ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ- ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΚΛΩΝΑΡΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
Α.Μ.243

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ - ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝΤΗΣ Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ, ΟΡΙΑ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

Επιτροπή Εξέτασης

Παπαδόπουλος Ηλίας
Σουπιός Παντελής
Καλισπέρη Δέσποινα

Ιανουάριος 2010

TEI of Crete – Branch of Chania
Department of Natural Resources and Environment

Klonaras Nikolaos
A.M.243

Pregraduate Thesis

Geotechnical Study for Improvement of the geometrical Characteristics of the National Road Grevena – Vasilitsa Landslide Remaking

Examining Comitee

Papadopoulos Ilias
Soupios Pantelis
Kalisperi Despoina

January 2010

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο επιβλέποντα της πτυχιακής αυτής κ. Ηλία Παπαδόπουλο, χωρίς τη βοήθεια του οποίου η εργασία αυτή δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί. Τον ευχαριστώ για την ανάθεση του θέματος, την καθοδήγησή του και για τις ουσιαστικές παρατηρήσεις και συμβουλές του. Η συμμετοχή του υπήρξε καθοριστική στην ολοκλήρωση της πτυχιακής αυτής.

Ευχαριστώ θερμά τον κ.Διδασκάλου Πολιτικου Μηχανικού-Εδαφοτεχνικού MSc «ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ - ΜΕΛΕΤΕΣ», για τη συνεχή βοήθεια και καθοδήγησή του σε επιστημονικά θέματα καθώς και για τη συνεχή παρότρυνση κατά τη διάρκεια της παρούσας εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλα τα μέλη του Τομέα Γεωφυσικής «ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ – ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ» ΓΕΩΤ.ΕΡ. για τη βοήθεια που μου προσέφεραν, ώστε να ολοκληρωθούν οι γεωφυσικές εργαστηριακες μετρήσεις.

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ – ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΗΣ Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ, ΟΡΙΑ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ - ΜΕΛΕΤΗ

Α) Αντικείμενο της Μελέτης

Η παρούσα Έκθεση παρουσιάζει την Γεωτεχνική 'Ερευνα-Μελέτη που εκπονήθηκε για την σύνταξη έκθεσης Αντιμετώπισης Κατολισθήσεων που εμφανίζονται επί της Ε.Ο. Γρεβενών - Βασιλίτσας - Όρια Νομού.

Β) Εντολή Ανάθεσης

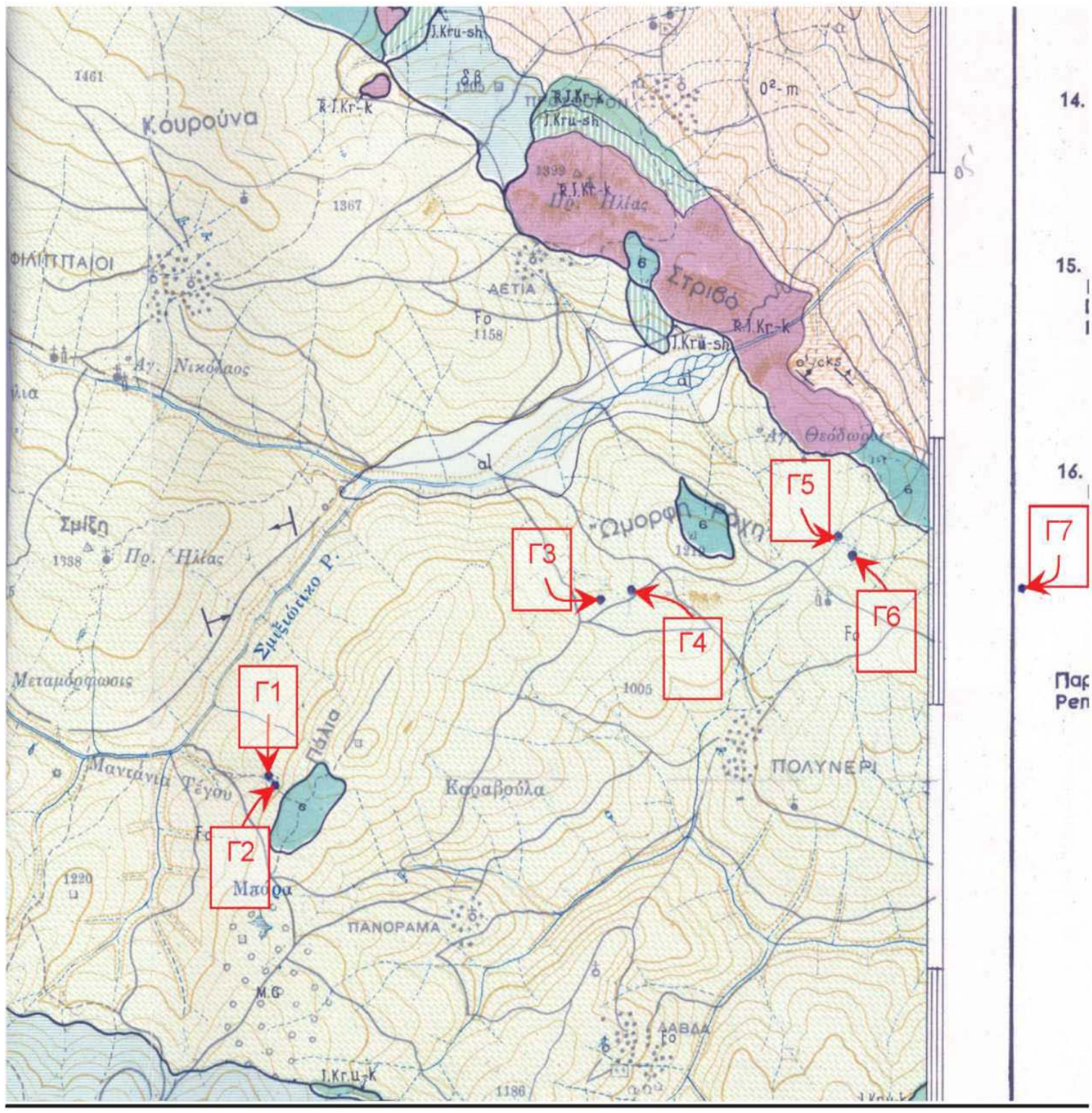
Οι γεωτεχνικές εργασίες υπαίθρου και η σύνταξη της μελέτης εκπονήθηκαν μετά την σύναψη σύμβασης έργου συνεργάτη μεταξύ του μελετητή Βασιλείου Γ.Διδασκάλου Πολ.Μηχανικού - Εδαφομηχανικού Μβο και της Αν.Γρε.. Εργάζομαι για την Αν. Γρε. τα τελευταία τρία χρόνια.

Γ) Σύντομη Περιγραφή του 'Εργου

Το μελετώμενο τμήμα έχει μήκος 37.5 χλμ και διήκει επί ορεινού εδάφους με έντονες πτυχώσεις και πυκνό υδρογραφικό δίκτυο.

Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται τοπικά σε θέσεις όπου εμφανίζονται εμφανείς κατολισθήσεις, αλλά δίνονται και γενικές κατασκευαστικές οδηγίες προληπτικά προς αποφυγή νέων.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ Ι.Γ.Μ.Ε. - ΦΥΛΛΟ "ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΝ"



ΥΠΟΜΝΗΜΑ:

Fo — **Φλύσχης Πίνδου.** Μᾶργαι, ψαμμῖται καὶ κροκαλοπαγῆ. (Δάνιον - Ἠώκαινον) Παρουσία Τρηματοφόρων τοῦ ἀνωτέρου Ἠωκαίνου: *Assilina exponens* SOW., *Nummulites incrassatus* DE LA HARPE.
Flysch du Pinde. Marnes, grès et conglomérats. (Danien - Éocene). Présence de Foraminifères de l'Eocène supérieur: *Assilina exponens* SOW., *Nummutites incrassatus* DE LA HARPE.

Π.6 — π: Περιδοτῖται. σ: Σερπεντῖναι.
π: péridotites. σ: serpentines.

Δ) Σύντομη Περιγραφή των Γεωλογικών Συνθηκών

Η περιοχή μελέτης στο πρώτο τμήμα της (θέση Μπούρα - Ανάβρυτα) διήκει σε περιοχή κροκαλοπαγών πετρωμάτων και ψαμμιτών. Πρόκειται για πολυγενή κροκαλοπαγή, τεφροκυανές συνεκτικές μάργες που εναλλάσσονται με λεπτόκοκκους μαργαϊκούς ψαμμίτες.

Από τα Ανάβρυτα και έως τη διάβαση του ποταμού Βενετικού τα επιφανειακά πετρώματα συνίστανται σε κροκαλοπαγή, χονδρόκοκκους μαρμαρυγιούχους ψαμμίτες και ενδιάμεσες μάργες.

Η παρουσία μαργών με εναλλασόμενους λεπτόκοκκους ψαμμίτες συνεχίζεται και μετά τη διάβαση του Βενετικού για να αντικατασταθούν προοδευτικά από το «Φλύσχη Πίνδου» ο οποίος και κυριαρχεί έως τον οικισμό Σμίξη. Πρόκειται για φλύσχη με μάργες, ψαμμίτες και κροκαλοπαγή, ο οποίος εμφανίζει αποθέσεις τεταρτογενών παγετώνων πλησίον του οικισμού Σμίξης.

Τα μεγαλύτερα προβλήματα παρουσιάζονται στις περιοχές όπου επικρατεί ο Φλύσχης. Κυρίως λόγω της έντονης εναλλαγής πετρογραφικών τύπων και της ύπαρξης σε αυτούς αργιλικού υλικού μικρής αντοχής και μεγάλης ευαισθησίας σε αύξηση της υγρασίας του.

Τα πάχη των εναλλασσόμενων πετρογραφικών τύπων στο Φλύσχη κυμαίνονται από μερικά εκατοστά, μέχρι μερικά μέτρα. Αποτέλεσμα αυτής της εναλλαγής είναι η έντονη ετερογένεια. Ο Φλύσχης μπορείνα έχει συμπεριφορά που ξεκινά από βράχου υψηλών αντοχών και πλαστικό-ελαστικού τύπου συμπεριφορά στις χαμηλότερες τάσεις (επικράτηση των χαρακτηριστικών του ψαμμίτη) έως συμπεριφορά συνεκτικού εδάφους με ασυνέχειες (επικράτηση αργιλικού σχιστόλιθου).

Στο τελευταίο τμήμα, πλησίον του χιονοδρομικού κέντρου της Βασιλίτσας εμφανίζονται στρώματα περιδοτιτών και σερπεντινών.

Ε) Χρονος Εκτελέσεως των Εργασιών Υπαίθρου

Πριν την μετάβαση συνεργείου υπήρξε επί τόπου επίσκεψη και αναγνώριση του χώρου από τον Γεωτεχνικό Μελετητή προς καθορισμό των θέσεων έρευνας.

Οι εργασίες υπαίθρου έγιναν από τις 31/03/09 έως 09/04/09.

Παράλληλα με τις εργασίες διατρήσεως εκτελέστηκαν επί τόπου, πρότυπες δοκιμές διεισδύσεως και πάρθηκαν δείγματα για την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών.

Στις οπές των γεωτρήσεων τοποθετήθηκαν διάτρητοι πιεζομετρικοί σωλήνες για την παρακολούθηση των στάθμεων των υπογείων υδάτων.

Στ) Τύπος Μηγανημάτων που Χρησιμοποιήθηκαν

Χρησιμοποιήθηκε αυτοκινούμενο γεωτρύπανο Longyear 34.

Ζ) Προσωπικό

Εργάστηκαν οι γεωτρυτανιστές Κώστας Μιχαήλ και Δημήτρης Τσακύρογλου.

Η) Πινακοποίηση Εκτελεσθείσων Εργασιών

Οι εκτελεσθείσες γεωτρήσεις φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Γεώτρηση	Βάθος	Συντεταγμένες		Στάθμη
		Χ	Υ	νερού
Γ1	12,00	40°02'39N	021° 09'33E	1,50
Γ2	10,00	40°02'36N	021°09'34E	0,70
Γ3	6,00	40°03'20N	021°11΄15E	0,85
Γ4	9,50	40°03'22N	021°11'26E	1,00
Γ5	7,50	40° 03'34"N	21°12'30"E	1,55
Γ6	8,00	40°03'30"N	21°12'34"E	0,85
Γ7	14,95	40°03'22"N	21°13'36"E	8,50

θ) Στάθμες Υπόγειων Υδάτων

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα, υπάρχει στάθμη υπόγειων υδάτων σε μικρό βάθος, στοιχείο ενδεικτικό για τα αίτια των κατολισθήσεων.

Ια) Παρουσίαση Μητρώων Ερευνητικών Διατρήσεων

Σε Παράρτημα, σε συνημμένα δίφυλλα φαίνονται οι τομές εδάφους, τα αποτελέσματα των προτύπων δοκιμών διεισδύσεως, καθώς και τα συγκεντρωτικά εργαστηριακά αποτελέσματα.

Ιβ) Τοπογραφική Αποτύπωση

Ακολουθεί Παράρτημα με Τοπογραφικό σχέδιο όπου φαίνονται οι θέσεις των γεωτρήσεων.

Οι θέσεις των γεωτρήσεων παρουσιάζονται και σε τμήμα του γεωλογικού χάρτη του ΙΓΜΕ φύλλο Πεντάλοφο.

Ιν) Φύλλα Παρουσίασης Δοκιμών

Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών παρουσιάζονται και σε αναλυτικά διαγράμματα σε Παράρτημα.

Ιδ) Φωτογραφίες Δειγμάτων και Θέσεων Δοκιμών

Τα ληφθέντα δείγματα καθώς και οι θέσεις εκτέλεσης των γεωτρήσεων φωτογραφήθηκαν και φαίνονται σε Παράρτημα στο τέλος της παρούσης.

Ιε) Γενικές Οδηνίες - Συστάσεις

Η περιοχή του έργου όπου συναντάται ο Φλύσχης παρουσιάζει προβλήματα αστάθειας των πρανών της οδού. Λόγω της γνωστής ετερογένειας του Φλύσχη, κάθε θέση αποτελεί ξεχωριστή περίπτωση, ανόμοια με τις άλλες, και έτσι εξετάζεται.

Στα πρανή ο Φλύσχης εύκολα ολισθαίνει κυρίως λόγω αδυναμίας στραγγίσεως του νερού το οποίο μειώνει την αντοχή των αργιλικών στρώσεων του. Οι κατολισθήσεις είναι κυρίως περιστροφικές, αλλά κάποιες φορές έχουν μορφή επιμηκών ρευμάτων εδάφους.

Γενικά, αίτιο κατολισθήσεων είναι το νερό. Η αντιμετώπιση των κατολισθήσεων επικεντρώνεται στην κατασκευή αποστραγγιστικών έργων γρήγορης απαγωγής του νερού και στην επανακατασκευή τμήματος της οδού υε αυυογαλικώδη υλικά, ή υε οπλισυένη νη, προς ενίσχυση τγκ Φέρουσας ικανότητας του επιχώματος τγκ οδού.

Ως γενική σύσταση συνιστάται η πλευρική αποστράγγιση της οδού με ρείθρο ή/και αποστραγγιστική τάφρο σε συνεργασία με Τεχνικά απαγωγής υδάτων, αλλά και η ανακατασκευή της οδού με στραγγιστική στρώση υπόβασης. Τα μέτρα αυτά αποσκοπούν στην αποφυγή λιμναζόντων υδάτων ή δημιουργία ψηλού υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

Για την σωστή αποστράγγιση επιβάλλεται η κατασκευή ρείθρου πλευρικά σε όλο το μήκος της οδού που θα οδηγεί τα όμβρια σε Τεχνικά (οχετούς). Σε θέσεις σύγκλισης πρανών όπου μαζεύονται τα όμβρια θα πρέπει να κατασκευαστούν Τεχνικά. Στις θέσεις όπου διοχετεύονται τα νερά εκτός οχετού για κάποιο μήκος θα πρέπει κατά περίπτωση να προστατευθεί το έδαφος από υποσκαφή (με την κατασκευή σαρζανετίων, κυρίως).

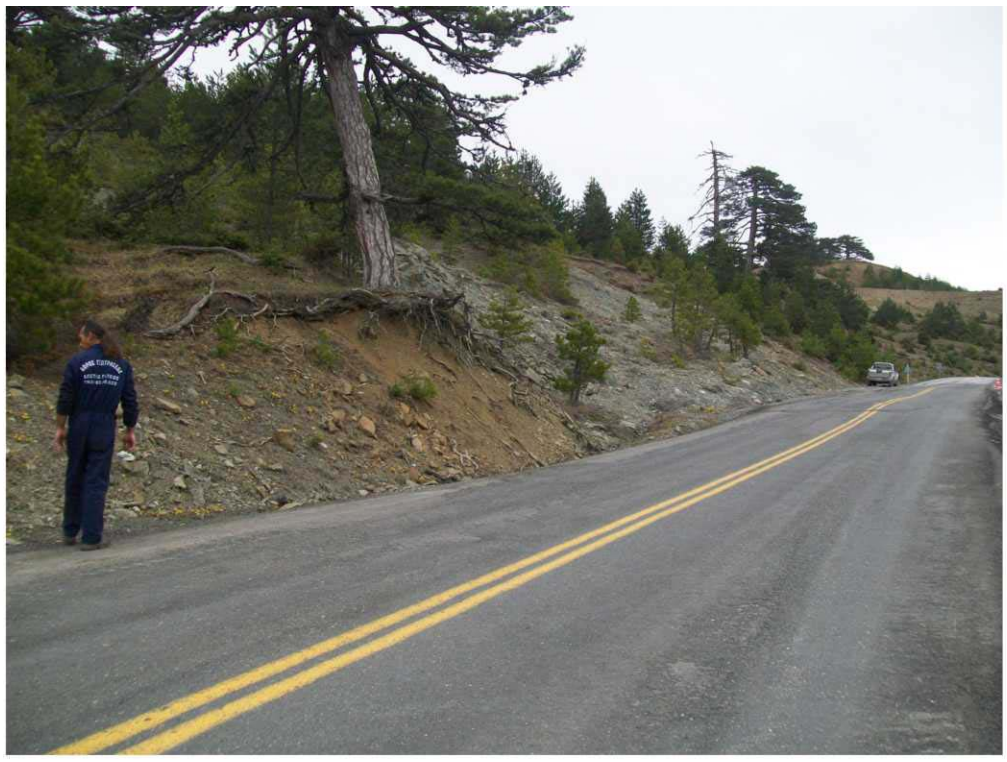
Για τη θεμελίωση επί σταθερού εδάφους συστήνεται η θεμελίωση επί του ιδίου σχηματισμού (κατά προτίμηση ψαμμίτη) και όχι σε δύο διαφορετικούς. Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει κατά την εκσκαφή να αποκαλυφθεί πλήρως το στρώμα ψαμμίτη και να κατασκευαστεί επί αυτού η θεμελίωση.

Ιστ) Θέσεις Κατολισθήσεων

Ιστ.α.) Θέση Γεώτρησης Π και Γ2:

Οι κατολισθήσεις είναι δύο γειτονικές, κυκλικής μορφής.

Στην βάση του ανάντι πρανούς στη θέση της Γ1 παρατηρήθηκαν αναβλύζοντα ύδατα.



Το ανάντι πρανές παρουσιάζει αναβαθμούς.

Κ. 'Ελεγχος επί μέρους περιοχών

Κ1. Περιοχή Π & Γ2

Κ.1.1. Γεωτεχνική Έρευνα

Η περιοχή διερευνήθηκε με τις γεωτρήσεις Π και Γ2 βαθών διατρήσεως 12,00 και 10,00 m αντίστοιχα.

Οι λεπτομερείς περιγραφές των εδαφικών στρώσεων και τα συγκεντρωτικά εργαστηριακά αποτελέσματα παρουσιάζονται σε σχετικό παράρτημα.

Κ.1.2. Τομή & Παράμετροι Εδάφους

Η μέση τομή εδάφους μελέτης έχει ως εξής:

Κ.1.2.1. 1η Στρώση 0 - 1,50 m

Αποτελείται από καστανό ως καστανόμαυρο αργιλοϊλυώδες ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ.

Κ.1.2.2. 2η Στρώση 1,50 - 7,50 m

Αποτελείται από κυανόμαυρη ΑΡΓΙΛΟ - ΑΡΓΙΛΟΛΙΟΟ (ημίβραχο) στο αρχικό στάδιο διαγένεσης με χαλίκια και κροκάλες.

Εμπεριέχει 15% χαλίκια, 25% άμμο και 60% ιλυώδη ΑΡΓΙΛΟ.

Τα ληφθέντα δείγματα κατετάγησαν κατά το ενοποιημένο σύστημα κατατάξεως στις ομάδες CL (αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ) και SC (αργιλώδης ΑΜΜΟΣ).

Τα όρια υδαρότητας κυμάνθηκαν από 26 ως 41 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή W_L = 34%.

Τα όρια πλαστικότητας κυμάνθηκαν από 15 ως 17 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή W_p = 16%.

Ο αντιπροσωπευτικός δείκτης πλαστικότητας είναι P.I. = 18%.

Η φυσική υγρασία κυμάνθηκε από 7 ως 14 με μέση αντιπροσωπευτική τιμή ω = 10°% δηλαδή αισθητά μικρότερη του W_p, ενδεικτικό της υψηλής αντοχής.

Οι κρούσεις των προτύπων δοκιμών διεισδύσεως ήσαν N > 16 και συνήθως N > 50.

Σύμφωνα με το συνημ. Fig 1.4. από το "Foundation Design and Construction" του M.J. Tomlinson για $W_{L;}$ = 34% και N = 16 αντιστοιχούν

c_u = αστράγγιστη συνοχή = 4,7 · 16 = 75 kPa

και

E_s= μέτρο συμπιεστότητος E_s = 7,50 MPa

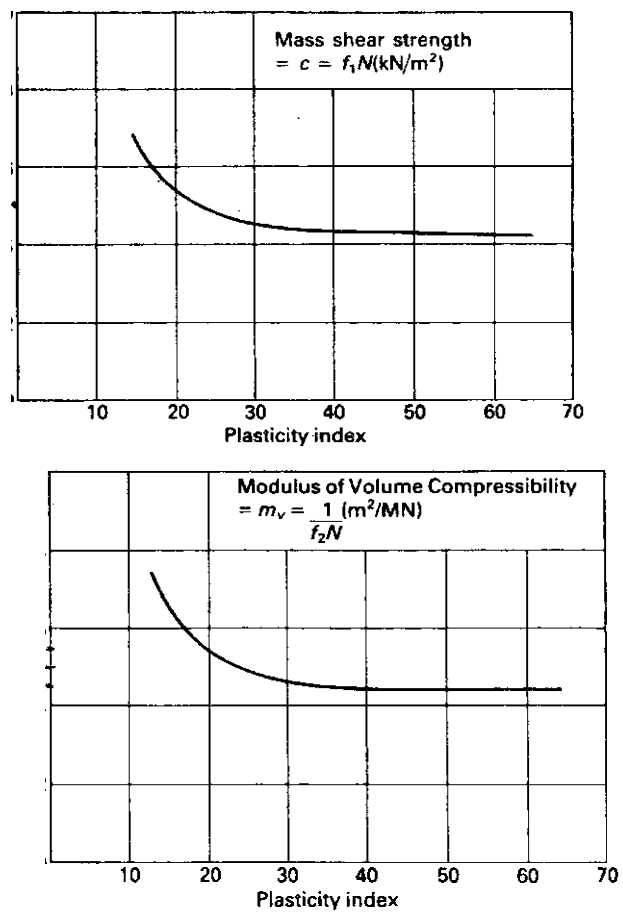


Fig. 1.4 Relationship between mass shear strength, modulus of volume compressibility, plasticity index, and SPT *N*-values (after Stroud[1.6])

Σύμφωνα με τους συνημ. Πίνακες του DIN 1055 υιοθετούνται οι εξής παράμετροι:

CL & SC W_L = 34% Wp = 16% P.I. = 18% ω = 10%

Y_m = υγρό φαινόμενο βάρος = 20 KN/m^3

c_u = αστράγγιστη συνοχή = 75 kPa

c' = ενεργός συνοχή = 25 kPa

φ' = ενεργός γωνία τριβής 20°

E_s = μέτρο συμπιεστότητος = 7,50 MPa

N > 16

Η στρώση εκτιμάται ότι είναι μερικώς διαττερατή με συντελεστή διαττερατότητος της τάξης του K = 10^{-5} cm/sec.

Κ. 1.2.3. 3η Στρώση 7,50 - 12,00 m (πέρας ερεύνης)

Αποτελείται από κυανό ως κυανόλευκο κερματισμένο ΨΑΜΜΙΤΗ (βράχο).

Τα ποσοστά δειγματοληψίας ήταν 100%.

Οι δείκτες ποιότητος βράχου R.Q.D. άρχιζαν από 20% αλλά σύντομα αποκτούσαν υψηλές

τιμές.

Κ.1.3. Υπόνεια Νερά

Υπάρχουν διηθούμενα υπόγεια νερά σε μικρό βάθος κινούμενα από τα ανάντη προς τα κατάντι.

Την Άνοιξη του 2009 μετρήθηκε στάθμη σε βάθος 1,50 m.

Κ.1.4. Διαπιστώσεις

Υπάρχουν δύο διακεκριμένες κατολισθήσεις στις θέσεις των Γ1 και Γ2 με μικρό ενδιάμεσο τμήμα σταθερό.

Στα πρανή ανάντι σχηματίζονται συνεχείς μικρές κατολισθήσεις (αναβαθμοί) βλ. φωτο Νο. 1 και όλο το πρανές λόγω και των διηθουμένων υδάτων (βλ. φωτό Νο. 1) έρπει όπως φαίνεται και από την κλίση των δένδρων βλ. φωτο Νο. 2.

ΦΩΤΟ Νο. 1. Ανάντι πρανές στην θέση της Γ1 με συνεχείς μικροκατολισθι

ΦΩΤΟ Νο. 2. Κεκλιμένα δένδρα λόγω ερπυστικής κατολισθήσεως

Κ.1.5. Προτάσεις

Καθώς το κύριο αίτιο των ολισθήσεων είναι το νερό προτείνονται μέτρα γρήγορης αποστράγγισης της οδού και προστασίας του επιχώματος από αυτό. Επίσης, καθώς το επίχωμα έχει υποστεί πολλαπλές ολισθήσεις στο παρελθόν προτείνεται η ανακατασκευή του επιχώματος και οδοστρώματος με ορθότερο τρόπο.

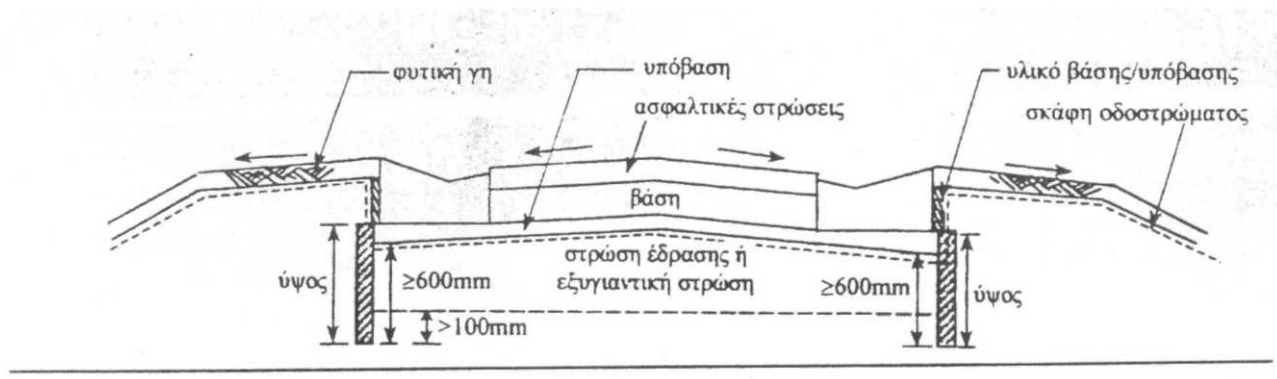
Συγκεκριμένα συνιστώνται τα εξής:

Κ.1.5.1. Κατασκευή αποστραγγιστικής τάφρου από πλαστικά στραγγιστήρια, βλ. Σχέδιο 1 & 2 κατά μήκος της οδού προς τα ανάντι πρανή, από την αρχή της κατωφέρειας συνολικού μήκους που θα καλύπτει όλη την περιοχή των Γ1, Γ2.

Τα συλλεγόμενα ύδατα θα πρέπει να απάγονται μέσω τεχνικού προς τα κατάντι.

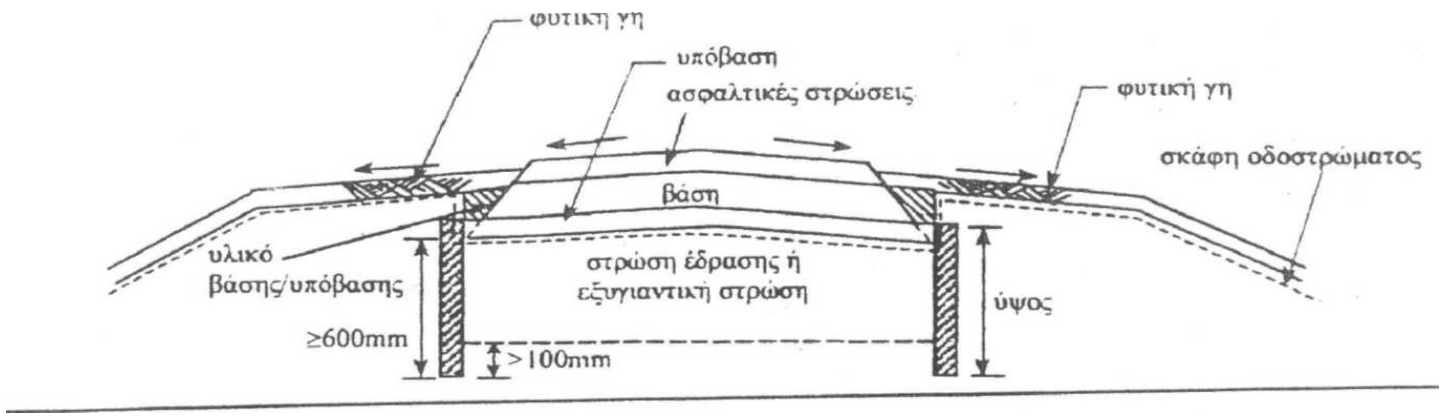
Κ.1.5.2. Κατασκευή στην περιοχή της Γ1 τριών αποστραγγιστικών τάφρων βάθους 1,50 - 2,00 m μήκους 10,00 m με απόσταση 10m μεταξύ τους, καθέτων προς την οδό ανάντι της οδού για την γρήγορη αποστράγγιση των υδάτων ανάντι. Οι τάφροι θα επενδυθούν με γεωύφασμα και θα πληρωθούν με ισόκοκκα χαλίκια.

Ομοίως και στην περιοχή της Γ2 με διαμόρφωση και ελαφρά απάλυνση του πρανούς.

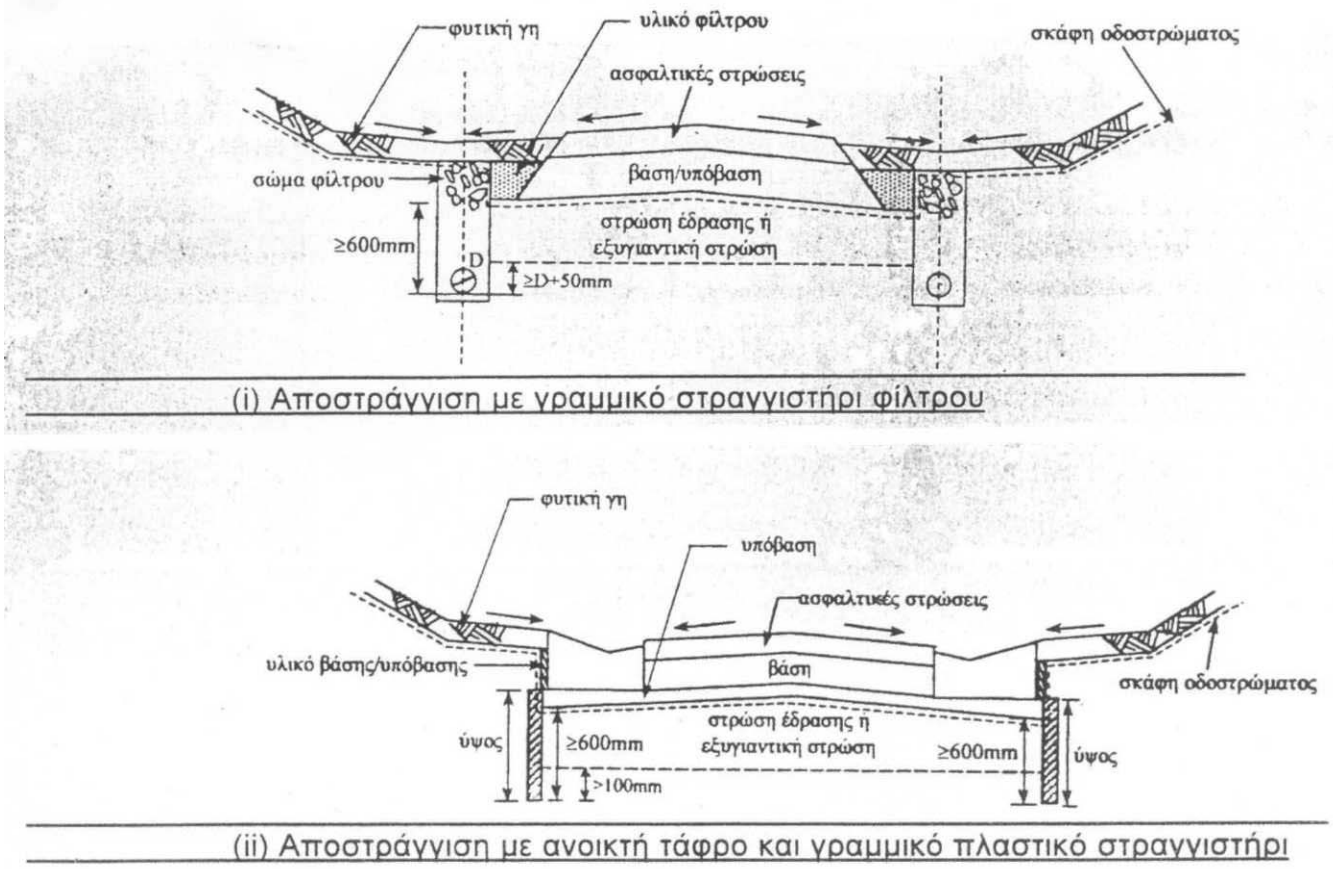


(iii) Αποστράγγιση με ανοικτή τάφρο και γραμμικό πλαστικό στραγγιστήρι

Σχ. 1. Πρόταση αποστράγγισης οδοστρώματος σε επίχωμα κατά τον ΟΣΜΕΟ της Εγνατίας Οδού Α.Ε.



(i) Αποστράγγιση με γραμμικό πλαστικό στραγγιστήρι



Σχ. 2. Πρόταση αποστράγγιστης οδού σε όρυγμα σύμφωνα με τον ΟΣΜΕΟ της ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ Α.Ε.

Κ.1.5.3. Ανακατασκευή του οδοστρώματος

Συνιστώνται τα εξής (από πάνω προς τα κάτω).

Μία στρώση πάχους 5,0 cm ασφαλτικού σύμφωνα με την ΠΤΠ Α265.

Μία στρώση πάχους 5,0 cm ασφαλτικού σύμφωνα με την ΠΤΠ Α260.

Δύο στρώσεις βάσης 2 x 10 = 20 cm σύμφωνα με την ΠΤΠ 0155.

Δύο στρώσεις υπόβασης 2 x 10 = 20 cm σύμφωνα με την ΠΤΠ 0150.

Εξυγιαντική στρώση πάχους 2 x 30 = 60 cm με υλικό κατηγορίας Ε3 ή Ε4 βλ. συνημ. Πίνακα 45.2.

Στρώση στράγγισης πάχους από 0,50 έως 1,00m από ισόκοκκο κοκκώδες υλικό διαστάσεως 3 - 4 cm.

Διάστρωση γαιωυφάσματος διαχωρισμού 300 gr/m^2.

Κ2. Περιοχή Γ3

Κ.2.1. Γεωτεχνική Έρευνα

Διερευνήθηκε με την γεώτρηση Γ3 βάθους 6,00 m.

Κ.2.2.Τομή και Παράμετροι Εδάφους

Κ.2.2.1. 1η Στρώση 0 - 2,00 π

Αποτελείται από καστανό αργιλοϊλυώδες ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ.

Κ.2.2.2. 2η Στρώση 2,00 - 4,50 π

Αποτελείται από τερφό κερματισμένο ΨΑΜΜΙΤΗ (βράχο)

Κ.2.2.3. 3η Στρώση 4,50 - 6,00 m

Αποτελείται από κυανόμαυρο μαλακό ΑΡΓΙΛΟΛΙΘΟ (φλύσχη)

Κ.2.3. Υπόνεια Νερά

Υπάρχουν υπόγεια νερά σε μικρό βάθος της τάξης του 1,00 m.

Κ.2.4.Διαπιστώσεις

Το κατάντι πρανές έρπει προς τα κατάντι.Πιθανόν μικτή διατομή και πιθανόν μειωμένη

συμπύκνωση του οδοστρώματος.

Κ.2.5. Προτάσεις

Ομοίως προτείνεται η ανακατασκευή του επιχώματος και του οδοστρώματος σύμφωνα με το Σχ. 2 και την § Κ.1.5.3.. Το τμήμα ανακατασκευής περιλαμβάνει όλο το μήκος της οδού από την θέση της Γ3 έως και της Γ4.

Κ3 Περιοχή Γ4

Κ.3.1. Γεωτεχνική Έρευνα

Διερευνήθηκε με την Γ4 βάθους 9,50 m.

Κ.3.2. Τουιή & Παράυετροι Εδάφους

Κ.3.2.1. 1η Στρώση 0 - 1,50 m

Καστανό ιλυώδες ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ.

Κ.3.2.2. 2η Στρώση 1,50 - 6,50

Καστανή έντονα αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ με χαλίκια.

Τα δείγματα κατετάγησαν στην ομάδα CL

Εμπεριέχει 10% χαλίκια, 20% άμμο και 70% άργιλο.

Τα μέσα όρια Atterberg είναι:

W_L = 35% Wp=17% και P.I.=18%

Η φυσική υγρασία είναι ω = 15%.

Η σχετική συνεκτικότης είναι υψηλή G_r =1

Οι λοιποί παράμετροι εκτιμούνται ίσοι προς

$K = 10^{-5}$ cm/sec γ_m = 20 KN/m^3 c_u = 75 kPa c' = 25 kPa φ' = 20° και Es=7,50 MPa

Κ.3.2.3. 3η Στώση 6,50 - 9,50m

Αποτελείται από κυανόμαυρο μαλακό ΑΡΓΙΛΟΛΙΟΟ με χαρακτηριστικά παρόμοια της 2ης στρώσης.

Κ.3.3. Υπόγεια Νερά

Υπάρχουν διηθούμενα υπόγεια νερά σε μικρό βάθος της τάξης του 1,00 τ.

Κ.3.4.Διαπιστώσεις

Υπάρχει ενεργή κατολίσθηση ερπυσμός προς τα κατάντι.

Κ.3.5. Προτάσεις

Κ.3.5.1. Κατασκευή αποστραγγιστικής τάφρου κατά μήκος της οδού σύμφωνα με το Σχ. 1 με σύγχρονη κατασκευή τεχνικού απαγωγής των συλλεγομένων υδάτων προς τα κατάντι.

Κ.3.5.2. Ανακατασκευή του οδοστρώυατος σύικρωνα υε τα της § Κ.1.5.3. σε όλο το ιιήκος της οδού υεταξύ των θέσεων της Γ3 και Γ4.

Κ4 Περιογή Γ5 (Κομβος Πανοράματος)

Κ.4.1. Γεωτεγνική Έρευνα

Διερευνήθηκε με την Γ5 βάθους 7,50 m.

Κ.4.2. Τομή & Παράμετροι Εδάφους

Κ.4.2.1. 1η Στρώση 0 - 1,50 m

Αποτελείται από καστανόμαυρο χαλαρό ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ.

Κ.4.2.2. 2η Στρώση 1,50 - 4,50 m

Αποτελείται από καστανόμαυρη αμμώδη ΑΡΓΙΛΟ με πολλά χαλίκια και τα εξής μέσα χαρακτηριστικά

CL, 20% χαλίκια, 25% άμμος και 55% άργιλος

Ym = 20 KN/m^3 cu = 75 kPa c' = 25 kPa φ' = 20° Es = 7,50 MPa

Κ.4.2.3. 3η Στρώση 4,50 - 6,50 m

Αποτελείται από ΑΡΓΙΛΟΛΙΟΟ (ημίβραχο).

Κ.4.2.4. 4η Στρώση 6,50 - 7,50 m

Αποτελείται από κυανό κερματισμένο ΨΑΜΜΙΤΗ (βράχο).

Κ.4.3. Υπόνεια Νερά

Υπάρχουν υπόγεια διηθούμενα ύδατα σε βάθος 1,50 m.

Κ.4.4. Διαπιστώσεις

Υπάρχουν καθιζήσεις και ρωγμές στο οδόστρωμα.

Κ.4.5. Προτάσεις

Κ.4.5.1. Συνιστάται η κατασκευή αποστραγγιστικής τάφρου σύμφωνα με το Σχ. 1 ώστε να οδηγηθούν τα συλλεγόμενα ύδατα στο υφιστάμενο τεχνικό.

Κ.4.5.2. Ανακατασκευή του οδοστρώματος σύμφωνα με τα της § Κ.1.5.3. Επιπλέον, προτείνεται η στρώση έδρασης - εξυγίανσης να κατασκευαστεί από οπλισμένη γη (γεωπλέγματα με γωνιώδη χαλίκια) με πάχος 1,50m.

Κ5 Περιοχη Γ6

Κ.5.1. Γεωτεχνική Έρευνα

Διερευνήθηκε με την Γ6 βάθους 8,00 m.

Κ.5.2. Τουή και Παράυετροι Εδάφους

Κ.5.2.1. 1η Στρώση 0 - 2,00m

Αποτελείται από καστανό αργιλοϊλυώδες ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ.

Κ.5.2.2. 2η Στρώση 2,00 - 7,00 m

Αποτελείται από καστανοπράσινη αμμώδη ΑΡΓΙΛΟ με τεμάχια ΨΑΜΜΙΤΗ με τα εξής μέσα χαρακτηριστικά:

Ανήκει στην ομάδα CL.

Εμπεριέχει 15% χαλίκια, 25% άμμο και 60% άργιλο.

Τα όρια Atterberg είναι W_L = 35% W_p = 15% P.I. = 20%

Οι λοιποί παράμετροι εκτιμώνται ίσοι προς:

Ym = 20 KN/m^3 cu = 50 kPa c' = 10 kPa φ' = 20° Es = 5,00 Mpa

Κ.5.2.3. 3η Στρώση 7,00 - 8,00 m

Αποτελείται από κυανού ΨΑΜΜΙΤΗ (κερματισμένο βράχο).

Κ.5.3.Υπόγεια Νερά

Υπάρχουν υπόγεια διηθούμενα ύδατα αναλόγως εποχής σε βάθος 1,00 m.

Κ.5.4.Διαπιστώσεις

Υπάρχει ερπυστική μετακίνηση του εδάφους των πρανών των οποίων η κλίση είναι απότομη.

Κ.5.5. Προτάσεις

Κ.5.5.1. Ανακατασκευή του οδοστρώματος σύμφωνα με τα της § Κ.1.5.3. και κατασκευή της στρώσης έδρασης - εξυγίανσης από οπλισμένη γη (πάχους 1,50m) για όλο το μήκος του επιχώματος της οδού (μεταξύ των δύο κόμβων).

Κ.5.5.2. Προς ενίσχυση της ευστάθειας των πρανών συστήνεται η αντικατάσταση του χαλαρού εδαφικού υλικού αμφοτέρων των πλευρών και η αντιστήριξη του επιχώματος με τρεις σειρές λιθοπλήρωτων συρματοκιβωτίων (σαρζανετίων) - βλέπε διατομή.

Κ6 Περιοχή Γ7

Κ.6.1. Γεωτεγνική Έρευνα

Διερευνήθηκε με την Γ7 βάθους 14,95 m.

Κ.6.2. Τομή & Παράμετροι Εδάφους

Κ.6.2.1. 1η Στρώση 0 - 7,50 m

Αποτελείται από καστανή ως καστανοπράσινη έντονα αμμώδη ΑΡΓΙΛΟ με τεμάχια ΨΑΜΜΙΤΗ. Τα δείγματα κατετάγησαν στις ομάδες CL & SC. Εμπεριέχονται 15% χαλίκια, 35% άμμο και 50% άργιλο. Οι παράμετροι της στρώσης εκτιμώνται ίσοι προς

Ym = 20 KN/m^3 cu = 50 kPa c' = 10 kPa φ' = 20° Es = 5,00 Mpa

Κ.6.2.2. 2η Στρώση 7,50 - 11,00 m

Αποτελείται από εξαλλοιωμένο ΙΛΥΟΛΙΘΟ (ημίβραχο).

Κ.6.2.3. 3η Στρώση 11,00 - 14,00 m

Αποτελείται από καστανοπράσινη σκληρή αμμώδη ΑΡΓΙΛΟ με τα εξής μέσα χαρακτηριστικά.

CH, 15% άμμος, 85% άργιλος, W_L = 50% Wp = 25% P.I. = 25%

Ym = 20 KN/m^3 cu = 50 kPa c' = 10 kPa φ' = 25° Es = 7,50 Mpa

Κ.6.2.4. 4η Στρώση 14,00 - 15,00 m

Αποτελείται από ΙΛΥΟΛΙΘΟ (ημίβραχο).

Κ.6.3. Υπόγεια Νερά

Υπάρχουν υπόγεια διηθούμενα ύδατα σε μεγάλο βάθος περίπου στα 8,50 m.

Κ.6.4. Διαπιστώσεις

Υπάρχουν απότομες κλίσεις πρανών και ερπυστική κατολισθητική μετακίνηση.

Κ.6.5. Προτάσεις

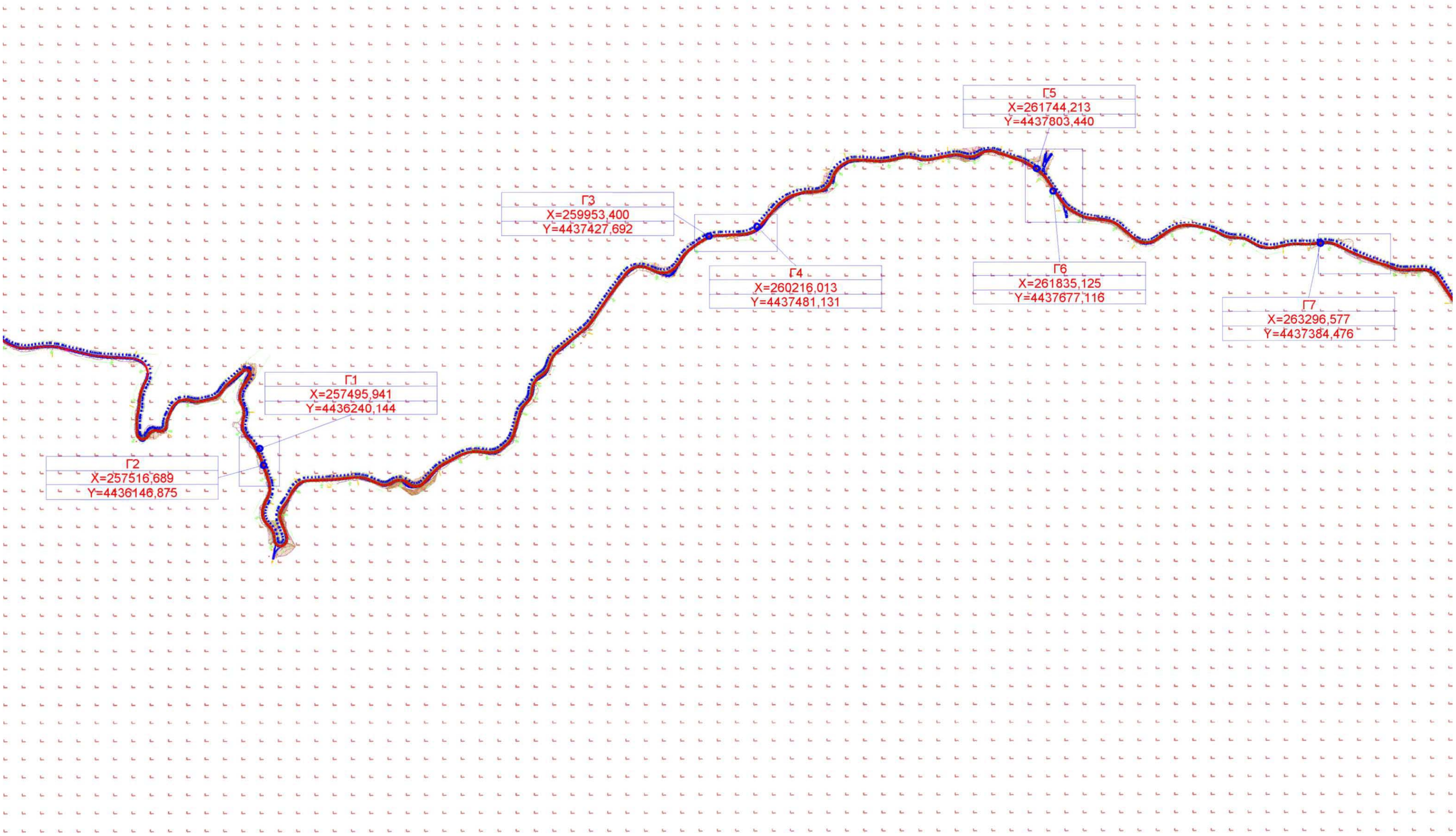
Κ.6.5.1. Αντικατάσταση του υφιστάμενου επιχώματος και οδοστρώματος μέχρι βάθους 3,50m. Η διατομή του οδοστρώματος θα είναι όπως αναφέρεται στην § Κ.1.5.3. Η στρώση έδρασης - εξυγίανσης θα είναι από συμπυκνωμένα αμμοχαλικώδη πρότυπα υλικά.

Κ.6.5.2. Κατασκευή αντιστηρίξεως αμφότερων πρανών με τουλάχιστον τρεις σειρές (πλάτος 3m) από λιθοπλήρωτα συρματοκιβώτια.

Τα συρματοκιβώτια θα πρέπει να θεμελιωθούν ασφαλώς στον πόδα του σημερινού πρανούς δίπλα και παράλληλα στην υφιστάμενη συστάδα δένδρων.

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΗΣ Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΟΡΙΑ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
ΘΕΜΑ :ΘΕΣΕΙΣ ΕΚΤΕΛΕΣΘΕΙΣΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ
ΚΛΙΜΑΚΑ: 1:20000



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΘΕΣΕΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

ΘΕΣΕΙΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ Γ1

ΘΕΣΕΙΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ Γ2 & Γ3
ΕΡΓΟ : Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ, ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΘΕΣΕΙΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ Γ4 & Γ5
ΕΡΓΟ : Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ, ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΘΕΣΕΙΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ Γ6 & Γ7

ΕΡΓΟ : Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ, ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΤΟΜΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΡΓΟ : Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ : Γ1 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2009

Βάθη (m)	D Κοπτ. Σωλήν. (mm)	Περιγραφή Στρώσεων	Πρότυπες Δοκιμές Διεισδύσεως N	Κοκκομετρήσεις % Διερχομένων 3/8"	No 4	No 10	No 40	No 200	Όρια Atterberg - Φυσικές Υγρασίες W_P W W_L	q_u / ε kN/m²%	c / φ c' / φ' kN/m²/0°	C_c / C_v -/m²/year	k cm/sec	γ_m kN/m³	e	G_s	S %	AUSCS	Βάθη (m)
1	2	3	4	5					6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0		Καστανό ως καστανόμαυρο αργιλοϊλυώδες ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ (έντονα διατεταραγμένο).																	0
1																			1
2				80	72	63	51	39	7 15 26									SC	2
3			N = 16 (21-9-7)	70	57	46	36	26	14 14 26									SC	3
4	T101 W	Κυανόμαυρος ΑΡΓΙΛΟΛΙΘΟΣ (Φλύσχης) ως σκληρή ΑΡΓΙΛΟΣ στο αρχικό στάδιο διαγένεσης.																	4
5				94	90	84	73	66	13 15 34									CL	5
6																			6
7																			7
8				96	94	91	85	81	11 17 40									CL	8
9		Κυανός ως κυανόλευκος κερματισμένος ΨΑΜΜΙΤΗΣ (Φλύσχης).	100%	20%															9
10	T6 S101 W		100%	50%															10
11			100%	80%															11
12	113 104	12,00 m Πέρας Γεώτρησης Γ1																	12

TCR % (0 20 40 60 80 100) RQD % (0 20 40 60 80 100)

Σημειακή Φόρτιση Is(50)	Θλιπτική Αντοχή $q_{u(c)}$	Κατάταξη κατά Beniawski: Αντοχή	RQD	Απόσταση Ασυνεχ.	Κατάστ. Ασυνεχ.	Υπόγ. Ύδωρ	Προσανα-τολισμός	Κατάταξη RMR	Παράμ. Hoek m	s	Κλάση
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ : **Τοποθετήθηκε διάτρητος πιεζομετρικός φιλτροσωλήνας για την παρακολούθηση της στάθμης των υπογείων υδάτων.**
Επίπεδο ολισθήσεως στα 2,00 ιη.

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΡΓΟ : Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ : Γ2 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2009

Βάθη (m)	D Κοπ. Σωλήν. (mm)	Περιγραφή Στρώσεων	Πρότυπες Δοκιμές Διεισδύσεως N	3/8"	No 4	No 10	No 40	No 200	Όρια Atterberg - Φυσικές Υγρασίες	q_u / ε kN/m²/%	c / φ c' / φ' kN/m²/0°	C_c / C_v -/m²/year	k cm/sec	γ_m kN/m³	e	G_s	S %	AUSCS	Βάθη (m)
1	2	3	4		5				6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0		Καστανό αργιλώδες ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ.																	0
1	T101 W																		1
2		Κυανός ως κυανόμαυρος ΑΡΓΙΛΟΛΙΘΟΣ (Φλύσχης) με χαλίκια και κροκάλες.		86	81	74	66	60	9 16 40									CL	2
3																			3
4																			4
5																			5
6	T6 S101 W			95	91	87	80	75	10 16 41									CL	6
7				99	94	84	70	62	11 15 31									CL	7
8		Κυανόλευκος κερματισμένος ΨΑΜΜΙΤΗΣ (Φλύσχης).	100%		80%														8
9			100%		30%														9
10	113 104	10,00 m Πέρας Γεώτρησης Γ2																	10

TCR % (0 20 40 60 80 100) — RQD % (0 20 40 60 80 100)

Σημειακή Φόρτιση Is(50)	Θλιπτική Αντοχή $q_{u(c)}$	Κατάταξη κατά Beniawski: Αντοχή	RQD	Απόσταση Ασυνεχ.	Κατάστ. Ασυνεχ.	Υπόγ. Ύδωρ	Προσανα-τολισμός	Κατάταξη RMR	Παράμ. Hoek m	s	Κλάση
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ : **Τοποθετήθηκε διάτρητος πιεζομετρικός φιλτροσωλήνας για την παρακολούθηση της στάθμης των υπογείων υδάτων.**
Επιφάνεια ολίσθησης στα 9,00 ιη.

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΡΓΟ : Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ : Γ3 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2009

Βάθη (m)	D Κοπ. Σωλήν. (mm)	Περιγραφή Στρώσεων	Πρότυπες Δοκιμές Διεισδύσεως N	Κοκκομετρήσεις % Διερχομένων 3/8"	No 4	No 10	No 40	No 200	Όρια Atterberg - Φυσικές Υγρασίες W_P W W_L	q_u / ε kN/m²%	c / φ c' / φ' kN/m²/0°	C_c / C_v -/m²/year	k cm/sec	γ_m kN/m³	e	G_s	S %	AUSCS	Βάθη (m)
1	2	3	4	5					6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0–1	T101 W	Καστανό αργιλοϊλυώδες ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ.		93	88	83	80	78	15 19 42									CL	0–1
1–2	113 104																		1–2
2–3		Τεφρός κερματισμένος ΨΑΜΜΙΤΗΣ (Φλύσχης).																	2–3
3–4	T6 S101 W																		3–4
4–5		Κυανόμαυρος μαλακός ΑΡΓΙΛΟΛΙΘΟΣ (Φλύσχης).		93	83	76	56	47	14 15 32									SC	4–5
5–6																			5–6

6,00 m Πέρας Γεώτρησης Γ3

TCR % (0 20 40 60 80 100) RQD % (0 20 40 60 80 100)

Σημειακή Φόρτιση Is(50)	Θλιπτική Αντοχή $q_{u(c)}$	Κατάταξη κατά Beniawski: Αντοχή	RQD	Απόσταση Ασυνεχ.	Κατάστ. Ασυνεχ.	Υπόγ. Ύδωρ	Προσανατολισμός	Κατάταξη RMR	Παράμ. Hoek m	s	Κλάση
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ : **Τοποθετήθηκε διάτρητος πιεζομετρικός φιλτροσωλήνας για την παρακολούθηση της στάθμης των υπογείων υδάτων.**
Πιθανή επιφάνεια ολίσθησης στα 2,00-3,50 μ.

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΡΓΟ : Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ : Γ4 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2009

Βάθη (m)	D Κοπτ. Σωλήν. (mm)	Περιγραφή Στρώσεων	Πρότυπες Δοκιμές Διεισδύσεως N	Κοκκομετρήσεις % Διερχομένων 3/8"	No 4	No 10	No 40	No 200	Όρια Atterberg - Φυσικές Υγρασίες W_P W W_L	q_u / ε kN/m²/%	c / φ c' / φ' kN/m²/°	C_c / C_v -/m²/year	k cm/sec	γ_m kN/m³	e	G_s	S %	AUSCS	Βάθη (m)
1	2	3	4	5					6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0–1		Καστανό ιλυώδες ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ.		62	50	37	21	14	N.P.									SM	0–1
1–2																			1–2
2–3	T101 W	Καστανή έντονα αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ με χαλίκια.		92	87	80	72	64	19 / 19 / 38									CL	2–3
3–4				85	76	68	59	50	15 / 17 / 31									CL	3–4
4–5																			4–5
5–6	113 104			99	94	92	90	81	16 / 17 / 37	303/6,48				21,53	0,40	(2,65)	100	CL	5–6
6–7																			6–7
7–8	T6 S101 W	Κυανόμαυρος μαλακός ΑΡΓΙΛΟΛΙΘΟΣ (Φλύσχης).		98	93	86	81	78	11 / 18 / 37									CL	7–8
8–9																			8–9
9–9,50				99	95	89	84	80	13 / 16 / 33									CL	9–9,50

9,50 m Πέρας Γεώτρησης Γ4

TCR % (0 20 40 60 80 100) RQD % (0 20 40 60 80 100)

Σημειακή Φόρτιση Is(50)	Θλιπτική Αντοχή $q_{u(c)}$	Κατάταξη κατά Beniawski: Αντοχή	RQD	Απόσταση Ασυνεχ.	Κατάστ. Ασυνεχ.	Υπόγ. Ύδωρ	Προσανατολισμός	Κατάταξη RMR	Παράμ. Hoek m	s	Κλάση
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ : **Τοποθετήθηκε διάτρητος πιεζομετρικός φιλτροσωλήνας για την παρακολούθηση της στάθμης των υπογείων υδάτων.**

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΡΓΟ : Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ : Γ5 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2009

Βάθη (m)	D Κοπ. Σωλήν. (mm)	Περιγραφή Στρώσεων	Πρότυπες Δοκιμές Διεισδύσεως N	Κοκκομετρήσεις % Διερχομένων 3/8"	No 4	No 10	No 40	No 200	Όρια Atterberg - Φυσικές Υγρασίες W_P W W_L	q_u / ε kN/m²/%	c / φ c' / φ' kN/m²/0°	C_c / C_v -/m²/year	k cm/sec	γ_m kN/m³	e	G_s	S %	AUSCS	Βάθη (m)
1	2	3	4	5					6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0–1		Καστανόμαυρο χαλαρό ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ.		63	46	27	8	4	N.P.									GW	0–1
1–4	H_2O; T101 113 104 W	Καστανόμαυρη αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ με πολλά ΧΑΛΙΚΙΑ.		83	76	69	59	54	16 – 33									CL	1–4
4–6	T6 S101 W	ΑΡΓΙΛΟΛΙΘΟΣ (Φλύσχης)		94	91	88	84	81	9 ; 17 – 35									CL	4–6
6–7		Κυανούς κερματισμένος ΨΑΜΜΙΤΗΣ.		86	71	55	44	42	16 – 26									SC	6–7

7,50 m Πέρας Γεώτρησης Γ5

TCR % (0 20 40 60 80 100) RQD % (0 20 40 60 80 100)

Σημειακή Φόρτιση Is(50)	Θλιπτική Αντοχή $q_{u(c)}$	Κατάταξη κατά Beniawski: Αντοχή	RQD	Απόσταση Ασυνεχ.	Κατάστ. Ασυνεχ.	Υπόγ. Ύδωρ	Προσανατολισμός	Κατάταξη RMR	Παράμ. Hoek m	s	Κλάση
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ : **Τοποθετήθηκε διάτρητος πιεζομετρικός φιλτροσωλήνας για την παρακολούθηση της στάθμης των υπογείων υδάτων.**

ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΕΡΓΟ : Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ - ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ : Γ6 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2009

Βάθη (m)	D Κοπτ. Σωλήν. (mm)	Περιγραφή Στρώσεων	Πρότυπες Δοκιμές Διεισδύσεως N	Κοκκομετρήσεις % Διερχομένων 3/8"	No 4	No 10	No 40	No 200	Όρια Atterberg - Φυσικές Υγρασίες	q_u / ε kN/m²/%	c / φ c' / φ' kN/m²/0°	C_c / C_v -/m²/year	k cm/sec	γ_m kN/m³	e	G_s	S %	AUSCS	Βάθη (m)
1	2	3	4	5					6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		Καστανό αργιλοϊλυώδες ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ.																	
		Καστανοπράσινη έντονα αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ με τεμάχια ψαμμίτη.		95	90	85	81	44										CL	
		Κυανή αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ με τεμάχια ψαμμιτικά και ιλυολιθικά (Φλύσχης).		75	71	65	59	53										CL	
				100	95	89	79	75										CL	
		Κυανούς ΨΑΜΜΙΤΗΣ (Φλύσχης).																	
	113/104 T6 S101 W	8,00 m Πέρας Γεώτρησης Γ6	0 20 40 60 80 100 TCR %	0 20 40 60 80 100 RQD %															

Όρια Atterberg: W_P 14, W 16, W_L 38 (Καστανοπράσινη)

Όρια Atterberg: W_P 13, W 14, W_L 33 (Κυανή αμμώδης)

Όρια Atterberg: W_P 8, W 16, W_L 32 (Κυανή αμμώδης)

Σημειακή Φόρτιση Is(50)	Θλιπτική Αντοχή $q_{u(c)}$	Κατάταξη κατά Beniawski: Αντοχή	RQD	Απόσταση Ασυνεχ.	Κατάστ. Ασυνεχ.	Υπόγ. Ύδωρ	Προσανατολισμός	Κατάταξη RMR	Παράμ. Hoek m	s	Κλάση
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ : **Τοποθετήθηκε διάτρητος πιεζομετρικός φιλτροσωλήνας για την παρακολούθηση της στάθμης των υπογείων υδάτων.**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ1
0,00 – 5,50

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ1
5,50 – 10,60

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ1
10,60 – 12,00

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ2
0,00 – 6,00

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ2
6,00 – 10,00

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ3
0,00 – 6,00

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ4
0,00 – 5,80

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ4
5,80 – 9,50

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ5
0,00 – 5,20

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ5
5,20 – 7,50

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ6
0,00 – 5,00

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ6
5,00 – 8,00

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ7
0,00 – 5,90

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ7
5,90 – 10,60

Ε.Ο. ΓΡΕΒΕΝΩΝ -
ΒΑΣΙΛΙΤΣΑΣ,
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ
Γ7
10,60 – 14,95

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Fleury, J. J. 1980. Les zones de Gavrovo-Tripolitza et du Pinde-Olonos (Grèce Continental), et Péloponesse du Nord. Evolution d'une plate-forme et d'un bassin dans leur cadre Alpin. Societé de la Géologie de Nord, Lille Publication, 4, 1–651.

Green, T. J. 1983. The sedimentology and structure of the Pindos zone in southern mainland Greece. PhD thesis, University of Cambridge.

Hynes, A. J. 1974. Igneous activity at the birth of an ocean basin in Eastern Greece. Canadian Journal of Earth Sciences, 11, 842–853.

Jones, G. & Robertson, A. H. F. 1991. Tectonostratigraphy and evolution of the Pindos ophiolite and associated units. Journal of the Geological Society, London, 148, 267–288.

Jones, G., Robertson, A. H. F. & Cann, J. 1991. Genesis and emplacement of the supra-subduction zone Pindos ophiolite, northwestern Greece. In: Peters, T., Nicolas, A. & Coleman, G. (eds) Ophiolite Genesis and the Evolution of the Oceanic Lithosphere, Volume 5: Petrology and Structural Geology, Kluwer, Dordrecht, 771–800.

Karakitsios, V., 2003. Evolution and Petroleum potential of Ionian Basin. AAPG International Conference, Barcelona, Spain, September 21-24, 2003

Kemp, A. E. S. & McCaig, A. 1984. Origins and significance of rocks in an imbricate thrust zone beneath the Pindos ophiolite, northwestern Greece. In: Robertson, A. H. F. & Dixon, J. E. (eds) The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean, 17, 569–580, Geological Society, London, Special Publication.

Kostopoulos, D. 1989. Geochemistry, petrogenesis and tectonic setting of the Pindos ophiolite, NW Greece. PhD thesis, University of Newcastle upon Tyne.

Lorsong, J. A. 1979. Stratigraphy of the Pindos Flysch in the Politses Mountains, northwestern Greece. 6th Colloquium on the geology of the Aegean Region, Institute of Geological and Mineral Exploration, Athens, 703–714.

Lyberis, N., Chotin, P. & Doubinger, J. 1980. Précisions stratigraphiques sur la serie du Pinde (Grèce): la durée de sedimentation des "radiolarites". Comptes Rendu de la Académie des Sciences, Paris, 290(D), 1513–1516.

Montigny, R., Bougault, H. Bottinga, Y. & Allegre, C. J. 1973. Trace element geochemistry and genesis of the Pindos Ophiolite suite. Geochimica et Cosmochimica Acta, 37, 2135–2147. Mountrakis, D. 1985. Geology of Greece, University Studio Press, Thessaloniki. in Greek.

Rassios, A. & Grivas, E. 1999. Geologic and Metallogenetic Map of the Pindos Imbricated Ophiolite and Associated Units (twelve 1:20 000 sheets; 1000 sq km), Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens.

Rassios, A. & Grivas, E. 2001. The Metallogenetic Potential of the Pindos/Vourinos Ophiolite of West Macedonia, Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens.

Rassios, A. 1991. Internal structure and pseudostratigraphy of the Dramala peridotite massif, Pindos mountains, Greece. Bulletin of the Geological Society of Greece, 25(1), 293–305.

Robertson, A. H. F. & Varnavas, S. P. 1993. The origin of hydrothermal metalliferous sediments associated with the Early Mesozoic Othris and Pindos ophiolites, mainland Greece. Sedimentary Geology, 83, 87–113.

Robertson, A. H. F., Clift, P. Degnan, P. & Jones, G. 1991. Palaeogeographic and palaeotectonic evolution of the Eastern Mediterranean Neotethys. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 87, 289–343.

Terry, J. & Mercier, M. 1971. Sur l'éxistence d'une serie détritique bèrrasienne intercalée entre la nappe des ophiolites et le flysch Eocene de la nappe du Pinde (Pinde septentrional, Grèce). Comptes rendus sommaires de la Societé 'géologique de France. 71–73.

Terry, J. 1971. Sur l'age Triassique de laves associées a la nappe ophiolitique du Pinde septentrional (Epire et Macedonie, Grèce). Comptes rendus sommaires de la Societé géologique de France. 384–385.

Terry, J. 1974. Ensembles lithologiques et structures internes du cortège ophiolitique du Pinde séptentrionale (Grèce), construction d'un model pétrogenetique. Bulletin de la Societé Géologique de France, 16, 204–213.

Terry, J. 1975. Echo d'une téctonique jurassique: les phenomènes de résedimentation dans le secteur de la nappe des ophiolites du Pinde septentrional (Grèce). Comptes rendus sommaires de la Societé géologique de France. 49–51.