

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ΄

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΜΕ ΤΙΤΛΟ:

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΜΨΗΦΙΣΜΟ ΣΤΟΝ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗΣ »**

Σημείωση

Η παρούσα γεωτεχνική έκθεση αναλύει τα εδαφικά χαρακτηριστικά του έργου της Β΄ ΦΑΣΗΣ ΜΗΠΕΡ. Το εν λόγω έργο είναι πρόσφατο (γεωλογικά) και βρίσκεται σε πλησιόχωρη περιοχή εντός του γεωτεμαχίου της Πολυτεχνειούπολης, όπου και τα εδαφικά χαρακτηριστικά κατά το μάλλον ή ήττον είναι ενιαία.



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΗΧ. ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ
Διευθυντής: Καθ. Ζαχαρίας Αγιουτάντης

*Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή
των κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου
Κρήτης*

Οκτώβριος 2009



Πίνακας Περιεχομένων

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
1.1	Γενικά – Ιστορικό μελέτης	2
1.2	Προδιαγραφές – Βιβλιογραφία	3
1.3	Ομάδα μελέτης	3
2.	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ	4
2.1	Στοιχεία ερευνών	4
2.2	Στοιχεία διάτρησης και δειγματοληψίας.....	4
2.2	Στοιχεία επί τόπου δοκιμών.....	5
2.3	Στοιχεία εργαστηριακών δοκιμών	5
3.	ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	7
3.1	Γενικά γεωλογικά στοιχεία	7
3.2	Γεωλογικοί σχηματισμοί.....	7
3.3	Τεκτονικά στοιχεία περιοχής	7
3.4	Στοιχεία ασυνεχειών.....	7
3.5	Στοιχεία σεισμικότητας	9
3.6	Στοιχεία υδροφόρου ορίζοντα	10
4.	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	11
4.1	Γενική περιγραφή υλικών.....	11
4.2	Διαγραμματική απεικόνιση στοιχείων έρευνας	12
4.3	Αξιολόγηση γεωτεχνικής ενότητας I (έδαφος)	14
4.3.1	Περιγραφή – κατάταξη υλικού.....	14
4.3.2	Φυσικά χαρακτηριστικά.....	14
4.3.3	Μηχανικά χαρακτηριστικά	15
4.3.4	Ανάλυση επιλογής παραμέτρων	15
4.3.5	Παράμετροι σχεδιασμού.....	16
4.4	Αξιολόγηση γεωτεχνικής ενότητας II (ασβεστόλιθος).....	16
4.4.1	Περιγραφή – κατάταξη υλικού.....	16
4.4.2	Φυσικά χαρακτηριστικά.....	16
4.4.3	Μηχανικά χαρακτηριστικά	17
4.4.4	Κατάταξη βραχώμαζας.....	17
4.4.5	Ανάλυση επιλογής παραμέτρων	20
4.4.6	Παράμετροι σχεδιασμού.....	21
4.5	Αξιολόγηση Γεωτεχνικής Ενότητας III (ασβεστόλιθος)	21
4.5.1	Περιγραφή – κατάταξη υλικού.....	21
4.5.2	Φυσικά χαρακτηριστικά.....	21
4.5.3	Μηχανικά χαρακτηριστικά	22
4.5.4	Κατάταξη βραχώμαζας.....	22
4.5.5	Ανάλυση επιλογής παραμέτρων	24
4.5.6	Παράμετροι σχεδιασμού.....	25
5.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	26
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	Μητρώα γεωτρήσεων	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	Εργαστηριακές δοκιμές	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ C	Φωτογραφίες γεωτεχνικής έρευνας	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ D	Οριζοντιογραφία – Μηκοτομές	



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά – Ιστορικό μελέτης

Η παρούσα Μελέτη «Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή των κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου Κρήτης» εκπονήθηκε από το Πολυτεχνείο Κρήτης και συγκεκριμένα από το Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων του Τμήματος Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, υπό την επίβλεψη του Καθηγητή Ζαχαρία Αγιουτάντη.

Αντικείμενο της εν λόγω μελέτης, αποτελεί η γεωτεχνική έρευνα με την εκτέλεση δειγματοληπτικών γεωτρήσεων και γεωφυσικών διασκοπήσεων για την αξιολόγηση των γεωτεχνικών συνθηκών και την εκτίμηση των γεωτεχνικών παραμέτρων στην περιοχή προτεινόμενης έδρασης των κτιρίων της Β φάσης του τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Συγκεκριμένα εκτελέστηκαν γεωφυσικές διασκοπήσεις για την προκαταρκτική διερεύνηση του υπεδάφους της περιοχής έδρασης. Ο σκοπός των γεωφυσικών διασκόπηση ήταν ο εντοπισμός προβληματικών περιοχών ή καρστικών εγκοίλων. Με βάση τα αποτελέσματα αυτών προτάθηκαν και εκτελέστηκαν πέντε (5) δειγματοληπτικές γεωτρήσεις σε περιοχές έδρασης των κτιρίων.

Με βάση όλα τα αποτελέσματα από τις επί τόπου αλλά και εργαστηριακές έρευνες πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των γεωτεχνικών συνθηκών και πρόταση γεωτεχνικών παραμέτρων για την θεμελίωση των εν λόγω κτιρίων.



1.2 Προδιαγραφές – Βιβλιογραφία

Οι ισχύουσες προδιαγραφές – βιβλιογραφία, με βάση τις οποίες εκτελέστηκε η εν λόγω μελέτη, παρατίθενται συγκεντρωτικά παρακάτω:

1. ΚΥΑ ΔΜΕΟ/δ/ο/1759/12-11-1998 (ΦΕΚ Β1221/98)
2. Γεωτεχνική Μηχανική, Ερευνά – Γεωτρήσεις – Εργαστήριο, Παπαχαρίσης et al, 1999
3. Στοιχεία Γεωμηχανικής – Μηχανική Πετρωμάτων, Ζ. Αγιουτάντης, ΙΩΝ, 2002
4. Practical Rock Engineering, E. Hoek, 2006
5. Geotechnical Engineering Investigation Handbook, R. Hunt, CRC, 2005
6. Γεωλογικός Δείκτης Αντοχής, GSI: Εφαρμογή, συστάσεις, περιορισμοί και πεδία μεταβολών ανάλογα με τον τύπο του πετρώματος, Μαρίνος et al, 2002

1.3 Ομάδα μελέτης

Στην οργάνωση, συντονισμό και εκτέλεση της γεωτεχνικής έρευνας και στην σύνταξη της παρούσας έκθεσης, συμμετείχαν οι :

Ζαχαρίας Αγιουτάντης	:	Καθηγητής – Υπεύθυνος Ομάδας Μελέτης
Αντώνης Βαφείδης		Καθηγητής – Υπεύθυνος Γεωφυσικής Διασκόπησης
Χρύσανθος Στειακάκης		Γεωτεχνικός Μηχανικός
Αχιλλέας Τριπολιτισιώτης		Μηχανικός Ορυκτών Πόρων – Τοπογράφος
Οικονόμου Νίκος		Μηχανικός Ορυκτών Πόρων – Γεωφυσικός
Hamdan Hamdan		Μηχανικός Ορυκτών Πόρων – Γεωφυσικός
Ανδρονικίδης Νικόλαος		Μηχανικός Ορυκτών Πόρων – Γεωφυσικός
Κρητικάκης Γεώργιος		Μηχανικός Ορυκτών Πόρων – Γεωφυσικός



2. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

2.1 Στοιχεία ερευνών

Τα στοιχεία των γεωτεχνικών ερευνών που εκτελέστηκαν στην περιοχή μελέτης αναφέρονται αναλυτικά στον παρακάτω Πίνακα. Όλα τα στοιχεία της γεωτεχνικής έρευνας (θέσεις, μητρώα γεωτρήσεων, φύλλα εργαστηριακών δοκιμών, φωτογραφίες δειγμάτων κλπ) παρουσιάζονται αναλυτικά στα παραρτήματα του τεύχους.

Πίνακας 2.1: Στοιχεία ερευνών παρούσας γεωτεχνικής έρευνας

Γεώτρηση	X	Y	Z	Βάθος [m]	Όργανο	Ημερομηνία από – έως
MP-1	506040	3931801	136.0	10.10	-	06/08/09 07/08/09
MP-2	506049	3931809	135.8	10.35	-	07/08/09 07/08/09
MP-3	506125	3931825	134.2	13.50	-	02/08/09 03/08/09
MP-4	506175	3931832	134.6	10.00	-	04/08/09 05/08/09
MP-5	506159	3931808	135.6	10.00	-	03/08/09 04/08/09

* Οι συντεταγμένες X, Y έχουν προκύψει από τοπογραφική αποτύπωση ακριβείας με χρήση GPS

2.2 Στοιχεία διάτρησης και δειγματοληψίας

Για την διάτρηση και δειγματοληψία των γεωτρήσεων της παρούσας έρευνας χρησιμοποιήθηκαν γεωτρήπανα, δειγματολήπτες και κοπτικά, όπως αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα. Οι δειγματολήπτες, τα κοπτικά, καθώς και οι σωληνώσεις αναφέρονται αναλυτικά με το βάθος στα μητρώα των γεωτρήσεων που επισυνάπτονται στο παρόν τεύχος. Σε κάθε περίπτωση έγινε χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού ώστε το αποτέλεσμα της δειγματοληψίας να είναι σύμφωνο με τους ισχύοντες κανονισμούς που διέπουν την εκτέλεση γεωτεχνικών ερευνών.

 ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ	Φορέας : Πολυτεχνείο Κρήτης
	<i>Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή των κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου Κρήτης</i>

Πίνακας 2.2: Στοιχεία γεωτρήσεων, δειγματοληπτών και κοπτικών

Γεώτρηση	Τύπος γεωτρήσανου	Αδιατάρακτα δείγματα	Ημιδιαταραγμένα δείγματα	Δείγματα με χρήση ύδατος	Ειδικός δειγματολήπτης	Σωληνώσεις
MP-1	-	-	μονός ενισχυμένος δειγματολήπτης, με καρβίδια (T1-101TC)	μονός δειγματολήπτης με διαμάντια (T2-89SD) και (T2-74SD)	-	114/104
MP-2	-	-	μονός ενισχυμένος δειγματολήπτης, με καρβίδια (T1-101TC)	μονός δειγματολήπτης με διαμάντια (T2-74SD)	-	114/104
MP-3	-	-	μονός ενισχυμένος δειγματολήπτης, με καρβίδια (T1-101TC)	μονός δειγματολήπτης με διαμάντια (T2-89SD)	-	114/104
MP-4	-	-	μονός ενισχυμένος δειγματολήπτης, με καρβίδια (T1-101TC)	μονός δειγματολήπτης με διαμάντια (T2-89SD)	-	114/104
MP-5	-	-	μονός ενισχυμένος δειγματολήπτης, με καρβίδια (T1-101TC)	μονός δειγματολήπτης με διαμάντια (T2-89SD)	-	114/104

2.2 Στοιχεία επί τόπου δοκιμών

Δοκιμές τυποποιημένης διείσδυσης (Standard Penetration Test) και επί τόπου δοκιμές περατότητας δεν πραγματοποιήθηκαν.

2.3 Στοιχεία εργαστηριακών δοκιμών

Στην παράγραφο αυτή εμφανίζονται σε μορφή πινάκων όλα τα στοιχεία από εργαστηριακές δοκιμές που εκτελέστηκαν σε επιλεγμένα δείγματα γεωυλικών. Αναλυτικά τα φύλλα των εργαστηριακών δοκιμών επισυνάπτονται στο Παράρτημα της παρούσας μελέτης.

Στον Πίνακα 2.3 παρουσιάζονται τα στοιχεία από τις εργαστηριακές δοκιμές φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών, όπως προέκυψαν από τις εργαστηριακές δοκιμές σε δείγματα βράχου.



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ
ΠΟΡΩΝ

Φορέας : Πολυτεχνείο Κρήτης

Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή των
κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου Κρήτης

Πίνακας 2.3: Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών

Γεώτρηση	Βάθος (m)	γ [kN/m^3]	σ_c [MPa]	E [MPa]
MP-1	1.2 – 1.4	18.97	19.76	14056
MP-1	4.0 – 4.3	17.06	8.72	5087
MP-1	5.7 – 6.3	19.38	13.77	8588
MP-2	2.9 – 3.2	24.76	21.32	9604
MP-2	6.0 – 6.3	16.57	15.02	8599
MP-2	9.0 – 9.3	17.04	6.02	3568
MP-3	2.7 – 3.0	16.94	18.56	11295
MP-3	7.6 – 7.8	18.87	12.40	9090
MP-3	12.5 – 12.7	18.43	16.86	8051
MP-4	3.5 – 3.8	18.95	26.32	16205
MP-4	5.3 – 5.6	21.74	22.85	11265
MP-5	4.0 – 4.3	19.07	18.81	10180
MP-5	7.9 – 8.2	18.47	16.31	9468
MP-5	8.9 – 9.1	17.99	3.11	2612



3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

3.1 Γενικά γεωλογικά στοιχεία

Ο σχηματισμός της περιοχής αποτελείται από μαργαϊκός ασβεστόλιθος, κατά θέσεις συμπαγής λευκοκίτρινος έως λευκότεφρος που περικλείει θαλάσσια απολιθώματα.

3.2 Γεωλογικοί σχηματισμοί

Ο σχηματισμός αποτελείται από μαργαϊκό ασβεστόλιθο, κατά θέσεις συμπαγή λευκοκίτρινο έως λευκότεφρο που περικλείει θαλάσσια απολιθώματα: Έλασματοβράχια, εχινόδερμα, γαστερόποδα, βρυόζωα, θραύσματα αχινών, οστρακόδερμων και ακανονίστως κατανεμημένα σωληνόμορφα ασβεστολιθικά όστρακα που προσομοιάζουν με σκώλικες, στο σύνολο του βιοερματικής προέλευσης, με βιοκλαστικό υλικό από σκωλικοειδείς υφάλους (vermetid reefs) του Μειοκαίνου.

3.3 Τεκτονικά στοιχεία περιοχής

Ο μαργαϊκός ασβεστόλιθος και αρχικά αλλά και επιπρόσθετα λόγω καρστικοποίησης εμφανίζει κατά θέσεις διαφορετικό πορώδες. Η καρστική δραστηριότητα έχει δράσει και σε οριζόντιο και σε κάθετη διεύθυνση. Σε διάφορα βάθη παρατηρούνται επιφάνειες (πιθανώς πρωτογενείς επιφάνειες ρηγμάτωσης) όπου λόγω βαρύτητας έχει κινηθεί το μετεωρικό νερό.

3.4 Στοιχεία ασυνεχειών

Στην παράγραφο αυτή εμφανίζονται τα στοιχεία των ασυνεχειών όπως εκτιμήθηκαν από τις γεωτρήσεις.



Πίνακας 3.1: Παράμετροι ασυνεχειών από γεωτρήσεις

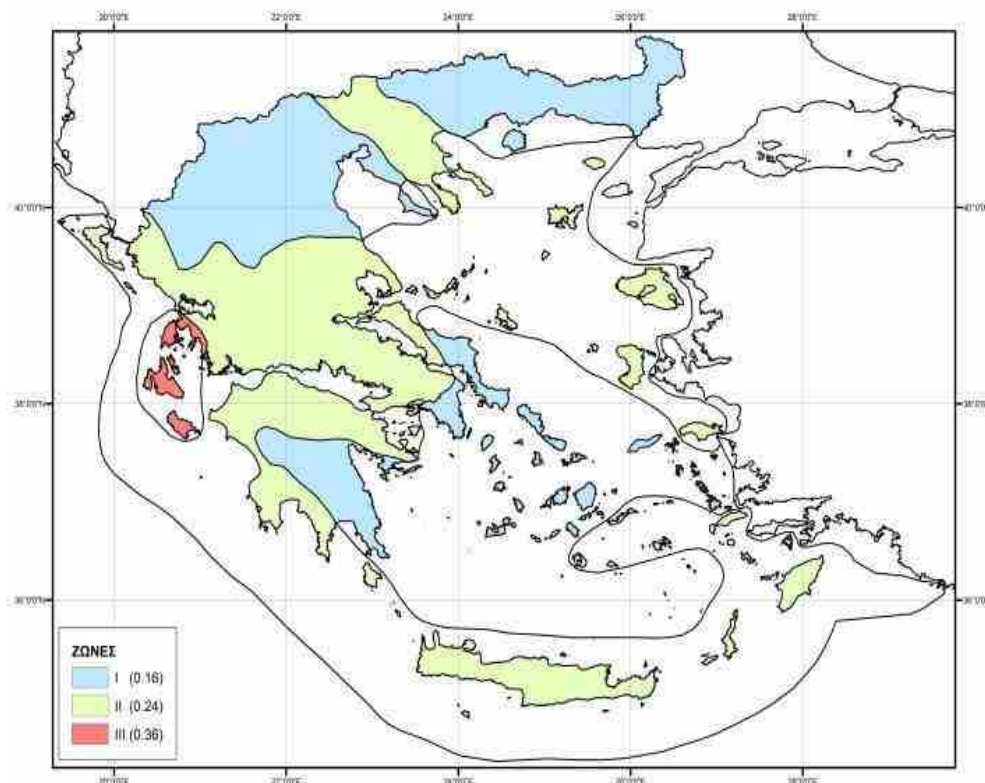
Γεώτρηση	Βάθος [m]	Τύπος	Κλίση	Συχνότητα	Διάκενο	Υλικό πλήρωσης	Τραχύτητα επιφανείας
MP-1	5.0 – 6.0	J	30°-45°	1/m – 2/m	Μέσου ανοίγματος	Οξειδία ή/και αποσαθρωμένο υλικό	Τραχεία έως ελαφρά βαθμιδωτή
MP-1	9.0	F			Μεγάλου ανοίγματος	Κενή, υγής	Τραχεία βαθμιδωτή
MP-2	4.0	J	45°	2/m – 5/m	Ανοιχτή	Οξειδία ή/και αποσαθρωμένο υλικό, άργιλος	Τραχεία επίπεδη
MP-3	3.0 – 5.0	F, J	30°-45°	2/m – 5/m	Μέσου ανοίγματος	Οξειδία ή/και αποσαθρωμένο υλικό, άργιλος	Τραχεία επίπεδη
MP-4	3.0-3.5	J	45°		Ανοιχτή	Συγκολλημένη Μερικός πληρωμένη	Τραχεία επίπεδη
MP-4	6.8 – 9.0	J	45°	5/m – 15/m	Μέσου ανοίγματος	Συγκολλημένη Μερικός πληρωμένη	Τραχεία επίπεδη
MP-5	2.3 – 2.8	J	45°	<1/m	Πολύ μεγάλου ανοίγματος	Οξειδία ή/και αποσαθρωμένο υλικό, άργιλος	Τραχεία επίπεδη

Εν γένει το βραχώδες υλικό των γεωτρήσεων εμφανίζεται με μικροκάρστ, τοπικά κερματισμένο με ασυνέχειες και διακλάσεις τραχείες επίπεδες ή και βαθμιδωτές. Σε αρκετά σημεία εμφανίζονται απολιθώματα εξαιτίας του βιογενούς χαρακτήρα του υλικού. Το βραχώδες υλικό εμφανίζεται με μεγάλο πορώδες εξαιτίας του τρόπου σχηματισμού του.



3.5 Στοιχεία σεισμικότητας

Σύμφωνα με την αναθεώρηση του Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας Σχήμα 3.1 (ΦΕΚ 1154/Β/12-8-2003) του ισχύοντα Αντισεισμικού Κανονισμού (ΝΕΑΚ 2000), η περιοχή και οι γεωτεχνικές ενότητες κατατάσσονται σύμφωνα με τον Πίνακα 3.2:



Σχήμα 3.1: Χάρτης σεισμολογικής κατάταξης ΕΑΚ

Πίνακας 3.2: Σεισμολογική κατάταξη στρώσεων

Γεωτεχνική Ενότητα	Σεισμική επιτάχυνση σχεδιασμού (α)	Κατηγορία Εδάφους κατά ΕΑΚ	Χαρακτηριστικές Περίοδοι	
			T ₁ [sec]	T ₂ [sec]
I	0.24g	A	0,15	0,60
II	0.24g	A	0,15	0,60
III	0.24g	A	0,10	0,40



3.6 Στοιχεία υδροφόρου ορίζοντα

Κατά την διάνοιξη των γεωτρήσεων, δεν εντοπίστηκαν στοιχεία υδροφορίας. Η απουσία υδροφόρου ορίζοντα στην παρούσα φάση, δεν μπορεί να αποκλείσει την εμφάνισή τοπικής κυκλοφορίας σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων. Επίσης οι ζώνες κερματισμού που εντοπίστηκαν εντός του ασβεστολιθικού υπόβαθρου αποτελούν πιθανές διόδους διαφυγής του ύδατος. Παρατηρήθηκε απώλεια ύδατος στα 9.0 στη γεώτρηση MP-1, στα 4.9m στη γεώτρηση MP2, στα 4.75 στη γεώτρηση MP-3, στα 9.0 στη γεώτρηση MP-4, και στα 4.9m στην γεώτρηση MP-5.



4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

4.1 Γενική περιγραφή υλικών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των γεωτεχνικών ερευνών η στρωματογραφία του υπεδάφους στην περιοχή κατασκευής των νέων κτιρίων αποτελείται επιφανειακά από αποσαθρωμένο εδαφοποιημένο αργιλικό υλικό Terra Rosa καθώς και από αμμοιλυώδες τοπικά με παρουσία λίγων χαλίκων έδαφος (Γ.Ε.Ι). Το υλικό αυτό αποτελείται από αργιλικό έως αμμοαργιλικό εδαφικό υλικό προερχόμενο από την αποσάθρωση των υποκείμενων ασβεστολίθων. Εμφανίζει πολύ μικρό πάχος στην επιφάνεια του εδάφους με μέγιστο πάχος τοπικά τα 1.9m στη γεώτρηση MP-4.

Κάτω από την ζώνη αποσάθρωσης εμφανίζεται μικρής αντοχής (κατά ISRM) λευκός μαργαϊκός ασβεστόλιθος (Γ.Ε.ΙΙ) και στη συνέχεια εμφανίζεται πολύ μικρής μαργαϊκός ασβεστόλιθος (Γ.Ε.-ΙΙΙ). Ο ασβεστόλιθος της περιοχής είναι βιογενούς προέλευσης με παρουσία απολιθωμάτων και μεγάλου πορώδους και με εμφανή δομή μικροκάρστ. Η διαφοροποίηση των δύο τύπων ασβεστολίθων βασίζεται κυρίως στην διαφορετική αντοχή που παρουσιάζει το υλικό με το βάθος.

Στην συνέχεια στον Πίνακα 4.1 παρουσιάζεται συνοπτική γεωλογική – γεωτεχνική περιγραφή των απαντώμενων ενοτήτων.

Πίνακας 4.1: Γεωλογική περιγραφή ενοτήτων

Ενότητα	Γεωλογική Περιγραφή
I	Καστανέρυθρη άργιλος σκληρή μέσης έως μεγάλης πλαστικότητας (Terra Rosa) τοπικά ιλυώδης άμμος
II	Λευκός μικρής αντοχής βιογενής μικροκαρστικοποιημένος μαργαϊκός ασβεστόλιθος με παρουσία απολιθωμάτων
III	Λευκός πολύ μικρής βιογενής μικροκαρστικοποιημένος μαργαϊκός ασβεστόλιθος με παρουσία απολιθωμάτων

Στην συνέχεια στον Πίνακα 4.2 παρουσιάζεται το πάχος και το είδος των γεωτεχνικών ενοτήτων όπως αξιολογήθηκε στην παρούσα μελέτη.

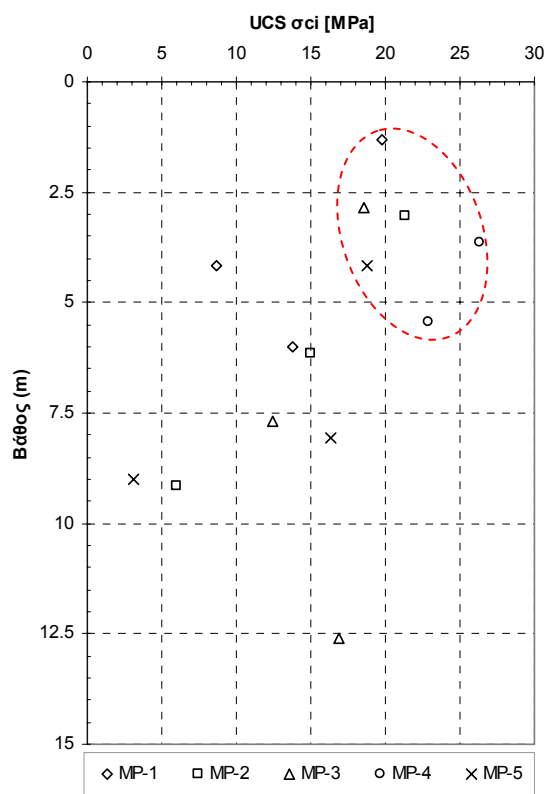


Πίνακας 4.2: Στοιχεία απαντώνμενων γεωτεχνικών ενότητων

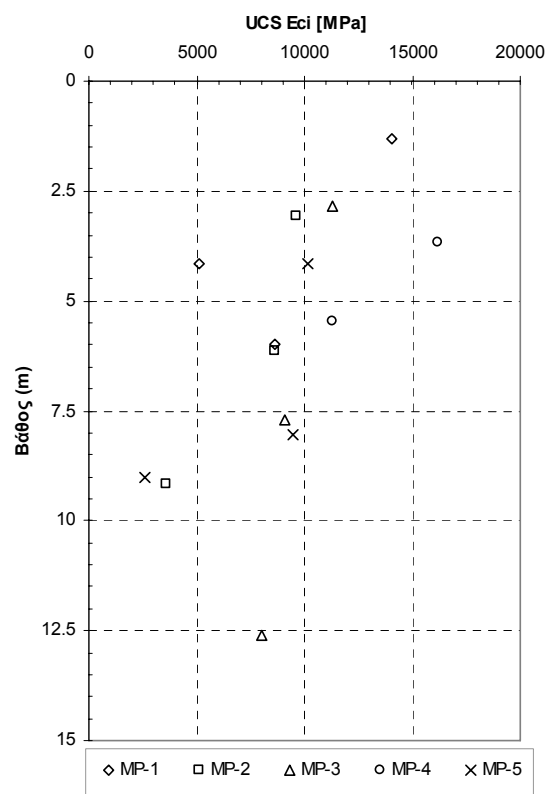
Γεώτρηση	Βάθος οροφής [m]	Βάθος δαπέδου [m]	Πάχος [m]	Ενότητα	USCS/ISRM
MP-1	0,0	0.2	0.2	I	CL-SM
	0.2	4,0	3,8	II	Μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
	4,0	10.1	6.1	III	Πολύ μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
MP-2	0.0	0.4	0.4	I	CL-SM
	0.4	3.8	3.4	II	Μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
	3.8	10.35	6.55	III	Πολύ μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
MP-3	0.0	0.85	0.85	I	CL-SM
	0.85	3.0	2.15	II	Μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
	3.0	14.0	11.0	III	Πολύ μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
MP-4	0.0	1.9	1.9	I	CL-SM
	1.9	6.8	4.9	II	Μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
	6.8	10.0	3.2	III	Πολύ μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
MP-5	0.0	1.0	1.0	I	CL-SM
	1.0	2.3	1.3	II	Μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
	2.3	3.0	0.7	I	CL-SM
	3.0	5.0	2.0	II	Μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
	5.0	10.0	5.0	III	Πολύ μικρής αντοχής Μαργαϊκός ασβεστόλιθος

4.2 Διαγραμματική απεικόνιση στοιχείων έρευνας

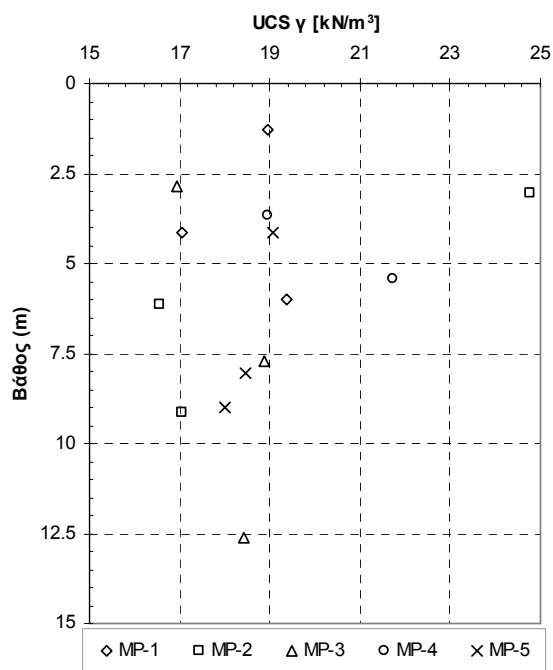
Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζονται διαγραμματικά τα αποτελέσματα των επί τόπου όσο και των εργαστηριακών δοκιμών σε σχέση με το βάθος.



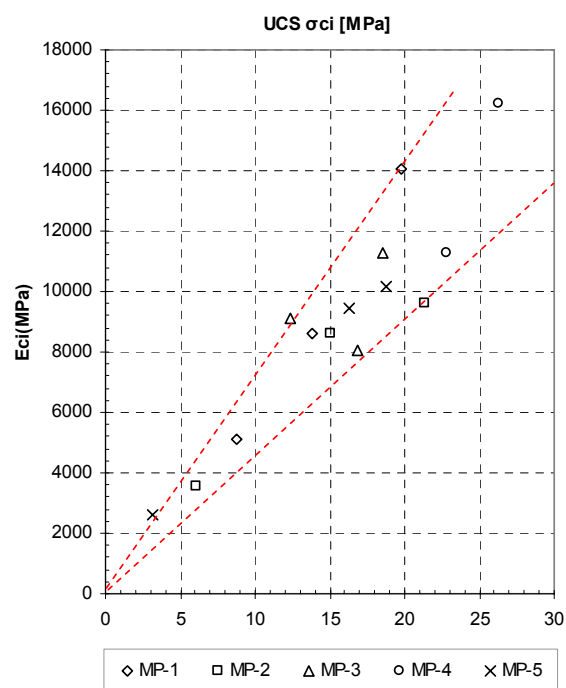
Σχήμα 4.1: Ανεμπόδιστη θλίψη – Βάθος



Σχήμα 4.2: Μέτρο ελαστικότητας – Βάθος



Σχήμα 4.3: Φαινόμενο βάρος – Βάθος



Σχήμα 4.4: Μέτρο ελαστικότητας – Αντοχή



Από το σχήμα 4.1 είναι εμφανές ότι επιφανειακά ο μαργαϊκός ασβεστόλιθος εμφανίζει μεγαλύτερες αντοχές που κυμαίνονται από 18-26MPa ενώ κάτω από το βάθος των 5m εμφανίζει μικρότερες τιμές οι οποίες δεν ξεπερνούν τα 16MPa. Δεδομένου ότι αυτή η τάση παρατηρείται σε όλες τις γεωτρήσεις μπορεί να αποκλειστεί η στατιστική αβεβαιότητα και να θεωρηθεί σε διαφορετική συμπεριφορά του υλικού.

Από το σχήμα 4.3 προκύπτει ότι το φαινόμενο βάρος του ασβεστολίθου της περιοχής με μικρές εξαιρέσεις κυμαίνεται από $\gamma=17 - 19\text{kN/m}^3$. Η τιμή αυτή είναι αρκετά μικρή για ασβεστολίθους πράγμα που οφείλεται κυρίως στην δομή του υλικού δηλαδή του μεγάλου πορώδους και τις μικροκαρστικοποίησης.

Το μέτρο ελαστικότητας (E_{ci}) των υλικών σε συνάρτηση με την μονοαξονική αντοχή (σ_{ci}) συνδέονται με ένα λόγο της τάξης του 550-600 το οποίο θεωρείται λογικό για ασβεστολίθους. Ως μέσο μέτρο ελαστικότητας του άρρηκτου βράχου μπορεί να εκτιμηθεί μια τιμή μεταξύ 8 και 12GPa σύμφωνα με το Σχήμα 4.2.

4.3 Αξιολόγηση γεωτεχνικής ενότητας I (έδαφος)

4.3.1 Περιγραφή – κατάταξη υλικού

Η ενότητα αυτή αποτελείται από καστανέρυθρη άργιλο σκληρή μέσης έως μεγάλης πλαστικότητας (Terra Rosa) τοπικά από ιλυώδη άμμο από τον πρόσφατη αποσάθρωση του υποκείμενου μαργαϊκού ασβεστόλιθου. Η ενότητα κατατάσσεται σύμφωνα με το σύστημα USCS ως άργιλος με άμμο (CL) και ιλυώδης άμμος (SM). Το υλικό της ενότητας αυτής έχει προκύψει από την αποσάθρωση του υποκείμενου ασβεστολιθικού υποβάθρου και τοπικά διατηρεί ελαφρά δομή βράχου, παρότι πλήρως αποσασθρωμένο.

4.3.2 Φυσικά χαρακτηριστικά

Εξαιτίας του πολύ μικρού πάχους της ενότητας αυτής και της επιφανειακής της εμφάνισης δεν εκτελέστηκαν δοκιμές φυσικών χαρακτηριστικών.



4.3.3 Μηχανικά χαρακτηριστικά

Λόγω της μικρής έκτασης της ενότητας (1m) δεν εκτελέστηκαν εργαστηριακές δοκιμές. Η επιλογή των παραμέτρων σχεδιασμού προέκυψε από βιβλιογραφικές αναφορές και την κρίση του μηχανικού.

4.3.4 Ανάλυση επιλογής παραμέτρων

Στην συνέχεια αναλύεται η επιλογή των παραμέτρων σχεδιασμού όπως προέκυψε από την συνεκτίμηση των επί τόπου, εργαστηριακών και βιβλιογραφικών δεδομένων καθώς και με την κρίση μηχανικού.

Επιλογή φαινόμενου βάρους

Επιλέγεται φαινόμενο βάρος $\gamma = 18 - 20 \text{ kN/m}^3$

Επιλογή αστράγγιστης αντοχής

Για την σκληρή άργιλο και με απουσία εργαστηριακών ή επί τόπου δοκιμών εκτιμάται αστράγγιστη αντοχή $S_u = 150 - 200 \text{ kPa}$.

Επιλογή γωνίας τριβής και συνοχής

Επιλέγεται για τις παραμέτρους αντοχής $\phi' = 29^\circ - 32^\circ$ και τιμή ενεργού συνοχής, $c' = 5 - 10 \text{ MPa}$ λόγω της βραχώδους δομής που διατηρεί το υλικό, της παρουσίας σκληρής αργίλου καθώς και την παρουσία άμμου.

Επιλογή χαρακτηριστικών συμπίεστικότητας

Σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές για παρόμοια υλικά επιλέγεται μέτρο συμπίεσης $E_s = 20 - 30 \text{ MPa}$.

Περιγραφή προβληματικών εδαφών

Ο σχηματισμός παρότι εμφανίζει καλές ιδιότητες και κάποια βραχώδη δομή εμφανίζει μικρή συνοχή, μικρό μέτρο ελαστικότητας και εμφανίζεται επιδεκτικός στην αποσάθρωση και χαλάρωση, οπότε απαιτείται η απομάκρυνσή του κατά την φάση εκσκαφής των θεμελίων του κτιρίου δεδομένης της παρουσίας καλού βραχώδους υποβάθρου σε πολύ



μικρό βάθος.

4.3.5 Παράμετροι σχεδιασμού

Ως παράμετροι σχεδιασμού της ενότητας επιλέγονται οι τιμές του ακόλουθου Πίνακα για γεωτεχνικούς υπολογισμούς:

Πίνακας 4.3: Συνοπτικές παράμετροι σχεδιασμού γεωτεχνικής ενότητας I

Παράμετροι Σχεδιασμού	Τιμή
Φαινόμενο Βάρος	$\gamma = 18 - 20 \text{ kN/m}^3$
Αστράγγιστη Αντοχή	$S_u = 150-200 \text{ kPa}$
Ενεργός συνοχή	$c' = 5-10 \text{ kPa}$
Ενεργός γωνία εσωτερικής τριβής	$\phi' = 29^\circ - 32^\circ$
Μέτρο συμπίεστικότητας	$E_s = 20 - 30 \text{ MPa}$

4.4 Αξιολόγηση γεωτεχνικής ενότητας II (ασβεστόλιθος)

4.4.1 Περιγραφή – κατάταξη υλικού

Η ενότητα αυτή αποτελείται από ελαφρά αποσθρωμένο και τοπικά κερματισμένο λευκό βιογενή μαργαικό ασβεστόλιθο χαμηλής αντοχής. Εμφανίζεται οξειδωμένος και τοπικά αποχρωματισμένος. Παρατηρείται ένα δίκτυο ασυνεχειών με κλίσεις $30^\circ-45^\circ$. Η επιφάνεια των διακλάσεων είναι από επίπεδη τραχεία έως βαθμιδωτή τραχεία, μετρίου έως μεγάλου ανοίγματος και με οξείδια, ή αποσθρωμένο πληρωτικό αργιλικό υλικό. Το RQD της ενότητας αυτής εμφανίζει τιμές κυρίως μεταξύ 50-90. Τοπικά υπάρχουν μικρές ζώνες με τιμές RQD 25-50.

4.4.2 Φυσικά χαρακτηριστικά

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται το εύρος των τιμών και η στατιστική επεξεργασία των φυσικών χαρακτηριστικών των υλικών της ενότητας αυτής όπως προέκυψαν από τις εργαστηριακές δοκιμές.

 ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ	Φορέας : Πολυτεχνείο Κρήτης	
	Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή των κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου Κρήτης	

Πίνακας 4.4: Στατιστική επεξεργασία φυσικών χαρακτηριστικών Γ.Ε.ΙΙ

Φυσικά Χαρακτηριστικά	Διακύμανση τιμής	Πλήθος Τιμών	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Φαινόμενο Βάρος (γ) [kN/m ³]	Από 16.94 Έως 24.76	6	20.07	2.76

4.4.3 Μηχανικά χαρακτηριστικά

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται το εύρος των τιμών και η στατιστική επεξεργασία των μηχανικών χαρακτηριστικών των υλικών της ενότητας αυτής όπως προέκυψαν από τις εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές.

Πίνακας 4.5: Στατιστική επεξεργασία μηχανικών χαρακτηριστικών Γ.Ε.ΙΙ

Δοκιμή	Παράμετρος	Διακύμανση τιμής	Πλήθος Τιμών	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Μονοαξονική θλίψη	σ_{ci} [MPa]	16.94 24.76	6	20.07	2.76
Μέτρο Ελαστικότητας	E_{ci} [MPa]	18.56 26.32	6	21.27	2.96

4.4.4 Κατάταξη βραχόμαζας

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται η γεωμηχανική ταξινόμηση RMR (Bieniawski, 1989) για το υλικό της παρούσης γεωτεχνικής ενότητας.

Πίνακας 4.6: Κατάταξη βραχόμαζας κατά RMR '89 Γ.Ε.ΙΙ

Παράμετρος	Εύρος παραμέτρου		Βαθμονόμηση RMR	
	από	έως	από	έως
(1) Αντοχή σε μονοαξονική θλίψη (MPa)	17	25	2	2
(2) RQD	25-50	75-90	8	17
(3) Απόσταση ασυνεχειών (mm)	60-200	200-600	8	10
(4) Κατάσταση ασυνεχειών	Επίπεδες τραχείες οξείδια ή αποσαθρωμένο αργιλικό υλικό πλήρωσης	Τραχείες, ελαφρά αποσαθρωμένες με οξείδια ή αποσαθρωμένο υλικό πλήρωσης	20	30
(5) Υπόγειο Νερό	Στεγνές	Στεγνές	15	15



(6) Προσανατολισμός ασυνεχειών (θεμελίωση)	Δυσμενής	Μέτριος	0*	0*
Σύνολο κατάταξης =			53	74
Κατηγορία Βραχόμαζας =			III	II
Περιγραφή Βραχόμαζας =			Μέτρια	Καλή

* Στην παρούσα φάση ο προσανατολισμός των ασυνεχειών είναι άγνωστος.

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται η ταξινόμηση GSI (Hoek et al) για το υλικό της παρούσης γεωτεχνικής ενότητας σύμφωνα με το Σχήμα 4.5.

ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΓΙΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ		ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΑΣΥΝΕΧΕΙΑΣ				
Από την περιγραφή της δομής και των συνθηκών των επιφανειών ασυνεχειών της βραχομάζας διάλεξε το κατάλληλο κουτί αυτού του διαγράμματος. Καθόρισε μια μέση τιμή της τιμής GSI από τα όρια. Μην προσπαθείς να είσαι πολύ ακριβής. Είναι πιο ρεαλιστικό να σημειώσεις ένα εύρος από 36 έως 42 αντί να σημειώσεις ότι το GSI=38. Είναι πολύ σημαντικό να αναγνωρίσεις ότι το κριτήριο Hoek-Brown θα πρέπει να εφαρμόζεται σε βραχομάζες όπου το μέγεθος των επί μέρους τεμαχίων είναι μικρό συγκρινόμενο με το μέγεθος της υπό εξέτασης εκσκαφής. Όταν το μέγεθος των μεμονωμένων τεμαχίων της βραχομάζας είναι περίπου το 1/4 του μεγέθους της εκσκαφής η αστοχία θα ελεγχεται από τις ασυνέχειες και το κριτήριο Hoek-Brown δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται.		ΠΟΛΥ ΚΑΛΕΣ - Πολύ τραχείες, μη αποσπασθόμενες.	ΚΑΛΕΣ - Τραχείες, ελαφρά αποσπασθόμενες, ίχνη οξείδων	ΜΕΤΡΙΕΣ - Λείες μέτρια αποσπασθόμενες και υδατοαπορροσώδεις επιφάνειες	ΠΤΩΧΕΣ - Ίχνη διάτμησης, μετακίνησης, πολύ αποσπασθόμενες επιφάνειες με συμπαγή επικαλύψεις ή υλικά πλήρωσης	ΠΟΛΥ ΠΤΩΧΕΣ - Ίχνη διάτμησης, μετακίνησης, πολύ αποσπασθόμενες επιφάνειες με μαλακές αργιλικές επικαλύψεις και υλικά πλήρωσης
ΔΟΜΗ		ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΑΣΥΝΕΧΕΙΩΝ				
	ΑΚΕΡΑΙΑ Η ΣΥΜΠΑΓΗΣ - τεμάχιο ακέραιου βράχου ή συμπαγές πέτρωμα επί τόπου με λίγες ασυνέχειες σε μεγάλη απόσταση.	90	80	70	60	N/A
	ΚΕΡΜΑΤΙΣΜΕΝΗ - αδιάτακτη βραχομάζα με καλή αλληλοεμπλοκή που αποτελείται από κυβικά τεμάχια τα οποία διαμορφώνονται από τρία αλληλοτεταγμένα συστήματα ασυνεχειών.	80	70	60	50	N/A
	ΚΑΤΑΚΕΡΜΑΤΙΣΜΕΝΗ - μερικά διαταραγμένη μάζα με αλληλοεμπλοκή με πολυεδρικά γωνιώδη τεμάχια τα οποία διαμορφώνονται από τέσσερα ή περισσότερα συστήματα ασυνεχειών.	70	60	50	40	N/A
	ΚΕΡΜΑΤΙΣΜΕΝΗ / ΔΙΑΤΑΡΑΓΜΕΝΗ - πτυχωμένη ή / και ρηγματωμένη με γωνιώδη τεμάχια που διαμορφώνονται από πολλά αλληλοεμπλεκόμενα συστήματα ασυνεχειών	60	50	40	30	N/A
	ΑΠΟΔΟΜΗΜΕΝΗ - ισχυρά κερματισμένη βραχομάζα με μίγματα γωνιωδών και αποστρωγγυλωμένων τεμαχίων βράχου	50	40	30	20	N/A
	ΔΙΑΤΜΗΜΕΝΗ / ΣΧΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ - πτυχωμένη και τεκτονικά διατμημένη. Απουσία κερματισμού επειδή η σχιστότητα υπερισχύει επί των άλλων ασυνεχειών	N/A	N/A	10		

Σχήμα 4.5: GSI για ασβεστολίθους (Marinos & Hoek, 2000)



Πίνακας 4.7: Κατάταξη βραχόμαζας κατά GSI Γ.Ε.ΙΙ

	Δομή βραχόμαζας	Κατάσταση ασυνεχειών	GSI
Max	ΚΕΡΜΑΤΙΣΜΕΝΗ – αδιατάρακτη βραχόμαζα με καλή αλληλοεμπλοκή που αποτελείται από κυβικά τεμάχια τα οποία διαμορφώνονται από τρία αλληλοτεμνόμενα συστήματα ασυνεχειών	ΚΑΛΗ – Τραχείες, ελαφρά αποσαθρωμένες (ίχνη οξειδίων)	70
Min	VERY BLOCKY - Μερικώς διαταραγμένη βραχόμαζα με πολύπλευρα γωνιώδη τεμάχια	ΜΕΤΡΙΕΣ – λείες μέτρια αποσαθρωμένες και εξαλλοιωμένες επιφάνειες	45

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα εισαγωγής και οι μηχανικές παράμετροι εξαγωγής της βραχόμαζας σύμφωνα με το κριτήριο αστοχίας των Hoek et al 2002 καθώς και το μέτρο παραμορφωσιμότητας από τις εμπειρικές σχέσεις των Hoek et al, 1997 και Seraphim – Pereira, 1983.

Πίνακας 4.8: Γεωτεχνικές παράμετροι βραχόμαζας σύμφωνα με το κριτήριο Hoek et al

Παράμετρος	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Παράμετροι εισαγωγής	σ_c [MPa]	17
	GSI	45
	m_i	7
	Εφαρμογή	Foundation
	σ_3 [MPa]	1.0
Αποτελέσματα	*c [kPa]	289
	*φ [deg]	38
	σ_{cm} [MPa]	2.24
	E_{cm} [MPa]	6138

*Η συνοχή και η γωνία τριβής που προκύπτουν δεν αποτελούν θεμελιώδεις παραμέτρους του υλικού αλλά προσομοιάζουν την προσαρμογή ενός γραμμικού κριτηρίου σε ένα υπερβολικό για συγκεκριμένο εντατικό πεδίο.

Πίνακας 4.9: Εκτίμηση μέτρου παραμορφωσιμότητας βραχόμαζας

Αναφορά σχέσης	Σχέση εκτίμησης	E_{rm} [GPa]
Hoek – Diederichs	$100 \cdot [1/1 + e^{((75-GSI)/11)}]$	6.0 -38.0
Serafim – Pereira	$10^{(RMR-10)/40}$	11.0-39.0



4.4.5 Ανάλυση επιλογής παραμέτρων

Στην συνέχεια αναλύεται η επιλογή των παραμέτρων σχεδιασμού όπως προέκυψαν από την συνεκτίμηση των επί τόπου, εργαστηριακών και βιβλιογραφικών δεδομένων, καθώς και με την κρίση μηχανικού.

Επιλογή φαινόμενου βάρους

Από την δοκιμή μονοαξονικής αντοχής επιλέγεται φαινόμενο βάρος $\gamma = 19 - 20 \text{ kN/m}^3$

Επιλογή μονοαξονικής αντοχής

Σύμφωνα με τις εργαστηριακές δοκιμές μονοαξονικής θλίψης, καθώς και το συσχετισμό των αποτελεσμάτων (§4.2), προκύπτει αντοχή υλικού $\sigma_{ci}=18-25 \text{ MPa}$ και μέση τιμή $\sigma_{ci}=20\text{MPa}$. Δεδομένου του πλήθους των ασυνεχειών και του προσανατολισμού τους, ιδιαίτερα των διακλάσεων λαμβάνοντας υπόψη το κριτήριο *Hoek et al (2002)*, επιλέγεται για την βραχώμαζα αντοχή $\sigma_{cm} = 3-6\text{MPa}$

Επιλογή γωνίας τριβής και συνοχής

Σύμφωνα με κριτήριο *Hoek et al* και *Bieniawski (1989)*, προκύπτουν οι τιμές $\phi_{rm}=35^\circ - 45^\circ$ και $c_{rm}=500 - 600 \text{ kPa}$ για την βραχώμαζα.

Επιλογή μέτρου παραμορφωσιμότητας

Σύμφωνα με *Hoek – Diederichs* και *Serafim – Pereira*, λόγω της μορφής του υλικού επιλέγεται μέση τιμή $E_{rm}=4 - 6 \text{ GPa}$ για την βραχώμαζα. Οι τιμές από την σχέση *Serafim – Pereira* δίνουν τιμές μεγαλύτερες από το μέτρο ελαστικότητας του άρρηκτου βράχου. Οι τιμές αυτές δεν θεωρούνται αντιπροσωπευτικές για τα υλικά της περιοχής.

Επιλογή συνοχής και γωνίας τριβής ασυνεχειών

Σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές (*Barton, 1974*) και ανάλογα την μορφή των ασυνεχειών τραχείες ως επίπεδες, η γωνία τριβής ασυνεχειών κυμαίνεται $\phi_p = 30 - 35^\circ$.

Περιγραφή προβληματικών υλικών

Η πληρωμένες ασυνέχειες με εδαφικό αργιλικό υλικό και πιθανά τοπικά μικρά εγκοίλα όπως στην γεώτρηση MP-5 (2.3-3.0m). Εν γένει δεν αναμένονται έγκοιλα μεγάλων διαστάσεων πάνω από 0.5-1m όπως προέκυψε από την γεωτεχνική και γεωφυσική έρευνα.



4.4.6 Παράμετροι σχεδιασμού

Ως παράμετροι σχεδιασμού της ενότητας επιλέγονται οι τιμές του ακόλουθου Πίνακα για γεωτεχνικούς υπολογισμούς:

Πίνακας 4.10: Συνοπτικές παράμετροι σχεδιασμού γεωτεχνικής ενότητας II

Παράμετροι Σχεδιασμού	Τιμή
Φαινόμενο Βάρος	$\gamma = 19-20 \text{ kN/m}^3$
Μονοαξονική αντοχή άρρηκτου βράχου	$\sigma_c = 18-25 \text{ MPa}$
RMR	53 – 74
GSI	45 – 70
Μονοαξονική αντοχή βραχώμαζας	$\sigma_{cm} = 3 - 6 \text{ MPa}$
Μέτρο παραμορφωσιμότητας βραχώμαζας	$E_{cm} = 4 - 6 \text{ GPa}$
Συνοχή βραχώμαζας	$c_{cm} = 500 - 600 \text{ kPa}$
Γωνία διατμητικής αντοχής βραχώμαζας	$\phi_{cm} = 35 - 45^\circ$
Γωνία τριβής ασυνεχειών	$\phi_p = 30 - 35^\circ$

4.5 Αξιολόγηση γεωτεχνικής ενότητας III (ασβεστόλιθος)

4.5.1 Περιγραφή – κατάταξη υλικού

Η ενότητα αυτή αποτελείται από ελαφρά αποσαθρωμένο και τοπικά κερματισμένο λευκό βιογενή μαργαϊκό ασβεστόλιθο πολύ χαμηλής αντοχής. Εμφανίζεται οξειδωμένος και τοπικά αποχρωματισμένος και πληρωμένος με οξείδια και αργιλικό υλικό. Παρατηρείται ένα δίκτυο ασυνεχειών με κλίσεις $30^\circ-45^\circ$. Η επιφάνεια των διακλάσεων είναι κυρίως επίπεδη τραχεία μετρίου έως μεγάλου ανοίγματος και με οξείδια, ή αποσαθρωμένο πληρωτικό αργιλικό υλικό. Το RQD της ενότητας αυτής εμφανίζει τιμές κυρίως μεταξύ 25-50. Τοπικά υπάρχουν μικρές ζώνες με τιμές RQD 50-75 και 0-25.

4.5.2 Φυσικά χαρακτηριστικά

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται το εύρος των τιμών και η στατιστική επεξεργασία των φυσικών χαρακτηριστικών των υλικών της ενότητας αυτής όπως προέκυψαν από τις εργαστηριακές δοκιμές.

 ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ	Φορέας : Πολυτεχνείο Κρήτης	
	Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή των κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου Κρήτης	

Πίνακας 4.11: Στατιστική επεξεργασία φυσικών χαρακτηριστικών Γ.Ε.III

Φυσικά Χαρακτηριστικά	Διακύμανση τιμής	Πλήθος Τιμών	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Φαινόμενο Βάρος (γ) [kN/m ³]	Από 16.57 Έως 19.38	8	17.98	0.99

4.5.3 Μηχανικά χαρακτηριστικά

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται το εύρος των τιμών και η στατιστική επεξεργασία των μηχανικών χαρακτηριστικών των υλικών της ενότητας αυτής όπως προέκυψαν από τις εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές.

Πίνακας 4.12: Στατιστική επεξεργασία μηχανικών χαρακτηριστικών Γ.Ε.III

Δοκιμή	Παράμετρος	Διακύμανση τιμής	Πλήθος Τιμών	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Μονοαξονική θλίψη	σ_{ci} [MPa]	3.11 16.86	8	11.53	5.05
Μέτρο Ελαστικότητας	E_{ci} [MPa]	2612 9468	8	6883	2705

4.5.4 Κατάταξη βραχώμαζας

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται η γεωμηχανική ταξινόμηση RMR (Bieniawski, 1989) για το υλικό της παρούσης γεωτεχνικής ενότητας.

Πίνακας 4.13: Κατάταξη βραχώμαζας κατά RMR '89 Γ.Ε.III

Παράμετρος	Εύρος παραμέτρου		Βαθμονόμηση RMR	
	από	έως	από	έως
(1) Αντοχή σε μονοαξονική θλίψη (MPa)	3	16	1	2
(2) RQD	25-50	50-75	8	10
(3) Απόσταση ασυνεχειών (mm)	60-200	200-600	8	10
(4) Κατάσταση ασυνεχειών	Ελαφρά τραχείες – επίπεδες ασυνέχειες αρκετά αποσαθρωμένες	Τραχείες, ελαφρά αποσαθρωμένες με οξείδια ή αποσαθρωμένο υλικό πλήρωσης	20	25



(5) Υπόγειο Νερό	Στεγνές	Στεγνές	15	15
(6) Προσανατολισμός ασυνεχειών (θεμελίωση)	Δυσμενής	Μέτριος	0*	0*
Σύνολο κατάταξης =			52	62
Κατηγορία Βραχόμαζας =			III	II
Περιγραφή Βραχόμαζας =			Μέτρια	Καλή

* Στην παρούσα φάση ο προσανατολισμός των ασυνεχειών είναι άγνωστος.

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται η ταξινόμηση GSI (Hoek et al) για το υλικό της παρούσης γεωτεχνικής ενότητας σύμφωνα με το Σχήμα 4.5.

Πίνακας 4.14: Κατάταξη βραχόμαζας κατά GSI Γ.Ε.III

	Δομή βραχόμαζας	Κατάσταση ασυνεχειών	GSI
Max	ΚΕΡΜΑΤΙΣΜΕΝΗ – αδιάτάρακτη βραχόμαζα με καλή αλληλοεμπλοκή που αποτελείται από κυβικά τεμάχια τα οποία διαμορφώνονται από τρία αλληλοτεμνόμενα συστήματα ασυνεχειών	ΜΕΤΡΙΕΣ – λείες μέτρια αποσασθρωμένες και εξαλλοιωμένες επιφάνειες	55
Min	VERY BLOCKY - Μερικώς διαταραγμένη βραχόμαζα με πολύπλευρα γωνιώδη τεμαχία	ΜΕΤΡΙΕΣ – λείες μέτρια αποσασθρωμένες και εξαλλοιωμένες επιφάνειες	40

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα εισαγωγής και οι μηχανικές παράμετροι εξαγωγής της βραχόμαζας σύμφωνα με το κριτήριο αστοχίας των Hoek et al 2002 καθώς και το μέτρο παραμορφωσιμότητας από τις εμπειρικές σχέσεις των Hoek et al, 1997 και Seraphim – Pereira, 1983.

Πίνακας 4.15: Γεωτεχνικές παράμετροι βραχόμαζας σύμφωνα με το κριτήριο Hoek et al

Παράμετρος		Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Παράμετροι εισαγωγής	σ_c [MPa]	3	16
	GSI	40	55
	m_i	7	7
	Εφαρμογή	Foundation	Foundation
	σ_3 [MPa]	1.0	1.0
Αποτελέσματα	*c [kPa]	135	363
	*φ [deg]	23	40
	σ_{cm} [MPa]	0.350	2.65
	E_{cm} [MPa]	3985	13965



Πίνακας 4.16: Εκτίμηση μέτρου παραμορφωσιμότητας βραχώμαζας

Αναφορά σχέσης	Σχέση εκτίμησης	E_m [GPa]
Hoek – Diederichs	$100.[1/1+e^{((75-GSI)/11)}]$	4.0 -13.0
Serafim – Pereira	$10^{(RMR-10)/40}$	11.0-20.0

4.5.5 Ανάλυση επιλογής παραμέτρων

Στην συνέχεια αναλύεται η επιλογή των παραμέτρων σχεδιασμού, όπως προέκυψε από την συνεκτίμηση των επί τόπου, εργαστηριακών και βιβλιογραφικών δεδομένων καθώς και με την κρίση μηχανικού.

Επιλογή φαινομένου βάρους

Από την δοκιμή μονοαξονικής αντοχής επιλέγεται φαινόμενο βάρος $\gamma = 17 - 19 \text{ kN/m}^3$

Επιλογή μονοαξονικής αντοχής

Σύμφωνα με τις εργαστηριακές δοκιμές μονοαξονικής θλίψης, καθώς και το συσχετισμό των αποτελεσμάτων (§4.2), προκύπτει αντοχή υλικού $\sigma_{ci}=8-15 \text{ MPa}$ και μέση τιμή $\sigma_{ci}=11.5 \text{ MPa}$. Δεδομένου του πλήθους των ασυνεχειών και του προσανατολισμού τους, ιδιαίτερα των διακλάσεων λαμβάνοντας υπόψη το κριτήριο *Hoek et al (2002)*, επιλέγεται για την βραχώμαζα αντοχή $\sigma_{cm}= 1-2 \text{ MPa}$

Επιλογή γωνίας τριβής και συνοχής

Σύμφωνα με κριτήριο *Hoek et al* και *Bieniawski (1989)*, προκύπτουν οι τιμές $\phi_m=25^\circ - 35^\circ$ και $c_m=200 - 300 \text{ kPa}$ για την βραχώμαζα.

Επιλογή μέτρου παραμορφωσιμότητας

Σύμφωνα με *Hoek – Diederichs* και *Serafim – Pereira*, λόγω της μορφής του υλικού επιλέγεται μέση τιμή $E_m=1 - 2 \text{ GPa}$ για την βραχώμαζα. Οι τιμές από την σχέση *Serafim – Pereira* δίνουν τιμές μεγαλύτερες από το μέτρο ελαστικότητας του άρρηκτου βράχου. Οι τιμές αυτές δεν θεωρούνται αντιπροσωπευτικές για τα υλικά της περιοχής.

Επιλογή συνοχής και γωνίας τριβής ασυνεχειών

Σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές (*Barton, 1974*) και ανάλογα την μορφή των ασυνεχειών τραχείες ως επίπεδες, η γωνία τριβής ασυνεχειών κυμαίνεται $\phi_p = 30 - 35^\circ$.

Περιγραφή προβληματικών υλικών

Εν γένει δεν αναμένονται έγκοιλα μεγάλων διαστάσεων πάνω από 0.5m όπως προέκυψε από την γεωτεχνική και γεωφυσική έρευνα.



4.5.6 Παράμετροι σχεδιασμού

Ως παράμετροι σχεδιασμού της ενότητας επιλέγονται οι τιμές του ακόλουθου Πίνακα για γεωτεχνικούς υπολογισμούς:

Πίνακας 4.17: Συνοπτικές παράμετροι σχεδιασμού γεωτεχνικής ενότητας III

Παράμετροι Σχεδιασμού	Τιμή
Φαινόμενο Βάρος	$\gamma = 17-19 \text{ kN/m}^3$
Μονοαξονική αντοχή άρρηκτου βράχου	$\sigma_c = 8-12 \text{ MPa}$
RMR	52 – 62
GSI	40 – 55
Μονοαξονική αντοχή βραχώμαζας	$\sigma_{cm} = 1 - 2 \text{ MPa}$
Μέτρο παραμορφωσιμότητας βραχώμαζας	$E_{cm} = 1 - 2 \text{ GPa}$
Συνοχή βραχώμαζας	$c_{cm} = 200 - 300 \text{ kPa}$
Γωνία διατμητικής αντοχής βραχώμαζας	$\phi_{cm} = 25 - 35^\circ$
Γωνία τριβής ασυνεχειών	$\phi_p = 30 - 35^\circ$



5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η περιοχή θεμελίωσης των κτιρίων εμφανίζει επιφανειακά πολύ μικρού πάχους εδαφική ενότητα αποτελούμενη από άργιλο και αμμώδη ιλύ. Εν συνεχεία εμφανίζεται ενότητα σκληρού μαργαϊκού ασβεστολίθου μικρής αντοχής και εν συνεχεία πολύ μικρής αντοχής έως το βάθος της γεωτεχνικής έρευνας. Το βραχώδες υπόβαθρο εμφανίζεται κερματισμένο και τοπικά κατακερματισμένο. Η δομή του υλικού χαρακτηρίζεται από μεγάλο πορώδες και μικροκάρστ το οποίο αποδίδει μικρό φαινόμενο βάρος και μικρή έως πολύ μικρή μονοαξονική αντοχή.

Εν γένει η βραχώμαζα παρουσιάζεται μέτρια έως καλή με καλές μηχανικές παραμέτρους. Τοπικά εμφανίζονται ασυνέχειες αποσπασθωμένες και πληρωμένες με αργιλικό υλικό. Πολύ τοπικά εμφανίζονται μικρά έγκοιλα πληρωμένα με αργιλικό υλικό.

Στον επόμενο Πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής αξιολόγησης και οι γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού για κάθε ενότητα.

Πίνακας 6.1: Παράμετροι σχεδιασμού γεωτεχνικών ενοτήτων

Παράμετροι Σχεδιασμού		ΓΕΙ	ΓΕΙΙ	ΓΕΙΙΙ
Βάθος	[m]	Τα βάθη παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2 και στο Παράρτημα Α		
γ	[kN/m ³]	18-20	25-26	26-27
S_u	[kPa]	150-200		
c'	[kPa]	5-10		
ϕ'	[deg]	29-32		
E_s	[MPa]	20-30		
σ_c	[MPa]		18-25	8-15
RMR			53-74	52-62
GSI			45-70	40-55
σ_{cm}	[MPa]		3-6	1-2
E_{cm}	[GPa]		4-6	1-2
c_{cm}	[kPa]		500-600	200-300
ϕ_{cm}	[deg]		35-45	25-35
ϕ_p	[deg]		30-35	30-35



Η περιοχή δεν εμφανίζει γεωτεχνικά προβλήματα για την θεμελίωση των κτιρίων. Σε κάθε περίπτωση η θεμελίωση θα πρέπει να εδράζεται επί του βραχώδους υποβάθρου της γεωτεχνικής ενότητας II ή III. Η θεμελίωση δύναται να πραγματοποιηθεί με επιφανειακή θεμελίωση μεμονωμένων θεμελίων ή πεδιλοδοκών.

Τοπικά δύναται να εμφανιστούν μικρά έγκοιλα πληρωμένα με σκληρή άργιλο. Οι διαστάσεις των θεμελίων σε σχέση με αυτές των πιθανών εγκοίλων αλλά και η πλήρωση με σκληρό αργιλικό υλικό δεν αναμένεται να δημιουργήσει κανένα πρόβλημα επιφανειακής θεμελίωσης.

Ενδεικτικά η επιτρεπόμενη φέρουσα ικανότητα μεμονωμένων θεμελίων για το βραχώδες υλικό της περιοχής μπορεί να εκτιμηθεί συντηρητικά μεγαλύτερη από $Q_{all} = 400-500 \text{ kPa}$. Οι καθιζήσεις αναμένονται αμελητέες εφόσον τα θεμέλια εδράζονται στο βραχώδες υπόβαθρο και δεν θα ξεπεράσουν το 1cm. Ενδεικτικά δίνεται κατακόρυφος δείκτης εδάφους 50000 kN/m^3 .



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ
ΠΟΡΩΝ

Φορέας : Πολυτεχνείο Κρήτης

*Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή των
κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου Κρήτης*

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Μητρώα Γεωτρήσεων

ΕΝΤΥΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ									
ΕΡΓΟ: ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ Β ΦΑΣΗΣ ΜΗΠΕΡ					ΦΟΡΕΑΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ				
ΓΕΩΤΡΗΣΗ : ΜΡ1				ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ: Χ=		ΕΝΑΡΞΗ : 06/08/2009			
ΒΑΘΟΣ: 10,00 Υψόμετρο:				ΕΓΣΑ Ψ=		ΛΗΞΗ : 06/08/2009			
ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ: ΦΡΑΓΜΟΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΝΕΡΟΥ				ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟ: ΔΙΑΜΑΝΤΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡ. Π.					
				ΕΠΙΒΛΕΨΗ: ΕΡΓ. ΜΗΧ. ΠΕΤΡ. ΠΟΛ. ΚΡ.:					
ΠΡΟΟΔΟΣ ΕΡΓΟΥ (Ημερίδια) στάθμη πρωί/ βράδυ	ΒΑΘΟΣ (m)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟ- ΛΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΩΛΗ- ΝΩΣΗ εξ-εσ(διάμ)	ΔΕΙΓ- ΜΑΤΟ ΛΗΠΤ.	R.Q.D %	Recovery %	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
έναρξη 6/8/09	0,00	Ιλυώδης άμμος μπεζ χρώματος με μικρό ποσοστό χαλίκων. Μη συνεκτικό έδαφος. 0-0,20m		0,00 Φ1				100	
				0,20					
		Μαργαϊκός ασβεστόλιθος λευκού χρώματος από 0,20-1,80 m		Φ2	114/ 104	T1-101 TC	48,00		
	1,00							96,00	
				1,20	1,20	1,20	94,74		
				Φ3					
	2,00	Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος λευκού χρώματος με έγκοιλα γεμάτα με αργιλικό υλικό. Από 2 - 2,5m		2,20	A			87,00	
					Σ	T2 -89 SD	76,67		
		Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος λευκού χρώματος από 2,5 - 4,80m		Φ4	Ω				
	3,00				Λ				
					H				
					N		64,44	95	
				3,70	Ω	3,70			
	4,00				T				
					H				
				Φ5			70,00		
	5,00	Ζώνη ασυνεχειών 4,80-6,20m μέσα σε ασβ/λιθο με έγκοιλα με αργιλικό υλικό & απολιθώματα. Οι ασυνέχειες έχουν κλίση 30 ⁰ -45 ⁰ τύπου J, W, MW A, με επιφάνεια τραχεία εώςλεία βαθμιδωτή DC, C,Fi & βραζομάζα τύπου I		5,20			83,00		97,33
	6,00			Φ6		T2 -74 SD			
		Μαργαϊκός βιογένης ασβεστόλιθος με πολ- λα απολιθώματα και μεγάλο πορώδες από 6,20 - 7,70m		6,50			75,00	97,69	
	7,00			Φ7			75,00		
		Συμπάνγης ασβεστόλιθος λευκού χρώματος από 7,70 - 8,20m		7,90				99,29	
	8,00	αποσαθρωμένος ασβ/θος λευκού-ροζ χρώματος από 8,20 -8,40 m.		Φ8			26,00		
		Μαργαϊκός ασβ/λιθος λευκός και ψαθηρός από 8,40 -9,20 m							
	9,00	Στα 9m υπάρχει ρήγμα με WA,I, F, No, III		9,10				87,50	Στα 9 m χάθηκαν τα νερά τελείως & δεν ξαναβγήκαν
		Αποσαθρωμένος ψαθηρός ασβ/θος λευκού- μπεζ χρώματος από 9,10-10,10m		Φ9			71,11		
	10,00							99,00	
λήξη 7/8/09	10,10	ΤΕΛΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ		10,10					

ΕΝΤΥΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ									
ΕΡΓΟ: ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ Β ΦΑΣΗΣ ΜΗΠΕΡ					ΦΟΡΕΑΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ				
ΓΕΩΤΡΗΣΗ : MP2				ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ: Χ=		ΕΝΑΡΞΗ : 07/08/2009			
ΒΑΘΟΣ: 10,00 Υψόμετρο:				ΕΓΣΑ Ψ=		ΛΗΞΗ : 07/08/2009			
ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ: ΦΡΑΓΜΟΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΝΕΡΟΥ				ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟ: ΔΙΑΜΑΝΤΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡ. Π.					
ΕΠΙΒΛΕΨΗ: ΕΡΓ. ΜΗΧ. ΠΕΤΡ. ΠΟΛ. ΚΡ.:									
ΠΡΟΟΔΟΣ ΕΡΓΟΥ (Ημερ/νία) στάθμη πρωί/ βράδυ	ΒΑΘΟΣ (m)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟ- ΛΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΩΛΗ- ΝΩΣΗ εξ-εσ(διάμ)	ΔΕΙΓ- ΜΑΤΟ ΛΗΠΤ.	R.Q.D %	Recovery %	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
έναρξη 7/8/09	0,00	Ιλυώδης άμμος μπέζ χρώματος με μικρό ποσοστό χαλικιών. Μη συνεκτικό έδαφος. 0-0,40m		Φ1	114/ 104			100	
				0,40		T1-101 TC	13,00		
		Καταρκεματισμένος ασβεστόλιθος μπέζ χρώματος από 0,40 - 0,80m		Φ2	0,60			92	
	1,00	Βιογενής μαργαϊκός ασβεστόλιθος συμπαγής και λευκός με πολλά απολιθώματα απο 0,80 - 2,20 m		1,00		1,00			
				Φ3			89,36	99	
	2,00				A				
				2,15	Σ				
		Μαργαϊκός ασβεστόλιθος με απολιθώματα και έγκοιλα & φλέβες γεμάτα με αργιλικό υλικό από 2,20 - 3,80m		Φ4	Λ		88,42	99	
	3,00				H				
					N				
				3,65	Ω	T2 -74 SD	70,73		
					T				
	4,00	Ζώνη ασυνεχείων 45 ^o J, MW,O _A ,VII,DC,C,Fi,I από 3,80 - 4,90m		Φ5	H			96	
							56,00		
	5,00	Μαργαϊκός ασβεστόλιθος λευκού χρώματος από 4,90 - 5,30m		4,90					
		Αποσαθρωμένος ασβ/θος με πολύ μεγάλο πορώδες και ψαθήρος από 5,30 - 5,60m		Φ6			25,56	95	Στα 4,90m υπάρχει ρήγμα J, F,MW _A ,VII,DE,C,P a,II, όπου χάθηκε το νερό μέχρι το τέλος της γεώτρησης
	6,00	Μαργαϊκός βιογενής ασβεστόλιθος με απολιθώματα και μεγάλο πορώδες από 5,60 - 7,10m		5,85					
				Φ7			97,89	97	
	7,00								
		Ασβεστόλιθος λευκού γκρι χρώματος από 7,10 - 8,50m		7,35			64,00		
	8,00			Φ8				98	
							95,56		
	9,00	Κατακερματισμένος ασβεστόλιθος λευκού χρώματος από 8,50 - 9,00m		8,85					
		Ασβεστόλιθος λευκού χρώματος και ψαθηρός από 9,00 - 10,35m		Φ9			40,00	99	
λήξη 7/8/09	10,00								
	10,35	ΤΕΛΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ		10,35					

ΕΝΤΥΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ									
ΕΡΓΟ: ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ Β ΦΑΣΗΣ ΜΗΠΕΡ					ΦΟΡΕΑΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ				
ΓΕΩΤΡΗΣΗ : ΜΡ3				ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ: Χ=		ΕΝΑΡΞΗ : 02/08/2009			
ΒΑΘΟΣ: 13,50 Υψόμετρο:				ΕΓΣΑ Ψ=		ΛΗΞΗ : 03/08/2009			
ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ: ΦΡΑΓΜΟΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΝΕΡΟΥ				ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟ: ΔΙΑΜΑΝΤΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡ. Π.					
				ΕΠΙΒΛΕΨΗ: ΕΡΓ. ΜΗΧ. ΠΕΤΡ. ΠΟΛ. ΚΡ.:					
ΠΡΟΟΔΟΣ ΕΡΓΟΥ (Ημερ/νία) στάθμη πρωί/ βράδυ	ΒΑΘΟΣ (m)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟ- ΛΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΩΛΗ- ΝΟΣΗ εξ-εσ(διάμ)	ΔΕΙΓ- ΜΑΤΟ ΛΗΠΤ.	R.Q.D %	Recovery %	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
έναρξη 2/8/09	0,00	Ιλυώδης άμμος καστανο κόκκινου χρώματος με κροκάλες και χαλίκες. Μη συνεκτικό έδαφος. 0-0,55m		0,00 Φ1	114/ 104			100	
				0,35 Φ2		T1-101 TC	10	98	
				0,55 Φ3	0,60			95	
	1,00	Άμμος πολύ συμπηκνωμένη σκληρή και μη πλαστική μπεζ χρώματος. Από 0,55 - 0,85m		1,15					
				Φ4		1,15	47	94	
	2,00	Βιογενής μαργαϊκός ασβεστόλιθος λευκού χρώματος με απολιθώματα από 0,85 έως 3,00 μέτρα			A				
				2,30	Σ		72		
					Ω				
	3,00			Φ5	Λ			87	
					H		29		
		Ζώνη ασυνεχειών 30 ⁰ - 45 ⁰ ρήγματα και διακλάσεις MW, MWA, VII,DC,C,Fi,III μέσα σε βιογενή λευκό ασβεστόλιθο. Από 3 - 5 μέτρα		3,80	N				
	4,00				Ω				
				Φ6	T		38	81	
					H				
	5,00			5,10					
		Βιογενής μαργαϊκός ασβεστόλιθος ψαθρός με μεγάλο πορώδες πλήθος απολιθωμάτων από 5 έως 7,80 μέτρα		Φ7			74	92	
				6,30		T2 -89 SD			
	6,00						47		
λήξη 2/8/2009				Φ8				95	
				7,50			58		
	8,00	Μαργαϊκός ασβεστόλιθος λευκού χρώματος και συμπαγής από 7,80 έως 9,20 μέτρα		Φ9			36	90	
				9,00					
	9,00	Καταρκεματισμένος ασβε/θος 9,2-9,6m					40		
				Φ10				83	
	10,00	Ασβεστόλιθος λευκού χρώματος και ψαθρός από 9,60 έως 10,70 μέτρα					56		
				10,50					
	11,00	Καταρκεματισμένος ασβεστόλιθος λευκού - μπέζ χρώματος από 10,70 έως 12 m		Φ11			37	81	
				12,00					
	12,00	Ασβεστόλιθος λευκού χρώματος και ψαθρός από 12 έως 13 μέτρα					32		
								89	
	13,00			Φ12					
		Καταρκεματισμένος ασβεστόλιθος από 13 έως 13,5 m		13,50			35		
λήξη 3/8/09									
	14,00	ΤΕΛΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ							

ΕΝΤΥΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

ΕΡΓΟ: ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ Β ΦΑΣΗΣ ΜΗΠΕΡ		ΦΟΡΕΑΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ	
ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP4	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ: Χ=	ΕΝΑΡΞΗ: 04/08/2009	
ΒΑΘΟΣ: 10,00 Υψόμετρο:	ΕΓΣΑ Ψ=	ΛΗΞΗ: 05/08/2009	
ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ: ΦΡΑΓΜΟΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΝΕΡΟΥ	ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟ: ΔΙΑΜΑΝΤΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡ. Π. ΕΠΙΒΛΕΨΗ: ΕΡΓ. ΜΗΧ. ΠΕΤΡ. ΠΟΛ. ΚΡ.:		

ΠΡΟΟΔΟΣ ΕΡΓΟΥ (Ημερ/νία) στάθμη πρωτ/ βράδου	ΒΑΘΟΣ (m)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΩΛΗΝΩΣΗ εξ-εσ(διάμ)	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤ.	R.Q.D %	Recovery %	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
έναρξη 4/8/09	0,00	Αργίλος καστανοκόκκινου χρώματος με πολύ μικρό ποσοστό χαλίκων. Πολύ καλά συμπηκνωμένη σκληρή και πλαστική. Από 0 -1,90m		Φ1				100	
				0,40	114/ 104	T1-101 TC	0,00		
				Φ2				100	
				1,00					
	1,00			Φ3			0,00	100	
				1,80					
	2,00			Φ4	1,80	1,80			
							40,82	95	
	3,00	Ασυνέχεια 45 ⁰ J,DO _A ,VII,DC,H,P _A ,II από 3,00 - 3,50m		3,00	A				
				Φ5	Σ				
					Ω		58,16	98	
					Λ				
	4,00	Μαργαϊκός ασβεστόλιθος λευκός με λίγα απολιθώματα από 3,50 - 4,20m		4,00	H	T2 -89 SD			
				Φ6	N				
					Ω		74,23	96	
				4,70	T				
	5,00	Μαργαϊκός βιογενής ασβεστόλιθος λευκού χρώματος με πολλά απολιθώματα και μεγάλο πορώδες από 4,20 - 6,80m		Φ7	H			93	
							93,94		
	6,00			6,20					
							67,01		
	7,00	Ζώνη ασυνεχειών 45 ⁰ J,C,MW _A ,VII,DC,H,P _A ,III από 6,80 - 9,00m		Φ8				97	
				7,70			17,71		
	8,00			Φ9				99	
							16,33		
	9,00	Κερματισμένος ασβεστόλιθος λευκού χρώματος από 9,00 - 10,00m		9,20					
				Φ10			29,29	73	
	10,00			10,00					
λήξη 4/8/09									
λήξη 5/8/09		ΤΕΛΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ							Στα 9,00m υπάρχει ρήγμα J, W _A ,VII,DC,H,Sp, IV, όπου χάθηκε το νερό μέχρι το τέλος της γεώτρησης

ΕΝΤΥΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ									
ΕΡΓΟ: ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ Β ΦΑΣΗΣ ΜΗΠΕΡ					ΦΟΡΕΑΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ				
ΓΕΩΤΡΗΣΗ : ΜΡ5				ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ: Χ=		ΕΝΑΡΞΗ : 03/08/2009			
ΒΑΘΟΣ: 10,00 Υψόμετρο:				ΕΓΣΑ Ψ=		ΛΗΞΗ : 04/08/2009			
ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ: ΦΡΑΓΜΟΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΝΕΡΟΥ				ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟ: ΔΙΑΜΑΝΤΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡ. Π.					
ΕΠΙΒΛΕΨΗ: ΕΡΓ. ΜΗΧ. ΠΕΤΡ. ΠΟΛ. ΚΡ.:									
ΠΡΟΟΔΟΣ ΕΡΓΟΥ (Ημερ/νία) στάθμη πρωί/ βράδυ	ΒΑΘΟΣ (m)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΜΒΟ- ΛΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΩΛΗ- ΝΟΣΗ εξ-εσ(διάμ)	ΔΕΙΓ- ΜΑΤΟ ΛΗΠΤ.	R.Q.D %	Recovery %	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
έναρξη 3/8/09	0,00	Αργίλος καστανό κόκκινου χρώματος με πολύ μικρό ποσοστό χαλικίων.Από 0 - 0,35m		Φ1	114/ 104	IC		100	
				0,35			0,00	100	
		Ιλυώδης άμμος μπεζ χρώματος με παρουσία χάλικων και ασβ/κων κροκάλων από 0,35 - 1,00m		Φ2					
				0,60	0,60	0,60			
				Φ3				100	
	1,00			1,00					
		Μαργαϊκός ασβεστόλιθος λευκός με απολιθώματα από 1,00 -2,30m και μία αποσαθρωμένη περιοχή απο 1,80 - 2,00m		Φ4	A		23,71	98	
					Σ				
	2,00			2,20	Ω				
		Ασυνέχεια 45 ^ο J,VWa,VII,Ds,C,Fi,II από 2,30 - 2,80m			Λ		38,95		
					H	T2 -89 SD		99	
	3,00	Κερματισμένος & αποσαθρωμένος ασβεστόλιθος από 2,80 - 3,60m		Φ5	N				
					Ω				
					T		13,79		
		Υγής μαργαϊκός ασβεστόλιθος μπεζ χρώματος από 3,60 -4,30m		3,70	H				
λήξη 3/8/09	4,00								
		Κερματισμένος ασβεστόλιθος από 4,30 - 5,20m		Φ6			46,39	88	
	5,00			5,20					Στα 4,90m χάθηκε το νερό μέχρι και το τέλος της γεώτρησης
		Βιογενής μαργαϊκός ασβεστόλιθος λευκού χρώματος με απολιθώματα από 5,20 - 6,10m		Φ7			32,29	99	
	6,00								
		Κερματισμένος ασβεστόλιθος από 6,10 - 7,30m		6,70			16,49		
	7,00							89	
				Φ8			30,53		
	8,00	Βιογενής μαργαϊκός ασβεστόλιθος λευκού χρώματος με πολλά απολιθώματα και μεγάλο πορώδες από 7,30 - 9,20m		7,80					
				Φ9			84,69	100	
	9,00			9,20					Στα τελευταία μέτρα το πέτρωμα είναι πιο υγιές από ότι φαίνεται καθώς έσπασε όπως έβγαине η καροταρία.
		Κερματισμένος ασβεστόλιθος λευκού χρώματος με απολιθώματα από 9,20 - 10,00m		Φ10			33,33	66	
λήξη 4/8/09	10,00	ΤΕΛΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ		10,00					



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ
ΠΟΡΩΝ

Φορέας : Πολυτεχνείο Κρήτης

*Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή των
κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου Κρήτης*

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Εργαστηριακές Δοκιμές

Έργο : Γεωτεχνική Έρευνα για τα νέα κτίρια Μηχανικών Περιβάλλοντος
Η/νια : 12/10/09

Εργαστηριακό πρόγραμμα εκτέλεσης δοκιμών

α/α	Γεώτρηση	Βάθος (m)	UCS	Point Load	Βάθος καρότου*
1	MP1	1.20-1.40	X	**	
2	MP1	4.00-4.30	X	**	
3	MP1	5.70-6.30	X	**	
4	MP2	2.90-3.20	X	**	
5	MP2	6.00-6.30	X	**	
6	MP2	9.00-9.30	X	**	
7	MP3	2.70-3.00	X	**	
8	MP3	7.60-7.80	X	**	
9	MP3	12.50-12.70	X	**	
10	MP4	3.50-3.80	X	**	
11	MP4	5.30-5.60	X	**	
12	MP5	4.00-4.30	X	**	
13	MP5	7.90-8.20	X	**	
14	MP5	8.90-9.10	X	**	

* Αναφέρεται στο πραγματικό βάθος του καρότου έτσι όπως βγήκε από τα τασάκια πριν την κοπή τους

** Εφόσον δεν δύναται να εκτελεστεί μονοαξονική τότε εναλλακτικά μπορούν να εκτελεστούν 2-3 point load.



Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων



τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE

Ανάδοχος – Client
Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Μηχανικών Ορυκτών Πόρων



Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή
Specimen before test



Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή
Specimen after test

Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέρους Ελαστικότητας (E) –
Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP1	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	1,20-1,40

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

**ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ
ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON**
**UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO**

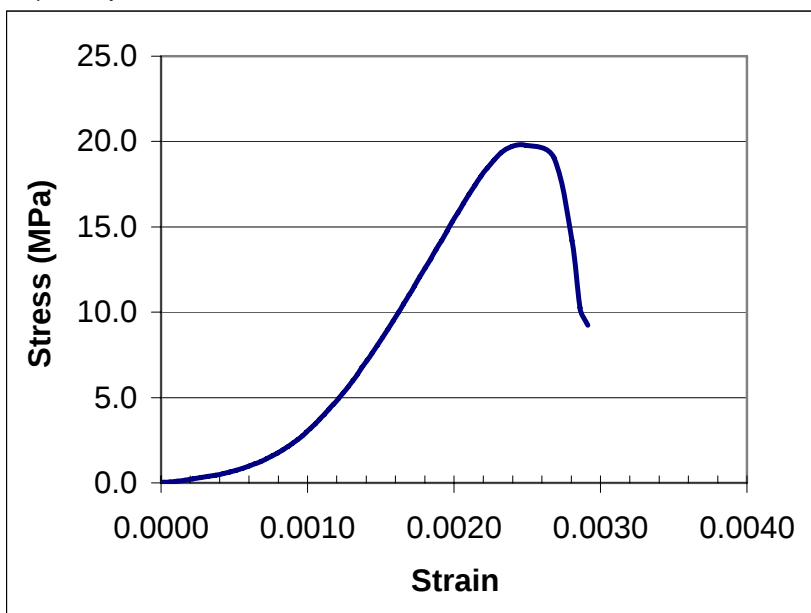
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Πορώδες μαργαϊκός ασβεστόλιθος

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	168,20
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	86,20
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	1,95
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	5831,34
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1934,25
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%):	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%):	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	67
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	1,72
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	115,24
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	19,76
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΛΑΤΕΡΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa):	14,056
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP1

Βάθος - Depth (m):1.20-1.40

Κωδικός δοκιμίου: 1

Ημερομηνία: 13/10/09



Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων



τηλ: (30-28210) 37654/37644

fax : (30-28210) 69554/37880

email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE

Ανάδοχος – Client

**Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Μηχανικών Ορυκτών Πόρων**



Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή
Specimen before test



Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή
Specimen after test

Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέτρου Ελαστικότητας (E) –
Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP1	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	4,00 – 4,30

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΑΛΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

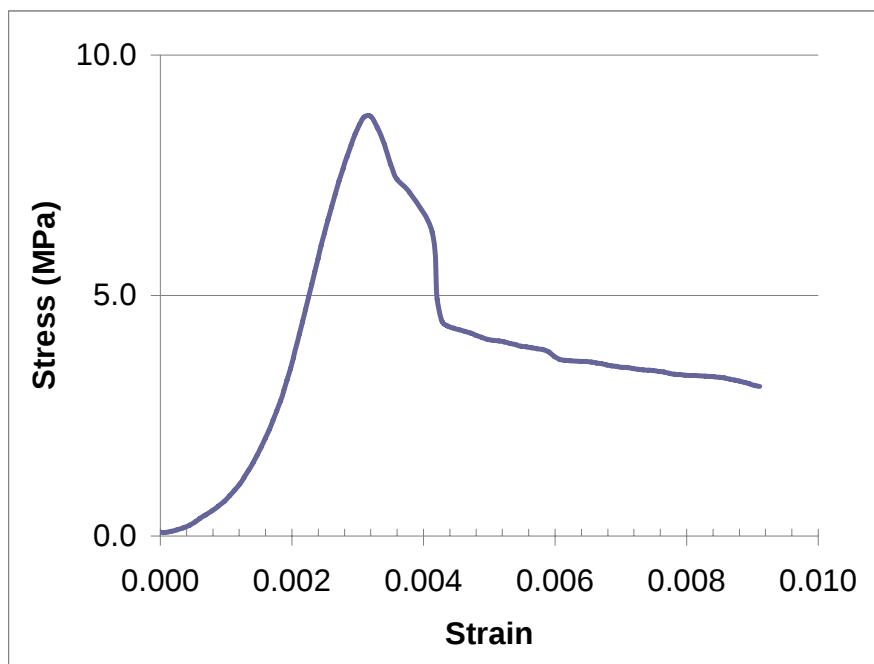
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Συμπαγής μαργαϊκός ασβεστόλιθος

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	156,8
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	72,8
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	2,16
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	4166,30
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1739,63
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%)	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%)	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	117
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,17
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	36,34
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΑΛΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	8,72
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΑΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa):	5,087
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP1

Βάθος - Depth (m):4.00 – 4.30

Κωδικός δοκιμίου: 2

Ημερομηνία: 13/10/09



Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων



τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE

Ανάδοχος – Client
Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Μηχανικών Ορυκτών Πόρων



Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή
Specimen before test



Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή
Specimen after test

Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέρους Ελαστικότητας (E) –
Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP1	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	5,70 – 6,30

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΑΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ
ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

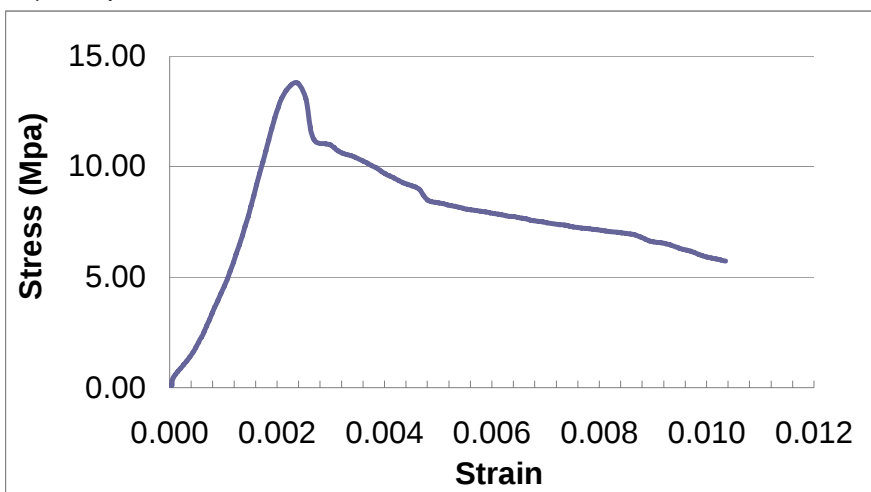
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Ηλεκτρομηκυσιομέτρων (Strain Gages), Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Πορώδης μαργαϊκός ασβεστόλιθος

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	141,7
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	76,8
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	1,84
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	4636,49
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1976,14
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%)	
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%)	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	147
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,29
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	63,86
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΑΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	13,77
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΑΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa):	8,588
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP1

Βάθος - Depth (m):5,70 – 6.30

Κωδικός δοκιμίου: 3

Ημερομηνία: 13/10/09



Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων



τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE

Ανάδοχος – Client
Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Μηχανικών Ορυκτών Πόρων



Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή
Specimen before test



Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή
Specimen after test

Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέρους Ελαστικότητας (E) –
Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP2	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	2.90 – 3.20

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

**ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ
ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON**
**UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO**

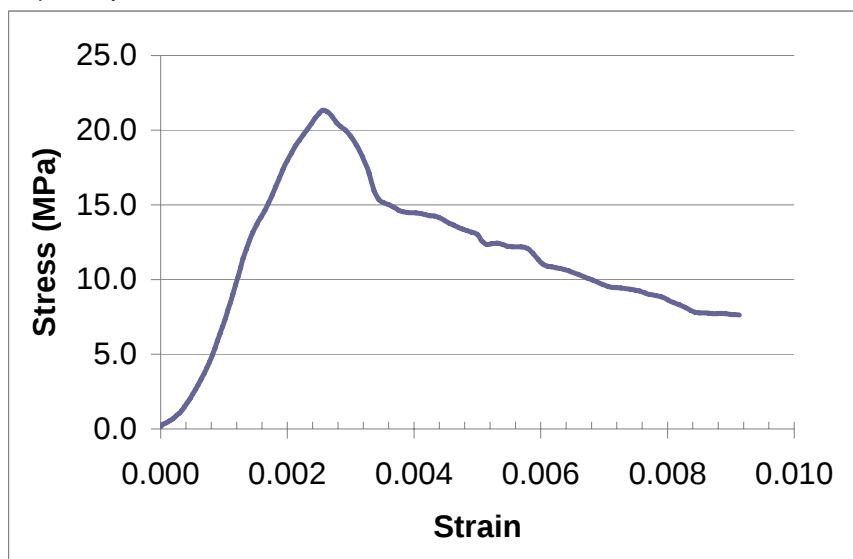
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Πορώδης μαργαϊκός ασβεστόλιθος με ασυνέχεια κατά μήκος & απολίθωμα στην μία βάση

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	152,30
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	70,20
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	2,16
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	3866,80
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	2523,76
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%)	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%)	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	138
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,40
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	82,46
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	21,32
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΑΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa):	9,604
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP2

Βάθος - Depth (m):2.90 – 3.20

Κωδικός δοκιμίου: 4
Ημερομηνία: 13/10/09



Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων



τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE

Ανάδοχος – Client
Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Μηχανικών Ορυκτών Πόρων



Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή
Specimen before test



Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή
Specimen after test

Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέρους Ελαστικότητας (E) –
Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP2	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	6.00 – 6.30

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

**ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ
ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON**
**UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO**

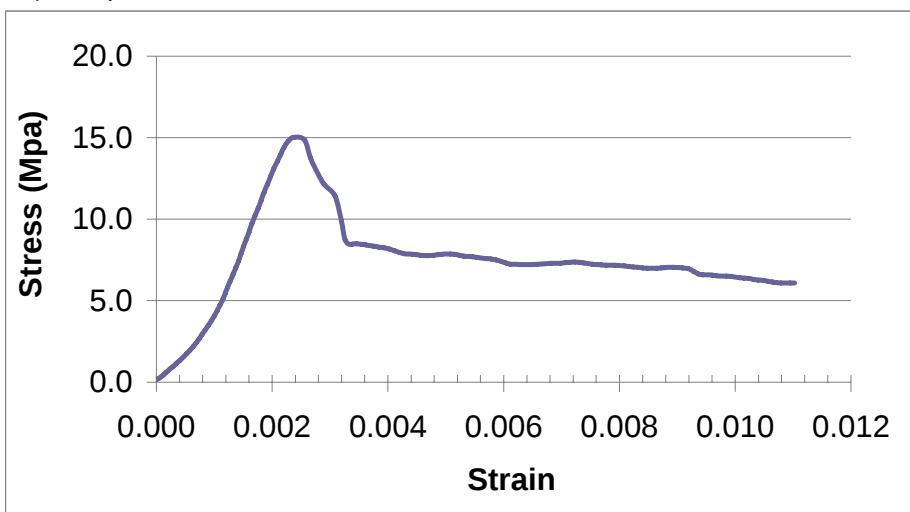
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Πορώδης μαργαϊκός ασβεστόλιθος με απολιθώματα

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	156,30
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	77,70
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	2,03
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	4737,61
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1689,34
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%):	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kN/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%):	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	153
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,31
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	71,17
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	15,02
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΔΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa):	8,599
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP2

Βάθος - Depth (m):6.00 – 6.30

Κωδικός δοκιμίου: 5

Ημερομηνία: 13/10/09



Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων



τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE

Ανάδοχος – Client
Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Μηχανικών Ορυκτών Πόρων



Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή
Specimen before test



Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή
Specimen after test

Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέρους Ελαστικότητας (E) –
Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP2	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	9.00 – 9.30

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

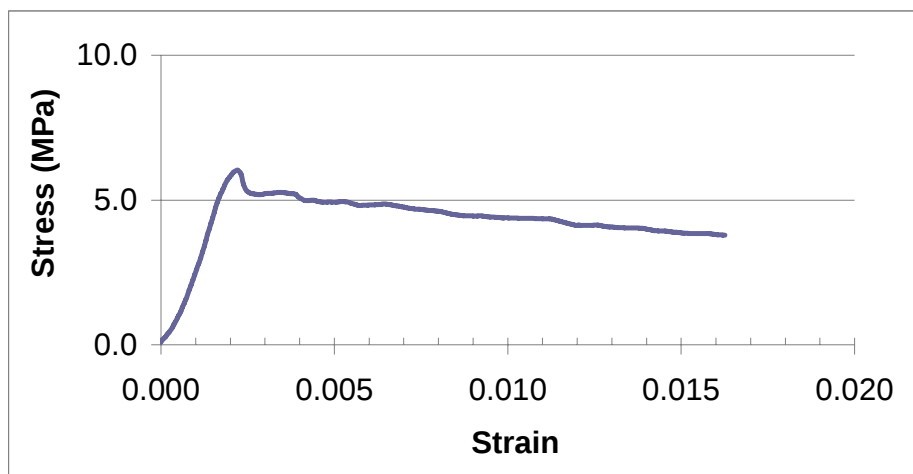
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Μαργαϊκός ασβεστόλιθος με μεγάλο πορώδες

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	153,80
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	76,20
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	1,99
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	4556,38
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1737,42
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%):	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%):	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	251
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,13
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	27,46
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	6,02
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΔΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa):	3,568
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP2

Βάθος - Depth (m):9.00 – 9.30

Κωδικός δοκιμίου: 6

Ημερομηνία: 13/10/09



Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων



τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE

Ανάδοχος – Client
Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Μηχανικών Ορυκτών Πόρων



Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή
Specimen before test



Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή
Specimen after test

Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέρους Ελαστικότητας (E) –
Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP3	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	2,70-3,00

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ
ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

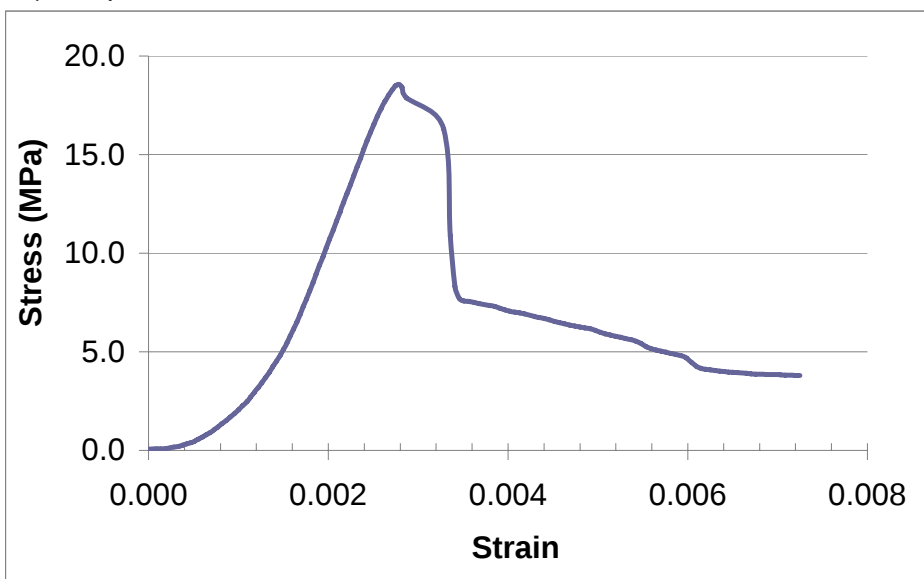
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Μαργαϊκός ασβεστόλιθος με έγκοιλο στην μία βάση του δοκιμίου

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	175,30
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	86,50
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	2,01
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	5876,55
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1726,88
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%):	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%)	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	143
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,27
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	109,13
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	18,56
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΔΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa):	11295,73
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP3

Βάθος - Depth (m):2,70-3,00

Κωδικός δοκιμίου: 7
Ημερομηνία: 13/10/09



Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων



τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE

Ανάδοχος – Client
Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Μηχανικών Ορυκτών Πόρων



Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή
Specimen before test



Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή
Specimen after test

Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέτρου Ελαστικότητας (E) –
Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP3	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	7,60-7,80

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

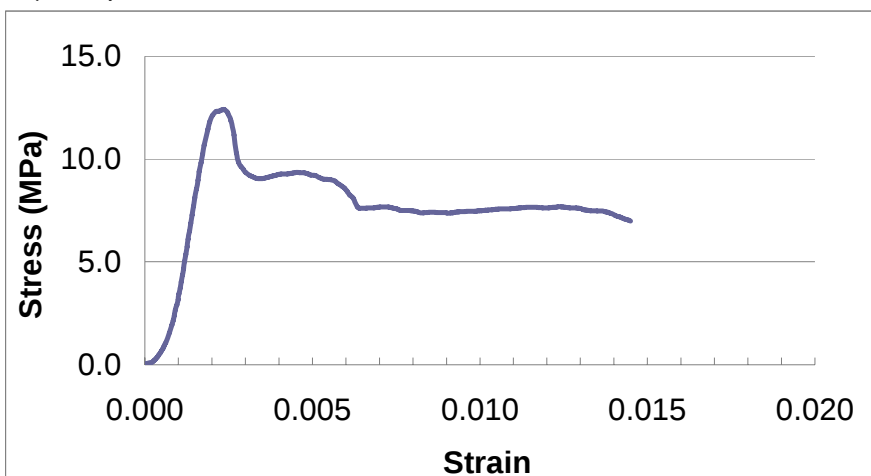
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Μαργαϊκός ασβεστόλιθος με μεγάλο πορώδες και έγκοιλα στις πλευρές

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	164,80
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	83,80
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	1,99
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	5519,80
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1923,95
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%)	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kN/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%)	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	242
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,23
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	68,45
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	12,40
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΑΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa):	9,090
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP3

Βάθος - Depth (m):7,60-7,80

Κωδικός δοκιμίου: 8

Ημερομηνία: 13/10/09

	Πολυτεχνείο Κρήτης Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων		<u>ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE</u> <u>Ανάδοχος – Client</u> Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων Μηχανικών Ορυκτών Πόρων	
τηλ: (30-28210) 37654/37644 fax : (30-28210) 69554/37880 email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr				
			Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή Specimen after test	
Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή Specimen before test			Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέρους Ελαστικότητας (E) – Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).	

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP3	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	12,50-12,70

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

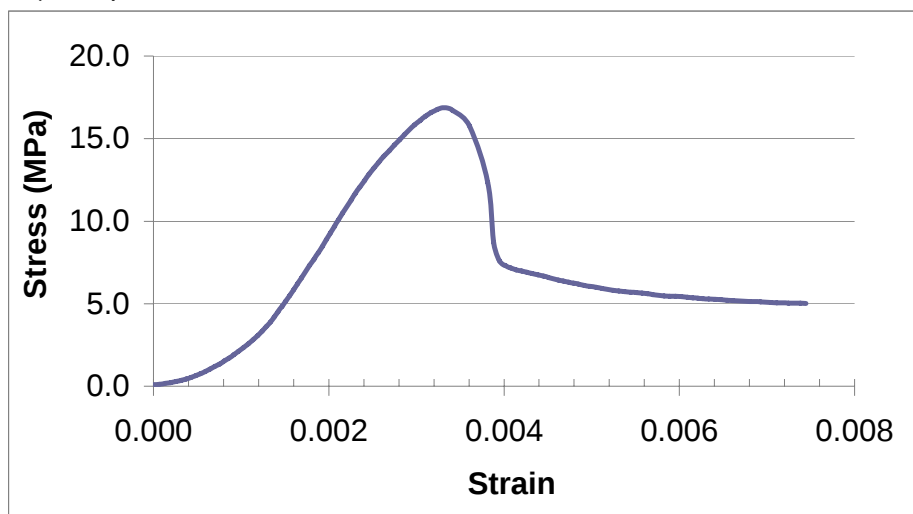
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Συμπαγής μαργαϊκός ασβεστόλιθος με ασυνέχεια στη μία του βάση

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	165,00
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	83,30
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	2,03
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	5454,15
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1878,69
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%):	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%):	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	122
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,27
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	91,99
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	16,86
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΔΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa)	8,051
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP3

Βάθος - Depth (m):12,50-12,70

Κωδικός δοκιμίου: 9

Ημερομηνία: 13/10/09



Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων



τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE

Ανάδοχος – Client
Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων
Μηχανικών Ορυκτών Πόρων



Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή
Specimen before test



Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή
Specimen after test

Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέτρου Ελαστικότητας (E) –
Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP4	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	3.50 – 3.80

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

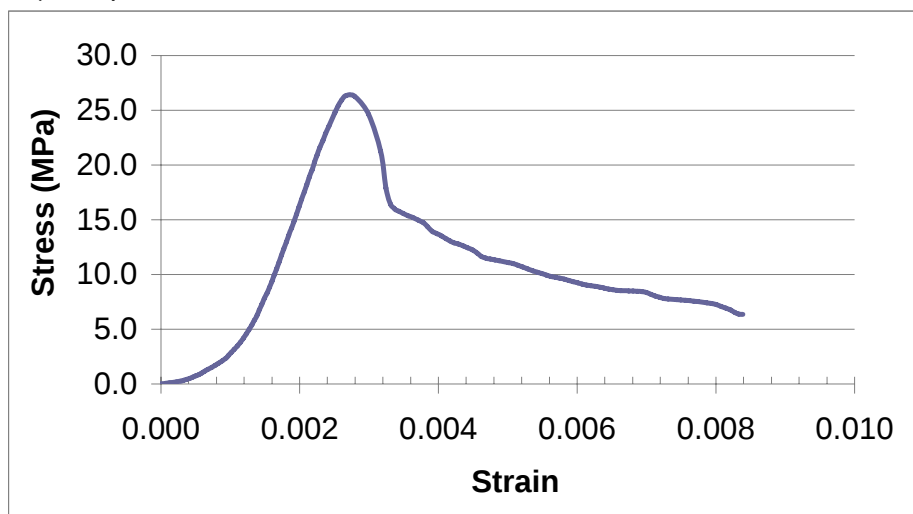
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Μαργαϊκός ασβεστόλιθος με έγκοιλα πληρωμένα με αργιλικό υλικό

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	166,70
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	85,30
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	1,93
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	5719,09
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1931,42
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%):	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%):	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	147
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,41
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	150,55
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	26,32
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΔΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa)	16,205
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP4

Βάθος - Depth (m):3.50 – 3.80

Κωδικός δοκιμίου: 10

Ημερομηνία: 13/10/09

	Πολυτεχνείο Κρήτης Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων		<u>ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE</u> <u>Ανάδοχος – Client</u> Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων Μηχανικών Ορυκτών Πόρων	
τηλ: (30-28210) 37654/37644 fax : (30-28210) 69554/37880 email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr				
				
Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή Specimen before test			Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή Specimen after test	
Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέρους Ελαστικότητας (E) – Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).				

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP4	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	5.30 – 5.60

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΑΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ
ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPICEMENS
WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

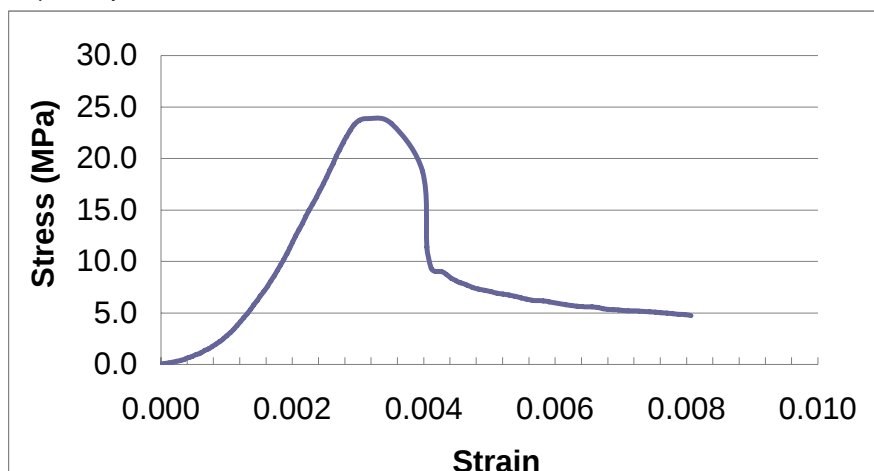
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Μαργαϊκός ασβεστόλιθος με μεγάλο πορώδες και απολιθώματα

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	153,00
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	83,3
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	1,80
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	5454,15
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	2216,46
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%)	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%)	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	108
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,42
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	130,09
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΑΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	22,85
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΑΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa)	11,265
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP4

Βάθος - Depth (m):5.30 – 5.60

Κωδικός δοκιμίου: 11

Ημερομηνία: 13/10/09

	Πολυτεχνείο Κρήτης Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων		<u>ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE</u> <u>Ανάδοχος – Client</u> Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων Μηχανικών Ορυκτών Πόρων	
τηλ: (30-28210) 37654/37644 fax : (30-28210) 69554/37880 email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr				
				
Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή Specimen before test			Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή Specimen after test	
Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέρους Ελαστικότητας (E) – Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).				

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP5	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	4,00-4,30

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ
ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

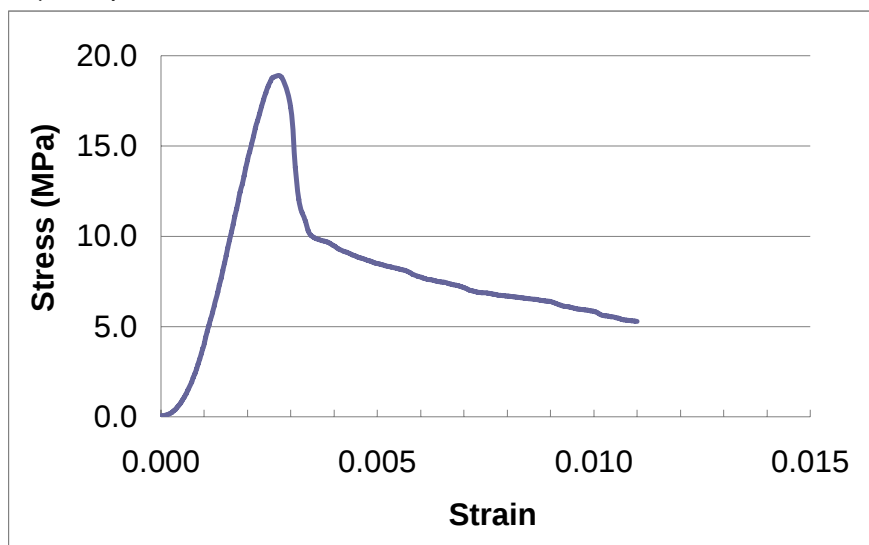
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Πορώδης μαργαϊκός ασβεστόλιθος

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	160,30
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	83,00
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	1,93
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	5410,61
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1943,63
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%)	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%)	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	193
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,30
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	101,79
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	18,81
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΔΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa)	10,180
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

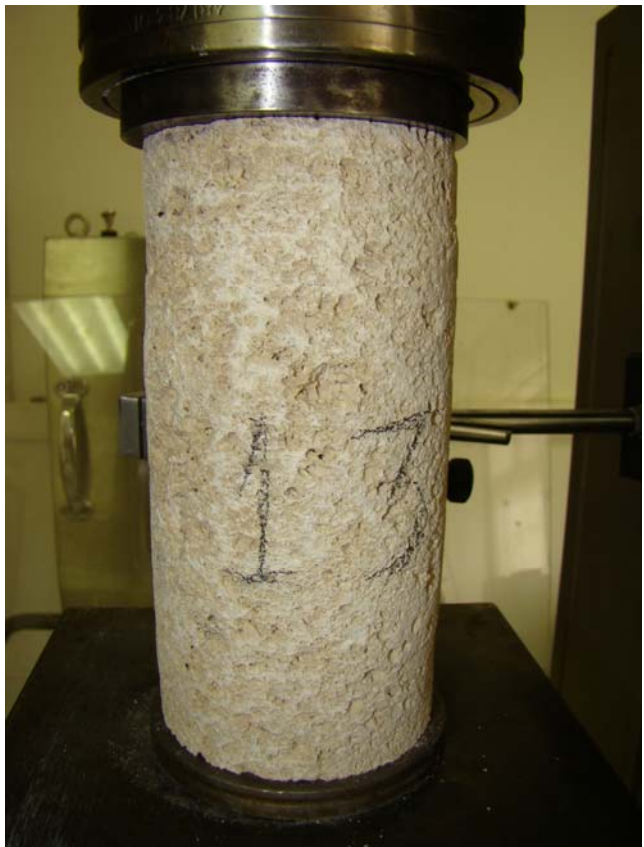
Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP5

Βάθος - Depth (m):4,00-4,30

Κωδικός δοκιμίου: 12

Ημερομηνία: 13/10/09

	Πολυτεχνείο Κρήτης Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων		<u>ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE</u> <u>Ανάδοχος – Client</u> Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων Μηχανικών Ορυκτών Πόρων	
τηλ: (30-28210) 37654/37644 fax : (30-28210) 69554/37880 email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr				
				
Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή Specimen before test			Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή Specimen after test	
Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέρους Ελαστικότητας (E) – Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).				

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP5	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	7,90-8,20

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΑΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPICEMENS WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

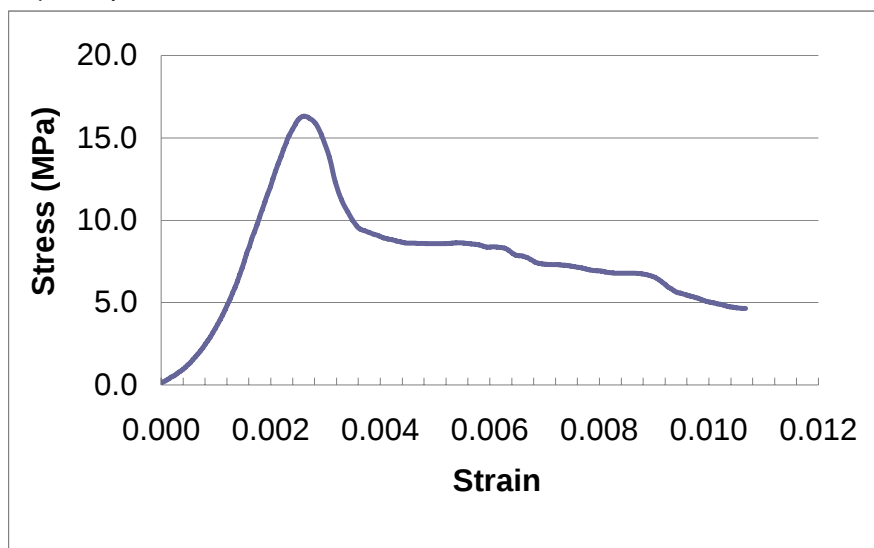
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Μαργαϊκός ασβεστόλιθος με μεγάλο πορώδες & πολλά απολιθώματα

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	164
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	83,50
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	1,98
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	5475,99
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1882,50
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%)	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%)	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	171
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,29
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	89,35
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΑΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	16,31
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΕΑΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa)	9,468
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

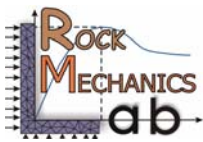
Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP5

Βάθος - Depth (m):7,90-8,20

Κωδικός δοκιμίου: 13

Ημερομηνία: 13/10.09

	Πολυτεχνείο Κρήτης Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων		<u>ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ – PROJECT TITLE</u> <u>Ανάδοχος – Client</u> Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων Μηχανικών Ορυκτών Πόρων	
τηλ.: (30-28210) 37654/37644 fax : (30-28210) 69554/37880 email: zach@mred.tuc.gr, smaurig@mred.tuc.gr			 Άποψη Δοκιμίου μετά τη δοκιμή Specimen after test	
 Άποψη Δοκιμίου πριν τη δοκιμή Specimen before test			Εκτέλεση δοκιμής Μονοαξονικής Θλίψης με ταυτόχρονη μέτρηση του Μέτρου Ελαστικότητας (E) – Uniaxial Compression test with determination of Young's Modulus (E).	

<u>Γεώτρηση – Borehole:</u>	MP5	<u>Βάθος - Depth (m):</u>	8,90-9,10

Πολυτεχνείο Κρήτης
Εργαστήριο Μηχανικής
Πετρωμάτων
τηλ: (30-28210) 37654/37644
fax : (30-28210) 69554/37880
email: zach@mred.tuc.gr,
smaurig@mred.tuc.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΑΛΙΨΗΣ ΒΡΑΧΩΔΟΥΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ POISSON
UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS WITH DETERMINATION OF MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO

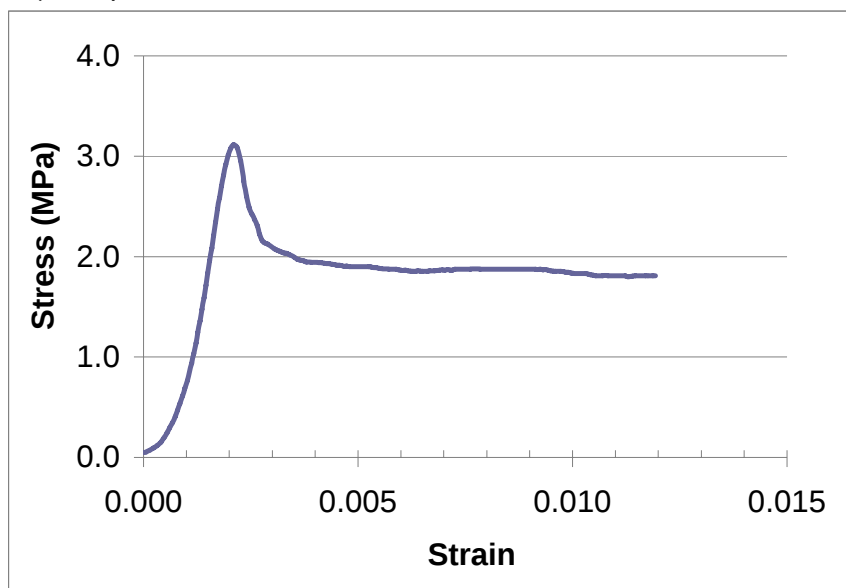
Καταγραφή μετρήσεων με γρήση (Datalogging by): Pressure Transducer, LVDT & καταγραφικού (Data Logger).

Προδιαγραφές εκτέλεσης (Standards used): ASTM D 2938 – 95 (Reapproved 2002) & ISRM Suggested Method for determining Deformability of rock materials in Uniaxial Compression, 1981.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΚΙΜΙΟΥ, ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
LITHOLOGICAL DESCRIPTIONS, REMARKS:

Μαργαϊκός ασβεστόλιθος με μεγάλο πορώδες, εύθρυπτος & παρουσία απολιθωμάτων

Καμπύλη LVDT



ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ TYPE OF LOAD MACHINE:	MTS-815
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST TEMPERATURE (°C):	23
ΥΨΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN HEIGHT (mm):	168
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN DIAMETER (mm):	75,20
ΛΟΓΟΣ ΥΨΟΥΣ/ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ HEIGHT/DIAMETER RATIO (H/D):	2,24
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN AREA (mm ²):	4437,52
ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ BULK DENSITY (kg/m ³):	1834,06
ΥΓΡΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ SPECIMEN MOISTURE CONTENT (%):	-
ΞΗΡΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ DRY DENSITY (kg/m ³):	-
ΠΟΡΩΔΕΣ POROSITY (%):	-
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ TEST DURATION (sec):	205
ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ LOAD RATE (MPa/sec):	0,11
ΔΥΝΑΜΗ ΘΡΑΥΣΗΣ FAILURE LOAD (kN):	13,82
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΑΛΙΨΗ – UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (MPa):	3,11
ΑΞΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ (ΣΥΤΚΛΙΣΗ ΕΛΑΤΕΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΟΥ) AXIAL DEFORMATION (FROM LOAD PLATENS) (%):	-
ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ TANGENTIAL MODULUS OF ELASTICITY E (using LVDT) (GPa)	2,612
ΛΟΓΟΣ POISSON POISSON RATIO (ν):	-

Έργο: Γεωτεχνική μελέτη κτηρίων ΜΗΠΕΡ

Project:

Ανάδοχος: Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων

Client:

Γεώτρηση – Borehole:MP2

Βάθος - Depth (m):8,90-9,10

Κωδικός δοκιμίου: 14

Ημερομηνία: 13/10/09



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ
ΠΟΡΩΝ

Φορέας : Πολυτεχνείο Κρήτης

*Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή των
κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου Κρήτης*

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Φωτογραφίες γεωτεχνικής έρευνας

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP1
ΒΑΘΟΣ: 0-5 m

ΗΜΕΡ: 6/08/2009



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP1
ΒΑΘΟΣ: 5-10 m

ΗΜΕΡ: 6/08/2009



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP1
ΒΑΘΟΣ: 10+ m

ΗΜΕΡ: 6/08/2009



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP2
ΒΑΘΟΣ: 0-5 m

ΗΜΕΡ: 7/08/2009



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP2
ΒΑΘΟΣ: 5-10 m

ΗΜΕΡ: 7/08/2009



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP2
ΒΑΘΟΣ: 10+ m

ΗΜΕΡ: 7/08/2009



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP3
ΒΑΘΟΣ: 0-5 m

ΗΜΕΡ: 2/08/2009



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

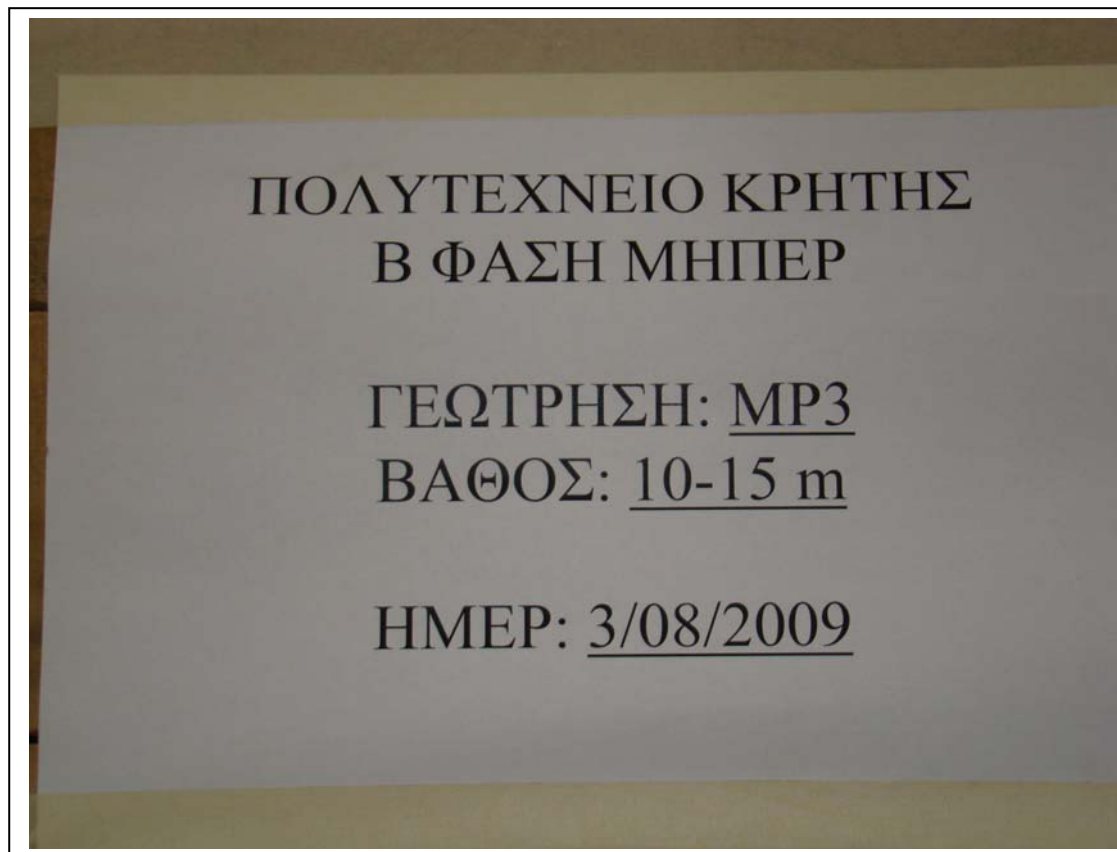
ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP3

ΒΑΘΟΣ: 5-10 m

ΗΜΕΡ: 3/08/2009



Τα βελάκια είναι λάθος η φορά είναι αντίθετη



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP4
ΒΑΘΟΣ: 0-5 m

ΗΜΕΡ: 4/08/2009



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP4
ΒΑΘΟΣ: 5-10 m

ΗΜΕΡ: 5/08/2009

ΚΟΛΥΜΒΑΡΙ
Γ-2 Κ.2



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP5
ΒΑΘΟΣ: 0-5 m

ΗΜΕΡ: 3/08/2009



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Β ΦΑΣΗ ΜΗΠΕΡ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ: MP5
ΒΑΘΟΣ: 5-10 m

ΗΜΕΡ: 4/08/2009





ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

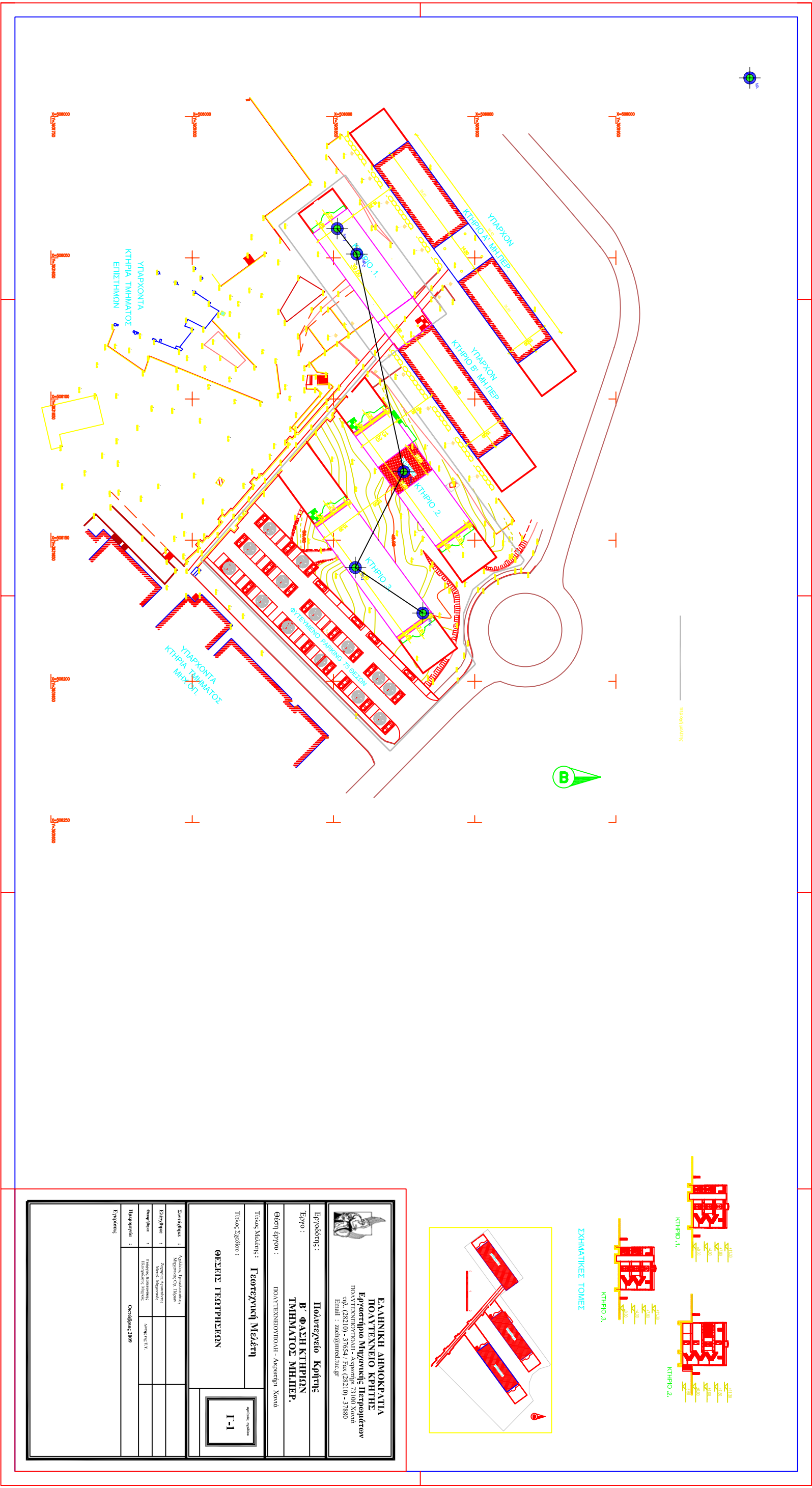
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ
ΠΟΡΩΝ

Φορέας : Πολυτεχνείο Κρήτης

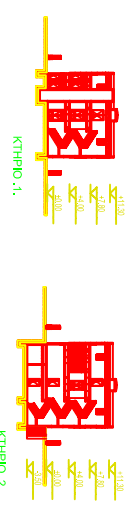
*Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή των
κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου Κρήτης*

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Οριζοντιογραφία – Μηκοτομές

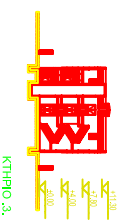


Survey (Meters)



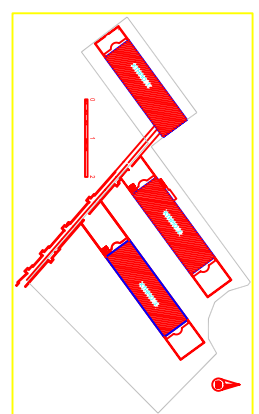
ΚΤΗΡΙΟ 1.

ΚΤΗΡΙΟ 2.



ΚΤΗΡΙΟ 3.

ΣΧΗΜΑΤΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
Γενική Διεύθυνση Μεταπτυχιακών Σπουδών
τηλ. (210) 7710000 / fax (210) 7710000
Email : zad@minedu.gr

Πολυτεχνείο Κρήτης
Β' ΦΑΣΗ ΚΤΗΡΙΩΝ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΗ.ΠΕΡ.

Όλεσι έργου : ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΤΟΛΗ - Αρσενική Χώρα

Τίτλος Μελέτης : Γεωτεχνική Μελέτη

Τίτλος Σχεδίου :

ΘΕΣΕΙΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Γ-1

Συντάκτης :	Ανδρέας Κωνσταντίνος	Μητσάκης (Dr. Ing.)
Ελεγκτής :	Ζωή Κωνσταντίνου	Αντωνίου (Dr. Ing.)
Ομοελεγκτής :	Γεωργία Κωνσταντίνου	Αντωνίου (Dr. Ing.)
Ημερομηνία :	Οκτώβριος 2009	

Εμπειρία :



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ
ΠΟΡΩΝ

Φορέας : Πολυτεχνείο Κρήτης

*Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση για την κατασκευή των
κτιρίων της Β φάσης ΜΗΠΕΡ του Πολυτεχνείου Κρήτης*

Έκθεση Γεωφυσικής Έρευνας

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΗΣ



ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

ΣΕ ΟΙΚΟΠΕΔΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΝΕΓΕΡΣΗΣ ΤΩΝ
ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΗ.ΠΕΡ. ΤΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ

ΧΑΝΙΑ
Σεπτέμβριος 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ii
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ	1
1.2. ΑΝΑΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	1
2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	2
3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	3
4. ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΗ	4
4.1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ	4
4.1.1. Αποτελέσματα της ηλεκτρικής τομογραφίας	4
4.2. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ	12
4.2.1. Αποτελέσματα της ηλεκτρομαγνητικής χαρτογράφησης	12
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	14
Α1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ	15
Α2. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΟΥ ΠΟΜΠΟΥ -	
ΔΕΚΤΗ	21

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ

Στην παρούσα έκθεση περιγράφονται τα αποτελέσματα της γεωφυσικής διασκόπησης στην θέση όπου πρόκειται να ανεγερθούν τρία νέα κτίρια του Τμήματος ΜΗ.ΠΕΡ. του Πολυτεχνείου Κρήτης (Σχήμα 1.1).

Η γεωφυσική έρευνα είχε ως στόχο τον χαρακτηρισμό των επιφανειακών σχηματισμών στην περιοχή μελέτης για την επιλογή της θέσης γεωτρήσεων δειγματοληψίας. Δεδομένης της ύπαρξης καρστικοποιημένων ανθρακικών πετρωμάτων στην εν λόγω περιοχή, η γεωφυσική έρευνα εστιάστηκε στον εντοπισμό περιοχών οι οποίες είναι δυνητικές θέσεις αστοχίας της θεμελίωσης.

1.2. ΑΝΑΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα μελέτη ανατέθηκε στο Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής του Πολυτεχνείου Κρήτης από το Εργαστήριο Μηχανικής Πετρωμάτων με διευθυντή τον Καθηγητή του Πολυτεχνείου Κρήτης κ. Αγιουτάντη Ζαχαρία και συντάχθηκε από την ερευνητική ομάδα του εν λόγω εργαστηρίου, υπό την επίβλεψη του Καθηγητή του Πολυτεχνείου Κρήτης, κ. Βαφείδη Αντωνίου.

2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της γεωφυσικής διασκόπησης και των γεωτρητικών δεδομένων, προέκυψαν τα εξής:

- 1) Ο μαργαϊκός ασβεστόλιθος εμφανίζει κατά περιοχές ζώνες ασυνεχειών πληρωμένες ή μή με αργιλικό υλικό, οι οποίες απεικονίστηκαν στις γεωηλεκτρικές τομές..
- 2) Το εδαφικό κάλυμμα αποτελείται από άργιλο καστανοκόκκινου χρώματος, του οποίου το μέγιστο πάχος σύμφωνα με τις γεωηλεκτρικές τομές είναι 2 m.
- 3) Οι ζώνες χαμηλής ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης ($<200 \Omega m$) αποδίδονται σε αργιλικούς σχηματισμούς ή σε ζώνες ασυνεχειών μέσα σε μαργαϊκό ασβεστόλιθο πληρωμένη με αργιλικό υλικό. Οι ζώνες πολύ υψηλής ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης ($>1700 \Omega m$) αποδίδονται σε ζώνες ασυνεχειών μέσα σε μαργαϊκό ασβεστόλιθο χωρίς αργιλικό υλικό ή σε κατακερματισμένο μαργαϊκό ασβεστόλιθο ($>2800 \Omega m$). Τέλος, οι ζώνες με ενδιάμεσες τιμές ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης ($500-900 \Omega m$) αποδίδονται σε μαργαϊκό ασβεστόλιθο.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΗΣ

ΧΑΝΙΑ 1/10/09

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ:

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΒΑΦΕΙΔΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ:

HAMDAN HAMDAN

ΑΝΔΡΟΝΙΚΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΚΡΗΤΙΚΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στην ευρύτερη περιοχή της Πολυτεχνειούπολης συναντάται μαργαϊκός ασβεστόλιθος, κατά θέσεις συμπαγής λευκοκίτρινος έως λευκότεφρος που περικλείει θαλάσσια απολιθώματα: Έλασματοβράχια, εχινόδερμα, γαστερόποδα, βρυόζωα, θραύσματα αχινών, οστρακόδερμων και ακανονίστως κατανεμημένα σωληνόμορφα ασβεστολιθικά όστρακα που προσομοιάζουν με σκώλικες, στο σύνολο του βιοερματικής προέλευσης, με βιοκλαστικό υλικό από σκωλικοειδείς υφάλους (vermetid reefs) του Μειοκαίνου. Ο μαργαϊκός αυτός ασβεστόλιθος και αρχικά αλλά και επιπρόσθετα λόγω καρστικοποίησης εμφανίζει κατά θέσεις διαφορετικό πορώδες. Η καρστική δραστηριότητα έχει δράσει και σε οριζόντιο και σε κάθετη διεύθυνση. Σε διάφορα βάθη παρατηρούνται επιφάνειες (πιθανώς πρωτογενείς επιφάνειες ρηγμάτωσης) όπου λόγω βαρύτητας έχει κινηθεί το μετεωρικό νερό. Οι επιφάνειες αυτές ξεχωρίζουν στους πυρήνες των γεωτρήσεων από τον έντονο χρωματισμό τους. Στην οριζόντια διεύθυνση η καρστικοποίηση επιλεκτικά χρησιμοποίησε «δρόμους» σε περιοχές με μεγάλο ενεργό πορώδες, που κατά θέσεις δημιουργείται από την συσσώρευση απολιθωμάτων, τείνοντας εκεί να χαρακτηριστεί παρόμοιο του «κογχυλιάτη λίθου». Η συνεχής όμως δράση της, οδήγησε δευτερογενώς στην μερική πλήρωση των διακένων που και η ίδια δημιούργησε με terra rossa και στην οριζόντια διεύθυνση.

4. ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΗ

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται και αξιολογούνται τα αποτελέσματα της γεωφυσικής διασκόπησης στην εν λόγω περιοχή. Η γεωφυσική διασκόπηση περιλαμβάνει:

- Πέντε (5) γραμμές ηλεκτρικής τομογραφίας, συνολικού μήκους 270 m.
- Ηλεκτρομαγνητική χαρτογράφηση με το όργανο CM 031, σε τρεις περιοχές συνολικού εμβαδού περίπου 2270 m².

Σκαρίφημα όπου απεικονίζονται οι θέσεις των μετρήσεων με τις 2 γεωφυσικές μεθόδους, παρατίθεται στο Σχήμα 4.1.

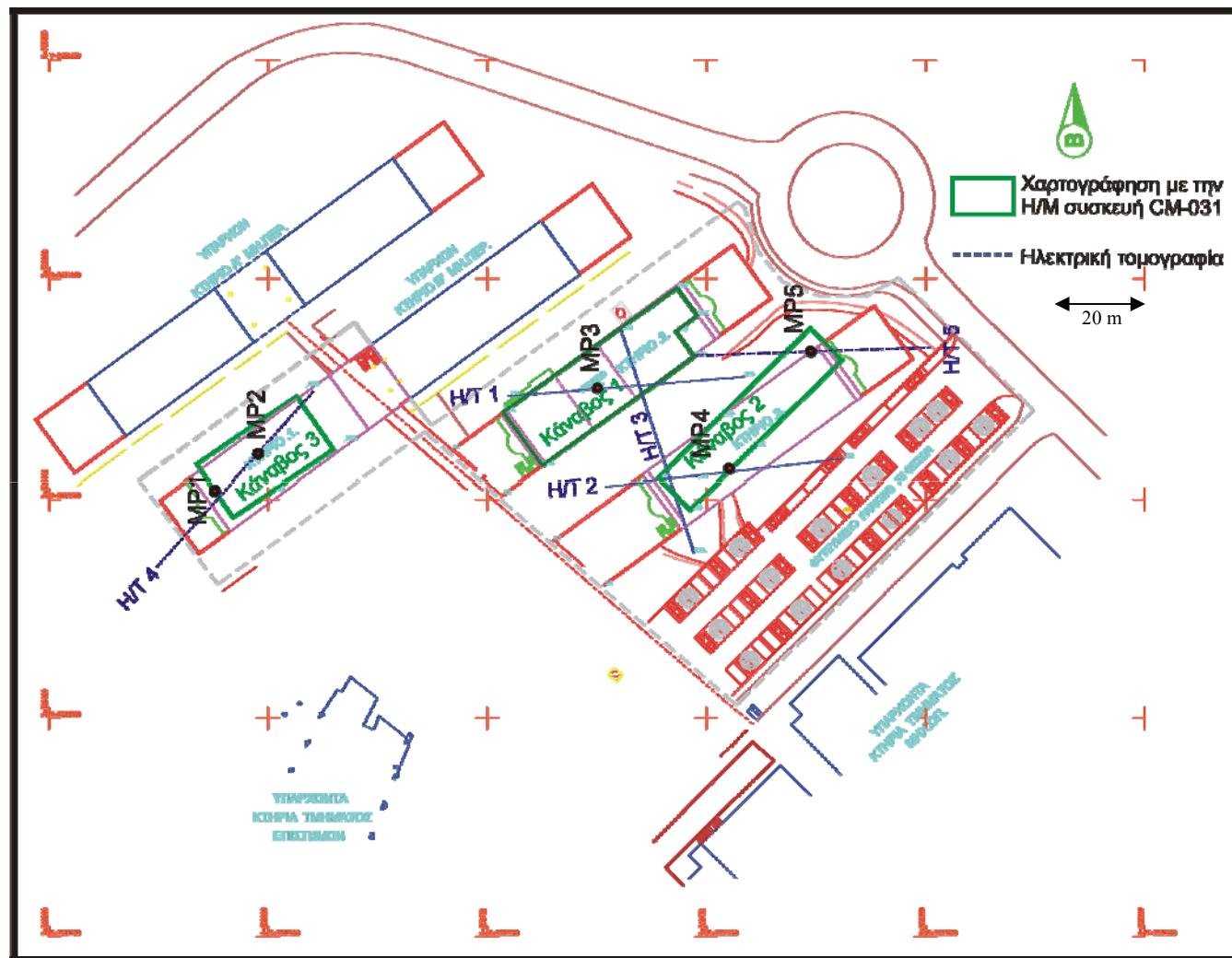
4.1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η μέθοδος της ηλεκτρικής τομογραφίας ανήκει στις μεθόδους της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης, με τις οποίες επιδιώκεται ο καθορισμός της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης και της κατανομής των τιμών της μέσα στα επιφανειακά στρώματα του φλοιού της Γης. Αυτό επιτυγχάνεται με την δημιουργία τεχνητών ηλεκτρικών πεδίων. Το ηλεκτρικό πεδίο επηρεάζεται από τη δομή του υπεδάφους, και επομένως από τις μετρήσεις του δυναμικού είναι δυνατός ο καθορισμός της γεωηλεκτρικής δομής (Παράρτημα Α).

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με την χρήση των οργάνων Sting και Swift της AGI instruments χρησιμοποιώντας την διάταξη ηλεκτροδίων Διπόλου-Διπόλου. Η εφαρμογή αυτής της διάταξης ηλεκτροδίων, ενδείκνυται για τον εντοπισμό τοπικών γεωηλεκτρικών ανωμαλιών. Η ισαπόσταση των ηλεκτροδίων ήταν 1 μέτρο. Για τον υπολογισμό της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης των γεωλογικών σχηματισμών και την δημιουργία της γεωηλεκτρικής τομής χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πακέτο Res2Dinv.

4.1.1. Αποτελέσματα της ηλεκτρικής τομογραφίας

Ακολούθως παρατίθενται τα αποτελέσματα της ηλεκτρικής τομογραφίας που προέκυψαν από την επεξεργασία των δεδομένων που αποκτήθηκαν με τις δύο προαναφερθείσες διατάξεις ηλεκτροδίων.



Σχήμα 4.1: Τοπογραφική αποτύπωση του οικοπέδου όπου απεικονίζεται οι θέσεις των γεωφυσικών μετρήσεων.

Σύμφωνα με τις πληροφορίες από τις γεωτρήσεις οι ζώνες χαμηλής ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης ($<200 \Omega\text{m}$) αποδίδονται σε αργιλικούς σχηματισμούς ή σε ζώνη ασυνεχειών μέσα σε μαργαϊκό ασβεστόλιθο πληρωμένη με αργιλικό υλικό. Οι ζώνες πολύ υψηλής ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης ($>1700 \Omega\text{m}$) αποδίδονται σε ζώνη ασυνεχειών μέσα σε μαργαϊκό ασβεστόλιθο χωρίς αργιλικό υλικό ή σε κατακερματισμένο μαργαϊκό ασβεστόλιθο ($>2800 \Omega\text{m}$). Τέλος, οι ζώνες με ενδιάμεσες τιμές ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης ($500-900 \Omega\text{m}$) αποδίδονται σε μαργαϊκό ασβεστόλιθο (Σχήμα 4.2).

Στα Σχήματα 4.3 έως και 4.7 παρατίθενται οι γεωηλεκτρικές τομές που προέκυψαν από την επεξεργασία των δεδομένων της ηλεκτρικής τομογραφίας για τις γραμμές μελέτης H/T1 έως και H/T5 αντίστοιχα. Στον κατακόρυφο άξονα απεικονίζεται το βάθος από την επιφάνεια διασκόπησης, στον οριζόντιο άξονα απεικονίζεται η οριζόντια απόσταση κατά μήκος της γραμμής μελέτης, ενώ η χρωματική κλίμακα αντιστοιχεί στις τιμές των ειδικών ηλεκτρικών αντιστάσεων (σε Ωm) του υπεδάφους.

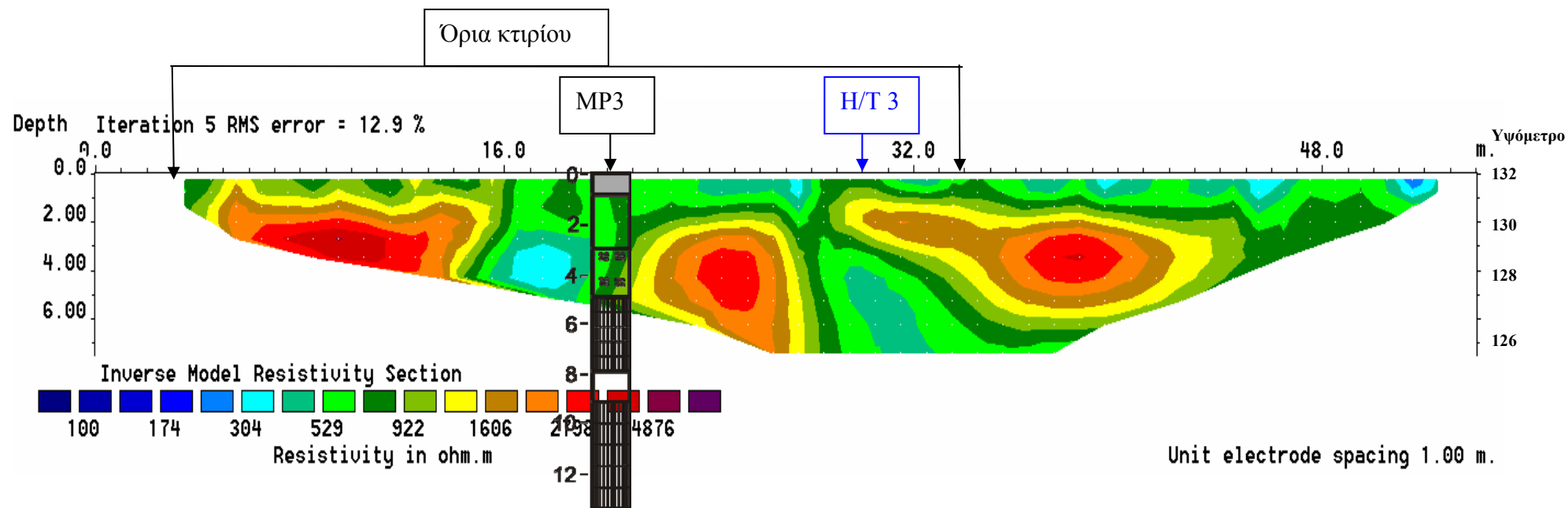
Βαθμονόμηση ηλεκτρικής τομογραφίας	
 Αργίλος καστανοκόκκινου χρώματος	$< 200 \Omega\text{m}$ (μπλε)
 Μαργαϊκός ασβεστόλιθος λευκού χρώματος βιογενής με απολιθώματα-υγιής	$500 - 900 \Omega\text{m}$ (πράσινο)
 Ζώνη ασυνεχειών μέσα σε μαργαϊκό ασβεστόλιθο λευκού χρώματος χωρίς αργιλικό υλικό	$>1700 \Omega\text{m}$ (καφέ-κόκκινο)
 Ζώνη ασυνεχειών μέσα σε μαργαϊκό ασβεστόλιθο λευκού χρώματος με αργιλικό υλικό	$100-300 \Omega\text{m}$ (μπλε-γαλάζιο)
 Μαργαϊκός ασβεστόλιθος κατακερματισμένος ή/και ψαθυρός	$>2800 \Omega\text{m}$ (κόκκινο)

Σχήμα 4.2: Βαθμονόμηση ηλεκτρικής τομογραφίας όπως αυτή προέκυψε από τον συνδυασμό των γεωηλεκτρικών τομών και γεωτρήσεων. Σε παρένθεση παρατίθεται το χρώμα με το οποίο απεικονίζεται ο γεωλογικός σχηματισμός στις γεωηλεκτρικές τομές που ακολουθούν.

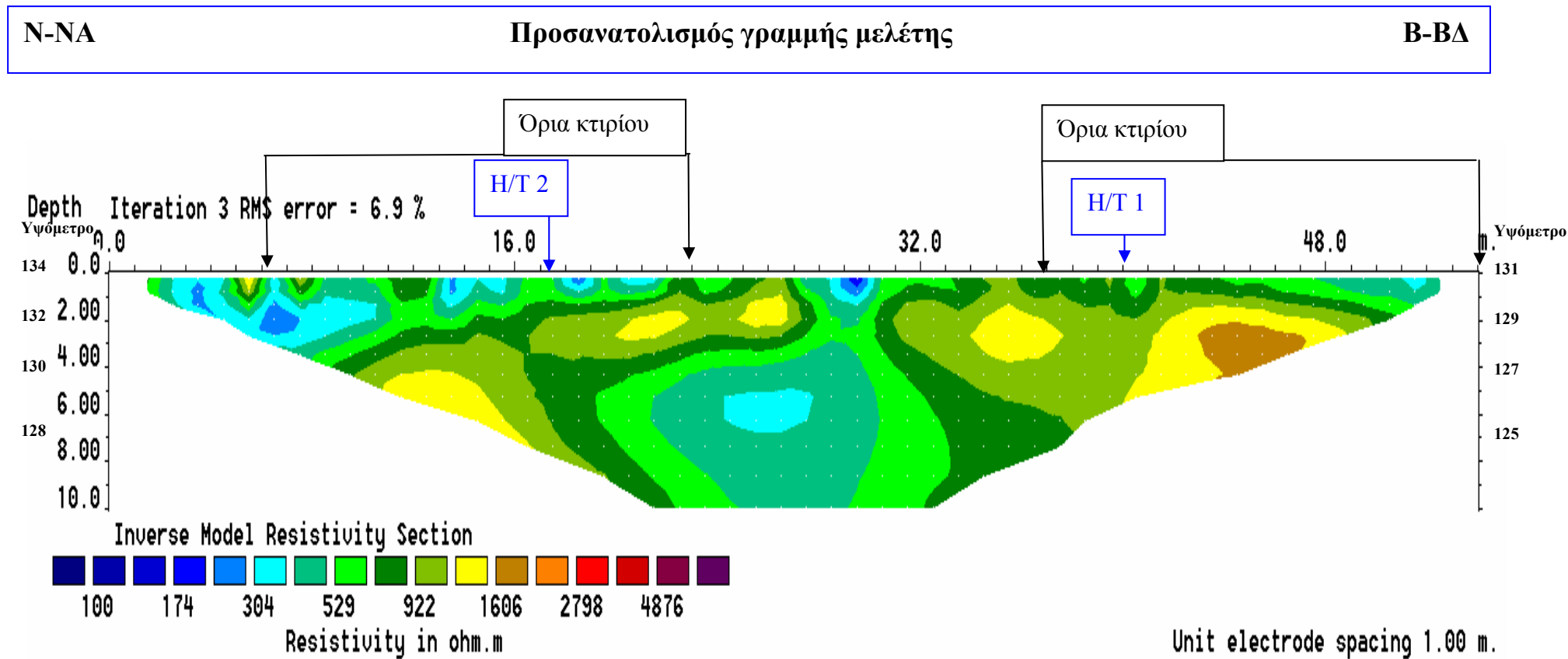
Δ

Προσανατολισμός γραμμής μελέτης

Α



Σχήμα 4.3: Γεωηλεκτρική τομή για τη γραμμή μελέτης H/T1 και η γεωλογική στήλη της γεώτρησης MP3. Τα σύμβολα στην γεωλογική στήλη παρατίθενται στο Σχήμα 4.2.

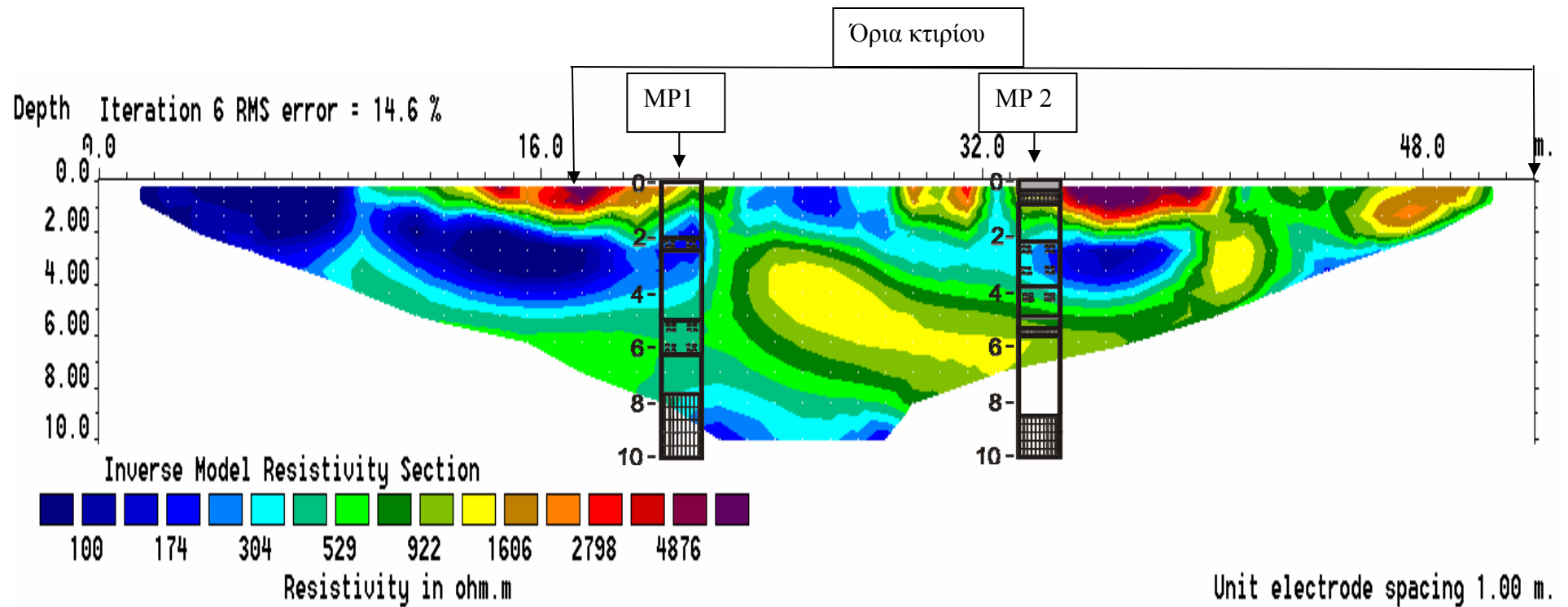


Σχήμα 4.5: Γεωηλεκτρική τομή για τη γραμμή μελέτης H/T3.

BA

Προσανατολισμός γραμμής μελέτης

NA

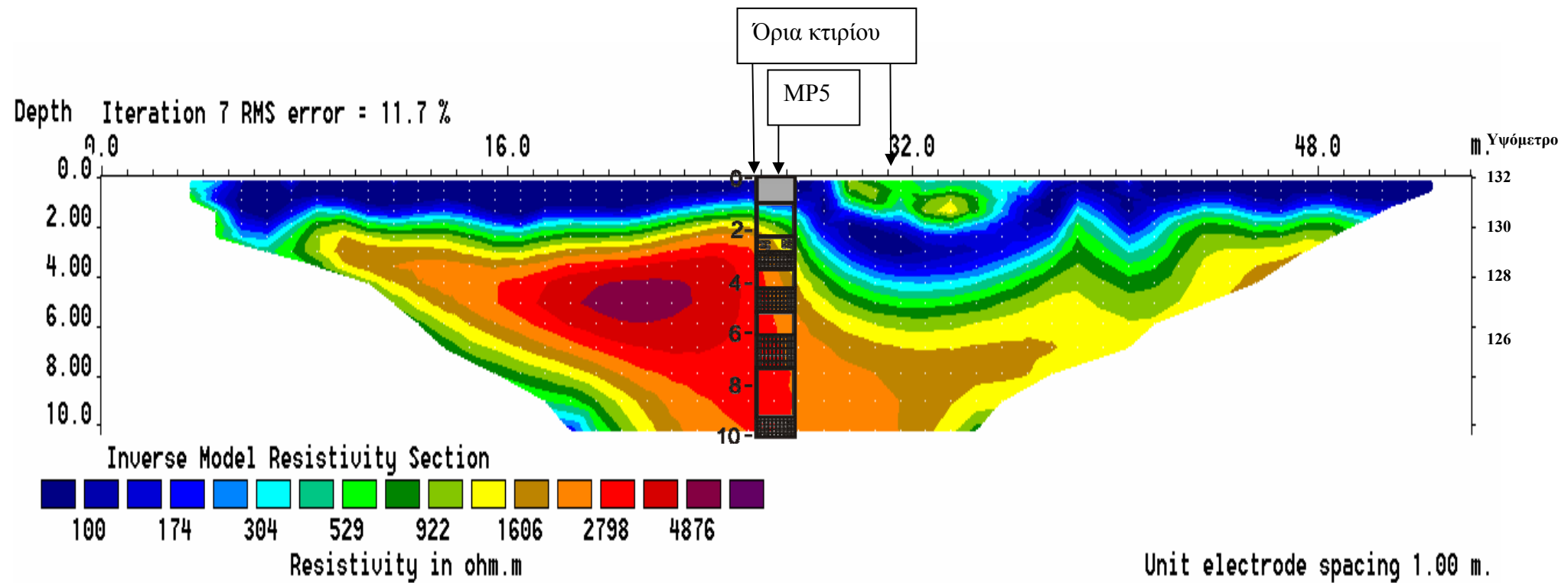


Σχήμα 4.6: Γεωηλεκτρική τομή για τη γραμμή μελέτης H/T4 και η γεωλογική στήλη των γεωτρήσεων MP1 και MP2. Τα σύμβολα στην γεωλογική στήλη παρατίθενται στο Σχήμα 4.2. Η γεώτρηση MP1 δεν βρίσκεται επάνω στην γραμμή μελέτης και απέχει 2 μέτρα.

BA

Προσανατολισμός γραμμής μελέτης

NA



Σχήμα 4.7: Γεωηλεκτρική τομή για τη γραμμή μελέτης H/T5 και η γεωλογική στήλη της γεώτρησης MP5. Τα σύμβολα στην γεωλογική στήλη παρατίθενται στο Σχήμα 4.2.

4.2. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ

Η ηλεκτρομαγνητική χαρτογράφηση πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο του κινούμενου πομπού – δέκτη, προκειμένου να προσδιοριστούν μεταβολές στην τιμή της φαινόμενης ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης των πετρωμάτων στα επιφανειακά στρώματα του υπεδάφους. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι αρκετά γρήγορη και προσφέρει άμεσα συμπεράσματα. Τα αποτελέσματα της μεθόδου αυτής, συσχετίζονται με τις υπόλοιπες γεωφυσικές μεθόδους, ώστε να προκύψουν τελικά οι θέσεις που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής για την κατασκευή της οικοδομής.

Για την διεξαγωγή των μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε το όργανο ηλεκτρομαγνητικό CM – 031. Σε κάθε θέση λαμβάνονται τιμές της φανταστικής και της πραγματικής συνιστώσας του δευτερεύοντος ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Οι τιμές της φανταστικής συνιστώσας αντιστοιχούν σε τιμές της φαινόμενης ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης του υπεδάφους.

4.2.1. Αποτελέσματα της ηλεκτρομαγνητικής χαρτογράφησης

Ακολούθως, παρατίθενται τα αποτελέσματα της ηλεκτρομαγνητικής χαρτογράφησης με το όργανο CM 031. Στον χάρτη της φαινόμενης ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης που προέκυψε από την ηλεκτρομαγνητική μέθοδο κινούμενου πομπού-δέκτη (Σχήμα 4.8) οι περιοχές των υψηλών τιμών της φαινόμενης ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης αντιστοιχούν σε επιφανειακή εμφάνιση του κατακερματισμένου μαργαϊκού ασβεστόλιθου ($>150 \Omega\text{m}$), ενώ οι περιοχές με χαμηλές τιμές αντιστοιχούν σε αργίλους καστανοκόκκινου χρώματος ή/και σε μαργαϊκό ασβεστόλιθο πληρωμένο με αργιλικό υλικό ($<120 \Omega\text{m}$).



Σχήμα 4.8: Χάρτης της φαινόμενης ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης που προέκυψε από την χαρτογράφηση με την H/M συσκευή CM-031.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ Ρ**

A1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

A1.1. Εισαγωγή

Οι ηλεκτρικές μέθοδοι έχουν σαν στόχο τον προσδιορισμό των ηλεκτρικών ιδιοτήτων των επιφανειακών στρωμάτων του φλοιού της Γης. Η μετρούμενη ποσότητα είναι η ηλεκτρική τάση, από την οποία επιδιώκεται ο καθορισμός της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης και της κατανομής των τιμών της μέσα στα επιφανειακά στρώματα του φλοιού της Γης. Η μέθοδος της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης είναι η πιο διαδεδομένη από τις ηλεκτρικές μεθόδους τόσο από τη λειτουργική πλευρά όσο και από τη θεωρητική πλευρά. Έχει σκοπό τον καθορισμό της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης του υπεδάφους, ή καλύτερα την κατανομή της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης στο υπέδαφος που ονομάζεται γεωηλεκτρική δομή. Αυτό επιτυγχάνεται με την δημιουργία τεχνητών ηλεκτρικών πεδίων. Το ηλεκτρικό πεδίο επηρεάζεται από τη δομή του υπεδάφους, και επομένως από τις μετρήσεις του δυναμικού είναι δυνατός ο καθορισμός της δομής.

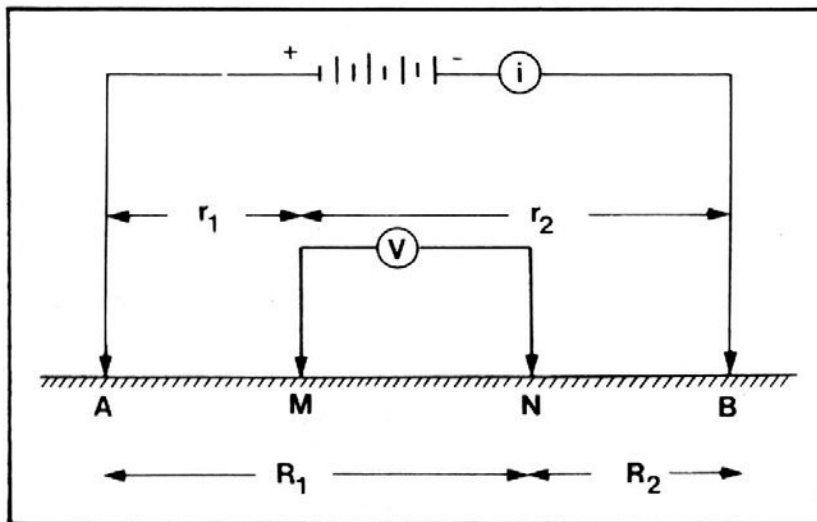
Η ειδική ηλεκτρική αντίσταση ρ , είναι η ηλεκτρική ιδιότητα των πετρωμάτων που υπολογίζεται από την σχέση:

$$\rho = \frac{RA}{L} \quad (A1.1)$$

Η μονάδα μέτρησης της ειδικής αντίστασης στο διεθνές σύστημα μονάδων, SI, είναι το ohm.m, μερικές φορές χρησιμοποιείται και η μονάδα 1 ohm.cm όπου 1 ohm.m = 100 ohm.cm. Το αντίστροφο, $\sigma = 1/\rho$, της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης ονομάζεται ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα του πετρώματος, με μονάδα μέτρησης στο διεθνές σύστημα το Siemens/m.

Το Σχήμα A1.1 αντιπροσωπεύει μια τυπική διάταξη ηλεκτροδίων που χρησιμοποιείται στη μέθοδο της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης. Υπάρχουν τα ηλεκτρόδια ρεύματος AB που είναι συνδεδεμένα με το αμπερόμετρο για τον υπολογισμό της έντασης του ρεύματος που εισάγεται στο έδαφος, ενώ τα ηλεκτρόδια MN είναι τα ηλεκτρόδια τάσης, που συνδέονται με βολτόμετρο για τη μέτρηση της τάσης. Εφαρμόζοντας το νόμο του ohm προκύπτει ότι η ειδική ηλεκτρική αντίσταση υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\rho = 2\pi \frac{V_{MN}}{I} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1} \quad (A1.2)$$



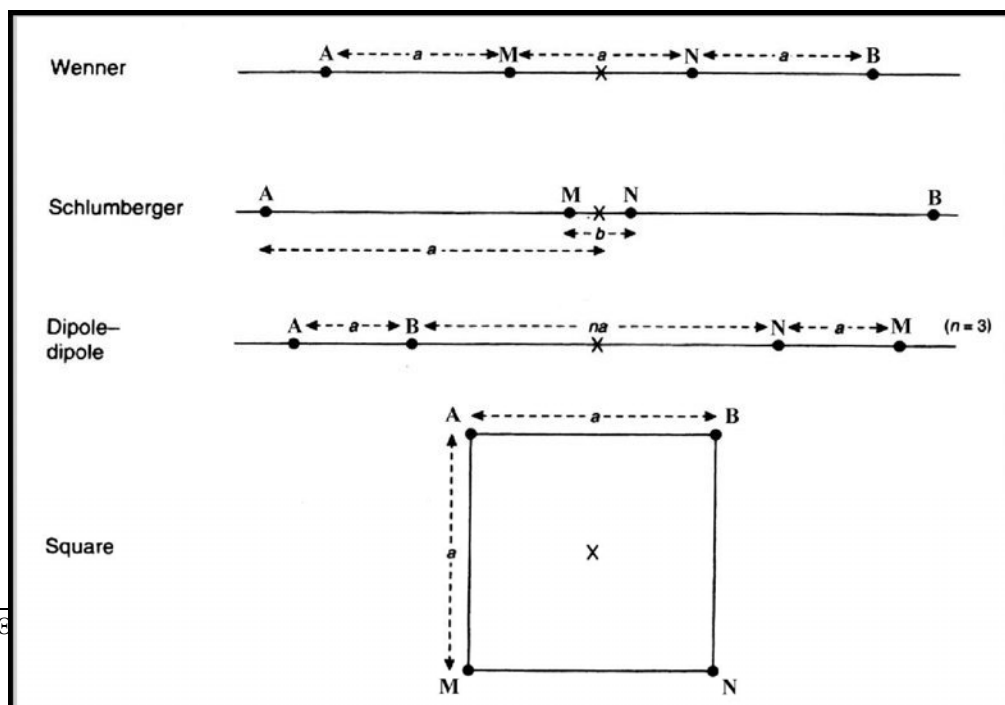
Σχήμα A1.1: Διάταξη ηλεκτροδίων ρεύματος (A, B) και δυναμικού (M, N).

Η παραπάνω σχέση προέκυψε θεωρώντας ότι τα επιφανειακά στρώματα της Γης είναι ομογενή, αυτό όμως δεν ισχύει καθώς η ειδική ηλεκτρική αντίσταση δεν είναι σταθερή σε αυτά. Η αντίσταση που υπολογίζεται από την προηγούμενη σχέση εκφράζει το μέσο όρο των τιμών των αντιστάσεων των διαφόρων υλικών που βρίσκονται στα επιφανειακά στρώματα, και ονομάζεται φαινόμενη ειδική ηλεκτρική αντίσταση (ρ_a).

Η τιμή της φαινόμενης ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης εξαρτάται από την κατανομή της ειδικής αντίστασης στο υπέδαφος και από τη γεωμετρία των ηλεκτροδίων. Ο υπολογισμός της είναι πολύ σημαντικός και οδηγεί στον καθορισμό της πραγματικής ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης του υπεδάφους. Για τον υπολογισμό της χρησιμοποιείται μεγάλος αριθμός διαφορετικών διατάξεων ηλεκτροδίων.

Υπάρχουν πολλές διατάξεις ηλεκτροδίων που εφαρμόζονται σήμερα στην ύπαιθρο (Σχήμα A1.2), ανάλογα με την περιοχή, το μέγεθος των δομών που αναμένονται, τον εξοπλισμό και την εξοικείωση του προσωπικού.

Οι κυριότεροι παράγοντες κατά την επιλογή της διάταξης στην ηλεκτρική διασκόπηση είναι το μέγιστο βάθος διασκόπησης και η διακριτική ικανότητα τους. Οι διατάξεις στις οποίες χρησιμοποιούνται δίπολα (διπόλου – διπόλου, πόλου – διπόλου) έχουν μεγαλύτερο βάθος διασκόπησης για συγκεκριμένο ανάπτυγμα ηλεκτροδίων σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθόδους. Οι διατάξεις Wenner, Schlumberger και διπόλου – διπόλου έχουν καλύτερη διακριτική ικανότητα στο ίδιο βάθος σε σχέση με τις υπόλοιπες διατάξεις.



Σχήμα Α1.2 : Διατάξεις ηλεκτροδίων.

A1.2. Ηλεκτρική τομογραφία

Η ηλεκτρική τομογραφία ανήκει στις ηλεκτρικές μεθόδους γεωφυσικής διασκόπησης και συμβάλλει στη λεπτομερή απεικόνιση του υπεδάφους, καθώς είναι μέθοδος υψηλής διακριτικής ικανότητας. Στην ηλεκτρική τομογραφία, η περιγραφή της γεωλογικής δομής βασίζεται στη μελέτη των μεταβολών της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης κατά την οριζόντια και την κατακόρυφη διεύθυνση, εντοπίζοντας έτσι ασυνέχειες κατά την οριζόντια ανάπτυξη των σχηματισμών, όπως ρήγματα ή έγκοιλα.

Μια σειρά από μετρήσεις της φαινόμενης ειδικής αντίστασης πραγματοποιείται μετακινώντας τη διάταξη των ηλεκτροδίων από θέση σε θέση κατά μήκος της γραμμής μελέτης. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται επεξεργασία των τιμών της φαινόμενης ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης χρησιμοποιώντας κάποιο λογισμικό πακέτο για τον υπολογισμό της πραγματικής ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης.

Η ηλεκτρική τομογραφία χρησιμοποιείται για την χαρτογράφηση περιοχών περίπλοκης γεωλογικής δομής όπου η συμβατική μέθοδος της ηλεκτρικής βυθοσκόπησης είναι ανεπαρκής. Τέτοιες διασκοπήσεις πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας 28 ηλεκτρόδια ή περισσότερα τα οποία τοποθετούνται πάνω

στην γραμμή μελέτης με αύξουσα σειρά (το πρώτο ηλεκτρόδιο ακολουθείται από του δεύτερο και το κάθε εξής). Μια κεντρική μονάδα υπολογιστή επιλέγει αυτόματα τα ενεργά ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιηθούν για κάθε μέτρηση, αναλόγως της διάταξης που έχει επιλεγεί από την χρήστη πριν από την έναρξη των μετρήσεων. Τα δεδομένα της φαινόμενης ηλεκτρικής αντίστασης από αυτές τις διασκοποπήσεις τακτοποιούνται σε μια ψευδοτομή που δίνει μια πρώτη εκτίμηση για την κατανομή της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης στο υπέδαφος. Το επόμενο βήμα είναι η αντιστροφή των τιμών της φαινόμενης ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης σε πραγματικές τιμές της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης για την ορθή ερμηνεία και ακριβές προσδιορισμό επιθυμητών βαθών.

A1.3. Ειδική ηλεκτρική αντίσταση εδαφών

Οι χαρακτηριστικές τιμές των ειδικών αντιστάσεων, οι οποίες προέκυψαν από γεωηλεκτρικές βυθοσκοπήσεις αναφοράς, από μετρήσεις της ειδικής αντίστασης σε θέσεις όπου τα πετρώματα εμφανίζονται στην επιφάνεια και από προηγούμενες μελέτες (Βαφείδης και συνεργάτες, 1991, Βαφείδης και Αμολοχίτης 1992), συνοψίζονται στον Πίνακα A1.1.

***Πίνακας A1.1 :** Τιμές ειδικών ηλεκτρικών αντιστάσεων πετρωμάτων.*

ΙΔΟΣ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ (Ohm.m)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΠΡΟΣΧΩΣΕΙΣ	80-250
ΝΕΟΓΕΝΗ ΙΖΗΜΑΤΑ Άργιλοι Μάργες Άμμοι και Χαλίκια κορεσμένα Εβαπορίτες (Γύψοι) Μαργαϊκοί Ασβεστόλιθοι Κροκαλοπαγή βάσεως Ψαμμίτες	2-20 20-60 50-500 200 150-500 200-300 50-70
ΑΛΠΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ Φλύσχης Σχιστόλιθοι-Οφιόλιθοι Ασβεστόλιθοι	70-80 100-300 >500

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βαφείδης, Α. και Αμολοχίτης, Γ., 1992**, Γεωφυσική έρευνα με γεωηλεκτρικές και σεισμικές διασκοπήσεις στον οικισμό Άνω Μέρους, Ν. Ρεθύμνης, Έκθεση, Νομαρχιακό Ταμείο Ρεθύμνης, Πολυτεχνείο Κρήτης, σελ. 9.
- Βαφείδης, Α., Μονόπωλης, Δ., Αμολοχίτης, Γ. και Στειακάκης, Μ., 1991**, Γεωφυσική έρευνα με γεωηλεκτρικές διασκοπήσεις στην κοιλάδα του Κερίτη ποταμού, Έκθεση, ΓΓΕΤ, ΟΑΔΥΚ, Πολυτεχνείο Κρήτης, σελ. 11.

A2. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΟΥ ΠΟΜΠΟΥ - ΔΕΚΤΗ

A2.1. Αρχή των ηλεκτρομαγνητικών μεθόδων

Κατά την εφαρμογή των ηλεκτρομαγνητικών μεθόδων παράγεται στην επιφάνεια της γης (φυσικά ή τεχνητά) πρωτεύον ηλεκτρομαγνητικό κύμα, το οποίο φθάνει απευθείας σε δέκτη στην επιφάνεια της γης. Παράλληλα, το κύμα συνεχίζει την πορεία του μέσα στο υπέδαφος και σε περίπτωση που συναντήσει ηλεκτρικά αγώγιμο σώμα, επάγει σε αυτό ηλεκτρικό ρεύμα με αποτέλεσμα τη γένεση δευτερογενούς ηλεκτρομαγνητικού κύματος. Το δευτερογενές ηλεκτρομαγνητικό κύμα φθάνει επίσης στο δέκτη και συμβάλλει με το πρωτεύον (Σχήμα A2.1).

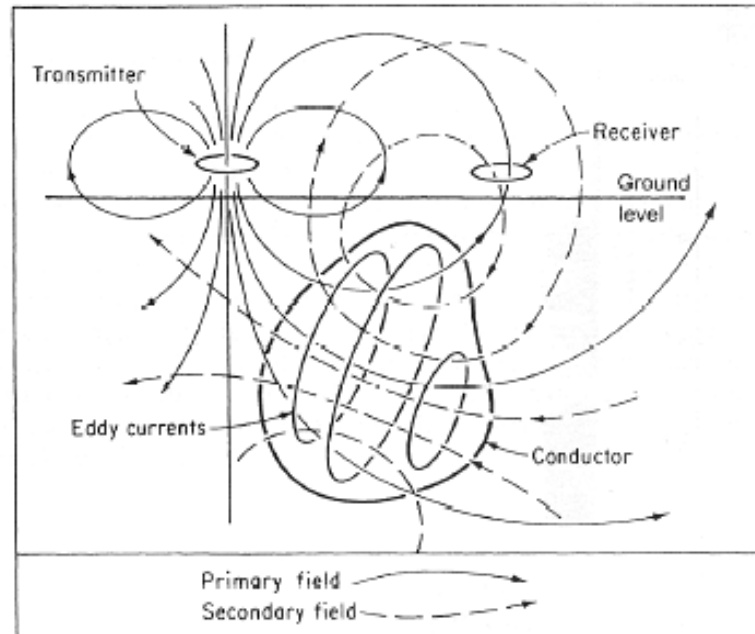
Πρέπει να σημειωθεί ότι ενώ τα δευτερογενή ηλεκτρομαγνητικά κύματα έχουν την ίδια συχνότητα με τα αρχικά κύματα, εντούτοις η αντίστοιχη ένταση του μαγνητικού πεδίου παρουσιάζει διαφορετική διεύθυνση, πλάτος και φάση. Αυτά τα μεγέθη επηρεάζονται από την κατανομή της ειδικής ηλεκτρικής αγωγιμότητας στα επιφανειακά κυρίως στρώματα του φλοιού της γης.

A2.1.1 Διαφορά Φάσης μεταξύ Πρωτεύοντος και Δευτερεύοντος Μαγνητικού Πεδίου

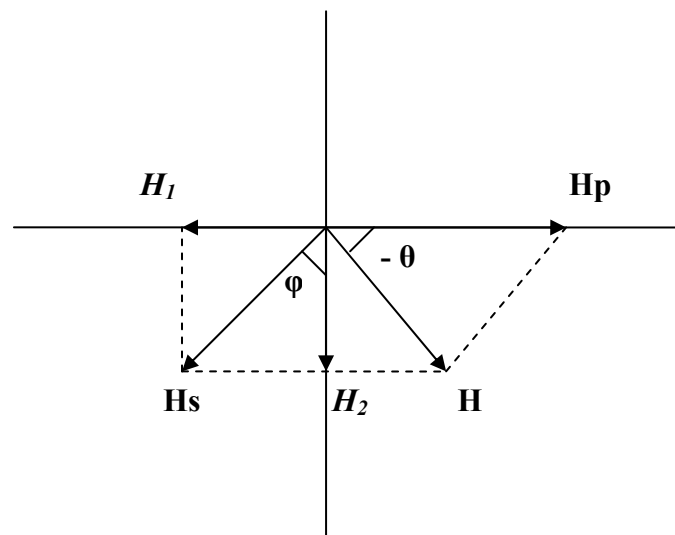
Η διαφορά φάσης Φ μεταξύ πρωτεύοντος και δευτερογενούς μαγνητικού πεδίου (της έντασής των) εξαρτάται από τη γεωηλεκτρική δομή του υπεδάφους. Για αυτό το λόγο, έχουν αναπτυχθεί αρκετές μέθοδοι που στοχεύουν στη μέτρηση της διαφοράς φάσης Φ .

Στο διάγραμμα φάσεων (Σχήμα A2.2) το διάνυσμα H_p αντιστοιχεί στο πρωτεύον ηλεκτρομαγνητικό κύμα, το H_s στο δευτερεύον και το H στη συνισταμένη τους. Η προβολή του H_s στη διεύθυνση του H_p έχει μέτρο H_1 , διαφορά φάσης π με την H_p και καλείται πραγματική συνιστώσα (in phase)

του δευτερεύοντος μαγνητικού πεδίου. Η προβολή του H_s πάνω στην κάθετη στο H_p ευθεία έχει μέτρο H_2 , παρουσιάζει διαφορά φάσης $\pi/2$ με την H_p και ονομάζεται φανταστική συνιστώσα (quadrature) του δευτερεύοντος μαγνητικού πεδίου.



Σχήμα A2.1: Δημιουργία δευτερογενούς ηλεκτρομαγνητικού κύματος από αγωγίμο σώμα.



Σχήμα A2.2: Διάγραμμα φάσεων.

A2.2. Μέθοδος Κινούμενου Πομπού – Δέκτη

Στη μέθοδο του κινούμενου πομπού – δέκτη μελετάται η χρονική μεταβολή του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Το όργανο μετράει την πραγματική και φανταστική συνιστώσα του δευτερογενούς μαγνητικού πεδίου. Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται κατά μήκος γραμμών μελέτης ή σε κάναβο.

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου μετακινείται όλη η μονάδα, η οποία περιλαμβάνει το πομπό και το δέκτη των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Οι μετρήσεις λαμβάνονται με το όργανο CM – 031. Η συχνότητα του οργάνου είναι 9,766 kHz, ενώ η απόσταση πομπού – δέκτη είναι 3.74m. Το βάθος διασκόπησης φτάνει με το συγκεκριμένο όργανο τα 6m.

Η φανταστική συνιστώσα που μετράται με το όργανο δίνει πληροφορίες για την ηλεκτρική αγωγιμότητα του υπεδάφους και χρησιμοποιείται για τη χαρτογράφηση αυτού, ενώ η πραγματική συνιστώσα παρέχει περισσότερα στοιχεία για την ύπαρξη μεταλλικών αντικειμένων (καλώδια, σωλήνες, βαρέλια) στο υπέδαφος.