.

6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παράρτημα 6.1.α.: Παράδειγμα εφαρμογής κώδικα συστήματος ταξινόμησης RMR (Bieniawski, 1989)

Στα πλαίσια διάνοιξης σήραγγας πλάτους 8 m και ύψους 13 m σε βράχο, εφαρμόζεται η μεθοδολογία του συστήματος ταξινόμησης Bieniawski. Τα χαρακτηριστικά της υπό εξέτασης βραχομάζας, η οποία διατέμενεται από τρεις οικογένειες ασυνεχειών, είναι τα εξής:

- Αντοχή σε μονοαξονική θλίψη, $\sigma_{cr} = 5 \text{ MPa}$,
- Εισροή νερού 30,2 l/h στα 4 m μήκους,
- Κατάσταση ασυνεχειών:
 - Άνοιγμα ασυνεχειών: 0.23 cm,
 - Μέσο μήκος ασυνεχειών: 8.5 m,
 - Τραχύτητα τοιχωμάτων: Όχι πολύ τραχειά,
 - Χαρακτηρισμός υλικών πλήρωσης: Σκληρά,
 - Βαθμός αποσάθρωσης: Λίγο αποσαθρωμένα τοιχώματα.
- Τρόπος διάνοιξης υπόγειου έργου:
 - Παράταξη κάθετη στον άξονα της σήραγγας,
 - Διάνοιξη αντίθετα με την κλίση υπό γωνία 60°.
- Επιμέρους μήκη βραχωδών άρρηκτων τεμαχίων του πυρήνα σε cm: 22, 13, 53, 10, 8, 9, 35.
- Δίνεται ειδικό βάρος πετρώματος: $\gamma = 40 \text{ KN/m}^3$.

Ζητείται η ταξινόμηση του βράχου σύμφωνα με τις επιμέρους βαθμολογίες των κριτηρίων του συγκεκριμένου συστήματος. Ακόμα, να καθορισθούν οι απαιτήσεις υποστήριξης του υπόγειου έργου και να εκτιμηθεί το φορτίο που ασκηθεί στην οροφή της σήραγγας σ_v , καθώς και το μέτρο ελαστικότητας E μέσω της κατάλληλης εμπειρικής σχέσης των Bieniawski (1989) και Serafeim & Pereira (1983). Σημειώνεται πως, για καλύτερη επισκόπηση των αποτελεσμάτων σε συνδυασμό με τα δεδομένα και τις αντίστοιχες μεταβλητές που εισάγονται, το πεδίο των αποτελεσμάτων παρουσιάζεται τμηματικά· κάτι που δεν συμβαίνει κατά το «τρέξιμο» στο περιβάλλον της MATLAB.

Αρχικά, η γλώσσα προγραμματισμού MATLAB παρέχει στον χρήστη τη δυνατότητα δημιουργίας προχωρημένων και πολύπλοκων ακολουθιών εντολών, που ονομάζονται m – files και είναι τα αντίστοιχα των συναρτήσεων και των υπορουτινών. Επιπλέον, ότι πληκτρολογείται δεξιά του συμβόλου “%” θεωρείται σχόλιο.

Σύμφωνα με το σκέλος Α. του Πίνακα 3.8.α, ακολουθεί η βαθμονόμηση των παραμέτρων του συστήματος ταξινόμησης Bieniawski (1989), ως εξής:

1. Αντοχή άρρηκτου πετρώματος :

- **Δεδομένα:** Αντοχή σε μονοαξονική θλίψη $\sigma_{cr} = 5 \text{ MPa}$,
- **Μεταβλητές που εισάγονται:** ' σ_{cr} ' για να ανατρέξει ο κώδικας στη σωστή υποπερίπτωση του switch Typos_antoxis,

```

Typos_antoxis=input(['Επιλέξτε το τύπο αντοχής συμπαγούς πετρώματος πληκτρολογώντας \n
σcr ή Is :'], 's');
switch Typos_antoxis
    case {'Is'}    %1h periptwsh
    .
    .
    .
    case {'σcr'}    %2h periptwsh
        b=input('Εισάγετε τιμή αντοχής σε MPA: ');
        if (b>250)
            y=15;
        elseif (b>=100)&(b<250)
            y=12;
        elseif (b>=50)&(b<100)
            y=7;
        elseif (b>=25)&(b<50)
            y=4;
        elseif (b>=5)&(b<25)
            y=2;
        elseif (b>=1)&(b<5)
            y=1;
        elseif b<1
            y=0;
        end

```

- **Αποτέλεσμα:**

```

*****
*Αποτελέσματα*
*****
Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω της αντοχής σε απλή θλίψη σcr (MPa) είναι: =      2.00
*****

```

2. Δείκτης ποιότητας πετρώματος RQD (%):

Με σκοπό τον υπολογισμό του εν λόγω δείκτη, γίνεται χρήση του λόγου:

$$RQD = \frac{\sum(\text{μήκος επιμέρους τεμαχών άρρηκτου βράχου} > 10 \text{ cm})}{\text{ολικό μήκος του πυρήνα}} \times 100 \%$$

- **Δεδομένα:** Τα αντίστοιχα μήκη σε cm των τεμαχών ακέραιου πετρώματος : 22, 13, 53, 10, 8, 9, 35.
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - 'i' για να μεταβεί ο κώδικας στη υποπερίπτωση (case) της εισαγωγής των μηκών των άρρηκτων τεμαχών βράχου,

```

pyrepiogh=input('i)Εισάγετε τα επιμέρους μήκη τεμαχών (άρρηκτου βράχου) του πυρήνα σε
*cm* διαχωρισμένους με κόμμα [i ,z,..,n] είτε *ii**το συνολικό μήκος της γεώτρησης: \n
(Πληκτρολογήστε i) ή ii):','s');
switch pyrepiogh
case {'i'}
    p=input('Εισάγετε τα επιμέρους μήκη του πυρήνα σε *cm* διαχωρισμένους με κόμμα [i
,z,..,n]: ');
disp (p)
.
.
.
p1=p(p>10);
k=sum(p1);
m=sum(p);
rqd=((k./m).*100;
    case {'ii'}
.
.
.
end %telos switch
%Gia thn eyresh tou bathmou tis parametrou 2
b2=rqd;
if (b2>=90)&(b2<100)
    y2=20;
elseif (b2>=75)&(b2<90)
    y2=17;
elseif (b2>=50)&(b2<75)
    y2=13;
elseif (b2>=25)&(b2<50)
    y2=8;
elseif (b2<25)
    y2=3;
end

```

- **Αποτέλεσμα:**

Τα βραχώδη τεμάχια άρρηκτου πετρώματος που εισήχθησαν ως δεδομένα (σε *cm*):

22 13 53 10 8 9 35

Τα τεμάχια άρρηκτου πετρώματος των οποίων το μήκος είναι μεγαλύτερο του 10 cm είναι: 22 13 53 35

Το άθροισμα του μήκους των επιμέρους τεμαχίων άρρηκτου πετρώματος (>10 cm) είναι: 123.00 *cm*

Το ολικό μήκος του πυρήνα που διατρήθηκε είναι: 150.00 *cm*

Επομένως ο δείκτης RQD έχει τιμή 82 % σε ποσοστό.

Ο βαθμός της παραμέτρου 2 (RQD) είναι: 17

Βρέθηκε η ποιότητα του πετρώματος κατά Deere και Miller (1966) ==>

==> Το RQD της % είναι *Πολύ κατακερματισμένο πέτρωμα

3. Απόσταση μεταξύ των ασυνεχειών:

Υπολογίζεται σε m, μέσω του λόγου:

$$\text{Απόσταση ασυνεχειών} = \frac{\text{Ολικό μήκος πυρήνα (m)}}{\text{Αριθμός πυρήνων}}$$

Όπου: Απόσταση ασυνεχειών = $\frac{1,5 \text{ m}}{7} = 0,21 \text{ m}$, καθώς ισχύει ότι $0,2 \text{ m} < 0,21 \text{ m} < 0,6 \text{ m}$.

- **Δεδομένα:** Απόσταση ασυνεχειών = $\frac{1,5 \text{ m}}{7}$. Ο συγκεκριμένος λόγος υπολογίζεται από τον κώδικα, χωρίς να απαιτεί από τον χρήστη την εισαγωγή κάποιας αριθμητικής τιμής.
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - 'i' για να μεταβεί στην σωστή υποπερίπτωση (case) της δομής ελέγχου ροής switch pyrepilogh ,

```
fprintf('*Σημείωση: Το άθροισμα των πυρήνων απο *cm* μετατρέπεται για την εύρεση της
απόστασης μεταξύ των ασυνεχειών σε *m* \n')
switch pyrepilogh
case {'i'}
    pyr=numel(p);
    m1=(m/100);
    apostasi_asynexeiwn=(m1/pyr);
case {'ii'}
.
.
.
end %telos switch
%Gia thn eyresh tou bathmou tis parametrou 3
b3=apostasi_asynexeiwn;
if (b3>2)
    y3=20;
```



```

elseif (b3>=0.6)&(b3<2)
    y3=16;
elseif (b3>=0.2)&(b3<0.6)
    y3=10;
elseif (b3>=0.06)&(b3<0.2)
    y3=8;
elseif (b3<0.06)
    y3=5;
end

```

- **Αποτέλεσμα:**

```

*****
3. Υπολογισμός της απόστασης μεταξύ των ασυνεχειών σε *m*.
Το πλήθος των πυρήνων είναι:      7
Οπότε η απόσταση μεταξύ των ασυνεχειών σε *m* είναι:      0.21

Ο βαθμός της παραμέτρου 3(απόσταση ασυνεχειών) είναι:      10
*****

```

4. Κατάσταση των διακλάσεων:

Γίνεται χρήση του Πίνακα 3.7 που αποτελείται από ποσοτικές περιγραφές, μέσω των οποίων η βαθμονόμηση σχετίζεται με την τραχύτητα, την αποσάθρωση των υλικών πλήρωσης και το μήκος των ασυνεχειών. Αναλυτικά τα δεδομένα:

Υποπαράμετροι	Χαρακτηρισμός	Βαθμοί
Μέσο μήκος ασυνεχειών	3 m < 8,5 m < 10 m	2
Άνοιγμα ασυνεχειών	(0,23 cm → 2,3 mm) 1 mm < 2,3 mm < 5	1
Βαθμός τραχύτητας	Όχι πολύ τραχειά → Ελαφρώς τραχειά	3
Υλικά πλήρωσης	(Άνοιγμα ασυνεχειών=2,3mm) Σκληρά, < 5 mm	4
Βαθμός αποσάθρωσης	Λίγο αποσαθρωμένα τοιχώματα → Ελαφρώς αποσαθρ.	5
Συνολική βαθμολογία παραμέτρου:		15

Πίνακας Π.1: Δεδομένα και προσαρμογή αυτών μέσω των κατάλληλων μετατροπών, για εισαγωγή τους στις εντολές εισόδου input· στο περιβάλλον προγραμματισμού της MATLAB.

A) Μήκος ασυνεχειών:

- **Δεδομένα:** 8,5 m,
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - '2' στο switch `katastash_diaklasewn_pinakas`,

B) Άνοιγμα ασυνεχειών:

- **Δεδομένα:** 2,3 mm,
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - 'Y' στην ερώτηση για το εάν υπάρχει άνοιγμα ασυνεχειών,

Γ) Τραχύτητα τοιχωμάτων:

- **Δεδομένα:** Όχι πολύ τραχειά,
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - 'Ελαφρώς τραχειά',

Δ) Υλικά πλήρωσης:

- **Δεδομένα:** Σκληρά (άνοιγμα. ασυν.<5mm),
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - 'Σκληρά',

Ε) Βαθμός αποσάθρωσης:

- **Δεδομένα:** Λίγο αποσαθρωμένα,
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - '2' ή 'Ελαφρώς αποσαθρ.' στο switch `aposarthrws`,

```
disp (' 4. Κατάσταση των διακλάσεων (Πίνακας 4-IVa)')
katastash_diaklasewn_pinakas=input('Επιθυμείτε να γίνει εύρεση της κατάστασης των
διακλάσεων με τον (1)Πίνακα 4-III ή τον (2)Πίνακα 4-IVa; *1/2?* \n','s');
switch katastash_diaklasewn_pinakas
    case {'1'} %pinakas 4-III
        .
        .
        .
    case {'2'}
        y4f=0;
        fprintf ('Το πρόβλημα θα επιλυθεί με τη χρήση του Πίνακα 4-IVa \n')
%a. Mkhos twn asynexeiwn
fprintf ('a. Εύρεση βαθμού με βάση το μήκος των ασυνεχειών \n ')
mhhkos_asynexeiwn=input('Εισάγετε το μήκος των ασυνεχειών σε *m*: ');
fprintf('***** \n')
```

```

%Gia thn eyresh tou bathmou tou mhkos asynexeiwn
b4a=mhkos_asynexeiwn;
if (b4a<1)
    y4a=6;
elseif (b4a>=1)&&(b4a<3)
    y4a=4;
elseif (b4a>=3)&&(b4a<10)
    y4a=2;
elseif (b4a>=10)&&(b4a<20)
    y4a=1;
elseif (b4a>20)
    y4a=0;
end
%
%b. Anoigma asynexeiwn
fprintf('***** \n')
fprintf('b. Εύρεση του βαθμού με βάση το άνοιγμα των ασυνεχειών \n ')
m3i=input('Υπάρχει άνοιγμα ασυνεχειών; Y/N?','s');
while m3i=='Y'
    break
end
.
.
.
%Gia thn eyresh tou bathmou tou anoigmatos tw n asynexeiwn
b4b=anoigma_asynexeiwn;
if (b4b<0.1)
    y4b=5;
elseif (b4b>=0.1)&&(b4b<1)
    y4b=4;
elseif (b4b>=1)&&(b4b<5)
    y4b=1;
elseif (b4b>5)
    y4b=0;
end
%
%c. Traxythta tw n toixwmatwn
fprintf('***** \n')
fprintf('c. Εύρεση βαθμού με βάση τη τραχύτητα των τοιχωμάτων \n ')
fprintf('***Επιλέξτε ανάμεσα σε: Πολύ τραχειά, Τραχειά, Ελαφρώς τραχειά, Λεία, Επίπεδα-
Ολισθηρά \n')
traxythta_toixwmatwn=input('Εισάγετε την τραχύτητα των τοιχωμάτων:', 's');
%Euresh bathmou ths traxythtas tw n toixwmatwn
switch traxythta_toixwmatwn
    case {'Πολύ τραχειά'}
        y4c=6;
    case {'Τραχειά'}
        y4c=5;
    case {'Ελαφρώς τραχειά'}

```

```

        y4c=3;
    case {'Λεία'}
        y4c=1;
    case {'Επίπεδα-Ολισθηρά'}
        y4c=0;
    end
%d. Ylika plhrwshs
fprintf('*****')
fprintf ('\n d. Εύρεση βαθμού με βάση τα υλικά πλήρωσης. \n')
fprintf ('*Οι κατηγορίες είναι: Δεν υπάρχουν, Σκληρά (<5mm), Σκληρά(>5mm), Μαλακά(<5mm),
Μαλακά(>5mm) \n')
fprintf ('***Επιλέξτε ανάμεσα σε: (Δεν υπάρχουν, Σκληρά, Μαλακά). \n')
ylika_plhrwshs=input('Εισάγετε το είδος των υλικών πλήρωσης:', 's');
%Ευρεση βαθμου ths traxythtas tw n toixwmatwn
switch ylika_plhrwshs
    case {'Δεν υπάρχουν'}
        y4d=6;
    case {'Σκληρά'}
        fprintf('Υπενθυμίζεται ότι το άνοιγμα των ασυνεχειών σε *mm* είναι: %4.2f \n ',
(b4b))
        while (b4b<5)
            y4d=4;
            break
        end
        while (b4b>5)
            y4d=2;
            break
        end
        case {'Μαλακά'}
        .
        .
        .
end %telos case switch ylika_plhrwshs
%
%e. Aposarthrwsh
%
fprintf('***** \n')
fprintf ('\n d. Εύρεση βαθμού με βάση το είδος της αποσάρθρωσης. \n ')
fprintf ('***Επιλέξτε ανάμεσα σε: 1)Μη αποσαρθρωμένα, 2)Ελαφρώς αποσαρθρωμένες, \n
3)Μέτρια αποσαρθρωμένες, 4)Πολύ αποσαρθρωμένες και Αποσυντεθειμένες \n')
aposarthrwsh=input('Εισάγετε το είδος της αποσάρθρωσης ή τον αντίστοιχο
αριθμό(1,2,3,4,5): ', 's');
fprintf ('\n')
%Ευρεση βαθμου ths traxythtas tw n toixwmatwn
switch aposarthrwsh
    case {'Μη αποσαρθρωμένα', '1'}
        y4e=6;
    case {'Ελαφρώς αποσαρθρωμένες', '2'}
        y4e=5;

```

```

case {'Μέτρια αποσαρθωμένες', '3'}
    y4e=3;
case {'Πολύ αποσαρθωμένες', '4'}
    y4e=1;
case {'Αποσυντεθιμένες', '5'}
    y4e=0;
end %telos switch-bathmos_aposarthrwswhs
end %telos switch-katastash diaklasewn

```

- **Αποτέλεσμα:**

4. Κατάσταση των διακλάσεων (Πίνακας 4-IVa) \n
 Το πρόβλημα επιλύθηκε με τη χρήση του Πίνακα 4-IVa

Έγινε εύρεση βαθμού για τη κάθε παράμετρο των ασυνεχειών, σύμφωνα με τη κατάσταση των διακλάσεων

a. Εύρεση βαθμού με βάση το μήκος των ασυνεχειών
 Το μήκος των ασυνεχειών σε m είναι: 8.500

Ο βαθμός του μήκους των ασυνεχειών είναι: 2

b. Εύρεση του βαθμού με βάση το άνοιγμα των ασυνεχειών
 Το άνοιγμα των ασυνεχειών σε *mm* είναι: 2.300

Ο βαθμός του ανοίγματος των ασυνεχειών είναι: 1

c. Εύρεση βαθμού με βάση τη τραχύτητα των τοιχωμάτων

Ο βαθμός της τραχύτητας των τοιχωμάτων είναι: 3

d. Εύρεση βαθμού με βάση τα υλικά πλήρωσης.

***Έγινε επιλογή ανάμεσα σε: Δεν υπάρχουν, Σκληρά (<5mm), Σκληρά (>5mm), Μαλακά (<5mm), Μαλακά (>5mm)
 Υπενθυμίζεται ότι το άνοιγμα των ασυνεχειών σε *mm* είναι: 2.30

Ο βαθμός των υλικών πλήρωσης για Σκληρά (<5mm) είναι: 4

d. Εύρεση βαθμού με βάση το είδος της αποσάρθρωσης.

Ο βαθμός της αποσάρθρωσης των βαθμών πλήρωσης είναι: 5

5. Υπόγειο νερό

Για εισροή σε 10 m μήκος, χρειάζεται μετατροπή μονάδων καθώς η εισροή νερού δίδεται σε l/h, επομένως:

$$\text{Εισροή νερού} = \frac{30,2 \text{ l}}{60 \text{ min}} = 0,503 \text{ l/min}$$

Επιπλέον, δεδομένου του μήκους της σήραγγας (4 m) γίνεται αναγωγή :

$$\begin{aligned} \text{Εισροή νερού που έχει αναχθεί για 10 m μήκος σήρ.} &= \frac{10 \text{ m}}{4 \text{ m}} \cdot 0,503 \frac{\text{l}}{\text{min}} \\ &= 1,26 \text{ l/min} < 10 \text{ l/min} \end{aligned}$$

- **Δεδομένα:** Εισροή νερού = 0,503 l/min, Μήκος σήραγγας = 4 m,
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - '1' που αντιστοιχεί σε «Εισροή για 10 m μήκος σήραγγας»,
 - '2' ή 'Υπάρχει' που αντιστοιχεί στο εάν υπάρχει εισροή για 10 m μήκος σήραγγας,

```

fprintf ('\n 5. Υπολογισμός του βαθμού του υπόγειου νερού \n \n')
fprintf('Οι περιπτώσεις είναι: \n 1)Εισροή για 10 μέτρα μήκος σήραγγας, \n 2)Λόγος
πίεσης νερού των διακλάσεων ως προς τη μέγιστη κύρια ορθή τάση, \n 3) Γενικές συνθήκες (a-
Εντελώς στεγνό, b-Ελαφρά υγρό, c-Υγρό, d-Στάγδην, e-Ροή νερού)\n')
yproperiptwseis=input('Με ποια περίπτωση πρόκειται να υπολογισθεί ο βαθμός του υπογείου
νερού; \n Επιλέξτε ανάμεσα σε (1,2,3): ','s');
switch yproperiptwseis
    case '1'
        fprintf('Υπολογίσθηκε ο βαθμός του υπόγειου νερού με τη περίπτωση: \n "Εισροή
για 10 μέτρα μήκος σήραγγας". \n')
        fprintf('Σε περίπτωση που το μήκος της σήραγγας δεν είναι 10 μέτρα, γίνεται
αναγωγή. \n')
        eisroh2_bathmos=input('\n Αν δεν υπάρχει εισροή για 10 μέτρα μήκος σήραγγας
πληκτρολογήστε 1)*Καμία* αλλιώς 2)*Υπάρχει*: \n','s');
        switch eisroh2_bathmos
            case {'Καμία','1'}
                y5=15;
            case {'Υπάρχει','2'}
                fprintf('Το πρόγραμμα θα αναλύσει περιπτώσεις όσον αφορά τις μονάδες που
\n θα δωθούν, για την εύρεση του βαθμού. \n')
                eisroh=input('Εισάγετε τη παροχή του νερού σε *l/min*: ');
                mhkossyr=input('\n Εισάγετε το μήκος της σήραγγας σε *m*:');
                while mhkossyr==10
                    fprintf('Δεν χρειάζεται να γίνει αναγωγή.')
                    eisroh2=eisroh;
                    fprintf('Η εισροή είναι ίδια: ',(m5i))
                    break
                end
                while mhkossyr~=10
                    fprintf('Το μήκος της σήραγγας είναι: %5.3f \n',(mhkossyr))
                    fprintf('Χρειάζεται να γίνει αναγωγή. \n')
                    eisroh2=((10)/(mhkossyr))*(eisroh);
                    fprintf('Οπότε η νέα εισροή για 10 m μήκος σήραγγας είναι: %6.2f ', (eisroh2))
                break
            end
        %Euresh bathmou gia 'Eisroh gia 10m mhkos syraggas'
        if (eisroh2<10)
            y5=10;
            y5i=0;
            y5ii=0;
            fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5)

```

```

elseif ((eisroh2)>=10)&((eisroh2)<25)
.
.
.
end %telos if
end %telos switch eisroh2_bathmos
case '2'    %*Λόγος πίεσης νερού των διακλάσεων προς τη μέγιστη κύρια ορθή τάση*
.
.
.
case '3'    %*Γενικές συνθήκες*
.
.
.
end

```

- **Αποτέλεσμα:**

5. Υπολογισμός του βαθμού του υπόγειου νερού

Υπολογίσθηκε ο βαθμός του υπόγειου νερού με τη περίπτωση:

"Εισροή για 10 μέτρα μήκος σήραγγας".

Η εισροή του υπογείου νερού σε l/min είναι: 0.503

Το μήκος της σήραγγας είναι: 4.000 m.

****Χρειάστηκε να γίνει αναγωγή.**

Οπότε η τελική εισροή για 10 m μήκος σήραγγας είναι: 1.26 l/min

Ο βαθμός της παραμέτρου 5 (Υπόγειο νερό) είναι: 10

6. Προσανατολισμός διακλάσεων

Η επίδραση του προσανατολισμού των διακλάσεων στη σήραγγα, επιλέγεται να βαθμονομηθεί με βάση τον Πίνακα 3.6 (Bieniawski, 1989) λαμβάνοντας υπόψη τον προσανατολισμό της παράταξης σε σχέση με τον άξονα του υπόγειου έργου και τη φορά της διάνοιξης με βάση τη κλίση. Σημειώνεται ότι ως κυριότερο σύστημα ασυνεχειών λαμβάνεται εκείνο που έχει παράλληλο προσανατολισμό με τον άξονα της σήραγγας. Η διάνοιξη γίνεται υπό γωνία 60° αντίθετα με την κλίση και κάθετη προς την παράταξη.

- **Δεδομένα:** Η διάνοιξη γίνεται υπό γωνία 60° αντίθετα με την κλίση και κάθετη προς την παράταξη,
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - 'i' που αντιστοιχεί στον Πίνακα 4-IVβ,
 - 'l' για παράταξη κάθετη στον άξονα της σήραγγας,

➤ '2' για διάνοιξη αντίθετα με την κλίση.

```

erwthsh_pinakes=input('Θέλετε να βρεθεί ο βαθμός με βάση τον προσανατολισμό και την κλίση
των διακλάσεων με τον i)Πίνακα 4-IVβ ή με τον ii)Πίνακα 4-III(συνέχεια); : ','s');
switch erwthsh_pinakes
    case {'i'} %Πίνακας 4-IVβ
        fprintf('Οι 3 περιπτώσεις του προσανατολισμού της παράταξης είναι: \n 1)Παράταξη κάθετη
στον άξονα της σήραγγας, \n 2) Παράταξη παράλληλη στον άξονα της σήραγγας και \n 3)
Ανεξάρτητα από την παράταξη')
        prosanatolismos_paratajhs=input(' \n Εισάγετε τον προσανατολισμό της παράταξης
επιλέγοντας ανάμεσα στα (1,2,3): ','s');
        switch prosanatolismos_paratajhs
            case {'1'}
                fprintf('Θα βρεθεί ο βαθμός με τη 1η περίπτωση που είναι: \n *Παράταξη
κάθετη στον άξονα της σήραγγας* \n')
                fprintf('(Επιλέξτε ανάμεσα σε: 1)Διάνοιξη σύμφωνα με την κλίση και 2)Διάνοιξη
αντίθετα με την κλίση) \n')
                prosanatolismos_dianoijhs=input('\n Εισάγετε τον προσανατολισμό της διάνοιξης:
*1* h *2* : \n','s');
                switch prosanatolismos_dianoijhs
                    case '1'
                        .
                        .
                        .
                    case '2'
                        gwnia=input('Πληκτρολογείστε τη γωνία τριβής σε μοίρες: ');
                        if (gwnia>=45)&(gwnia<90)
                            y6=-5;
                            y6i=0;
                        elseif (gwnia>=20)&(gwnia<45)
                            y6=-10;
                            y6i=0;
                        else
                            disp(['Άγνωστη μεταβλητή: ' gwnia])
                        end
                    end %telos tou switch prosanatolismos dianoijs
                case {'2'}
                    fprintf('Θα βρεθεί ο βαθμός με τη 2η περίπτωση που είναι: \n *Παράταξη
παράλληλη στον άξονα της σήραγγας* \n')
                    .
                    .
                    .
                case {'3'}
                    fprintf('Θα βρεθεί ο βαθμός με τη 3η περίπτωση που είναι: \n
*Ανεξάρτητα από την παράταξη* \n')
                    .
                    .
                    .

```



```

end
    case {'ii'}          %Πίνακας 4-III(συν.)
    .
    .
    .
end %telos swtch erwthsh_pinakes

```

- **Αποτέλεσμα:**

```
*****
```

Ο βαθμός με βάση την επιρροή του προσανατολισμού των διακλάσεων με βάση την περίπτωση (*Παράταξη κάθετη στον άξονα της σήραγγας* - Διάνοιξη αντίθετα με την κλίση) είναι: -5

```
*****
```

7. Ταξινόμηση του βράχου και η βαθμολογία του:

- **Δεδομένα:** Λαμβάνεται από τον κώδικα ως δεδομένο η τιμή RMR, για το εκάστοτε πρόβλημα.
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - 'Y' για να εκτυπωθεί η Τεχνική σημασία της ταξινόμησης (Bieniawski, 1989),

```

%G. Tajinomhsh tou vraxou kai vathmologia tou
fprintf('***** \n')
fprintf('Στη συνέχεια του Πίνακα 4-III-(συν.) θα ταξινομηθεί ο βράχος με βάση το
άθροισμα των βαθμών που συγκεντρώθηκαν. \n')
athroisma_vathmwn_Rmr=(y+y2+y3+y4f+y4e+y4a+y4b+y4c+y4d+y5+y5i+y5ii+y6+y6i);
%%fprintf('Άρα το σύνολο των βαθμών είναι: %7.0f \n',(athroisma_vathmwn_Rmr))
B7=athroisma_vathmwn_Rmr;
if (B7<=100)&(B7>81)
    y7='II';
elseif (B7<=81)&(B7>61)
    y7='II';
elseif (B7<=60)&(B7>41)
    y7='III';
elseif (B7<=40)&(B7>21)
    y7='IV';
elseif (B7<21)
    y7='V';
end
fprintf('***** \n')
erwthsh_D=input('Θέλετε να εκτυπωθεί η τεχνική σημασία της ταξινόμησης Y/N?: ','s');
switch erwthsh_D
    case {'Y'}
        n=1;
        for i=1:n
            switch y7
                case 'I'

```

```

        case 'II'
        case 'III'
        case 'IV'
        case 'V'
    end
    end
    case {'N'}
end

```

- **Αποτέλεσμα:**

Σε συνέχεια του Πίνακα 3 *ταξινομήθηκε* ο βράχος με βάση το άθροισμα των βαθμών που συγκεντρώθηκαν.

Άρα το σύνολο των βαθμών είναι: 49

ans =

'Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος είναι η III και ο βράχος χαρακτηρίζεται ως *Μέτριος*'

Ακολουθεί η τεχνική σημασία της ταξινόμησης:
 Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 1 εβδομάδα για άνοιγμα 5m
 Συνοχή του βράχου σε kPa: 200-300
 Γωνία τριβής του βράχου(μοίρες): 25-35

8. Εύρεση κατακόρυφης τάσης (kPa) στην οροφή της σήραγγας και του μέτρου ελαστικότητας (GPa):

- **Δεδομένα:** $\gamma = 40 \text{ kN/m}^3$, $b = 8 \text{ m}$.

- **Μεταβλητές που εισάγονται:**

➤ Δεν εισάγεται κάποιο είδος μεταβλητής ,

```

fprintf ('Εύρεση της κατακόρυφης τάσης αν στην οροφή της σήραγγας και του μέτρου
ελαστικότητας E \n')
if (athroisma_vathmwn_Rmr)>50
    gr=input('Εισάγετε το ειδικό βάρος σε *kN/m^3*: \n');
    b=input('Εισάγετε το πλάτος της σήραγγας σε *m*: \n');
    format shortg
    svv=(((100-athroisma_vathmwn_Rmr)./100).*(gr).*(b));
    E1=(2.*athroisma_vathmwn_Rmr)-100;
elseif (athroisma_vathmwn_Rmr)<50
    %fprintf('Κατά Serafeim και Pereira ο τύπος για το μέτρο ελαστικότητας E, αλλάζει για
RMR<50 \n')
    gr=input('\n Εισάγετε το ειδικό βάρος σε *kN/m^3*: ');
    b=input('\n Εισάγετε το πλάτος της σήραγγας σε *m*: ');
    format shortg
    svv=((100-athroisma_vathmwn_Rmr)/100).*gr.*b;
    E1=(10.^((athroisma_vathmwn_Rmr-10)./40));
end

```

```
fprintf('***** \n')
```

- **Αποτέλεσμα:**

Εύρεση της κατακόρυφης τάσης σ_v (kPa) στην οροφή της σήραγγας και του μέτρου ελαστικότητας E (GPa):

Κατά Serafeim και Pereira ο τύπος για το μέτρο ελαστικότητας E , αλλάζει για $RMR < 50$

Η κατακόρυφη τάση στην οροφή της σήραγγας είναι 163.20 kN/m^2 .

Εύρεση του μέτρου ελαστικότητας E :

Το μέτρο ελαστικότητας E είναι 9.44 GPa .

9. Προτάσεις συστημάτων προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες διαμέτρου 5 – 12 m (Bieniawski, 1974) :

- **Δεδομένα:** Προσδιορίζεται το σύστημα της προσωρινής υποστήριξης του υπόγειου έργου του προβλήματος, δεδομένου ότι η διάμετρος της σήραγγας είναι εντός του εύρους που ορίζεται για την εφαρμογή του σχετικού Πίνακα.
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - ‘Y’ για να εκτυπωθεί η πρόταση συστήματος προσωρινής υποστήριξης για αβαθή σήραγγα διαμέτρου 5-12m,

```
fprintf('\n Περιπτώσεις συστημάτων προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες διαμέτρου
5-12m (Bieniawski 1974) από Πίνακα 4-V \n')
m8=input('\n Το πρόγραμμα θα εκτυπώσει τον προτεινόμενο τρόπο μέτρων υποστήριξης ή/και
την εμπειρική πρόταση για τον τρόπο διάνοιξης με τα μέτρα υποστήριξης, που αναφέρεται σε
σήραγγα πεταλοειδούς διατομής πλάτους 10m με τη κατακόρυφη γεωστατική τάση να μην ξεπερνά
τα 25MPa, \n Αρχικά, θέλετε να εκτυπωθεί πρόταση συστήματος προσωρινής υποστήριξης για
αβαθή σήραγγα διαμέτρου 5-12m; Y/N?','s');
    % τροποι=[
    %     'Κυρίως ηλώσεις(κοχλιώσεις):  ';
    %     'Κυρίως εκτοξευμένο σκυρόδεμα:  ';
    %     'Κυρίως χαλύβδινα πλαίσια:      '];
switch m8
    case {'Y'}
        fprintf('Η επιλογή του συστήματος προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες
διαμέτρου 5-12m θα γίνει με βάση τη κατηγορία βράχου που έχει προκύψει. \n')
        fprintf('\n Τα εναλλακτικά συστήματα υποστήριξης σε γεωτεχνικά έργα με συμβατικά
μέσα, χωρίζονται ανάλογα με τη κατηγορία του βράχου σε: Κυρίως ηλώσεις(κοχλιώσεις), Κυρίως
εκτοξευμένο σκυρόδεμα και Κυρίως χαλύβδινα πλαίσια \n')
        switch y7
            case {'I'}
                %fprintf('Και για τους 3 τρόπους προσωρινής υποστήριξης, δεν χρειάζεται
γενικά υποστήριξη. \n')
            case {'II'}
                %metra=[
                %     'Ηλώσεις με αραίωση 1,5-2m και -κατά περίπτωση- πλέγμα στην οροφή';
                %     '50mm στην οροφή';
```

```

        % 'Αντιοικονομικά'
        for i=1:3
            % disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),metra(i,:)))
        end
        case {'III'}
            %tropoi=[
                % 'Κυρίως ηλώσεις(κοχλιώσεις):  ';
                % 'Κυρίως εκτοξευμένο σκυρόδεμα:  ';
                % 'Κυρίως χαλύβδινα πλαίσια:      '];
            %metra=[
                % 'Ηλώσεις με αραίωση 1,0-1,5m, πλέγμα και 30mm εκτοξευμένο σκυρόδεμα
στην οροφή(όπου χρειάζεται)';
                % '100mm στην οροφή και 50mm στις πλευρές-κατά περίπτωση πλέγμα και
ηλώσεις όπου χρειάζεται  ';
                % 'Ελαφρά με αραίωση 1,5-2m
'];
            for i=1:3
                % disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),metra(i,:)))
            end
            case {'IV'}
                .
                .
                .
                case {'V'}
                    .
                    .
                    .
            end
            case {'N'}
                disp(['Το σύστημα θα μεταταβεί στην επόμενη ερώτηση για τη μόνιμη υποστήριξη
σήραγγας πεταλοειδούς διατομής'])
            otherwise
                disp(['Εισάγετε μια παράμετρο(*Υ* ή *Ν*) που μπορεί να διαβάσει ο κώδικας.
Παράμετρος που δε μπορεί να διαβαστεί==>', m8])
            end
end

```

10. Εμπειρική πρόταση για τον τρόπο διάνοιξης και για την μόνιμη υποστήριξη σήραγγας πεταλοειδούς διατομής (Bieniawski, 1979):

- **Δεδομένα:** Δεν γίνεται χρήση της εν λόγω εμπειρικής πρότασης, γιατί τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της σήραγγας του προβλήματος είναι διαφορετικά, από τα αντιστοίχα που ορίζει η εμπειρική πρόταση.
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - 'N' για να μην εκτυπωθεί η εμπειρική πρόταση και πραγματοποιείται μετάβαση στην επόμενη ερώτηση,

```

fprintf ('\n Περιπτώσεις εμπειρικής πρότασης Bieniawski(1979) για τον τρόπο εκσκαφής και
για τη μόνιμη υποστήριξη σήραγγας πεταλοειδούς διατομής πλάτους 10m με κατακόρυφη
γεωστατική τάση όχι μεγαλύτερη από 25MPa(<=25MPa), Πίνακα 4-VI \n')
m9=input('\n Θέλετε να εκτυπωθεί η εμπειρική πρόταση Bieniawski(1979) ; (Y/N)?','s');
switch m9
    case {'N'}
        disp('**Το σύστημα θα μεταταβεί στην επόμενη ερώτηση')
    case {'Y'}
        %switch B7
        %fprintf('\n Ακολουθεί ο τρόπος εκσκαφής \n ')
        .
        .
        .
        %fprintf ('\n Τα μέτρα μόνιμης υποστήριξης της σήραγγας. \n')
        tropoi=[
            'Αγκύρια διατομής 20mm πακτωμένα με τσιμεντένεμα: ';
            'Εκτοξευμένο σκυρόδεμα: ';
            'Χαλύβδινα πλαίσια: '];
end

```

11. Εμπειρικές σχέσεις που συνδέουν την τιμή RMR με τις παραμέτρους αντοχής m , s , για αδιατάρακτο και διαταραγμένο βράχο (Hoek, Brown, 1980):

- **Δεδομένα:** Δεν δίνεται η πληροφορία για το εάν υπάρχουν δεδομένα που ορίζουν τα αποτελέσματα τριαξονικών δοκιμών. Σε άλλη περίπτωση, θα γινόταν χρήση των δεδομένων του σχετικού Πίνακα που πρότεινε ο Hoek (1990), που περιλαμβάνει συγκεκριμένα είδη πετρωμάτων με τις αντίστοιχες τιμές της παραμέτρου m_i .
- **Μεταβλητές που εισάγονται:**
 - 'N' για να μην εκτυπωθούν οι εν λόγω εμπειρικές σχέσεις και ολοκληρώνεται το «τρέξιμο» του κώδικα.

```

w1=input('Επιθυμείτε ο κώδικας να εκτυπώσει τα αποτελέσματα των εμπειρικών σχέσεων
(Hoek, Brown 1980), \n που συνδέουν τον δείκτη RMR με παραμέτρους αντοχής m,s , με βάση
είδη πετρωμάτων και τιμές της παραμέτρου mi σύμφωνα με τον Hoek (1990); (Ισχύει όταν δεν
υπάρχουν δεδομένα για αποτελέσματα τριαξονικών δοκιμών) \n (Y/N)? ','s');
switch w1
    case {'Y'}
        fprintf('Το είδος πετρώματος μπορεί να είναι: \n 1)Δολομίτες, ασβεστόλιθοι,
μάρμαρα, \n 2)Πηλίτες, αργιλικοί σχιστόλιθοι, \n 3)Ψαμμίτες, χαλαζίτες, \n 4)Ανδεσίτες,
δολερίτες, διαβάσης, ρυόλιθοι, \n 5)Αμφιβολίτες, γάβροι, γνεύσιοι, γρανίτες, νορίτες,
γρανοδιορίτες \n')
        miewthsh=input('Εισάγετε το είδος πετρώματος: ','s');
        switch miewthsh
            case {'1'}
                mi=7;

```

```

% sprintf('To %s είναι %6.0f', 'mi', mi)
% fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
% fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
% fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
ma=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28)).*mi));
sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));
% fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
case {'2'}
mi=10;
.
.
.
case {'3'}
mi=15;
.
.
.
case {'4'}
mi=17;
.
.
.
case {'5'}
mi=25;
.
.
.
end
case{'N'}
fprintf('***** \n')
disp('**Τέλος κώδικα-Μετάβαση στα αποτελέσματα \n')
fprintf('***** \n')
end

```

- **Αποτέλεσμα των παραμέτρων 9, 10 και 11:**

```

*****
Περιπτώσεις συστημάτων προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες διαμέτρου 5-12m (Bieniawski 1974)
Η επιλογή του συστήματος προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες διαμέτρου 5-12m *έγινε με βάση τη κατηγορία βράχου που έχει προκύψει.
Κυρίως ηλώσεις (κοχλιώσεις): Ηλώσεις με αραιώση 1,0-1,5m, πλέγμα και 30mm εκτοξευμένο σκυρόδεμα στην οροφή (όπου χρειάζεται)
Κυρίως εκτοξευμένο σκυρόδεμα: 100mm στην οροφή και 50mm στις πλευρές-κατά περίπτωση πλέγμα και ηλώσεις όπου χρειάζεται
Κυρίως χαλύβδινα πλαίσια: Ελαφρά με αραιώση 1,5-2m
*****Τέλος του κώδικα RMR (Bieniawski)-END RUN
*****
**Τέλος του κώδικα-END RUN** \n
*****

```

Παράρτημα 6.1.β. Κώδικας συστήματος ταξινόμησης RMR (Bieniawski, 1989)

```

%Υπολογισμος fortiwn stin orofi ths syraggas me th methodo Bieniawski
%A. Parametroi tajinomishs kai bathmologhsh twn parametrwn
%Υπολογισμος lhs parametrou 'Antoxh sympagous petrwmatos'
fprintf('**Σημείωση: Οι συμβολισμοί των Πινάκων είναι σύμφωνοι με την αρίθμηση που
ακολουθείται στο βιβλίο "Κατασκευές στην επιφάνεια του βράχου - Υπόγειες εκσκαφές -
Φράγματα" (Μαραγκός Χ. (2020)). Συγκεκριμένα: --Πίν. 4-III & Πίν.4-III(συν.) → Πίν.3.8.α &
Πίν. 3.8.β | --Πίν.4-IVα * Πίν.4-IVβ → Πίν.3.7 & Πίν.3.6 | --Πίν. 4-V & Πίν.4-VI → Πίν. 3.9
& Πίν. 3.10 \n')
fprintf('***** \n')
fprintf('***** \n')
fprintf('Έναρξη κώδικα συστήματος ταξινόμησης βραχώμαζας RMR-(ROCK MASS RATING) \n')
fprintf('Η αντοχή σε μονοαξονική θλίψη συμβολίζεται με scr και ο δείκτης αντοχής αιχμής
με Is \n')
Typos_antoxis=input(['Επιλέξτε το τύπο αντοχής συμπαγούς πετρώματος πληκτρολογώντας \n
scr ή Is :'], 's');
switch Typos_antoxis
    case {'Is'} %1h periptwsh
        b=input('Εισάγετε τη τιμή της αντοχής σε MPA: ');
        if b>=10
            y= 15;
        elseif (b>=4)&(b<10)
            y=12;
        elseif (b>=2)&(b<4)
            y=7;
        elseif (b>=1)&(b<2)
            y=4;
        else
            disp('*****Εφαρμόζεται η δοκιμή απλής θλίψης \n')
        end % telos if
    case {'scr'} %2h periptwsh
        b=input('Εισάγετε τιμή αντοχής σε MPA: ');
        if (b>250)
            y=15;
        elseif (b>=100)&(b<250)
            y=12;
        elseif (b>=50)&(b<100)
            y=7;
        elseif (b>=25)&(b<50)
            y=4;
        elseif (b>=5)&(b<25)
            y=2;
        elseif (b>=1)&(b<5)
            y=1;
        elseif b<1
            y=0;
        end
    % otherwise
end
%
%=====TELOS antoxh sympagous petromatos
%
%Υπολογισμος 2hs parametrou toy deikth RQD ws %
fprintf('***** \n')

```

```

fprintf ('2. Υπολογισμός του δείκτη RQD με τη μορφή ποσοστού \n')
pyrepiogh=input('i)Εισάγετε τα επιμέρους μήκη τεμαχών (άρρηκτου βράχου) του πυρήνα σε
*cm* διαχωρισμένους με κόμμα [i ,z,..,n] είτε *ii**το συνολικό μήκος της γεώτρησης: \n
(Πληκτρολογείστε i) ή ii):','s');
switch pyrepiogh
    case {'i'}
        p=input('Εισάγετε τα επιμέρους μήκη των πυρήνων σε *cm* διαχωρισμένους με κόμμα
[i ,z,..,n]: ');
        disp (p)
        %Το αρχείο synarthshs (function) krata tis times tou dianysmatos pou einai
        %megalyteres tou 10, ypologizei ton deikti rqd kathos kai ton bathmo tis
        %parametrou
        %Το programma tha aporripsei automata me thn eisodo twn timwn, ekeines pou
        %einai megalyteres tou 10
        p1=p(p>10);
        k=sum(p1);
        m=sum(p);
        rqd=((k./m)).*100;
        case {'ii'}
            p=input('Εισάγετε το συνολικό μήκος της γεώτρησης: ');
            disp (p)
            k=p;
            m=input('Εισάγετε το ολικό μήκος του πυρήνα σε *cm*: ');
            rqd=((k./m)).*100;
    end %telos switch p
    %Gia thn eyresh tou bathmou tis parametrou 2
    b2=rqd;
    if (b2>=90)&(b2<100)
        y2=20;
    elseif (b2>=75)&(b2<90)
        y2=17;
    elseif (b2>=50)&(b2<75)
        y2=13;
    elseif (b2>=25)&(b2<50)
        y2=8;
    elseif (b2<25)
        y2=3;
    end
    %Euresh poiothtas tou petrwmatos
    %disp ('Θα βρεθεί η ποιότητα του πετρώματος κατά Deere kai Miller(1966) ')
    v1=y2;
    %
    %=====TELOS antoxh sympagous petromatos
    %
    %Υπολογισμός 3ης παραμέτρου της απόστασης των ασυνεχειών σε *m*
    %Μετατροπή του μήκους που διατρήθηκε σε *m* από *cm*
    %Η απόσταση των ασυνεχειών καθορίζεται από το σύνολο του μήκους των
    %πυρήνων δια τον αριθμό των πυρήνων ανεξάρτητα της συνθήκης (πυρήνες>10)
    fprintf('*****')
    fprintf ('\n 3. Υπολογισμός της απόστασης μεταξύ των ασυνεχειών σε *m* \n')
    fprintf('*Σημείωση: Το άθροισμα των πυρήνων από *cm* μετατρέπεται για την εύρεση της
    απόστασης μεταξύ των ασυνεχειών σε *m* \n')

    switch pyrepiogh
        case {'i'}
            pyr=numel(p);

```



```

        m1=(m/100);
        apostasi_asynexeiwn=(m1/pyr);
    case {'ii'}
        pyr=input('Εισάγετε το πλήθος των πυρήνων ανεξάρτητα της συνθήκης (πυρήνες>10):
');
        m1=(m/100);
        apostasi_asynexeiwn=(m1/pyr);
end %telos switch
    %Gia thn eyresh tou bathmou tis parametrou 3
b3=apostasi_asynexeiwn;
if (b3>2)
    y3=20;
elseif (b3>=0.6)&(b3<2)
    y3=16;
elseif (b3>=0.2)&(b3<0.6)
    y3=10;
elseif (b3>=0.06)&(b3<0.2)
    y3=8;
elseif (b3<0.06)
    y3=5;
end
%=====TELOS antoxh sympagous petromatos
%Υπολογισμος του bathmou ths 4hs parametrou &*****
%4. Katastash twn diaklasewn (Pinakas 4-IVa)
fprintf('***** \n \n')
disp(' 4. Κατάσταση των διακλάσεων (Πίνακας 4-IVa)')
katastash_diaklasewn_pinakas=input('Επιθυμείτε να γίνει εύρεση της κατάστασης των
διακλάσεων με τον (1)Πίνακα 4-III ή τον (2)Πίνακα 4-IVa; *1/2?* \n','s');
switch katastash_diaklasewn_pinakas
    case {'1'}
        %pinakas 4-III
        fprintf('Κατάσταση των διακλάσεων με βάση τον Πίνακα 4-III: \n ')

        fprintf('Επιλέξτε μια από τις 5 περιπτώσεις: \n 1)Πολύ τραχειές επιφάνειες,
ασυνεχείς, κλειστές. Μη διαβρωμένα τοιχώματα /n 2)Ελαφρά τραχειές επιφάνειες-άνοιγμα <1mm.
Ελαφρά διαβρωμένα τοιχώματα. \n , 3)Ελαφρά τραχειές επιφάνειες-άνοιγμα <1mm. Πολύ
διαβρωμένα τοιχώματα. /n , 4)Ολισθηρές επιφάνειες(slickonsided) ή διακλάσεις με υλικό
πληρώσεως <5mm ή διακλάσεις ανοικτές 1-5mm. Συνεχείς διακλάσεις. /n , 5)Μαλακό υλικό
πληρώσεως πάχους >5mm ή διακλάσεις ανοικτές >5mm. Συνεχείς διακλάσεις')
        periptwsh=input('Πληκτρολογήστε τον αντίστοιχο αριθμό της περίπτωσης
(1,2,3,4,5)', 's');
        switch periptwsh
            case {'1'}
                y4f=30;
            case {'2'}
                y4f=25;
            case {'3'}
                y4f=20;
            case {'4'}
                y4f=10;
            case {'5'}
                y4f=0;
        end %switch periptwsh Pinaka 4-III
        y4a=0;
        y4b=0;
        y4c=0;

```

```

        y4d=0;
        y4e=0;
        case {'2'}
            y4f=0;
            fprintf ('Το πρόβλημα θα επιλυθεί με τη χρήση του Πίνακα 4-IVa \n')
%a. Mkhos twn asynexeiwn
fprintf (['\n θα γίνει εύρεση βαθμού για τη κάθε παράμετρο των ασυνεχειών, σύμφωνα με τη
κατάσταση των διακλάσεων \n \n'])
fprintf ('a. Εύρεση βαθμού με βάση το μήκος των ασυνεχειών \n ')
mhos_asynexeiwn=input('Εισάγετε το μήκος των ασυνεχειών σε *m*: ');
fprintf('***** \n')

%Gia thn eyresh tou bathmou tou mhkous asynexeiwn
b4a=mhos_asynexeiwn;
if (b4a<1)
    y4a=6;
elseif (b4a>=1)&&(b4a<3)
    y4a=4;
elseif (b4a>=3)&&(b4a<10)
    y4a=2;
elseif (b4a>=10)&&(b4a<20)
    y4a=1;
elseif (b4a>20)
    y4a=0;
end
%
%b. Anoigma asynexeiwn
fprintf('***** \n')
fprintf ('b. Εύρεση του βαθμού με βάση το άνοιγμα των ασυνεχειών \n ')
m3i=input('Υπάρχει άνοιγμα ασυνεχειών; Y/N?','s');
while m3i=='Y'
    break
end
while m3i=='N'
    y4b=6;
end
anoigma_asynexeiwn=input('Εισάγετε το άνοιγμα των ασυνεχειών σε *mm*: ');

%Gia thn eyresh tou bathmou tou anoigmatos twn asynexeiwn
b4b=anoigma_asynexeiwn;
if (b4b<0.1)
    y4b=5;
elseif (b4b>=0.1)&&(b4b<1)
    y4b=4;
elseif (b4b>=1)&&(b4b<5)
    y4b=1;
elseif (b4b>5)
    y4b=0;
end
%
%c. Traxythta twn toixwmatwn
fprintf('***** \n')
fprintf ('c. Εύρεση βαθμού με βάση τη τραχύτητα των τοιχωμάτων \n ')
fprintf ('**Επιλέξτε ανάμεσα σε: Πολύ τραχειά, Τραχειά, Ελαφρώς τραχειά, Λεία, Επίπεδα-
Ολισθηρά \n')
traxythta_toixwmatwn=input('Εισάγετε την τραχύτητα των τοιχωμάτων:', 's');

```

```

%Euresh bathmou ths traxythtas twm toixwmatwn
switch traxythta_toixwmatwn
    case {'Πολύ τραχειά'}
        y4c=6;
    case {'Τραχειά'}
        y4c=5;
    case {'Ελαφρώς τραχειά'}
        y4c=3;
    case {'Λεία'}
        y4c=1;
    case {'Επίπεδα-Ολισθηρά'}
        y4c=0;
end
%d. Ylika plhrwshs
fprintf('*****\n')
fprintf('\n d. Εύρεση βαθμού με βάση τα υλικά πλήρωσης. \n')
fprintf('*Οι κατηγορίες είναι: Δεν υπάρχουν, Σκληρά (<5mm), Σκληρά(>5mm), Μαλακά(<5mm),
Μαλακά(>5mm) \n')
fprintf('***Επιλέξτε ανάμεσα σε: (Δεν υπάρχουν, Σκληρά, Μαλακά). \n')
ylika_plhrwshs=input('Εισάγετε το είδος των υλικών πλήρωσης:', 's');
%Euresh bathmou ths traxythtas twm toixwmatwn
switch ylika_plhrwshs
    case {'Δεν υπάρχουν'}
        y4d=6;
    case {'Σκληρά'}
        fprintf('Υπενθυμίζεται ότι το άνοιγμα των ασυνεχειών σε *mm* είναι: %4.2f \n ',
(b4b))
        while (b4b<5)
            y4d=4;
            break
        end
        while (b4b>5)
            y4d=2;
            break
        end
    case {'Μαλακά'}
        while (b4b<5)
            y4d=2;
            break
        end
        while (b4b>5)
            y4d=0;
            break
        end
    end %telos switch y4d
end %telos case switch ylika_plhrwshs
%
%e. Aposarthrws
%
fprintf('***** \n')
fprintf('\n d. Εύρεση βαθμού με βάση το είδος της αποσάρθρωσης. \n ')
fprintf('***Επιλέξτε ανάμεσα σε: 1)Μη αποσάρθρωμένες, 2)Ελαφρώς αποσάρθρωμένες, \n
3)Μέτρια αποσάρθρωμένες, 4)Πολύ αποσάρθρωμένες και Αποσυντεθειμένες \n')
aposarthrws=input('Εισάγετε το είδος της αποσάρθρωσης ή τον αντίστοιχο
αριθμό(1,2,3,4,5): ', 's');
fprintf('\n')
%Euresh bathmou ths traxythtas twm toixwmatwn

```

```

switch aposarthrws
  case {'Μη αποσαρθρωμένα', '1'}
    y4e=6;
  case {'Ελαφρώς αποσαρθρωμένες', '2'}
    y4e=5;
  case {'Μέτρια αποσαρθρωμένες', '3'}
    y4e=3;
  case {'Πολύ αποσαρθρωμένες', '4'}
    y4e=1;
  case {'Αποσυντεθιμένες', '5'}
    y4e=0;
end %telos switch-bathmos_aposarthrws
end %telos switch-katastash diaklasewn
%
%
%TELOS antoxh sympagous petromatos
%
%Υπολογισμος του bathμου ths 5hs parametrou
%5. Υπογειο νερο
fprintf('***** \n')
fprintf('\n 5. Υπολογισμός του βαθμού του υπόγειου νερού \n \n')
fprintf('Οι περιπτώσεις είναι: \n 1)Εισροή για 10 μέτρα μήκος σήραγγας, \n 2)Λόγος
πίεσης νερού των διακλάσεων ως προς τη μέγιστη κύρια ορθή τάση, \n 3) Γενικές συνθήκες (a-
Εντελώς στεγνό, b-Ελαφρά υγρό, c-Υγρό, d-Στάγδην, e-Ροή νερού)\n')
yproperiptwseis=input('Με ποια περίπτωση πρόκειται να υπολογισθεί ο βαθμός του υπογείου
νερού; \n Επιλέξτε ανάμεσα σε (1,2,3): ', 's');
switch yproperiptwseis
  case '1'
    fprintf('Υπολογίσθηκε ο βαθμός του υπόγειου νερού με τη περίπτωση: \n "Εισροή
για 10 μέτρα μήκος σήραγγας". \n')
    fprintf('Σε περίπτωση που το μήκος της σήραγγας δεν είναι 10 μέτρα, γίνεται
αναγωγή. \n')
    eisroh2_bathmos=input('\n Αν δεν υπάρχει εισροή για 10 μέτρα μήκος σήραγγας
πληκτρολογήστε 1)*Καμία* αλλιώς 2)*Υπάρχει*: \n', 's');
    switch eisroh2_bathmos
      case {'Καμία', '1'}
        y5=15;
      case {'Υπάρχει', '2'}
        fprintf('Το πρόγραμμα θα αναλύσει περιπτώσεις όσον αφορά τις μονάδες που
\n θα δωθούν, για την εύρεση του βαθμού. \n')
        eisroh=input('Εισάγετε τη παροχή του νερού σε *l/min*: ');

        mhkossyr=input(' \n Εισάγετε το μήκος της σήραγγας σε *m*:');
    while mhkossyr==10
      fprintf('Δεν χρειάζεται να γίνει αναγωγή.')
      eisroh2=eisroh;
      fprintf('Η εισροή είναι ίδια: ', (m5i))
      break
    end
  while mhkossyr~=10
    fprintf('Το μήκος της σήραγγας είναι: %5.3f \n', (mhkossyr))
    fprintf('Χρειάζεται να γίνει αναγωγή. \n')
    eisroh2=((10)/(mhkossyr))*(eisroh);
    fprintf('Οπότε η νέα εισροή για 10 m μήκος σήραγγας είναι: %6.2f ', (eisroh2))
  break
end

```

```

%Euresh bathmou gia 'Eisroh gia 10m mhkos syraggas'
if (eisroh2<10)
    y5=10;
    y5i=0;
    y5ii=0;

elseif ((eisroh2)>=10)&((eisroh2)<25)
    y5=7;
    y5i=0;
    y5ii=0;

elseif ((eisroh2)>=25)&((eisroh2)<125)
    y5=4;
    y5i=0;
    y5ii=0;

elseif ((eisroh2)>=125)
    y5=0;
    y5i=0;
    y5ii=0;
end %telos if
end %telos switch eisroh2_bathmos
case '2'
    fprintf ('0 βαθμός της παραμέτρου του υπόγειου νερού θα προσδιορισθεί από την
υποπερίπτωση \n *Λόγος πίεσης νερού των διακλάσεων προς τη μέγιστη κύρια ορθή τάση*')
    logos_pieshs=input('Εισάγετε τον λόγο: ');
    if logos_pieshs==0
        y5i=15;
        y5=0;
        y5ii=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5i)
    elseif logos_pieshs<0.1
        y5i=10;
        y5=0;
        y5ii=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5i)
    elseif (logos_pieshs>=0.1)&(logos_pieshs<0.2)
        y5i=7;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5i)
    elseif (logos_pieshs>=0.2)&(logos_pieshs<0.5)
        y5i=4;
        y5=0;
        y5ii=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5i)
    elseif (logos_pieshs>=0.5)
        y5i=0;
        y5=0;
        y5ii=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5i)
    end
case '3'
    fprintf ('0 βαθμός της παραμέτρου του υπόγειου νερού θα προσδιορισθεί από την
υποπερίπτωση *Γενικές συνθήκες*')
    fprintf('Επιλέξτε ανάμεσα σε: 1)Εντελώς στεγνό, 2)Ελαφρά υγρό, 3)Υγρό, 4)Στάγδην,
5)Ροή νερού')

```

```

genikes_synthikes=input('Εισάγετε το είδος των γενικών συνθηκών:(1,2,3,4,5)
','s');
switch genikes_synthikes
    case {'Εντελώς στεγνό','1'}
        y5ii=15;
        y5=0;
        y5i=0;
    case {'Ελαφρά υγρό','2'}
        y5ii=10;
    case {'Υγρό','3'}
        y5ii=7;
        y5=0;
        y5i=0;
    case {'Στάγδην','4'}
        y5ii=4;
        y5=0;
        y5i=0;
    case {'Ροή νερού','5'}
        y5ii=0;
        y5=0;
        y5i=0;
end
end
%
%=====TELOS
%
%Prosanatolismos, parataksh
%Υπολογισμος βαθμου απο τον Pinaka 4-IVb
%Epirroh tou prosanatolismou twn diaklasewn sta yogeia erga
fprintf('***** \n')
erwthsh_pinakes=input('Θέλετε να βρεθεί ο βαθμός με βάση τον προσανατολισμό και την κλίση
των διακλάσεων με τον i)Πίνακα 4-IVβ ή με τον ii)Πίνακα 4-III(συνέχεια); : ','s');
switch erwthsh_pinakes
    case {'i'} %Πίνακας 4-IVβ
        fprintf('Οι 3 περιπτώσεις του προσανατολισμού της παράταξης είναι: \n 1)Παράταξη κάθετη
στον άξονα της σήραγγας, \n 2) Παράταξη παράλληλη στον άξονα της σήραγγας και \n 3)
Ανεξάρτητα από την παράταξη')
        prosanatolismos_paratajhs=input(' \n Εισάγετε τον προσανατολισμό της παράταξης
επιλέγοντας ανάμεσα στα (1,2,3): ','s');
        switch prosanatolismos_paratajhs
            case {'1'}
                fprintf ('Θα βρεθεί ο βαθμός με τη 1η περίπτωση που είναι: \n          *Παράταξη
κάθετη στον άξονα της σήραγγας* \n')
                fprintf ('(Επιλέξτε ανάμεσα σε:  1)Διάνοιξη σύμφωνα με την κλίση και 2)Διάνοιξη
αντίθετα με την κλίση) \n')
                prosanatolismos_dianoijhs=input('\n Εισάγετε τον προσανατολισμό της διάνοιξης:
*1* h *2* : \n','s');
                switch prosanatolismos_dianoijhs
                    case '1'
                        gwnia=input ('Πληκτρολογείστε τη γωνία της τριβής σε μοίρες: ');
                        if (gwnia>=45)&(gwnia<90)
                            y6=0;
                            y6i=0;
                            fprintf('\n Ο βαθμός με βάση την επιρροή του προσανατολισμού των
διακλάσεων είναι: %5.0f\n',y6)
                        elseif (gwnia>=20)&(gwnia<45)

```

```

        y6=-2;
        y6i=0;
    else
        disp(['Άγνωστη μεταβλητή: ' gwnia])
    end
    case '2'
        gwnia=input ('Πληκτρολογείστε τη γωνία τριβής σε μοίρες: ');
        if (gwnia>=45)&(gwnia<90)
            y6=-5;
            y6i=0;
        elseif (gwnia>=20)&(gwnia<45)
            y6=-10;
            y6i=0;
        else
            disp(['Άγνωστη μεταβλητή: ' gwnia])
        end
    end %telos tou switch prosanatolismos dianoijs
    case {'2'}
        fprintf ('Θα βρεθεί ο βαθμός με τη 2η περίπτωση που είναι: \n      *Παράταξη
παράλληλη στον άξονα της σήραγγας* \n')
        gwnia=input ('Πληκτρολογείστε τη γωνία τριβής σε μοίρες: ');
        while (gwnia>=45)&(gwnia<90)
            y6=-12;
            y6i=0;
            break
        end
        while (gwnia>=20)&(gwnia<45)
            y6=-5;
            y6i=0;
            break
        end
    end

    case {'3'}
        fprintf ('Θα βρεθεί ο βαθμός με τη 3η περίπτωση που είναι: \n
*Ανεξάρτητα από την παράταξη* \n')
        fprintf('Πρέπει η γωνία που θα εισάγετε να είναι μεταξύ 0 και 20 μοιρών. \n');
        gwnia=input ('Εισάγετε τη γωνία σε μοίρες: ');
        if (gwnia>=0)&(gwnia<20)
            y6=-10;
            y6i=0;
        else
            disp (['Πραγματοποιήστε έλεγχο των δεδομένων και ξανατρέξτε τον κώδικα.
- Γωνία εκτός του διαστήματος==>' gwnia])
        end
    end

end
    case {'ii'}          %Πίνακας 4-III(συν.)
    %Euresh vathmou me vash ton prosanatolismo twn diaklasewn apo ton Pinaka
    %*4-III (synexeia)*
    %B. Prosarmogh me vash ton prosanatolismo twn diaklasewn
    fprintf ('Έργα: 1)Σήραγγα, 2)Θεμελιώσεις , 3)Πρανή')
    eidos_ergou=input('Εισάγετε το είδος του έργου: ','s');
    switch eidos_ergou
        case {'1','Σήραγγα'}
            y6=0;

```

```

%dieuthinsh kai klish diaklasewn
fprintf ('Επιλέξτε ανάμεσα σε: i)Πολύ ευνοϊκή, ii)Ευνοϊκή, iii)Μέτρια,
iv)Δυσμενής και v)Πολύ δυσμενής.')
dieuthinsh_klish_diakl=input('Το είδος της διεύθυνσης και κλίσης των διακλάσεων,
επιλέγοντας ανάμεσα σε *(i-v)* : ');
if dieuthinsh_klish_diakl=='i'
    y6i=0;
elseif dieuthinsh_klish_diakl=='ii'
    y6i=-2;
elseif dieuthinsh_klish_diakl=='iii'
    y6i=-5;
elseif dieuthinsh_klish_diakl=='iv'
    y6i=-10;
elseif dieuthinsh_klish_diakl=='v'
    y6i=-12;
else
    disp(['Πραγματοποιήστε έλεγχο των δεδομένων και ξανατρέξτε τον κώδικα. - Το
δεδομένο δεν μπορεί να διαβαστεί==>' dieuthinsh_klish_diakl])
end %telos if
case {'2', 'Θεμελιώσεις'}
    y6=0;
%dieuthinsh kai klish diaklasewn
fprintf ('Επιλέξτε ανάμεσα σε: i)Πολύ ευνοϊκή, ii)Ευνοϊκή, iii)Μέτρια,
iv)Δυσμενής και v)Πολύ δυσμενής.')
dieuthinsh_klish_diakl=input('Το είδος της διεύθυνσης και κλίσης των διακλάσεων,
επιλέγοντας ανάμεσα σε *(i-v)* ή (Πολύ ευνοϊκή, Ευνοϊκή, Μέτρια, Δυσμενής, Πολύ
δυσμενής)*
: ', 's');
switch dieuthinsh_klish_diakl
    case {'i'}
        y6i=0;
    case {'ii'}
        y6i=-2;
    case {'iii'}
        y6i=-7;
    case {'iv'}
        y6i=-15;
    case {'v'}
        y6i=-25;
    otherwise
        disp(['Πραγματοποιήστε έλεγχο των δεδομένων και ξανατρέξτε τον κώδικα.
- Το δεδομένο δεν μπορεί να διαβαστεί==>' dieuthinsh_klish_diakl])
end %telos switch
case {'3', 'Πρανή'}
    y6=0;
%dieuthinsh kai klish diaklasewn
fprintf ('Επιλέξτε ανάμεσα σε: i)Πολύ ευνοϊκή, ii)Ευνοϊκή, iii)Μέτρια,
iv)Δυσμενής και v)Πολύ δυσμενής.')
dieuthinsh_klish_diakl=input('Το είδος της διεύθυνσης και κλίσης των διακλάσεων
επιλέγοντας ανάμεσα σε *(i-v)* : ', 's');
if dieuthinsh_klish_diakl=='i'
    y6i=0;
elseif dieuthinsh_klish_diakl=='ii'
    y6i=-5;
elseif dieuthinsh_klish_diakl=='iii'
    y6i=-25;
elseif dieuthinsh_klish_diakl=='iv'

```



```

        y6i=-50;
    elseif dieuthinsh_klish_diakl=='v'
        y6i=NaN;
    end %telos if
end %telos switch_eidos_ergou
end %telos swtch_erwthsh_pinakes
%
%=====TELOS
%
%Pinakas 4-III( Synexeia)
%G. Tajinomhsh tou vraxou kai vathmologia tou
fprintf('***** \n')
fprintf('Σε συνέχεια του Πίνακα 4-III(συν.) θα ταξινομηθεί ο βράχος με βάση το άθροισμα
των βαθμών που συγκεντρώθηκαν. \n')
athroisma_vathmwn_Rmr=(y+y2+y3+y4f+y4e+y4a+y4b+y4c+y4d+y5+y5i+y5ii+y6+y6i);
%%fprintf('Άρα το σύνολο των βαθμών είναι: %7.0f \n',(athroisma_vathmwn_Rmr))
B7=athroisma_vathmwn_Rmr;
if (B7<=100)&(B7>81)
    % y7={'h kat einai',I};
    %string(y7)
    %kat=char(y7);
    y7='II';
    kat=char(y7);
elseif (B7<=81)&(B7>61)
    y7='II';
    kat=char(y7);
elseif (B7<=60)&(B7>41)
    y7='III';
    kat=char(y7);
elseif (B7<=40)&(B7>21)
    y7='IV';
    kat=char(y7);
elseif (B7<21)
    y7='V';
    kat=char(y7);
end
fprintf('***** \n')
erwthsh_D=input('Θέλετε να εκτυπωθεί η τεχνική σημασία της ταξινόμησης Y/N?: ','s');
switch erwthsh_D
    case {'Y'}
        n=1;
        for i=1:n
            switch y7
                case 'I'
                    % fprintf('Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 20 χρόνια για άνοιγμα 15m
\n')
                    % fprintf('Συνοχή του βράχου σε KPa: >400 \n')
                    % fprintf('Γωνία τριβής του βράχου: >45 \n', char(176))
                case 'II'
                    % fprintf('Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 12 μήνες για άνοιγμα 10m
\n')
                    % % fprintf('Συνοχή του βράχου σε KPa: 300-400 \n')
                    % fprintf('Γωνία τριβής του βράχου: 35-45 \n', char(176))
                case 'III'
                    % fprintf('Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 1 εβδομάδα για άνοιγμα 5m
\n')

```

```

%      fprintf('Συνοχή του βράχου σε kPa: 200-300 \n')
%      fprintf('Γωνία τριβής του βράχου: 25-35 \n', char(176))
    case 'IV'
%      fprintf('Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 10 ώρες για άνοιγμα 2,5m
\n')
%      fprintf('Συνοχή του βράχου σε kPa: 100-200 \n')
%      fprintf('Γωνία τριβής του βράχου: 15-25 \n', char(176))
    case 'V'
%      fprintf('Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 30 λεπτά για άνοιγμα 1m
\n')
%      fprintf('Συνοχή του βράχου σε kPa: <100 \n')
%      fprintf('Γωνία τριβής του βράχου: <15 \n', char(176))
    end
    end
    case {'N'}
end
fprintf('***** \n')
    fprintf('Εύρεση της κατακόρυφης τάσης σν(kPa) στην οροφή της σήραγγας και του μέτρου
ελαστικότητας E(GPa) \n')
    %athroisma_vathmwn_Rmr==vathmos;
    %vathmos=input('Επιβεβαιώστε το RMR: ');
    if (athroisma_vathmwn_Rmr)>50
        gr=input('Εισάγετε το ειδικό βάρος σε *kN/m^3*: \n');
        b=input('Εισάγετε το πλάτος της σήραγγας σε *m*: \n');
        format shortg
        svv=(((100-athroisma_vathmwn_Rmr)/100).*(gr).*(b));

        E1=(2.*athroisma_vathmwn_Rmr)-100;

    elseif (athroisma_vathmwn_Rmr)<50
        %fprintf('Κατά Serafeim και Pereira ο τύπος για το μέτρο ελαστικότητας E, αλλάζει για
RMR<50 \n')
        gr=input('\n Εισάγετε το ειδικό βάρος σε *kN/m^3*: ');
        b=input('\n Εισάγετε το πλάτος της σήραγγας σε *m*: ');
        format shortg
        svv=((100-athroisma_vathmwn_Rmr)/100).*gr.*b;

        E1=(10.^((athroisma_vathmwn_Rmr-10)/40));

    end
    fprintf('***** \n')
    %Periptwseis systhmatwn prodwrinhs yposthrijhs gia avatheis shragges
%diametrou 5-12m ,Bieniawski 1974
    fprintf('\n Περιπτώσεις συστημάτων προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες διαμέτρου
5-12m (Bieniawski 1974) από Πίνακα 4-V \n')
    m8=input('\n Το πρόγραμμα θα εκτυπώσει τον προτεινόμενο τρόπο μέτρων υποστήριξης ή/και
την εμπειρική πρόταση για τον τρόπο διάνοιξης με τα μέτρα υποστήριξης, που αναφέρεται σε
σήραγγα πεταλοειδούς διατομής πλάτους 10m με τη κατακόρυφη γεωστατική τάση να μην ξεπερνά
τα 25MPa, \n Αρχικά, θέλετε να εκτυπωθεί πρόταση συστήματος προσωρινής υποστήριξης για
αβαθή σήραγγα διαμέτρου 5-12m; Y/N?','s');

        % tropoi=[
%      'Κυρίως ηλώσεις(κοχλιώσεις):  ';
%      'Κυρίως εκτοξευμένο σκυρόδεμα:  ';
%      'Κυρίως χαλύβδινα πλαίσια:    '];

    switch m8
        case {'Y'}

```

```

fprintf('Η επιλογή του συστήματος προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες
διαμέτρου 5-12m θα γίνει με βάση τη κατηγορία βράχου που έχει προκύψει. \n')
fprintf('\n Τα εναλλακτικά συστήματα υποστήριξης σε γεωτεχνικά έργα με συμβατικά
μέσα, χωρίζονται ανάλογα με τη κατηγορία του βράχου σε: Κυρίως ηλώσεις(κοχλιώσεις), Κυρίως
εκτοξευμένο σκυρόδεμα και Κυρίως χαλύβδινα πλαίσια \n')
switch y7
case {'I'}
    %fprintf('Και για τους 3 τρόπους προσωρινής υποστήριξης, δεν χρειάζεται
γενικά υποστήριξη. \n')
case {'II'}
    %metra=[
    %   'Ηλώσεις με αραίωση 1,5-2m και -κατά περίπτωση- πλέγμα στην οροφή';
    %   '50mm στην οροφή';
    %   'Αντιοικονομικά';
    for i=1:3
        % disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),metra(i,:)))
    end
case {'III'}
    %tropoi=[
    %   'Κυρίως ηλώσεις(κοχλιώσεις):';
    %   'Κυρίως εκτοξευμένο σκυρόδεμα: ';
    %   'Κυρίως χαλύβδινα πλαίσια:  '];
    %metra=[
    %   'Ηλώσεις με αραίωση 1,0-1,5m, πλέγμα και 30mm εκτοξευμένο σκυρόδεμα
στην οροφή(όπου χρειάζεται)';
    %   '100mm στην οροφή και 50mm στις πλευρές-κατά περίπτωση πλέγμα και
ηλώσεις όπου χρειάζεται';
    %   'Ελαφρά με αραίωση 1,5-2m
'];
    for i=1:3
        % disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),metra(i,:)))
    end
case {'IV'}
    %metra=[
    %   'Ηλώσεις με αραίωση 0.5-1m, πλέγμα και 30-50mm εκτοξευμένο
σκυρόδεμα στην οροφή και στις πλευρές';
    %   '150mm στην οροφή και 100mm στις πλευρές και πλέγμα και ηλώσεις,
3m μήκους με αραίωση 1.5m';
    %   'Μέσου τύπου, με αραίωση 0.7-1.5m και 50mm εκτοξευμένο ακυρόδεμα
στην οροφή
'];
    for i=1:3
        % disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),metra(i,:)))
    end
case {'V'}
    %metra=[
    %   'Δεν συνίσταται
';
    %   '200mm στην οροφή και 150mm στις πλευρές, πλέγμα, ηλώσεις και ελαφρά
πλαίσια';
    %   'Βαριά, με αραίωση 0.7m και ταχεία επένδυση με εκτοξευμένο σκυρόδεμα
πάχους 75mm'];
    for i=1:3
        % disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),metra(i,:)))
    end
end
case {'N'}

```

```

disp(['Το σύστημα θα μεταταβεί στην επόμενη ερώτηση για τη μόνιμη υποστήριξη
σήραγγας πεταλοειδούς διατομής'])
otherwise
disp(['Εισάγετε μια παράμετρο(*Y* ή *N*) που μπορεί να διαβάσει ο κώδικας.
Παράμετρος που δε μπορεί να διαβαστεί==>', m8])
end
fprintf('*****')
%Periptwseis empeirikhs protashs Beniawski gia ton tropo dianoijs kai gia
%th monimh yposthrijh shraggas petaloeidous diatomhs platus 10m kai
%katakoryfh gewstatikh tash oxh megalyterh apo 25MPa(<=25MPa). H kataskeyh
%ths ginetai me th methodo diatrshs-anatinajhs.
fprintf ('\n Περιπτώσεις εμπειρικής πρότασης Bieniawski(1979) για τον τρόπο εκσκαφής και
για τη μόνιμη υποστήριξη σήραγγας πεταλοειδούς διατομής πλάτους 10m με κατακόρυφη
γεωστατική τάση όχι μεγαλύτερη από 25MPa(<=25MPa), Πίνακα 4-VI \n')
m9=input('\n Θέλετε να εκτυπωθεί η εμπειρική πρόταση Bieniawski(1979) ; (Y/N)?', 's');
switch m9
case {'N'}
disp('**ο σύστημα θα μεταταβεί στην επόμενη ερώτηση')
case {'Y'}
%switch B7
%fprintf('\n Ακολουθεί ο τρόπος εκσκαφής \n ')
%case {'I'}
% sprintf('Ο δείκτης RMR είναι %6.0f και ανήκει στη κατηγορία
% s.',athroisma_vathmwn_Rmr,'y7')
% fprintf('Ο τρόπος εκσκαφής είναι: Ολομέτωπη εκσκαφή. Προώθηση με βήματα 3m.')
% case {'II'}
% sprintf('Ο δείκτης RMR είναι %6.0f και ανήκει στη κατηγορία
% s.',athroisma_vathmwn_Rmr,'y7')
% fprintf('Ο τρόπος εκσκαφής είναι: Ολομέτωπη εκσκαφή. Προώθηση με βήματα 1-
1.5m Η οριστική υποστήριξη τοποθετείται σε απόσταση 20m από το μέτωπο.')
% case {'III'}
% sprintf('Ο δείκτης RMR είναι %6.0f και ανήκει στη κατηγορία
% s.',athroisma_vathmwn_Rmr,'y7')
% fprintf('Ο τρόπος εκσκαφής είναι: Τμηματική εκσκαφή. Προώθηση μετώπου και
βαθμίδας με βήματα 1.5-3m. Προσωρινή υποστήριξη αμέσως μετά την ανατίναξη. Η οριστική
υποστήριξη τοποθετείται σε απόσταση 10m από το μέτωπο.')
% case {'IV'}
% sprintf('Ο δείκτης RMR είναι %6.0f και ανήκει στη κατηγορία
% s.',athroisma_vathmwn_Rmr,'y7')
% fprintf('Ο τρόπος εκσκαφής είναι: Τμηματική εκσκαφή σε 2 φάσεις. 1η φάση:
Προώθηση με βήματα 1-1.5m. Τοποθέτηση της υποστήριξης ταυτόχρονα με την εκσκαφή. Συμπλήρωση
της υποστήριξης 10m από το μέτωπο.')
% case {'V'}
% sprintf('Ο δείκτης RMR είναι %6.0f και ανήκει στη κατηγορία
% s.',athroisma_vathmwn_Rmr,'y7')
% fprintf('Ο τρόπος εκσκαφής είναι: Πολλαπλή προώθηση. Προώθηση 0.5-1.5m. Η
υποστήριξη τοποθετείται παράλληλα με τη διάνοιξη. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα όσο πιο γρήγορα
γίνεται.')

%fprintf ('\n Τα μέτρα μόνιμης υποστήριξης της σήραγγας. \n')
tropoi=[
'Αγκύρια διατομής 20mm πακτωμένα με τσιμεντένεμα: ';
'Εκτοξευμένο σκυρόδεμα: ';
'Χαλύβδινα πλαίσια: '];

end

```

```

fprintf('***** \n')
w1=input('Επιθυμείτε ο κώδικας να εκτυπώσει τα αποτελέσματα των εμπειρικών σχέσεων
(Hoek, Brown 1980), \n που συνδέουν τον δείκτη RMR με παραμέτρους αντοχής m,s , με βάση
είδη πετρωμάτων και τιμές της παραμέτρου mi σύμφωνα με τον Hoek (1990); (Ισχύει όταν δεν
υπάρχουν δεδομένα για αποτελέσματα τριαξονικών δοκιμών) \n (Y/N)? :','s');
switch w1
case {'Y'}
    fprintf('Το είδος πετρώματος μπορεί να είναι: \n 1)Δολομίτες, ασβεστόλιθοι,
μάρμαρα, \n 2)Πηλίτες, αργιλικοί σχιστόλιθοι, \n 3)Ψαμμίτες, χαλαζίτες, \n 4)Ανδεσίτες,
δολερίτες, διαβάσης, ρυόλιθοι, \n 5)Αμφιβολίτες, γάβροι, γνεύσιτοι, γρανίτες, νορίτες,
γρανοδιορίτες \n')
    miewthsh=input('Εισάγετε το είδος πετρώματος: ','s');
    switch miewthsh
    case {'1'}
        mi=7;
        % sprintf('Το %s είναι %6.0f','mi',mi)
        % fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
        m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
        s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
        % fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
        % fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
        ma=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28).*mi));
        sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));
        % fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
    case {'2'}
        mi=10;
        % sprintf('Το %s είναι %6.0f','mi',mi)
        % fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
        m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
        s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
        % fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
        % fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
        ma=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28).*mi));
        sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));
        % fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
    case {'3'}
        mi=15;
        % sprintf('Το %s είναι %6.0f','mi',mi)
        % fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
        m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
        s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
        % fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
        % fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
        ma=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28).*mi));
        sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));
        % fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
    case {'4'}
        mi=17;
        % sprintf('Το %s είναι %6.0f','mi',mi)
        % fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')

```

```

m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
% fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
% fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
ma=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28)).*mi));
sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));
%fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
    case {'5'}
        mi=25;
        % sprintf('Το %s είναι %6.0f', 'mi',mi)
        % fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
        m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
        s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
        % fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
        % fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
        ma=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28)).*mi));
        sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));
        % fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
    end
    case{'N'}
        fprintf('***** \n')
        disp('**Τέλος κώδικα-Μετάβαση στα αποτελέσματα \n')
        fprintf('***** \n')
    end
    fprintf('***** \n')
    fprintf('*Αποτελέσματα* \n')
    fprintf('***** \n')
    switch Typos_antoxis
        case {'Is'} %1h periptwsh
            if b>=10
                y= 15;
                fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω του δείκτη αντοχής αιχμής (MPa) είναι:
=%8.2f\n',y)
            elseif (b>=4)&(b<10)
                y=12;
                fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω του δείκτη αντοχής αιχμής (MPa)
είναι: =%8.2f\n',y)
            elseif (b>=2)&(b<4)
                y=7;
                disp('')
                fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω του δείκτη αντοχής αιχμής (MPa)
είναι: =%8.2f\n',y)
            elseif (b>=1)&(b<2)
                y=4;
                fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω του δείκτη αντοχής αιχμής (MPa) είναι:
=%8.2f\n',y)
            else
                disp('Εφαρμόζεται η δοκιμή απλής θλίψης \n')
            end % telos if
            %Eisagwgh antoxhs se MPa
            case {'ocr'} %2h periptwsh
                if (b>250)

```

```

        y=15;
        fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω της αντοχής σε απλή θλίψη σcr (MPa)
είναι: =%8.2f\n',y)
        elseif (b>=100)&(b<250)
            y=12;
            fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω της αντοχής σε απλή θλίψη σcr (MPa)
είναι: =%8.2f\n',y)
            elseif (b>=50)&(b<100)
                y=7;
                fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω της αντοχής σε απλή θλίψη σcr (MPa)
είναι: =%8.2f\n',y)
                elseif (b>=25)&(b<50)
                    y=4;
                    fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω της αντοχής σε απλή θλίψη σcr (MPa)
είναι: =%8.2f\n',(y))
                    elseif (b>=5)&(b<25)
                        y=2;
                        fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω της αντοχής σε απλή θλίψη σcr (MPa)
είναι: =%8.2f\n',(y))
                        elseif (b>=1)&(b<5)
                            y=1;
                            fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω της αντοχής σε απλή θλίψη σcr (MPa)
είναι: =%8.2f\n',(y))
                            elseif b<1
                                y=0;
                                fprintf('Ο βαθμός που προσδιορίζεται μέσω της αντοχής σε απλή θλίψη σcr (MPa)
είναι: =%8.2f\n',(y))
                                end %telos if
        end
        fprintf('***** \n')
        %Υπολογισμος 2hs parametrou toy deikth RQD ws %
        switch pyrepilogh
            case {'i'}
                fprintf('Τα βραχώδη τεμάχια άρρηκτου πετρώματος που εισήχθησαν ως δεδομένα (σε
*cm*): \n')
                disp (p)
                %Το αρχείο synarthshs (function) krata tis times tou dianysmatos pou einai
                %megalyteres tou 10, ypologizei ton deikti rqd kathos kai ton bathmo tis
                %parametrou
                %Το programma tha aporripsei automata me thn eisodo twn timwn, ekeines pou
                %einai megalyteres tou 10
                p1=p>10);
                disp(['Το μήκος των τεμαχίων άρρηκτου πετρώματος που είναι μεγαλύτερο του 10 cm είναι:
',(num2str(p1))])
                k=sum(p1);
                fprintf ('\n Το άθροισμα του μήκους των επιμέρους τεμαχίων άρρηκτου πετρώματος (>10 cm)
είναι: %4.2f *cm* \t',(k))
                m=sum(p);
                fprintf (['\n Το ολικό μήκος του πυρήνα που διατρήθηκε είναι: %5.2f *cm* \n'],(m));
                rqd=((k./m)).*100;
                fprintf('\n Επομένως ο δείκτης RQD έχει τιμή %3.0f %% σε ποσοστό. \n',rqd )
                case {'ii'}
                    disp (p)
                    k=p;
                    fprintf ('\n Το συνολικό μήκος των πυρήνων είναι: %4.2f \t',(k))
                    % m=input('Εισάγετε το βάθος της γεώτρησης σε *cm*: ');

```

```

fprintf ('\n Το μήκος που διατρήθηκε σε *cm* είναι: %5.2f \n *cm*',(m));
rqd=((k./m).*100;
fprintf('\n Επομένως ο δείκτης RQD έχει τιμή %3.0f %% σε ποσοστό \n',rqd )
end %telos switch p

%Gia thn eyresh tou bathmou tis parametrou 2
b2=rqd;
if (b2>=90)&(b2<100)
    y2=20;
    fprintf('\n Ο βαθμός της παραμέτρου 2(RQD) είναι: %5.0f \n',y2)
elseif (b2>=75)&(b2<90)
    y2=17;
    fprintf('\n Ο βαθμός της παραμέτρου 2(RQD) είναι: %5.0f \n',y2)
elseif (b2>=50)&(b2<75)
    y2=13;
    fprintf('\n Ο βαθμός της παραμέτρου 2(RQD) είναι: %5.0f \n',y2)
elseif (b2>=25)&(b2<50)
    y2=8;
    fprintf(' \n Ο βαθμός της παραμέτρου 2(RQD) είναι: %5.0f \n',y2)
elseif (b2<25)
    y2=3;
    fprintf(' \n Ο βαθμός της παραμέτρου 2(RQD) είναι: %5.0f \n',y2)
end
%Euresh poiothtas tou petrwmatos
disp (' Βρέθηκε η ποιότητα του πετρώματος κατά Deere kai Miller(1966)==> ')
v1=y2;
if (v1>=0)&(v1<25)
    fprintf ('==>RQD της %% είναι *Πολύ κατακεραματισμένο πέτρωμα \n')
elseif (v1>=25)&(v1<50)
    fprintf ('==>To RQD της %% είναι *Κατακεραματισμένο πέτρωμα \n')
elseif (v1>=50)&(v1<75)
    fprintf ('==>To RQD της %% είναι *Μέτρο πέτρωμα \n')
elseif (v1>=75)&(v1<90)
    fprintf ('==>To RQD της %% είναι *Καλό πέτρωμα \n')
elseif(v1>=90)&(v1<100)
    fprintf ('==>To RQD της %% είναι *Άριστο πέτρωμα \n')
end
%
%=====TELOS antoxh sympagous petromatos
%Ypologismos 3hs parametrou ths apostashs twn asynexeiwn se *m*
fprintf('*****')
fprintf ('\n 3. Υπολογισμός της απόστασης μεταξύ των ασυνεχειών σε *m*. \n')
switch pyrepilogh
    case {'i'}
        pyr=numel(p);
        m1=(m/100);
        fprintf ('Το πλήθος των πυρήνων είναι: %4.0f \n', (pyr))
        apostasi_asynexeiwn=(m1/pyr);
        fprintf ('Όποτε η απόσταση μεταξύ των ασυνεχειών σε *m* είναι: %6.2f
\n',(apostasi_asynexeiwn))
    case {'ii'}
        m1=(m/100);
        fprintf ('Το πλήθος των πυρήνων είναι: %4.0f \n', (pyr))
        apostasi_asynexeiwn=(m1/pyr);
        fprintf ('Όποτε η απόσταση μεταξύ των ασυνεχειών σε *m* είναι: %6.2f
\n',(apostasi_asynexeiwn))

```



```

end %telos switch
%Gia thn eyresh tou bathmou tis parametrou 3
b3=apostasi_asynexeiwn;
if (b3>2)
    y3=20;
    fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 3(απόσταση ασυνεχειών) είναι: %5.0f \n',y3)
elseif (b3>=0.6)&(b3<2)
    y3=16;
    fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 3(απόσταση ασυνεχειών) είναι: %5.0f \n',y3)
elseif (b3>=0.2)&(b3<0.6)
    y3=10;
    fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 3(απόσταση ασυνεχειών) είναι: %5.0f \n',y3)
elseif (b3>=0.06)&(b3<0.2)
    y3=8;
    fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 3(απόσταση ασυνεχειών) είναι: %5.0f \n',y3)
elseif (b3<0.06)
    y3=5;
    fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 3(απόσταση ασυνεχειών) είναι: %5.0f \n',y3)
end
%=====TELOS antoxh sympagous petromatos
%Ypologismos tou bathmou ths 4hs parametrou &*****
%4. Katastash twn diaklasewn (Pinakas 4-IVa)
fprintf('***** \n \n')
disp(' 4. Κατάσταση των διακλάσεων (Πίνακας 4-IVa) \n')

switch katastash_diaklasewn_pinakas
    case {'1'}
        %pinakas 4-III
        fprintf('Κατάσταση των διακλάσεων με βάση τον Πίνακα 4-III: \n ')
        switch periptwsh
            case {'1'}
                y4f=30;
                fprintf('0 βαθμός της 1ης περίπτωσης είναι: %6.0f \n ',(y4f))
            case {'2'}
                y4f=25;
                fprintf('0 βαθμός της 1ης περίπτωσης είναι: %6.0f \n ',(y4f))
            case {'3'}
                y4f=20;
                fprintf('0 βαθμός της 1ης περίπτωσης είναι: %6.0f \n ',(y4f))
            case {'4'}
                y4f=10;
                fprintf('0 βαθμός της 1ης περίπτωσης είναι: %6.0f \n ',(y4f))
            case {'5'}
                y4f=0;
                fprintf('0 βαθμός της 1ης περίπτωσης είναι: %6.0f \n ',(y4f))
        end %switch periptwsh Pinaka 4-III
        y4a=0;
        y4b=0;
        y4c=0;
        y4d=0;
        y4e=0;
    case {'2'}
        y4f=0;
        fprintf('Το πρόβλημα επιλύθηκε με τη χρήση του Πίνακα 4-IVa \n')
%a. Mkhos twn asynexeiwn

```

```

fprintf (['\n Έγινε εύρεση βαθμού για τη κάθε παράμετρο των ασυνεχειών, σύμφωνα με τη
κατάσταση των διακλάσεων \n \n'])
fprintf ('a. Εύρεση βαθμού με βάση το μήκος των ασυνεχειών \n ')
%mhkos_asynexeiwn=m2;
fprintf ('Το μήκος των ασυνεχειών σε m είναι: %3.3f \n',(mhkos_asynexeiwn))
%fprintf('***** \n')

%Gia thn eyresh tou bathmou tou mhkous asynexeiwn
b4a=mhkos_asynexeiwn;
if (b4a<1)
    y4a=6;
    fprintf('\n Ο βαθμός του μήκους των ασυνεχειών είναι: %5.0f\n',(y4a))
elseif (b4a>=1)&&(b4a<3)
    y4a=4;
    fprintf('\n Ο βαθμός του μήκους των ασυνεχειών είναι: %5.0f\n',(y4a))
elseif (b4a>=3)&&(b4a<10)
    y4a=2;
    fprintf('\n Ο βαθμός του μήκους των ασυνεχειών είναι: %5.0f\n',(y4a))
elseif (b4a>=10)&&(b4a<20)
    y4a=1;
    fprintf('\n Ο βαθμός του μήκους των ασυνεχειών είναι: %5.0f\n',(y4a))
elseif (b4a>20)
    y4a=0;
    fprintf('\n Ο βαθμός του μήκους των ασυνεχειών είναι: %5.0f \n',(y4a))
end
%
%b. Anoigma asynexeiwn
fprintf('***** \n')
fprintf ('b. Εύρεση του βαθμού με βάση το άνοιγμα των ασυνεχειών \n ')
% m3i=input('Υπάρχει άνοιγμα ασυνεχειών; Y/N?','s');
while m3i=='Y'
    break
end
while m3i=='N'
    y4b=6;
    fprintf('\n Ο βαθμός του μήκους των ασυνεχειών είναι: %5.0f \n',(y4b))
end
% m3=anoigma_asynexeiwn;
fprintf ('Το άνοιγμα των ασυνεχειών σε *mm* είναι: %5.3f \n', (anoigma_asynexeiwn))
% m3=input ('Είναι το mhkos twn asynexeiwn se *mm*; Y/N; ','s');
% while m3=='Y'
%     m3=anoigma_asynexeiwn;
%     continue %perna o elegxos sthn epomenh epanalipsh****
% end
% while m3=='N'
%     units=input('Dwste tis monades metrshs gia to anoigma twn asynexeiwn (mesa se
apostrofous):','s');
%     switch units
%         case {'cm'}
%             m3=((anoigma_asynexeiwn)*10);
%             fprintf ('Το anoigma twn asynexeiwn apo cm se mm einai: %5.3f \n', (m3))
%         case {'m'}
%             m3=((anoigma_asynexeiwn)*(10^3));
%             fprintf ('Το anoigma twn asynexeiwn apo m se mm einai: %5.3f \n', (m3))
%         otherwise
%             m3=NaN;

```

```

    %   sprintf('Agnwstes monades')
% end %telos switch
%end %telos while

%Gia thn eyresh tou bathmou tou anoigmatos twn asynexeiwn
b4b=anoigma_asynexeiwn;
if (b4b<0.1)
    y4b=5;
    fprintf('\n O βαθμός του ανοίγματος των ασυνεχειών είναι: %5.0f \n', (y4b))
elseif (b4b>=0.1)&&(b4b<1)
    y4b=4;
    fprintf('\n O βαθμός του ανοίγματος των ασυνεχειών είναι: %5.0f \n', (y4b))
elseif (b4b>=1)&&(b4b<5)
    y4b=1;
    fprintf('\n O βαθμός του ανοίγματος των ασυνεχειών είναι: %5.0f \n', (y4b))
elseif (b4b>5)
    y4b=0;
    fprintf('\n O βαθμός του ανοίγματος των ασυνεχειών είναι: %5.0f \n', (y4b))
end
%
%c. Traxythta twn toixwmatwn
fprintf('***** \n')
fprintf('c. Εύρεση βαθμού με βάση τη τραχύτητα των τοιχωμάτων \n ')
%fprintf('***Επιλέξτε ανάμεσα σε: Πολύ τραχειά, Τραχειά, Ελαφρώς τραχειά, Λεία, Επίπεδα-
Ολισθηρά \n')
%traxythta_toixwmatwn=input('Εισάγετε την τραχύτητα των τοιχωμάτων σε απόστροφους:', 's');
%Euresh bathmou ths traxythtas twn toixwmatwn
switch traxythta_toixwmatwn
    case {'Πολύ τραχειά'}
        y4c=6;
        fprintf('\n O βαθμός της τραχύτητας των τοιχωμάτων είναι: %5.0f\n', (y4c))
    case {'Τραχειά'}
        y4c=5;
        fprintf('\n O βαθμός της τραχύτητας των τοιχωμάτων είναι: %5.0f\n', (y4c))
    case {'Ελαφρώς τραχειά'}
        y4c=3;
        fprintf('\n O βαθμός της τραχύτητας των τοιχωμάτων είναι: %5.0f\n', (y4c))
    case {'Λεία'}
        y4c=1;
        fprintf('\n O βαθμός της τραχύτητας των τοιχωμάτων είναι: %5.0f\n', (y4c))
    case {'Επίπεδα-Ολισθηρά'}
        y4c=0;
        fprintf('\n O βαθμός της τραχύτητας των τοιχωμάτων είναι: %5.0f\n', (y4c))
end
%d. Ylika plhrwshs
fprintf('*****')
fprintf('\n d. Εύρεση βαθμού με βάση τα υλικά πλήρωσης. \n')
fprintf('***Εγινε επιλογή ανάμεσα σε: Δεν υπάρχουν, Σκληρά (<5mm), Σκληρά(>5mm),
Μαλακά(<5mm), Μαλακά(>5mm) \n')
%fprintf('Πληκτρολογήστε το είδος (Δεν υπάρχουν, Σκληρά, Μαλακά) μέσα σε αποστροφους -
'- \n')
%ylika_plhrwshs=input('Εισάγετε το είδος των υλικών πλήρωσης:', 's');
%Euresh bathmou ths traxythtas twn toixwmatwn
switch ylika_plhrwshs
    case {'Δεν υπάρχουν'}
        y4d=6;

```

```

    fprintf('\n Ο βαθμός των υλικών πληρώσεως είναι: %5.0f\n', (y4d))
    case {'Σκληρά'}
    fprintf('Υπενθυμίζεται ότι το άνοιγμα των ασυνεχειών σε *mm* είναι: %4.2f \n ',
(b4b))
    while (b4b<5)
        y4d=4;
        fprintf('\n Ο βαθμός των υλικών πληρώσεως για Σκληρά (<5mm) είναι:
%5.0f\n', (y4d))
        break
    end
    while (b4b>5)
        y4d=2;
        fprintf('\n Ο βαθμός των υλικών πληρώσεως για Σκληρά (>5mm) είναι:
%5.0f\n', (y4d))
        break
    end
    case {'Μαλακά'}
    while (b4b<5)
        y4d=2;
        fprintf ('\n Ο βαθμός των υλικών πληρώσεως για Μαλακά (<5mm) είναι:
%5.0f\n', (y4d))
        break
    end
    while (b4b>5)
        y4d=0;
        fprintf ('\n Ο βαθμός των υλικών πληρώσεως για Μαλακά (>5mm) είναι:
%5.0f\n', (y4d))
        break
    end %telos switch y4d
end %telos case switch ylika_plhrwshs
%
%e. Aposarthrwh
%
fprintf('***** \n')
fprintf ('d. Εύρεση βαθμού με βάση το είδος της αποσάρθρωσης. \n ')
%fprintf ('***Επιλέξτε ανάμεσα σε: 1)Μη αποσαρθρωμένα, 2)Ελαφρώς αποσαρθρωμένες, \n
3)Μέτρια αποσαρθρωμένες, 4)Πολύ αποσαρθρωμένες και Αποσυντεθιμένες \n')
%aposarthrwh=input('Εισάγετε το είδος της αποσάρθρωσης ή τον αντίστοιχο
αριθμό(1,2,3,4,5): ', 's');
fprintf ('\n')
%Euresh bathmou ths traxythtas tw n toixwmatwn
switch aposarthrwh
    case {'Μη αποσαρθρωμένα', '1'}
        y4e=6;
        fprintf ('Ο βαθμός της αποσάρθρωσης των βαθμών πλήρωσης είναι: %5.0f \n', (y4e))
    case {'Ελαφρώς αποσαρθρωμένες', '2'}
        y4e=5;
        fprintf ('Ο βαθμός της αποσάρθρωσης των βαθμών πλήρωσης είναι: %5.0f \n', (y4e))
    case {'Μέτρια αποσαρθρωμένες', '3'}
        y4e=3;
        fprintf ('Ο βαθμός της αποσάρθρωσης των βαθμών πλήρωσης είναι: %5.0f \n', (y4e))
    case {'Πολύ αποσαρθρωμένες', '4'}
        y4e=1;
        fprintf ('Ο βαθμός της αποσάρθρωσης των βαθμών πλήρωσης είναι: %5.0f \n', (y4e))
    case {'Αποσυντεθιμένες', '5'}
        y4e=0;

```

```

        fprintf ('0 βαθμός της αποσάρθρωσης των βαθμών πλήρωσης είναι: %5.0f \n',(y4e))
    end %telos switch-bathmos_aposarthrwshs
end %telos switch-katastash diaklasewn
%
%Υπολογισμος του bathμου ths 5hs parametrou
%5. Υπογειο νερο
fprintf('***** \n')
fprintf ('5. Υπολογισμός του βαθμού του υπόγειου νερού \n \n')
%fprintf('Οι περιπτώσεις είναι: \n 1)Εισροή για 10 μέτρα μήκος σήραγγας, \n 2)Λόγος
πίεσης νερού των διακλάσεων ως προς τη μέγιστη κύρια ορθή τάση, \n 3) Γενικές συνθήκες (a-
Εντελώς στεγνό, b-Ελαφρά υγρό, c-Υγρό, d-Στάγδην, e-Ροή νερού)\n')
%yoperiptwseis=input('Με ποια περίπτωση πρόκειται να υπολογισθεί ο βαθμός του υπογείου
νερού; \n Επιλέξτε ανάμεσα σε (1,2,3): ','s');
switch yoperiptwseis
    case '1'
        fprintf('Υπολογίσθηκε ο βαθμός του υπόγειου νερού με τη περίπτωση: \n "Εισροή για
10 μέτρα μήκος σήραγγας". \n')
        %fprintf ('Σε περίπτωση που το μήκος της σήραγγας δεν είναι 10 μέτρα, γίνεται
αναγωγή. \n')
        %eisroh2_bathmos=input('\n Αν δεν υπάρχει εισροή για 10 μέτρα μήκος σήραγγας
πληκτρολογείστε *Καμία* αλλιώς *Υπάρχει*:\n','s');
        switch eisroh2_bathmos
            case {'Καμία','1'}
                y5=15;
                fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5)
            case {'Υπάρχει','2'}
                % fprintf ('To programma tha analysei periptwseis oso afora tis monades
που \n tha dwthoun, gia thn euresh tou bathμου. \n')
                fprintf ('Η εισροή του υπογείου νερού σε *l/min* είναι: %3.3f \n',(eisroh))
        while mhkossyr==10
            fprintf ('\n **Δεν χρειάστηκε να γίνει αναγωγή.')
            %eisroh2=m5i;
            fprintf ('Η εισροή είναι ίδια: ',(eisroh2))
            break
        end
        while mhkossyr~=10
            fprintf ('Το μήκος της σήραγγας είναι: %5.3f m. \n',(mhkossyr))
            fprintf ('\n **Χρειάστηκε να γίνει αναγωγή. \n')
            %eisroh2=((10)/(mhkossyr))*(eisroh);
            fprintf ('Οπότε η τελική εισροή για 10 m μήκος σήραγγας είναι: %6.2f \n',
(eisroh2))
            break
        end
        %Euresh bathμου gia 'Eisroh gia 10m mhkos syraggas'
        if (eisroh2<10)
            y5=10;
            y5i=0;
            y5ii=0;
            fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f \n',y5)
        elseif ((eisroh2)>=10)&((eisroh2)<25)
            y5=7;
            y5i=0;
            y5ii=0;
            fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5)
        elseif ((eisroh2)>=25)&((eisroh2)<125)
            y5=4;

```

```

        y5i=0;
        y5ii=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5)
    elseif ((eisroh2)>=125)
        y5=0;
        y5i=0;
        y5ii=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5)
    end %telos if
end %telos switch eisroh2_bathmos
case '2'
    fprintf ('0 βαθμός της παραμέτρου του υπόγειου νερού θα προσδιορισθεί από την
υποπερίπτωση \n *Λόγος πίεσης νερού των διακλάσεων προς τη μέγιστη κύρια ορθή τάση*')
    logos_pieshs=input('Εισάγετε τον λόγο: ');
    if logos_pieshs==0
        y5i=15;
        y5=0;
        y5ii=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5i)
    elseif logos_pieshs<0.1
        y5i=10;
        y5=0;
        y5ii=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5i)
    elseif (logos_pieshs>=0.1)&(logos_pieshs<0.2)
        y5i=7;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5i)
    elseif (logos_pieshs>=0.2)&(logos_pieshs<0.5)
        y5i=4;
        y5=0;
        y5ii=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5i)
    elseif (logos_pieshs>=0.5)
        y5i=0;
        y5=0;
        y5ii=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5i)
    end
case '3'
    fprintf ('0 βαθμός της παραμέτρου του υπόγειου νερού θα προσδιορισθεί από την
υποπερίπτωση *Γενικές συνθήκες*')
    fprintf('Επιλέξτε ανάμεσα σε: 1)Εντελώς στεγνό, 2)Ελαφρά υγρό, 3)Υγρό, 4)Στάγδην,
5)Ροή νερού')
    fprintf('Επιλέξτε την περίπτωση: %s',(genikes_synthikes))
    %genikes_synthikes=input('Εισάγετε το είδος των γενικών συνθηκών:(1,2,3,4,5)
','s');
    switch genikes_synthikes
        case {'Εντελώς στεγνό','1'}
            y5ii=15;
            y5=0;
            y5i=0;
            fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5ii)
        case {'Ελαφρά υγρό','2'}
            y5ii=10;
            fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5ii)
        case {'Υγρό','3'}

```

```

        y5ii=7;
        y5=0;
        y5i=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5ii)
    case {'Στάγδην','4'}
        y5ii=4;
        y5=0;
        y5i=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5ii)
    case {'Ροή νερού','5'}
        y5ii=0;
        y5=0;
        y5i=0;
        fprintf('\n 0 βαθμός της παραμέτρου 5(Υπόγειο νερό) είναι: %5.0f\n',y5ii)
    end
end
%
%=====TELOS
%
%Prosanatolismos, parataksh
fprintf('***** \n')
switch erwthsh_pinakes
    case {'i'} %Πίνακας 4-IVb
switch prosanatolismos_paratajhs
    case {'1'}
        switch prosanatolismos_dianoijhs
            case '1'
                if (gwnia>=45)&(gwnia<90)
                    y6=0;
                    y6i=0;
                    fprintf('\n 0 βαθμός με βάση την επιρροή του προσανατολισμού των
διακλάσεων με βάση την περίπτωση \n (*Παράταξη κάθετη στον άξονα της σήραγγας* - Διάνοιξη
σύμφωνα με την κλίση) είναι: %5.0f\n',y6)
                elseif (gwnia>=20)&(gwnia<45)
                    y6=-2;
                    y6i=0;
                    fprintf('\n 0 βαθμός με βάση την επιρροή του προσανατολισμού των
διακλάσεων με βάση την περίπτωση \n (*Παράταξη κάθετη στον άξονα της σήραγγας* - Διάνοιξη
σύμφωνα με την κλίση) είναι: %5.0f\n',y6)
                else
                    disp(['Άγνωστη μεταβλητή: ' gwnia])
                end
            case '2'
                if (gwnia>=45)&(gwnia<90)
                    y6=-5;
                    y6i=0;
                    fprintf('\n 0 βαθμός με βάση την επιρροή του προσανατολισμού των
διακλάσεων με βάση την περίπτωση \n (*Παράταξη κάθετη στον άξονα της σήραγγας* - Διάνοιξη
αντίθετα με την κλίση) είναι: %5.0f\n',y6)
                elseif (gwnia>=20)&(gwnia<45)
                    y6=-10;
                    y6i=0;
                    fprintf('\n 0 βαθμός με βάση την επιρροή του προσανατολισμού των
διακλάσεων με βάση την περίπτωση \n (*Παράταξη κάθετη στον άξονα της σήραγγας* - Διάνοιξη
αντίθετα με την κλίση) είναι: %5.0f\n',y6)

```

```

else
    disp(['Άγνωστη μεταβλητή: ' gwnia])
end
end %telos tou switch prosanatolismos dianoijs
case {'2'}
    while (gwnia>=45)&(gwnia<90)
        y6=-12;
        y6i=0;
        fprintf('\n Ο βαθμός με βάση την επιρροή του προσανατολισμού των
διακλάσεων με βάση την περίπτωση \n *Παράταξη παράλληλη στον άξονα της σήραγγας* είναι:
%5.0f\n',y6)

        break
    end
    while (gwnia>=20)&(gwnia<45)
        y6=-5;
        y6i=0;
        fprintf('\n Ο βαθμός με βάση την επιρροή του προσανατολισμού των
διακλάσεων με βάση την περίπτωση \n *Παράταξη παράλληλη στον άξονα της σήραγγας* είναι:
%5.0f\n',y6)

        break
    end
case {'3'}
    if (gwnia>=0)&(gwnia<20)
        y6=-10;
        y6i=0;
        fprintf('\n Ο βαθμός με βάση την επιρροή του προσανατολισμού των
διακλάσεων *Ανεξάρτητα από την παράταξη* είναι: %5.0f\n',y6)
    else
        disp (['Πραγματοποιήστε έλεγχο των δεδομένων και ξανατρέξτε τον κώδικα.
- Γωνία εκτός του διαστήματος=>' gwnia])
    end
end

case {'ii'} %Πίνακας 4-III
%Euresh vathmou me vash ton prosanatolismo tw n diaklasewn apo ton Pinaka
%*4-III (synexeia)*
%B. Prosarmogh me vash ton prosanatolismo tw n diaklasewn
fprintf ('Επιλέξτε ανάμεσα σε: Έργα: 1)Σήραγγα, 2)Θεμελιώσεις , 3)Πρανή')
%eidou_ergou=input('Εισάγετε το είδος του έργου: ','s');
switch eidou_ergou
case {'1','Σήραγγα'}
    y6=0;
    %dieuthinsh kai klish diaklasewn
    fprintf ('Επιλέξτε ανάμεσα σε: i)Πολύ ευνοϊκή, ii)Ευνοϊκή, iii)Μέτρια,
iv)Δυσμενής και v)Πολύ δυσμενής.')
    %dieuthinsh_klish_diakl=input('Το είδος της διεύθυνσης και κλίσης των διακλάσεων,
επιλέγοντας ανάμεσα σε *(i-v)* : ');
    if dieuthinsh_klish_diakl=='i'
        y6i=0;
        fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Πολύ ευνοϊκή* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
    elseif dieuthinsh_klish_diakl=='ii'
        y6i=-2;
        fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Ευνοϊκή* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
    elseif dieuthinsh_klish_diakl=='iii'

```



```

        y6i=-5;
        fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Μέτρια* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
    elseif dieuthinsh_klish_diakl=='iv'}
        y6i=-10;
        fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Δυσμενής* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
    elseif dieuthinsh_klish_diakl=='v'}
        y6i=-12;
        fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Πολύ δυσμενής* και
ο βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι:
%5.0f\n',y6i)
    else
        disp (['Πραγματοποιήστε έλεγχο των δεδομένων και ξανατρέξτε τον κώδικα. - Το
δεδομένο δεν μπορεί να διαβαστεί==>' dieuthinsh_klish_diakl])
        end %telos if
    case {'2','Θεμελιώσεις'}
        y6=0;
        %dieuthinsh kai klish diaklasewn
        fprintf ('Επιλέξτε ανάμεσα σε: i)Πολύ ευνοική, ii)Ευνοική, iii)Μέτρια,
iv)Δυσμενής και v)Πολύ δυσμενής.')
        %dieuthinsh_klish_diakl=input('Το είδος της διεύθυνσης και κλίσης των διακλάσεων,
επιλέγοντας ανάμεσα σε *(i-v)* ή (Πολύ ευνοική, Ευνοική, Μέτρια, Δυσμενής, Πολύ
δυσμενής)*
: ','s');
        switch dieuthinsh_klish_diakl
            case {'i'}
                y6i=0;
                fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Πολύ ευνοική* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
            case {'ii'}
                y6i=-2;
                fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Ευνοική* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
            case {'iii'}
                y6i=-7;
                fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Μέτρια* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
            case {'iv'}
                y6i=-15;
                fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Δυσμενής* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
            case {'v'}
                y6i=-25;
                fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Πολύ δυσμενής*
και ο βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι:
%5.0f\n',y6i)
        otherwise
            disp (['Πραγματοποιήστε έλεγχο των δεδομένων και ξανατρέξτε τον κώδικα.
- Το δεδομένο δεν μπορεί να διαβαστεί==>' dieuthinsh_klish_diakl])
            end %telos switch
    case {'3','Πρανή'}
        y6=0;
        %dieuthinsh kai klish diaklasewn
        %fprintf ('Επιλέξτε ανάμεσα σε: i)Πολύ ευνοική, ii)Ευνοική, iii)Μέτρια,
iv)Δυσμενής και v)Πολύ δυσμενής.')

```

```

    %dieuthinsh_klish_diakl=input('Το είδος της διεύθυνσης και κλίσης των διακλάσεων
επιλέγοντας ανάμεσα σε *(i-v)* : ','s');
    if dieuthinsh_klish_diakl=={'i'}
        y6i=0;
        fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Πολύ ευνοϊκή*
και ο βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι:
%5.0f\n',y6i)
    elseif dieuthinsh_klish_diakl=={'ii'}
        y6i=-5;
        fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Ευνοϊκή* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
    elseif dieuthinsh_klish_diakl=={'iii'}
        y6i=-25;
        fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Μέτρια* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
    elseif dieuthinsh_klish_diakl=={'iv'}
        y6i=-50;
        fprintf('\n Η διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Δυσμενής* και ο
βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα(4-III)* είναι: %5.0f\n',y6i)
    elseif dieuthinsh_klish_diakl=={'v'}
        y6i=NaN;
        fprintf('\n ΗΗ διεύθυνση και η κλίση των διακλάσεων είναι *Πολύ δυσμενής* και
*δεν* υπάρχει βαθμός με βάση τον προσανατολισμό των διακλάσεων, από *Πίνακα (4-III)* είναι:
%5.0f\n',y6i)
    end %telos if
end %telos switch_eidos_ergou
end %telos swtch_erwthsh_pinakes
%
%=====TELOS
%Pinakas 4-III( Synexeia)
%G. Tajinomhsh tou vraxou kai vathmologia tou
fprintf('***** \n')
fprintf ('Σε συνέχεια του Πίνακα 3 *ταξινομήθηκε* ο βράχος με βάση το άθροισμα των βαθμών
που συγκεντρώθηκαν. \n')
athroisma_vathmwn_Rmr=(y+y2+y3+y4f+y4e+y4a+y4b+y4c+y4d+y5+y5i+y5ii+y6+y6i);
fprintf ('\n Άρα το σύνολο των βαθμών είναι: %7.0f \n',(athroisma_vathmwn_Rmr))
%filename = "rnr.jpg";
%imshow(filename)
B7=athroisma_vathmwn_Rmr;
if (B7<=100)&(B7>81)
    % y7={'h kat einai',I};
    %string(y7)
    %kat=char(y7);
    y7='II';
    kat=char(y7);
    sprintf('Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος είναι η %s και ο βράχος
χαρακτηρίζεται ως *Πολύ καλός*', 'y7',y7)
elseif (B7<=81)&(B7>61)
    y7='II';
    kat=char(y7);
    sprintf('Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος είναι η %s και ο βράχος
χαρακτηρίζεται ως *Καλός*', 'y7',y7)
elseif (B7<=60)&(B7>41)
    y7='III';
    kat=char(y7);

```

```

    sprintf('Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος είναι η %s και ο βράχος
    χαρακτηρίζεται ως *Μέτριος*',y7)
    elseif (B7<=40)&(B7>21)
        y7='IV';
        kat=char(y7);
        sprintf('Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος είναι η %s και ο βράχος
    χαρακτηρίζεται ως *Φτωχός*', 'y7',y7)
    elseif (B7<21)
        y7='V';
        kat=char(y7);
        sprintf('Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος είναι η %s και ο βράχος
    χαρακτηρίζεται ως *Πολύ φτωχός*', 'y7',y7)
    end
    fprintf('***** \n')
    %erwthsh_D=input('Θέλετε να εκτυπωθεί η τεχνική σημασία της ταξινόμησης Y/N?: ','s');
    fprintf('\n Ακολουθεί η τεχνική σημασία της ταξινόμησης: \n')
    switch erwthsh_D
        case {'Y'}
            n=1;
            for i=1:n
                switch y7
                    case 'I'
                        fprintf ('Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 20 χρόνια για άνοιγμα 15m
    \n')
                        fprintf('Συνοχή του βράχου σε KPa: >400 \n')
                        fprintf ('Γωνία τριβής του βράχου (μοίρες): >45 \n', char(176))
                    case 'II'
                        fprintf ('Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 12 μήνες για άνοιγμα 10m \n')
                        fprintf('Συνοχή του βράχου σε KPa: 300-400 \n')
                        fprintf ('Γωνία τριβής του βράχου(μοίρες): 35-45 \n', char(176))
                    case 'III'
                        fprintf ('Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 1 εβδομάδα για άνοιγμα 5m
    \n')
                        fprintf('Συνοχή του βράχου σε KPa: 200-300 \n')
                        fprintf ('Γωνία τριβής του βράχου(μοίρες): 25-35 \n', char(176))
                    case 'IV'
                        fprintf ('Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 10 ώρες για άνοιγμα 2,5m \n')
                        fprintf('Συνοχή του βράχου σε KPa: 100-200 \n')
                        fprintf ('Γωνία τριβής του βράχου(μοίρες): 15-25 \n', char(176))
                    case 'V'
                        fprintf ('Μέσος χρόνος διατήρησης της εκσκαφής: 30 λεπτά για άνοιγμα 1m \n')
                        fprintf('Συνοχή του βράχου σε KPa: <100 \n')
                        fprintf ('Γωνία τριβής του βράχου(μοίρες): <15 \n', char(176))
                end
            end
        case {'N'}
    end
    fprintf('***** \n')
    fprintf ('\n Εύρεση της κατακόρυφης τάσης σν(kPa) στην οροφή της σήραγγας και του
    μέτρου ελαστικότητας E(GPa): \n')
    %vathmos=athroisma_vathmwn_Rmr;
    if (athroisma_vathmwn_Rmr)>50
        %gr=input('Εισάγετε το ειδικό βάρος σε *KN/m^3*. \n');
        %b=input('Εισάγετε το πλάτος της σήραγγας σε *m* . \n');
        format shortg
        %svv=((100-athroisma_vathmwn_Rmr)./100).*(gr).*(b));

```

```

fprintf ('\n Η κατακόρυφη τάση στην οροφή της σήραγγας είναι: %5.3f kN/m^2. \n',svv)
fprintf ('Εύρεση του μέτρου ελαστικότητας E: \n')
%E1=(2.*athroisma_vathmwn_Rmr)-100;
fprintf ('Το μέτρο ελαστικότητας E είναι: %6.3f GPa. \n',E1)
elseif (athroisma_vathmwn_Rmr)<50
fprintf('\n Κατά Serafeim και Pereira ο τύπος για το μέτρο ελαστικότητας E, αλλάζει
για RMR<50 \n')
%gr=input('Εισάγετε το ειδικό βάρος σε *kN/m^3*: \n');
%b=input('Εισάγετε το πλάτος της σήραγγας σε *m*: \n');
format shortg
%svv=((100-athroisma_vathmwn_Rmr)/100).*gr.*b;
fprintf ('\n Η κατακόρυφη τάση στην οροφή της σήραγγας είναι %5.2f *kN/m^2*. \n',svv)
fprintf ('Εύρεση του μέτρου ελαστικότητας E: \n')
%E1=(10.^((athroisma_vathmwn_Rmr-10)./40));
fprintf ('Το μέτρο ελαστικότητας E είναι %6.2f GPa. \n ',E1)
end
fprintf('***** \n')
%Periptwseis systhmatwn proswrinhs yposthrijhs gia avatheis shragges
%diametrou 5-12m ,Bieniawski 1974
fprintf('\n Περιπτώσεις συστημάτων προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες διαμέτρου
5-12m (Bieniawski 1974) \n')
%m8=input('\n Το πρόγραμμα θα εκτυπώσει τον προτεινόμενο τρόπο μέτρων υποστήριξης ή/και
την εμπειρική πρόταση για τον τρόπο διάνοιξης με τα μέτρα υποστήριξης, που αναφέρεται σε
σήραγγα πεταλοειδούς διατομής πλάτους 10m με τη κατακόρυφη γεωστατική τάση να μην ξεπερνά
τα 25MPa, \n Αρχικά, θέλετε να εκτυπωθεί πρόταση συστήματος προσωρινής υποστήριξης για
αβαθή σήραγγα διαμέτρου 5-12m; Y/N?', 's');
tropoi=[
'Κυρίως ηλώσεις(κοχλιώσεις): ';
'Κυρίως εκτοξευμένο σκυρόδεμα: ';
'Κυρίως χαλύβδινα πλαίσια: '];
switch m8
case {'Y'}
fprintf('\n Η επιλογή του συστήματος προσωρινής υποστήριξης για αβαθείς σήραγγες
διαμέτρου 5-12m *έγινε με βάση τη κατηγορία βράχου που έχει προκύψει. \n')
switch y7
case {'I'}
fprintf('Και για τους 3 τρόπους προσωρινής υποστήριξης, δεν χρειάζεται
γενικά υποστήριξη. \n')
case {'II'}
metra=[
'Ηλώσεις με αραίωση 1,5-2m και -κατά περίπτωση- πλέγμα στην οροφή';
'50mm στην οροφή';
'Αντιοικονομικά'];
for i=1:3
disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),metra(i,:)))
end
case {'III'}
tropoi=[
'Κυρίως ηλώσεις(κοχλιώσεις): ';
'Κυρίως εκτοξευμένο σκυρόδεμα: ';
'Κυρίως χαλύβδινα πλαίσια: '];
metra=[
'Ηλώσεις με αραίωση 1,0-1,5m, πλέγμα και 30mm εκτοξευμένο σκυρόδεμα
στην οροφή(όπου χρειάζεται)';
'100mm στην οροφή και 50mm στις πλευρές-κατά περίπτωση πλέγμα και
ηλώσεις όπου χρειάζεται'];

```

```

        'Ελαφρά με αραίωση 1,5-2m
    ];
        for i=1:3
            disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),metra(i,:)))
        end
        case {'IV'}
            metra=[
                'Ηλώσεις με αραίωση 0.5-1m, πλέγμα και 30-50mm εκτοξευμένο
σκυρόδεμα στην οροφή και στις πλευρές';
                '150mm στην οροφή και 100mm στις πλευρές και πλέγμα και ηλώσεις,
3m μήκους με αραίωση 1.5m      ';
                'Μέσου τύπου, με αραίωση 0.7-1.5m και 50mm εκτοξευμένο ακυρόδεμα
στην οροφή      '];
            for i=1:3
                disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),metra(i,:)))
            end
            case {'V'}
                metra=[
                    'Δεν συνίσταται
                    '200mm στην οροφή και 150mm στις πλευρές, πλέγμα, ηλώσεις και ελαφρά
πλαίσια      ';
                    'Βαριά, με αραίωση 0.7m και ταχεία επένδυση με εκτοξευμένο σκυρόδεμα
πάχους 75mm '];
                for i=1:3
                    disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),metra(i,:)))
                end
            end
            case {'N'}
                disp(['Το σύστημα θα μεταταβεί στην επόμενη ερώτηση για τη μόνιμη υποστήριξη
σήραγγας πεταλοειδούς διατομής'])
            otherwise
                disp(['Εισάγετε μια παράμετρο(*Y* ή *N*) που μπορεί να διαβάσει ο κώδικας.
Παράμετρος που δε μπορεί να διαβαστεί==>', m8])
            end
            fprintf('*****')
            %Periptwseis empeirikhs protashs Beniawski gia ton tropo dianoijs kai gia
            %th monimh yposthrijh shraggas petaloeidous diatomhs platus 10m kai
            %katakoryfh gewstatikh tash oxi megalysterh apo 25MPa(<=25MPa). H kataskeyh
            %ths ginetai me th methodo diatrshshs-anatinajhs.

            %m9=input('\n Θέλετε να εκτυπωθεί ο τρόπος εκσκαφής ; (Y/N)?','s');
            switch m9
                case {'N'}
                    disp('**Τέλος του κώδικα RMR(Bieiaowski)-END RUN')
                case {'Y'}
                    fprintf ('\n Περιπτώσεις εμπειρικής πρότασης Bieniawski(1979) για τον τρόπο
εκσκαφής και για τη μόνιμη υποστήριξη σήραγγας πεταλοειδούς διατομής πλάτους 10m με
κατακόρυφη γεωστατική τάση όχι μεγαλύτερη από 25MPa(<=25MPa) \n')
                    fprintf('\n Ακολουθεί ο τρόπος εκσκαφής \n ')
                    switch B7
                        case {'I'}
                            sprintf('Ο δείκτης RMR είναι %6.0f και ανήκει στη κατηγορία
%S.',athroisma_vathmwn_Rmr,'y7')
                            fprintf('Ο τρόπος εκσκαφής είναι: Ολομέτρη εκσκαφή. Προώθηση με βήματα 3m.')
                        case {'II'}

```

```

        sprintf('O δείκτης RMR είναι %6.0f και ανήκει στη κατηγορία
%s.',athroisma_vathmwn_Rmr,'y7')
        fprintf('O τρόπος εκσκαφής είναι: Ολομέτωπη εκσκαφή. Προώθηση με βήματα 1-1.5m
H οριστική υποστήριξη τοποθετείται σε απόσταση 20m από το μέτωπο.')
        case {'III'}
            sprintf('O δείκτης RMR είναι %6.0f και ανήκει στη κατηγορία
%s.',athroisma_vathmwn_Rmr,'y7')
            fprintf('O τρόπος εκσκαφής είναι: Τμηματική εκσκαφή. Προώθηση μετώπου και
βαθμίδας με βήματα 1.5-3m. Προσωρινή υποστήριξη αμέσως μετά την ανατίναξη. H οριστική
υποστήριξη τοποθετείται σε απόσταση 10m από το μέτωπο.')
            case {'IV'}
                sprintf('O δείκτης RMR είναι %6.0f και ανήκει στη κατηγορία
%s.',athroisma_vathmwn_Rmr,'y7')
                fprintf('O τρόπος εκσκαφής είναι: Τμηματική εκσκαφή σε 2 φάσεις. 1η φάση:
Προώθηση με βήματα 1-1.5m. Τοποθέτηση της υποστήριξης ταυτόχρονα με την εκσκαφή. Συμπλήρωση
της υποστήριξης 10m από το μέτωπο.')
                case {'V'}
                    sprintf('O δείκτης RMR είναι %6.0f και ανήκει στη κατηγορία
%s.',athroisma_vathmwn_Rmr,'y7')
                    fprintf('O τρόπος εκσκαφής είναι: Πολλαπλή προώθηση. Προώθηση 0.5-1.5m. H
υποστήριξη τοποθετείται παράλληλα με τη διάνοιξη. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα όσο πιο γρήγορα
γίνεται.')
                end
            fprintf (' Τα μέτρα μόνιμης υποστήριξης της σήραγγας. \n')
            tropoi=[
                'Αγκύρια διατομής 20mm πακτωμένα με τσιμεντένεμα: ';
                'Εκτοξευμένο σκυρόδεμα: ';
                'Χαλύβδινα πλαίσια: '];
            switch y7
            case {'I'}
                kathgoria=[
                    '
';
                    'Γενικά δε χρειάζεται υποστήριξη. Σποραδικά αγκύρια μόνο εφόσον
χρειάζονται.';
                    '
'];
                for i=1:3
                    disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),kathgoria(i,:)))
                end
            case {'II'}
                kathgoria=[
                    'Στην οροφή σποραδικά αγκύρια μήκους 3m σε αποστάσεις 2.5m. Κατά
περίπτωση χρησιμοποίηση δομικού πλέγματος στην οροφή. ';
                    'Εκτοξευμένο σκυρόδεμα πάχους 5cm στην οροφή(μόνο όταν κρίνεται αναγκαίο)
';
                    'όχι
'];
                for i=1:3
                    disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),kathgoria(i,:)))
                end
            case {'III'}
                kathgoria=[
                    'Συστηματική αγκύρωση. Αγκύρια μήκους 4m ανά 1.5 έως 2m στην οροφή και
στις παρειές. Στην οροφή επιπλέον δομικό πλέγμα. ';

```

```

                'Εκτοξευμένο σκυρόδεμα πάχους 5-10cm στην οροφή και πάχους 3cm στις
παρειές.                                     ';
                'όχι
'];
    for i=1:3
        disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),kathgoria(i,:)))
    end
    case {'IV'}
        kathgoria=[
            'Συστηματική αγκύρωση. Αγκύρια μήκους 4-5m ανά 1 έως 1.5m στην οροφή και
στις παρειές. Ενίσχυση με δομικό πλέγμα.      ';
            'Εκτοξευμένο σκυρόδεμα πάχους 10-15cm στην οροφή και πάχους 10cm στις
παρειές.                                     ';
            'Χαλύβδινα πλαίσια ελαφρού έως μέσου τύπου σε αποστάσεις 1.5m(όπου
χρειάζεται)                               '];
        for i=1:3
            disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),kathgoria(i,:)))
        end
    case {'V'}
        kathgoria=[
            'Συστηματική αγκύρωση. Αγκύρια μήκους 5-6m ανά 1 έως 1.5m στην οροφή και
στις παρειές. Ενίσχυση με δομικό πλέγμα. Αγκυρώσεις στον πυθμένα.      ';
            'Εκτοξευμένο σκυρόδεμα πάχους 15-20cm στην οροφή, πάχους 15cm στις
παρειές και πάχους 5cm στο μέτωπο.           ';
            'Χαλύβδινα πλαίσια μέσου έως βαρέου τύπου σε αποστάσεις 0.75m. Επικάλυψη
με λαμαρίνες και στήριξη του μετώπου. Κλείσιμο της διατομής με ααστραμμένο τόξο'. '];
        for i=1:3
            disp(sprintf('%18s %8s',tropoi(i,:),kathgoria(i,:)))
        end
    end
end %telos toy if
fprintf('***** \n')
% w1=input('Το πρόγραμμα επιθυμείτε να εκτυπώσει τα αποτελέσματα από εμπειρικές σχέσεις
(Hoek, Brown 1980)που συνδέουν τον δείκτη RMR με παραμέτρους αντοχής m,s; (Y/N)?','s');
switch w1
    case {'Y'}
        %fprintf('Το είδος πετρώματος μπορεί να είναι: \n 1)Δολομίτες, ασβεστόλιθοι,
μάρμαρα, \n 2)Πηλίτες, αργιλικοί σχιστόλιθοι, \n 3)Ψαμμίτες, χαλαζίτες, \n 4)Ανδεσίτες,
δολερίτες, διαβάσης, ρυόλιθοι, \n 5)Αμφιβολίτες, γάβροι, γνεύσιοι, γρανίτες, νορίτες,
γρανοδιορίτες \n')
        % mierwthsh=input('Εισάγετε το είδος πετρώματος: ','s');
        switch mierwthsh
            case {'1'}
                mi=7;
                fprintf('Επιλέχθηκε το είδος πετρώματος: "1)Δολομίτες, ασβεστόλιθοι,
μάρμαρα" \n')
                sprintf('Το %s είναι %6.0f', 'mi',mi)
                fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
                % m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
                % s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
                fprintf ('\n Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
                fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
                % ma=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28).*mi));
                % sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));

```

```

        fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
        disp('**Τελος του programματος-END RUN')
        case {'2'}
            fprintf('Επιλέχθηκε το είδος πετρώματος: "2)Πηλίτες, αργιλικόι
σχιστόλιθοι" \n')
            mi=10;
            sprintf('Το %s είναι %6.0f', 'mi',mi)
            fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
            % m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
            % s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
            fprintf ('\n Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
            fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
            % ma=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28).*mi);
            % sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));
            fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
            disp('**Τελος του programματος-END RUN')
            case {'3'}
                fprintf('Επιλέχθηκε το είδος πετρώματος: "3)Ψαμμίτες, χαλαζίτες" \n')
                mi=15;
                sprintf('Το %s είναι %6.0f', 'mi',mi)
                fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
                % m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
                % s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
                fprintf ('\n Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
                fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
                % ma=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28).*mi));
                % sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));
                fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
                disp('**Τελος του programματος-END RUN')
                case {'4'}
                    fprintf('Επιλέχθηκε το είδος πετρώματος: "4)Ανδεσίτες, δολερίτες,
διαβάσης, ρυόλιθοι" \n')
                    mi=17;
                    sprintf('Το %s είναι %6.0f', 'mi',mi)
                    fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
                    % m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
                    % s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
                    fprintf ('\n Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
                    fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
                    % ma=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28).*mi));
                    % sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));
                    fprintf ('\n Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
                    disp('**Τελος του programματος-END RUN')
                    case {'5'}
                        fprintf('Επιλέχθηκε το είδος πετρώματος: "5)Αμφιβολίτες, γάβροι, γνεύσιοι,
γρανίτες, νορίτες, γρανοδιορίτες" \n')
                        mi=25;
                        sprintf('Το %s είναι %6.0f', 'mi',mi)
                        fprintf('Για διαταραγμένο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')

```



```
% m=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./14)).*mi);
% s=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./6));
fprintf ('\n Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',m,s)
fprintf('Για αδιατάρακτο βράχο οι παράμετροι αντοχής m,s είναι: \n')
% ma=((exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./28)).*mi));
% sa=(exp((athroisma_vathmwn_Rmr-100)./9));
fprintf ('Επομένως για διαταραγμένο βράχο ισχύει ότι m= %6.8f και s=
%6.8f \n',ma,sa)
fprintf('***** \n')
disp('**Τέλος του κώδικα-END RUN**')
end
case{'N'}
fprintf('***** \n')
disp('**Τέλος του κώδικα-END RUN** \n')
fprintf('***** \n')
end
fprintf('***** \n')
```

Παράρτημα 6.2: Κώδικας συστήματος Ταξινόμησης του Νορβηγικού Ινστιτούτου (NGI) με τη χρήση του ποσοτικού δείκτη ποιότητας Q. (Barton et al. , 1974)

```

%Θα γίνει εύρεση του δείκτη ποιότητας RQD από τη σχέση του PALMSTORM 1975
fprintf('Θα γίνει εύρεση του δείκτη ποιότητας RQD από τη σχέση του PALMSTORM 1975 και
έπειτα θα γίνει η κατάταξη του βράχου μέσω αυτού. \n')
Jv1=input('Εισάγετε το άθροισμα του συνόλου των διακλάσεων όλων των οικογενειών των
διακλάσεων Jv: ');
if (Jv1<4.5)
    RQDb=100;
    fprintf('Το RQD είναι %.0f %%',RQDb)
elseif (Jv1>=4.5)
    RQDb=115-3.3*Jv1;
    if (RQDb>0)&&(RQDb<10)
        RQDb=0;
        RQDb1=10;
        fprintf('>>Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος για υπόγεια έργα είναι A)"Πολύ
κακός" με RQD να είναι %.0f. \n',RQDb1)
    elseif (RQDb>=10)&&(RQDb<25)
        RQDb1=0;
        fprintf('>>Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος για υπόγεια έργα είναι A)"Πολύ
κακός" με RQD να είναι %.0f. \n',RQDb)
    elseif (RQDb>=25)&&(RQDb<50)
        RQDb1=0;
        fprintf('>>Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος για υπόγεια έργα είναι B)"Κακός"
με RQD να είναι %.0f. \n',RQDb)
    elseif (RQDb>=50)&&(RQDb<75)
        RQDb1=0;
        fprintf('Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος για υπόγεια έργα είναι C)"Μέτριος"
με RQD να είναι %.0f. \n',RQDb)
    elseif (RQDb>=75)&&(RQDb<90)
        RQDb1=0;
        fprintf('>>Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος για υπόγεια έργα είναι D)"Καλός"
με RQD να είναι %.0f. \n',RQDb)
    elseif (RQDb>=90)&&(RQDb<100)
        RQDb1=0;
        fprintf('>>Η κατηγορία που κατατάσσεται ο βράχος για υπόγεια έργα είναι E)"Πολύ
καλός" με RQD να είναι %.0f. \n',RQDb)
    end
end
end
%
%*****
%
%Euresh tou syntelesth Jn pou ejartatai apo ton arithmo tw n oikogeneiwn tw n
%asynexeiw n
fprintf ('***** \n')
fprintf ('Tha ginei sth synexeia tajinomhsh ths vraxomazas kata Barton, me euresh tou
syntelesth Jn. \n')
fprintf ('Analytika: \n A)Sympaghs vraxos xwris h me liges asynexeies \n B) Mia
oikogeneia diaklasewn \n C)Mia oikogeneia diaklasewn kai memonomenes diaklaseis \n D)Dyo
oikogeneies diaklasewn \n E)Dyo oikogeneies diaklasewn kai memonomenes diaklaseis \n
F)Treis oikogeneies diaklasewn \n G)Treis oikogeneies diaklasewn kai memonomenes diaklaseis
\n H)Tesseris h perissoteres oikogeneies diaklasewn tyxaiou prosanatolismou, me entonh
katatmhsh tou vraxou se mikra kyvika stoixeia katatmhhs \n J)Mylonitismenos vraxos, opws oi
edafikoi sxhmatismo i \n')
m1=input('Eisagete to eidos to gramma pou antiprwsopeuei ton arithmo oikogeneiwn tw n
diaklasewn apo (A-J): ','s');
if m1=='A'
    for A=0.5:1
        fprintf ('>>0 syntelesths Jn einai metajy tw n timwn 0.5-1')
    end
elseif m1=='B'
    Jn=2;

```

```

    U2=Jn;
    fprintf ('>>> syntelesths Jn isoutai me : %6.0f \n',Jn)
elseif m1=='C'
    Jn=3;
    U2=Jn;
    fprintf ('>>> syntelesths Jn isoutai me : %6.0f \n',Jn')
elseif m1=='D'
    Jn=4;
    U2=Jn;
    fprintf ('>>> syntelesths Jn isoutai me : %6.0f \n',Jn')
elseif m1=='E'
    Jn=6;
    U2=Jn;
    fprintf ('>>> syntelesths Jn isoutai me : %6.0f \n',Jn')
elseif m1=='F'
    Jn=9;
    U2=Jn;
    fprintf ('>>> syntelesths Jn isoutai me : %6.0f \n',Jn')
elseif m1=='G'
    Jn=12;
    U2=Jn;
    fprintf ('>>> syntelesths Jn isoutai me : %6.0f \n',Jn')
elseif m1=='H'
    Jn=15;
    U2=Jn;
    fprintf ('>>> syntelesths Jn isoutai me : %6.0f \n',Jn')
elseif m1=='J'
    Jn=20;
    U2=Jn;
    fprintf ('>>> syntelesths Jn isoutai me : %6.0f \n',Jn')
end
erwthsh_parathrhsh=input(' \n To provlhma afora i)diastaurwseis syraggw, ii)eisodous
shraggw h iii)tipota; : ','s');
switch erwthsh_parathrhsh
    case {'i'}
        Jn1=Jn*3;
        U2=Jn1;
        fprintf ('Kathws prokeitai gia diastaurwseis shraggw o syntelesths Jn
triplasiazetai kai einai: %7.2f \n',Jn1)
    case {'ii'}
        Jn1=Jn*2;
        U2=Jn1;
        fprintf ('Kathws prokeitai gia eisodous shraggw o syntelesths Jn diplasiazetai
kai einai: %7.2f \n',Jn1)
    case {'iii'}
        J1=Jn;
        U2=J1;
        disp ('Den isxyei kamia apo tis 2 periptwseis. To programma tha proxvrhsei sthn
euresh twv ypoloipwn syntelestwn gia thn euresh tou deikth Q \n')
end
%
%*****
%
%Euresh tou syntelesth Jr pou ejartatai apo thn traxythta twv asynexeiwn
fprintf('***** \n')
switch m1
    case {'A','B','C','J'}
        yQ2a=yQ2;
    m2=input('Για την εύρεση του συντελεστή της τραχύτητας των διακλάσεων Jr, πρόκειται για
a)Οι επιφάνειες των διακλάσεων είναι σε επαφή και \n b) Οι επιφάνειες των διακλάσεων είναι
σε επαφή πριν από τη διατμητική μετατόπιση 10 cm ή c)Δεν υπάρχει επαφή των επιφανειών των
διακλάσεων κατά τη διατμητική μετατόπιση; \n', 's');
    switch m2
        case {'a','b'}

```

```

m2i=input ('Εισάγετε τη τραχύτητα των διακλάσεων επιλέγοντας ανάμεσα σε: \n
A)Ασυνεχείς διακλάσεις , \n B)Τραχείες ή ακανόνιστες, κυματώδεις, \n C)Λείες,κυματώδεις, \n
D)Ολισθηρές,κυματώδεις, \n E)Τραχειές ή ακανόνιστα επίπεδες, \n F)Λείες,επίπεδες και \n
G)Ολισθηρές,επίπεδες: \n','s');

if m2i=='A'
    yQ2a=4;
    fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2a')
elseif m2i=='B'
    yQ2a=3;
    fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2a')
elseif m2i=='C'
    yQ2a=2;
    fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2a')
elseif m2i=='D'
    yQ2a=1.5;
    fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2a')
elseif m2i=='E'
    yQ2a=1.5;
    fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2a')
elseif m2i=='F'
    yQ2a=1;
    fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2a')
elseif m2i=='G'
    yQ2a=1.5;
    fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2a')
end
case {'c'}
m2N=input('Prokeitai gia epifaneies diaklasewn rou den yparxei epafh kata th
diatmhtikh metatorish; Y/N; An όχι θα ληφθεί η τιμή της παρατήρησης.','s');
while m2N=='Y'
    m2ii=input ('Εισάγετε τη τραχύτητα των διακλάσεων επιλέγοντας ανάμεσα σε: \n
H)Ζώνη με αργιλικά υλικά πλήρωσης των διακλάσεων> η ζώνη έχει αρκετό πάχος ώστε να
εμποδίζει την επαφή των επιφανειών των διακλάσεων και \n J)Αμμώδεις, αμμοχαλικώδεις ή
σπασμένες ζώνες αρκετού πάχους ώστε να εμποδίζεται η επαφή των επιφανειών των
διακλάσεων:','s');
        yQ2a=yQ2;
        if m2ii=='H'
            yQ2=1;
            fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2')
        elseif m2ii=='J'
            yQ2=1;
            fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2')
        end %telos m2ii
    end %telos while
while m2N=='N'
    %apo parathrhsh
    fprintf ('Μπορεί αλλιώς να χρησιμοποιηθεί η τιμή Jr=0,5, αν πρόκειται για
επίπεδες ολισθηρές διακλάσεις οι οποίες παρουσιάζουν ίχνη ολίσθησης(γραμμώσεις), \n με τη
προυπόθεση ότι οι γραμμώσεις παρουσιάζουν κάποιο προσανατολισμό. \n')
    yQ2=0.5;
    fprintf('Όποτε η τιμή του συντελεστή Jr είναι: %5.1f \n', yQ2)
end
end %telos switch
case {'D','E','F','G','H'}

    m2=input('Για την εύρεση του συντελεστή της τραχύτητας των διακλάσεων Jr,
πρόκειται για a)Οι επιφάνειες των διακλάσεων είναι σε επαφή και \n b) Οι επιφάνειες των
διακλάσεων είναι σε επαφή πριν από τη διατμητική μετατόπιση 10 cm ή c)Δεν υπάρχει επαφή των
επιφανειών των διακλάσεων κατά τη διατμητική μετατόπιση; \n', 's');
    switch m2
        case {'a','b'}
            m2i1=input ('Εισάγετε τη τραχύτητα των διακλάσεων για τη *1η* οικογένεια
ασυνεχείων επιλέγοντας ανάμεσα σε: \n A)Ασυνεχείς διακλάσεις , \n B)Τραχείες ή ακανόνιστες,

```

```

κυματώδεις, \n C)Λείες,κυματώδεις, \n D)Ολισθηρές,κυματώδεις, \n E)Τραχειές ή ακανόνιστα
επίπεδες, \n F)Λείες,επίπεδες και \n G)Ολισθηρές,επίπεδες: \n','s');
    if m2i1=='A'
        yQ2ia=4;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *1η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ia')
    elseif m2i1=='B'
        yQ2ia=3;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *1η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ia')
    elseif m2i1=='C'
        yQ2ia=2;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *1η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ia')
    elseif m2i1=='D'
        yQ2ia=1.5;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *1η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ia')
    elseif m2i1=='E'
        yQ2ia=1.5;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *1η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ia')
    elseif m2i1=='F'
        yQ2ia=1;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *1η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ia')
    elseif m2i1=='G'
        yQ2ia=1.5;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *1η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ia')
    end
    m2i2=input ('Εισάγετε τη τραχύτητα των διακλάσεων για τη *2η* οικογένεια
ασυνεχειών επιλέγοντας ανάμεσα σε: \n A)Ασυνεχείς διακλάσεις , \n B)Τραχειές ή ακανόνιστες,
κυματώδεις, \n C)Λείες,κυματώδεις, \n D)Ολισθηρές,κυματώδεις, \n E)Τραχειές ή ακανόνιστα
επίπεδες, \n F)Λείες,επίπεδες και \n G)Ολισθηρές,επίπεδες: \n','s');
    if m2i2=='A'
        yQ2ib=4;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *2η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ib')
    elseif m2i2=='B'
        yQ2ib=3;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *2η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ib')
    elseif m2i2=='C'
        yQ2ib=2;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *2η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ib')
    elseif m2i2=='D'
        yQ2ib=1.5;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *2η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ib')
    elseif m2i2=='E'
        yQ2ib=1.5;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *2η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ib')
    elseif m2i2=='F'
        yQ2ib=1;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *2η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ib')
    elseif m2i2=='G'
        yQ2ib=1.5;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *2η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ib')
    end
end

```

```

while (m1=='F')|(m1=='G')
    m2i3=input ('Εισάγετε τη τραχύτητα των διακλάσεων για τη *3η*
οικογένεια ασυνεχειών επιλέγοντας ανάμεσα σε: \n A)Ασυνεχείς διακλάσεις , \n B)Τραχείες ή
ακανόνιστες, κυματώδεις, \n C)Λείες,κυματώδεις, \n D)Ολισθηρές,κυματώδεις, \n E)Τραχειές ή
ακανόνιστα επίπεδες, \n F)Λείες,επίπεδες και \n G)Ολισθηρές,επίπεδες: \n','s');
    if m2i3=='A'
        yQ2ic=4;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *3η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ic')
    elseif m2i3=='B'
        yQ2ic=3;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *3η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ic')
    elseif m2i3=='C'
        yQ2ic=2;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *3η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ic')
    elseif m2i3=='D'
        yQ2ic=1.5;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *3η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ic')
    elseif m2i3=='E'
        yQ2ic=1.5;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *3η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ic')
    elseif m2i3=='F'
        yQ2ic=1;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *3η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ic')
    elseif m2i3=='G'
        yQ2ic=1.5;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *3η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2ic')
    end
    break
end
while m1=='H'
    m4=input('Οι οικογένειες ασυνεχειών είναι i)4 ή ii)περισσότερες;', 's');
    switch m4
        case {'i'}
            m2i4=input ('Εισάγετε τη τραχύτητα των διακλάσεων για τη *4η*
οικογένεια ασυνεχειών επιλέγοντας ανάμεσα σε: \n A)Ασυνεχείς διακλάσεις , \n B)Τραχείες ή
ακανόνιστες, κυματώδεις, \n C)Λείες,κυματώδεις, \n D)Ολισθηρές,κυματώδεις, \n E)Τραχειές ή
ακανόνιστα επίπεδες, \n F)Λείες,επίπεδες και \n G)Ολισθηρές,επίπεδες: \n','s');
            if m2i4=='A'
                yQ2id=4;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *4η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i4=='B'
                yQ2id=3;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *4η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i4=='C'
                yQ2id=2;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *4η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i4=='D'
                yQ2id=1.5;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *4η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i4=='E'
                yQ2id=1.5;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *4η* οικογένεια ασυνεχειών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i4=='F'

```

```

        yQ2id=1;
        fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *4η* οικογένεια ασυνεχιών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2id')
        elseif m2i4=='G'
            yQ2id=1.5;
            fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για τη *4η* οικογένεια ασυνεχιών ισούται με :
%6.0f \n',yQ2id')
        end
        case {'ii'}
            m2i44=input ('Εισάγετε τη τραχύτητα των διακλάσεων για τις
περισσότερες απο 4 οικογένειες ασυνεχιών, επιλέγοντας ανάμεσα σε: \n A)Ασυνεχείς
διακλάσεις , \n B)Τραχειές ή ακανόνιστες, κυματώδεις, \n C)Λείες,κυματώδεις, \n
D)Ολισθηρές,κυματώδεις, \n E)Τραχειές ή ακανόνιστα επίπεδες, \n F)Λείες,επίπεδες και \n
G)Ολισθηρές,επίπεδες: \n','s');
            if m2i44=='A'
                yQ2id=4;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για περισσότερες από 4 οικογένειες ασυνεχιών
ισούται με : %6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i44=='B'
                yQ2id=3;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για περισσότερες από 4 οικογένειες ασυνεχιών
ισούται με : %6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i44=='C'
                yQ2id=2;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για περισσότερες από 4 οικογένειες ασυνεχιών
ισούται με : %6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i44=='D'
                yQ2id=1.5;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για περισσότερες από 4 οικογένειες ασυνεχιών
ισούται με : %6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i44=='E'
                yQ2id=1.5;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για περισσότερες από 4 οικογένειες ασυνεχιών
ισούται με : %6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i44=='F'
                yQ2id=1;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για περισσότερες από 4 οικογένειες ασυνεχιών
ισούται με : %6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2i44=='G'
                yQ2id=1.5;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr για περισσότερες από 4 οικογένειες ασυνεχιών
ισούται με : %6.0f \n',yQ2id')
            end
        end
        break
    end
    case {'c'}
        m2N=input('Πρόκειται για επιφάνειες διακλάσεων που δεν υπάρχει επαφή κατά τη
διατμητική μετατόπιση; Y/N; Αν όχι θα ληφθεί η τιμή της παρατήρησης.','s');
        while m2N=='Y'
            m2ii=input ('Εισάγετε τη τραχύτητα των διακλάσεων επιλέγοντας ανάμεσα σε: \n
H)Ζώνη με αργιλικά υλικά πλήρωσης των διακλάσεων> η ζώνη έχει αρκετό πάχος ώστε να
εμποδίζει την επαφή των επιφανειών των διακλάσεων και \n J)Αμμώδεις, αμμοχαλικώδεις ή
σπασμένες ζώνες αρκετού πάχους ώστε να εμποδίζεται η επαφή των επιφανειών των
διακλάσεων:','s');
            if m2ii=='H'
                yQ2id=1;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2id')
            elseif m2ii=='J'
                yQ2id=1;
                fprintf ('>>0 συντελεστής Jr ισούται με : %6.0f \n',yQ2id')
            end %telos m2ii
        end %telos while
    while m2N=='N'
        %apo parathrhsh

```

```

    fprintf ('Μπορεί αλλιώς να χρησιμοποιηθεί η τιμή Jr=0,5, αν πρόκειται για
επίπεδες ολισθηρές διακλάσεις οι οποίες παρουσιάζουν ίχνη ολίσθησης(γραμμώσεις), \n με τη
προυπόθεση ότι οι γραμμώσεις παρουσιάζουν κάποιο προσανατολισμό. \n')
    yQ2id=0.5;
    fprintf('Οπότε η τιμή του συντελεστή Jr είναι: %5.1f \n', yQ2id)
end
end %telos switch m2

if m1=='A')
    fprintf ('O συντελεστής Jr έχει τιμή %6.0f. \n',yQ2a)
elseif m1=='B')
    fprintf ('O συντελεστής Jr έχει τιμή %6.0f. \n',yQ2a)
elseif m1=='C')
    fprintf ('O συντελεστής Jr έχει τιμή %6.0f. \n',yQ2a)
elseif m1=='J')
    fprintf ('O συντελεστής Jr έχει τιμή %6.0f. \n',yQ2a)
elseif m1=='D')
    yQ2a=0;
    yQ2ic=0;
    yQ2id=0;
    fprintf ('O συντελεστής Jr της *1ης* οικ. ασυνεχειών είναι %3.0f και της
*2ης* οικ.ασυνεχειών είναι %3.0f. \n',yQ2ia,yQ2ib)
    elseif m1=='E')
    yQ2a=0;
    yQ2ic=0;
    yQ2id=0;
    fprintf ('O συντελεστής Jr της *1ης* οικ. ασυνεχειών είναι %3.0f και της
*2ης* οικ.ασυνεχειών είναι %3.0f. \n',yQ2ia,yQ2ib)
    elseif m1=='F')
    yQ2a=0;
    yQ2id=0;
    fprintf ('O συντελεστής Jr της *1ης* οικ. ασυνεχειών είναι %3.0f, της *2ης*
οικ.ασυνεχειών είναι %3.0f και της *3ης* %3.0f. \n',yQ2ia,yQ2ib,yQ2ic)
    elseif m1=='G')
    yQ2a=0;
    yQ2id=0;
    fprintf ('O συντελεστής Jr της *1ης* οικ. ασυνεχειών είναι %3.0f, της *2ης*
οικ.ασυνεχειών είναι %3.0f και της *3ης* %3.0f. \n',yQ2ia,yQ2ib,yQ2ic)
    elseif m1=='H')
    yQ2a=0;
    fprintf ('O συντελεστής Jr της *1ης* οικ. ασυνεχειών είναι %3.0f, της *2ης*
οικ.ασυνεχειών είναι %3.0f, της *3ης* %3.0f και της *4ης* οικ.ασυνεχειών είναι %3.0f.
\n',yQ2ia,yQ2ib,yQ2ic,yQ2id)
end

%parathrhsh gia Jr - eyresh meta to kyrio systhma asynexeiwn me synt. Ja
%
%*****
%
%Syntelesths alloiwshs diaklasewn Ja
%
%Ypologizei ton syntelesth alloiwshs diaklasewn Ja kata Barton et al.1974
%alla kai th gwnia trivhs φr
fprintf('***** \n')
switch m1
    case {'A','B','C','J'}
        fprintf('\n Εύρεση συντελεστή που προσδιορίζει το βαθμό αποσάρθρωσης των ασυνεχειών
Ja. \n')
        m3=input('Για τον συντελεστή που αφορά τον βαθμό αποσάρθρωσης των τοιχωμάτων των
ασυνεχειών, πρόκειται για: \n a)Επιφάνειες διακλάσεων που είναι σε επαφή, b)Επιφάνειες
διακλάσεων που είναι σε επαφή πριν διατμητική μετατόπιση 10cm ή \n c)Δεν υπάρχει επαφή των
επιφανειών των διακλάσεων κατά τη διατμητική μετατόπιση. \n Επιλέξτε (a,b,c): ','s');
        switch m3
            case 'a'
                fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n A)Οι διακλάσεις έχουν επουλωθεί με σκληρά,
ανθεκτικά, αδιαπέρατα υλικά πλήρωσης, όπως πχ με χαλαζία \n B)Μη αλλοιωμένες επιφάνειες

```



```

διακλάσεων> οι επιφάνειες των διακλάσεων εμφανίζουν μόνο λεκέδες, \n C)Ελαφρά
αποσαρθρωμένες επιφάνειες χωρίς ανεπτυγμένο υμένα των υλικών πλήρωσης, αλλά παρουσία στις
διακλάσεις κόκκων άμμου ή \n αποσαρθρωμένου πετρώματος \n D)Ιλλυώδεις ή αμμώδεις υμένες,
αργιλικό υμένες, μικρό κλάσμα αργίλου \n E)Επικαλύψεις των επιφανειών των διακλάσεων με
υλικά μειωμένης τριβής όπως υλικά καολινίτη, χλωρίτη, τάλκη, γύψου, γραφίτη κλπ ή με μικρές
ποσότητες διογκούμενης αργίλου(ασυνεχείς επικαλύψεις πάχους 1 έως 2 mm) \n ')
    m3i=input('Επιλέξτε περίπτωση (A-E): ','s');
    if m3i=='A'
        yQ3a=0.75;
        fprintf ('O συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει γωνία τριβής.
\n',(yQ3a))
    elseif m3i=='B'
        yQ3a=1;
        fprintf ('O συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 \circ -30 \circ',(yQ3a))
    elseif m3i=='C'
        yQ3a=2;
        fprintf ('O συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 \circ -30 \circ',(yQ3a))
    elseif m3i=='D'
        yQ3a=3;
        fprintf ('O συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 20 \circ -25 \circ',(yQ3a))
    elseif m3i=='E'
        yQ3a=4;
        fprintf ('O συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 8 \circ -16 \circ',(yQ3a))
    end
    case 'b'
        fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n F)Αμμώδεις κόκκοι, αποσαρθρωμέν πέτρωμα
ελεύθερο από αργιλικά υλικά, \n G)Ισχυρά υπερστερεοποιημένες αργιλικών ορυκτών, σκληρές με
συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5mm οι οποίες δε μεταπηδούν σε μαλακή κατάσταση, \n H)Μέτρια έως
λίγο συμπιεσμένες πληρώσεις αργιλικών ορυκτών με συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5mm οι οποίες
μεταπηδούν εύκολα σε μαλακή κατάσταση, \n J)Διογκούμενες αργιλικές πληρώσεις, όπως για
παράδειγμα πληρώσεις μοντμοριλονίτου(συνεχής ανάπτυξη πάχους <5mm). Οι τιμές του συντελεστή
εξαρτώνται από την περιεκτικότητα των διογκούμενων συστατικών της αργίλου και από τη
δυνατότητα εισόδου νερού στις διακλάσεις. \n ')
        m3i=input('Επιλέξτε περίπτωση (F-J): ','s');
        if m3i=='F'
            yQ3a=4;
            fprintf ('O συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 ° -30 °',(yQ3a))
        elseif m3i=='G'
            yQ3a=6;
            fprintf ('O συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 16 ° -24 °',(yQ3a))
        elseif m3i=='H'
            yQ3a=8;
            fprintf ('O συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 12 ° -16 °',(yQ3a))
        elseif m3i=='J'
            Jer=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας μία τιμή
που να ανήκει στο εύρος τιμών 8-12:','s');
            Jer=yQ3a;
            if (Jer>=8)&&(Jer<=12)
                fprintf ('O συντελεστής Ja έχει τιμή %5.0f και δεν υπάρχει εύρος
γωνίας τριβής.',yQ3)
            elseif Jer~=(Jer>=8)&&(Jer<=12)
                fprintf('\n >>Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.(8-12)')
                Jer2=input(' Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 8-12:');
                Jer2=yQ3a;
                fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
ο συντελεστής Ja για την περίπτωση "Ζώνες αργίλου" είναι: %6.0f \n', yQ3a)
            end %telos if -Perii
        end
    end
end

```

```

    case {'c'}
        fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n K)Ζώνες ή λωρίδες από αποσαθρωμένο πέτρωμα,
        \n L)Ζώνες ή λωρίδες από θραυματισμένο πέτρωμα, \n M)Ζώνες ή λωρίδες από άργιλο(βλ. G,H,J για
        περιγραφή της άργιλου, \n N)Ζώνες ή λωρίδες από ιλυώδη ή αμμώδη άργιλο, μικρό κλάσμα της
        άργιλικής φάσης, \n O)Παχιές συνεχείς λωρίδες άργιλου(βλ. G,H,J), \n P)Ζώνες άργιλου (βλ.
        G,H,J) \n')
        m3i=input('Επιλέξτε περίπτωση (K-P): ','s');
        switch m3i
            case {'K'}
                yQ3a=6;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %.2f και δεν υπάρχει εύρος της
                γωνίας τριβής',(yQ3))
            case {'L'}
                yQ3a=8;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %.2f και το εύρος της γωνίας
                τριβής είναι 6 ° -24 °.',(yQ3))
            case {'M'}
                Mer=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας μία τιμή
                που να ανήκει στο εύρος τιμών 8-12:','s');
                Mer=yQ3a;
                if (Mer>=8)&&(Mer<=12)
                    fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %.5f και δεν υπάρχει εύρος
                    γωνίας τριβής.',yQ3)
                elseif Mer~=(Mer>=8)&&(Mer<=12)
                    fprintf('\n >>Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.(8-12)')
                    Mer2=input(' Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 8-12:');
                    Mer2=yQ3a;
                    fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
                    ο συντελεστής Ja για την περίπτωση "Ζώνες άργιλου" είναι: %.6f \n', yQ3a)
                end %telos if -Perii
            end
            case {'N'}
                yQ3a=5;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %.2f και δεν υπάρχει εύρος της
                γωνίας τριβής.',(yQ3))
            case {'O'}
                yQ3a=10;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %.2f και το εύρος της γωνίας
                τριβής είναι 6 ° -24 ° .',(yQ3))
            case {'P'}
                Per=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας ανάμεσα σε
                i)13 ή ii)μία τιμή που να ανήκει στο εύρος τιμών 13-20:','s');
                switch Per
                    case {'i'}
                        % yQ3a=13|(yQ3a>=13&yQ3a<=20);
                        yQ3a=13;
                        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με 13 ή έχει εύρος 13-20 και
                        δεν υπάρχει εύρος της γωνίας τριβής.')
                    case {'ii'}
                        Perii=input('Δώστε τιμή για τον συντελεστή Ja: ');
                        Perii=yQ3a;
                        if (Perii>13)&&(Perii<=20)
                            fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
                            ο συντελεστής Ja για την περίπτωση "Ζώνες άργιλου" είναι: %.6f \n', yQ3a)
                        elseif Perii~=((Perii>13)&&(Perii<=20))
                            Perii2=input('Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.
                            Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 13-20:');
                            Perii2=yQ3a;
                            fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
                            ο συντελεστής Ja για την περίπτωση "Ζώνες άργιλου" είναι: %.6f \n', yQ3a)
                        end %telos if -Perii
                    end %telos switch Per
            end
        fprintf ('**Παρατήρηση: Οι τιμές της γωνίας τριβής φρ αναφέρονται σε προσεγγίσεις
        που στηρίζονται στις ορυκτολογικές ιδιότητες των υλικών. \n')

```

```

case {'D','E','F','G','H'}
    fprintf('\n Εύρεση συντελεστή που προσδιορίζει το βαθμό αποσάρθρωσης των
    ασυνεχειών Ja. \n')

    m3=input('Για τον συντελεστή που αφορά τον βαθμό αποσάρθρωσης των τοιχωμάτων των
    ασυνεχειών της *1ης* οικογένειας, πρόκειται για: \n a)Επιφάνειες διακλάσεων που είναι σε
    επαφή, b)Επιφάνειες διακλάσεων που είναι σε επαφή πριν διατμητική μετατόπιση 10cm ή \n
    c)Δεν υπάρχει επαφή των επιφανειών των διακλάσεων κατά τη διατμητική μετατόπιση. \n
    Επιλέξτε (a,b,c): ','s');
    switch m3
        case 'a'
            fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n A)Οι διακλάσεις έχουν επουλωθεί με σκληρά,
            ανθεκτικά, αδιαπέρατα υλικά πλήρωσης, όπως πχ με χαλαζία \n B)Μη αλλοιωμένες επιφάνειες
            διακλάσεων> οι επιφάνειες των διακλάσεων εμφανίζουν μόνο λεκέδες, \n C)Ελαφρά
            αποσαθρωμένες επιφάνειες χωρίς ανεπτυγμένο υμένα των υλικών πλήρωσης, αλλά παρουσία στις
            διακλάσεις κόκκων άμμου ή \n αποσαθρωμένου υμένα πετρώματος \n D)Ιλλυώδεις ή αμμώδεις υμένες,
            αργιλικό υμένες, μικρό κλάσμα αργίλου \n E)Επικαλύψεις των επιφανειών των διακλάσεων με
            υλικά μειωμένης τριβής όπως υλικά καολινίτη, χλωρίτη, τάλκη, γύψου, γραφίτη κλπ ή με μικρές
            ποσότητες διογκούμενης αργίλου(ασυνεχείς επικαλύψεις πάχους 1 έως 2 mm) \n ')
            m3i1=input('Επιλέξτε περίπτωση (A-E): ','s');
            if m3i1=='A'
                yQ3ia=0.75;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει γωνία τριβής.
                \n',(yQ3ia))
            elseif m3i1=='B'
                yQ3ia=1;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
                είναι 25 ° -30 ° \n',(yQ3ia))
            elseif m3i1=='C'
                yQ3ia=2;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
                είναι 25 ° -30 ° \n',(yQ3ia))
            elseif m3i1=='D'
                yQ3ia=3;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
                είναι 20 ° -25 ° \n',(yQ3ia))
            elseif m3i1=='E'
                yQ3ia=4;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
                είναι 8 ° -16 ° \n',(yQ3ia))
            end
        case 'b'
            fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n F)Αμμώδεις κόκκοι, αποσαθρωμένο πέτρωμα
            ελεύθερο από αργιλικά υλικά, \n G)Ισχυρά υπερστερεοποιημένες αργιλικών ορυκτών, σκληρές με
            συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5mm οι οποίες δε μεταπηδούν σε μαλακή κατάσταση, \n H)Μέτρια έως
            λίγο συμπιεσμένες πληρώσεις αργιλικών ορυκτών με συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5mm οι οποίες
            μεταπηδούν εύκολα σε μαλακή κατάσταση, \n J)Διογκούμενες αργιλικές πληρώσεις, όπως για
            παράδειγμα πληρώσεις μοντμοριλονίτου(συνεχής ανάπτυξη πάχους <5mm). Οι τιμές του συντελεστή
            εξαρτώνται απο την περιεκτικότητα των διογκούμενων συστατικών της αργίλου και από τη
            δυνατότητα εισόδου νερού στις διακλάσεις. \n ')
            m3i1=input('Επιλέξτε περίπτωση (F-J): ','s');
            if m3i1=='F'
                yQ3ia=4;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
                είναι 25 ° -30 °',(yQ3ia))
            elseif m3i1=='G'
                yQ3ia=6;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
                είναι 16 ° -24 °',(yQ3ia))
            elseif m3i1=='H'
                yQ3ia=8;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
                είναι 12 ° -16 °',(yQ3ia))
            elseif m3i1=='J'

```

```

        Jer=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας μία τιμή
που να ανήκει στο εύρος τιμών 8-12:', 's');
        Jer=yQ3a;
        if (Jer>=8)&&(Jer<=12)
fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %5.0f και το εύρος γωνίας τριβής
κυμαίνεται μεταξύ 6°-12°.',yQ3)
        elseif Jer~=(Jer>=8)&&(Jer<=12)
            fprintf('\n >>Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.(8-12)')
            Jer2=input(' Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 8-12:');
            Jer2=yQ3a;
            fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
ο συντελεστής Ja είναι: %6.0f και το εύρος γωνίας τριβής κυμαίνεται μεταξύ 6°-12°. \n',
yQ3a)
                end %telos if -Perii
        end
        case {'c'}
            fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n K)Ζώνες ή λωρίδες από αποσαθρωμένο πέτρωμα,
\n L)Ζώνες ή λωρίδες από θραυματισμένο πέτρωμα,\n M)Ζώνες ή λωρίδες από άργιλο(βλ.G,H,J για
περιγραφή της αργίλου, \n N)Ζώνες ή λωρίδες από ιλυώδη ή αμμώδη άργιλο, μικρό κλάσμα της
αργιλικής φάσης, \n O)Παχιές συνεχείς λωρίδες αργίλου(βλ.G,H,J), \n P)Ζώνες αργίλου (βλ.
G,H,J) \n')
            m3ii=input('Επιλέξτε περίπτωση (K-P): ', 's');
            switch m3ii
                case {'K'}
                    yQ3ia=6;
                    fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει εύρος της
γωνίας τριβής.',(yQ3ia))
                case {'L'}
                    yQ3ia=8;
                    fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας
τριβής είναι 6 ° -24 °.',(yQ3ia))
                case {'M'}
                    Mer=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας μία τιμή
που να ανήκει στο εύρος τιμών 8-12:', 's');
                    Mer=yQ3a;
                    if (Mer>=8)&&(Mer<=12)
fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %5.0f και δεν υπάρχει εύρος
γωνίας τριβής.',yQ3)
                    elseif Mer~=(Mer>=8)&&(Mer<=12)
                        fprintf('\n >>Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.(8-12)')
                        Mer2=input(' Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 8-12:');
                        Mer2=yQ3a;
                        fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
ο συντελεστής Ja για την περίπτωση "Ζώνες αργίλου" είναι: %6.0f και δεν υπάρχει εύρος
γωνίας τριβής. \n', yQ3a)
                            end %telos if -Perii
                    case {'N'}
                        yQ3ia=5;
                        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει εύρος της
γωνίας τριβής.',(yQ3ia))
                    case {'O'}
                        yQ3ia=10;
                        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας
τριβής είναι 6 ° -24 ° .',(yQ3ia))
                    case {'P'}
                        yQ3ia=13|(yQ3ia>=13&yQ3ia<=20);
                        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με 13 ή έχει εύρος 13-20 και δεν
υπάρχει εύρος της γωνίας τριβής.')
                end
            fprintf (**Παρατήρηση: Οι τιμές της γωνίας τριβής φρ αναφέρονται σε προσεγγίσεις
που στηρίζονται στις ορυκτολογικές ιδιότητες των υλικών. \n')
        end
        %syntelesth Ja gia th *2h* desmh asynexeiwn
        m3i2=input('Για τον συντελεστή που αφορά τον βαθμό αποσάρθρωσης των τοιχωμάτων των
ασυνεχειών της *2ης* οικογένειας, πρόκειται για: \n a)Επιφάνειες διακλάσεων που είναι σε

```

```

επαφή, b)Επιφάνειες διακλάσεων που είναι σε επαφή πριν διατμητική μετατόπιση 10cm ή \n
c)Δεν υπάρχει επαφή των επιφανειών των διακλάσεων κατά τη διατμητική μετατόπιση. \n
Επιλέξτε (a,b,c): ', 's');
switch m3i2
case 'a'
fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n A)Οι διακλάσεις έχουν επουλωθεί με σκληρά,
ανθεκτικά, αδιαπέρατα υλικά πλήρωσης, όπως πχ με χαλαζία \n B)Μη αλλοιωμένες επιφάνειες
διακλάσεων> οι επιφάνειες των διακλάσεων εμφανίζουν μόνο λεκέδες, \n C)Ελαφρά
αποσαρθρωμένες επιφάνειες χωρίς ανεπτυγμένο υμένα των υλικών πλήρωσης, αλλά παρουσία στις
διακλάσεις κόκκων άμμου ή \n αποσαρθρωμένου πετρώματος \n D)Ιλλυώδεις ή αμμώδεις υμένες,
αργιλικό υμένες, μικρό κλάσμα αργίλου \n E)Επικαλύψεις των επιφανειών των διακλάσεων με
υλικά μειωμένης τριβής όπως υλικά καολινίτη, χλωρίτη, τάλκη, γύψου, γραφίτη κλπ ή με μικρές
ποσότητες διογκούμενης αργίλου(ασυνεχείς επικαλύψεις πάχους 1 έως 2 mm) \n ')
m3i2=input('Επιλέξτε περίπτωση (A-E): ', 's');
if m3i2=='A'
yQ3ib=0.75;
fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει γωνία τριβής.
\n', (yQ3ib))
elseif m3i2=='B'
yQ3ib=1;
fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 ° -30 ° \n', (yQ3ib))
elseif m3i2=='C'
yQ3ib=2;
fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 ° -30 ° \n', (yQ3ib))
elseif m3i2=='D'
yQ3ib=3;
fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 20 ° -25 ° \n', (yQ3ib))
elseif m3i2=='E'
yQ3ib=4;
fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 8 ° -16 ° \n', (yQ3ib))
end
case 'b'
fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n F)Αμμώδεις κόκκοι, αποσαρθρωμέν πέτρωμα
ελεύθερο από αργιλικά υλικά, \n G)Ισχυρά υπερστερεοποιημένες αργιλικών ορυκτών, σκληρές με
συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5mm οι οποίες δε μεταπηδούν σε μαλακή κατάσταση, \n H)Μέτρια έως
λίγο συμπιεσμένες πληρώσεις αργιλικών ορυκτών με συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5mm οι οποίες
μεταπηδούν εύκολα σε μαλακή κατάσταση, \n J)Διογκούμενες αργιλικές πληρώσεις, όπως για
παράδειγμα πληρώσεις μοντοριλονίτου(συνεχής ανάπτυξη πάχους <5mm). Οι τιμές του συντελεστή
εξαρτώνται απο την περιεκτικότητα των διογκούμενων συστατικών της αργίλου και από τη
δυνατότητα εισόδου νερού στις διακλάσεις. \n ')
m3i2=input('Επιλέξτε περίπτωση (F-J): ', 's');
if m3i2=='F'
yQ3ib=4;
fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 ° -30 °', (yQ3ib))
elseif m3i2=='G'
yQ3ib=6;
fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 16 ° -24 °', (yQ3ib))
elseif m3i2=='H'
yQ3ib=8;
fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 12 ° -16 °', (yQ3ib))
elseif m3i2=='J'
Jer=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας μία τιμή
που να ανήκει στο εύρος τιμών 8-12:', 's');
Jer=yQ3a;
if (Jer>=8)&&(Jer<=12)
fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %5.0f και το εύρος γωνίας τριβής
κυμαίνεται μεταξύ 6°-12°.', yQ3)
elseif Jer~=(Jer>=8)&&(Jer<=12)

```

```

        fprintf('\n >>Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.(8-12)')
        Jer2=input(' Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 8-12:');
        Jer2=yQ3a;
        fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
ο συντελεστής Ja είναι: %6.0f και το εύρος γωνίας τριβής κυμαίνεται μεταξύ 6°-12°. \n',
yQ3a)
        end %telos if -Perii
    end
    case {'c'}
        fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n K)Ζώνες ή λωρίδες από αποσαθρωμένο πέτρωμα,
\n L)Ζώνες ή λωρίδες από θραυματισμένο πέτρωμα,\n M)Ζώνες ή λωρίδες από άργιλο(βλ.Γ,Η,Ι για
περιγραφή της άργιλου, \n Ν)Ζώνες ή λωρίδες από ιλυώδη ή αμμώδη άργιλο, μικρό κλάσμα της
άργιλικής φάσης, \n Ο)Παχιές συνεχείς λωρίδες άργιλου(βλ.Γ,Η,Ι), \n Ρ)Ζώνες άργιλου (βλ.
Γ,Η,Ι) \n')
        m3ii=input('Επιλέξτε περίπτωση (K-P): ','s');
        switch m3ii
            case {'K'}
                yQ3ib=6;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει εύρος της
γωνίας τριβής',(yQ3ib))
            case {'L'}
                yQ3ib=8;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας
τριβής είναι 6 ° -24 ° .',(yQ3ib))
            case {'M'}
                Mer=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας μία τιμή
που να ανήκει στο εύρος τιμών 8-12:','s');
                Mer=yQ3a;
                if (Mer>=8)&&(Mer<=12)
                    fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %5.0f και δεν υπάρχει εύρος
γωνίας τριβής.',yQ3)
                elseif Mer~=(Mer>=8)&&(Mer<=12)
                    fprintf('\n >>Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.(8-12)')
                    Mer2=input(' Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 8-12:');
                    Mer2=yQ3a;
                    fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
ο συντελεστής Ja για την περίπτωση "Ζώνες άργιλου" είναι: %6.0f και δεν υπάρχει εύρος
γωνίας τριβής. \n', yQ3a)
                end %telos if -Perii
            case {'N'}
                yQ3ib=5;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει εύρος της
γωνίας τριβής.',(yQ3ib))
            case {'O'}
                yQ3ib=10;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας
τριβής είναι 6 ° -24 ° .',(yQ3ib))
            case {'P'}
                yQ3ib=13|(yQ3ib>=13&yQ3ib<=20);
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με 13 ή έχει εύρος 13-20 και δεν
υπάρχει εύρος της γωνίας τριβής.')
        end
        fprintf ('**Παρατήρηση: Οι τιμές της γωνίας τριβής φρ αναφέρονται σε προσεγγίσεις
που στηρίζονται στις ορυκτολογικές ιδιότητες των υλικών. \n')
    end
    %syntelesths Ja gia th *3h* desmh asynexeiwn
    while (m1=='F')||(m1=='G')
        m3i3=input('Για τον συντελεστή που αφορά τον βαθμό αποσάρθρωσης των τοιχωμάτων των
ασυνχειών της *1ης* οικογένειας, πρόκειται για: \n α)Επιφάνειες διακλάσεων που είναι σε
επαφή, b)Επιφάνειες διακλάσεων που είναι σε επαφή πριν διατμητική μετατόπιση 10cm ή \n
c)Δεν υπάρχει επαφή των επιφανειών των διακλάσεων κατά τη διατμητική μετατόπιση. \n
Επιλέξτε (a,b,c): ','s');
        switch m3i3
            case 'a'

```

```

fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n A)Οι διακλάσεις έχουν επουλωθεί με σκληρά,
ανθεκτικά, αδιαπέρατα υλικά πλήρωσης, όπως πχ με χαλαζία \n B)Μη αλλοιωμένες επιφάνειες
διακλάσεων> οι επιφάνειες των διακλάσεων εμφανίζουν μόνο λεκέδες, \n C)Ελαφρά
αποσαθρωμένες επιφάνειες χωρίς ανεπτυγμένο υμένα των υλικών πλήρωσης, αλλά παρουσία στις
διακλάσεις κόκκων άμμου ή \n αποσαθρωμένου πετρώματος \n D)Ιλλυώδεις ή αμμώδεις υμένες,
αργιλικό υμένες, μικρό κλάσμα αργίλου \n E)Επικαλύψεις των επιφανειών των διακλάσεων με
υλικά μειωμένης τριβής όπως υλικά καολινίτη, χλωρίτη, τάλκη, γύψου, γραφίτη κλπ ή με μικρές
ποσότητες διογκούμενης αργίλου(ασυνεχείς επικαλύψεις πάχους 1 έως 2 mm) \n ')
m3i3=input('Επιλέξτε περίπτωση (A-E): ', 's');
if m3i3=='A'
    yQ3ic=0.75;
    fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει γωνία τριβής.
\n',(yQ3ic))
elseif m3i3=='B'
    yQ3ic=1;
    fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 ° -30 ° \n',(yQ3ic))
elseif m3i3=='C'
    yQ3ic=2;
    fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 ° -30 ° \n',(yQ3ic))
elseif m3i3=='D'
    yQ3ic=3;
    fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 20 ° -25 ° \n',(yQ3ic))
elseif m3i3=='E'
    yQ3ic=4;
    fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 8 ° -16 ° \n',(yQ3ic))
end
case 'b'
    fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n F)Αμμώδεις κόκκοι, αποσαθρωμέν πέτρωμα
ελεύθερο από αργιλικά υλικά, \n G)Ισχυρά υπερστερεοποιημένες αργιλικών ορυκτών, σκληρές με
συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5mm οι οποίες δε μεταπηδούν σε μαλακή κατάσταση, \n H)Μέτρια έως
λίγο συμπιεσμένες πληρώσεις αργιλικών ορυκτών με συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5mm οι οποίες
μεταπηδούν εύκολα σε μαλακή κατάσταση, \n J)Διογκούμενες αργιλικές πληρώσεις, όπως για
παράδειγμα πληρώσεις μοντοριλονίτου(συνεχής ανάπτυξη πάχους <5mm). Οι τιμές του συντελεστή
εξαρτώνται απο την περιεκτικότητα των διογκούμενων συστατικών της αργίλου και από τη
δυνατότητα εισόδου νερού στις διακλάσεις. \n ')
    m3i3=input('Επιλέξτε περίπτωση (F-J): ', 's');
    if m3i3=='F'
        yQ3ic=4;
        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 ° -30 ° ',(yQ3ic))
    elseif m3i3=='G'
        yQ3ic=6;
        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 16 ° -24 ° ',(yQ3ic))
    elseif m3i2=='H'
        yQ3ic=8;
        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 12 ° -16 ° ',(yQ3ic))
    elseif m3i3=='J'
        Jer=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας μία τιμή
που να ανήκει στο εύρος τιμών 8-12:', 's');
        Jer=yQ3a;
        if (Jer>=8)&&(Jer<=12)
            fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %5.0f και το εύρος γωνίας τριβής
κουμνίνεται μεταξύ 6°-12°..',(yQ3))
        elseif Jer~=(Jer>=8)&&(Jer<=12)
            fprintf('\n >>Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.(8-12)')
            Jer2=input(' Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 8-12:');
            Jer2=yQ3a;

```



```

        fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
ο συντελεστής Ja είναι: %6.0f και το εύρος γωνίας τριβής κυμαίνεται μεταξύ 6°-12°. \n',
yQ3a)
        end %telos if -Perii
    end
    case {'c'}
        fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n K)Ζώνες ή λωρίδες από αποσαθρωμένο πέτρωμα,
\n L)Ζώνες ή λωρίδες από θραυματισμένο πέτρωμα,\n M)Ζώνες ή λωρίδες από άργιλο(βλ.G,H,J για
περιγραφή της άργιλου, \n N)Ζώνες ή λωρίδες από ιλυώδη ή αμμώδη άργιλο, μικρό κλάσμα της
αργιλικής φάσης, \n O)Παχιές συνεχείς λωρίδες άργιλου(βλ.G,H,J), \n P)Ζώνες άργιλου (βλ.
G,H,J) \n')
        m3ii=input('Επιλέξτε περίπτωση (K-P): ','s');
        switch m3ii
            case {'K'}
                yQ3ic=6;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει εύρος της
γωνίας τριβής.',yQ3ic))
            case {'L'}
                yQ3ic=8;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας
τριβής είναι 6 ° -24 °.',(yQ3ic))
            case {'M'}
                Mer=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας μία τιμή
που να ανήκει στο εύρος τιμών 8-12:','s');
                Mer=yQ3a;
                if (Mer>=8)&&(Mer<=12)
                    fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %5.0f και δεν υπάρχει εύρος
γωνίας τριβής.',yQ3)
                elseif Mer~=(Mer>=8)&&(Mer<=12)
                    fprintf('\n >>Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.(8-12)')
                    Mer2=input(' Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 8-12:');
                    Mer2=yQ3a;
                    fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
ο συντελεστής Ja για την περίπτωση "Ζώνες άργιλου" είναι: %6.0f και δεν υπάρχει εύρος
γωνίας τριβής. \n', yQ3a)
                end %telos if -Perii
            case {'N'}
                yQ3ic=5;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει εύρος της
γωνίας τριβής.',(yQ3ic))
            case {'O'}
                yQ3ic=10;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας
τριβής είναι 6 ° -24 ° .',(yQ3ic))
            case {'P'}
                yQ3ic=13|(yQ3ic>=13&yQ3ic<=20);
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με 13 ή έχει εύρος 13-20 και δεν
υπάρχει εύρος της γωνίας τριβής.')
        end
        fprintf (**Παρατήρηση: Οι τιμές της γωνίας τριβής φρ αναφέρονται σε προσεγγίσεις
που στηρίζονται στις ορυκτολογικές ιδιότητες των υλικών. \n')
    end
    break
end %while F,G
while m1=='H'
    %switch m4
    % case {'i'}
    %syntelesths Ja gia th *4h* desmh asynexeiwn
    m3i4=input('Για τον συντελεστή που αφορά τον βαθμό αποσάρθρωσης των τοιχωμάτων των
ασυνχειών της *1ης* οικογένειας, πρόκειται για: \n a)Επιφάνειες διακλάσεων που είναι σε
επαφή, b)Επιφάνειες διακλάσεων που είναι σε επαφή πριν διατμητική μετατόπιση 10cm ή \n
c)Δεν υπάρχει επαφή των επιφανειών των διακλάσεων κατά τη διατμητική μετατόπιση. \n
Επιλέξτε (a,b,c): ','s');
    switch m3i4
        case 'a'

```



```

    fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n A)Οι διακλάσεις έχουν επουλωθεί με σκληρά,
ανθεκτικά, αδιαπέρατα υλικά πλήρωσης, όπως πχ με χαλαζία \n B)Μη αλλοιωμένες επιφάνειες
διακλάσεων> οι επιφάνειες των διακλάσεων εμφανίζουν μόνο λεκέδες, \n C)Ελαφρά
αποσαρθρωμένες επιφάνειες χωρίς ανεπτυγμένο υμένα των υλικών πλήρωσης, αλλά παρουσία στις
διακλάσεις κόκκων άμμου ή \n αποσαρθρωμένου πετρώματος \n D)Ιλλυώδεις ή αμμώδεις υμένες,
αργιλικό υμένες, μικρό κλάσμα αργίλου \n E)Επικαλύψεις των επιφανειών των διακλάσεων με
υλικά μειωμένης τριβής όπως υλικά καολινίτη, χλωρίτη, τάλκη, γύψου, γραφίτη κλπ ή με μικρές
ποσότητες διογκούμενης αργίλου(ασυνεχείς επικαλύψεις πάχους 1 έως 2 mm) \n ')
    m3i4=input('Επιλέξτε περίπτωση (A-E): ', 's');
    if m3i4=='A'
        yQ3id=0.75;
        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει γωνία τριβής.
\n',(yQ3id))
    elseif m3i4=='B'
        yQ3id=1;
        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 ° -30 ° \n',(yQ3id))
    elseif m3i4=='C'
        yQ3id=2;
        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 ° -30 ° \n',(yQ3id))
    elseif m3i4=='D'
        yQ3id=3;
        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 20 ° -25 ° \n',(yQ3id))
    elseif m3i4=='E'
        yQ3id=4;
        fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 8 ° -16 ° \n',(yQ3id))
    end
    case 'b'
        fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n F)Αμμώδεις κόκκοι, αποσαρθρωμέν πέτρωμα
ελεύθερο από αργιλικά υλικά, \n G)Ισχυρά υπερστερεοποιημένες αργιλικών ορυκτών, σκληρές με
συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5mm οι οποίες δε μεταπηδούν σε μαλακή κατάσταση, \n H)Μέτρια έως
λίγο συμπιεσμένες πληρώσεις αργιλικών ορυκτών με συνεχή ανάπτυξη, πάχους <5mm οι οποίες
μεταπηδούν εύκολα σε μαλακή κατάσταση, \n J)Διογκούμενες αργιλικές πληρώσεις, όπως για
παράδειγμα πληρώσεις μοντοριλονίτου(συνεχής ανάπτυξη πάχους <5mm). Οι τιμές του συντελεστή
εξαρτώνται απο την περιεκτικότητα των διογκούμενων συστατικών της αργίλου και από τη
δυνατότητα εισόδου νερού στις διακλάσεις. \n ')
        m3i4=input('Επιλέξτε περίπτωση (F-J): ', 's');
        if m3i4=='F'
            yQ3id=4;
            fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 25 ° -30 ° ',(yQ3id))
        elseif m3i4=='G'
            yQ3id=6;
            fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 16 ° -24 ° ',(yQ3id))
        elseif m3i4=='H'
            yQ3id=8;
            fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας τριβής
είναι 12 ° -16 ° ',(yQ3id))
        elseif m3i4=='J'
            Jer=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας μία τιμή
που να ανήκει στο εύρος τιμών 8-12:', 's');
            Jer=yQ3a;
            if (Jer>=8)&&(Jer<=12)
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %5.0f και το εύρος γωνίας τριβής
κυμαίνεται μεταξύ 6°-12°.',yQ3)
            elseif Jer~=(Jer>=8)&&(Jer<=12)
                fprintf('\n >>Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.(8-12)')
                Jer2=input(' Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 8-12:');
                Jer2=yQ3a;

```

```

        fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
ο συντελεστής Ja είναι: %6.0f και το εύρος γωνίας τριβής κυμαίνεται μεταξύ 6°-12°. \n',
yQ3a)
        end %telos if -Perii
    end
    case {'c'}
        fprintf ('Οι περιπτώσεις είναι: \n K)Ζώνες ή λωρίδες από αποσαθρωμένο πέτρωμα,
\n L)Ζώνες ή λωρίδες από θραυματισμένο πέτρωμα,\n M)Ζώνες ή λωρίδες από άργιλο(βλ.Γ,Η,Ι για
περιγραφή της άργιλου, \n Ν)Ζώνες ή λωρίδες από ιλυώδη ή αμμώδη άργιλο, μικρό κλάσμα της
αργιλικής φάσης, \n Ο)Παχιές συνεχείς λωρίδες άργιλου(βλ.Γ,Η,Ι), \n Ρ)Ζώνες άργιλου (βλ.
Γ,Η,Ι) \n')
        m3ii=input('Επιλέξτε περίπτωση (K-P): ','s');
        switch m3ii
            case {'K'}
                yQ3id=6;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει εύρος της
γωνίας τριβής.',yQ3id))
            case {'L'}
                yQ3id=8;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας
τριβής είναι 6 ° -24 °.',(yQ3id))
            case {'M'}
                Mer=input('Επιλέξτε τη τιμή του συντελεστή Ja, επιλέγοντας μία τιμή
που να ανήκει στο εύρος τιμών 8-12:','s');
                Mer=yQ3a;
                if (Mer>=8)&&(Mer<=12)
                    fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %5.0f και δεν υπάρχει εύρος
γωνίας τριβής.',yQ3)
                elseif Mer~=(Mer>=8)&&(Mer<=12)
                    fprintf('\n >>Δώθηκε τιμή εκτός του εύρους που ορίστηκε.(8-12)')
                    Mer2=input(' Εσάγετε τιμή εντός του εύρους 8-12:');
                    Mer2=yQ3a;
                    fprintf('Δώθηκε τιμή εντός του εύρους που ορίστηκε, επομένως
ο συντελεστής Ja για την περίπτωση "Ζώνες άργιλου" είναι: %6.0f και δεν υπάρχει εύρος
γωνίας τριβής. \n', yQ3a)
                end %telos if -Perii
            case {'N'}
                yQ3id=5;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και δεν υπάρχει εύρος της
γωνίας τριβής.',(yQ3id))
            case {'O'}
                yQ3id=10;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με %6.2f και το εύρος της γωνίας
τριβής είναι 6 ° -24 ° .',(yQ3id))
            case {'P'}
                yQ3id=13|(yQ3id>=13&yQ3id<=20);
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja ισούται με 13 ή έχει εύρος 13-20 και δεν
υπάρχει εύρος της γωνίας τριβής.')
        end
        fprintf (**Παρατήρηση: Οι τιμές της γωνίας τριβής φρ αναφέρονται σε προσεγγίσεις
που στηρίζονται στις ορυκτολογικές ιδιότητες των υλικών. \n')
    end
end

%disp(yQ3ia(:,1))
if m1=='A')
    fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %6.0f.',yQ3a)
elseif m1=='B')
    fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %6.0f.',yQ3a)
elseif m1=='C')
    fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %6.0f.',yQ3a)
elseif m1=='J')
    fprintf ('Ο συντελεστής Ja έχει τιμή %6.0f.',yQ3a)
elseif m1=='D')
    yQ3a=0;

```

```

        yQ3ic=0;
        yQ3id=0;
        fprintf ('Ο συντελεστής Ja της *1ης* οικ. ασυμμετριών είναι %3.0f και της
*2ης* οικ.ασυμμετριών αντίστοιχα είναι %3.0f.',yQ3ia,yQ3ib)
        elseif m1==( 'E' )
            yQ3a=0;
            yQ3ic=0;
            yQ3id=0;
            fprintf ('Ο συντελεστής Ja της *1ης* οικ. ασυμμετριών είναι %3.0f και της
*2ης* οικ.ασυμμετριών αντίστοιχα είναι %3.0f.',yQ3ia,yQ3ib)
            elseif m1==( 'F' )
                yQ3a=0;
                yQ3id=0;
                fprintf ('Ο συντελεστής Ja της *1ης* οικ. ασυμμετριών είναι %3.0f, της *2ης*
οικ.ασυμμετριών είναι %3.0f και της *3ης* αντίστοιχα %3.0f.',yQ3ia,yQ3ib,yQ3ic)
                elseif m1==( 'G' )
                    yQ3a=0;
                    yQ3id=0;
                    fprintf ('Ο συντελεστής Ja της *1ης* οικ. ασυμμετριών είναι %3.0f, της *2ης*
οικ.ασυμμετριών είναι %3.0f και της *3ης* αντίστοιχα %3.0f.',yQ3ia,yQ3ib,yQ3ic)
                    elseif m1==( 'H' )
                        yQ3a=0;
                        fprintf ('Ο συντελεστής Ja της *1ης* οικ. ασυμμετριών είναι %3.0f, της *2ης*
οικ.ασυμμετριών είναι %3.0f, της *3ης* %3.0f και της *4ης* οικ.ασυμμετριών αντίστοιχα είναι
%3.0f.',yQ3ia,yQ3ib,yQ3ic,yQ3id)
                    end
                end
            end
        %end
        fprintf ('\n Σημειώνεται πως για περισσότερα από ένα συστήματα οικογενιών ασυμμετριών,
επιλέγεται το σύστημα ασυμμετριών που μπορεί να συμβάλλει στην εμφάνιση πιθανούς αστοχίας.
Δηλαδή αν έχουμε μία οικογένεια ασυμμετριών με μικρότερο λόγο Jr/Ja και ευνοϊκό προσανατολισμό
ασυμμετριών και μια άλλη οικογένεια με μεγαλύτερο λόγο αλλά με λιγότερο ευνοϊκό
προσανατολισμό, τότε επιλέγεται αντίστοιχα εκείνο που θα συμβάλλει γρηγορότερα στην
εμφάνιση αστοχίας. \n')
        fprintf ('\n Επιλέγεται επομένως το σύστημα με το μικρότερο λόγο Jr/Ja. \n')
        switch m1
            case { 'A', 'B', 'C', 'J' }
                yQ23tel=yQ2a/yQ3a;
                fprintf ('Στη περίπτωση που δεν εντοπίστηκαν παραπάνω από μια οικογένεια
ασυμμετριών ο λόγος Jr/Ja είναι: %7.-f \n',y23tel)
            case { 'D', 'E', 'F', 'G', 'H' }
                if m1=='D'
                    yQ23logosi=yQ2ia/yQ3ia;
                    yQ23logosii=yQ2ib/yQ3ib;
                    yQ23logos=[yQ23logosi,yQ23logosii];
                    y23Qtel_min=min(yQ23logos); %!!!!
                    fprintf ('Η ελάχιστη τιμή του λόγου Jr/Ja είναι: %6.2f \n',y23Qtel_min)
                    if y23Qtel_min==yQ23logosi
                        fprintf ('Η κύρια οικογένεια ασυμμετριών είναι η *1η*. \n')
                    elseif y23Qtel_min==yQ23logosii
                        fprintf ('Η κύρια οικογένεια ασυμμετριών είναι η *2η*. \n')
                    end
                elseif m1=='E'
                    yQ23logosi=yQ2ia/yQ3ia;
                    yQ23logosii=yQ2ib/yQ3ib;
                    yQ23logos=[yQ23logosi,yQ23logosii];
                    y23Qtel_min=min(yQ23logos);
                    fprintf ('Η ελάχιστη τιμή του λόγου Jr/Ja είναι: %6.2f \n',y23Qtel_min)
                    if y23Qtel_min==yQ23logosi
                        fprintf ('Η κύρια οικογένεια ασυμμετριών είναι η *1η*. \n')
                    elseif y23Qtel_min==yQ23logosii
                        fprintf ('Η κύρια οικογένεια ασυμμετριών είναι η *2η*. \n')
                    end
                elseif m1=='F'
                    yQ23logosi=yQ2ia/yQ3ia;

```

```

yQ23logosii=yQ2ib/yQ3ib;
yQ23logosiii=yQ2ic/yQ3ic;
yQ23logos=[yQ23logosi,yQ23logosii,yQ23logosiii];
y23Qtel_min=min(yQ23logos);
fprintf('H ελάχιστη τιμή του λόγου Jr/Ja είναι: %.2f \n',y23Qtel_min)
if y23Qtel_min==yQ23logosi
    fprintf('H κύρια οικογένεια ασυνεχειών είναι η *1η*. \n')
elseif y23Qtel_min==yQ23logosii
    fprintf('H κύρια οικογένεια ασυνεχειών είναι η *2η*. \n')
elseif y23Qtel_min==yQ23logosiii
    fprintf('H κύρια οικογένεια ασυνεχειών είναι η *3η*. \n')
end
elseif m1=='G'
yQ23logosi=yQ2ia/yQ3ia;
yQ23logosii=yQ2ib/yQ3ib;
yQ23logosiii=yQ2ic/yQ3ic;
yQ23logos=[yQ23logosi,yQ23logosii,yQ23logosiii];
y23Qtel_min=min(yQ23logos);
fprintf('H ελάχιστη τιμή του λόγου Jr/Ja είναι: %.2f \n',y23Qtel_min)
if y23Qtel_min==yQ23logosi
    fprintf('H κύρια οικογένεια ασυνεχειών είναι η *1η*. \n')
elseif y23Qtel_min==yQ23logosii
    fprintf('H κύρια οικογένεια ασυνεχειών είναι η *2η*. \n')
elseif y23Qtel_min==yQ23logosiii
    fprintf('H κύρια οικογένεια ασυνεχειών είναι η *3η*. \n')
end
elseif m1=='H'
yQ23logosi=yQ2ia/yQ3ia;
yQ23logosii=yQ2ib/yQ3ib;
yQ23logosiii=yQ2ic/yQ3ic;
yQ23logosiv=yQ2id/yQ3id;
yQ23logos=[yQ23logosi,yQ23logosii,yQ23logosiii,yQ23logosiv];
y23Qtel_min=min(yQ23logos);
fprintf('H ελάχιστη τιμή του λόγου Jr/Ja είναι: %.2f \n',y23Qtel_min)
if y23Qtel_min==yQ23logosi
    fprintf('H κύρια οικογένεια ασυνεχειών είναι η *1η*. \n')
elseif y23Qtel_min==yQ23logosii
    fprintf('H κύρια οικογένεια ασυνεχειών είναι η *2η*. \n')
elseif y23Qtel_min==yQ23logosiii
    fprintf('H κύρια οικογένεια ασυνεχειών είναι η *3η*. \n')
elseif y23Qtel_min==yQ23logosiv
    fprintf('H κύρια οικογένεια ασυνεχειών είναι η *4η*. \n')
end
end
end
%(yQ2a+yQ2b+yQ2c+yQ2d)/(yQ3a+yQ3b+yQ3c+yQ3d);
end
%
%*****
%
%Syntelesths anagwghs tou nerou twn asynxeiwn Jw kata Barton et al. 1974
fprintf('\n ***** \n')
fprintf('Εύρεση συντελεστή Jw \n')
fprintf('Επιλέξτε ανάμεσα σε: \n A)Στεγνή διάνοιξη ή τοπικά μικρή εισροή νερού(μικρότερη
από 5(1/min) \n B)Μέση εισροή νερού ή μέση πίεση> ενδεχομένως έκπλυση των υλικών πλήρωσης
των διακλάσεων, \n C)Μεγάλη εισροή νερού ή υψηλή πίεση σε συμπαγές πέτρωμα με διακλάσεις
χωρίς υλικά πλήρωσης, \n D)Μεγάλη εισροή νερού ή υψηλή πίεση νερού, σημαντική έκπλυση των
υλικών πλήρωσης, \n E)Εξαιρετικά μεγάλη εισροή νερού ή πίεση νερού κατά τις ανατινάξεις η
οποία μειώνεται προοδευτικά και \n F)Εξαιρετικά μεγάλη εισροή νερού ή πίεση νερού η οποία
παραμένει σταθερή')
m4=input(' \n Εισάγετε μια περίπτωση από τις παραπάνω (A-F): ','s');
switch m4
case {'A'}
yQ4=1;
fprintf('O συντελεστής Jw ισούται με %5.1f και η πίεση του νερού των διακλάσεων
είναι <0.1 MPa',yQ4)

```

```

    case {'B'}
        yQ4=0.66;
        fprintf('O συντελεστής Jw ισούται με %5.1f και η πίεση του νερού των διακλάσεων
είναι 0.1-0.25 MPa',yQ4)
    case {'C'}
        yQ4=0.5;
        fprintf('O συντελεστής Jw ισούται με %5.1f και η πίεση του νερού των διακλάσεων
είναι 0.25-1 MPa',yQ4)
    case {'D'}
        yQ4=0.33;
        fprintf('O συντελεστής Jw ισούται με %5.1f και η πίεση του νερού των διακλάσεων
είναι 0.25-1 MPa',yQ4)
    case {'E'}
        yf=input('O συντελεστής Jw έχει εύρος τιμών 0.2-0.1, εισάγετε τη τιμή(εκτίμηση):
');
        if (yf>=0.1)&(yf<=0.2)
            yf=yQ4;
            fprintf('O συντελεστής Jw είναι: %5.2fκαι η πίεση του νερού των διακλάσεων
είναι >1 MPa',yQ4)
        else
            disp(['Ελένξτε το εύρος τιμών και εισάγετε τιμή εντός αυτού.'])
            yf1=input('O συντελεστής Jw έχει εύρος τιμών 0.2-0.1, εισάγετε τη
τιμή(εκτίμηση): ');
            yf1=yQ4;
            fprintf('O συντελεστής Jw είναι: %5.2fκαι η πίεση του νερού των διακλάσεων
είναι >1 MPa',yQ4)
        end
    case {'F'}
        yf=input('O συντελεστής Jw έχει εύρος τιμών 0.1-0.05, εισάγετε τη τιμή(εκτίμηση):
');
        if (yf>=0.05)&(yf<=0.1)
            yf=yQ4;
            fprintf('O syntelesths Jw είναι: %5.2f και η πίεση του νερού των διακλάσεων
είναι >1MPa \n',yQ4)
        else
            disp('Ελένξτε το εύρος τιμών και εισάγετε τιμή εντός αυτού.')
            yf2=input('O συντελεστής Jw έχει εύρος τιμών 0.1-0.05, εισάγετε τη
τιμή(εκτίμηση): ');
            %**NA DW eixa yQ4=yf2
            fprintf('O συντελεστής Jw είναι: %5.2f και η πίεση του νερού των διακλάσεων
είναι >1MPa \n',yf2)
        end
        fprintf('O συντελεστής Jw έχει εύρος τιμών 0.1-0.05 και η πίεση του νερού των
διακλάσεων είναι >1 MPa')
    end
    disp ('\n **Παρατήρηση:Οι περιπτώσεις C,D,E,F έχουν εκτιμηθεί χοντρικά. Αύξηση του
συντελεστή Jw όταν υπάρχουν στραγγιστήρια. Δε λαμβάνονται υπόψη ειδικά προβλήματα που
προκαλούνται από τη δημιουργία πάγου.')
```

%
%*****
%
%Υπολογισμος του syntelesths anagwghs ths tasikhhs katastashes SRF
fprintf('***** \n')

fprintf('Για υπολογισμό της απομείωσης λόγω των επιτόπου τάσεων (συντελεστής SRF)
επιλέξτε ανάμεσα σε: \n ')
m6=input('a)Ασθενείς ζώνες οι οποίες τέμνουν την εκσκαφή και οι οποίες μπορούν να
προκαλέσουν τη χαλάρωση της δομής του βράχου κατά τη διάνοιξη, με τις υποκατηγορίες: \n
Α)Άφθονες ασθενείς ζώνες που περιέχουν άργιλο ή χημικά αποσαθρωμένο πέτρωμα. Πολύ χαλαρή
δομή του βράχου που περιβάλλει την εκσκαφή(για οποιοδήποτε βάθος εκσκαφής) \n
B)Μεμονομένες ασθενείς ζώνες οι οποίες περιέχουν άργιλο ή χημικά αποσαθρωμένο πέτρωμα (για βάθος εκσκαφής
<50m), \n
C)Μεμονομένες ασθενείς ζώνες, οι οποίες περιέχουν άργιλο ή χημικά αποσαθρωμένο πέτρωμα(για βάθος εκσκαφής(για βάθος εκσκαφής >50m), \n
D)Πολλαπλές διατμημένες ζώνες σε συμπαγές πέτρωμα(χωρίς άργιλο), χαλαρή περιβάλλουσα βραχόμαζα(για οποιοδήποτε βάθος εκσκαφής), \n
E)Μεμονομένες διατμημένες ζώνες σε συμπαγές πέτρωμα (χωρίς άργιλο, για βάθος εκσκαφής <=50m), \n
F)Μεμονομένες διατμημένες ζώνες σε συμπαγές πέτρωμα (χωρίς άργιλο, για βάθος εκσκαφής >50m), \n
G)Χαλαρές, ανοικτές διακλάσεις, έντονη κατάτμηση του βράχου σε

μικρά κυβικά στοιχεία κατάτμησης(για οποιοδήποτε βάθος εκσκαφής) \n ***** b)Συμπαγές πέτρωμα, προβλήματα εξαιτίας των τάσεων με τις υποκατηγορίες(εύρεση λόγων σ_c/σ_1 και σ_{ten}/σ_1): \n Η)Χαμηλές τάσεις, κοντά στην επιφάνεια, \n J)Μέσες τάσεις, \n K)Υψηλές τάσεις, πολύ "σφικτή" δομή(συνήθως έχουν ευνοϊκή επίδραση στην ευστάθεια, μπορεί όμως να έχουν δυσμενή επίδραση στην ευστάθεια των παρειών), \n L)Μαλακή εκτίναξη συμπαγούς πετρώματος και \n M)Έντονη εκτίναξη συμπαγούς πετρώματος \n ***** \n c)Βράχος που ασκεί πιέσεις, πλαστική ροή συμπαγούς πετρώματοςυπό την επίδραση υψηλών γεωπιέσεων, με υποκατηγορίες: \n N)Βράχος ο οποίος ασκεί μικρές πιέσεις και \n O)Βράχος που ασκεί πολύ υψηλές πιέσεις και \n ***** \n d)Διογκουμένο πέτρωμα, χημική διόγκωση εξαρτώμενη από την παρουσία νερού, με υποκατηγορίες: \n P)Ελαφρά διογκούμενος βράχος και \n R)Έντονα διογκούμενος βράχος \n Επιλέξτε ανάμεσα σε a,b,c,d: ', 's');

```

switch m6
    case {'a'}
        m6i=input('Εισάγετε τη περίπτωση που αφορά το θέμα προς επίλυση: ', 's');
        switch m6i
            case {'A'}
                srf=10;
                U1=srf;
                sprintf('Ο βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n', 'srf', srf)
            case {'B'}
                srf=5;
                U1=srf;
                sprintf('Ο βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n', 'srf', srf)
            case {'C'}
                srf=2.5;
                U1=srf;
                sprintf('Ο βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n', 'srf', srf)
            case {'D'}
                srf=7.5;
                U1=srf;
                sprintf('Ο βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n', 'srf', srf)
            case {'E'}
                srf=5;
                U1=srf;
                sprintf('Ο βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n', 'srf', srf)
            case {'F'}
                srf=2.5;
                U1=srf;
                sprintf('Ο βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n', 'srf', srf)
            case {'G'}
                srf=5;
                U1=srf;
                sprintf('Ο βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n', 'srf', srf)
        end
        m6ii=input('Αν οι ασθενείς(διατμημένες ζώνες) δεν τέμνουν την υπόγεια εκσκαφή
αλλά απλώς την επηρεάζουν, η τιμή του SRF μειώνεται κατά 25-50%. \n Ισχύει αυτή η περίπτωση
στο πρόβλημά σας; Y/N;', 's');
        while m6ii=='Y'
            m6perc=input('Εισάγετε το ποσοστό κατά το οποίο θα μειωθεί η τιμή SRF: ');
            Srfnew=(srf)-((m6perc*srf)/100);
            U1=Srfnew;
            sprintf('Το %s είναι επομένως %4.2f και έγινε μείωση κατά %5.2f τις %%. \n
', 'Srfnew', Srfnew, m6perc)
            break
        end
        while m6ii=='N'
            sprintf('Τότε ο συντελεστής αναγωγής της τασικής κατάστασης %s είναι: %7.1f
\n', 'Srf', srf)

```

```

        U1=srf;
        break
    end
    fprintf('***** \n')
    case {'b'}
        fprintf('θα πραγματοποιηθεί εύρεση του βαθμού του συντελεστή αναγωγής της τασικής
τάσης SRF. \n')
        m6ii=input(' θα εισάγετε την 1)αντοχή σε απλή θλίψη σc ή την 2)αντοχή σε
εφελκυσμό σten: ','s'); % t1=input('Γνωρίζετε την αντοχή σε απλή θλίψη σc; ') *****
        switch m6ii
            case {'1'}
                sc=input('Εισάγετε τη τιμή της αντοχής σε θίψη σc σε MPa: ');
                s1=input('Εισάγετε την μέγιστη κύρια ορθή τάση σ1 σε MPa: ');
                berwthsh=input('Σε περίπτωση έντονα ανισοτροπικού πεδίου, αφού το οποίο
έχει πρώτα μετρηθεί, οι τιμή της αντοχής απλής θλίψης μειώνεται. \n >(Συν.) Ισχύει;
Y/N?','s');
                switch berwthsh %*****
                    case {'Y'}
                        s3=input('Εισάγετε την ελάχιστη κύρια ορθή τάση σ3: ');
                        x1=s1/s3;
                        fprintf('Το αποτέλεσμα του λόγου σ1/σ3 είναι: %6.2f \n ',x1)
                        fprintf('Έλεγχος του λόγου')
                        if (x1>=5)&&(x1<=10)
                            scnew=0.8*sc;
                            sc=scnew;
                            z=(scnew/s1);
                            fprintf('Το αποτέλεσμα του λόγου σc/σ1, λαμβάνοντας υπόψη το
έντονα ανισοτροπικό πεδίο είναι: %6.2f \n',z)
                        elseif x1>10
                            scnew=0.6*sc;
                            sc=scnew;
                            z=(scnew/s1);
                            fprintf('Το αποτέλεσμα του λόγου σc/σ1, λαμβάνοντας υπόψη το
έντονα ανισοτροπικό πεδίο είναι: %6.2f \n',z)
                        end
                    case {'N'}
                        z=(sc)/(s1);
                        fprintf('Το αποτέλεσμα του λόγου σc/σ1 είναι: %6.2f \n',z)
                end %telos switch berwthsh %*****prosoxh
            if z>200
                b2erwthsh_vathos=input('Εισάγετε το βάθος της σήραγγας: ');
                b2er_anoigma=( 'Εισάγετε το άνοιγμα της σήραγγας: ');
                if (b2erwthsh_vathos<b2er_anoigma)
                    srf=5;
                    U1=srf;
                    sprintf('>>0 βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι
%7.2f \n','Srf',srf)
                elseif (b2erwthsh_vathos>b2er_anoigma)
                    srf=2.5;
                    U1=srf;
                    sprintf('>>0 βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι
%7.2f \n','Srf',srf)
                end %telos if (b2erwthsh_vathos<b2er_anoigma)
                elseif (z<=200)&&(z>10)
                    srf=1;
                    U1=srf;
                    sprintf('>>0 βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n','Srf',srf)
                elseif (z<=10)&&(z>5)
                    fprintf('0 βαθμός έχει εύρος τιμών από 0.5-2. \n')
                    k1=input('Θέλετε i)να εισάγετε τη δική σας εκτίμηση ή ii)να δώσει ο
κώδικας μια μέση τιμή για την εύρεση του βαθμού; (i or ii): ','s');
                    while k1=={'i'}
                        k1user=input('Εισάγετε την εκτίμησή σας και το πρόγραμμα θα
εκτυπώσει με ακρίβεια 2 δεκαδικών: \n');

```



```

        U1=k1user;
        sprintf('O βαθμός του συντελεστή Srf είναι: %8.2f \n',k1user)
        break
    end
    while k1=='ii'
        fprintf ('O κώδικας θα εκτυπώσει τη μέση τιμή του εύρους (0.5-2)
\n')

        for k1code=0.5:2
            kd=mean(k1code);
            U1=kd;
            fprintf('>>O βαθμός που προέκυψε ως μέση τιμή του εύρους
είναι %3.2f \n',kd)
        end
    end
    elseif (z<=5)&&(z>=2.5)
        fprintf('O βαθμός έχει εύρος τιμών από 5-10. \n')
        k1=input('Θέλετε i)να εισάγετε τη δική σας εκτίμηση ή ii)να δώσει ο
κώδικας μια μέση τιμή για την εύρεση του βαθμού; (i or ii): ');
        switch k1
            case {'i'}
                k1user=input('Εισάγετε την εκτίμησή σας και το πρόγραμμα θα
εκτυπώσει με ακρίβεια 2 δεκαδικών: \n');
                U1=k1user;
                sprintf('>>O βαθμός του συντελεστή Srf είναι: %8.2f
\n',k1user)
            case {'ii'}
                fprintf ('O κώδικας θα εκτυπώσει τη μέση τιμή του εύρους
(5-10) \n')

                for k1code=5:10
                    kd=mean(k1code);
                    U1=kd;
                    fprintf('>>O βαθμός που προέκυψε ως μέση τιμή του
εύρους είναι %3.2f \n',kd)
                end
            end
        elseif (z<2.5)
            fprintf('O βαθμός έχει εύρος τιμών από 10-20. \n')
            k1=input('Θέλετε i)να εισάγετε τη δική σας εκτίμηση ή ii)να δώσει ο
κώδικας μια μέση τιμή για την εύρεση του βαθμού; (i or ii): ');
            if k1=='i'
                k1user=input('Εισάγετε την εκτίμησή σας και το πρόγραμμα θα
εκτυπώσει με ακρίβεια 2 δεκαδικών: \n');
                U1=k1user;
                sprintf('>>O βαθμός του συντελεστή Srf είναι: %8.2f \n',k1user)
            elseif k1=='ii'
                fprintf ('O κώδικας θα εκτυπώσει τη μέση τιμή του εύρους (10-
20) \n')

                for k1code=10:20
                    kd=mean(k1code);
                    U1=kd;
                    fprintf('>>O βαθμός που προέκυψε ως μέση τιμή του εύρους
είναι %3.2f \n',kd)
                end
            end
        elseif
z~=((z>200)|| (z<=200)&&(z>10)|| (z<=10)&&(z>5)|| (z<=5)&&(z>=2.5)|| (z<2.5))
            disp ('Ελένξτε τα δεδομένα σας. Η εισαγόμενη τιμή να είναι εντός του
εύρους. ')
        end
        case {'2'}
            st=input('Εισάγετε τη τιμή της αντοχής σε θίψη σten: ');
            s1=input('Εισάγετε την μέγιστη κύρια ορθή τάση σ1: ');
            berwthsh=('Σε περίπτωση έντονα ανισοτροπικού πεδίου, αφού το οποίο έχει
πρώτα μετρηθεί, οι τιμή της αντοχής απλής θλίψης μειώνεται. \n >(Συν.) Ισχύει; Y/N?');
            while berwthsh=='Y'

```



```

s3=input('Εισάγετε την ελάχιστη κύρια ορθή τάση σ3: ');
x1=s1/s3;
fprintf('Το αποτέλεσμα του λόγου σ1/σ3 είναι: %6.2f \n ',x1)
if (x1>=5)&&(x1<=10)
    scnew=0.8*sc;
    sc=scnew;
    z=(scnew/s1);
    fprintf('Το αποτέλεσμα του λόγου σc/σ1, λαμβάνοντας υπόψη το
έντονα ανισοτροπικό πεδίο είναι: %6.2f \n',z)
elseif x1>10
    scnew=0.6*sc;
    sc=scnew;
    z=(scnew/s1);
    fprintf('Το αποτέλεσμα του λόγου σc/σ1, λαμβάνοντας υπόψη το
έντονα ανισοτροπικό πεδίο είναι: %6.2f \n',z)
end
break
end
while berwthsh=='N'
    z=(st)/(s1);
    fprintf('Το αποτέλεσμα του λόγου σten/σ1 είναι: %6.2f \n',z)
    break
end
if (z>13)
    srf=2.5;
    U1=srf;
    sprintf('>>> βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n','Srf',srf)
elseif (z>0.66)&&(z<=13)
    srf=1;
    U1=srf;
    sprintf('>>> βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n','Srf',srf)
elseif (z>0.33)&&(z<=0.66)
    fprintf('>>> βαθμός έχει εύρος τιμών από 0.5-2. \n')
    k1=input('Θέλετε i)να εισάγετε τη δική σας εκτίμηση ή ii)να δώσει ο
κώδικας μια μέση τιμή; (i or ii): ');
    switch k1
        case {'i'}
            k1user=input('Εισάγετε το δεδομένο του προβλήματός
sας ή την εκτίμησή σας και το πρόγραμμα θα εκτυπώσει με ακρίβεια 2 δεκαδικών: \n');
            U1=k1user;
            sprintf('>>> βαθμός του συντελεστή Srf είναι: %8.2f
\n',k1user)
        case {'ii'}
            fprintf ('Ο κώδικας θα εκτυπώσει τη μέση τιμή του
εύρους (0.5-2) \n')
            for k1code=0.5:2
                kd=mean(k1code);
                U1=kd;
                fprintf('>>> βαθμός που προέκυψε ως μέση τιμή του
εύρους είναι %3.2f \n',kd)
            end
            otherwise
                disp(['Εισάγετε μια από τις 2 επιλογές (i ή ii).
Καταχωρήστε μια από τις 2 παραμέτρους στο: ',k1 ])
            end
        elseif (z>0.16)&&(z<=0.33)
            fprintf('>>> βαθμός έχει εύρος τιμών από 5-10. \n')
            k1=input('Θέλετε i)να εισάγετε τη δική σας εκτίμηση ή ii)να δώσει ο
κώδικας μια μέση τιμή; (i or ii): ');
            while k1=='i'
                k1user=input('Εισάγετε το δεδομένο του προβλήματός σας ή την
εκτίμησή σας και το πρόγραμμα θα εκτυπώσει με ακρίβεια 2 δεκαδικών: \n');
                U1=k1user;

```

```

        sprintf('0 βαθμός του συντελεστή Srf είναι: %8.2f \n',k1user)
        break
    end
    while k1=='ii'
        fprintf ('0 κώδικας θα εκτυπώσει τη μέση τιμή του εύρους (0.5-2)
\n')
        for k1code=5:10
            kd=mean(k1code);
            U1=kd;
            fprintf('>>0 βαθμός που προέκυψε ως μέση τιμή του εύρους
είναι %3.2f \n',kd)
        end
        break
    end
    elseif (z<0.16)
        fprintf('0 βαθμός έχει εύρος τιμών από 10-20. \n')
        k1=input('Θέλετε i)να εισάγετε τη δική σας εκτίμηση ή ii)να δώσει ο
κώδικας μια μέση τιμή για την εύρεση του βαθμού; (i or ii): ');
        if k1=='i'
            k1user=input('Εισάγετε την εκτίμησή σας και το πρόγραμμα θα
εκτυπώσει με ακρίβεια 2 δεκαδικών: \n');
            U1=k1user;
            sprintf('>>0 βαθμός του συντελεστή Srf είναι: %8.2f \n',k1user)
        else
            fprintf ('0 κώδικας θα εκτυπώσει τη μέση τιμή του εύρους (0.5-2)
\n')
            for k1code=5:10
                kd=mean(k1code);
                U1=kd;
                fprintf('>>0 βαθμός που προέκυψε ως μέση τιμή του εύρους
είναι %3.2f \n',kd)
            end %telos for k1code
        end %telos k1=='i'
    elseif
z~=((z>13)|(z>0.66)&(z<=13)|(z>0.33)&(z<=0.66)|(z>0.16)&(z<=0.33)|(z<0.16))
        disp ('Ελένξτε τα δεδομένα σας. Η εισαγόμενη τιμή να είναι εντός του
εύρους. ')
    end %telos if (z<13)
    otherwise
        disp (['Εισάγετε μια παράμετρο(1 ή 2) που μπορεί να διαβάσει ο κώδικας.
Παράμετρος που δε μπορεί να διαβαστεί==> ',m6ii])
    end %telos switch m6ii
    case {'c'}
        m6vi=input('Εισάγετε τη περίπτωση που αφορά το θέμα προς επίλυση: ','s');
        switch m6vi
            case {'N'}
                fprintf('0 συντελεστής κυμαίνεται σε ένα εύρος τιμών: (5-10)')
                k6vi=input('Θέλετε i)να εισάγετε τη δική σας εκτίμηση ή ii)να δώσει ο
κώδικας μια μέση τιμή για την εύρεση του βαθμού; (i or ii): ');
                while k6vi=='i'
                    k2user=input('Εισάγετε την εκτίμησή σας και το πρόγραμμα θα εκτυπώσει
με ακρίβεια 2 δεκαδικών: \n');
                    U1=k2user;
                    sprintf('>>0 βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n','k2user',k2user)
                end
                break
            case {'ii'}
                fprintf ('0 κώδικας θα εκτυπώσει τη μέση τιμή του εύρους (5-10) \n')
                for k2code=5:10
                    kd=mean(k2code);
                    U2=kd;
                    fprintf('>>0 βαθμός που προέκυψε ως μέση τιμή του εύρους
είναι %3.2f \n',kd)
                end %telos for k2code
            end
        end
    end
end

```

```

        end
    case {'O'}
        fprintf('O συντελεστής κυμαίνεται σε ένα εύρος τιμών: (10-20)')
        k6vi=input('Θέλετε i)να εισάγετε τη δική σας εκτίμηση ή ii)να δώσει ο
κώδικας μια μέση τιμή για την εύρεση του βαθμού; (i or ii): ');
        if k6vi=='i'
            k2user=input('Εισάγετε την εκτίμησή σας και το πρόγραμμα θα εκτυπώσει
με ακρίβεια 2 δεκαδικών: \n');
            U1=k2user;
            sprintf('>>>0 βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n','k2user',k2user)
        elseif k6vi=='ii'
            fprintf ('O κώδικας θα εκτυπώσει τη μέση τιμή του εύρους (10-20) \n')
            for k2code=10:20
                kd=mean(k2code);
                U1=kd;
                fprintf('>>>0 βαθμός που προέκυψε ως μέση τιμή του εύρους
είναι %3.2f \n',kd)
            end %telos for k2code
        else
            disp (['Εισάγετε μια παράμετρο(i ή ii) που μπορεί να διαβάσει ο
κώδικας. Παράμετρος που δε μπορεί να διαβαστεί==> ',k6vi]) %****
        end
        otherwise %switch m6vi
            disp (['Εισάγετε μια παράμετρο(*N* ή *O*) που μπορεί να διαβάσει ο
κώδικας. Παράμετρος που δε μπορεί να διαβαστεί==> ',m6vi])
        end
    case {'d'}
        m6vii=input('Εισάγετε τη περίπτωση που αφορά το θέμα προς επίλυση: ', 's');
        switch m6vii
            case {'P'}
                fprintf('O συντελεστής κυμαίνεται σε ένα εύρος τιμών: (5-10)')
                k6vii=input('Θέλετε i)να εισάγετε τη δική σας εκτίμηση ή ii)να δώσει ο
κώδικας μια μέση τιμή για την εύρεση του βαθμού; (i or ii): ');
                switch k6vii
                    case {'i'}
                        k2user=input('Εισάγετε την εκτίμησή σας και το πρόγραμμα θα
εκτυπώσει με ακρίβεια 2 δεκαδικών: \n');
                        U1=k2user;
                        sprintf('>>>0 βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι
%7.2f \n','k2user',k2user)
                    case {'ii'}
                        fprintf ('O κώδικας θα εκτυπώσει τη μέση τιμή του εύρους (5-10)
\n')
                        for k2code=5:10
                            kd=mean(k2code);
                            U1=kd;
                            fprintf('>>>0 βαθμός που προέκυψε ως μέση τιμή του εύρους
είναι %3.2f \n',kd)
                        end %telos for k2code
                    otherwise
                        disp (['Εισάγετε μια παράμετρο(*i* ή *ii*) που μπορεί να διαβάσει
ο κώδικας. Παράμετρος που δε μπορεί να διαβαστεί==> ',m6vii])
                end
            case {'R'}
                while k6vii=='i'
                    k2user=input('Εισάγετε την εκτίμησή σας και το πρόγραμμα θα εκτυπώσει
με ακρίβεια 2 δεκαδικών: \n');
                    U1=k2user;
                    sprintf('>>>0 βαθμός που προκύπτει από τον συντελεστή %s είναι %7.2f
\n','k2user',k2user)
                break
            end
            while k6vii=='ii'
                fprintf ('O κώδικας θα εκτυπώσει τη μέση τιμή του εύρους (10-15) \n')

```

```

        for k2code=10:15
            kd=mean(k2code);
            U1=kd;
            fprintf('>>>0 βαθμός που προέκυψε ως μέση τιμή του εύρους είναι
%3.2f \n',kd)
        end %telos for k2code
        break
    end
    while k6vii~={'i'|'ii'}
        disp(['Εισάγετε μια παράμετρο(*i* ή *ii*) που μπορεί να διαβάσει ο
κώδικας. Παράμετρος που δε μπορεί να διαβαστεί==> ',m6vii])
        break
    end
end %switch m6vii
end %THELEI TREJIMO NA TO DW *****
%
%*****
%
%Υπολογισμος του syntelesth anagwghs ths tasikhs katastashs ESR, symfwna me
%to typo ths ejskafhs
fprintf('***** \n')
m5=input('Υπολογισμός του συντελεστή αναγωγής ESR, πρόκειται για: \n A)Προσωρινά
ανοίγματα μεταλλείων κλπ, \n Bi)Κατακόρυφα φρέατα κυκλικής διατομής ή Bii)Κυκλικά φρέατα
ορθογωνικής ή τετραγωνικής διατομής \n C)Μόνιμα μεταλλευτικά ανοίγματα, σύραγγες νερού για
υδροηλεκτρικά έργα(εκτός από υψηλές πιέσεις), διερευνητικές σήραγγες(pilot) κλπ, \n
D)Μικρές οδικές-σιδηροδρομικές σήραγγες, στοές προσπελάσεων, αποθηκευτικοί θάλαμοι,κλπ , \n
E)Μεγάλες οδικές ή σιδηροδρομικές σήραγγες, θάλαμοι ενεργειακών σταθμών, καταφύγια
πολιτικής άμυνας, διασταυρώσεις, πύλες(αρχικά τμήματα σιδηρών)κλπ και \n F)Σταθμοί
σιδηροδρόμων, εργοστάσια, υπόγειοι πυρηνικοί σταθμοί. \n >>Εισάγετε τον τύπο της εκσκαφής:
\n', 's');
    if m5=='A'
        ya=input('Το εύρος τιμών κυμαίνεται από 3-5. Εισάγετε την εκτίμηση σας ή το
αποτέλεσμα που διαθέτετε: ');
        if (ya>=3)&&(ya<=5)
            yQ5=ya;
            fprintf('>>>0 συντελεστής ESR έχει τιμή: %6f ',yQ5)
        elseif ya~=(ya>=3)&&(ya<=5)
            disp('***Τιμή εκτός εύρους τιμών. Ελέγξτε το εύρος τιμών και εισάγετε τιμή εντός
αυτού.')
```

ya1=input('Ο συντελεστής ESR έχει εύρος τιμών 3-5, εισάγετε τη τιμή-(εκτίμηση): ');

ya1=yQ5;

fprintf('>>>0 συντελεστής ESR einai: %5.2f',yQ5)

end

elseif m5=='Bi'

yQ5=2.5;

fprintf('>>>0 συντελεστής ESR έχει τιμή: %6f ',yQ5)

elseif m5=='Bii'

yQ5=2;

fprintf('>>>0 συντελεστής ESR έχει τιμή: %6f ',yQ5)

elseif m5=='C'

yQ5=1.6;

fprintf('>>>0 συντελεστής ESR έχει τιμή: %6f ',yQ5)

elseif m5=='D'

yQ5=1.3;

fprintf('>>>0 συντελεστής ESR έχει τιμή: %6f ',yQ5)

elseif m5=='E'

yQ5=1;

fprintf('>>>0 συντελεστής ESR έχει τιμή: %6f ',yQ5)

elseif m5=='F'

yQ5=0.8;

fprintf('>>>0 συντελεστής ESR έχει τιμή: %6f ',yQ5)

end

%*****

%

```

%*****
%
fprintf('\n Για την εύρεση του δείκτη ποιότητας Q θα χρησιμοποιηθεί ο τύπος:')
fprintf('Q=(RQD/Jn)*(Jr/Ja)*(Jw/SRF) \n')
Q=((RQDb+RQDb1)/U2)*(y23Qtel_min)*(yQ4/U1);
fprintf('\n Η τιμή του δείκτη ποιότητας Q είναι ίση με: %5.1f. \n',Q)
while (Q>=0.001)&&(Q<0.01)
    fprintf ('Χαρακτηρισμός ποιότητας βράχου: Βράχος εξαιρετικά κακής ποιότητας. \n')
    svx=1.2;
    fprintf('Η πίεση οροφής έχει προσεγγιστεί χοντρικά %6.2f MPa. [κατά Barton et
al.(NGI Tunneling Quality Index Q),1974] \n',svx)
    break
end
while (Q>=0.01)&&(Q<0.1)
    fprintf ('Χαρακτηρισμός ποιότητας βράχου: Βράχος πάρα πολύ κακής ποιότητας. \n')
    svx=0.6;
    fprintf('Η πίεση οροφής έχει προσεγγιστεί χοντρικά %6.2f MPa. [κατά Barton et
al.(NGI Tunneling Quality Index Q),1974] \n',svx)
    break
end
while (Q>=0.1)&&(Q<1)
    fprintf ('Χαρακτηρισμός ποιότητας βράχου: Βράχος πολύ κακής ποιότητας. \n')
    svx=0.3;
    fprintf('Η πίεση οροφής έχει προσεγγιστεί χοντρικά %6.2f MPa. [κατά Barton et
al.(NGI Tunneling Quality Index Q),1974] \n',svx)
    break
end
while (Q>=1)&&(Q<4)
    fprintf ('Χαρακτηρισμός ποιότητας βράχου: Βράχος κακής ποιότητας. \n')
    svx=0.15;
    fprintf('Η πίεση οροφής έχει προσεγγιστεί χοντρικά %6.2f MPa. [κατά Barton et
al.(NGI Tunneling Quality Index Q),1974] \n',svx)
    break
end
while (Q>=4)&&(Q<10)
    fprintf ('Χαρακτηρισμός ποιότητας βράχου: Βράχος μέτριας ποιότητας. \n')
    svx=0.1;
    fprintf('Η πίεση οροφής έχει προσεγγιστεί χοντρικά %6.2f MPa. [κατά Barton et
al.(NGI Tunneling Quality Index Q),1974] \n',svx)
    break
end
while (Q>=10)&&(Q<40)
    fprintf ('Χαρακτηρισμός ποιότητας βράχου: Βράχος καλής ποιότητας. \n')
    svx=0.05;
    fprintf('Η πίεση οροφής έχει προσεγγιστεί χοντρικά %6.2f MPa. [κατά Barton et
al.(NGI Tunneling Quality Index Q),1974] \n',svx)
    break
end
while (Q>=40)&&(Q<100)
    fprintf ('Χαρακτηρισμός ποιότητας βράχου: Βράχος πολύ καλής ποιότητας. \n')
    svx=0.025;
    fprintf('Η πίεση οροφής έχει προσεγγιστεί χοντρικά %6.2f MPa. [κατά Barton et
al.(NGI Tunneling Quality Index Q),1974] \n',svx)
    break
end
while (Q>=100)&&(Q<400)
    fprintf ('Χαρακτηρισμός ποιότητας βράχου: Βράχος πάρα πολύ καλής ποιότητας. \n')
    svx=0.005;
    fprintf('Η πίεση οροφής έχει προσεγγιστεί χοντρικά %6.2f MPa. [κατά Barton et
al.(NGI Tunneling Quality Index Q),1974] \n',svx)
    break
end
while (Q>=400)&&(Q<1000)
    fprintf ('Χαρακτηρισμός ποιότητας βράχου: Βράχος εξαιρετικά καλής ποιότητας. \n')
    svx=0.001;

```

```

        fprintf('Η πίεση οροφής έχει προσεγγιστεί χοντρικά %6.2f MPa. [κατά Barton et
al.(NGI Tunneling Quality Index Q),1974] \n',svx)
        break
    end
    fprintf('***** \n')

%los tropos          *****
%Prosdiorismos kathgoriwn gia *MONIMH* yposthrijh orofhs kai pleyrikwn
%toixwmatwn
fprintf('Προσδιορισμός των μέτρων υποστήριξης με τη μέθοδο των Barton et.al \n')
fprintf ('Θα βρεθεί το σύστημα μόνιμης υποστήριξης με βάση τη κατηγορία υποστήριξης \n')

%n=2;
%for i=1:n %kathgories_erwt
%kathgories_erwt=input('(Reverse input*)Εισάγετε τη i)ΜΥ ή ii)ΡΥ αντίστοιχα για την
εύρεση μέτρων: ','s');
%while kathgories_erwt=='MY'
texniko_ergo_erwt=input('Το τεχνικό έργο έχει διαστάσεις i)ορθογωνικής, ii)κυκλικής ή
τετραγωνικής διατομής;','s');
switch texniko_ergo_erwt
    case {'i'}
        anoigma_orth=input('Εισάγεται το άνοιγμα b σε m: \n');
        banoigma1=anoigma_orth;
        anoigma_orth=input('Εισάγεται το ύψος h σε m: \n');
        hypsos=anoigma_orth;
    case {'ii'}
        anoigma_kykl=input('Εισάγεται το άνοιγμα σε m: \n');
        banoigma1=anoigma_kykl;
        hypsos=anoigma_kykl;
    case {'iii'}
        anoigma_tetr=input('Εισάγεται το άνοιγμα σε m: \n');
        banoigma1=anoigma_tetr;
        hypsos=anoigma_tetr;
    end
    n=2;
for i=1:n
    Qer=input('Διερευνάται η μόνιμη υποστήριξη. Θέλετε να βρεθεί κατηγορία για την οροφή
ή τα πλευρικά τοιχώματα; Q ή Qw: ','s');
    switch Qer
        case {'Q'}
            fprintf ('\n Για τη μόνιμη υποστήριξη οροφής: \n \n')
            %banoigma1=input('Εισάγεται το άνοιγμα b(ή την αντίστοιχη διάσταση για κυκλική ή
τετραγωνική διατομή) της εκσκαφής σε m: \n');
            Qor=Q;
            fprintf ('Ο δείκτης ποιότητας Q ισούται με: %6.2f \n',Qor)
            De=(banoigma1/yQ5);
            Deor=De;
            fprintf ('Η ισοδύναμη διάσταση De ισούται με: %6.2f \n',Deor)
            case {'Qw'}
                fprintf ('\n Για τη μόνιμη υποστήριξη παρειών: \n \n')
                %hypsos=input('Εισάγεται το ύψος h της εκσκαφής σε m: \n');
                if Q>10
                    Qw=5*Q;
                    Qor=Qw;
                    fprintf ('Ο δείκτης ποιότητας Q ισούται με: %6.2f \n',Qor)
                elseif (Q>0.1)&&(Q<10)
                    Qw=2.5*Q;
                    Qor=Qw;
                    fprintf ('Ο δείκτης ποιότητας Q ισούται με: %6.2f \n',Qor)
                elseif Q<0.1
                    Qw=Q;
                    Qor=Qw;

```

```

    fprintf ('0 δείκτης ποιότητας Q ισούται με: %6.2f \n',Qor)
end
% De==Deh;
Deh=(hypsos/yQ5);
Deor=Deh;
fprintf ('H ισοδύναμη διάσταση De ισούται με: %6.2f \n',Deor)
end
%Kathgories yposthrijs kata Barton
%
%          fprintf('I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')
%          fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
%          fprintf('III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
%          fprintf('IV:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
%          fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
%          fprintf('VI:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')
%          fprintf('VII:Σε μερικούς από τους υπόγειους ενεργειακούς σταθμούς,
οι οποίοι ανήκουν στη κατηγορία αυτή, η μόνιμη υποστήριξη έχει γίνει με σποραδικά αγκύρια,
αλυσιδωτό πλέγμα κατά περιοχές και τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα πάχους 25-40cm στην οροφή.
\n ')
%          fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
%          fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
%          fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
%          fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')
%          fprintf('XII:Για λόγους ασφαλείας είναι δυνατό να χρειαστεί εφαρμογή
της μεθόδου πολλαπλής προώθησης(multiple drift method) κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και
της υποστήριξης της οροφής. Ισχύει για κατηγορίες 16,20,24,28,32 και 35 μόνο αν:
άνοιγμα/ESR>15m.
\n ')
%          fprintf('XIII: Σε περιπτώσεις ισχυρών συμπιεστικών ή διογκωτικών
φαινομένων είναι δυνατό να χρειαστεί για λόγους ασφαλείας, η εφαρμογή της μεθόδου πολλαπλής
προώθησης(multiple drift method) κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και της υποστήριξης της
οροφής, των πλευρικών τοιχωμάτων και του πυθμένα. Κατηγορία 38, μόνο αν: άνοιγμα/ESR>10.
\n')
if Qer=='Q'
anoigma_ESR=De;

elseif Qer=='Qw'
anoigma_ESR=Deh;
end
if (((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=20)&&(Deor<=40))
P1=1;
fprintf('H κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)

```



```

    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν<1 kPA \n')
    elseif (((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=30)&&(Deor<=60)))
    P1=2;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν<1 kPA \n')
    elseif (((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=46)&&(Deor<=80)))
    P1=3;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν<1 kPA \n')
    elseif (((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=65)&&(Deor<=100)))
    P1=4;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν<1 kPA \n')
    elseif (((Qor)<=400)&&((Qor)>=100))&&((Deor>=12)&&(Deor<=30)))
    P1=5;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=5 kPA \n')
    elseif (((Qor)<=400)&&((Qor)>=100))&&((Deor>=19)&&(Deor<=45)))
    P1=6;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=5 kPA \n')
    elseif (((Qor)>=400)&&((Qor)<=100))&&((Deor>=30)&&(Deor<=65)))
    P1=7;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=5 kPA \n')
    elseif (((Qor)<=400)&&((Qor)>=100))&&((Deor>=48)&&(Deor<=88)))
    P1=8;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')

```



```

fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Έπιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=5 kPA \n')
elseif (((Qor)<=100)&&((Qor)>=40))&&((Deor>=8.5)&&(Deor<=19)))
P1=9;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1) %5%5%
if ((RQDb+RQDb1)/(U2))>=20
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Έπιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPA
\n')
fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f >=20 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
elseif ((RQDb+RQDb1)/(U2))<20
P1=9;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)2.5-3m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
if ((Qor>=40)&&(Qor<=50))
araiwsi=2.6;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>50)&&(Qor<=60))
araiwsi=2.7;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>70)&&(Qor<=80))
araiwsi=2.8;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>80)&&(Qor<=90))
araiwsi=2.9;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>90)&&(Qor<=100))
araiwsi=3;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
end
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Έπιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPA
\n')
fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f <20 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
end
elseif (((Qor)<=100)&&((Qor)>=40))&&((Deor>=14)&&(Deor<=30)))
P1=10;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
if ((RQDb+RQDb1)/(U2))>=30
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)2-3m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
if ((Qor>=40.5)&&(Qor<=45.5))
araiwsi=2.0;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>45.5)&&(Qor<=50.5))
araiwsi=2.1;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>50.5)&&(Qor<=56))
araiwsi=2.2;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>56)&&(Qor<=61.5))
araiwsi=2.3;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>61.5)&&(Qor<=67))
araiwsi=2.4;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>67)&&(Qor<=72.5))
araiwsi=2.5;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>72.5)&&(Qor<=78))
araiwsi=2.6;

```

```

        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>78)&&(Qor<=83.5))
        araiwsi=2.7;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>83.5)&&(Qor<=89))
        araiwsi=2.8;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>89)&&(Qor<=94.5))
        araiwsi=2.9;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>94.5)&&(Qor<=100))
        araiwsi=3;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    end
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPA
\n')
    fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f >=30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
    elseif ((RQDb+RQDb1)/(U2))<30
        P1=10;

        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1.5-2m+c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα.-Αλυσιδωτό πλέγμα \n')
        if ((Qor>=40)&&(Qor<=50))
            araiwsi=1.6;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>50)&&(Qor<=60))
            araiwsi=1.7;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>70)&&(Qor<=80))
            araiwsi=1.8;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>80)&&(Qor<=90))
            araiwsi=1.9;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>90)&&(Qor<=100))
            araiwsi=2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        end
        fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPA
\n')
        fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f <30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
    end
    elseif (((Qor)<=100)&&((Qor)>=40)&&((Deor)>=23)&&(Deor<=48)))
        P1=11;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        if ((RQDb+RQDb1)/(U2))>=30
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)2-3m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια με προένταση(σε καλής ποιότητας βράχο:Αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα
με αναπτυσσόμενο κέλυφος(expanding shell type). \n Σε βράχους πολύ φτωχής ποιότητας:
πάκτωση αρχικά των αγκυρίων με τιμεντένεμα και στη συνέχεια προένταση=grouted,post
tentioned \n')
            if ((Qor>=40.5)&&(Qor<=45.5))
                araiwsi=2.0;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>45.5)&&(Qor<=50.5))
                araiwsi=2.1;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>50.5)&&(Qor<=56))
                araiwsi=2.2;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>56)&&(Qor<=61.5))
                araiwsi=2.3;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
            end
        end
    end

```

```

elseif ((Qor>61.5)&&(Qor<=67))
    araiwsi=2.4;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>67)&&(Qor<=72.5))
    araiwsi=2.5;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>72.5)&&(Qor<=78))
    araiwsi=2.6;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>78)&&(Qor<=83.5))
    araiwsi=2.7;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>83.5)&&(Qor<=89))
    araiwsi=2.8;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>89)&&(Qor<=94.5))
    araiwsi=2.9;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>94.5)&&(Qor<=100))
    araiwsi=3;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
end
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPa
\n')
fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f >=30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
elseif ((RQDb+RQDb1)/(U2))<30
    P1=11;

    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m+c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση(σε καλής ποιότητας βράχο:Αγκύρια με προένταση και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος(expanding shell type). \n Σε βράχους πολύ φτωχής
ποιότητας: πάκτωση αρχικά των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και στη συνέχεια
προένταση=grouted,post tentioned \n -Αλυσιδωτό πλέγμα \n')
    if ((Qor>=40)&&(Qor<=50))
        araiwsi=1.6;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>50)&&(Qor<=60))
        araiwsi=1.7;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>70)&&(Qor<=80))
        araiwsi=1.8;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>80)&&(Qor<=90))
        araiwsi=1.9;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>90)&&(Qor<=100))
        araiwsi=2;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPa
\n')
    fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f <30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
    end
elseif (((Qor)<=100)&&((Qor)>=40))&&((Deor>=40)&&(Deor<=72)))
    P1=12;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    if ((RQDb+RQDb1)/(U2))>=30
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)2-3m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια με προένταση(σε καλής ποιότητας βράχο:Αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα

```

με αναπτυσσόμενο κέλυφος(expanding shell type). \n Σε βράχους πολύ φτωχής ποιότητας: πάκτωση αρχικά των αγκυριών με τσιμεντένεμα και στη συνέχεια προένταση=grouted,post tentioned \n')

```

if ((Qor>=40.5)&&(Qor<=45.5))
  araiwsi=2.0;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>45.5)&&(Qor<=50.5))
  araiwsi=2.1;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>50.5)&&(Qor<=56))
  araiwsi=2.2;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>56)&&(Qor<=61.5))
  araiwsi=2.3;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>61.5)&&(Qor<=67))
  araiwsi=2.4;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>67)&&(Qor<=72.5))
  araiwsi=2.5;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>72.5)&&(Qor<=78))
  araiwsi=2.6;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>78)&&(Qor<=83.5))
  araiwsi=2.7;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>83.5)&&(Qor<=89))
  araiwsi=2.8;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>89)&&(Qor<=94.5))
  araiwsi=2.9;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>94.5)&&(Qor<=100))
  araiwsi=3;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
end
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPa
\n')
fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f >=30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
elseif ((RQDb+RQDb1)/(U2))<30
  P1=12;

```

fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m+c1m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυριών-Αγκύρια με προένταση(σε καλής ποιότητας βράχο:Αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος(expanding shell type). \n Σε βράχους πολύ φτωχής ποιότητας: πάκτωση αρχικά των αγκυριών με τσιμεντένεμα και στη συνέχεια προένταση=grouted,post tentioned \n -Αλυσιδωτό πλέγμα \n')

```

if ((Qor>=40)&&(Qor<=50))
  araiwsi=1.6;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>50)&&(Qor<=60))
  araiwsi=1.7;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>70)&&(Qor<=80))
  araiwsi=1.8;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>80)&&(Qor<=90))
  araiwsi=1.9;
  fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>90)&&(Qor<=100))
  araiwsi=2;

```

```

        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPA
\n')
    fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f <30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
    end
    elseif (((Qor)<=40)&&((Qor)>=10))&&((Deor>=5)&&(Deor<=14)))
        P1=13;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=10)&&((y23Qtel_min)>=1.5)
            fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>=10 και Jr/Ja>=1.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg) . Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
            fprintf('Παρατηρήσεις: I: Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n ')
            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=10)&&((y23Qtel_min)<1.5)
            P1=13;

            fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>=10 και Jr/Ja<1.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1.5-2m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
            if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
                araiwsi=1.6;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
                araiwsi=1.7;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
                araiwsi=1.8;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
                araiwsi=1.9;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
                araiwsi=2;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            end
            fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n ')
            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<10)&&((y23Qtel_min)>=1.5)
            P1=13;

            fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<10 και Jr/Ja>=1.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1.5-2m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
            if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
                araiwsi=1.6;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))

```

```

    araiwsi=1.7;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
    araiwsi=1.8;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
    araiwsi=1.9;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
    araiwsi=2;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
end
fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
ποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<10)&&((y23Qtel_min)<1.5)
P1=13;

fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<10 και Jr/Ja<1.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1.5-2m+S 2-3 cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα.-Εκτοξευμένο
σκυροδέμα(Shotcrete) \n')
if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
    araiwsi=1.6;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
    araiwsi=1.7;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
    araiwsi=1.8;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
    araiwsi=1.9;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
    araiwsi=2;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
end
if ((Deor>=5)&&(Deor<=7))
    paxos=2.2;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n
',araiwsi)
elseif ((Deor>7)&&(Deor<=9))
    paxos=2.4;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
elseif ((Deor>9)&&(Deor<=11))
    paxos=2.6;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
elseif ((Deor>11)&&(Deor<=13))
    paxos=2.8;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
elseif ((Deor>13)&&(Deor<=14))
    paxos=3;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
end

```



```

    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
    οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
    και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
    τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
    φαινόμενα. \n')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
    \n')
end
elseif (((Qor)<=40)&&((Qor)>=10))&&((Deor>=9)&&(Deor<=23)))
P1=14;
fprintf('H κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=10)&&(anoigma_ESR>=15)
P1=14;

fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>=10 και (άνοιγμα/ESR)>=15m έχουν τιμές αντίστοιχα:
%7.2f και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Αλυσιδωτό πλέγμα (chain link mesh) \n')
if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
araiwsi=1.6;
fprintf('H αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
araiwsi=1.7;
fprintf('H αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
araiwsi=1.8;
fprintf('H αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
araiwsi=1.9;
fprintf('H αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
araiwsi=2;
fprintf('H αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
end
%latiniko iar=[ 'I';
% 'II'];
fprintf('I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα οποία
κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση και
διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')
frpintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<10)&&(anoigma_ESR>=15)
P1=14;

fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<10 και (άνοιγμα/ESR)>=15m έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f
και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +S(mr)5-10cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
if ((Qor>=10)&&(Q<=15))
araiwsi=1.6;
fprintf('H αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
araiwsi=1.7;
fprintf('H αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))

```

```

    araiwsi=1.8;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
    araiwsi=1.9;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
    araiwsi=2;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
end
if ((Deor>=9)&&(Deor<=12.5))
    paxos=5;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
elseif ((Deor>12.5)&&(Deor<=16))
    paxos=6.5;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>16)&&(Deor<=19.5))
    araiwsi=8;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>19.5)&&(Deor<=23))
    paxos=10;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
end
% latinikoiar=['I';
% 'II'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
    fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
elseif (anoigma_ESR<15)
    P1=14;

    fprintf ('Οι λόγος (άνοιγμα/ESR)<15m έχει τιμή αντίστοιχα: %7.2f.
\n',anoigma_ESR)
    fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1.5-2m +clm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link mesh) \n')
    if ((Qor>=40)&&(Qor<=50))
        araiwsi=1.6;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>50)&&(Qor<=60))
        araiwsi=1.7;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>70)&&(Qor<=80))
        araiwsi=1.8;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>80)&&(Qor<=90))
        araiwsi=1.9;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>90)&&(Qor<=100))
        araiwsi=2;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
    end
% latinikoiar=['I';
% 'III'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing

```



```

plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPa
\n')
    end
    elseif (((Qor)<=40)&&((Qor)>=10))&&((Deor>=15)&&(Deor<=40)))
        P1=15;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>10)
            P1=15;

            fprintf ('O λόγος RQD/Jn<10 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
            fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link mesh) \n')
            if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
                araiwsi=1.6;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
                araiwsi=1.7;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
                araiwsi=1.8;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
                araiwsi=1.9;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
                araiwsi=2;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
            end
            % latinikoiar=['I';
            %             'II';
            %             'IV'];
            fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
            fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
            fprintf('IV:O κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPa
\n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=10)
            P1=15;

            fprintf ('O λόγος RQD/Jn<10 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
            fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +S(mr)5-10cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
                araiwsi=1.6;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
                araiwsi=1.7;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))

```

```

    araiwsi=1.8;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
    araiwsi=1.9;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
    araiwsi=2;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
end

if ((Deor>15)&&(Deor<=20))
    paxos=6;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>20)&&(Deor<=25))
    paxos=7;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>25)&&(Deor<=30))
    paxos=8;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>30)&&(Deor<=35))
    paxos=9;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>35)&&(Deor<=40))
    paxos=10;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
end
% latiniko iar=['I';
%             'II';
%             'IV'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
    fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf('IV:Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
end
elseif (((Qor)<=40)&&((Qor)>=10))&&((Deor>=30)&&(Deor<=65)))
    P1=16;
    fprintf('H κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
    if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>15)
        P1=16;
        fprintf('H κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
        fprintf ('O λόγος RQD/Jn>15 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
        fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link mesh) \n')
        if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
            araiwsi=1.6;
            fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
            araiwsi=1.7;
            fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))

```

```

    araiwsi=1.8;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
    araiwsi=1.9;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
    araiwsi=2;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
end
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
% latinikoia=[ 'I';
%             'V';
%             'VI'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
    fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
    fprintf('VI:0 κανάβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=15)
    P1=16;

    fprintf ('O λόγος RQD/Jn<10 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
    fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +S(mr)10-15cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
        araiwsi=1.6;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
        araiwsi=1.7;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
        araiwsi=1.8;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
        araiwsi=1.9;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
        araiwsi=2;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    end
    if ((Deor>=30)&&(Deor<=37))
        paxos=11;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>37)&&(Deor<=44))
        paxos=12;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>44)&&(Deor<=51))
        paxos=13;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>51)&&(Deor<=58))
        paxos=14;

```

```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>58)&&(Deor<=65))
            paxos=15;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

            end
            fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
            % latinikoiar=['I';
            %             'V';
            %             'VI'];
            fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
            fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
            fprintf('VI:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')
            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
            end
            %TELOS του 10<=Q<1000
            elseif (((Qor)<=10)&&((Qor)>=4))&&((Deor>=3.5)&&(Deor<=9)))
                P1=17;
                fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
                if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>30)
                    fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn<10 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
                    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg) . Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')

                    %latinikoiar=['I'];
                    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
                    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=100 kPA \n')
                    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=10)&&(((RQDb+RQDb1)/(U2))<=30)
                        P1=17;

                        fprintf ('Οι λόγος RQD/Jn(>=10 κ <=30) έχει τιμή: %7.2f .
\n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
                        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1-1.5m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση. \n')
                        if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
                            araiwsi=1.2;
                            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
                        elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
                            araiwsi=1.3;
                            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
                        elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
                            araiwsi=1.5;
                            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

                        end
                        % latinikoiar=['I'];
                        fprintf('I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα οποία
κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση και
διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια

```

```

τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPA
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<10)&&(anoigma_ESR>=6)
        P1=17;

        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<10 και άνοιγμα/ESR>=6 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1-1.5m+S 2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα.-Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
            if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
                araiwsi=1.2;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
                araiwsi=1.3;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
                araiwsi=1.5;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            end
            if ((Deor>=3.5)&&(Deor<=4.6))
                paxos=2.2;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n
',araiwsi)
            elseif ((Deor>4.6)&&(Deor<=5.7))
                paxos=2.4;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
            elseif ((Deor>5.7)&&(Deor<=6.8))
                paxos=2.6;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
            elseif ((Deor>6.8)&&(Deor<=7.9))
                paxos=2.8;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
            elseif ((Deor>7.9)&&(Deor<=9))
                paxos=3;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
            end
            % latinikoiar=[ 'I' ];
            fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPA
\n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<10)&&(anoigma_ESR<6)
            P1=17;

            fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<10 και άνοιγμα/ESR<6 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S 2-3cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
            if ((Deor>=3.5)&&(Deor<=4.6))
                paxos=2.2;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
            elseif ((Deor>4.6)&&(Deor<=5.7))
                paxos=2.4;

```

```

        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>5.7)&&(Deor<=6.8))
        paxos=2.6;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>6.8)&&(Deor<=7.9))
        paxos=2.8;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>7.9)&&(Deor<=9))
        paxos=3;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    %latinikoiar=['I'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPa
\n')
    end
    elseif (((Qor)<=10)&&(Qor)>=4)&&(Deor>=7)&&(Deor<=15))
        P1=18;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>5)&&(anoigma_ESR>=10)
            P1=18;

            fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>5 και άνοιγμα/ESR>=10 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link mesh) \n')
            if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
                araiwsi=1.2;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m . \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
                araiwsi=1.3;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
                araiwsi=1.5;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m . \n ',araiwsi)
            end
            % latinikoiar=['I';
            % 'III'];
                fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
                fprintf('III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')

                fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPa
\n')
            elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))>5)&&(anoigma_ESR<10)
                P1=18;

```

```

fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>5 και άνοιγμα/ESR<10 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1-1.5m +c1m. Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. -Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link
mesh)\n')
    if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
        araiwsi=1.2;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
        araiwsi=1.3;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
        araiwsi=1.5;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m . \n ',araiwsi)
    end
%   latinikoiar=['I'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPA
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=5)&&(anoigma_ESR>=10)
        P1=18;

        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<=5 και άνοιγμα/ESR>=10 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f
και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +S2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
προεντεταμένα αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete). \n')
        if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
            araiwsi=1.2;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
            araiwsi=1.3;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
            araiwsi=1.5;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        end
    if ((Deor>=7)&&(Deor<=9))
        paxos=2.2;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>9)&&(Deor<=11))
        paxos=2.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>11)&&(Deor<=13))
        paxos=2.8;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>13)&&(Deor<=15))
        paxos=3;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
%   latinikoiar=['I';
%               'III'];

```



```

        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPA
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=5)&&(anoigma_ESR<10)
        P1=18;

        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<=5 και άνοιγμα/ESR<10 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1-1.5m+S 2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένιο. -Εκτοξευμένο
σκυροδέμα(Shotcrete) \n')
        if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
            araiwsi=1.2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
            araiwsi=1.3;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
            araiwsi=1.5;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

        end
        if ((Deor>=7)&&(Deor<=9))
            paxos=2.2;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>9)&&(Deor<=11))
            paxos=2.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>11)&&(Deor<=13))
            paxos=2.8;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>13)&&(Deor<=15))
            paxos=3;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

        end
        % latinikoiar=['I'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPA
\n')
    end
    elseif (((Qor)<=10)&&(Qor)>=4)&&((Deor)>=12)&&(Deor<=29))
        P1=19;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
        if ((anoigma_ESR)>=20) %if ((anoigma_ESR<10)>=20)
            fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-2m +S(mr)2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής

```



```

ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
        araiwsi=1.2;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
        araiwsi=1.5;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
        araiwsi=2;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

    end
    if ((Deor>=12)&&(Deor<=15.4))
        paxos=11;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>15.4)&&(Deor<=18.8))
        paxos=12;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>18.8)&&(Deor<=22.2))
        paxos=13;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>22.2)&&(Deor<=25.6))
        paxos=14;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>25.6)&&(Deor<=29))
        paxos=15;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    % latinikoiar=['I';
    %             'II';
    %             'IV'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
        fprintf('IV:Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=100 kPA \n')
        elseif ((anoigma_ESR<20) %elseif ((anoigma_ESR<10)<20)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +S(mr)2-3cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
            araiwsi=1.1;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
            araiwsi=1.3;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
            araiwsi=1.5;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

```

```

end
if ((Deor>=12)&&(Deor<=15.4))
    paxos=6;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
elseif ((Deor>15.4)&&(Deor<=18.8))
    paxos=7;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>18.8)&&(Deor<=22.2))
    paxos=8;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>22.2)&&(Deor<=25.6))
    paxos=9;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>25.6)&&(Deor<=29))
    paxos=10;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

end
% latinikoias=['I';
%             'II'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
    fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=100 kPA \n')
end
elseif (((Qor<=10)&&(Qor>=4)&&(Deor>=24)&&(Deor<=52)))
    P1=20;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f. \n',P1)
    if ((anoigma_ESR)>=35) %if ((anoigma_ESR<10)>=35)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=35 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-2m +S(mr)20-25cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
            araiwsi=1.2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
            araiwsi=1.5;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
            araiwsi=2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

end
if ((Deor>=24)&&(Deor<=29.6))
    paxos=21;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
elseif ((Deor>29.6)&&(Deor<=35.2))
    paxos=22;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((De>35.2)&&(De<=40.8))
    paxos=23;

```

```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Dev>40.8)&&(Deor<=46.4))
        paxos=24;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>46.4)&&(Deor<=52))
        paxos=25;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    % latinikoiaiar=['I';
    %               'V';
    %               'VI'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
        fprintf('VI:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=100 kPA \n')
    elseif ((anoigma_ESR)<35)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<35 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-2m +S(mr)10-20cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
            araiwsi=1.2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
            araiwsi=1.5;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
            araiwsi=2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

    end
    if ((Deor>=24)&&(Deor<=29.6))
        paxos=12;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>29.6)&&(Deor<=35.2))
        paxos=14;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>35.2)&&(Deor<=40.8))
        paxos=16;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>40.8)&&(Deor<=46.4))
        paxos=18;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>46.4)&&(Deor<=52))
        paxos=20;

```

```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    % latinikoiar=['I';
    %             'II';
    %             'IV'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
        fprintf('IV:Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=100 kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=4)&&((Qor)>=1))&&((Deor>=2.1)&&(Deor<=6.5)))
        P1=21;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=12.5)&&((y23Qtel_min)<=0.75)
            fprintf ('Όι λόγοι RQD/Jn>=12.5 και Jr/Ja<=0.75 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S 2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα.-Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')

                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) 1 m . \n ')
            if ((Deor>=2.1)&&(Deor<=3.2))
                paxos=2.2;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
            elseif ((Deor>3.2)&&(Deor<=4.3))
                paxos=2.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>4.3)&&(Deor<=5.4))
                paxos=2.8;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>5.4)&&(Deor<=6.5))
                paxos=3;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            % latinikoiar=['I'];
                fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

                fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
            elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<12.5)&&((y23Qtel_min)<=0.75)
                fprintf ('Όι λόγοι RQD/Jn<12.5 και Jr/Ja<=0.75 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S 2.5-5cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
                if ((Deor>=2.1)&&(Deor<=3.2))
                    paxos=2.5;

```

```

        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>3.2)&&(Deor<=4.3))
        paxos=3.4;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>4.3)&&(Deor<=5.4))
        paxos=4.2;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>5.4)&&(Deor<=6.5))
        paxos=5;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    %   latinikoiar=['I'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
    elseif ((y23Qtel_min)>0.75)
        fprintf ('Ο λόγος Jr/Ja>0.75 έχει τιμή : %7.2f. \n',y23Qtel_min)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
        %   latinikoiar=['I'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=4)&&((Qor)>=1))&&((Deor>=4.5)&&(Deor<=11.5)))
        P1=22;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>10)&&(((RQDb+RQDb1)/(U2))<30)&&((y23Qtel_min)>1)
        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>10 και Jr/Ja>1 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και %7.2f.
\n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),(y23Qtel_min))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link mesh) \n')
        %   latinikoiar=['I'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=10)&&((y23Qtel_min)>1)
        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<=10 και Jr/Ja>1 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),(y23Qtel_min))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S 2.5-7.5cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
        if ((Dev>=4.5)&&(Deor<=6.25))
            paxos=3.75;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>6.25)&&(Deor<=8))
            paxos=5;

```

```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>8)&&(Deor<=9.75))
        paxos=6.25;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>9.75)&&(Deor<=11.5))
        paxos=7.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=150 kPA
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<30)&&(((y23Qtel_min))<=1)
        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<30 και Jr/Ja<=1 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S(mr) 2.5-5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα.-Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete)- Ενίσχυση με πλέγμα \n')
        if ((Deor>=4.5)&&(Deor<=6.25))
            paxos=2.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>6.25)&&(Deor<=8))
            paxos=3.4;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>8)&&(Deor<=9.75))
            paxos=4.2;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>9.75)&&(Deor<=11.5))
            paxos=5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    % latinikoiar=['I'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=30)
            fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn>=30 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
            % latinikoiar=['I'];
                fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

                % for i=1:13
                % disp(sprintf('%18s %8s',parathrhseis(i,:),latinikoiar(i,:)))
                % end
                fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
            end
        elseif (((Qor<=4)&&(Qor>=1))&&(Deor>=8)&&(Deor<=24))

```

```

P1=23;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
if (((anoigma_ESR))>=15)
    fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=15 έχει τιμή: %7.2f . \n',((anoigma_ESR)))
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +S(mr)10-15cm . Ερμηνεία:
    Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
    προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
    ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
    Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    if ((Qor>=1)&&(Qor<=2))
        araiwsi=1.2;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>2)&&(Qor<=3))
        araiwsi=1.3;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>3)&&(Qor<=4))
        araiwsi=1.5;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

    end

        if ((Deor>=8)&&(Deor<=11.2))
            paxos=11;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>11.2)&&(Deor<=14.4))
            paxos=12;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>14.4)&&(Deor<=17.6))
            paxos=13;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>17.6)&&(Deor<=20.8))
            paxos=14;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>20.8)&&(Deor<=24))
            paxos=15;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    % latinikoiar=['I';
    %             'II';
    %             'IV'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
    φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
    αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
    plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
    σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
    fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
    αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf('IV:Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
    αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
    elseif (((anoigma_ESR))<15)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<15 έχει τιμή: %7.2f . \n',((anoigma_ESR)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1-1.5m +S(mr) 5-10cm . Ερμηνεία:
        Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα.-Εκτοξευμένο
        σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=1)&&(Qor<=2))
            araiwsi=1.2;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)

```



```

elseif ((Qor>2)&&(Qor<=3))
    araiwsi=1.3;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>3)&&(Qor<=4))
    araiwsi=1.5;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

end
    if ((Deor>=8)&&(Deor<=11.2))
        paxos=6;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>11.2)&&(Deor<=14.4))
        paxos=7;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>14.4)&&(Deor<=17.6))
        paxos=8;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>17.6)&&(Deor<=20.8))
        paxos=9;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>20.8)&&(Deor<=24))
        paxos=10;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

end
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=150 kPa
\n')
end
elseif (((Qor)<=4)&&((Qor)>=1))&&((Deor>=18)&&(Deor<=46)))
    P1=24;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
    if (((anoigma_ESR))>=30)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=30 έχει τιμή: %7.2f . \n',((anoigma_ESR)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +S(mr)15-30cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=1)&&(Qor<=2))
            araiwsi=1.2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>2)&&(Qor<=3))
            araiwsi=1.3;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>3)&&(Qor<=4))
            araiwsi=1.5;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

end
        if ((Deor>=18)&&(Deor<=23.6))
            paxos=17;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>23.6)&&(Deor<=29.2))
            paxos=21;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>29.2)&&(Deor<=34.8))
            paxos=24;

```



```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>34.8)&&(Deor<=40.4))
        paxos=27;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>40.4)&&(Deor<=46))
        paxos=30;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    % latiniko iar=[ 'I';
    %             'V';
    %             'VI'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
        fprintf('VI:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
    elseif (((anoigma_ESR)<30)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<30 έχει τιμή: %7.2f . \n',((anoigma_ESR)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +S(mr)10-15cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=1)&&(Qor<=2))
            araiwsi=1.2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>2)&&(Qor<=3))
            araiwsi=1.3;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>3)&&(Qor<=4))
            araiwsi=1.5;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

    end
        if ((Deor>=18)&&(Deor<=23.6))
            paxos=11;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>23.6)&&(Deor<=29.2))
            paxos=12;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>29.2)&&(Deor<=34.8))
            paxos=13;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>34.8)&&(Deor<=40.4))
            paxos=14;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>40.4)&&(Deor<=46))
            paxos=15;

```

```

fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

end
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
% latinikoiaar=['I';
%           'V';
%           'VI'];
fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
fprintf('VI:0 κνάβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
elseif (((Qor)<=1)&&((Qor)>=0.4))&&((Deor>=1.5)&&(Deor<=42)))
P1=25;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>10)&&(((y23Qtel_min))>0.5)
% fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>10 και Jr/Ja>0.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +mr ή c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Ενίσχυση με πλέγμα(mesh reinforced) ή Αλυσιδωτό
πλέγμα(chain link mesh) \n')
fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=10)&&(((yQ2+yQ2i)/(yQ3))>0.5)
% fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<=10 και Jr/Ja>0.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f
και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S(mr) 5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με
πλέγμα(mesh reinforced) . \n')
fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά
τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με
προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα
αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
elseif (((y23Qtel_min))<=0.5)
% fprintf ('Ο λόγος Jr/Ja<=0.5 έχει τιμή : %7.2f. \n',((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)5cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κελύφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

```

```

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σv=225 kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=1)&&((Qor)>=0.4))&&((Deor>=3.2)&&(Deor<=7.5)))
    P1=26;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    e26=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με
ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα και σύστημα αγκυρίων με
προένταση ; \n ','s');
    while e26=='i'}
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)5-7.5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=3.2)&&(Deor<=4.275))
            paxos=5.6;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>4.275)&&(Deor<=5.35))
            paxos=6.3;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.35)&&(Deor<=6.425))
            paxos=7;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>6.425)&&(Deor<=7.5))
            paxos=7.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('Παρατηρήσεις---:VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού. \n')
    fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπτωσιακά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωσιακά ή έχει την τάση να
διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5 η
προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωσιακά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')
    break
end
while e26=='ii'}
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S 2.5-5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
    if ((Deor>=3.2)&&(Deor<=4.275))
        paxos=3.1;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>4.275)&&(Deor<=5.35))
        paxos=3.8;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>5.35)&&(Deor<=6.425))
        paxos=4.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

```

```

elseif ((Deor>6.425)&&(Deor<=7.5))
    paxos=5;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

end
fprintf('Παρατηρήσεις--I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
ποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')
fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται συμπιεστικά(squeezing)
φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=1200 kPA \n')
    break
end
end
elseif (((Qor)<=1)&&(Qor)>=0.4)&&(Deor>=6)&&(Deor<=18))
P1=27;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
if (anoigma_ESR>=12)
    fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=12 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)7.5-10cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    if ((Deor>=6)&&(Deor<=9))
        paxos=8;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>9)&&(Deor<=12))
        paxos=8.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>12)&&(Deor<=15))
        paxos=9;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>15)&&(Deor<=18))
        paxos=10;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

end
fprintf('Παρατηρήσεις--I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα οποία
κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση και
διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')
fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται συμπιεστικά(squeezing)
φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
    elseif (anoigma_ESR<12)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<12 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        e27=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Σύστημα αγκυρίων χωρίς
προένταση και εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με
ενίσχυση με πλέγμα και σύστημα αγκυρίων με προένταση ; \n ','s');
        while e27=='i'}

```

```

        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S(mr) 5-7.5cm . Ερμηνεία:
        Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με
        πλέγμα(mesh reinforced) . \n')
        if ((Deor>=6)&&(Deor<=9))
            paxos=5.6;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>9)&&(Deor<=12))
            paxos=6.3;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>12)&&(Deor<=15))
            paxos=7;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>15)&&(Deor<=18))
            paxos=7.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα οποία
        κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση και
        διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
        τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
        φαινόμενα. \n')
        fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται συμπιεστικά(squeezing)
        φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225
        kPA \n')
        break
    end
    while e27=='ii'}
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr) 10-20+ B(tg)1m . Ερμηνεία:
        Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα (mesh reinforced) και σύστημα
        αγκυρίων με προένταση. \n')
        if ((Deor>=6)&&(Deor<=9))
            paxos=12;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>9)&&(Deor<=12))
            paxos=14;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>12)&&(Deor<=15))
            paxos=17;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>15)&&(Deor<=18))
            paxos=20;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('Παρατηρήσεις: IX')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225
        kPA \n')
        break
    end
    % fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S(mr) 5-7.5cm . Ερμηνεία:
    Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με
    πλέγμα(mesh reinforced) . \n')
    %         latinikoiar=[
    %             'I';
    %             'IX'];

```

```

%      fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
elseif (anoigma_ESR>12)
  fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>12 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
  fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA 20-40cm +B(tg)1m . Ερμηνεία: Τόξο από
έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής
ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με
τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
  if ((Deor>=6)&&(Deor<=9))
    paxos=25;
    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %5.2f m. \n ',paxos)
  elseif ((Deor>9)&&(Deor<=12))
    paxos=30;
    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
  elseif ((Deor>12)&&(Deor<=15))
    paxos=35;
    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
  elseif ((Deor>15)&&(Deor<=18))
    paxos=40;
    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)

end
      fprintf('Παρατηρήσεις---VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
      fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
      fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχομένων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

      fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
end
elseif (((Qor)<=1)&&((Qor)>=0.4))&&(Deor>=15)&&(Deor<=38)))
P1=28;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
if (anoigma_ESR>=30)
  fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=30 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
  fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)30-40cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
  if ((Deor>=15)&&(Deor<=19.6))
    paxos=30;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
  elseif ((Deor>19.6)&&(Deor<=24.2))
    paxos=32;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
  elseif ((Deor>24.2)&&(Deor<=28.8))
    paxos=35;

```



```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>28.8)&&(Deor<=33.4))
        paxos=38;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>33.4)&&(Deor<=38))
        paxos=40;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('IV:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
        fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225 kPA
\n')
    elseif (anoigma_ESR>=20)&&(anoigma_ESR<30)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)20-30cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=15)&&(Deor<=19.6))
            paxos=20;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>19.6)&&(Deor<=24.2))
            paxos=22;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>24.2)&&(Deor<=28.8))
            paxos=25;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>28.8)&&(Deor<=33.4))
            paxos=28;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>33.4)&&(Deor<=38))
            paxos=30;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')

```

```

        fprintf('IV:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225 kPA
\n')
    elseif (anoigma_ESR<20)
        fprintf ('O λόγος άνοιγμα/ESR<20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)15-20cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=15)&&(Deor<=19.6))
            paxos=15;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>19.6)&&(Deor<=24.2))
            paxos=16;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>24.2)&&(Deor<=28.8))
            paxos=17;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>28.8)&&(Deor<=33.4))
            paxos=18;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>33.4)&&(Deor<=38))
            paxos=10;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
        fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225
kPA \n')
    else
        fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 30-100cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
        if ((Deor>=15)&&(Deor<=19.6))
            paxos=44;
            fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>19.6)&&(Deor<=24.2))
            paxos=58;
            fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>24.2)&&(Deor<=28.8))
            paxos=71;
            fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>28.8)&&(Deor<=33.4))

```



```

    paxos=86;
    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
elseif ((Deor>33.4)&&(Deor<=38))
    paxos=100;
    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Παρατηρήσεις---IV:0 κánaβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με
προεντεταμένα αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
    fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
    fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225
kPA \n')
end
elseif (((Qor)<=0.4)&&(Qor)>=0.1)&&((Deor>=1)&&(Deor<=3.1)))
    P1=29;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>5)&&((y23Qte1_min))>0.25)
        %fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>5 και Jr/Ja>0.25 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S 2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) . \n')
        if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.42))
            paxos=2.2;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>1.42)&&(Deor<=1.84))
            paxos=2.4;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.84)&&(Deor<=2.26))
            paxos=2.6;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>2.26)&&(Deor<=2.68))
            paxos=2.8;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>2.68)&&(Deor<=3.1))
            paxos=3;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=5)&&((y23Qte1_min))>0.25)

```

```

    % fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<=5 και Jr/Ja>0.25 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f
και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S(mr) 5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με
πλέγμα(mesh reinforced) . \n')
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
    elseif (((y23Qtel_min))<=0.25)
    % fprintf ('Ο λόγος Jr/Ja<=0.25 έχει τιμή: %7.2f . \n',((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)5cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=0.4)&&((Qor)>=0.1))&&((Deor>=2.2)&&(Deor<=6)))
    P1=30;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=5)
    % fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
    %fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn>=5 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S2.5-5cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete). \n')
    if ((Deor>=2.2)&&(Deor<=2.96))
    paxos=3;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>2.96)&&(Deor<=3.72))
    paxos=3.5;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>3.72)&&(Deor<=4.48))
    paxos=4;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>4.48)&&(Deor<=5.24))
    paxos=4.5;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>5.24)&&(Deor<=6))
    paxos=5;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=300 kPA \n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<5)
    % fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn>=5 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)5-7.5cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    if ((Deor>=2.2)&&(Deor<=2.96))
    paxos=5.5;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>2.96)&&(Deor<=3.72))

```

```

        paxos=6;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>3.72)&&(Deor<=4.48))
        paxos=6.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>4.48)&&(Deor<=5.24))
        paxos=7;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>5.24)&&(Deor<=6))
        paxos=7.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=
300 kPA
\n')
    else
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)5-7.5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=2.2)&&(Deor<=2.96))
            paxos=5.6;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>2.96)&&(Deor<=3.72))
            paxos=6.3;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>3.72)&&(Deor<=4.48))
            paxos=7;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>4.48)&&(Deor<=5.24))
            paxos=7.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.24)&&(Deor<=6))
            paxos=7.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('Παρατηρήσεις---IV:0 κánaβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με
προεντεταμένα αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλοντικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η

```

οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

```

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν= 300
kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=0.4)&&((Qor)>=0.1))&&((Deor>=4)&&(Deor<=14.5)))
        P1=31;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>4)

            % fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn>4 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S2.5-12.5cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete). \n')
            if ((Deor>=4)&&(Deor<=6.1))
                paxos=6.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>6.1)&&(Deor<=8.2))
                paxos=8;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>8.2)&&(Deor<=10.3))
                paxos=9.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>10.3)&&(Deor<=12.4))
                paxos=11;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>12.4)&&(Deor<=14.5))
                paxos=12.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=300 kPA \n')
            elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=4)&&(((RQDb+RQDb1)/(U2))>=1.50)

                % fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn<=5 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)7.5-25cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα (mesh reinforced). \n')
                if ((Deor>=4)&&(Deor<=6.1))
                    paxos=9;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>6.1)&&(Deor<=8.2))
                    paxos=13;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>8.2)&&(Deor<=10.3))
                    paxos=17;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>10.3)&&(Deor<=12.4))
                    paxos=21;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

```

```

elseif ((Deor>12.4)&&(Deor<=14.5))
    paxos=25;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:5(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
end
    fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=300 kPA \n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<1.50)

        % fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn<1.50 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA 20-40cm +B(tg)1m . Ερμηνεία: Τόξο
από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση. . \n')
        if ((Deor>=4)&&(Deor<=6.1))
            paxos=20;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>6.1)&&(Deor<=8.2))
            paxos=25;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>8.2)&&(Deor<=10.3))
            paxos=30;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>10.3)&&(Deor<=12.4))
            paxos=35;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>12.4)&&(Deor<=14.5))
            paxos=40;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
        end
        fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την τάση να
διογκώνεται, η ροσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5 η
προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
    else
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 30-50cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση. . \n')
        if ((Deor>=4)&&(Deor<=6.1))
            paxos=30;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>6.1)&&(Deor<=8.2))
            paxos=35;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>8.2)&&(Deor<=10.3))
            paxos=40;

```

```

        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>10.3)&&(Deor<=12.4))
        paxos=45;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>12.4)&&(Deor<=14.5))
        paxos=50;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
        fprintf('Παρατηρήσεις---VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπτωστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχομένων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
    end
    elseif (((Qor<=0.4)&&(Qor)>=0.1)&&((Deor>=11)&&(Deor<=34)))
        P1=32;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        if (anoigma_ESR>=20)
            fprintf ('O λόγος άνοιγμα/ESR>=20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
            fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)40-60cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=11)&&(Deor<=15.6))
                paxos=40;
                fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>15.6)&&(Deor<=20.2))
                paxos=45;
                fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>20.2)&&(Deor<=24.8))
                paxos=50;
                fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>24.8)&&(Deor<=29.4))
                paxos=55;
                fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>29.4)&&(Deor<=34))
                paxos=60;
                fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf('Παρατηρήσεις---II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')

```



```

        fprintf('IV:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=300 kPA \n')
        elseif (anoigma_ESR<20)
            fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)20-40cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=11)&&(Deor<=15.6))
                paxos=20;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>15.6)&&(Deor<=20.2))
                paxos=25;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>20.2)&&(Deor<=24.8))
                paxos=30;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>24.8)&&(Deor<=29.4))
                paxos=35;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>29.4)&&(Deor<=34))
                paxos=40;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
            fprintf('IV:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
            fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
            fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')
            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
        else

```

```

        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 40-120cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση. . \n')
        if ((Deor>=4)&&(Deor<=6.1))
            paxos=49;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>6.1)&&(Deor<=8.2))
            paxos=67;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>8.2)&&(Deor<=10.3))
            paxos=88;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>10.3)&&(Deor<=12.4))
            paxos=104;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>12.4)&&(Deor<=14.5))
            paxos=120;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('Παρατηρήσεις---IV:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με
προεντεταμένα αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχομένων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
        end
        elseif (((Qor)<=0.1)&&(Qor)>=0.01)&&((Deor>=1)&&(Deor<=3.9)))
            P1=33;
            fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
            if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=2)
                % fprintf ('O λόγος RQD/Jn>=2 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)2.5-5cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(mesh reinforced). \n')
                if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.58))
                    paxos=3;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>1.58)&&(Deor<=2.16))
                    paxos=3.5;

```



```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>2.16)&&(Deor<=2.74))
        paxos=4;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>2.74)&&(Deor<=3.32))
        paxos=4.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>3.32)&&(Deor<=3.9))
        paxos=5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπτωτικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600 kPA
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<2)
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
        fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn<2 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)5-10cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα (mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.58))
                paxos=5.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>1.58)&&(Deor<=2.16))
                paxos=6;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>2.16)&&(Deor<=2.74))
                paxos=7;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>2.74)&&(Deor<=3.32))
                paxos=8.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>3.32)&&(Deor<=3.9))
                paxos=10;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
                fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπτωτικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

                fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
            else
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)7.5-15cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα (mesh reinforced). \n')
                    if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.58))
                        paxos=8;
                        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
                    elseif ((Deor>1.58)&&(Deor<=2.16))
                        paxos=9.5;

```

```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>2.16)&&(Deor<=2.74))
        paxos=11.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>2.74)&&(Deor<=3.32))
        paxos=13.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>3.32)&&(Deor<=3.9))
        paxos=15;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf('Παρατηρήσεις---VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διογκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=0.1)&&((Qor)>=0.01))&&((Deor>=2)&&(Deor<=11)))
        P1=34;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f. \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=2)&&((y23Qte1_min))>=0.25)
            % fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>=2 και Jr/Ja>=0.25 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f
και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)5-7.5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυριών-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυριών με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=2)&&(Deor<=3.8))
                paxos=5.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>3.8)&&(Deor<=5.6))
                paxos=6;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>5.6)&&(Deor<=7.4))
                paxos=6.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>7.4)&&(Deor<=9.2))
                paxos=7;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>9.2)&&(Deor<=11))
                paxos=7.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διογκωσης(swelling). \n')

            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')

```

```

elseif ((RQDb+RQDb1)/(U2)<2)&&((y23Qtel_min))>=0.25)
    % fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<2 και Jr/Ja>=0.25 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f
και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)7.5-15cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=2)&&(Deor<=3.8))
            paxos=8;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>3.8)&&(Deor<=5.6))
            paxos=9.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.6)&&(Deor<=7.4))
            paxos=11.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>7.4)&&(Deor<=9.2))
            paxos=13.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>9.2)&&(Deor<=11))
            paxos=15;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
    elseif (anoigma_ESR<0.25)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<0.25 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)15-25cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=2)&&(Deor<=3.8))
                paxos=17;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>3.8)&&(Deor<=5.6))
                paxos=19;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>5.6)&&(Deor<=7.4))
                paxos=21;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>7.4)&&(Deor<=9.2))
                paxos=23;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>9.2)&&(Deor<=11))
                paxos=25;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600 kPA
\n')
        else
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 20-60cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch) με ενίσχυση με χαλύβδινο σπλισμό(steel
reinforced).-Σύστημα αγκυρών-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται
υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και

```

```

(β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκθρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα
προένταση. . \n')
    if ((Deor>=2)&&(Deor<=3.8))
        paxos=28;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>3.8)&&(Deor<=5.6))
        paxos=36;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>5.6)&&(Deor<=7.4))
        paxos=44;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>7.4)&&(Deor<=9.2))
        paxos=52;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>9.2)&&(Deor<=11))
        paxos=60;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
        fprintf('Παρατηρήσεις--VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχόμενων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=0.1)&&(Qor)>=0.01)&&(Deor>=6.5)&&(Deor<=28)))
        P1=35;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        if (anoigma_ESR>=15)
            fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=15 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
            e35=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Σύστημα αγκυρίων με
προένταση και εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα
και ενίσχυση με χαλύβδινο οπλισμό και σύστημα αγκυρίων με προένταση ; \n ','s');
            while e35=='i')
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)30-100cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκθρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
                    if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=10.8))
                        paxos=44;
                        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
                    elseif ((Deor>10.8)&&(Deor<=15.1))
                        paxos=58;
                        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

```

```

elseif ((Deor>15.1)&&(Deor<=19.4))
    paxos=72;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>19.4)&&(Deor<=23.7))
    paxos=86;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>23.7)&&(Deor<=28))
    paxos=100;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
end
    fprintf('Παρατηρήσεις---II:Στην ίδια εκκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρών-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχομένων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρών. \n')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
    break
end
while e35=='ii'}
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 60-200cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρών-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρών με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
    if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=10.8))
        paxos=88;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>10.8)&&(Deor<=15.1))
        paxos=116;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>15.1)&&(Deor<=19.4))
        paxos=144;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>19.4)&&(Deor<=23.7))
        paxos=172;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>23.7)&&(Deor<=28))
        paxos=200;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('Παρατηρήσεις---II:Στην ίδια εκκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρών-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')

```

```

        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπτωτικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωτικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωτικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :on=600
kPA \n')
        break
    end
    elseif (anoigma_ESR<15)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<15 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        e35i=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Σύστημα αγκυρίων με
προένταση και εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα
και ενίσχυση με χαλύβδινο σπλισμό και σύστημα αγκυρίων με προένταση ; \n ','s');
        while e35i=='i')
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)20-75cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=10.8))
                paxos=31;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>10.8)&&(Deor<=15.1))
                paxos=42;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>15.1)&&(Deor<=19.4))
                paxos=53;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>19.4)&&(Deor<=23.7))
                paxos=64;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>23.7)&&(Deor<=28))
                paxos=75;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
            fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπτωτικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διογκωσης(swelling). \n')
            fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωτικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωτικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

```



```

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
break
end
while e35i=='ii'
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 40-150cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
    if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=10.8))
        paxos=62;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>10.8)&&(Deor<=15.1))
        paxos=84;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>15.1)&&(Deor<=19.4))
        paxos=106;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>19.4)&&(Deor<=23.7))
        paxos=128;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>23.7)&&(Deor<=28))
        paxos=150;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
    fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
    fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπτωστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχόμενως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
break
end
end
elseif (((Qor)<=0.01)&&((Qor)>=0.001))&&((Deor>=1)&&(Deor<=2)))
    P1=36;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    e36=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με
ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα και σύστημα αγκυρίων με
προένταση ; \n ','s');
    while e36=='i'
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)10-20cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.2))

```

```

        paxos=12;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>1.2)&&(Deor<=1.4))
        paxos=14;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>1.4)&&(Deor<=1.6))
        paxos=16;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>1.6)&&(Deor<=1.8))
        paxos=18;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>1.8)&&(Deor<=2))
        paxos=20;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
        fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχομένων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')
        fprintf('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
    break
end
while e36=='ii'}
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι:S(mr)10-20cm+ B(tg)0.5-1m . Ερμηνεία: -
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced).-Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα
αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο
γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση. \n')
        if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.2))
            paxos=12;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.2)&&(Deor<=1.4))
            paxos=14;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.4)&&(Deor<=1.6))
            paxos=16;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.6)&&(Deor<=1.8))
            paxos=18;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.8)&&(Deor<=2))
            paxos=20;

```



```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
        if ((Qor>=0.1)&&(Qor<=0.004))
            araiwsi=0.5;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>0.004)&&(Qor<=0.007))
            araiwsi=0.75;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>0.007)&&(Qor<=0.01))
            araiwsi=1;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        end
        fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
            fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν
παρατηρούνται συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
        break
    end
    elseif (((Qor)<=0.01)&&((Qor)>=0.001)&&((Deor>=1)&&(Deor<=6.5)))
        P1=37;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        e37=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με
ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα και σύστημα αγκυρίων με
προένταση ; \n ','s');
        while e37=='i'
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)20-60cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=1)&&(Deor<=2.1))
                paxos=28;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>2.1)&&(Deor<=3.2))
                paxos=36;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>3.2)&&(Deor<=4.3))
                paxos=44;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>4.3)&&(Deor<=5.4))
                paxos=52;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>5.4)&&(Deor<=6.5))
                paxos=60;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
            fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
            fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα

```

είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

```

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
        break
    end
    while e37=='ii'}
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι:S(mr)20-60cm+ B(tg)0.5-1m . Ερμηνεία: -
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced).-Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα
αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο
γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. \n')
            if ((Deor>=1)&&(Deor<=2.1))
                paxos=28;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>2.1)&&(Deor<=3.2))
                paxos=36;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>3.2)&&(Deor<=4.3))
                paxos=44;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>4.3)&&(Deor<=5.4))
                paxos=52;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>5.4)&&(Deor<=6.5))
                paxos=60;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            if ((Qor>=0.1)&&(Qor<=0.004))
                araiwsi=0.5;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>0.004)&&(Qor<=0.007))
                araiwsi=0.75;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>0.007)&&(Qor<=0.01))
                araiwsi=1;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            end
            fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
            break
        end
    elseif (((Qor)<=0.1)&&(Qor)>=0.01)&&((Deor>=4)&&(Deor<=20)))
        P1=38;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        if (anoigma_ESR>=10)
            fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=10 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
            e38=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα
με ενίσχυση με χαλύβδινο οπλισμό ή ii)Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα και ενίσχυση με χαλύβδινο
οπλισμό και σύστημα αγκυρίων με προένταση ; \n ', 's');
            while e38=='i'}
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 100-300cm . Ερμηνεία: Τόξο από
έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch) . \n')
                if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=7.2))
                    paxos=140;
                    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
                elseif ((Deor>7.2)&&(Deor<=10.4))

```

```

        paxos=180;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>10.4)&&(Deor<=13.6))
        paxos=220;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>13.6)&&(Deor<=16.8))
        paxos=260;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>16.8)&&(Deor<=20))
        paxos=300;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
    fprintf(' Έπιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
    break
end
while e38=='ii'}
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 100-300cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
    if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=7.2))
        paxos=140;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>7.2)&&(Deor<=10.4))
        paxos=180;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>10.4)&&(Deor<=13.6))
        paxos=220;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>13.6)&&(Deor<=16.8))
        paxos=260;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>16.8)&&(Deor<=20))
        paxos=300;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('Παρατηρήσεις---II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσφ από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
    fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα

```

```

είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
        break
    end
    elseif (anoigma_ESR<10)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<10 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        e38i=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με
ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα και σύστημα αγκυρίων με
προένταση ; \n ','s');
        while e38i=={'i'}
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)70-200cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=7.2))
                paxos=96;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>7.2)&&(Deor<=10.4))
                paxos=122;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>10.4)&&(Deor<=13.6))
                paxos=148;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>13.6)&&(Deor<=16.8))
                paxos=174;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>16.8)&&(Deor<=20))
                paxos=200;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
            break
        end
        while e38i=={'ii'}
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι:S(mr)70-200cm+ B(tg)1m . Ερμηνεία: -
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced).-Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα
αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο
γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. \n')
            if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=7.2))
                paxos=96;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>7.2)&&(Deor<=10.4))
                paxos=122;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>10.4)&&(Deor<=13.6))
                paxos=148;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>13.6)&&(Deor<=16.8))
                paxos=174;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>16.8)&&(Deor<=20))

```

```

    paxos=200;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:5(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
end
    fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
    fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
    fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από ακύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχόμενως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
    break
end
end
elseif
(Q&De)~=((((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=20)&&(Deor<=40)))||(((Qor)<=1000)&&((Qor)>
=400))&&((Deor>=30)&&(Deor<=60)))||(((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=46)&&(Deor<=80))
||(((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=65)&&(Deor<=100)))||(((Qor)<=400)&&((Qor)>=100))
&&((Deor>=12)&&(Deor<=30)))||(((Qor)<=400)&&((Qor)>=100))&&((Deor>=19)&&(Deor<=45)))||(((Q
or)>=400)&&((Qor)<=100))&&((Deor>=30)&&(Deor<=65)))||(((Qor)<=400)&&((Qor)>=100))&&((Deor
>=48)&&(Deor<=88)))||(((Qor)<=100)&&((Qor)>=40))&&((Deor>=8.5)&&(Deor<=19)))||(((Qor)<=10
0)&&((Qor)>=40))&&((Deor>=14)&&(Deor<=30)))||(((Qor)<=100)&&((Qor)>=40))&&((Deor>=23)&&(De
or<=48)))||(((Qor)<=100)&&((Qor)>=40))&&((Deor>=40)&&(Deor<=72)))||(((Qor)<=40)&&((Qor)>=
10))&&((Deor>=5)&&(Deor<=14)))||(((Qor)<=40)&&((Qor)>=10))&&((Deor>=9)&&(Deor<=23)))||(((Q
or)<=40)&&((Qor)>=10))&&((Deor>=15)&&(Deor<=40)))||(((Qor)<=40)&&((Qor)>=10))&&((Deor>=30
)&&(Deor<=65)))||(((Qor)<=10)&&((Qor)>=4))&&((Deor>=3.5)&&(Deor<=9)))||(((Qor)<=10)&&((Qo
r)>=4))&&((Deor>=7)&&(Deor<=15)))||(((Qor)<=10)&&((Qor)>=4))&&((Deor>=12)&&(Deor<=29)))||((
(Qor)<=10)&&((Qor)>=4))&&((Deor>=24)&&(Deor<=52)))||(((Qor)<=4)&&((Qor)>=1))&&((Deor>=2.
1)&&(Deor<=6.5)))||(((Qor)<=4)&&((Qor)>=1))&&((Deor>=4.5)&&(Deor<=11.5)))||(((Qor)<=4)&&((
Qor)>=1))&&((Deor>=8)&&(Deor<=24)))||(((Qor)<=4)&&((Qor)>=1))&&((Deor>=18)&&(Deor<=46)))|
|(((Qor)<=1)&&((Qor)>=0.4))&&((Deor>=1.5)&&(Deor<=42)))||(((Qor)<=1)&&((Qor)>=0.4))&&((De
or>=3.2)&&(Deor<=7.5)))||(((Qor)<=1)&&((Qor)>=0.4))&&((Deor>=6)&&(Deor<=18)))||(((Qor)<=1
)&&((Qor)>=0.4))&&((Deor>=15)&&(Deor<=38)))||(((Qor)<=0.4)&&((Qor)>=0.1))&&((Deor>=1)&&(De
or<=3.1)))||(((Qor)<=0.4)&&((Qor)>=0.1))&&((Deor>=2.2)&&(Deor<=6)))||(((Qor)<=0.4)&&((Qo
r)>=0.1))&&((Deor>=4)&&(Deor<=14.5)))||(((Qor)<=0.4)&&((Qor)>=0.1))&&((Deor>=11)&&(Deor<=34)
))||(((Qor)<=0.1)&&((Qor)>=0.01))&&((Deor>=1)&&(Deor<=3.9)))||(((Qor)<=0.1)&&((Qor)>=0.01)
)&&((Deor>=2)&&(Deor<=11)))||(((Qor)<=0.1)&&((Qor)>=0.01))&&((Deor>=6.5)&&(Deor<=28)))||(((
(Qor)<=0.01)&&((Qor)>=0.001))&&((Deor>=1)&&(Deor<=2)))||(((Qor)<=0.01)&&((Qor)>=0.001))&&
((Deor>=1)&&(Deor<=6.5)))||(((Qor)<=0.1)&&((Qor)>=0.01))&&((Deor>=4)&&(Deor<=20)))
    fprintf('\n Δεν χρειάζεται υποστήριξη.')

%end
end
if Qer=='Q'
%fprintf('Εύρεση του μέσου μήκους των αγκυρίων στην οροφή σε m. (**Ισχύει μόνο για
*μόνιμη υποστήριξη).\n ')
Ia_k=(2+((0.15*banoigma1)/yQ5));
fprintf('Κοχλώσεις: Μέσο μήκος--Ia= %3.1f m. \n',Ia_k)
Ia_a=((0.4*banoigma1)/yQ5);
fprintf('Αγκυρώσεις: Μέσο μήκος--Ia= %3.1f m. \n',Ia_a)

```

```

elseif Qer=='Qw'
%fprintf('Εύρεση του μέσου μήκους των αγκυρίων στα πλευρικά τοιχώματα σε m. (**Ισχύει
μόνο για *μόνιμη υποστήριξη).\n ')
Ia_k=(2+((0.15*hypsos)/yQ5));
fprintf('Κοχλώσεις: Μέσο μήκος--Ia= %3.1f m. \n',Ia_k)
Ia_a=((0.35*hypsos)/yQ5);
fprintf('Αγκυρώσεις: Μέσο μήκος--Ia= %3.1f m. \n',Ia_a)
end

end
%*****

n=2;
for i=1:n
Qer=input('Diereynatai h προσωrinh yposthrijh.thelete na vreite kathgoria gia thn
orofh h ta pleurika toixwmata; Q h Qw','s');
switch Qer
case {'Q'}
fprintf ('\n Για τη προσωρινή υποστήριξη οροφής: \n \n')
%banoigma1=input('Εισάγεται το άνοιγμα b της εκσκαφής σε m: \n');
Qor=5*Q;
fprintf ('Ο δείκτης ποιότητας Q ισούται με: %6.1f \n',Qor)
De=(banoigma1/(1.5*yQ5));
Deor=De;
fprintf ('Η ισοδύναμη διάσταση De ισούται με: %6.1f \n',Deor)
fprintf('Τα μήκη των αγκυριών δεν συνδέονται με τις διαστάσεις της εκσκαφής. Κυμαίνονται
μεταξύ 1.5-3m. \n')
case {'Qw'}
fprintf ('\n Για τη προσωρινή υποστήριξη παρειών: \n \n')
%hypsos=input('Εισάγεται το ύψος h της εκσκαφής σε m: \n');
if Q>10
Qw=5*(5*Q);
Qor=Qw;
fprintf ('Ο δείκτης ποιότητας Q ισούται με: %6.1f \n',Qor)
elseif (Q>0.1)&&(Q<10)
Qw=5*(2.5*Q);
Qor=Qw;
fprintf ('Ο δείκτης ποιότητας Q ισούται με: %6.1f \n',Qor)
elseif Q<0.1
Qw=5*Q;
Qor=Qw;
fprintf ('Ο δείκτης ποιότητας Q ισούται με: %6.1f \n',Qor)
end
Deh=(hypsos/(1.5*yQ5));
Deor=Deh;
fprintf ('Η ισοδύναμη διάσταση De ισούται με: %6.1f \n',Deor)
fprintf('Τα μήκη των αγκυριών δεν συνδέονται με τις διαστάσεις της εκσκαφής.
Κυμαίνονται μεταξύ 1.5-3m. \n')
end
if Qer=='Q'
anoigma_ESR=De;

elseif Qer=='Qw'
anoigma_ESR=Deh;
end
if (((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=20)&&(Deor<=40))
P1=1;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν<1 kPA \n')
elseif (((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=30)&&(Deor<=60))

```



```

P1=2;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν<1 kPA \n')
elseif (((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=46)&&(Deor<=80)))
P1=3;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν<1 kPA \n')
elseif (((Qor)<=1000)&&((Qor)>=400))&&((Deor>=65)&&(Deor<=100)))
P1=4;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν<1 kPA \n')
elseif (((Qor)<=400)&&((Qor)>=100))&&((Deor>=12)&&(Deor<=30)))
P1=5;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=5 kPA \n')
elseif (((Qor)<=400)&&((Qor)>=100))&&((Deor>=19)&&(Deor<=45)))
P1=6;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=5 kPA \n')
elseif (((Qor)>=400)&&((Qor)<=100))&&((Deor>=30)&&(Deor<=65)))
P1=7;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=5 kPA \n')
elseif (((Qor)<=400)&&((Qor)>=100))&&((Deor>=48)&&(Deor<=88)))
P1=8;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις στηρίζονται
σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-Αγκύρια
χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=5 kPA \n')
elseif (((Qor)<=100)&&((Qor)>=40))&&((Deor>=8.5)&&(Deor<=19)))
P1=9;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)

```

```

if ((RQDb+RQDb1)/(U2))>=20
  fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg). Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
  fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
  fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPA
\n')
  fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f >=20 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
elseif ((RQDb+RQDb1)/(U2))<20
  P1=9;
  fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
  fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)2.5-3m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
  if ((Qor>=40)&&(Qor<=50))
    araiwsi=2.6;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
  elseif ((Qor>50)&&(Qor<=60))
    araiwsi=2.7;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
  elseif ((Qor>70)&&(Qor<=80))
    araiwsi=2.8;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
  elseif ((Qor>80)&&(Qor<=90))
    araiwsi=2.9;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
  elseif ((Qor>90)&&(Qor<=100))
    araiwsi=3;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
  end
  fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
  fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPA
\n')
  fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f <20 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
end
elseif (((Qor)<=100)&&((Qor)>=40)&&((Deor)>=14)&&(Deor<=30)))
  P1=10;
  fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
  if ((RQDb+RQDb1)/(U2))>=30
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)2-3m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
    if ((Qor>=40.5)&&(Qor<=45.5))
      araiwsi=2.0;
      fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>45.5)&&(Qor<=50.5))
      araiwsi=2.1;
      fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>50.5)&&(Qor<=56))
      araiwsi=2.2;
      fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>56)&&(Qor<=61.5))
      araiwsi=2.3;
      fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>61.5)&&(Qor<=67))
      araiwsi=2.4;
      fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>67)&&(Qor<=72.5))
      fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>72.5)&&(Qor<=78))
      araiwsi=2.6;
      fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>78)&&(Qor<=83.5))
      araiwsi=2.7;
      fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>83.5)&&(Qor<=89))
      araiwsi=2.8;
      fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)

```



```

elseif ((Qor>89)&&(Qor<=94.5))
    araiwsi=2.9;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>94.5)&&(Qor<=100))
    araiwsi=3;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
end
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPa
\n')
fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f >=30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
elseif ((RQDb+RQDb1)/(U2))<30
    P1=10;

    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1.5-2m+c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα.-Αλυσιδωτό πλέγμα \n')
    if ((Qor>=40)&&(Qor<=50))
        araiwsi=1.6;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>50)&&(Qor<=60))
        araiwsi=1.7;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>70)&&(Qor<=80))
        araiwsi=1.8;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>80)&&(Qor<=90))
        araiwsi=1.9;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>90)&&(Qor<=100))
        araiwsi=2;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    end
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPa
\n')
    fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f <30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
end
elseif (((Qor)<=100)&&(Qor)>=40)&&((Deor)>=23)&&(Deor<=48))
    P1=11;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    if ((RQDb+RQDb1)/(U2))>=30
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)2-3m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια με προένταση(σε καλής ποιότητας βράχο:Αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα
με αναπτυσσόμενο κέλυφος(expanding shell type). \n Σε βράχους πολύ φτωχής ποιότητας:
πάκτωση αρχικά των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και στη συνέχεια προένταση=grouted,post
tentioned \n')
        if ((Qor>=40.5)&&(Qor<=45.5))
            araiwsi=2.0;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>45.5)&&(Qor<=50.5))
            araiwsi=2.1;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>50.5)&&(Qor<=56))
            araiwsi=2.2;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>56)&&(Qor<=61.5))
            araiwsi=2.3;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>61.5)&&(Qor<=67))
            araiwsi=2.4;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>67)&&(Qor<=72.5))
            araiwsi=2.5;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>72.5)&&(Qor<=78))

```

```

    araiwsi=2.6;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>78)&&(Qor<=83.5))
    araiwsi=2.7;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>83.5)&&(Qor<=89))
    araiwsi=2.8;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>89)&&(Qor<=94.5))
    araiwsi=2.9;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>94.5)&&(Qor<=100))
    araiwsi=3;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
end
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPA
\n')
    fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f >=30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
elseif ((RQDb+RQDb1)/(U2))<30
    P1=11;

    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m+c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση(σε καλής ποιότητας βράχο:Αγκύρια με προένταση και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος(expanding shell type). \n Σε βράχους πολύ φτωχής
ποιότητας: πάκτωση αρχικά των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και στη συνέχεια
προένταση=grouted,post tentioned \n -Αλυσιδωτό πλέγμα \n')
    if ((Qor>=40)&&(Qor<=50))
        araiwsi=1.6;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>50)&&(Qor<=60))
        araiwsi=1.7;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>70)&&(Qor<=80))
        araiwsi=1.8;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>80)&&(Qor<=90))
        araiwsi=1.9;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>90)&&(Qor<=100))
        araiwsi=2;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=25 kPA
\n')
    fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f <30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
    end
elseif (((Qor)<=100)&&((Qor)>=40))&&((Deor>=40)&&(Deor<=72)))
    P1=12;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    if ((RQDb+RQDb1)/(U2))>=30
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)2-3m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια με προένταση(σε καλής ποιότητας βράχο:Αγκύρια με προένταση και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος(expanding shell type). \n Σε βράχους πολύ φτωχής ποιότητας:
πάκτωση αρχικά των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και στη συνέχεια προένταση=grouted,post
tentioned \n')
        if ((Qor>=40.5)&&(Qor<=45.5))
            araiwsi=2.0;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %5.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>45.5)&&(Qor<=50.5))

```

```

    araiwsi=2.1;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>50.5)&&(Qor<=56))
    araiwsi=2.2;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>56)&&(Qor<=61.5))
    araiwsi=2.3;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>61.5)&&(Qor<=67))
    araiwsi=2.4;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>67)&&(Qor<=72.5))
    araiwsi=2.5;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>72.5)&&(Qor<=78))
    araiwsi=2.6;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>78)&&(Qor<=83.5))
    araiwsi=2.7;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>83.5)&&(Qor<=89))
    araiwsi=2.8;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>89)&&(Qor<=94.5))
    araiwsi=2.9;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>94.5)&&(Qor<=100))
    araiwsi=3;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
end
fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σv=25 kPA
\n')
    fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f >=30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
elseif ((RQDb+RQDb1)/(U2))<30
    P1=12;

    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m+c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση(σε καλής ποιότητας βράχο:Αγκύρια με προένταση και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος(expanding shell type). \n Σε βράχους πολύ φτωχής
ποιότητας: πάκτωση αρχικά των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και στη συνέχεια
προένταση=grouted,post tentioned \n -Αλυσιδωτό πλέγμα \n')
    if ((Qor>=40)&&(Qor<=50))
        araiwsi=1.6;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>50)&&(Qor<=60))
        araiwsi=1.7;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>70)&&(Qor<=80))
        araiwsi=1.8;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>80)&&(Qor<=90))
        araiwsi=1.9;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>90)&&(Qor<=100))
        araiwsi=2;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Παρατηρήσεις: - \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σv=25 kPA
\n')

```

```

    fprintf('Ο λόγος (RQD/Jn) %6.0f <30 \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
end
elseif (((Qor)<=40)&&((Qor)>=10)&&((Deor)>=5)&&(Deor<=14)))
    P1=13;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
    if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=10)&&((y23Qtel_min)>=1.5)
        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>=10 και Jr/Ja>=1.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg) . Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
        fprintf('Παρατηρήσεις: I: Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n ')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=10)&&((y23Qtel_min)<1.5)
        P1=13;

        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>=10 και Jr/Ja<1.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1.5-2m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
        if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
            araiwsi=1.6;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
            araiwsi=1.7;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
            araiwsi=1.8;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
            araiwsi=1.9;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
            araiwsi=2;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        end
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n ')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<10)&&((y23Qtel_min)>=1.5)
        P1=13;

        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<10 και Jr/Ja>=1.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1.5-2m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
        if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
            araiwsi=1.6;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
            araiwsi=1.7;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
            araiwsi=1.8;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
            araiwsi=1.9;

```

```

        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
    araiwsi=2;
    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
end
fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
ποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<10)&&((y23Qtel_min)<1.5)
P1=13;

fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<10 και Jr/Ja<1.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1.5-2m+S 2-3 cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα.-Εκτοξευμένο
σκυροδέμα(Shotcrete) \n')
    if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
        araiwsi=1.6;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
        araiwsi=1.7;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
        araiwsi=1.8;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
        araiwsi=1.9;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
        araiwsi=2;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    end
    if ((Deor>=5)&&(Deor<=7))
        paxos=2.2;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n
',araiwsi)
    elseif ((Deor>7)&&(Deor<=9))
        paxos=2.4;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
    elseif ((Deor>9)&&(Deor<=11))
        paxos=2.6;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
    elseif ((Deor>11)&&(Deor<=13))
        paxos=2.8;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
    elseif ((Deor>13)&&(Deor<=14))
        paxos=3;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
    end
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
ποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')

```

```

end
elseif (((Qor)<=40)&&((Qor)>=10))&&((Deor>=9)&&(Deor<=23)))
P1=14;
fprintf('H κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=10)&&(anoigma_ESR>=15)
P1=14;

fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>=10 και (άνοιγμα/ESR)>=15m έχουν τιμές αντίστοιχα:
%7.2f και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Αλυσιδωτό πλέγμα (chain link mesh) \n')
if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
araiwsi=1.6;
fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
araiwsi=1.7;
fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
araiwsi=1.8;
fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
araiwsi=1.9;
fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
araiwsi=2;
fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
end
%latinikoiar=['I';
% 'II'];
fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPa
\n')
elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<10)&&(anoigma_ESR>=15)
P1=14;
fprintf('H κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<10 και (άνοιγμα/ESR)>=15m έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f
και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +S(mr)5-10cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
if ((Qor>=10)&&(Q<=15))
araiwsi=1.6;
fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
araiwsi=1.7;
fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
araiwsi=1.8;
fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
araiwsi=1.9;
fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
araiwsi=2;

```



```

        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
    end
    if ((Deor>=9)&&(Deor<=12.5))
        paxos=5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>12.5)&&(Deor<=16))
        paxos=6.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>16)&&(Deor<=19.5))
        araiwsi=8;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>19.5)&&(Deor<=23))
        paxos=10;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    % latinikoiar=['I';
    %   'II'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
    elseif (anoigma_ESR<15)
        P1=14;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
        fprintf ('Οι λόγος (άνοιγμα/ESR)<15m έχει τιμή αντίστοιχα: %7.2f.
\n',anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1.5-2m +c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link mesh) \n')
        if ((Qor>=40)&&(Qor<=50))
            araiwsi=1.6;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>50)&&(Qor<=60))
            araiwsi=1.7;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>70)&&(Qor<=80))
            araiwsi=1.8;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>80)&&(Qor<=90))
            araiwsi=1.9;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>90)&&(Qor<=100))
            araiwsi=2;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        end
        % latinikoiar=['I';
        %   'III'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
    end
end

```

```

elseif (((Qor)<=40)&&((Qor)>=10))&&((Deor>=15)&&(Deor<=40)))
    P1=15;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
    if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>10)
        P1=15;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
        fprintf('Ο λόγος RQD/Jn<10 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link mesh) \n')
        if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
            araiwsi=1.6;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
            araiwsi=1.7;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
            araiwsi=1.8;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
            araiwsi=1.9;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
            araiwsi=2;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        end
        % latiniko iar=['I';
        %                 'II';
        %                 'IV'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
        fprintf('IV:Ο κánaβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPa
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=10)
        P1=15;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
        fprintf('Ο λόγος RQD/Jn<10 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +S(mr)5-10cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
            araiwsi=1.6;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
            araiwsi=1.7;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
            araiwsi=1.8;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
            araiwsi=1.9;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
            araiwsi=2;

```



```

        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
    end

    if ((Deor>15)&&(Deor<=20))
        paxos=6;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>20)&&(Deor<=25))
        paxos=7;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>25)&&(Deor<=30))
        paxos=8;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>30)&&(Deor<=35))
        paxos=9;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>35)&&(Deor<=40))
        paxos=10;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    % latinikoia=[ 'I';
    %             'II';
    %             'IV' ];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
        fprintf('IV:Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
    end
    elseif (((Qor<=40)&&(Qor)>=10)&&(Deor>=30)&&(Deor<=65)))
        P1=16;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>15)
            P1=16;
            fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
            fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn>15 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +clm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link mesh) \n')
            if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
                araiwsi=1.6;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
                araiwsi=1.7;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
                araiwsi=1.8;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
                araiwsi=1.9;
                fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
                araiwsi=2;

```

```

        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    % latinikoiar=['I';
    %             'V';
    %             'VI'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
        fprintf('VI:Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=15)
        P1=16;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
        fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn<10 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1.5-2m +S(mr)10-15cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=10)&&(Qor<=15))
            araiwsi=1.6;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>15)&&(Qor<=20))
            araiwsi=1.7;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>20)&&(Qor<=25))
            araiwsi=1.8;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>25)&&(Qor<=30))
            araiwsi=1.9;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>30)&&(Qor<=40))
            araiwsi=2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        end
        if ((Deor>=30)&&(Deor<=37))
            paxos=11;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>37)&&(Deor<=44))
            paxos=12;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>44)&&(Deor<=51))
            paxos=13;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>51)&&(Deor<=58))
            paxos=14;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>58)&&(Deor<=65))
            paxos=15;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
end

```

```

fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
% latinikoia=[ 'I';
%           'V';
%           'VI'];
fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
fprintf('VI:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=50 kPA
\n')
end
%TELOS του 10<=Q<1000
elseif (((Qor)<=10)&&((Qor)>=4))&&((Deor>=3.5)&&(Deor<=9)))
P1=17;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>30)
fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn<10 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: sb(utg) . Ερμηνεία: Σποραδικά αγκύρια-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')

%latinikoia=[ 'I'];
fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=100 kPA \n')
elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=10)&&(((RQDb+RQDb1)/(U2))<=30)
P1=17;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
fprintf ('Οι λόγος RQD/Jn(>=10 κ <=30) έχει τιμή: %7.2f .
\n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1-1.5m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση. \n')
if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
araiwsi=1.2;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
araiwsi=1.3;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
araiwsi=1.5;
fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

end
% latinikoia=[ 'I'];
fprintf('I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα οποία
κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση και
διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPA
\n')
elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<10)&&(anoigma_ESR>=6)
P1=17;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<10 και άνοιγμα/ESR>=6 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)

```

```

fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1-1.5m+S 2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα.-Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
    if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
        araiwsi=1.2;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
        araiwsi=1.3;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
        araiwsi=1.5;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

    end
    if ((Deor>=3.5)&&(Deor<=4.6))
        paxos=2.2;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n
',araiwsi)
    elseif ((Deor>4.6)&&(Deor<=5.7))
        paxos=2.4;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
    elseif ((Deor>5.7)&&(Deor<=6.8))
        paxos=2.6;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
    elseif ((Deor>6.8)&&(Deor<=7.9))
        paxos=2.8;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
    elseif ((Deor>7.9)&&(Deor<=9))
        paxos=3;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',araiwsi)
    end
    % latinikoiar=[ 'I' ];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPA
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<10)&&(anoigma_ESR<6)
        P1=17;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<10 και άνοιγμα/ESR<6 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S 2-3cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
        if ((Deor>=3.5)&&(Deor<=4.6))
            paxos=2.2;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>4.6)&&(Deor<=5.7))
            paxos=2.4;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.7)&&(Deor<=6.8))
            paxos=2.6;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>6.8)&&(Deor<=7.9))
            paxos=2.8;

```

```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:5 %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>7.9)&&(Deor<=9))
        paxos=3;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:5 %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    %latinikoias=['I'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPA
\n')
    end
    elseif (((Qor<=10)&&(Qor)>=4)&&(Deor>=7)&&(Deor<=15)))
        P1=18;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>5)&&(anoigma_ESR>=10)
            P1=18;
            fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
            fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>5 και άνοιγμα/ESR>=10 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link mesh) \n')
            if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
                araiwsi=1.2;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m . \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
                araiwsi=1.3;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
                araiwsi=1.5;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m +c1m . \n ',araiwsi)
            end
            % latinikoias=['I';
            % 'III'];
            fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
            fprintf('III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')

            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPA
\n')
            elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))>5)&&(anoigma_ESR<10)
                P1=18;
                fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
                fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>5 και άνοιγμα/ESR<10 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1-1.5m +c1m. Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. -Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link
mesh)\n')
                if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
                    araiwsi=1.2;
                    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +c1m . \n ',araiwsi)
                elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))

```

```

    araiwsi=1.3;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +clm. \n ',araiwsi)
elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
    araiwsi=1.5;
    fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m +clm . \n ',araiwsi)

end
% latinikoiar=['I'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPa
\n')
elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=5)&&(anoigma_ESR>=10)
    P1=18;
    fprintf('H κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
    fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<=5 και άνοιγμα/ESR>=10 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f
και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +S2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete). \n')
    if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
        araiwsi=1.2;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
        araiwsi=1.3;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
        araiwsi=1.5;
        fprintf('H αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

end
if ((Deor>=7)&&(Deor<=9))
    paxos=2.2;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
elseif ((Deor>9)&&(Deor<=11))
    paxos=2.5;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>11)&&(Deor<=13))
    paxos=2.8;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>13)&&(Deor<=15))
    paxos=3;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

end
% latinikoiar=['I';
% 'III'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
    fprintf('III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')

```

```

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPa
\n')
elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=5)&&(anoigma_ESR<10)
P1=18;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<=5 και άνοιγμα/ESR<10 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),anoigma_ESR)
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1-1.5m+S 2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένυμα.-Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
    if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
        araiwsi=1.2;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
        araiwsi=1.3;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
        araiwsi=1.5;
        fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

end
if ((Deor>=7)&&(Deor<=9))
    paxos=2.2;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
elseif ((Deor>9)&&(Deor<=11))
    paxos=2.5;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>11)&&(Deor<=13))
    paxos=2.8;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>13)&&(Deor<=15))
    paxos=3;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

end
% latinikoiar=[ 'I' ];
fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=100 kPa
\n')
end
elseif (((Qor)<=10)&&(Qor)>=4)&&((Deor)>=12)&&(Deor<=29))
P1=19;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
if ((anoigma_ESR)>=20) %if ((anoigma_ESR<10)>=20)
    fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-2m +S(mr)2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
            araiwsi=1.2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
            araiwsi=1.5;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))

```



```

    araiwsi=2;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

end
if ((Deor>=12)&&(Deor<=15.4))
    paxos=11;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
elseif ((Deor>15.4)&&(Deor<=18.8))
    paxos=12;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>18.8)&&(Deor<=22.2))
    paxos=13;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>22.2)&&(Deor<=25.6))
    paxos=14;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>25.6)&&(Deor<=29))
    paxos=15;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
end
%   latinikoiar=['I';
%               'II';
%               'IV'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
    fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf('IV:Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=100 kPA \n')
    elseif ((anoigma_ESR)<20) %elseif ((anoigma_ESR<10)<20)
    fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +S(mr)2-3cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
    araiwsi=1.1;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
    araiwsi=1.3;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
    araiwsi=1.5;
    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

end
if ((Deor>=12)&&(Deor<=15.4))
    paxos=6;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
elseif ((Deor>15.4)&&(Deor<=18.8))
    paxos=7;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

```



```

elseif ((Deor>18.8)&&(Deor<=22.2))
    paxos=8;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>22.2)&&(Deor<=25.6))
    paxos=9;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>25.6)&&(Deor<=29))
    paxos=10;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

end
% latinikoiar=['I';
%             'II'];
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
    fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=100 kPA \n')
end
elseif (((Qor)<=10)&&((Qor)>=4)&&((Deor)>=24)&&(Deor<=52)))
    P1=20;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f. \n',P1)
    if ((anoigma_ESR)>=35) %if ((anoigma_ESR<10)>=35)
        fprintf('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=35 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-2m +S(mm)20-25cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
            araiwsi=1.2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
            araiwsi=1.5;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
            araiwsi=2;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

        end
        if ((Deor)>=24)&&(Deor<=29.6))
            paxos=21;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>29.6)&&(Deor<=35.2))
            paxos=22;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((De>35.2)&&(De<=40.8))
            paxos=23;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Dev>40.8)&&(Deor<=46.4))
            paxos=24;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>46.4)&&(Deor<=52))
            paxos=25;

```

```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    % latinikoia=[ 'I';
    %             'V';
    %             'VI'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
        fprintf('VI:0 κανάβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=100 kPA \n')
        elseif ((anoigma_ESR)<35)
            fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<35 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-2m +S(mr)10-20cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Qor>=4)&&(Qor<=6))
                araiwsi=1.2;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>6)&&(Qor<=8))
                araiwsi=1.5;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
            elseif ((Qor>8)&&(Qor<=10))
                araiwsi=2;
                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

        end
        if ((Deor>=24)&&(Deor<=29.6))
            paxos=12;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>29.6)&&(Deor<=35.2))
            paxos=14;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>35.2)&&(Deor<=40.8))
            paxos=16;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>40.8)&&(Deor<=46.4))
            paxos=18;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>46.4)&&(Deor<=52))
            paxos=20;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        % latinikoia=[ 'I';
        %             'II';
        %             'IV'];

```

```

        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
        fprintf('IV:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=100 kPA \n')
        end
        elseif (((Qor)<=4)&&((Qor)>=1))&&((Deor>=2.1)&&(Deor<=6.5)))
            P1=21;
            fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
            if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=12.5)&&((y23Qtel_min)<=0.75)
                fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>=12.5 και Jr/Ja<=0.75 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S 2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα.-Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')

                fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(utg) 1 m . \n ')
            if ((Deor>=2.1)&&(Deor<=3.2))
                paxos=2.2;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
            elseif ((Deor>3.2)&&(Deor<=4.3))
                paxos=2.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>4.3)&&(Deor<=5.4))
                paxos=2.8;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>5.4)&&(Deor<=6.5))
                paxos=3;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            % latinikoiar=['I'];
            fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
            elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<12.5)&&((y23Qtel_min)<=0.75)
                fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<12.5 και Jr/Ja<=0.75 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S 2.5-5cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
                if ((Deor>=2.1)&&(Deor<=3.2))
                    paxos=2.5;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
                elseif ((Deor>3.2)&&(Deor<=4.3))
                    paxos=3.4;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>4.3)&&(Deor<=5.4))
                    paxos=4.2;

```

```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.4)&&(Deor<=6.5))
            paxos=5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

        end
        %   latinikoiar=['I'];
            fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
            elseif ((y23Qtel_min)>0.75)
                fprintf ('Ο λόγος Jr/Ja>0.75 έχει τιμή : %7.2f. \n',y23Qtel_min)
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα. \n')
                %   latinikoiar=['I'];
                    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

                    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
                    end
                    elseif (((Qor)<=4)&&((Qor)>=1)&&((Deor>=4.5)&&(Deor<=11.5)))
                        P1=22;
                        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
                        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>10)&&(((RQDb+RQDb1)/(U2))<30)&&((y23Qtel_min)>1)
                            fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>10 και Jr/Ja>1 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και %7.2f.
\n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),(y23Qtel_min))
                            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Αλυσιδωτό πλέγμα(chain link mesh) \n')
                            %   latinikoiar=['I'];
                                fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

                                fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
                                elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=10)&&((y23Qtel_min)>1)
                                    fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<=10 και Jr/Ja>1 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),(y23Qtel_min))
                                    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S 2.5-7.5cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
                                    if ((Dev>=4.5)&&(Deor<=6.25))
                                        paxos=3.75;
                                        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
                                    elseif ((Deor>6.25)&&(Deor<=8))
                                        paxos=5;
                                        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
                                    elseif ((Deor>8)&&(Deor<=9.75))
                                        paxos=6.25;
                                        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
                                    elseif ((Deor>9.75)&&(Deor<=11.5))

```

```

        paxos=7.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=150 kPA
\n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<30)&&(((y23Qtel_min))<=1)
        fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<30 και Jr/Ja<=1 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((y23Qtel_min)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S(mr) 2.5-5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα.-Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete)- Ενίσχυση με πλέγμα \n')
        if ((Deor>=4.5)&&(Deor<=6.25))
            paxos=2.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>6.25)&&(Deor<=8))
            paxos=3.4;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>8)&&(Deor<=9.75))
            paxos=4.2;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>9.75)&&(Deor<=11.5))
            paxos=5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    % latinikoiar=[ 'I' ];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=30)
            fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn>=30 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m . Ερμηνεία: Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τιμεντένεμα. \n')
            % latinikoiar=[ 'I' ];
            fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

            % for i=1:13
            % disp(sprintf('%18s %8s',parathrhseis(i,:),latinikoiar(i,:)))
            % end
            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
        end
        elseif (((Qor)<=4)&&((Qor)>=1))&&((Deor>=8)&&(Deor<=24)))
            P1=23;
            fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
            if (((anoigma_ESR))>=15)
                fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=15 έχει τιμή: %7.2f . \n',((anoigma_ESR)))
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +S(mr)10-15cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής

```

```

ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των ακθρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    if ((Qor>=1)&&(Qor<=2))
        araiwsi=1.2;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>2)&&(Qor<=3))
        araiwsi=1.3;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
    elseif ((Qor>3)&&(Qor<=4))
        araiwsi=1.5;
        fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

    end
        if ((Deor>=8)&&(Deor<=11.2))
            paxos=11;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>11.2)&&(Deor<=14.4))
            paxos=12;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>14.4)&&(Deor<=17.6))
            paxos=13;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>17.6)&&(Deor<=20.8))
            paxos=14;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>20.8)&&(Deor<=24))
            paxos=15;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    % latinikoiar=['I';
    %             'II';
    %             'IV'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
        fprintf('IV:Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
        elseif (((anoigma_ESR)<15)
            fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<15 έχει τιμή: %7.2f . \n',((anoigma_ESR)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1-1.5m +S(mr) 5-10cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση πακτωμένα με τσιμεντένεμα.-Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(mesh reinforced). \n')
                if ((Qor>=1)&&(Qor<=2))
                    araiwsi=1.2;
                    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
                elseif ((Qor>2)&&(Qor<=3))
                    araiwsi=1.3;
                    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
                elseif ((Qor>3)&&(Qor<=4))
                    araiwsi=1.5;
                    fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(utg) %3.2f m . \n ',araiwsi)

```

```

end
    if ((Deor>=8)&&(Deor<=11.2))
        paxos=6;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>11.2)&&(Deor<=14.4))
        paxos=7;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>14.4)&&(Deor<=17.6))
        paxos=8;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>17.6)&&(Deor<=20.8))
        paxos=9;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>20.8)&&(Deor<=24))
        paxos=10;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
end
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=150 kPA
\n')
end
elseif (((Qor)<=4)&&((Qor)>=1)&&((Deor>=18)&&(Deor<=46)))
    P1=24;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f, \n',P1)
    if ((anoigma_ESR)>=30)
        fprintf('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=30 έχει τιμή: %7.2f . \n',((anoigma_ESR)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +S(mr)15-30cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Qor>=1)&&(Qor<=2))
            araiwsi=1.2;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>2)&&(Qor<=3))
            araiwsi=1.3;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>3)&&(Qor<=4))
            araiwsi=1.5;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        end
        if ((Deor>=18)&&(Deor<=23.6))
            paxos=17;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>23.6)&&(Deor<=29.2))
            paxos=21;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>29.2)&&(Deor<=34.8))
            paxos=24;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>34.8)&&(Deor<=40.4))
            paxos=27;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>40.4)&&(Deor<=46))
            paxos=30;

```



```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    % latinikoia=[ 'I';
    %             'V';
    %             'VI'];
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
        fprintf('VI:0 κνάβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
        elseif ((anoigma_ESR)<30)
            fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<30 έχει τιμή: %7.2f . \n',((anoigma_ESR)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1-1.5m +S(mr)10-15cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
                if ((Qor>=1)&&(Qor<=2))
                    araiwsi=1.2;
                    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m. \n ',araiwsi)
                elseif ((Qor>2)&&(Qor<=3))
                    araiwsi=1.3;
                    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
                elseif ((Qor>3)&&(Qor<=4))
                    araiwsi=1.5;
                    fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
                end
                if ((Deor>=18)&&(Deor<=23.6))
                    paxos=11;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>23.6)&&(Deor<=29.2))
                    paxos=12;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>29.2)&&(Deor<=34.8))
                    paxos=13;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>34.8)&&(Deor<=40.4))
                    paxos=14;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>40.4)&&(Deor<=46))
                    paxos=15;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
            % latinikoia=[ 'I';
            %             'V';
            %             'VI'];

```



```

        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
        fprintf('VI:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 4-6m. \n')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=150 kPA \n')
        elseif (((Qor)<=1)&&((Qor)>=0.4))&&((Deor>=1.5)&&(Deor<=42)))
        P1=25;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>10)&&((y23Qtel_min))>0.5)
        % fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>10 και Jr/Ja>0.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +mr ή c1m . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Ενίσχυση με πλέγμα(mesh reinforced) ή Αλυσιδωτό
πλέγμα(chain link mesh) \n')
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=10)&&((yQ2+yQ2i)/(yQ3))>0.5)
        % fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<=10 και Jr/Ja>0.5 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f
και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S(mr) 5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με
πλέγμα(mesh reinforced) . \n')
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά
τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με
προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα
αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
        elseif (((y23Qtel_min))<=0.5)
        % fprintf ('Ο λόγος Jr/Ja<=0.5 έχει τιμή : %7.2f. \n',((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)5cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τιμεντέμεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
        end
        elseif (((Qor)<=1)&&((Qor)>=0.4))&&((Deor>=3.2)&&(Deor<=7.5)))
        P1=26;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        e26=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με
ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα και σύστημα αγκυρίων με
προένταση ; \n ','s');
        while e26=='i'}

```

```

        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)5-7.5cm . Ερμηνεία:
        Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
        προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
        ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
        Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=3.2)&&(Deor<=4.275))
            paxos=5.6;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>4.275)&&(Deor<=5.35))
            paxos=6.3;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.35)&&(Deor<=6.425))
            paxos=7;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>6.425)&&(Deor<=7.5))
            paxos=7.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

        end
        fprintf('Παρατηρήσεις---VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
        φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλοντικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
        αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
        την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού. \n')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
        φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την τάση να
        διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5 η
        προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
        αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχόμενος- με
        εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
        περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
        διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
        οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
        είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
        να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')
        break
    end
    while e26=='ii'}
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S 2.5-5cm . Ερμηνεία:
        Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) \n')
        if ((Deor>=3.2)&&(Deor<=4.275))
            paxos=3.1;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>4.275)&&(Deor<=5.35))
            paxos=3.8;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.35)&&(Deor<=6.425))
            paxos=4.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>6.425)&&(Deor<=7.5))
            paxos=5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)

        end
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα
        οποία κομμάτια βράχου εκτινάσσονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση
        και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια

```

```

τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')
    fprintf('ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται συμπιεστικά(squeezing)
φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=1200 kPA \n')
        break
    end
end
elseif (((Qor)<=1)&&((Qor)>=0.4))&&((Deor>=6)&&(Deor<=18)))
P1=27;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
if (anoigma_ESR>=12)
    fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=12 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)7.5-10cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=6)&&(Deor<=9))
            paxos=8;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>9)&&(Deor<=12))
            paxos=8.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>12)&&(Deor<=15))
            paxos=9;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>15)&&(Deor<=18))
            paxos=10;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα οποία
κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίατα(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση και
διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')
        fprintf('ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται συμπιεστικά(squeezing)
φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
        elseif (anoigma_ESR<12)
            fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<12 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
            e27=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Σύστημα αγκυρίων χωρίς
προένταση και κετοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με
ενίσχυση με πλέγμα και σύστημα αγκυρίων με προένταση ; \n ','s');
            while e27=='i'
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S(mr) 5-7.5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με
πλέγμα(mesh reinforced) . \n')
                    if ((Deor>=6)&&(Deor<=9))
                        paxos=5.6;
                        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
                    elseif ((Deor>9)&&(Deor<=12))
                        paxos=6.3;
                        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                    end
            end
        end
    end
end

```

```

elseif ((Deor>12)&&(Deor<=15))
    paxos=7;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>15)&&(Deor<=18))
    paxos=7.5;
    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

end
fprintf('Παρατηρήσεις--I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται φαινόμενα κατά τα οποία
κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται αγκύρια με προένταση και
διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing plates). Τα αγκύρια
τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού σταματήσουν τα
φαινόμενα. \n')
fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται συμπιεστικά(squeezing)
φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225
kPA \n')
break
end
while e27=='ii'}
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr) 10-20+ B(tg)1m . Ερμηνεία:
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα (mesh reinforced) και σύστημα
αγκυρίων με προένταση. \n')
    if ((Deor>=6)&&(Deor<=9))
        paxos=12;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>9)&&(Deor<=12))
        paxos=14;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>12)&&(Deor<=15))
        paxos=17;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>15)&&(Deor<=18))
        paxos=20;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('Παρατηρήσεις: IX')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225
kPA \n')
    break
end
% fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S(mr) 5-7.5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με
πλέγμα(mesh reinforced) . \n')
%     latinikoiar=[
%         'I';
%         'IX'];

%     fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
elseif (anoigma_ESR>12)
    fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>12 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA 20-40cm +B(tg)1m . Ερμηνεία: Τόξο από
έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής
ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με
τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
    if ((Deor>=6)&&(Deor<=9))

```

```

    paxos=25;
    fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %5.2f m. \n ',paxos)
elseif ((Deor>9)&&(Deor<=12))
    paxos=30;
    fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
elseif ((Deor>12)&&(Deor<=15))
    paxos=35;
    fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
elseif ((Deor>15)&&(Deor<=18))
    paxos=40;
    fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)

end
    fprintf('Παρατηρήσεις---VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσφ από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
    fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχόμενως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=225 kPA \n')
end
elseif (((Qor)<=1)&&((Qor)>=0.4))&&((Deor>=15)&&(Deor<=38)))
P1=28;
fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
if (anoigma_ESR>=30)
    fprintf ('O λόγος άνοιγμα/ESR>=30 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
    fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)30-40cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    if ((Deor>=15)&&(Deor<=19.6))
        paxos=30;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>19.6)&&(Deor<=24.2))
        paxos=32;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>24.2)&&(Deor<=28.8))
        paxos=35;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>28.8)&&(Deor<=33.4))
        paxos=38;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>33.4)&&(Deor<=38))
        paxos=40;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
end

```

```

    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
    fprintf('IV:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
    fprintf('V:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 6,8 και 10m. \n')
    fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225 kPa
\n')
elseif (anoigma_ESR>=20)&&(anoigma_ESR<30)
    fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)20-30cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=15)&&(Deor<=19.6))
            paxos=20;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>19.6)&&(Deor<=24.2))
            paxos=22;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>24.2)&&(Deor<=28.8))
            paxos=25;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>28.8)&&(Deor<=33.4))
            paxos=28;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>33.4)&&(Deor<=38))
            paxos=30;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
    fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf('IV:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
    fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225 kPa
\n')
elseif (anoigma_ESR<20)
    fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)15-20cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής

```



```

ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    if ((Deor>=15)&&(Deor<=19.6))
        paxos=15;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>19.6)&&(Deor<=24.2))
        paxos=16;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>24.2)&&(Deor<=28.8))
        paxos=17;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>28.8)&&(Deor<=33.4))
        paxos=18;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>33.4)&&(Deor<=38))
        paxos=10;
        fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf('Παρατηρήσεις---I:Σε μεγάλα βάθη, όταν παρατηρούνται
φαινόμενα κατά τα οποία κομμάτια βράχου εκτινάζονται βίαια(=πλήγματα) χρησιμοποιούνται
αγκύρια με προένταση και διευρυμένες φέρουσες πλάκες(tensioned bolts with enlarged bearing
plates). Τα αγκύρια τοποθετούνται σε αποστάσεις 0.8-1m. Η τελική υποστήριξη γίνεται αφού
σταματήσουν τα φαινόμενα. \n')
        fprintf('II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται διαφορετικά μήκη
αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
        fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διογκωσης(swelling). \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225
kPA \n')
    else
        fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 30-100cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
        if ((Deor>=15)&&(Deor<=19.6))
            paxos=44;
            fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>19.6)&&(Deor<=24.2))
            paxos=58;
            fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>24.2)&&(Deor<=28.8))
            paxos=71;
            fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>28.8)&&(Deor<=33.4))
            paxos=86;
            fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>33.4)&&(Deor<=38))
            paxos=100;
            fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
        end
        fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf('Παρατηρήσεις---IV:Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με
προεντεταμένα αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε

```

αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.

```

\n ')
    fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχόμενως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυριών. \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=225
kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=0.4)&&((Qor)>=0.1))&&((Deor>=1)&&(Deor<=3.1)))
    P1=29;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>5)&&((y23Qtel_min)>0.25)
        %fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn>5 και Jr/Ja>0.25 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f και
%7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S 2-3cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυριών-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) . \n')
        if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.42))
            paxos=2.2;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>1.42)&&(Deor<=1.84))
            paxos=2.4;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.84)&&(Deor<=2.26))
            paxos=2.6;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>2.26)&&(Deor<=2.68))
            paxos=2.8;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>2.68)&&(Deor<=3.1))
            paxos=3;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=5)&&((y23Qtel_min)>0.25)
            % fprintf ('Οι λόγοι RQD/Jn<=5 και Jr/Ja>0.25 έχουν τιμές αντίστοιχα: %7.2f
και %7.2f. \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)),((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(utg)1m +S(mr) 5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυριών-Αγκύρια χωρίς προένταση. Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με
πλέγμα(mesh reinforced) . \n')
            fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
            elseif (((y23Qtel_min)<=0.25)
                % fprintf ('Ο λόγος Jr/Ja<=0.25 έχει τιμή: %7.2f . \n',((yQ2+yQ2i)/(yQ3)))
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)5cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυριών-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με

```



```

προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
end
elseif (((Qor)<=0.4)&&((Qor)>=0.1))&&((Deor>=2.2)&&(Deor<=6)))
    P1=30;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=5)
        % fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
        %fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn>=5 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S2.5-5cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete). \n')
        if ((Deor>=2.2)&&(Deor<=2.96))
            paxos=3;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>2.96)&&(Deor<=3.72))
            paxos=3.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>3.72)&&(Deor<=4.48))
            paxos=4;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>4.48)&&(Deor<=5.24))
            paxos=4.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.24)&&(Deor<=6))
            paxos=5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περυπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=300 kPA \n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<5)
        % fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn>=5 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)5-7.5cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=2.2)&&(Deor<=2.96))
            paxos=5.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>2.96)&&(Deor<=3.72))
            paxos=6;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>3.72)&&(Deor<=4.48))
            paxos=6.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>4.48)&&(Deor<=5.24))
            paxos=7;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.24)&&(Deor<=6))
            paxos=7.5;

```

```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
        fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=
300 kPA
\n')
    else
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)5-7.5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=2.2)&&(Deor<=2.96))
            paxos=5.6;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>2.96)&&(Deor<=3.72))
            paxos=6.3;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>3.72)&&(Deor<=4.48))
            paxos=7;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>4.48)&&(Deor<=5.24))
            paxos=7.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.24)&&(Deor<=6))
            paxos=7.5;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('Παρατηρήσεις---IV:Ο κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με
προεντεταμένα αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μονοριλλωνιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν= 300
kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=0.4)&&((Qor)>=0.1))&&((Deor>=4)&&(Deor<=14.5)))
        P1=31;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>4)

            % fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn>4 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))

```

```

    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S2.5-12.5cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένυμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete). \n')
    if ((Deor>=4)&&(Deor<=6.1))
        paxos=6.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>6.1)&&(Deor<=8.2))
        paxos=8;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>8.2)&&(Deor<=10.3))
        paxos=9.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>10.3)&&(Deor<=12.4))
        paxos=11;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>12.4)&&(Deor<=14.5))
        paxos=12.5;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=300 kPA \n')
    elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<=4)&&(((RQDb+RQDb1)/(U2))>=1.50)

        % fprintf ('O λόγος RQD/Jn<=5 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)7.5-25cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα (mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=4)&&(Deor<=6.1))
            paxos=9;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>6.1)&&(Deor<=8.2))
            paxos=13;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>8.2)&&(Deor<=10.3))
            paxos=17;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>10.3)&&(Deor<=12.4))
            paxos=21;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>12.4)&&(Deor<=14.5))
            paxos=25;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=300 kPA \n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<1.50)

            % fprintf ('O λόγος RQD/Jn<1.50 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))

```

```

fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA 20-40cm +B(tg)1m . Ερμηνεία: Τόξο
από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
    if ((Deor>=4)&&(Deor<=6.1))
        paxos=20;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>6.1)&&(Deor<=8.2))
        paxos=25;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>8.2)&&(Deor<=10.3))
        paxos=30;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>10.3)&&(Deor<=12.4))
        paxos=35;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>12.4)&&(Deor<=14.5))
        paxos=40;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA %3.2f cm. \n ',paxos)
    end
    fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την τάση να
διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5 η
προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχόμενης- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
    else
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 30-50cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
            if ((Deor>=4)&&(Deor<=6.1))
                paxos=30;
                fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
            elseif ((Deor>6.1)&&(Deor<=8.2))
                paxos=35;
                fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>8.2)&&(Deor<=10.3))
                paxos=40;
                fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>10.3)&&(Deor<=12.4))
                paxos=45;
                fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>12.4)&&(Deor<=14.5))
                paxos=50;
                fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
        fprintf('Παρατηρήσεις---VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από

```

```

την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
    fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπτωτικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωτικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωτικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυριών. \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
    end
    elseif (((Qor<=0.4)&&((Qor)>=0.1))&&((Deor>=11)&&(Deor<=34)))
    P1=32;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %.0f \n',P1)
    if (anoigma_ESR>=20)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)40-60cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυριών-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυριών με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=11)&&(Deor<=15.6))
            paxos=40;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %.5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>15.6)&&(Deor<=20.2))
            paxos=45;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %.3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>20.2)&&(Deor<=24.8))
            paxos=50;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %.3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>24.8)&&(Deor<=29.4))
            paxos=55;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %.3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>29.4)&&(Deor<=34))
            paxos=60;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %.3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('Παρατηρήσεις---II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυριών-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
        fprintf('IV:Ο κánaβος των αγκυριών συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπτωτικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διογκωσης(swelling). \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωτικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωτικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυριών. \n')

```

```

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι
:σν=300 kPA \n')
    elseif (anoigma_ESR<20)
        fprintf ('O λόγος άνοιγμα/ESR>=20 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)20-40cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=11)&&(Deor<=15.6))
            paxos=20;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>15.6)&&(Deor<=20.2))
            paxos=25;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>20.2)&&(Deor<=24.8))
            paxos=30;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>24.8)&&(Deor<=29.4))
            paxos=35;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>29.4)&&(Deor<=34))
            paxos=40;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
        fprintf('IV:0 κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με προεντεταμένα
αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
    else
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 40-120cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
        if ((Deor>=4)&&(Deor<=6.1))
            paxos=49;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
        elseif ((Deor>6.1)&&(Deor<=8.2))
            paxos=67;
            fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>8.2)&&(Deor<=10.3))
            paxos=88;

```



```

        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>10.3)&&(Deor<=12.4))
        paxos=104;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>12.4)&&(Deor<=14.5))
        paxos=120;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
        fprintf('Παρατηρήσεις---IV:O κάναβος των αγκυρίων συμπληρώνεται με
προεντεταμένα αγκύρια(tensioned cable anchors) σε αποστάσεις 2-4m. \n ')
        fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσφ από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπτωσιακά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωσιακά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχόμενως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωσιακά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=300
kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=0.1)&&((Qor)>=0.01))&&((Deor>=1)&&(Deor<=3.9)))
        P1=33;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=2)
            fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)2.5-5cm . Ερμηνεία: Σύστημα
αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.58))
                paxos=3;
                fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>1.58)&&(Deor<=2.16))
                paxos=3.5;
                fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>2.16)&&(Deor<=2.74))
                paxos=4;
                fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>2.74)&&(Deor<=3.32))
                paxos=4.5;
                fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>3.32)&&(Deor<=3.9))
                paxos=5;
                fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end

```

```

        fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600 kPA
\n')
        elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<2)
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6f, \n',P1)
        fprintf ('Ο λόγος RQD/Jn<2 έχει τιμή: %7.2f . \n',((RQDb+RQDb1)/(U2)))
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)5-10cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα (mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.58))
                paxos=5.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>1.58)&&(Deor<=2.16))
                paxos=6;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>2.16)&&(Deor<=2.74))
                paxos=7;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>2.74)&&(Deor<=3.32))
                paxos=8.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>3.32)&&(Deor<=3.9))
                paxos=10;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
        fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
        else
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)7.5-15cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα (mesh reinforced). \n')
                if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.58))
                    paxos=8;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>1.58)&&(Deor<=2.16))
                    paxos=9.5;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>2.16)&&(Deor<=2.74))
                    paxos=11.5;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>2.74)&&(Deor<=3.32))
                    paxos=13.5;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>3.32)&&(Deor<=3.9))
                    paxos=15;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end

```



```

        fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
        fprintf('Παρατηρήσεις---VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μονομοριλλοντικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
        end
        elseif (((Qor)<=0.1)&&((Qor)>=0.01))&&((Deor>=2)&&(Deor<=11)))
        P1=34;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f. \n',P1)
        if (((RQDb+RQDb1)/(U2))>=2)&&((y23Qtel_min))>=0.25)
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)5-7.5cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=2)&&(Deor<=3.8))
                paxos=5.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>3.8)&&(Deor<=5.6))
                paxos=6;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>5.6)&&(Deor<=7.4))
                paxos=6.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>7.4)&&(Deor<=9.2))
                paxos=7;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>9.2)&&(Deor<=11))
                paxos=7.5;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
            elseif (((RQDb+RQDb1)/(U2))<2)&&((y23Qtel_min))>=0.25)
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)7.5-15cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
                if ((Deor>=2)&&(Deor<=3.8))
                    paxos=8;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>3.8)&&(Deor<=5.6))
                    paxos=9.5;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>5.6)&&(Deor<=7.4))
                    paxos=11.5;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>7.4)&&(Deor<=9.2))
                    paxos=13.5;

```

```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>9.2)&&(Deor<=11))
        paxos=15;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
    elseif (anoigma_ESR<0.25)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<0.25 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)15-25cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
            if ((Deor>=2)&&(Deor<=3.8))
                paxos=17;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>3.8)&&(Deor<=5.6))
                paxos=19;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>5.6)&&(Deor<=7.4))
                paxos=21;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>7.4)&&(Deor<=9.2))
                paxos=23;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>9.2)&&(Deor<=11))
                paxos=25;
                fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
            fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600 kPA
\n')
        else
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 20-60cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch) με ενίσχυση με χαλύβδινο οπλισμό(steel
reinforced).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται
υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και
(β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα
προένταση. . \n')
                if ((Deor>=2)&&(Deor<=3.8))
                    paxos=28;
                    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
                elseif ((Deor>3.8)&&(Deor<=5.6))
                    paxos=36;
                    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>5.6)&&(Deor<=7.4))
                    paxos=44;
                    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>7.4)&&(Deor<=9.2))
                    paxos=52;
                    fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>9.2)&&(Deor<=11))
                    paxos=60;

```

```

        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
        fprintf('Παρατηρήσεις---VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπτωσιακά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωσιακά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχομένων- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωσιακά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
    end
    elseif (((Qor)<=0.1)&&((Qor)>=0.01))&&((Deor>=6.5)&&(Deor<=28)))
        P1=35;
        fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
        if (anoigma_ESR>=15)
            fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=15 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
            e35=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Σύστημα αγκυρίων με
προένταση και εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα
και ενίσχυση με χαλύβδινο οπλισμό και σύστημα αγκυρίων με προένταση ; \n ','s');
            while e35=='i'
                fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)30-100cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
                if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=10.8))
                    paxos=44;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>10.8)&&(Deor<=15.1))
                    paxos=58;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>15.1)&&(Deor<=19.4))
                    paxos=72;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>19.4)&&(Deor<=23.7))
                    paxos=86;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
                elseif ((Deor>23.7)&&(Deor<=28))
                    paxos=100;
                    fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf('Παρατηρήσεις---II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
            fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπτωσιακά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
            fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωσιακά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5

```

η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, $RQD/Jn < 1.5$ εφαρμόζονται περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

```

    fprintf('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
    break
end
while e35=='ii'}
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 60-200cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
    if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=10.8))
        paxos=88;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
    elseif ((Deor>10.8)&&(Deor<=15.1))
        paxos=116;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>15.1)&&(Deor<=19.4))
        paxos=144;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>19.4)&&(Deor<=23.7))
        paxos=172;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>23.7)&&(Deor<=28))
        paxos=200;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('Παρατηρήσεις---II:Στην ίδια εκκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
    fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
    fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή  $RQD/Jn > 1.5$ 
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος,  $RQD/Jn < 1.5$  εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')
```

```

    fprintf('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
    break
end
elseif (anoigma_ESR<15)
    fprintf('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<15 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)

```

```

e35i=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Σύστημα αγκυρίων με
προένταση και εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα ή ii) Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα
και ενίσχυση με χαλύβδινο οπλισμό και σύστημα αγκυρίων με προένταση ; \n ','s');
while e35i=='i'
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: B(tg)1m +S(mr)20-75cm . Ερμηνεία:
Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με
προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής
ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των αγκθρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση.-
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
    if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=10.8))
        paxos=31;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>10.8)&&(Deor<=15.1))
        paxos=42;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>15.1)&&(Deor<=19.4))
        paxos=53;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>19.4)&&(Deor<=23.7))
        paxos=64;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>23.7)&&(Deor<=28))
        paxos=75;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
    fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
    fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπτωστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχόμενης- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωστικά ή
διόγκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

    fprintf('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
    break
end
while e35i=='ii'
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 40-150cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκθρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
    if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=10.8))
        paxos=62;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ','paxos)
    elseif ((Deor>10.8)&&(Deor<=15.1))
        paxos=84;
        fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>15.1)&&(Deor<=19.4))
        paxos=106;

```

```

        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>19.4)&&(Deor<=23.7))
        paxos=128;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>23.7)&&(Deor<=28))
        paxos=150;
        fprintf('To πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
        fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
        fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσφ από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
        fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπτωτικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωτικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυροδέμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωτικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυροδέμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=600
kPA \n')
        break
    end
end
elseif (((Qor)<=0.01)&&((Qor)>=0.001))&&((Deor>=1)&&(Deor<=2)))
    P1=36;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    e36=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με
ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα και σύστημα αγκυρίων με
προένταση ; \n ','s');
    while e36=='i'
        fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)10-20cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.2))
            paxos=12;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.2)&&(Deor<=1.4))
            paxos=14;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.4)&&(Deor<=1.6))
            paxos=16;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.6)&&(Deor<=1.8))
            paxos=18;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.8)&&(Deor<=2))
            paxos=20;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)

```



```

end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
    fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
    fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')
    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
    break
end
while e36=='ii'}
    fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι:S(mr)10-20cm+ B(tg)0.5-1m . Ερμηνεία: -
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced).-Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα
αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο
γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τιμεντένεμα και ύστερα προένταση. \n')
        if ((Deor>=1)&&(Deor<=1.2))
            paxos=12;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.2)&&(Deor<=1.4))
            paxos=14;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.4)&&(Deor<=1.6))
            paxos=16;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.6)&&(Deor<=1.8))
            paxos=18;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>1.8)&&(Deor<=2))
            paxos=20;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        if ((Qor>=0.1)&&(Qor<=0.004))
            araiwsi=0.5;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>0.004)&&(Qor<=0.007))
            araiwsi=0.75;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>0.007)&&(Qor<=0.01))
            araiwsi=1;
            fprintf('Η αραιώση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        end
    end
    fprintf('*Σημειώνεται πως δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία και οι προτάσεις
στηρίζονται σε εκτιμήσεις. \n ')
    fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν
παρατηρούνται συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

```

```

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
        break
    end
elseif (((Qor)<=0.01)&&((Qor)>=0.001))&&((Deor>=1)&&(Deor<=6.5)))
    P1=37;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    e37=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με
ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα και σύστημα αγκυρίων με
προένταση ; \n ','s');
    while e37=='i'}
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)20-60cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
        if ((Deor>=1)&&(Deor<=2.1))
            paxos=28;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>2.1)&&(Deor<=3.2))
            paxos=36;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>3.2)&&(Deor<=4.3))
            paxos=44;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>4.3)&&(Deor<=5.4))
            paxos=52;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>5.4)&&(Deor<=6.5))
            paxos=60;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
        fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
        fprintf('IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
        fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')

        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
        break
    end
    while e37=='ii'}
        fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι:S(mr)20-60cm+ B(tg)0.5-1m . Ερμηνεία: -
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced).-Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα
αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο
γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τιμντένεμα και ύστερα προένταση. \n')
        if ((Deor>=1)&&(Deor<=2.1))
            paxos=28;
            fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>2.1)&&(Deor<=3.2))
            paxos=36;

```



```

        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>3.2)&&(Deor<=4.3))
        paxos=44;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>4.3)&&(Deor<=5.4))
        paxos=52;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    elseif ((Deor>5.4)&&(Deor<=6.5))
        paxos=60;
        fprintf('Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
    end
        if ((Qor>=0.1)&&(Qor<=0.004))
            araiwsi=0.5;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>0.004)&&(Qor<=0.007))
            araiwsi=0.75;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        elseif ((Qor>0.007)&&(Qor<=0.01))
            araiwsi=1;
            fprintf('Η αραίωση του καννάβου είναι:B(tg) %3.2f m . \n ',araiwsi)
        end
        fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')
        fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
        break
    end
elseif (((Qor)<=0.1)&&((Qor)>=0.01))&&((Deor>=4)&&(Deor<=20))
    P1=38;
    fprintf('Η κατηγορία είναι %6.0f \n',P1)
    if (anoigma_ESR>=10)
        fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR>=10 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
        e38=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα
με ενίσχυση με χαλύβδινο οπλισμό ή ii)Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα και ενίσχυση με χαλύβδινο
οπλισμό και σύστημα αγκυρίων με προένταση ; \n ','s');
        while e38=='i'
            fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 100-300cm . Ερμηνεία: Τόξο από
έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch) . \n')
            if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=7.2))
                paxos=140;
                fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
            elseif ((Deor>7.2)&&(Deor<=10.4))
                paxos=180;
                fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>10.4)&&(Deor<=13.6))
                paxos=220;
                fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>13.6)&&(Deor<=16.8))
                paxos=260;
                fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            elseif ((Deor>16.8)&&(Deor<=20))
                paxos=300;
                fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
            end
            fprintf(' Παρατηρήσεις---ΙΧ:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

```

```

fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
break
end
while e38=='ii'}
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: CCA(sr) 100-300cm +B(tg)1m . Ερμηνεία:
Τόξο από έγχυτο σκυρόδεμα(cast concrete arch).-Σύστημα αγκυρίων-Αγκύρια με προένταση. Σε
(α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα αγκύρια και σφήνωση του
τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο γίνεται πάκτωση των
αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. . \n')
if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=7.2))
paxos=140;
fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %5.2f m. \n ',paxos)
elseif ((Deor>7.2)&&(Deor<=10.4))
paxos=180;
fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>10.4)&&(Deor<=13.6))
paxos=220;
fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>13.6)&&(Deor<=16.8))
paxos=260;
fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>16.8)&&(Deor<=20))
paxos=300;
fprintf('Το πάχος του έγχυτου σκυροδέματος είναι:CCA(sr) %3.2f cm. \n
',paxos)
end
fprintf('Παρατηρήσεις---II:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 3,5 και 7m. \n ')
fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσω από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπτωτικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπτωτικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδοχόμενης- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται
περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπτωτικά ή
διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η
οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα
είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί
να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυρίων. \n')
fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
break
end
elseif (anoigma_ESR<10)
fprintf ('Ο λόγος άνοιγμα/ESR<10 έχει τιμή: %7.2f . \n',anoigma_ESR)
e38i=input('Θέλετε το σύστημα υποστήριξης να είναι το i) Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με
ενίσχυση με πλέγμα ή ii)Εκτοξευμένο σκυρόδεμα με ενίσχυση με πλέγμα και σύστημα αγκυρίων με
προένταση ; \n ','s');
while e38i=='i'}
fprintf('Το σύστημα υποστήριξης είναι: S(mr)70-200cm . Ερμηνεία: -Εκτοξευμένο
σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced). \n')
if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=7.2))
paxos=96;
fprintf('Το πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)

```

```

elseif ((Deor>7.2)&&(Deor<=10.4))
    paxos=122;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>10.4)&&(Deor<=13.6))
    paxos=148;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>13.6)&&(Deor<=16.8))
    paxos=174;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
elseif ((Deor>16.8)&&(Deor<=20))
    paxos=200;
    fprintf('To πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
end
    fprintf(' Παρατηρήσεις---IX:Περιπτώσεις στις οποίες δεν παρατηρούνται
συμπιεστικά(squeezing) φαινόμενα ή φαινόμενα διόγκωσης(swelling). \n')

    fprintf ('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
    break
end
while e38i=='ii'
    fprintf('To σύστημα υποστήριξης είναι:S(mr)70-200cm+ B(tg)1m . Ερμηνεία: -
Εκτοξευμένο σκυρόδεμα(Shotcrete) με ενίσχυση με πλέγμα(Mesh reinforced).-Σύστημα αγκυρίων-
Αγκύρια με προένταση. Σε (α)καλής ποιότητας βράχο γίνεται υποστήριξη με προεντεταμένα
αγκύρια και σφήνωση του τένοντα με αναπτυσσόμενο κέλυφος και (β)σε κακής ποιότητας βράχο
γίνεται πάκτωση των αγκυρίων με τσιμεντένεμα και ύστερα προένταση. \n')
        if ((Deor>=6.5)&&(Deor<=7.2))
            paxos=96;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %5.2f m. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>7.2)&&(Deor<=10.4))
            paxos=122;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>10.4)&&(Deor<=13.6))
            paxos=148;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>13.6)&&(Deor<=16.8))
            paxos=174;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        elseif ((Deor>16.8)&&(Deor<=20))
            paxos=200;
            fprintf('To πάχος του εκτοξευμένου σκυροδέματος είναι:S(mr) %3.2f cm. \n
',paxos)
        end
            fprintf('Παρατηρήσεις---III:Στην ίδια εκσκαφή χρησιμοποιούνται
διαφορετικά μήκη αγκυρίων-για παράδειγμα 2,3, και 4m. \n ')
            fprintf('VIII:Περιπτώσεις που εμφανίζουν διογκωτικά
φαινόμενα(swelling)-για παράδειγμα μοντμοριλλονιτικές άργιλοι με δυνατότητες εισόδου σε
αυτές νερού. Σε περιπτώσεις ισχυρών φαινομένων διόγκωσης, πρέπει να αφήνεται χώρος πίσφ από
την υποστήριξη. Εφόσον είναι δυνατό, παίρνονται μέτρα για την αποστράγγιση του νερού.
\n ')
                fprintf('X: Περιπτώσεις στις οποίες ο βράχος παρουσιάζει συμπιεστικά
φαινόμενα-χρησιμοποιείται βαριά άκαμπτη υποστήριξη. \n')
                fprintf('XI: Σε περιπτώσεις που ο βράχος δρα συμπιεστικά ή έχει την
τάση να διογκώνεται, η προσωρινή υποστήριξη κατασκευάζεται ως εξής: α)Αν η τιμή RQD/Jn>1.5
η προσωρινή υποστήριξη αποτελείται από αγκύρια με προένταση και σφήνωση του τένοντα με
αναπτυσσόμενο κέλυφος(tensioned shell-expansion type) σε συνδυασμού -ενδεχομένως- με
εκτοξευμένο σκυρόδεμα. β)Αν ο βράχος είναι πολύ διακλασμένος, RQD/Jn<1.5 εφαρμόζονται

```

περισσότερες στρώσεις εκτοξευμένου σκυροδέματος(Shotcrete). Όταν τα συμπιεστικά ή διογκωτικά φαινόμενα είναι έντονα, η προσωρινή υποστήριξη εφαρμόζεται και στο μέτωπο. Η οριστική υποστήριξη γίνεται με τόξα από έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα- όταν τα φαινόμενα είναι ισχυρά τα τόξα κατασκευάζονται μέχρι το μέτωπο. Μετά την κατασκευή των τόξων μπορεί να εφαρμοστεί σύστημα προεντεταμένων αγκυριών. \n')

```
fprintf('Επιπλέον ισχύει ότι η φόρτιση που θα δεχθεί η οροφή είναι :σν=1200
kPA \n')
break
end
elseif
(Q&De)~=((((Qor)<=1000)&&(Qor)>=400)&&(Deor>=20)&&(Deor<=40))|(((Qor)<=1000)&&(Qor)>
=400)&&(Deor>=30)&&(Deor<=60))|(((Qor)<=1000)&&(Qor)>=400)&&(Deor>=46)&&(Deor<=80))
|(((Qor)<=1000)&&(Qor)>=400)&&(Deor>=65)&&(Deor<=100))|(((Qor)<=400)&&(Qor)>=100))
&&(Deor>=12)&&(Deor<=30))|(((Qor)<=400)&&(Qor)>=100)&&(Deor>=19)&&(Deor<=45))|(((Q
or)>=400)&&(Qor)<=100)&&(Deor>=30)&&(Deor<=65))|(((Qor)<=400)&&(Qor)>=100)&&(Deor
>=48)&&(Deor<=88))|(((Qor)<=100)&&(Qor)>=40)&&(Deor>=8.5)&&(Deor<=19))|(((Qor)<=10
0)&&(Qor)>=40)&&(Deor>=14)&&(Deor<=30))|(((Qor)<=100)&&(Qor)>=40)&&(Deor>=23)&&(De
or<=48))|(((Qor)<=100)&&(Qor)>=40)&&(Deor>=40)&&(Deor<=72))|(((Qor)<=40)&&(Qor)>=10)
&&(Deor>=9)&&(Deor<=23))|(((Qor)<=40)&&(Qor)>=10)&&(Deor>=15)&&(Deor<=40))|(((Qor)<=40)
&&(Qor)>=10)&&(Deor>=30)
&&(Deor<=65))|(((Qor)<=10)&&(Qor)>=4)&&(Deor>=3.5)&&(Deor<=9))|(((Qor)<=10)&&(Qo
r)>=4)&&(Deor>=7)&&(Deor<=15))|(((Qor)<=10)&&(Qor)>=4)&&(Deor>=12)&&(Deor<=29))|((
(Qor)<=10)&&(Qor)>=4)&&(Deor>=24)&&(Deor<=52))|(((Qor)<=4)&&(Qor)>=1)&&(Deor>=2.
1)&&(Deor<=6.5))|(((Qor)<=4)&&(Qor)>=1)&&(Deor>=4.5)&&(Deor<=11.5))|(((Qor)<=4)&&(
Qor)>=1)&&(Deor>=8)&&(Deor<=24))|(((Qor)<=4)&&(Qor)>=1)&&(Deor>=18)&&(Deor<=46))|
|(((Qor)<=1)&&(Qor)>=0.4)&&(Deor>=1.5)&&(Deor<=42))|(((Qor)<=1)&&(Qor)>=0.4)&&(De
or>=3.2)&&(Deor<=7.5))|(((Qor)<=1)&&(Qor)>=0.4)&&(Deor>=6)&&(Deor<=18))|(((Qor)<=1
)&&(Qor)>=0.4)&&(Deor>=15)&&(Deor<=38))|(((Qor)<=0.4)&&(Qor)>=0.1)&&(Deor>=1)&&(De
or<=3.1))|(((Qor)<=0.4)&&(Qor)>=0.1)&&(Deor>=2.2)&&(Deor<=6))|(((Qor)<=0.4)&&(Qo
r)>=0.1)&&(Deor>=4)&&(Deor<=14.5))|(((Qor)<=0.4)&&(Qor)>=0.1)&&(Deor>=11)&&(Deor<=34)
)|(((Qor)<=0.1)&&(Qor)>=0.01)&&(Deor>=1)&&(Deor<=3.9))|(((Qor)<=0.1)&&(Qor)>=0.01)
&&(Deor>=2)&&(Deor<=11))|(((Qor)<=0.1)&&(Qor)>=0.01)&&(Deor>=6.5)&&(Deor<=28))|((
(Qor)<=0.01)&&(Qor)>=0.001)&&(Deor>=1)&&(Deor<=2))|(((Qor)<=0.01)&&(Qor)>=0.001)&&
(Deor>=1)&&(Deor<=6.5))|(((Qor)<=0.1)&&(Qor)>=0.01)&&(Deor>=4)&&(Deor<=20)))
fprintf('\n Δεν χρειάζεται υποστήριξη.')
```

```
%end
end
end
```