



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΗΜΑΘΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΒΕΡΟΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ ΟΔΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ Τ.2-3:

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Θέση -3: Δημοτική οδός Βέροιας προς Ι.Μ. Αγ. Προδρόμου

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:

α. ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε.
β. ΓΕΩΡΓΑΚΑΚΟΣ ΔΗΜ. ΙΩΑΝΝΗΣ

για τον Ανάδοχο:

Νάσκος Νικόλαος
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
Dr Ing. Εδαφομηχανικής Κατασκευών Ε.Σ.Παρίσι

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2021

Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ:

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ:

Θεσσαλονίκη 30/07/2021



ΓΕΩΓΝΩΣΗ α.ε.

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ-ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΓΕΩΛΟΓΟΙ

Τ.Θ. 60480, 57001 Θέρμη - Θεσσαλονίκη

Τ: 2310-383.500 F: 2310-383.501

geognosi@geognosi.gr http://www.geognosi.gr

Για τη ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε.

Κυριάκος Καρατζοβάλης
Πολ. μηχανικός Α.Π.Θ.

...../...../.....

...../...../.....

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1 Γενικά - Ανάθεση.....	2
1.2 Αντικείμενο - σκοπός.....	2
1.3 Στοιχεία έργου.....	3
1.4 Διαθέσιμα στοιχεία.....	6
2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ - ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	7
2.1 Γεωλογικά στοιχεία.....	7
2.2 Σεισμολογικά δεδομένα.....	7
3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	10
3.1 Περιγραφή εργασιών γεωτεχνικής έρευνας.....	10
3.2 Στρωματογραφία – υπεδάφους – υπόγεια νερά.....	11
3.4 Τυπική εδαφική τομή.....	19
4. ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	20
5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΗΣ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	22
5.1 Συνοπτική περιγραφή εργασιών.....	22
5.2 Αναλυτική περιγραφή.....	22
6. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ - ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	25
7. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	27
7.1 Αναλυτική προμέτρηση εργασιών.....	27
7.2 Συνοπτική προμέτρηση - προϋπολογισμός.....	32

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

- Παράρτημα Α :** Μητρώο ερευνητικής - δειγματοληπτικής γεώτρησης Γ3
- Παράρτημα Β :** Φωτογραφίες δειγμάτων γεώτρησης Γ3
- Παράρτημα Γ :** Αναλυτικά αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών
- Παράρτημα Δ :** Αποτελέσματα ελέγχων ευστάθειας υφιστάμενης κατάστασης
- Παράρτημα Ε :** Αποτελέσματα ελέγχων ευστάθειας με τα μέτρα αποκατάστασης

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά - Ανάθεση

Στο τεύχος αυτό περιλαμβάνεται η μελέτη για την αντιμετώπιση κατολισθήσεων οδών του Δήμου Βέροιας.

Η συνολική μελέτη αφορά τέσσερις περιοχές κατολίσθησης και συγκεκριμένα:

- Περιοχή 1: Στη δημοτική οδό του οικισμού Καστανιάς περί του σημείου με συντεταγμένες x:340413, y:4474593.
- Περιοχή 2: Στον οικισμό Καστανιάς στην οδό προς Παναγία Σουμελά περί του σημείου με συντεταγμένες x:340331, y:4474754.
- Περιοχή 3: Επί της δημοτικής οδού Βέροιας προς Ι.Μ. Προδρόμου, σε δύο τμήματα, περί του σημείου με συντεταγμένες x:350928, y:4480926.
- Περιοχή 4: Στο αγρόκτημα Ριζωμάτων, στο δρόμο προς εξωκλήσι Αγ. Παρασκευής περί του σημείου με συντεταγμένες x:350616, y:4469859.

Η μελέτη κάθε περιοχής κατολίσθησης δίνεται σε ξεχωριστό τεύχος. Στο παρόν τεύχος περιλαμβάνεται η μελέτη αντιμετώπισης της κατολίσθησης στην Περιοχή 3.

Η ανάθεση της συνολικής μελέτης έγινε στη σύμπραξη των γραφείων ΓΕΩΓΝΩΣΗ ΑΕ (γεωτεχνικές έρευνες και μελέτες) και Γεωργακάκος Ιωάννης (τοπογραφικές μελέτες), με την αρ. πρωτ. 22586/02-11-2020 υπογραφείσα σύμβαση μεταξύ του Δήμου Βέροιας και του εκπροσώπου των μελετητών κo Νάσκο Νικόλαο.

1.2 Αντικείμενο - σκοπός

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η Δημοτική οδός Βέροιας προς Ι.Μ. Αγ. Προδρόμου, περίξ του σημείου με συντεταγμένες ΕΓΣΑ Χ:350928, Υ:4480926. Στη θέση αυτή και σε δύο γειτονικές περιοχές εκδηλώθηκε ολίσθηση του κατάντη πρανούς του δρόμου, μειώνοντας σημαντικά το πλάτος του οδοστρώματος με αποτέλεσμα τον κίνδυνο κατά την διέλευση τω οχημάτων.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι ο σχεδιασμός των απαραίτητων και βέλτιστων τεχνικοοικονομικά έργων για την αποκατάσταση της οδού και την άρση της υφιστάμενης επικινδυνότητας.

1.3 Στοιχεία έργου

Η υπό μελέτη περιοχή βρίσκεται στον δρόμο της Δημοτικής οδού Βέροιας προς την Ι.Μ. Αγ. Προδρόμου. Στο τμήμα αυτό η υφιστάμενη οδός διέρχεται με μικτή διατομή με βραχώδεις όρυγμα στα ανάντη και επίχωμα στα κατόντη. Η οδός βρίσκεται σε ευθυγραμμία με μικρές κατά μήκος κλίσεις. Ο δρόμος είναι ασφαλτοστρωμένος, με πλάτος καταστρώματος περί τα 6,0m, με έρεισμα - βραχοπαγίδα ανάντη πλάτους περί τα 2,3m και κυμαινόμενου πλάτους έρεισμα στα κατόντη.

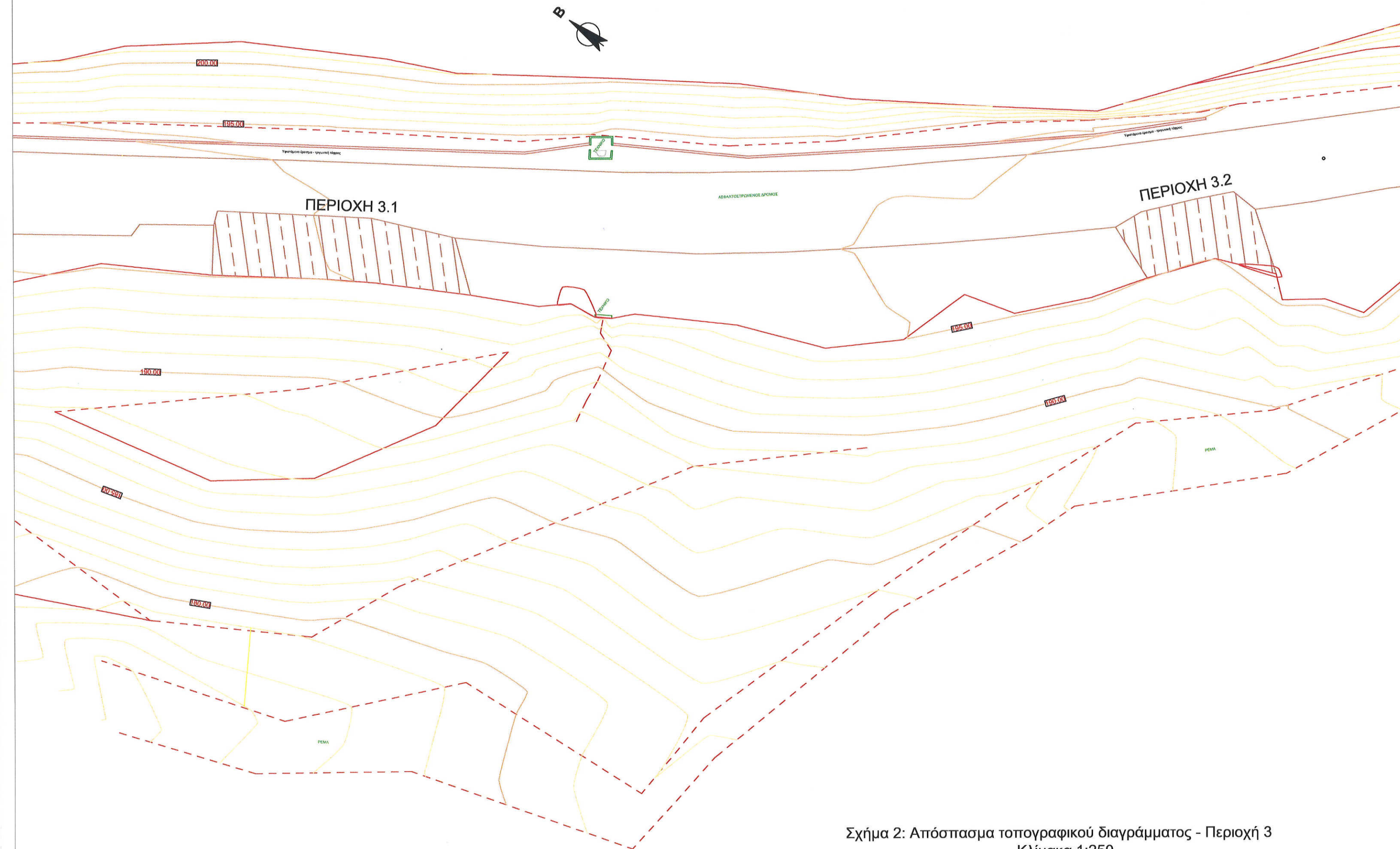
Στη θέση αυτή και σε δύο γειτονικά τμήματα παρατηρήθηκαν καταπτώσεις - ολισθήσεις του πρανούς του επιχώματος στα κατόντη της οδού με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση του λειτουργικού πλάτους της και με τους κινδύνους που αυτό συνεπάγεται για την διερχόμενη κυκλοφορία. Οι δύο περιοχές επανεπιχώθηκαν προσωρινά από την Υπηρεσία.

Τα ολισθημένα τμήματα έχουν μήκη περί τα 25m στην πρώτη περιοχή (περιοχή 3.1) και περί τα 10m στην δεύτερη περιοχή (περιοχή 3.2). Οι δύο περιοχές απέχουν μεταξύ τους 40m περίπου. Τα βάθη των ολισθήσεων εκτιμώνται της τάξης έως 6,7m στην περιοχή 3.1 και έως περί τα 4,0m στην περιοχή 3.2. Κατόντη του επιχώματος της οδού διέρχεται υφιστάμενο ρέμα.

Οι ανωτέρω περιοχές δείχνονται σε απόσπασμα Google, στο σχήμα 1 που ακολουθεί. Στο σχήμα 2 δίνεται η τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής.



Σχήμα 1: Απόσπασμα αεροφωτογραφίας google με τη θέση του έργου.



Σχήμα 2: Απόσπασμα τοπογραφικού διαγράμματος - Περιοχή 3
Κλίμακα 1:250

1.4 Διαθέσιμα στοιχεία

Τα διαθέσιμα στοιχεία που λήφθηκαν υπόψη στη σύνταξη της παρούσας μελέτης είναι τα ακόλουθα:

- το πρόσφατο τοπογραφικό διάγραμμα κλίμακας 1:500 που συντάχθηκε για την περιοχή του έργου σε μήκος περί τα 140m κατά μήκος της οδού και πλάτος περί τα 50m (Ιωάννης Γεωργακάκος, 27/04/2021).
- γενικότερες γεωλογικές πληροφορίες που συνελέχθησαν από τον γεωλόγο πεδίου της ΓΕΩΓΝΩΣΗ ΑΕ κατά τη διεξαγωγή της γεωτεχνικής έρευνας.

2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ - ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1 Γεωλογικά στοιχεία

Σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ (βλ. σχήμα 3.1) στην ευρύτερη περιοχή του έργου επικρατεί οφειολιθικός σχηματισμός.

Από την επιτόπου γεωλογική αναγνώριση (βλ. σχήμα 3.2), το υπόβαθρο της περιοχής του έργου αποτελείται από οφειολιθικό σχηματισμό και συνίσταται από υγιείς όγκους οφειολιθικής βραχώμαζας (περιδοτιτοσερπεντινίτες) μέσα σε αποσάθρωμένη, εξαλλοιωμένη και εδαφοποιημένη γεώμαζα οφειολιθών (συμβολισμός Wοφ), με υπερκείμενο μανδύα αποσάθρωσης ή αργιλικών κορημάτων μικρού πάχους. Πιθανές εμφανίσεις σχιστόλιθων σε ένα τυπικό "Melange". Τοπικά εντοπίζεται τραβερτίνης. Ο σχηματισμός έχει τεφροπράσινα έως ελαιώδη χρώματα και έχει τη μορφή παραμένοντος εδάφους.

Τεχνητές επιχώσεις, (συμβολισμός TE), εντοπίζονται κάτω από το υφιστάμενο οδόστρωμα της οδού και στο πρηνές του δρόμου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας, το υπέδαφος βαθύτερα από τις επιφανειακές επιχώσεις της οδού συνίσταται από οφειολιθικό σχηματισμό εξαλλοιωμένο και εδαφοποιημένο, υπό μορφή αργιλώδους άμμου με χαλίκια έως αργιλοϊλυώδεις χάλικες. Στους βαθύτερους ορίζοντες εντοπίζεται σχιστόλιθος εξαλλοιωμένος και εδαφοποιημένος υπό μορφή αργιλώδους άμμου.

2.2 Σεισμολογικά δεδομένα

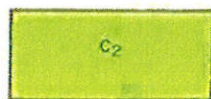
Σύμφωνα με την ισχύουσα τροποποίηση των διατάξεων του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΦΕΚ 1154β', 12-08-2003), η περιοχή του έργου εντάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι, με μέγιστη αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση $a=0,16g$ (όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας), με πιθανότητα υπέρβασης 10% στα 50 έτη.

Με βάση τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας, κατά Ευρωκώδικα 8, το υπέδαφος κατατάσσεται στην κατηγορία Β των πολύ πυκνών αδρόκοκκων υλικών (εδαφοποιημένη βραχώμαζα).



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Περιοχή έργου



Κενομάνιο - Μαιστρίχτιο

Ασβεστόλιθοι (βιομικρουδίτες, βιοσπαρουδίτες, βιομικρίτες).



Φλύσξης.

Flysch.



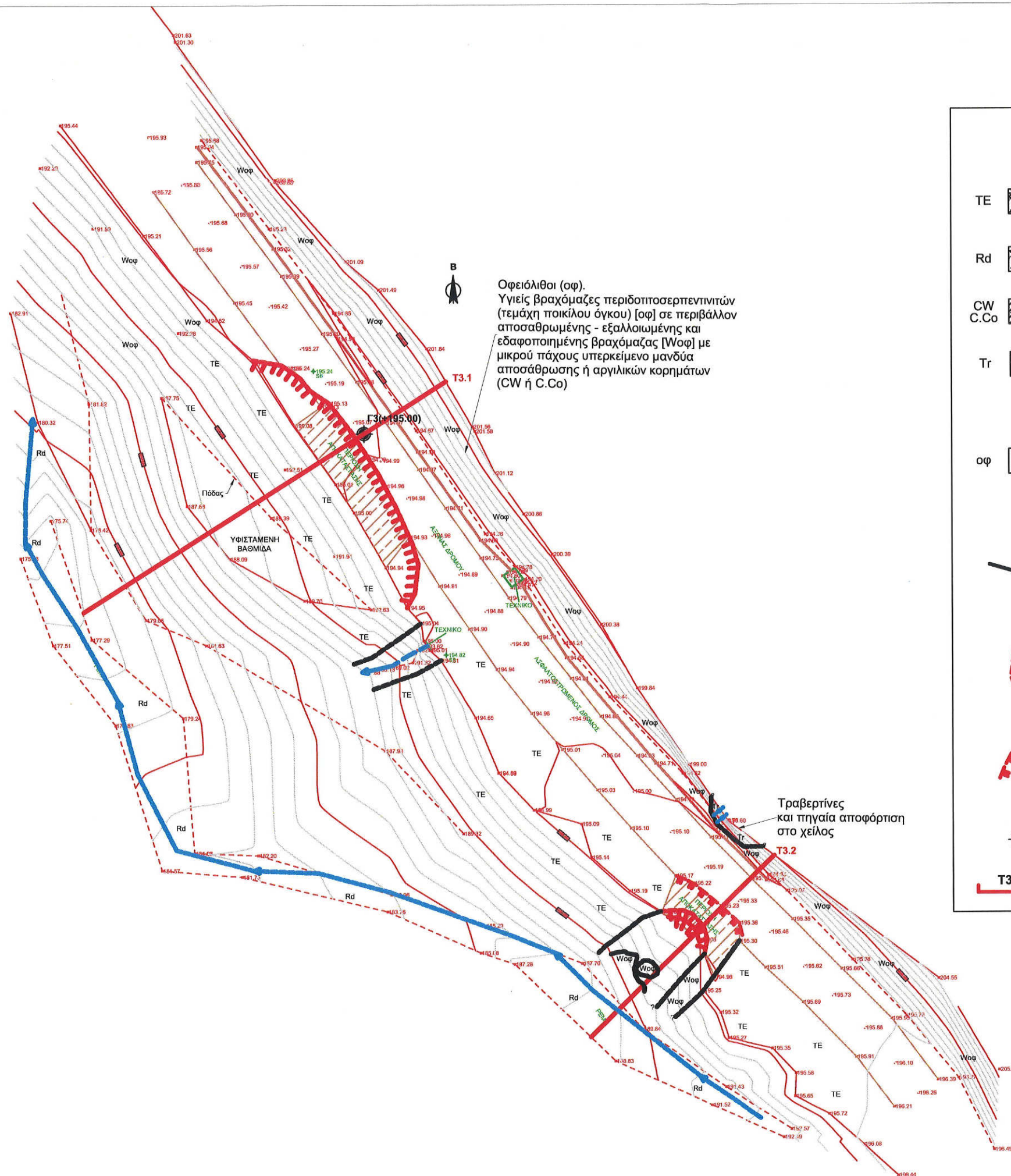
διαβάσεις (δ)

περιδοτίτες, δουνίτες, πυροξενίτες (π)

σερπεντινίτες (σ)

οφιόλιθοι γενικά (οφ)

Σχήμα 3.1: Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη του ΙΓΜΕ ευρύτερης περιοχής έργου



ΥΠΟΜΝΗΜΑ
ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ - ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ
ΕΔΑΦΙΚΑ ΓΕΩΥΛΙΚΑ

- TE Τεχνητές επιχώσεις. Υλικά επιχώσεων οδοποιίας και επιχωμάτων στις περιοχές αποκαταστάσεων των ολισθήσεων. Είναι συνήθως αργιλοαμμοχαλικώδους έως χαλικώδους σύστασης.
- Rd Ποταμοχειμάρειες αποθέσεις. Μικρού πάχους ασύνδετα κοκκώδη έως αδροκοκκώδη γεωλικά στην κοίτη του κυρίως ρέματος.
- CW
C.Co Μανδύας αποσάθρωσης ή αργιλοκορήματα στην στέψη του ανάντη ορύγματος. Διαθέτουν μικρό πάχος και είναι αργιλοχαλικώδους σύστασης.
- Tr Τραβερίνες. Εμφάνιση μικρής έκτασης τραβερτινικού σώματος σε όρυγμα (στέψη) με υποκείμενη την βραχώμαζα των οφειολιθών.

ΒΡΑΧΩΔΗ ΓΕΩΥΛΙΚΑ

- οφ Οφειόλιθοι. Υγείς όγκοι οφειολιθικής βραχώμαζας (περιδοτισερπεντινίτες) μέσα σε αποσαθρωμένη, εξαλλοιωμένη και εδαφοποιημένη γεώμαζα οφειολιθών [οφειολιθικό μίγμα Woφ]. Πιθανές εμφανίσεις σχιστολίθων σε ένα τυπικό "Melange". Τα χρώματα είναι τεφροπράσινα έως ελαιώδη πράσινα και η "βραχώμαζα" έχει την μορφή παραμένοντος εδάφους (R.S.)

Επαφές (όρια) μεταξύ των λιθολογικών σχηματισμών.

Επιφανειακή απορροή ομβρίων

Εκδηλωμένες ολισθοθραύσεις.

Συνεχής ροή από πηγαία ανάντη αποφόρτιση στην περιοχή του τραβερίνη.

Ορατές ανάντη του χείλους ρωγμές.

Περιοχές στις οποίες έγιναν εργασίες αποκατάστασης.



Γ3(+195,1): Εκτελεσθείσα ερευνητική - δειγματοληπτική γεώτρηση και απόλυτο υψόμετρο κεφαλής.

T3-1, T3-2 & T3-3 Γεωλογικές - γεωτεχνικές τομές.

Σχήμα 3.2: Γεωλογική οριζοντιογραφία περιοχής έργου, με τη θέση της ερευνητικής γεώτρησης Γ3 και των γεωλογικών - γεωτεχνικών τομών T3.1, T3.2 και T3.3. (κλίμακα 1:500)

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Περιγραφή εργασιών γεωτεχνικής έρευνας

α. Έρευνες πεδίου

Για την διερεύνηση των εδαφικών συνθηκών στη θέση της συγκεκριμένης κατολίσθησης διεξήχθη γεωτεχνική έρευνα που περιελάμβανε μία ερευνητική - δειγματοληπτική γεώτρηση, με ονομασία Γ3. Η θέση της γεώτρησης δείχνεται στην οριζοντιογραφία του σχήματος 2, οι δε συντεταγμένες της και λοιπά στοιχεία αναγράφονται στον πίνακα 1 που ακολουθεί.

Πίνακας 1: Στοιχεία ερευνητικής γεώτρησης

Ονομασία	Συντεταγμένες		Υψόμετρο κεφαλής	Βάθος γεώτρησης (m)	Βάθος υπόγειων νερών (m)
	x	y			
Γ3 (12- 13/4/2021)	351010	4480687	+195,1	15,0	6,00 (19/4/2021)

Η γεώτρηση περιελάμβανε δειγματοληψία αντιπροσωπευτικών δειγμάτων εδάφους (φραγμοί), τη διεξαγωγή δοκιμών πρότυπης διείσδυσης SPT και την τοποθέτηση πιεζομετρικού φιλτροσωλήνα για τη μέτρηση της στάθμης των υπόγειων νερών.

Όλες οι ερευνητικές εργασίες πεδίου διεξήχθησαν από εξειδικευμένο συνεργείο της ΓΕΩΓΝΩΣΗ ΑΕ, κατά τρόπο σύμφωνο με τις σχετικές Δημόσιες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΥΠΕΧΩΔΕ Ε101-83, Ε106-86, Ε102-84).

Η τεχνική διάτρησης - δειγματοληψίας, η περιγραφή του εδάφους, η αρίθμηση των δειγμάτων, τα αποτελέσματα των επιτόπου καθώς και των εργαστηριακών δοκιμών, παρατίθενται στο μητρώο της γεώτρησης, στο Παράρτημα Α του παρόντος τεύχους.

β. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής

Σε αντιπροσωπευτικά εδαφικά δείγματα της γεώτρησης διεξήχθη στο εργαστήριο της ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. ένα πρόγραμμα εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής, κατάλληλα προσαρμοσμένο στη σύσταση του εδάφους και στις απαιτήσεις του έργου, ώστε να δύναται να προσδιοριστούν με αξιοπιστία οι τιμές των αναγκαίων εδαφοτεχνικών παραμέτρων των διαφόρων εδαφικών στρώσεων.

Το πρόγραμμα αυτό περιελάμβανε:

- Δοκιμές κατάταξης του εδάφους (κοκκομετρικές αναλύσεις, μετρήσεις ορίων υδαρότητας - πλαστικότητας, κ.λπ.).
- Δοκιμές προσδιορισμού φυσικών χαρακτηριστικών (φυσική υγρασία, φαινόμενο βάρος και εξ αυτών προσδιορισμό του δείκτη κενών και του βαθμού κορεσμού του εδάφους).
- Δοκιμές προσδιορισμού των παραμέτρων αντοχής (δοκιμές άμεσης διάτμησης CD).

Όλες οι δοκιμές εκτελέσθηκαν στο εργαστήριο της ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. (το οποίο ακολουθεί σύστημα ποιότητας κατά ISO 9001:2008 και διαδικασίες συμβατές με EN 45001/ISO 17025 και είναι διαπιστευμένο με σχετική άδεια από το ΥΠΕΧΩΔΕ/ Γενική Διεύθυνση Ποιότητας Δημοσίων Έργων για το σύνολο σχεδόν των δοκιμών γεωτεχνικής μηχανικής) κατά τρόπο σύμφωνο προς τις σχετικές Δημόσιες Τεχνικές Προδιαγραφές (*“Προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής”*, ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε105-86, ΦΕΚ 955/31-12-1986, Τεύχος Β) καθώς και τις αντίστοιχες ASTM.

Όλα τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών στα δείγματα της γεώτρησης παρατίθενται αναλυτικά στο Παράρτημα Β του παρόντος τεύχους. Τα αποτελέσματα αυτά συνοψίζονται επίσης και στο μητρώο της γεώτρησης στο Παράρτημα Α, όπως επίσης και στους πίνακες 2.1 και 2.2 της παραγράφου 4.2, ξεχωριστά για κάθε διαχωριζόμενο γεωυλικό.

3.2 Στρωματογραφία – υπεδάφους – υπόγεια νερά

Με βάση τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας και της γεωλογικής επισκόπησης της περιοχής της κατολίσθησης σχετικά με την στρωματογραφία του υπεδάφους εκτιμώνται τα ακόλουθα:

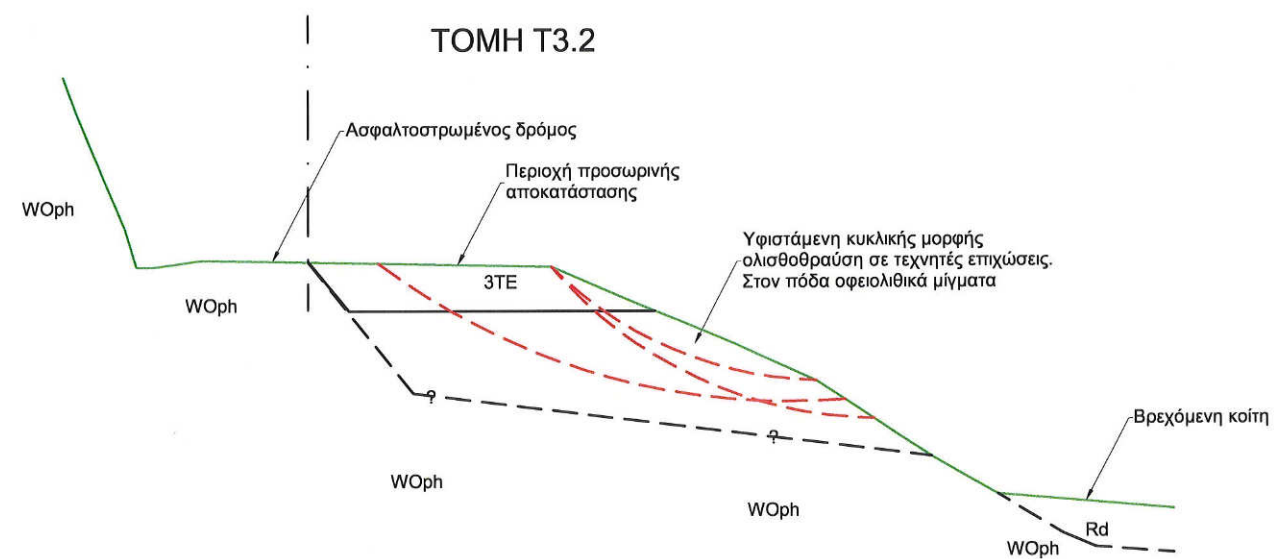
Επιφανειακά και μέχρι βάθος 3,6m συναντήθηκαν τεχνητές επιχώσεις του δρόμου, αποτελούμενες από αργιλώδη αμμοχάλικα καστανού χρώματος μέχρι βάθος 1,7m και βαθύτερα από ασβεστολιθικά χαλίκια και τεμάχια, (συμβολισμός ΤΕ).

Βαθύτερα από 3,6m και μέχρι βάθος 12,2m βρέθηκαν οφειολιθικά μίγματα αποτελούμενα από οφιόλιθο, σκούρου πράσινου χρώματος, εξαλλοιωμένο και εδαφοποιημένο (παραμένων έδαφος), υπό μορφή αργιλώδους άμμου με χάλικες έως αργιλοϊλυώδεις χάλικες και τοπικά σε βάθος 6,64 έως 7,25m ασβεστόλιθος, (συμβολισμός WΟph).

Από βάθος 12,2m και μέχρι το πέρας της έρευνας, 15,0m εντοπίσθηκε σχιστόλιθος, σκούρου γκρίζου - τεφρού χρώματος, εξαλλοιωμένος και εδαφοποιημένος, υπό μορφή αργιλώδους άμμου, (συμβολισμός WSch).

Η στρωματογραφία του εδάφους δείχνεται στις εδαφικές τομές των σχημάτων 5.1 και 5.2 που ακολουθούν.

Η στάθμη των υπογείων υδάτων, στη θέση της γεώτρησης Γ3, μετρήθηκε κατά την εποχή διεξαγωγής της έρευνας (Απρίλιος 2021) σε βάθος 6,00m από την επιφάνεια του δρόμου.



H=180.00

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

3TE: Τεχνητές επιχώσεις αποτελούμενες από αργιλώδες αμμοχάλικο, έως με το βάθος ασβεστολιθικά τεμάχια

WOph: Οφιόλιθος εξαλλοιωμένος και εδαφοποιημένος, υπό μορφή αργιλώδους άμμου με χάλικες έως αργιλωδών χαλίκων

Wsch: Σχιστόλιθος εξαλλοιωμένος και εδαφοποιημένος υπό μορφή αργιλώδους άμμου

Rd: Φερτά υλικά κοίτης ρέματος

Σχήμα 5.2: Γεωλογική - γεωτεχνική τομή T3.2. Κλίμακα 1:200

3.3 Τιμές εδαφικών παραμέτρων

Οι τιμές των εδαφικών παραμέτρων των διαχωριζόμενων γεωυλικών προκύπτουν από τη σύνθεση των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών καθώς και από τα αποτελέσματα των επιτόπου δοκιμών.

Πιο συγκεκριμένα οι τιμές των χαρακτηριστικών κατάταξης και φυσικής κατάστασης των διαχωριζόμενων γεωυλικών, προκύπτουν γενικά ως οι μέσοι όροι των τιμών των αντίστοιχων δοκιμών. Ομοίως οι τιμές των χαρακτηριστικών αντοχής εκτιμώνται ως οι μέσοι όροι των τιμών των εργαστηριακών δοκιμών ή κατά περίπτωση οι ελάχιστες χαρακτηριστικές τιμές (για όσες τιμές υπάρχει επαρκές στατιστικό δείγμα), λαμβάνοντας υπόψη της επιτόπου δοκιμές SPT. Επιπλέον για περιπτώσεις εδαφικών στρώσεων που δεν διεξήχθησαν δοκιμές, οι τιμές των αναγκαίων παραμέτρων λαμβάνονται βάσει δόκιμων συναρτήσεων της διεθνούς βιβλιογραφίας, καθώς και από ανάδρομες αναλύσεις ευστάθειας.

Στους πίνακες 2.1 έως 2.3 που ακολουθούν, παρουσιάζονται οι τιμές των χαρακτηριστικών των εδαφικών στρωμάτων καθώς και στατιστική επεξεργασία αυτών (μέσος όρος, ελάχιστη και μέγιστη χαρακτηριστική τιμή με διάστημα εμπιστοσύνης 5%) για όσες τιμές υπάρχει επαρκές στατιστικό δείγμα.



Στατιστική Επεξεργασία Εδαφικών Παραμέτρων

Statistical Evaluation of Soil Parameters

Φύλλο - Sheet
1 από/of 1

ΣΤΡΩΣΗ - LAYER: 3TE

Pivovarovs 2.1

[illegible]

Κατανομή με διάστημα εμπιστοσύνης 95% :

Standard deviation with 95% level of confidence:

Υ: Διαταρασμένο Δείγμα με νερό - Disturbed core barrel sample

Φ: Δείγμα εν ξηρώ (φραγμός) - Dry core barrel sample

A: Αδιάτακτο Δίγυμα Shelby - Undisturbed stationary double tube sample
 spt: Δίγυμα διαιρού του δειγματολόγητη SPT - Split spoon sample SPT

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ABBREVIATIONS

CU =στειρευοποιημένο δείγμα, αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης - Consolidated sample, undrained loading conditions

UU = δείγμα χωρίς στρεοποίηση, αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης - unconsolidated sample, undrained loading conditions

CUPP = στερεοποιημένο δείγμα, αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης με μέτρηση πίεσης πόρων

Consolidated sample, undrained loading conditions with pore pressure measurements

CD = στερεοποιημένο δείγμα, συνθήκες φόρτισης με στράγγιση - Consolidated sample, drained loading conditions

$\psi, C: I$ ωρια τρίτης, συνολική (ολικές τιμές) - Friction angle, cohesion (total values)

 φ, c : Γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle, cohesion (effective values) $\varphi_{\text{neak}}^i, c_{\text{neak}}^i$: Μέγιστη γωνία τριβής, συνροχή - Friction angle φ , cohesion (effective values)

CC,CT :Δείκτες συμπερισιότητας (φόρτιση,αποφόρτιση) - Compression index (loading,unloading)

Cv : Συντελεστής στερεοποίησης - Consolidation coefficient

$E(\sigma')$: Μέτρο συμπιεστότητας - Compressibility modulus

p'_c : Ενεργός Τάση προφόρτισης -Effective Preconsolidation pressure

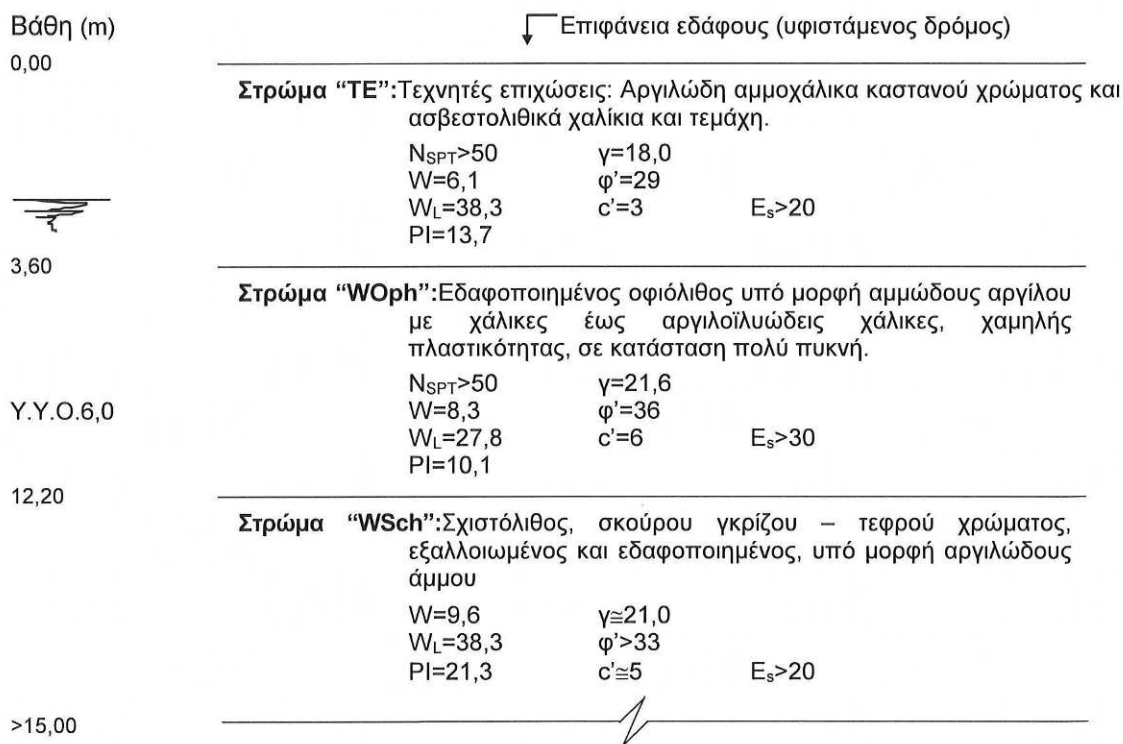
(¹): Φυσικά χαρακτηριστικά απορρέοντα από εργαστηριακές δοκιμές αντοχής ή συμπεριεσότητας

↓ ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. Ανώνυμη Εταιρία Γεωεργικών Ερευνών και Μελετών Εδρα: Τ.Θ. 60480, 15ο χλμ. Ε.Ο. Θεσ/ίκης - Ν. Μουδανιών, Τ.Κ. 570 01, Θέση Γεωεπιστημονική, Τηλ.: 2310-383500 Fax: 2310-383501 www.geognosi.gr geognosi@geognosi.gr										Στατιστική Επεξεργασία Εδαφικών Παραμέτρων Statistical Evaluation of Soil Parameters										ΣΤΡΩΣΗ - LAYER: WOPH										Φύλλο - Sheet 1 από/of 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Γεωτρηση / Borehole										Δείγμα / Sample		Βάθος ορύχης / Depth at top		Βάθος τέλους / Depth at bot.		Κατάταξη AUSCS		SPT		Κοκκομετρική Ανάλυση Grain size Analysis (%)				Όρια Πλαστικότητας Atterberg Limits				Φυσικά Χαρακτηριστικά Physical Characteristics				Ανεμ. Θλίψη Unconf. Compr				ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ DIRECT SHEAR TEST				ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ TRIAXIAL COMPRESSION				ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ CONSOLIDATION TEST																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		N ₄		N ₂₀₀		Λεπτά-Fines		Αργίλος-Clay<2µm		% Οργανικά-Organics		W _L		W _P		PI		W%		lc=(WL-Wp)/PI		Φ.Βαρ. υγρό Bulk density		Φ.Βαρ. ξηρό Dry density		Ειδικό βάρος Specific Gravity		e		S _r %		Cu		Vane test		Αντοχή Strength		ε ₁ %		Test Type		φ		c		φ'		c'		φ _r		c _r		Test Type		φ		c		φ'		c'		Test Type		Cg		Cv		E _{1(σ=1)} MPa		E _{1(σ=100σ)} MPa		P _c kPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Γ-3	00N2	SPT	4.00	4.20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</

3.4 Τυπική εδαφική τομή

Με βάση τα όσα αναγράφονται στις παραγράφους 3.2 και 3.3, στο σχήμα 6 που ακολουθεί δίνεται η τυπική εδαφική τομή, χαρακτηριστική για την περιοχή μελέτης, η οποία στη συνέχεια χρησιμοποιείται για την διεξαγωγή των εδαφοστατικών ελέγχων των προτεινόμενων έργων αποκατάστασης.

Σχήμα 6: Τυπική εδαφική τομή σχεδιασμού στη θέση του κτιρίου



Υπόμνημα :

N_{SPT}	: Αριθμός κρούσεων δοκιμής SPT (για 30cm διείσδυση)
W	: Φυσική υγρασία (%)
W_L	: Όριο υδαρότητας
γ	: Υγρό φαινόμενο βάρος (kN/m^3)
PI	: Δείκτης πλαστικότητας
ϕ'	: Ενεργός γωνία εσωτερικής τριβής (Deg)
c'	: Ενεργός συνοχή (kPa)
E_s	: Μέτρο συμπίεσιμότητας (MPa)

4. ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

α) Γενικά - λογισμικό - κανονισμοί

Δεδομένου ότι μετά την ολίσθηση του πρανούς του δρόμου έγινε προσωρινή επανεπίχωση - αποκατάσταση, δεν είναι γνωστή η γεωμετρία του πρανούς κατά την φάση εκδήλωσης της ολίσθησής του για τη διεξαγωγή ανάδρομων αναλύσεων ευστάθειας και την εκτίμηση των συνθηκών ολίσθησης του πρανούς.

Εντούτοις στην παράγραφο αυτή διεξάγονται έλεγχοι ευστάθειας της υφιστάμενης κατάστασης με σκοπό την σύγκριση των αποτελεσμάτων και την εκτίμηση της βελτίωσης των συνθηκών μετά τη λήψη των προτεινόμενων μέτρων και έργων αποκατάστασης που περιγράφονται στο κεφάλαιο που ακολουθεί. Συγκεκριμένα διεξάγονται έλεγχοι που αφορούν το τμήμα της προσωρινής επίχωσης αποκατάστασης που διενεργήθηκε καθώς φαίνεται ότι η ολίσθηση εκδηλώθηκε εντός των υπόψη υλικών. Επιπλέον γίνεται ο έλεγχος του συνολικού φυσικού πρανούς, μέχρι την κοίτη του κατάντη ρέματος.

Για τη διεξαγωγή των αναλύσεων ευστάθειας χρησιμοποιείται το πρόγραμμα - H/Y PC STABL 6 (Purdue University USA) με τη μέθοδο χωρισμού σε λωρίδες κατά Modified Bishop. Το πρόγραμμα διεξάγει ελέγχους σε οριακή κατάσταση (ULS Method) δοκιμάζοντας έναν μεγάλο αριθμό κύκλων ολίσθησης (εν προκειμένω 10.000) και εντοπίζει τον δυσμενέστερο με την μικρότερη τιμή του ολικού συντελεστή ασφαλείας. Οι αναλύσεις σε στατικές συνθήκες διεξάγονται σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ.

Ο ελάχιστος απαιτούμενος συντελεστής ασφαλείας, σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ είναι $F_s=1,3$ για ελέγχους σε στατικές συνθήκες με δυσμενή φόρτιση υδάτων πεντηκονταετίας.

β) Γεωμετρία πρανούς - Στρωματογραφία - παράμετροι εδάφους

Για τους ελέγχους της υφιστάμενης κατάστασης χρησιμοποιείται η γεωμετρία και η στρωματογραφία του εδάφους όπως δείχνεται στην γεωλογική – γεωτεχνική τομή του σχήματος Τ3.1. Οι εδαφικές παράμετροι των διαχωριζόμενων γεωυλικών λαμβάνονται σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην παράγραφο 3.4 (σχήμα 6), του παρόντος τεύχους.

γ) Φορτίσεις

Κατά τους ελέγχους λαμβάνεται κινητό φορτίο επί της στέψης του υφιστάμενου δρόμου $P=20\text{kPa}$.

Σχετικά με την φόρτιση υδάτων λαμβάνεται μερικώς κορεσμός των γεωυλικών με συντελεστή $R_u=u/\sigma_{o\lambda}$ (όπου u η πίεση του νερού των πόρων και $\sigma_{o\lambda}$ η ολική τάση

γαιών). Οι έλεγχοι αυτοί διεξάγονται παραμετρικά για διάφορες καταστάσεις φόρτισης και συγκεκριμένα για συντελεστές $R_u=0,00$, $0,05$, $0,10$ και $0,15$

δ) Αποτελέσματα ελέγχων - σχολιασμός

Αναλυτικά τα αποτελέσματα των ελέγχων περιλαμβάνονται στο παράρτημα Δ του παρόντος τεύχους. Συνοπτικά δίνονται στον πίνακα 3 που ακολουθεί.

Πίνακας 3: Αποτελέσματα παραμετρικών αναλύσεων ευστάθειας υφιστάμενου πρανούς.

Συντελεστής πίεσης πόρων R_u	Ευστάθεια επιχώματος αποκατάστασης	Ευστάθεια συνολικού πρανούς
$r_u=0,00$	1,258	1,568
$r_u=0,05$	1,195	1,486
$r_u=0,10$	1,142	1,402
$r_u=0,15$	1,067	1,316

Με βάση τα ανωτέρω αποτελέσματα διαπιστώνονται τα εξής:

- Η υφιστάμενη προσωρινή επίχωση αποκατάστασης που διενεργήθηκε είναι σε κάθε περίπτωση ασταθής δεδομένου ότι οι υπολογιζόμενοι συντελεστές ασφαλείας, ακόμη και στην ιδιαίτερα ευμενή περίπτωση ελέγχου χωρίς φόρτιση υδάτων υπολείπονται της ελάχιστης απαιτούμενης (F_s απαιτ=1,3).
- Η συνολική ευστάθεια του πρανούς, μέχρι την κοίτη του ρέματος είναι ικανοποιητική δεδομένου ότι οι υπολογιζόμενοι συντελεστές ασφαλείας υπερτερούν του ελάχιστου απαιτούμενου.

5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΗΣ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

5.1 Συνοπτική περιγραφή εργασιών

Για την αποκατάσταση του υφιστάμενου δρόμου και στις δύο γειτονικές περιοχές των ολισθήσεων, προτείνεται η εκσκαφή αφαίρεσης των ολισθημένων υλικών και η ανακατασκευή του επιχώματος της οδού. Η βάση του νέου επιχώματος και στις δύο θέσεις θα κατασκευασθεί οπλισμένη με γεωπλέγματα αντοχής κατά την κύρια διεύθυνση $T_{ult}=60kN/m$ και συρματοκιβώτια στην εξωτερική παρειά του. Το συνολικό ύψος των συρματοκιβωτίων για την περιοχή 3.1 θα είναι έως 3,0m, για δε την περιοχή 3.2 θα είναι 2,0m. Η μέση κλίση τοποθέτησης των συρματοκιβωτίων είναι ύψος προς βάση $υ:β=2:1$. Το άνωθεν τμήμα του επιχώματος θα είναι άοπλο με κλίση πρανών $υ:β=1:1,5$. Το συνολικό μέγιστο ύψος των νέων επιχωμάτων είναι έως $H=6,4m$ στην περιοχή 3.1 και έως $H=3,9m$ στην περιοχή 3.2.

Για την κατασκευή τόσο του οπλισμένου τμήματος του επιχώματος (όπισθεν των συρματοκιβωτίων), όσο και του άοπλου τμήματος, θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα υλικά κατηγορίας E4 ή E3 τα οποία θα διαστρωθούν μέχρι την στάθμη οδοστρώσας της οδού σε στρώσεις επαρκώς συμπτυκνωμένες.

Για το οδόστρωμα της οδού προβλέπονται στρώσεις βάση, υπόβαση και ασφατικών, όπως περιγράφονται αναλυτικά στην επόμενη παράγραφο.

Το συνολικό πλάτος του οδοστρώματος θα είναι 6,0m, με επίκλιση 2,5% εκατέρωθεν του άξονα.

Προβλέπεται η διατήρηση του ανάντη ερείσματος - βραχοπαγίδα με τα υφιστάμενα πλάτη αυτού. Στα κατόντη του καταστρώματος της οδού προβλέπεται η κατασκευή ερείσματος πλάτους $d=1,5m$ στην περιοχή 3.1 και $d=3,0m$ στην περιοχή 3.2 και η τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας. Το στηθαίο ασφαλείας θα τοποθετηθεί στα τμήματα επέμβασης καθώς και εκατέρωθεν αυτών.

5.2 Αναλυτική περιγραφή

α) Εκσκαφή

Προβλέπεται καταρχάς η αποξήλωση των ασφαλτοταπήτων στις περιοχές επέμβασης. Ακολουθεί η εκσκαφή αφαίρεσης των κατολισθημένων υλικών μέχρι τη στάθμη θεμελίωσης του επιχώματος, όπως δείχνεται στο σχέδιο διατομών της μελέτης. Η εκσκαφή αυτή θα γίνει με βαθμίδες αγκύρωσης ανά καθ' ύψος βήματα 1,0m με κλίση

πρανών ύψος προς βάση $u:\beta=2:1$ και βαθμίδα πλάτους 0,5m. Κατά την εκσκαφή αυτή θα αφαιρεθούν πλήρως και τα υλικά οδοστρώσεως σε όλο το πλάτος της οδού.

β) Στραγγιστική στρώση - γεωυφάσματα διαχωρισμού

Ακολουθεί η κατασκευή στραγγιστικής στρώσης άμμου - σκύρων στη βάση του επιχώματος πάχους 0,3m. Η στραγγιστική αυτή στρώση συνεχίζεται με σταδιακή κατασκευή και στην εκσκαφθείσα παρειά του ορύγματος, στο πίσω μέρος του νέου επιχώματος, με πάχος 0,5m. Για την εξασφάλιση της λειτουργίας της στραγγιστικής στρώσης προβλέπεται η τοποθέτηση διαχωριστικού γεωυφάσματος βάρους τουλάχιστον 280gr/m^2 τόσο στον πυθμένα εκσκαφής όσο και στο ανάντη εκσκαπτόμενο πρανές.

γ) Κατασκευή οπλισμένου τμήματος επιχώματος

Ακολουθεί η τοποθέτηση του πρώτου γεωπλέγματος. Τα γεωπλέγματα είναι μονοαξονικά αντοχής $T_{ult}=60\text{kN/m}$ και τοποθετούνται κάθετα στο πρανές εκσκαφής με μικρή προένταση. Το μήκος τους είναι κυμαινόμενο. Τοποθετούνται ανά ύψος 0,5m σε όλο το πλάτος του επιχώματος από την παρειά της εκσκαφής μέχρι την έμπροσθεν πλευρά των συρματοκιβωτίων. Το επίχωμα κατασκευάζεται με υλικά E4 ή E3 σε στρώσεις ύψους 0,25m οι οποίες συμπυκνώνονται με βαθμό συμπύκνωσης $B\geq 95\%$ κατά AASHTO T180D. Παράλληλα με το επίχωμα κατασκευάζεται και η στραγγιστική στρώση παρά του πρανούς του ορύγματος.

Τα συρματοκιβώτια έχουν διαστάσεις πλάτος×μήκος×ύψος=2,0×1,0×0,5m με ενδιάμεσο χώρισμα και τοποθετούνται στις στάθμες - υψόμετρα που δείχνονται στα σχέδια μηκοτομής και διατομών. Το συρματοπλέγμα των συρματοκιβωτίων είναι γαλβανισμένο κατά ΕΛΟΤ EN 10244-2 με επικάλυψη PVC.

Στην ανάντη πλευρά των συρματοκιβωτίων που θα βρίσκεται σε επαφή με τα υλικά του επιχώματος θα τοποθετείται διαχωριστικό γεωύφασμα. Η κατασκευή των συρματοκιβωτίων, τα χαρακτηριστικά του σύρματος ραφής και ενίσχυσης ακμών, τα υλικά πλήρωσης κ.λπ. λεπτομέρειες κατασκευής θα είναι σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00.

δ) Κατασκευή άοπλου τμήματος επιχώματος

Το άοπλο τμήμα του επιχώματος θα κατασκευαστεί επίσης με υλικά E4 ή E3 σε στρώσεις των 0,25m συμπυκνωμένη με βαθμό συμπύκνωσης $B\geq 95\%$ κατά AASHTO T180D. Παράλληλα με την κατασκευή του επιχώματος θα κατασκευάζεται και η στραγγιστική στρώση στην παρειά του ορύγματος. Η κλίση των πρανών του επιχώματος θα είναι $u:\beta=1:1,5$. Για την προστασία του πρανούς του επιχώματος προβλέπεται η τοποθέτηση φυτικής γης. Το επίχωμα κατασκευάζεται μέχρι την στάθμη οδοστρώσεως της οδού.

ε) Αποκατάσταση οδοστρώματος

Σχετικά με την αποκατάσταση του οδοστρώματος προβλέπονται τα εξής:

- Βάση οδοστρώσεως: Δύο στρώσεις πάχους των 10cm έκαστη με υλικά τύπου II κατά ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.
- Υπόβαση οδοστρώσεως: Δύο στρώσεις πάχους των 10cm έκαστη με υλικά τύπου I κατά ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.
- Ασφαλτική στρώση βάσης πάχους 5cm Α.Σ. 31,5.
- Ασφαλτική ισοπεδωτική στρώση πάχους 5cm Σ12,5.
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5cm Σ12,5.

Για τα υλικά κατασκευής των ασφαλικών στρώσεων, την διάστρωση - συμπύκνωση του ασφαλτομίγματος, κ.λπ. ισχύει η σχετική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04.

Η ασφαλική στρώση κυκλοφορίας θα τοποθετηθεί έως και περί τα 20m εκατέρωθεν του τμήματος επέμβασης, μετά από απόξεση της υφιστάμενης.

στ) Στηθαίο ασφαλείας

Σε όλο το μήκος επέμβασης καθώς και περί τα 40m εκατέρωθεν αυτού θα τοποθετηθεί στηθαίο ασφαλείας.

6. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ - ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

α) Γενικά - λογισμικό - κανονισμοί

Στην παράγραφο αυτή διεξάγονται οι έλεγχοι ευστάθειας του δρόμου λαμβάνοντας υπόψη τα προτεινόμενα μέτρα ενίσχυσης - αποκατάστασης που αναλυτικά περιγράφηκαν στο κεφάλαιο 5.

Συγκεκριμένα διεξάγονται έλεγχοι που αφορούν το τμήμα της επίχωσης αποκατάστασης με τα προτεινόμενα μέτρα. Επιπλέον γίνεται ο έλεγχος του συνολικού φυσικού πρανούς, μέχρι την κοίτη του κατάντη ρέματος.

Για τη διεξαγωγή των αναλύσεων ευστάθειας χρησιμοποιείται το πρόγραμμα - Η/Υ PC STABL 6 (Purdue University USA) με τη μέθοδο χωρισμού σε λωρίδες κατά Modified Bishop. Το πρόγραμμα διεξάγει ελέγχους σε οριακή κατάσταση (ULS Method) δοκιμάζοντας έναν μεγάλο αριθμό κύκλων ολίσθησης (εν προκειμένω 10.000) και εντοπίζει τον δυσμενέστερο με την μικρότερη τιμή του ολικού συντελεστή ασφαλείας. Οι αναλύσεις σε στατικές συνθήκες διεξάγονται σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ. Ο ελάχιστος απαιτούμενος συντελεστής ασφαλείας, σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ είναι $F_s=1,3$ για ελέγχους σε στατικές συνθήκες με δυσμενή φόρτιση υδάτων πεντηκονταετίας και $F_s=1,0$ για τους ελέγχους σε σεισμό.

β) Γεωμετρία πρανούς - Στρωματογραφία - παράμετροι εδάφους

Για τους ελέγχους επάρκειας των προτεινόμενων μέτρων χρησιμοποιείται η γεωμετρία της διατομής Δ2. Ως προς το συντηρητικότερο δεν λαμβάνεται υπόψη η ύπαρξη των γεωπλεγμάτων ενίσχυσης. Η στρωματογραφία του εδάφους λαμβάνεται σύμφωνα με την γεωλογική - γεωτεχνική τομή του σχήματος Τ3.1. Οι εδαφικές παράμετροι των διαχωριζόμενων γεωυλικών λαμβάνονται σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην παράγραφο 3.4 (σχήμα 6), του παρόντος τεύχους.

γ) Φορτίσεις

Κατά τους ελέγχους λαμβάνεται κινητό φορτίο επί της στέψης του υφιστάμενου δρόμου $P=20\text{kPa}$ για τους ελέγχους σε στατική φόρτιση και $P=10\text{kPa}$ στους ελέγχους σε σεισμό.

Σχετικά με την φόρτιση υδάτων λαμβάνεται ο μέγιστος μερικώς κορεσμός των γεωυλικών που λήφθηκε στις αναλύσεις ευστάθειας της υφιστάμενης κατάστασης με συντελεστή $R_u=u/\sigma_{\text{ολ}}=0,15$ (όπου u η πίεση του νερού των πόρων και $\sigma_{\text{ολ}}$ η ολική τάση γαιών). Λόγω των προβλεπόμενων στραγγιστικών μέτρων και των χρησιμοποιούμενων υλικών, σχετικά με τον κορεσμό του νέου επιχώματος λαμβάνεται $R_u=0$

Κατά τους ελέγχους σε σεισμό, η επιπρόσθετη σεισμική φόρτιση λαμβάνεται ως ακολούθως:

Για τον έλεγχο του επιχώματος αποκατάστασης μέγιστου συνολικού ύψους περί τα 6,8m και για έδαφος θεμελίωσης Β, προκύπτει φασματική μεγέθυνση $\beta(T0)=1,567$, οριζόντια επιτάχυνση στη βάση του επιχώματος $a_b=0,080$ και στη στέψη $a_k=0,125\text{m/sec}^2$. Στους υπολογισμούς λαμβάνεται μέση ενιαία καθ' ύψος τιμή οριζόντιας σεισμικής επιτάχυνσης $a_h=0,103\text{m/sec}^2$ και κατακόρυφη συνιστώσα $a_v=a_h/2=0,051\text{m/sec}^2$ στη δυσμενέστερη διεύθυνση.

Για τον συνολικό έλεγχο του υφιστάμενου κατάντη πρανούς και μέχρι την κοίτη του κατάντη ρέματος (ως φυσικό πρανές), λαμβάνεται οριζόντια σεισμική επιτάχυνση $a_h=0,08\text{m/sec}^2$ και κατακόρυφη συνιστώσα $a_v=0,04\text{m/sec}^2$ στη δυσμενέστερη διεύθυνση.

δ) Αποτελέσματα ελέγχων - σχολιασμός

Αναλυτικά τα αποτελέσματα των ελέγχων περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ε του παρόντος τεύχους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτά ο συντελεστής ευστάθειας του επιχώματος σε στατικές συνθήκες προκύπτει $F_s=1,502$ και σε σεισμό $F_s=1,270$. Αντίστοιχα οι συντελεστές ευστάθειας του συνολικού πρανούς, μέχρι την κοίτη του ρέματος υπολογίζονται $F_s=1,368$ και $F_s=1,142$. Οι ανωτέρω τιμές είναι σαφώς μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες τιμές της υφιστάμενης κατάστασης και μεγαλύτερες των ελαχίστων απαιτούμενων κατά ΟΜΟΕ, ($\min F_s=1.3$ σε στατικές συνθήκες και $\min F_s=1.0$ σε σεισμό).

7. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

7.1 Αναλυτική προμέτρηση εργασιών

α) Θέση 3.1

1 Τομή οδοστρώματος με ασφαλτοκόπτη

Μήκος κοπής $L=6 \times 2=12\text{m}$ 12m

2 Αποξήλωση ασφαλικών

$V=213,44 \times 0,15=32,02\text{m}^3$ 35m³

3 Απόξεση ασφαλικού οδοστρώματος

$A=(20+20) \times 6=240\text{m}^2$ 250m²

4 Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες

Από πίνακα Α1:

$V=1202,68\text{m}^3$ 1.300m³

5 Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες

Ενδεικτική ποσότητα $V=10\text{m}^3$ 10m³

6 Γεωύφασμα διαχωρισμού, βάρους 280gr/m²

Γεωύφασμα ζώνης στράγγισης, από πίνακα Α1: $A_1=467,17\text{m}^2$

Γεωύφασμα συρματοκιβωτίων

$A_2=((15,25+20,00+22,25+25,00+29,00) \times 1,0+$

$(28,50 \times 1,50)) \times 1,1=$ $A_2=137,78\text{m}^2$

Σύνολο $A=604,95\text{m}^2$

7 Στρώση στράγγισης

Από πίνακα Α1: $V=169,74$ 180m³

8 Συρματοπλέγμα συρματοκιβωτίων

- Συρματοκιβώτια διαστάσεων $1 \times 1,5 \times 2,0\text{m}$ με εσωτερικό ενδιάμεσο χώρισμα

Τεμάχια: $N=15,25+19,50+22,25+24,50+28,50=110$ τεμ.

Εμβαδόν συρματοπλέγματος $A=7,50\text{m}^2/\text{τεμάχιο}$

Βάρος συρματοπλέγματος, παραδοχή 2kg/m^2

$W_1=110 \times 7,50 \times 2,0=$ 1.650kg

- Συρματοκιβώτια διαστάσεων $1 \times 0,5 \times 1,0\text{m}$

Τεμάχια: $N=29$ τεμ.

Εμβαδόν συρματοπλέγματος $A=4,0\text{m}^2/\text{τεμάχιο}$

Βάρος συρματοπλέγματος, παραδοχή 2kg/m^2

$W_2=29 \times 4,0 \times 2,0=$ 232kg

Σύνολο 1.882 1.900kg

9 Κατασκευή φατνών

Επιφάνεια $A=110 \times 7,5 + 29 \times 4,0 = 941,0 \text{m}^2$ 1.000m²

10 Πλήρωση φατνών

$V=110 \times 1,0 + 29 \times 0,5 = 124,5$ 130m³

11 Γεωπλέγματα $T_{ult}=60 \text{kN/m}$

$A=(6,5 \times 28,5 + 6,5 \times 28 + 6,0 \times 24,25 + 6,0 \times 22 + 5,5 \times 19,25 + 5,5 \times 15 = 833,13 \text{m}^2$ 850m²

12 Κατασκευή οπλισμένου επιχώματος

Από πίνακα A1: $V=178,23 \text{m}^3$ 200m³

13 Κατασκευή άοπλου επιχώματος

Από πίνακα A1: $V=360,55 \text{m}^3$ 400m³

14 Κατασκευή ερείσματος

Όγκος $V=0,33 \times 35,56 = 11,73 \text{m}^3$ 12m³

15 Υπόβαση οδοστρώσας μεταβλητού πάχους

$V=213,36 \times 0,10 = 21,34 \text{m}^3$ 22m³

16 Υπόβαση οδοστρώσας

Επιφάνεια $A=35,56 \times 6,0 = 213,36 \text{m}^2$ 220m²

17 Βάση οδοστρώσας

Επιφάνεια $A=2 \times 35,56 \times 6 = 426,72 \text{m}^2$ 440m²

18 Ασφαλική προεπάλειψη

Επιφάνεια $A=213,36 \text{m}^2$ 220m²

19 Ασφαλική στρώση βάσης

Επιφάνεια $A=213,36 \text{m}^2$ 220m²

20 Ασφαλική συνδετική - ισοπεδωτική στρώση

Επιφάνεια $A=213,36 \text{m}^2$ 220m²

21 Ασφαλική συγκολλητική επάλλειψη

Επιφάνεια $A=2 \times 213,36 = 426,72 \text{m}^2$ 440m²

22 Ασφαλική στρώση κυκλοφορίας

Επιφάνεια $A=213,36 + 40 \times 6 = 453,36 \text{m}^2$ 460m²

23 Επένδυση με φυτική γη

Από πίνακα A1: Επιφάνεια $A=182,96 \text{m}^2$ 200m²

24 Σηθαίο ασφαλείας H1W3

$L=40 + 35,36 + 40/2 = 95,56 \text{m}$ 100m

β) Θέση 3.2

1 Τομή οδοστρώματος με ασφαλτοκόπτη

Μήκος κοπής $L=6 \times 2=12\text{m}$ 12m

2 Αποξήλωση ασφαλικών

$V=20,68 \times 6,0 \times 0,15=18,61\text{m}^3$ 20m³

3 Απόξεση ασφαλικού οδοστρώματος

$A=(20+20) \times 6=240\text{m}^2$ 250m²

4 Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες

Από πίνακα A2:

$V=551,24\text{m}^3$ 600m³

5 Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες

Ενδεικτική ποσότητα $V=10\text{m}^3$ 10m³

6 Γεωύφασμα διαχωρισμού, βάρους 280gr/m²

Γεωύφασμα ζώνης στράγγισης, από πίνακα A2: $A1=173,85\text{m}^2$

Γεωύφασμα συρματοκιβωτίων

$A2=((11,4+11,90+14,90) \times 1,0 + (14,40+11,40) \times 1,50) \times 1,10=84,60\text{m}^2$

Σύνολο $A=258,45\text{m}^2$

7 Στρώση στράγγισης

Από πίνακα A2: $V=49,25$ 55m³

8 Συρματοπλέγμα συρματοκιβωτίων

- Συρματοκιβώτια διαστάσεων $1 \times 1,5 \times 2,0\text{m}$ με εσωτερικό ενδιάμεσο χώρισμα

Τεμάχια: $N=11,4+11,9+14,4+11,4=50$ τεμ.

Εμβαδόν συρματοπλέγματος $A=7,50\text{m}^2/\text{τεμάχιο}$

Βάρος συρματοπλέγματος, παραδοχή 2kg/m^2

$W_1=50 \times 7,50 \times 2,0=$ 750kg

- Συρματοκιβώτια διαστάσεων $1 \times 0,5 \times 1,0\text{m}$

Τεμάχια: $N=15$ τεμ.

Εμβαδόν συρματοπλέγματος $A=4,0\text{m}^2/\text{τεμάχιο}$

Βάρος συρματοπλέγματος, παραδοχή 2kg/m^2

$W_2=15 \times 4,0 \times 2,0=$ 120kg

Σύνολο 870 900kg

9 Κατασκευή φατνών

Επιφάνεια $A=50 \times 7,5 + 15 \times 4,0=435,0\text{m}^2$ 450m²

10 Πλήρωση φατνών

$V=50 \times 1,0 + 15 \times 0,5 = 57,5$ 60m^3

11 Γεωπλέγματα $T_{ult}=60\text{kN/m}$

$A=(6,5 \times 14,4 + 6,5 \times 13,9 + 6,0 \times 11,4 + 6,0 \times 9,0) = 306,35\text{m}^2$ 320m^2

12 Κατασκευή οπλισμένου επιχώματος

Από πίνακα Α2: $V=69,00\text{m}^3$ 80m^3

13 Κατασκευή άοπλου επιχώματος

Από πίνακα Α2: $V=134,61\text{m}^3$ 150m^3

14 Κατασκευή ερείσματος

Όγκος $V=1,14 \times 20,68 = 23,58\text{m}^3$ 25m^3

15 Υπόβαση οδοστρώσας μεταβλητού πάχους

$V=20,68 \times 6 \times 0,10 = 12,41\text{m}^3$ 13m^3

16 Υπόβαση οδοστρώσας

Επιφάνεια $A=20,68 \times 6,0 = 124,08\text{m}^2$ 130m^2

17 Βάση οδοστρώσας

Επιφάνεια $A=2 \times 20,68 \times 6 = 248,16\text{m}^2$ 260m^2

18 Ασφαλτική προεπάλειψη

Επιφάνεια $A=124,08\text{m}^2$ 130m^2

19 Ασφαλτική στρώση βάσης

Επιφάνεια $A=124,08\text{m}^2$ 130m^2

20 Ασφαλτική συνδετική - ισοπεδωτική στρώση

Επιφάνεια $A=124,08\text{m}^2$ 130m^2

21 Ασφαλτική συγκολλητική επάλλειψη

Επιφάνεια $A=2 \times 124,08 = 248,16\text{m}^2$ 260m^2

22 Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας

Επιφάνεια $A=124,08 + 40 \times 6 = 364,08\text{m}^2$ 370m^2

23 Επένδυση με φυτική γη

Από πίνακα Α1: Επιφάνεια $A=182,9655,73\text{m}^2$ 60m^2

24 Στηθαίο ασφαλείας H1W3

$L=40 + 26,68 + 40/2 = 80,68\text{m}$ 80m

Πίνακας Α1. Περιοχή 3.1: Προμέτρηση εκσκαφών, επιχωμάτων, γεωυφάσματος, στρώσης στράγγισης και φυτικής γης													
Θέση/ Διατομή	Αποστάσεις μεταξύ (m)	Εκσκαφή		Γεωύφασμα (επικάλυψη 10%)		Στραγγιστική στρώση		Οπλισμένο επίχωμα		Αοπλο Επίχωμα		Φυτική γή	
		ανά διατομή (m2)	(m3)	ανά διατομή (m)	(m2)	ανά διατομή (m2)	(m3)	ανά διατομή (m2)	(m3)	ανά διατομή (m2)	(m3)	ανά διατομή (m)	(m2)
Αρχή Επιχ.	0												
Δ1	2,85	42,09	267,27	17,26	93,51	6,88	43,69	8,17	51,88	12,18	77,34	6,16	39,12
Δ2	7,00	43,25	302,75	18,54	142,76	7,03	49,21	8,21	57,47	11,81	82,67	5,95	41,65
Δ3	7,00	41,26	291,91	18,41	143,28	6,89	48,75	6,68	47,26	11,48	81,22	5,75	40,68
Δ4	7,15	29,00	161,68	14,29	87,63	5,04	28,10	1,57	8,75	8,35	46,55	5,55	30,94
Τέλος επιχ	2,00												
Πρόσθετες εργασίες στην αρχή και στο τέλος του έργου			179,07						12,87		72,76		30,57
Σύνολα:			1202,68		467,17		169,74		178,23		360,55		182,96
Πίνακας Α2. Περιοχή 3.2: Προμέτρηση εκσκαφών, επιχωμάτων, γεωυφάσματος, στρώσης στράγγισης και φυτικής γης													
Θέση/ Διατομή	Αποστάσεις μεταξύ (m)	Εκσκαφή		Γεωύφασμα (επικάλυψη 10%)		Στραγγιστική στρώση		Οπλισμένο επίχωμα		Αοπλο Επίχωμα		Φυτική γή	
		ανά διατομή (m2)	(m3)	ανά διατομή (m)	(m2)	ανά διατομή (m2)	(m3)	ανά διατομή (m2)	(m3)	ανά διατομή (m2)	(m3)	ανά διατομή (m)	(m2)
Δ5		31,60		13,23		4,08		5,39		6,74		3,04	
Δ6	6,25	31,51	197,22	13,35	91,37	4,19	25,84	5,39	33,69	7,14	43,38	3,23	19,59
Δ7	4,75	35,94	190,13	12,88	82,48	3,99	23,41	3,61	26,50	7,46	41,46	3,38	18,77
Πρόσθετες εργασίες στην αρχή και στο τέλος του έργου			163,89						8,82		49,77		17,37
Σύνολα:			551,24		173,85		49,25		69,00		134,61		55,73

7.2 Συνοπτική προμέτρηση - προϋπολογισμός

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνεται η συνοπτική προμέτρηση και ο προϋπολογισμός των υλικών και εργασιών για τις περιοχές μελέτης 3.1 και 3.2 χωριστά και συγκεντρωτικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1: Συνοπτική προμέτρηση - προϋπολογισμός - Περιοχή 3.1							
a/a	Είδος εργασίας	Αρθρο τιμολογίου	Αρθρο αναθεώρησης	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή μονάδας (€)	Δαπάνη (€)
1	Τομή οδοστρώματος με ασφαλτοκόπτη	ΟΔΟ Δ-1	ΟΙΚ-2269Α	m	12	1,00	12,00
2	Αποξήλωση ασφαλτοπατητών. Μεταφορά σε απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-2.1	ΟΔΟ-1123Α	m3	35	3,50	122,50
3	Απόξεση ασφαλτικού οδοστρώματος (φρεζάρισμα) σε βάθος έως 6 cm	ΟΔΟ Δ-2.2	ΟΔΟ-1132	m2	250	1,45	362,50
4	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες. Μεταφορά σε απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-2	ΟΔΟ-1123Α	m3	1300	2,60	3.380,00
5	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών. Μεταφορά σε απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-3.3	ΟΔΟ-1133Α	m3	10	10,10	101,00
6	Γεώφασμα διαχωρισμού βάρους 280gr/m2	ΟΔΟ Β-64.2	ΟΙΚ-7914	m2	650	1,80	1.170,00
7	Κατασκευή στραγγιστικής στρώσης άμμου - σκύρων. Μεταφορά από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	σχ. ΟΔΟ Σ-80.2	ΟΔΟ-2732	m	180	9,60	1.728,00
8	Συρματοπλέγμα και σύρματα συρματοκιβωτίων, γαλβανισμένα με κράμα ψευδαργύρου - αλουμινίου (Galfan: 95%Zn - 5%Al και πρόσθετη εξωτερική προστασία με επίστρωση βάσει PVC	ΟΔΟ Β-65.1.3	ΟΔΟ-2311	kg	1900	3,40	6.460,00
9	Κατασκευή φανών	ΟΔΟ Β-65.2	ΟΔΟ-2312	m2	1000	2,50	2.500,00
10	Πλήρωση φανών. Μεταφορά από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Β-65.3	ΟΔΟ-2313	m3	130	19,20	2.496,00
11	Δάνεια θραυστών επίλεκτων υλικών λατομείου Κατηγ. Ε4. Μεταφορά από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-18.3	ΟΔΟ-1510	m3	600	7,90	4.740,00
12	Γεώπλεγμα αντοχής T_{ult} 60 kN/m	ΟΔΟ Β-12.2	ΟΙΚ-7914	m2	850	7,80	6.630,00
13	Κατασκευή οπλισμένου επιχώματος	ΟΔΟ Α-22	ΟΔΟ-1530	m3	200	1,40	280,00
14	Κατασκευή άοπλου επιχώματος	ΟΔΟ Α-20	ΟΔΟ-1530	m3	400	1,05	420,00
15	Κατασκευή ερείσματος	ΟΔΟ Γ-5	ΟΔΟ-3311.Β	m3	12	14,50	174,00
16	Υπόβαση οδοστρώσεως μεταβλητού πάχους. Μεταφορά υλικών από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Γ-1.1	ΟΔΟ-3121.Β	m3	22	13,40	294,80
17	Υπόβαση οδοστρώσεως πάχους 0,10m. Μεταφορά υλικών από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Γ-1.2	ΟΔΟ-3111.Β	m2	220	3,00	660,00
18	Βάση οδοστρώσεως πάχους 0,10m. Μεταφορά υλικών από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Γ-2.2	ΟΔΟ-3211.Β	m2	440	3,10	1.364,00
19	Ασφαλτική προεπάλειψη	ΟΔΟ Δ-3	ΟΔΟ-4110	m2	220	1,20	264,00
20	Ασφαλτική στρώση βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,05m. Μεταφορά από απόσταση 15χλμ	ΟΔΟ Δ-5.1	ΟΔΟ-4321Β	m2	220	9,95	2.189,00
21	Ασφαλτικές συνδετικές (ισοπεδωτικές) στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους 0,05m. Μεταφορά από απόσταση 15χλμ	ΟΔΟ Δ-7	ΟΔΟ-4421Β	m2	220	9,95	2.189,00
22	Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη	ΟΔΟ Δ-4	ΟΔΟ-4120	m2	440	0,45	198,00
23	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου. Μεταφορά από απόσταση 15χλμ	ΟΔΟ Δ-8.1	ΟΔΟ-4521Β	m2	460	10,55	4.853,00
24	Επένδυση πρανών με φυτική γη	ΟΔΟ Α-24.1	ΟΔΟ-1610	m2	200	0,65	130,00
25	Στηθαίο ασφαλείας Η1W3	ΟΔΟ Ε-1.1.5	ΟΔΟ-2653	m	100	70,00	7.000,00
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ =							49.717,80
<i>(προ ΓΕ-ΕΟ, απόβλεπτων, αναθεώρησης και ΦΠΑ)</i>							

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2: Συνοπτική προμέτρηση - προϋπολογισμός - Περιοχή 3.2

α/α	Είδος εργασίας	Αρθρο τιμολογίου	Αρθρο αναθεώρησης	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή μονάδας (€)	Δαπάνη (€)
1	Τομή οδοστρώματος με ασφαλτοκόπτη	ΟΔΟ Δ-1	ΟΙΚ-2269Α	m	12	1,00	12,00
2	Αποξήλωση ασφαλτοπατητών. Μεταφορά σε απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-2.1	ΟΔΟ-1123Α	m3	20	3,50	70,00
3	Απόξεση ασφαλτικού οδοστρώματος (φρεζάρισμα) σε βάθος έως 6 cm	ΟΔΟ Δ-2.2	ΟΔΟ-1132	m2	250	1,45	362,50
4	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες. Μεταφορά σε απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-2	ΟΔΟ-1123Α	m3	600	2,60	1.560,00
5	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών. Μεταφορά σε απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-3.3	ΟΔΟ-1133Α	m3	10	10,10	101,00
6	Γεώφρασμα διαχωρισμού βάρους 280gr/m2	ΟΔΟ Β-64.2	ΟΙΚ-7914	m2	300	1,80	540,00
7	Κατασκευή στραγγιστικής στρώσης άμμου - σκύρων. Μεταφορά από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	σχ. ΟΔΟ Σ-80.2	ΟΔΟ-2732	m	55	9,60	528,00
8	Συρματοπλέγμα και σύρματα συρματοκιβωτίων, γαλβανισμένα με κράμα ψευδαργύρου - αλουμινίου (Galfan: 95%Zn - 5%Al και πρόσθετη εξωτερική προστασία με επίστρωση βάσεως PVC	ΟΔΟ Β-65.1.3	ΟΔΟ-2311	kg	900	3,40	3.060,00
9	Κατασκευή φαντών	ΟΔΟ Β-65.2	ΟΔΟ-2312	m2	450	2,50	1.125,00
10	Πλήρωση φαντών. Μεταφορά από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Β-65.3	ΟΔΟ-2313	m3	60	19,20	1.152,00
11	Δάνεια θραυστών επίλεκτων υλικών λατομείου Κατηγ. Ε4. Μεταφορά από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-18.3	ΟΔΟ-1510	m3	230	7,90	1.817,00
12	Γεώπλεγμα αντοχής T_{ult} 60 kN/m	ΟΔΟ Β-12.2	ΟΙΚ-7914	m2	320	7,80	2.496,00
13	Κατασκευή οπλισμένου επιχώματος	ΟΔΟ Α-22	ΟΔΟ-1530	m3	80	1,40	112,00
14	Κατασκευή άοπλου επιχώματος	ΟΔΟ Α-20	ΟΔΟ-1530	m3	150	1,05	157,50
15	Κατασκευή ερείσματος	ΟΔΟ Γ-5	ΟΔΟ-3311.Β	m3	25	14,50	362,50
16	Υπόβαση οδοστρώσεως μεταβλητού πάχους. Μεταφορά υλικών από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Γ-1.1	ΟΔΟ-3121.Β	m3	13	13,40	174,20
17	Υπόβαση οδοστρώσεως πάχους 0,10m. Μεταφορά υλικών από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Γ-1.2	ΟΔΟ-3111.Β	m2	130	3,00	390,00
18	Βάση οδοστρώσεως πάχους 0,10m. Μεταφορά υλικών από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Γ-2.2	ΟΔΟ-3211.Β	m2	260	3,10	806,00
19	Ασφαλτική προεπάλειψη	ΟΔΟ Δ-3	ΟΔΟ-4110	m2	130	1,20	156,00
20	Ασφαλτική στρώση βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,05m. Μεταφορά από απόσταση 15χλμ	ΟΔΟ Δ-5.1	ΟΔΟ-4321Β	m2	130	9,95	1.293,50
21	Ασφαλτικές συνδετικές (ισοπεδωτικές) στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους 0,05m. Μεταφορά από απόσταση 15χλμ	ΟΔΟ Δ-7	ΟΔΟ-4421Β	m2	130	9,95	1.293,50
22	Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη	ΟΔΟ Δ-4	ΟΔΟ-4120	m2	260	0,45	117,00
23	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου. Μεταφορά από απόσταση 15χλμ	ΟΔΟ Δ-8.1	ΟΔΟ-4521Β	m2	370	10,55	3.903,50
24	Επένδυση πρανών με φυτική γη	ΟΔΟ Α-24.1	ΟΔΟ-1610	m2	60	0,65	39,00
25	Στηθαίο ασφαλείας Η1W3	ΟΔΟ Ε-1.1.5	ΟΔΟ-2653	m	80	70,00	5.600,00
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ =							27.228,20
(προ ΓΕ-ΕΟ, απόβλεπτων, αναθεώρησης και ΦΠΑ)							

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3: Συγκεντρωτική προμέτρηση - προϋπολογισμός

α/α	Είδος εργασίας	Αρθρο τιμολογίου	Αρθρο αναθεώρησης	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή μονάδας (€)	Δαπάνη (€)
1	Τομή οδοστρώματος με ασφαλτοκόπτη	ΟΔΟ Δ-1	ΟΙΚ-2269Α	m	24	1,00	24,00
2	Αποξήλωση ασφαλτοπατήτων. Μεταφορά σε απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-2.1	ΟΔΟ-1123Α	m3	55	3,50	192,50
3	Απόξεση ασφαλτικού οδοστρώματος (φρεζάρισμα) σε βάθος έως 6 cm	ΟΔΟ Δ-2.2	ΟΔΟ-1132	m2	500	1,45	725,00
4	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες. Μεταφορά σε απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-2	ΟΔΟ-1123Α	m3	1900	2,60	4.940,00
5	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών. Μεταφορά σε απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-3.3	ΟΔΟ-1133Α	m3	20	10,10	202,00
6	Γεώφασμα διαχωρισμού βάρους 280gr/m2	ΟΔΟ Β-64.2	ΟΙΚ-7914	m2	950	1,80	1.710,00
7	Κατασκευή στραγγιστικής στρώσης άμμου - σκύρων. Μεταφορά από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-23	ΟΔΟ-2732	m	235	9,60	2.256,00
8	Συρματοπλέγμα και σύρματα συρματοκιβωτίων, γαλβανισμένα με κράμα ψευδαργύρου - αλουμινίου (Galfan: 95%Zn - 5%Al και πρόσθετη εξωτερική προστασία με επίστρωση βάσεως PVC	ΟΔΟ Β-65.1.3	ΟΔΟ-2311	kg	2800	3,40	9.520,00
9	Κατασκευή φαντών	ΟΔΟ Β-65.2	ΟΔΟ-2312	m2	1450	2,50	3.625,00
10	Πλήρωση φαντών. Μεταφορά από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Β-65.3	ΟΔΟ-2313	m3	190	19,20	3.648,00
11	Δάνεια θραυστών επίλεκτων υλικών λατομείου Κατηγ. Ε4. Μεταφορά από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Α-18.3	ΟΔΟ-1510	m3	830	7,90	6.557,00
12	Γεώπλεγμα αντοχής T_{uk} 60 kN/m	ΟΔΟ Β-12.2	ΟΙΚ-7914	m2	1170	7,80	9.126,00
13	Κατασκευή οπλισμένου επιχώματος	ΟΔΟ Α-22	ΟΔΟ-1530	m3	280	1,40	392,00
14	Κατασκευή άοπλου επιχώματος	ΟΔΟ Α-20	ΟΔΟ-1530	m3	550	1,05	577,50
15	Κατασκευή ερείσματος	ΟΔΟ Γ-5	ΟΔΟ-3311.Β	m3	37	14,50	536,50
16	Υπόβαση οδοστρώσεως μεταβλητού πάχους. Μεταφορά υλικών από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Γ-1.1	ΟΔΟ-3121.Β	m3	35	13,40	469,00
17	Υπόβαση οδοστρώσεως πάχους 0,10m. Μεταφορά υλικών από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Γ-1.2	ΟΔΟ-3111.Β	m2	350	3,00	1.050,00
18	Βάση οδοστρώσεως πάχους 0,10m. Μεταφορά υλικών από απόσταση έως 10χλμ εκτός πόλης	ΟΔΟ Γ-2.2	ΟΔΟ-3211.Β	m2	700	3,10	2.170,00
19	Ασφαλτική προεπάλειψη	ΟΔΟ Δ-3	ΟΔΟ-4110	m2	350	1,20	420,00
20	Ασφαλτική στρώση βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,05m. Μεταφορά από απόσταση 15χλμ	ΟΔΟ Δ-5.1	ΟΔΟ-4321Β	m2	350	9,95	3.482,50
21	Ασφαλτικές συνδετικές (ισοπεδικές) στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους 0,05m. Μεταφορά από απόσταση 15χλμ	ΟΔΟ Δ-7	ΟΔΟ-4421Β	m2	350	9,95	3.482,50
22	Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη	ΟΔΟ Δ-4	ΟΔΟ-4120	m2	700	0,45	315,00
23	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου. Μεταφορά από απόσταση 15χλμ	ΟΔΟ Δ-8.1	ΟΔΟ-4521Β	m2	830	10,55	8.756,50
24	Επένδυση πρανών με φυτική γη	ΟΔΟ Α-24.1	ΟΔΟ-1610	m2	260	0,65	169,00
25	Στηθαίο ασφαλείας Η1W3	ΟΔΟ Ε-1.1.5	ΟΔΟ-2653	m	180	70,00	12.600,00
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ =							76.946,00
(προ ΓΕ-ΕΟ, απρόβλεπτων, αναθεώρησης και ΦΠΑ)							

Σύνταξη
 ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε.
 ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ & ΜΕΛΕΤΕΣ
 Τηλ: 574420 - Τηλ: 570 01
 65401145 - Αρ. Πρωτ. 501
 Καρατζοβάλης Κυριάκος
 Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Ε.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ **A**

**Μητρώο ερευνητικής - δειγματοληπτικής
γεώτρησης Γ3**

▼ ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. Ανώνυμη Εταιρία Γεωτεχνικών Ερευνών και Μελετών										ΕΡΓΟ :ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ ΟΔΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ										Ημερομηνία - Date: 12-13/4/2021										ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΜΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ :										Φύλλο - Sheet																																																																																									
Εδρα: Τ.Θ. 60480, 15ο χλμ. Ε.Ο. Θεσ/νίκης - Ν. Μουδανιών, Τ.Κ. 570 01, Θέρμη Θεσσαλονίκη, Τηλ: 2310-383500, Fax.: 2310-383501										PROJECT: Περιοχή 3 (Επί της δημοτικής οδού Βέροιας προς την Ι.Μ. Προδρόμου)										Γεωτρήσανο-Drill: KAT D800										GEOTECHNICAL BOREHOLE LOG :										1 από/of 1																																																																																									
www.geognosi.gr geognosi@geognosi.gr																				Σύνταξη-Drawn up by: Ι. Θεμελιώτου-Β. Κυριακού, Γεωλ.										Θέση - Location: Χ:351010, Υ:4480687										Υψόμετρο Εδάφους: +195,1 m																																																																																									

15,00m : Πέρας γεώτρησης

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ABBREVIATIONS

- Y: Διαταραγμένο εδαφικό δείγμα (κοπή με νερό)-Disturbed core barrel drilling with flushing water
C: Πυρήνας βράχου-Rock core
Φ: Δείγμα εν ξηρώ (φραγμός) - Dry core barrel sample
SPT : Δείγμα διαμετού δειγματολήπτη SPT - Split spoon sample SPT
A: Αδιατάρακτα δείγματα τύπου Shelby / Piston-Undisturbed sample Shelby / Piston type
ATS: Αδιατάρακτος πυρήνας με κοροταρία T6S-Undisturbed sample with split spoon sampler T6S

Επιπλέον δείγματα για εργαστηριακές δοκιμές (split spoon test samples) έχουν ληφθεί από την περιοχή 3, κοντά στην περιοχή 15,00m.

Στάθμη ηρεμίας υπόγειου υδάτινου οριζόντια (μετά το πέρας της γεώτρησης)-Water table after the end of borehole

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ABBREVIATIONS

- CU =στερεοποιημένο δείγμα, αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης - Consolidated sample, undrained loading conditions
UU =δείγμα χωρίς στερεοποίηση, αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης - unconsolidated sample, undrained loading conditions
CUPP = στερεοποιημένο δείγμα, αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης με μέτρηση πίεσης πόρων
Consolidated sample, undrained loading conditions with pore pressure measurements
CD = στερεοποιημένο δείγμα, συνθήκες φόρτισης με στράγγιση - Consolidated sample, drained loading conditions
φ_μ, c_μ :Μείωση γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle p_{ik}, cohesion (effective values)

- φ, c : Γωνία τριβής, συνοχή (ολικές τιμές) - Friction angle, cohesion (total values)
φ', c' : Γωνία τριβής, συνοχή - Friction angle, cohesion (effective values)
Cc, Cr :Δείκτες συμπίεσιότητας (φόρτιση,αποφόρτιση) - Compression index (loading,unloading)
Cv :Συντελεστής στερεοποίησης - Consolidation coefficient
E(σ') : Μέτρο συμπίεσιότητας - Compressibility modulus
p'_c :Ενεργός Τάση προφόρτισης -Effective Preconsolidation pressure
():Φυσικά χαρακτηριστικά απορρέοντα από εργαστηριακές δοκιμές αντοχής ή συμπίεσιότητας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ **B**

Φωτογραφίες δειγμάτων γεώτρησης Γ3



ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ – ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ-3



1. ▼ ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. Ανώνυμη Εταιρία Γεωτεχνικών Ερευνών και Μελετών
2. ΓΕΩΡΓΑΚΑΚΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (Τοπογράφος)



ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ – ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ-3



1. ▼ ΓΕΩΓΝΩΣΗ Α.Ε. Ανώνυμη Εταιρία Γεωτεχνικών Ερευνών και Μελετών
2. ΓΕΩΡΓΑΚΑΚΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (Τοπογράφος)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Αναλυτικά αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών

ΦΥΣΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ - ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ
NATURAL MOISTURE CONTENT - BULK DENSITY
(ΥΠΕΧΩΔΕ Ε105/86-2, ΥΠΕΧΩΔΕ Ε105/86-3, ASTM D2216-92, ASTM C-29)

ΕΡΓΟ - PROJECT : ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ ΟΔΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

Γεώτρηση-Borehole: Γ3	
Δείγμα - Sample : 1	
Βάθος- Depth(m): 1.00-1.70	
Α/Α Κάψας- Container	
Α. Βάρος κάψας - Mass of container	495.7 gr
Β. Βάρος κάψας + Δείγμα υγρό - Mass of container + wet specimen	3331.60 gr
Γ. Βάρος κάψας + Δείγμα ξερό - Mass of container + dry specimen	3168.90 gr
Υγρασία - Moisture content, $w = 100 \cdot (B - \Gamma) / (\Gamma - A) =$	6.1 %
Α/Α Δακτυλίου - Ring	
Α. Βάρος δακτυλίου - Mass of ring	gr
Β. Όγκος δακτυλίου - Volume of ring	(cm ³)
Γ. Βάρος δακτυλίου και υγρού δείγματος - Mass of ring filled with wet specimen	gr
Δ. Βάρος δακτυλίου και ξηρού δείγματος - Mass of ring filled with dry specimen	gr
Φαινόμενο βάρος, υγρό - Bulk density, $\gamma_{WET} = (\Gamma - A) / B$	(gr/cm³)
Φαινόμενο βάρος, ξηρό - Dry density $\gamma_d = \gamma / (1 + w/100)$	(gr/cm³)

Γεώτρηση-Borehole: Γ3	
Δείγμα - Sample : 2	
Βάθος- Depth(m): 5.30-5.95	
Α/Α Κάψας- Container	
Α. Βάρος κάψας - Mass of container	133.47 gr
Β. Βάρος κάψας + Δείγμα υγρό - Mass of container + wet specimen	1206.00 gr
Γ. Βάρος κάψας + Δείγμα ξερό - Mass of container + dry specimen	1128.39 gr
Υγρασία - Moisture content, $w = 100 \cdot (B - \Gamma) / (\Gamma - A) =$	7.8 %
Α/Α Δακτυλίου - Ring	
Α. Βάρος δακτυλίου - Mass of ring	gr
Β. Όγκος δακτυλίου - Volume of ring	(cm ³)
Γ. Βάρος δακτυλίου και υγρού δείγματος - Mass of ring filled with wet specimen	gr
Δ. Βάρος δακτυλίου και ξηρού δείγματος - Mass of ring filled with dry specimen	gr
Φαινόμενο βάρος, υγρό - Bulk density, $\gamma_{WET} = (\Gamma - A) / B$	(gr/cm³)
Φαινόμενο βάρος, ξηρό - Dry density $\gamma_d = \gamma / (1 + w/100)$	(gr/cm³)

Γεώτρηση-Borehole: Γ3	
Δείγμα - Sample : 3	
Βάθος- Depth(m): 8.90-9.20	
Α/Α Κάψας- Container	
Α. Βάρος κάψας - Mass of container	133.3 gr
Β. Βάρος κάψας + Δείγμα υγρό - Mass of container + wet specimen	2740.50 gr
Γ. Βάρος κάψας + Δείγμα ξερό - Mass of container + dry specimen	2519.20 gr
Υγρασία - Moisture content, $w = 100 \cdot (B - \Gamma) / (\Gamma - A) =$	9.3 %
Α/Α Δακτυλίου - Ring	
Α. Βάρος δακτυλίου - Mass of ring	gr
Β. Όγκος δακτυλίου - Volume of ring	(cm ³)
Γ. Βάρος δακτυλίου και υγρού δείγματος - Mass of ring filled with wet specimen	gr
Δ. Βάρος δακτυλίου και ξηρού δείγματος - Mass of ring filled with dry specimen	gr
Φαινόμενο βάρος, υγρό - Bulk density, $\gamma_{WET} = (\Gamma - A) / B$	(gr/cm³)
Φαινόμενο βάρος, ξηρό - Dry density $\gamma_d = \gamma / (1 + w/100)$	(gr/cm³)

ΕΚΤΕΛΕΣΗ
Ε. ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ

ΕΛΕΓΧΟΣ
Ο Δ/ΝΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣΤΗΡΙΟΥ
ΝΙΚΟΣ ΤΣΑΤΣΟΣ

ΦΥΣΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ - ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ
NATURAL MOISTURE CONTENT - BULK DENSITY
(ΥΠΕΧΩΔΕ Ε105/86-2, ΥΠΕΧΩΔΕ Ε105/86-3, ASTM D2216-92, ASTM C-29)

ΕΡΓΟ - PROJECT : ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ ΟΔΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

Γεώτρηση-Borehole: Γ3	
Δείγμα - Sample : 4	
Βάθος- Depth(m): 12.50-12.80	
Α/Α Κάψας- Container	
Α. Βάρος κάψας - Mass of container	292.59 gr
Β. Βάρος κάψας + Δείγμα υγρό - Mass of container + wet specimen	1092.39 gr
Γ. Βάρος κάψας + Δείγμα ξερό - Mass of container + dry specimen	1022.60 gr
Υγρασία - Moisture content, $w = 100 \cdot (B - \Gamma) / (\Gamma - A) =$	9.6 %
Α/Α Δακτυλίου - Ring	
Α. Βάρος δακτυλίου - Mass of ring	gr
Β. Όγκος δακτυλίου - Volume of ring	(cm ³)
Γ. Βάρος δακτυλίου και υγρού δείγματος - Mass of ring filled with wet specimen	gr
Δ. Βάρος δακτυλίου και ξηρού δείγματος - Mass of ring filled with dry specimen	gr
Φαινόμενο βάρος, υγρό - Bulk density, $\gamma_{WET} = (\Gamma - A/B)$	(gr/cm³)
Φαινόμενο βάρος, ξηρό - Dry density $\gamma_d = \gamma / (1 + w/100)$	(gr/cm³)

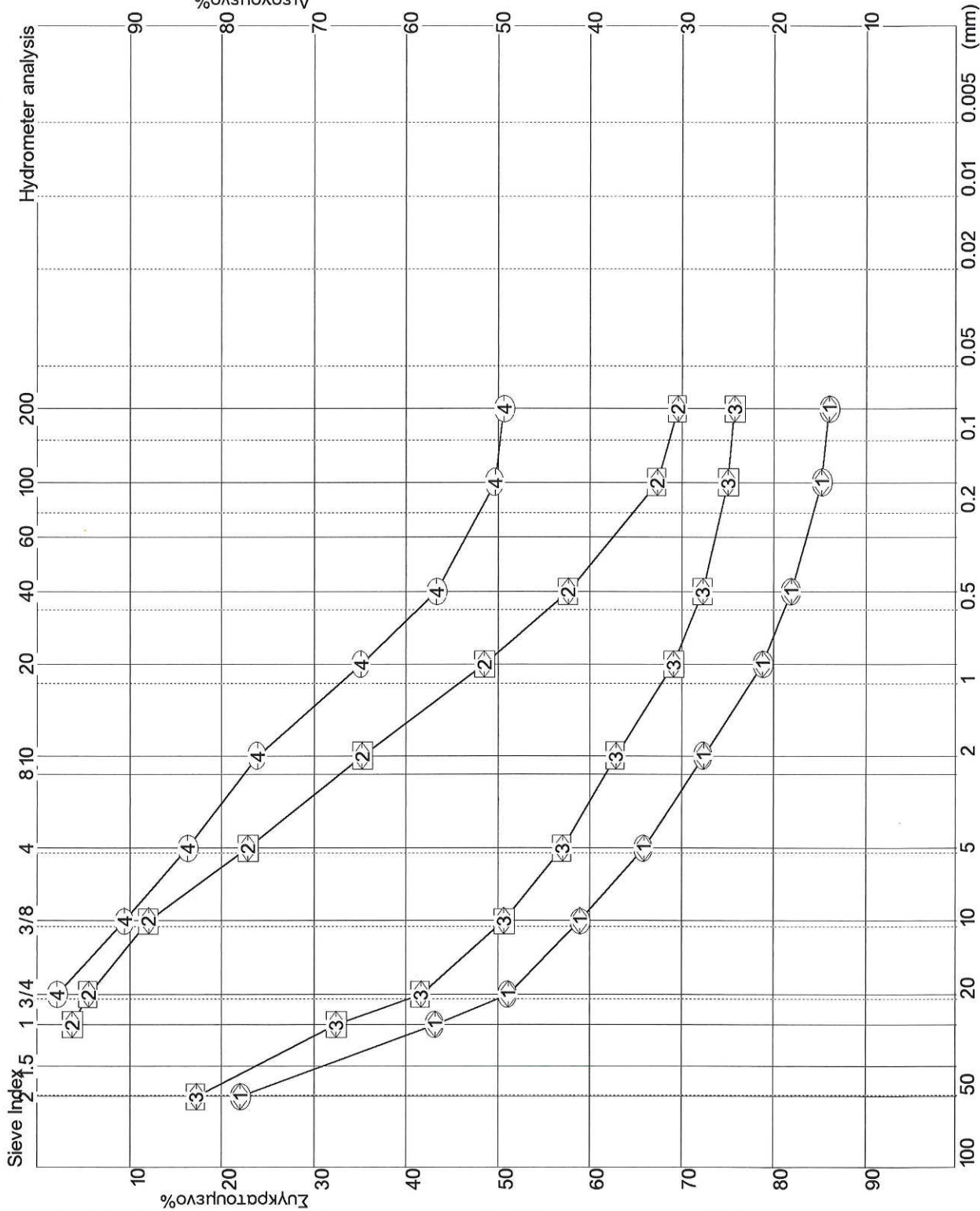
Γεώτρηση-Borehole:	
Δείγμα - Sample :	
Βάθος- Depth(m):	
Α/Α Κάψας- Container	
Α. Βάρος κάψας - Mass of container	gr
Β. Βάρος κάψας + Δείγμα υγρό - Mass of container + wet specimen	gr
Γ. Βάρος κάψας + Δείγμα ξερό - Mass of container + dry specimen	gr
Υγρασία - Moisture content, $w = 100 \cdot (B - \Gamma) / (\Gamma - A) =$	%
Α/Α Δακτυλίου - Ring	
Α. Βάρος δακτυλίου - Mass of ring	gr
Β. Όγκος δακτυλίου - Volume of ring	(cm ³)
Γ. Βάρος δακτυλίου και υγρού δείγματος - Mass of ring filled with wet specimen	gr
Δ. Βάρος δακτυλίου και ξηρού δείγματος - Mass of ring filled with dry specimen	gr
Φαινόμενο βάρος, υγρό - Bulk density, $\gamma_{WET} = (\Gamma - A/B)$	(gr/cm³)
Φαινόμενο βάρος, ξηρό - Dry density $\gamma_d = \gamma / (1 + w/100)$	(gr/cm³)

Γεώτρηση-Borehole:	
Δείγμα - Sample :	
Βάθος- Depth(m):	
Α/Α Κάψας- Container	
Α. Βάρος κάψας - Mass of container	gr
Β. Βάρος κάψας + Δείγμα υγρό - Mass of container + wet specimen	gr
Γ. Βάρος κάψας + Δείγμα ξερό - Mass of container + dry specimen	gr
Υγρασία - Moisture content, $w = 100 \cdot (B - \Gamma) / (\Gamma - A) =$	%
Α/Α Δακτυλίου - Ring	
Α. Βάρος δακτυλίου - Mass of ring	gr
Β. Όγκος δακτυλίου - Volume of ring	(cm ³)
Γ. Βάρος δακτυλίου και υγρού δείγματος - Mass of ring filled with wet specimen	gr
Δ. Βάρος δακτυλίου και ξηρού δείγματος - Mass of ring filled with dry specimen	gr
Φαινόμενο βάρος, υγρό - Bulk density, $\gamma_{WET} = (\Gamma - A/B)$	(gr/cm³)
Φαινόμενο βάρος, ξηρό - Dry density $\gamma_d = \gamma / (1 + w/100)$	(gr/cm³)

ΕΚΤΕΛΕΣΤΗΣ
Ε. ΑΡΧΑΝΤΙΔΗΣ

ΕΛΕΓΧΟΣ
Ο ΔΙΡΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
ΝΙΚΟΣ ΤΣΑΤΣΟΣ

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - GRAIN SIZE ANALYSIS
(E105/86-7, E105/86-9, AASHO T27, AASHO T28)



Χαλίκες-Gravel

Άμμος-Sand

Λεπτοκοκκα-Fine grained

Γεωτρήση : Γ-3			
Στρώση	Βαθος	Κωδικός	USCS
3TE	1.0- 1.7	1	GC
WOph	5.3- 5.9	2	SC
WOph	8.9- 9.2	3	GC-GM
WSch	12.5- 12.8	4	SC

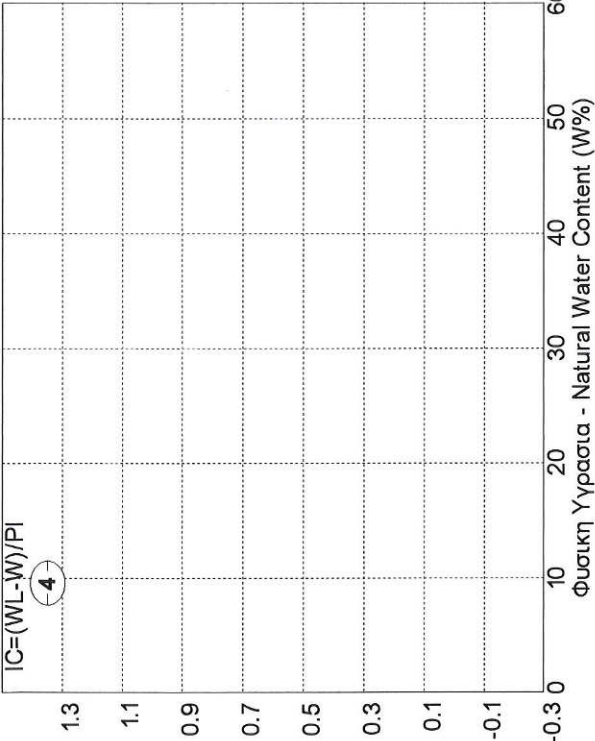
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-REMARKS

ΕΚΤΕΛΕΣΗ
ΕΛΕΓΧΟΣ
0 Δ/ΝΤΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
Σ. Α. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣ
ΝΙΚΗ ΧΡΕΣΤΟΣ

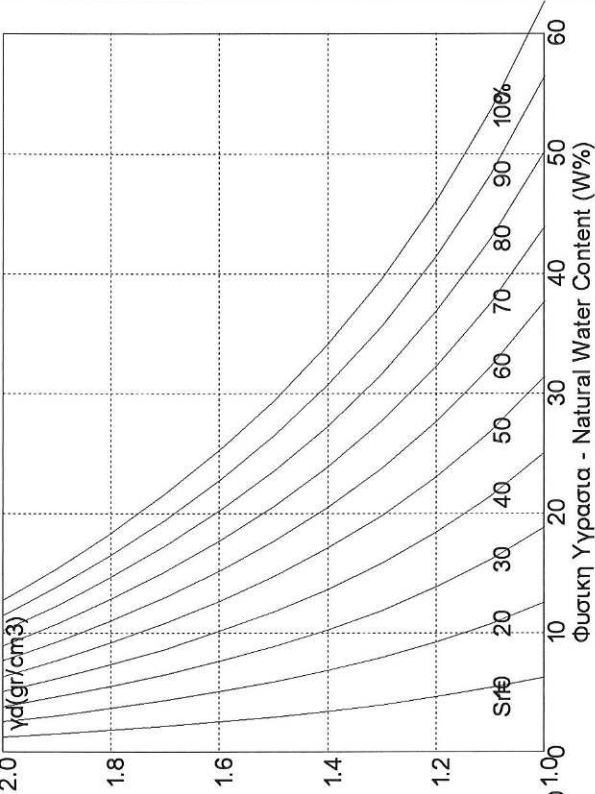
ΕΡΓΟ - PROJECT:
ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ ΟΔΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

Το εργαστήριο τελεί υπό την εποπτεία
της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων
Έργων / Κεντρικό Εργαστήριο Δημοσίων
Έργων (ΓΓΔΕ / ΚΕΔΕ)

ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ - NATURAL WATER
CONTENT, SOIL CONSISTENCY



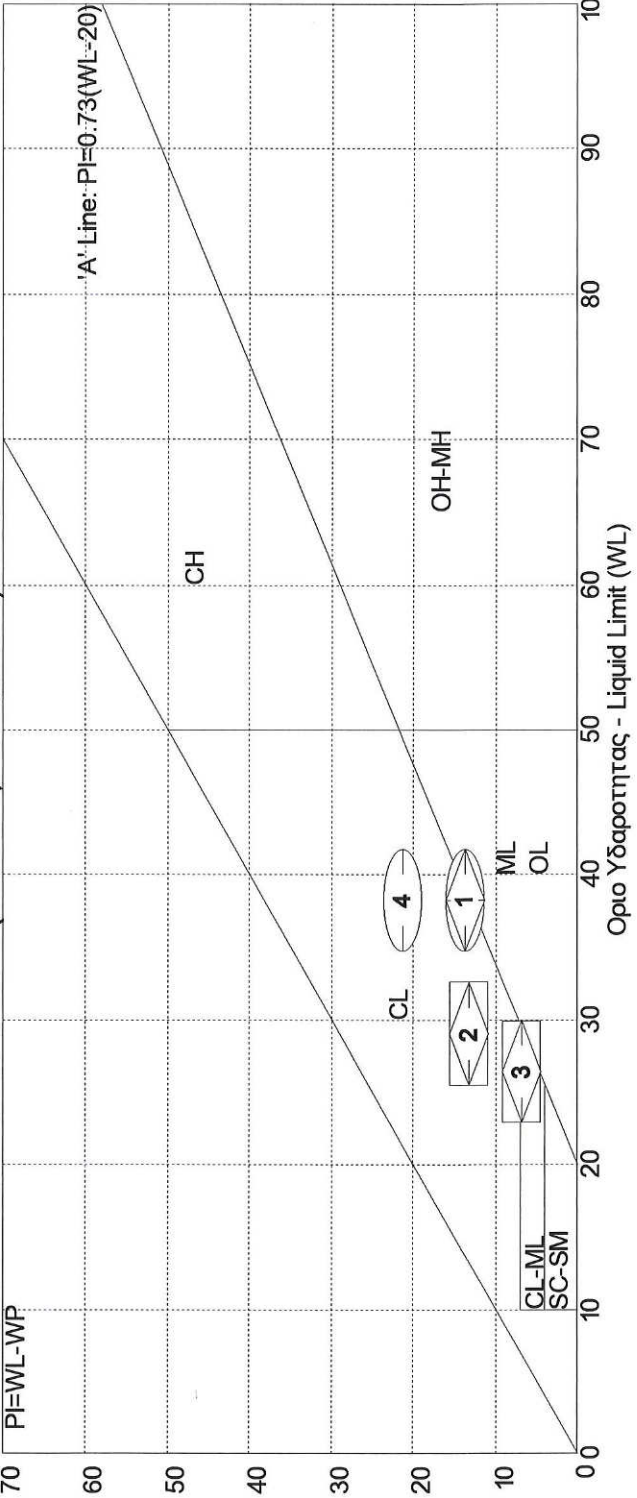
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ, ΚΟΡΕΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ - SOIL DENSITY,
SATURATION



Γεωτρήση : Γ-3			
Στρώση	Βαθος	Κωδικός	USCS
3TE	1.0- 1.7	1	GC
WOph	5.3- 5.9	2	SC
WOph	8.9- 9.2	3	GC-GM
WSch	12.5- 12.8	4	SC

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-REMARKS

ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ - SOIL PLASTICITY
(E105/86-6, AASHO T90/61)



ΕΚΤΕΛΕΣΗ
Σ. ΑΓΓΕΛΑΚΟΥ
ΕΛΕΓΧΟΣ
Ο ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΕΡΓΟ - PROJECT:
ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ ΟΔΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

Το εργαστήριο τελεί υπό την εποπτεία
της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων
Έργων / Κεντρικό Εργαστήριο Δημοσίων
Έργων (ΓΓΔΕ/ΚΕΔΕ)

% <No 200= 14.0

ΕΡΓΟ - PROJECT : ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ - BOREHOLE : Γ3

Δείγμα - Sample : 1

WL= 38.3

PI= 13.7

ΚΑΤΟΛΙΘΩΣΕΩΝ ΟΔΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

Κατάταξη - USCS Classification : GC

Βάθος- Depth (m) : 1.85-2.10

Αρχικά χαρακτηριστ.-Initial characteristic:

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Υλικό δοκιμής διαταραγμένο

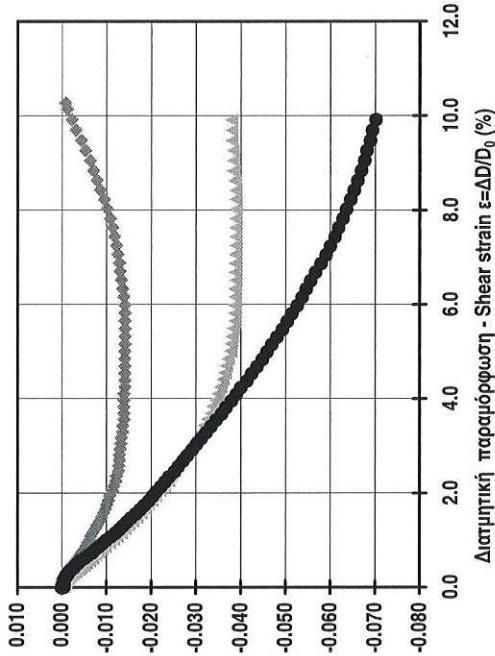
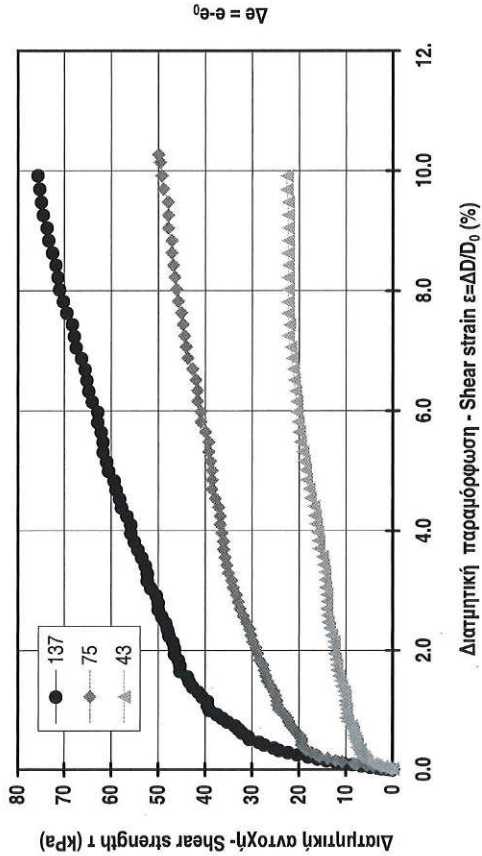
w_o (%)= 6.1

γ_o (kN/m³)= 17.9

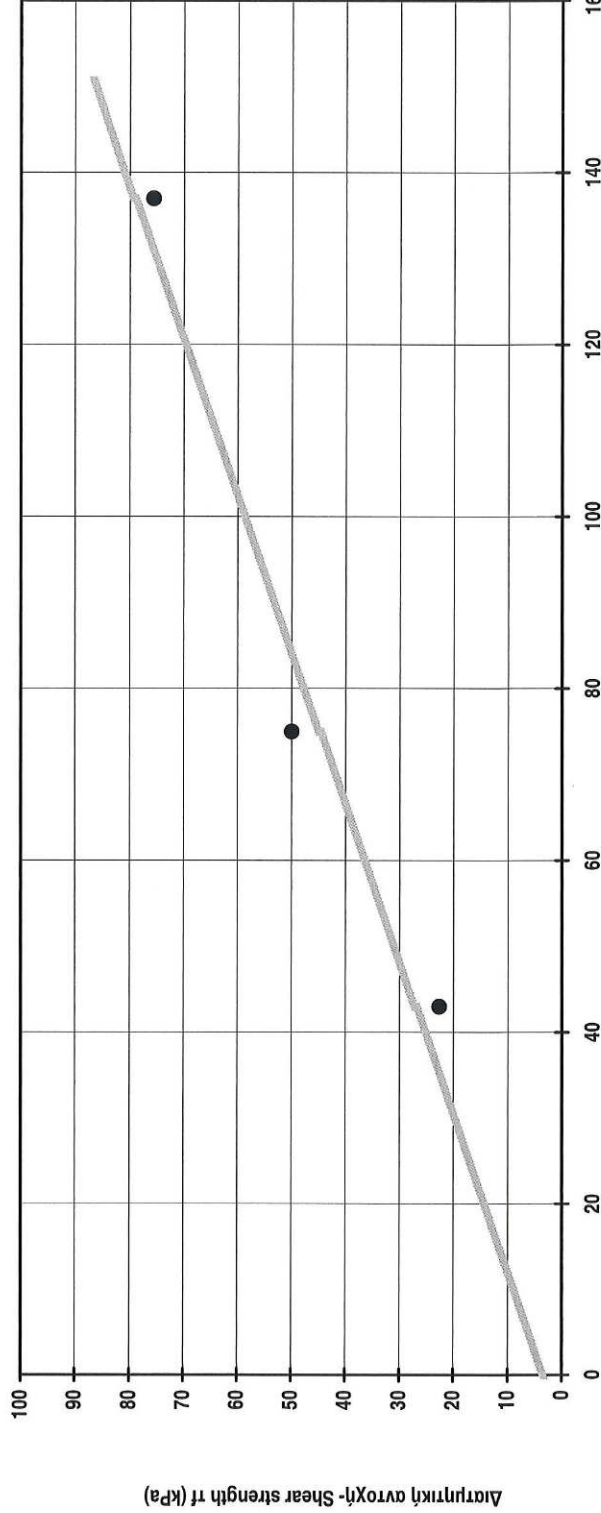
γ_{d_o} (kN/m³)= 16.9

Sr_o (%)= 29

e_o = 0.562



Δοκίμια - Samples :			
1	2	3	
H_o (mm)=	23.6	23.6	23.6
D_o (mm)=	63.5	63.5	63.5
Στερεοποίηση - Consolidation			
σ'_{1c} (kPa)=	43	75	137
H_c (mm)=	22.2	20.8	20.9
w_c (%)=	17.5	15.7	14.4
γ_c (kN/m ³)=	21.2	21.6	21.9
γ_{d_c} (kN/m ³)=	18.0	18.7	19.1
Sr_c (%)=	100	100	100
e_c =	0.464	0.414	0.379



ΘΡΑΥΞΗ - FAILURE :

Ταχύτητα - Displ. rate (mm/min)= 0.044

τ_f (kPa)=	23	50	76
σ'_{1f} (kPa)=	43	75	137
w_f (%)=	16.1	15.7	11.7
γ_f (kN/m ³)=	21.5	21.6	22.5
γ_{d_f} (kN/m ³)=	18.5	18.7	20.2
Sr_f (%)=	100	100	100
e_f =	0.426	0.413	0.309

Κατακόρυφη τάση - Normal stress $\sigma'_{1}=\sigma'_{n}$ (kPa)

ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ
Μ. ΜΑΥΡΙΟΣ

Φ' (deg)= 29.0

ΕΛΕΓΧΟΣ
Ο Δ/ΝΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

ΝΙΚΟΣ ΚΑΛΥΣΣΟΣ

% <No 200= 30.4

ΕΡΓΟ - PROJECT : ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

ΓΕΩΤΡΗΣΗ - BOREHOLE : Γ3

Δείγμα - Sample : 2

WL= 29.0

PI= 13.2

ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ ΟΔΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

Κατάταξη - USCS Classification : SC

Βάθος- Depth (m) : 5.30-5.95

Αρχικά χαρακτηριστ.-Initial characteristic:

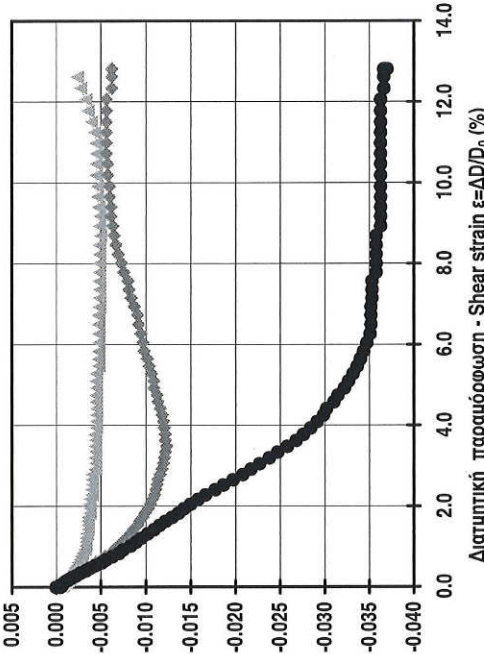
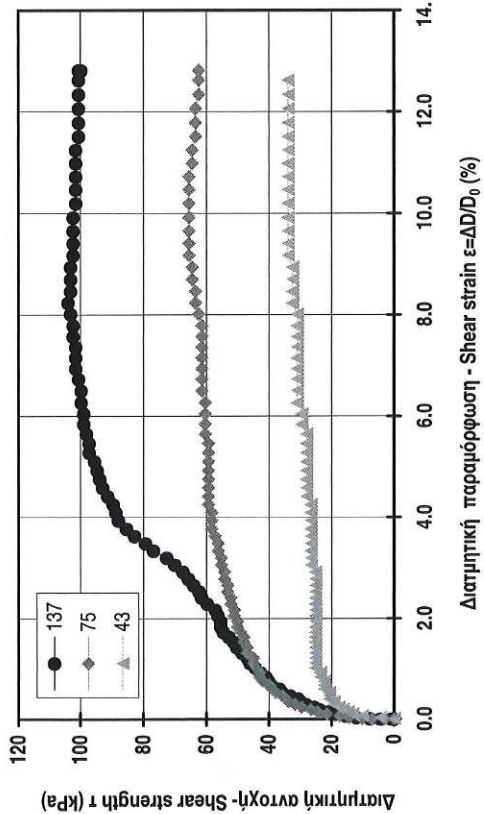
w_L (%) = 7.8

γ_L (kN/m³) = 21.6

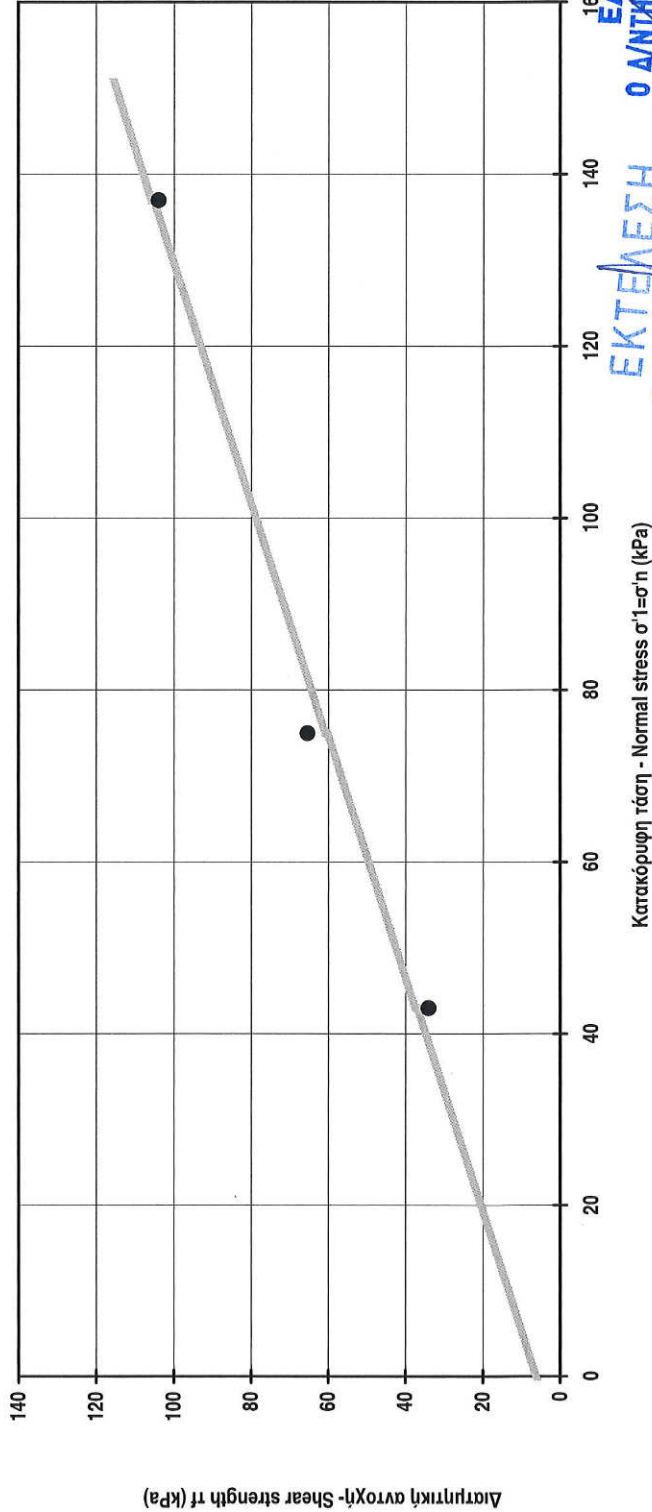
γ_{dL} (kN/m³) = 20.0

Sr_L (%) = 65

e_0 = 0.318



Δοκίμια - Samples :	1	2	3
H_o (mm)=	23.6	23.6	23.6
D_o (mm)=	63.5	63.5	63.5
Στερεοποίηση - Consolidation			
σ'_{1c} (kPa)=	43	75	137
H_c (mm)=	22.6	22.0	21.7
w_c (%) =	12.7	11.9	11.0
γ_c (kN/m ³) =	22.3	22.5	22.7
γ_{dc} (kN/m ³) =	19.8	20.1	20.5
Sr_c (%) =	100	100	100
e_c =	0.334	0.313	0.291



ΘΡΑΥΞΗ - FAILURE :

Ταχύτητα - Displ. rate (mm/min)= 0.059

τ_f (kPa)=	34	65	104
σ'_{1f} (kPa)=	43	75	137
w_f (%) =	12.6	11.7	9.6
γ_f (kN/m ³) =	22.3	22.6	23.1
γ_{df} (kN/m ³) =	19.8	20.2	21.1
Sr_f (%) =	100	100	100
e_f =	0.332	0.307	0.254

ϕ' (deg)= 36.0
 c' (kPa)= 6

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



**Αποτελέσματα ελέγχου ευστάθειας υφιστάμενης
κατάστασης**

GEOGNOSI s.a.
 GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
 P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
 TEL: +30-2310 383.500 - FAX: +30-2310 383.501
 http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

CIRCULAR shape trial failure surfaces
 Factor of safety by the modified BISHOP method
 Code: Greek O.M.O.E.
 partial factors: $\gamma_\phi=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_V=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

SLOPE STABILITY ANALYSIS

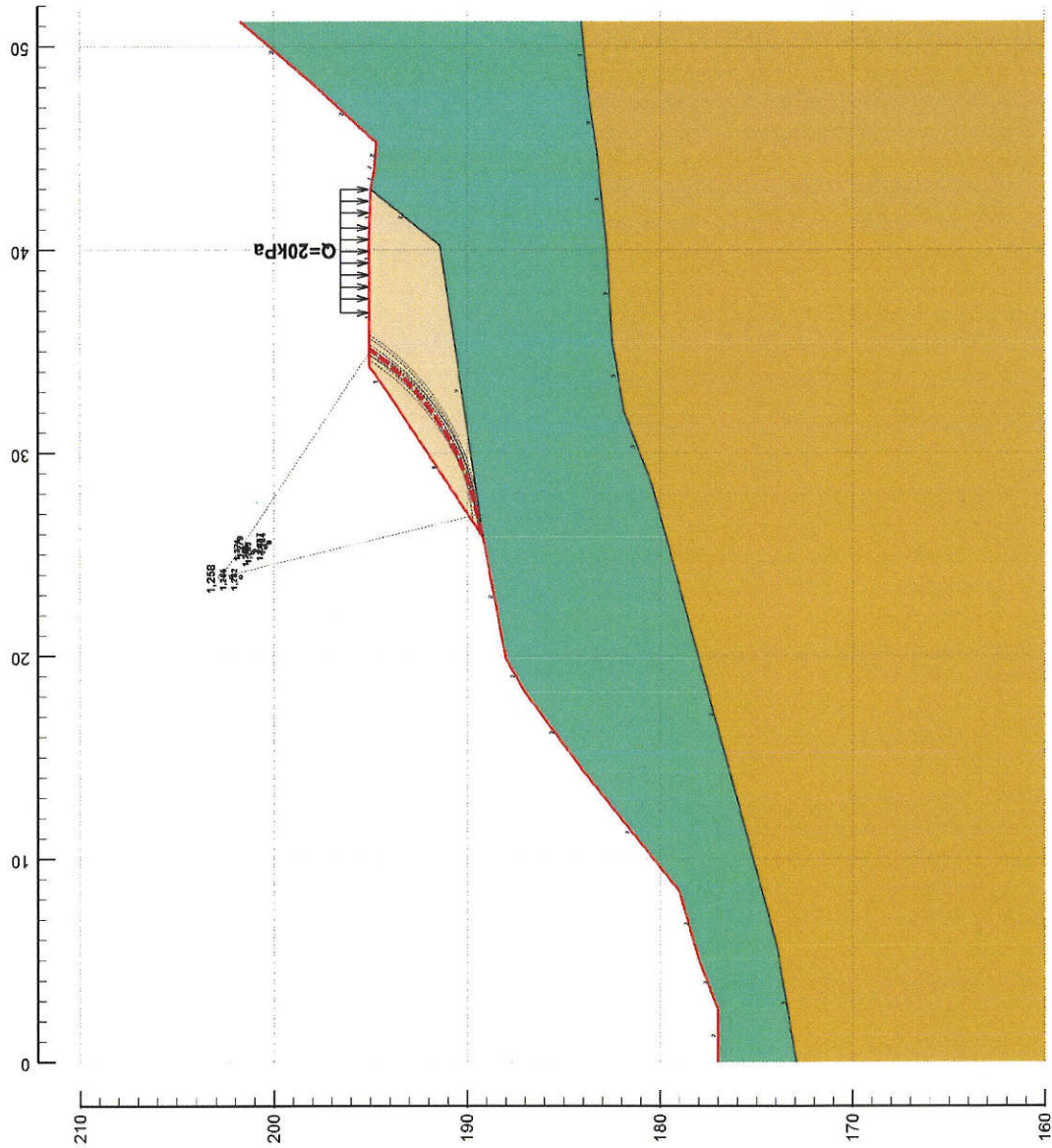
stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
 pre- and post-processor: Pre-Stabl 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

Κατολισθήσεις Βέροιας, ΠΕΡΙΟΧΗ 3
Ανάδρωση ανάλυση. Διατομή T3.1

min F.S. = 1,258

filename: T_3_AN_1 figure: Δ1

SOIL PROPERTIES						
soil pattern	total unit wt. no. γ (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_s (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c(kPa)	undrained pore pressure param.	
1	18,0	18,0	29,00	3,00	0,0000	
2	21,5	21,5	36,00	6,00	0,0000	
3	21,0	21,0	33,00	5,00	0,0000	



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices

time of Run: 19:28:23

Input Data Filename: T_3_AN_1.dat
 Output Filename: T_3_AN_1.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

BOUNDARY COORDINATES
 17 Top Boundaries
 27 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.597	177.000	2
2	2.597	177.000	5.078	178.000	2
3	5.078	178.000	8.392	179.000	2
4	8.392	179.000	14.320	184.000	2
5	14.320	184.000	18.211	187.000	2
6	18.211	187.000	19.874	188.000	2
7	19.874	188.000	25.845	189.182	2
8	25.845	189.182	32.786	194.000	1
9	32.786	194.000	34.251	195.050	1
10	34.251	195.050	38.991	195.040	1
11	38.991	195.040	40.091	195.060	1
12	40.091	195.060	42.961	194.980	1
13	42.961	194.980	43.971	194.790	2
14	43.971	194.790	44.071	194.790	2
15	44.071	194.790	45.271	194.700	2
16	45.271	194.700	48.176	198.000	2
17	48.176	198.000	51.211	201.732	2
18	25.845	189.182	40.200	191.400	2
19	40.200	191.400	42.961	194.980	2
20	.000	172.945	5.748	173.957	3
21	5.748	173.957	28.465	180.457	3
22	28.465	180.457	32.002	181.891	3
23	32.002	181.891	35.412	182.496	3
24	35.412	182.496	40.200	182.800	3
25	40.200	182.800	44.718	183.293	3
26	44.718	183.293	47.809	183.771	3
27	47.809	183.771	51.211	184.107	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

3 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	29.00	.00000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.00000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.00000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	2.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.
 A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.
 10000 Trial Surfaces Have Been Generated.
 100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = 20.857 m.
 and X = 28.100 m.
 Each Surface Terminates Between X = 33.000 m.
 and X = 46.000 m.
 Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.
 1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.
 Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.
 * * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 13 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	25.98	189.27
2	26.96	189.47
3	27.93	189.73
4	28.87	190.06
5	29.78	190.46
6	30.67	190.93
7	31.51	191.46

8	32.32	192.06	
9	33.08	192.71	
10	33.79	193.41	
11	34.45	194.17	
12	35.04	194.97	
13	35.10	195.05	
Circle Center	At X =	23.9 ; Y =	202.7 and Radius, 13.6
***	1.258	***	

GEOGNOSI s.a.
 GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
 P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
 TEL: +30-2310.383.500 - FAX: +30-2310.383.501
 http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

CIRCULAR shape trial failure surfaces
 Factor of safety by the modified BISHOP method
 Code: Greek O.M.O.E.
 partial factors: $\gamma_\phi=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_v=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

SLOPE STABILITY ANALYSIS

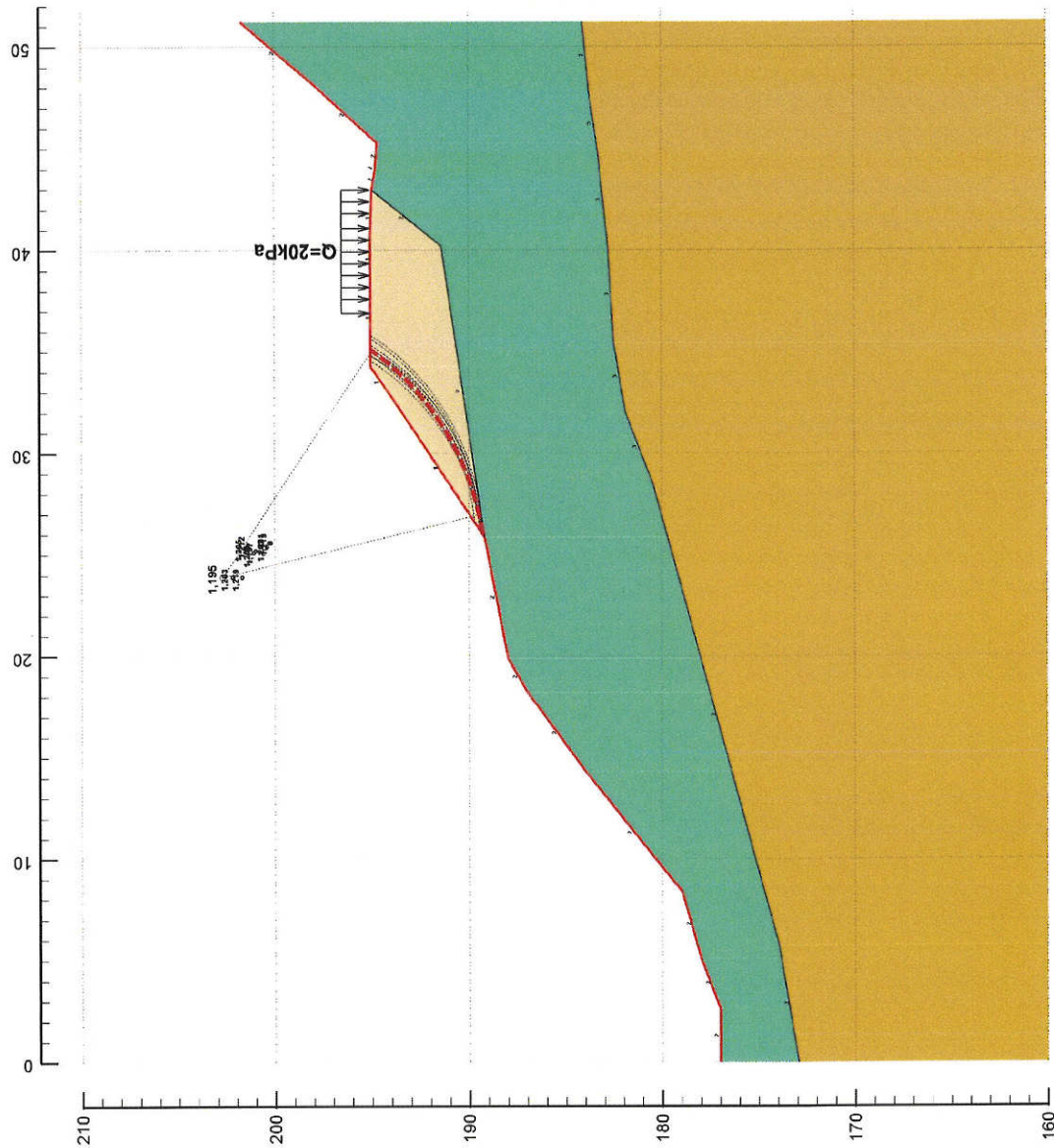
stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
 pre- and post-processor: Pre-Stabl 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

Κατολισθήσεις Βέροιας, ΠΕΡΙΟΧΗ 3
 Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

min F.S. = 1,195

filename: T_3_AN_2 figure: Δ2

SOIL PROPERTIES					
soil pattern	total unit wt. no. γ (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_s (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c(kPa)	pore pressure param. u
1	18,0	18,0	29,00	3,00	0,0500
2	21,5	21,5	36,00	6,00	0,0500
3	21,0	21,0	33,00	5,00	0,0500



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices

time of Run: 19:28:38

Input Data Filename: T_3_AN_2.dat
 Output Filename: T_3_AN_2.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

BOUNDARY COORDINATES
 17 Top Boundaries
 27 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.597	177.000	2
2	2.597	177.000	5.078	178.000	2
3	5.078	178.000	8.392	179.000	2
4	8.392	179.000	14.320	184.000	2
5	14.320	184.000	18.211	187.000	2
6	18.211	187.000	19.874	188.000	2
7	19.874	188.000	25.845	189.182	2
8	25.845	189.182	32.786	194.000	1
9	32.786	194.000	34.251	195.050	1
10	34.251	195.050	38.991	195.040	1
11	38.991	195.040	40.091	195.060	1
12	40.091	195.060	42.961	194.980	1
13	42.961	194.980	43.971	194.790	2
14	43.971	194.790	44.071	194.790	2
15	44.071	194.790	45.271	194.700	2
16	45.271	194.700	48.176	198.000	2
17	48.176	198.000	51.211	201.732	2
18	25.845	189.182	40.200	191.400	2
19	40.200	191.400	42.961	194.980	2
20	.000	172.945	5.748	173.957	3
21	5.748	173.957	28.465	180.457	3
22	28.465	180.457	32.002	181.891	3
23	32.002	181.891	35.412	182.496	3
24	35.412	182.496	40.200	182.800	3
25	40.200	182.800	44.718	183.293	3
26	44.718	183.293	47.809	183.771	3
27	47.809	183.771	51.211	184.107	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

3 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	29.00	.05000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.05000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.05000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	2.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.
 A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.
 10000 Trial Surfaces Have Been Generated.

100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = 20.857 m.
 and X = 28.100 m.
 Each Surface Terminates Between X = 33.000 m.
 and X = 46.000 m.

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.
 Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

* * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 13 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	25.98	189.27
2	26.96	189.47
3	27.93	189.73
4	28.87	190.06
5	29.78	190.46
6	30.67	190.93
7	31.51	191.46

8	32.32	192.06		
9	33.08	192.71		
10	33.79	193.41		
11	34.45	194.17		
12	35.04	194.97		
13	35.10	195.05		
Circle Center	At X =	23.9	; Y =	202.7 and Radius, 13.6
***	1.195	***		

GEOGNOSI s.a.
 GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
 P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
 TEL: +30-2310.383.500 - FAX: +30-2310.383.501
 http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

CIRCULAR shape trial failure surfaces
 Factor of safety by the modified BISHOP method
 Code: Greek O.M.O.E.
 partial factors: $\gamma_\phi=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_v=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

SLOPE STABILITY ANALYSIS

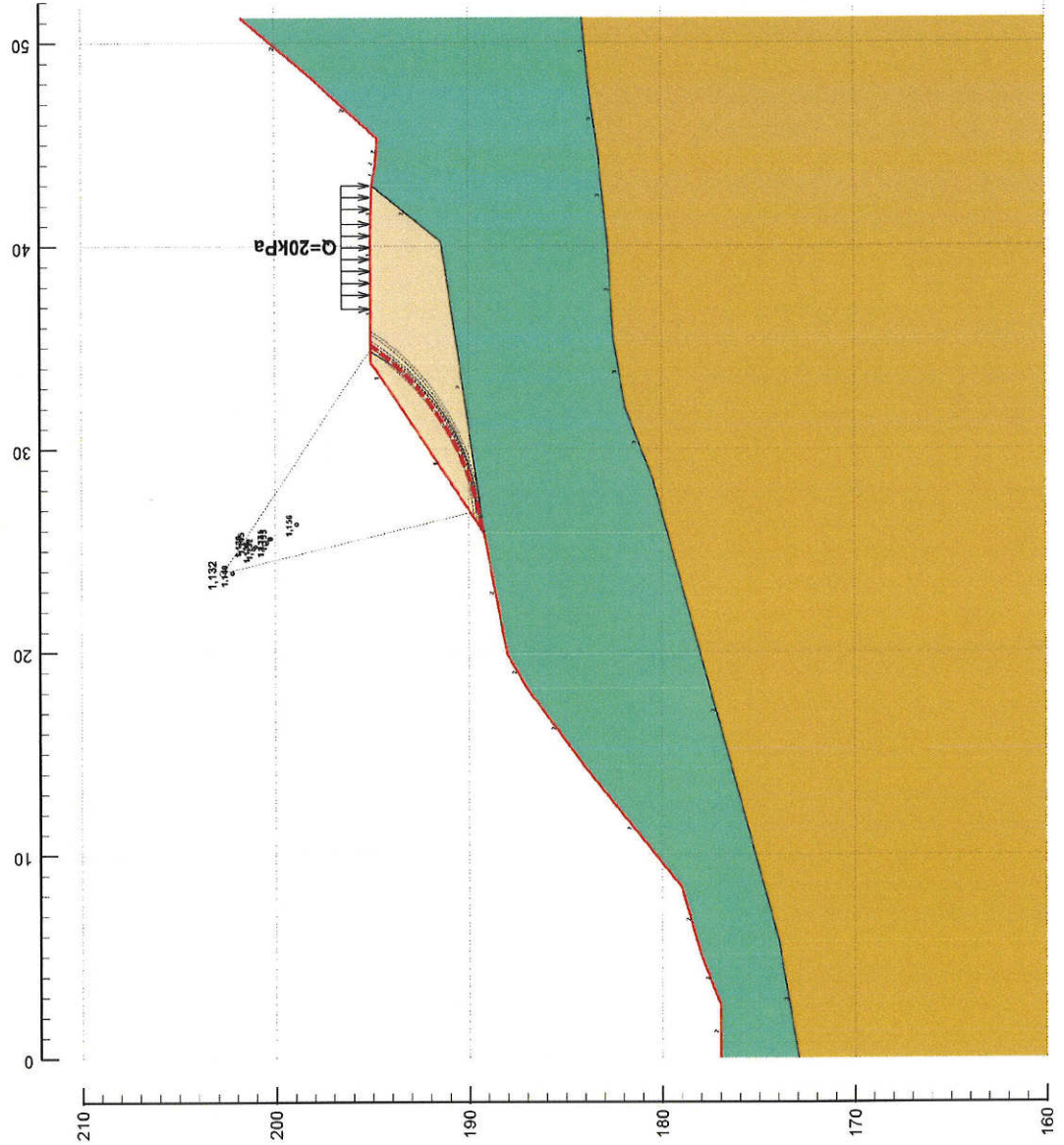
stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
 pre- and post-processor: Pre-Stabl 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

Κατολισθήσεις Βέροιας, ΠΕΡΙΟΧΗ 3
 Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

min F.S. = 1,132

filename: T_3_AN_3 figure: Δ3

SOIL PROPERTIES					
soil type	total unit wt. γ_t (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_s (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c (kPa)	pore pressure param. u
1	18,0	18,0	29,00	3,00	0,1000
2	21,5	21,5	36,00	6,00	0,1000
3	21,0	21,0	33,00	5,00	0,1000



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices
 time of Run: 19:27:29
 Input Data Filename: T_3_AN_3.dat
 Output Filename: T_3_AN_3.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

BOUNDARY COORDINATES

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.597	177.000	2
2	2.597	177.000	5.078	178.000	2
3	5.078	178.000	8.392	179.000	2
4	8.392	179.000	14.320	184.000	2
5	14.320	184.000	18.211	187.000	2
6	18.211	187.000	19.874	188.000	2
7	19.874	188.000	25.845	189.182	2
8	25.845	189.182	32.786	194.000	1
9	32.786	194.000	34.251	195.050	1
10	34.251	195.050	38.991	195.040	1
11	38.991	195.040	40.091	195.060	1
12	40.091	195.060	42.961	194.980	1
13	42.961	194.980	43.971	194.790	2
14	43.971	194.790	44.071	194.790	2
15	44.071	194.790	45.271	194.700	2
16	45.271	194.700	48.176	198.000	2
17	48.176	198.000	51.211	201.732	2
18	25.845	189.182	40.200	191.400	2
19	40.200	191.400	42.961	194.980	2
20	.000	172.945	5.748	173.957	3
21	5.748	173.957	28.465	180.457	3
22	28.465	180.457	32.002	181.891	3
23	32.002	181.891	35.412	182.496	3
24	35.412	182.496	40.200	182.800	3
25	40.200	182.800	44.718	183.293	3
26	44.718	183.293	47.809	183.771	3
27	47.809	183.771	51.211	184.107	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	29.00	.10000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.10000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.10000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	2.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

10000 Trial Surfaces Have Been Generated.

100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced

Along The Ground Surface Between X = 20.857 m.

and X = 28.100 m.

Each Surface Terminates Between X = 33.000 m.

and X = 46.000 m.

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

* * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 13 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	25.98	189.27
2	26.96	189.47
3	27.93	189.73
4	28.87	190.06
5	29.78	190.46
6	30.67	190.93
7	31.51	191.46

8	32.32	192.06	
9	33.08	192.71	
10	33.79	193.41	
11	34.45	194.17	
12	35.04	194.97	
13	35.10	195.05	
Circle Center	At X =	23.9 ; Y =	202.7 and Radius, 13.6
***	1.132	***	

GEOGNOSI s.a.
 GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
 P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
 TEL: +30-2310.383.500 - FAX: +30-2310.383.501
 http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

SLOPE STABILITY ANALYSIS

stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
 pre- and post-processor: Pre-Stabl 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

filename: T_3_AN_4

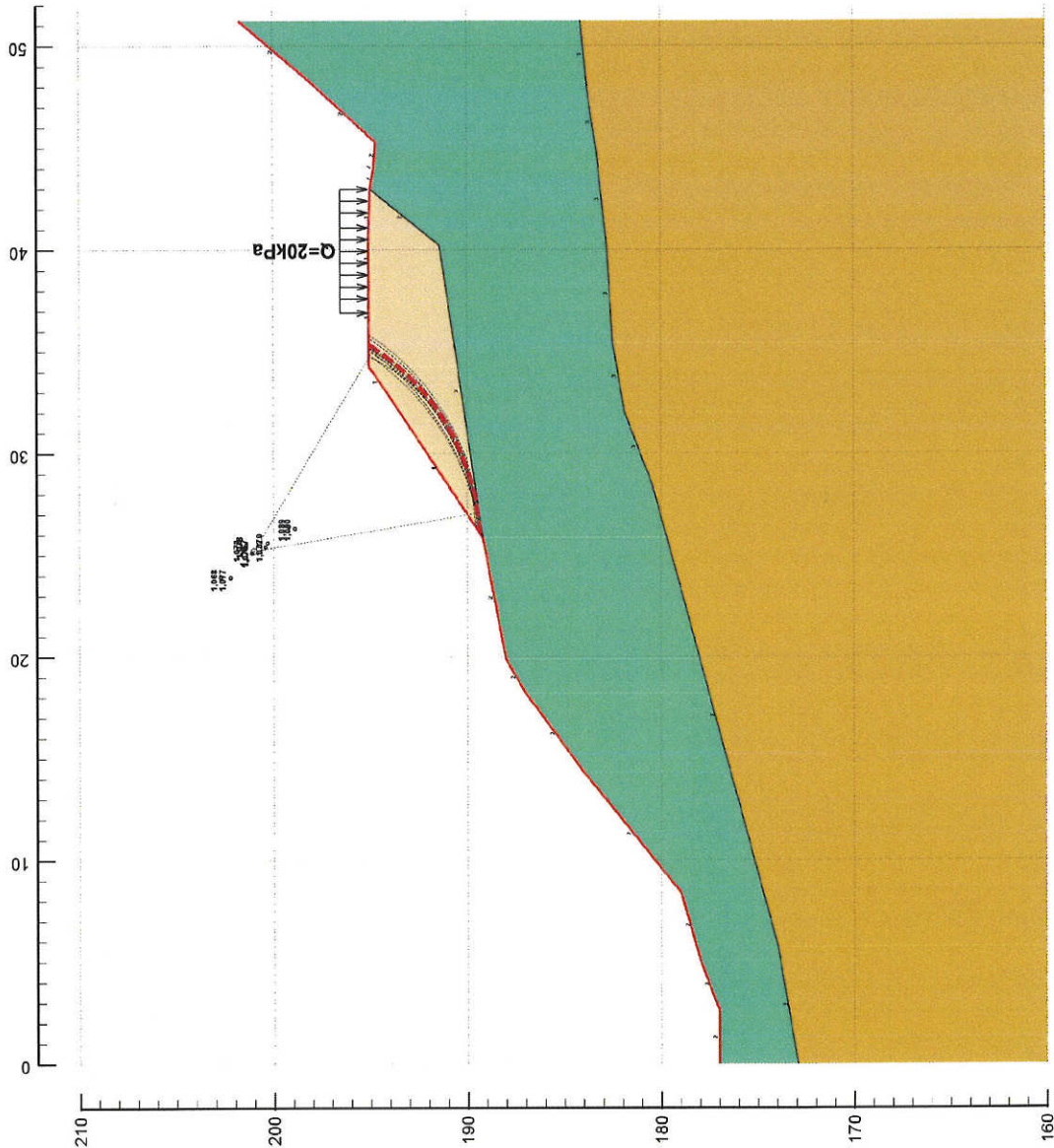
figure: Δ4

SOIL PROPERTIES									
soil		total	saturated	friction	cohesion	pore			
pattern	type	unit wt.	unit wt.	angle	intercept	no.	pressure	param.	
	no.	γ (kN/m ³)	γ_s (kN/m ³)	ϕ (°)	c(kPa)				
	1	18,0	18,0	29,00	3,00		0,1500		
	2	21,5	21,5	36,00	6,00		0,1500		
	3	21,0	21,0	33,00	5,00		0,1500		

Κατολισθήσεις Βέροιας, ΠΕΡΙΟΧΗ 3
 Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

min F.S. = 1,067

CIRCULAR shape trial failure surfaces
 Factor of safety by the modified BISHOP method
 Code: Greek O.M.O.E.
 partial factors: $\gamma_\phi=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_v=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices

time of Run: 19:27:57

Input Data Filename: T_3_AN_4.dat
 Output Filename: T_3_AN_4.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

BOUNDARY COORDINATES

17 Top Boundaries
 27 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.597	177.000	2
2	2.597	177.000	5.078	178.000	2
3	5.078	178.000	8.392	179.000	2
4	8.392	179.000	14.320	184.000	2
5	14.320	184.000	18.211	187.000	2
6	18.211	187.000	19.874	188.000	2
7	19.874	188.000	25.845	189.182	2
8	25.845	189.182	32.786	194.000	1
9	32.786	194.000	34.251	195.050	1
10	34.251	195.050	38.991	195.040	1
11	38.991	195.040	40.091	195.060	1
12	40.091	195.060	42.961	194.980	1
13	42.961	194.980	43.971	194.790	2
14	43.971	194.790	44.071	194.790	2
15	44.071	194.790	45.271	194.700	2
16	45.271	194.700	48.176	198.000	2
17	48.176	198.000	51.211	201.732	2
18	25.845	189.182	40.200	191.400	2
19	40.200	191.400	42.961	194.980	2
20	.000	172.945	5.748	173.957	3
21	5.748	173.957	28.465	180.457	3
22	28.465	180.457	32.002	181.891	3
23	32.002	181.891	35.412	182.496	3
24	35.412	182.496	40.200	182.800	3
25	40.200	182.800	44.718	183.293	3
26	44.718	183.293	47.809	183.771	3
27	47.809	183.771	51.211	184.107	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

3 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	29.00	.15000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.15000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.15000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	2.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.
 A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.
 10000 Trial Surfaces Have Been Generated.
 100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = 20.857 m.
 and X = 28.100 m.
 Each Surface Terminates Between X = 33.000 m.
 and X = 46.000 m.
 Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.
 1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.
 Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.
 * * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 13 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	26.05	189.33
2	27.05	189.44
3	28.03	189.63
4	28.99	189.91
5	29.92	190.27
6	30.82	190.71
7	31.68	191.22

8	32.49	191.81			
9	33.25	192.46			
10	33.95	193.17			
11	34.58	193.95			
12	35.15	194.77			
13	35.31	195.05			
Circle Center	At X =	25.2	; Y =	201.0	and Radius, 11.7
***	1.067	***			

GEOGNOSI s.a.
 GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
 P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
 TEL: +30-2310.383.500 - FAX: +30-2310.383.501
 http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

CIRCULAR shape trial failure surfaces
 Factor of safety by the modified BISHOP method
 Code: Greek O.M.O.E.
 partial factors: $\gamma_\phi=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_v=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

SLOPE STABILITY ANALYSIS

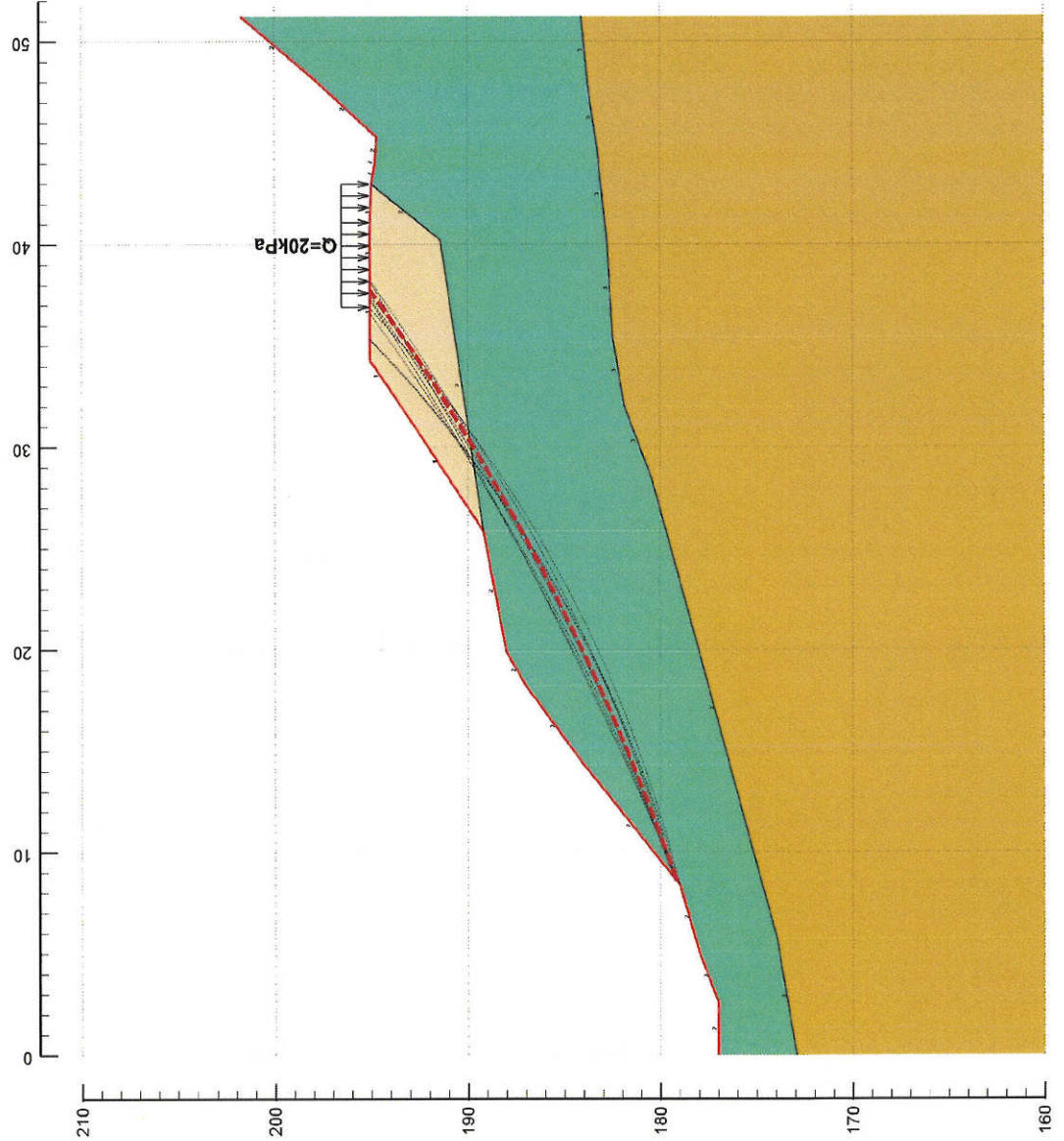
stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
 pre- and post-processor: Pre-Stabl 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

Κατολισθήσεις Βέροιας, ΠΕΡΙΟΧΗ 3
Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

min F.S. = 1,568

filename: T_3_AN_5 figure: Δ5

SOIL PROPERTIES						
soil type	total unit wt. γ_t (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_s (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c(kPa)	soil pattern no.	pore pressure param.
1	18,0	18,0	29,00	3,00	0,0000	
2	21,5	21,5	36,00	6,00	0,0000	
3	21,0	21,0	33,00	5,00	0,0000	



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices
 time of Run: 19:22:56
 Input Data Filename: T_3_AN_5.dat
 Output Filename: T_3_AN_5.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

BOUNDARY COORDINATES
 17 Top Boundaries
 27 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.597	177.000	2
2	2.597	177.000	5.078	178.000	2
3	5.078	178.000	8.392	179.000	2
4	8.392	179.000	14.320	184.000	2
5	14.320	184.000	18.211	187.000	2
6	18.211	187.000	19.874	188.000	2
7	19.874	188.000	25.845	189.182	2
8	25.845	189.182	32.786	194.000	1
9	32.786	194.000	34.251	195.050	1
10	34.251	195.050	38.991	195.040	1
11	38.991	195.040	40.091	195.060	1
12	40.091	195.060	42.961	194.980	1
13	42.961	194.980	43.971	194.790	2
14	43.971	194.790	44.071	194.790	2
15	44.071	194.790	45.271	194.700	2
16	45.271	194.700	48.176	198.000	2
17	48.176	198.000	51.211	201.732	2
18	25.845	189.182	40.200	191.400	2
19	40.200	191.400	42.961	194.980	2
20	.000	172.945	5.748	173.957	3
21	5.748	173.957	28.465	180.457	3
22	28.465	180.457	32.002	181.891	3
23	32.002	181.891	35.412	182.496	3
24	35.412	182.496	40.200	182.800	3
25	40.200	182.800	44.718	183.293	3
26	44.718	183.293	47.809	183.771	3
27	47.809	183.771	51.211	184.107	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

3 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	29.00	.00000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.00000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.00000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	2.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.
 A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.
 10000 Trial Surfaces Have Been Generated.
 100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .769 m.
 and X = 9.461 m.
 Each Surface Terminates Between X = 33.000 m.
 and X = 46.000 m.
 Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.
 1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.
 Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.
 * * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 35 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	8.58	179.16
2	9.52	179.51
3	10.45	179.87
4	11.38	180.24
5	12.31	180.61
6	13.24	180.99
7	14.16	181.38

8	15.07	181.78
9	15.99	182.19
10	16.90	182.60
11	17.80	183.03
12	18.71	183.46
13	19.60	183.90
14	20.50	184.34
15	21.39	184.80
16	22.28	185.26
17	23.16	185.73
18	24.04	186.20
19	24.91	186.69
20	25.78	187.18
21	26.65	187.68
22	27.51	188.19
23	28.37	188.71
24	29.22	189.23
25	30.07	189.76
26	30.91	190.30
27	31.75	190.84
28	32.58	191.39
29	33.41	191.95
30	34.24	192.52
31	35.05	193.09
32	35.87	193.68
33	36.68	194.26
34	37.48	194.86
35	37.72	195.04

Circle Center At X = -30.9 ; Y = 286.4 and Radius, 114.3
 *** 1.568 ***

CIRCULAR shape trial failure surfaces
Factor of safety by the modified BISHOP method
Code: Greek O.M.O.E.
partial factors: $\gamma_\phi=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_V=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

SLOPE STABILITY ANALYSIS

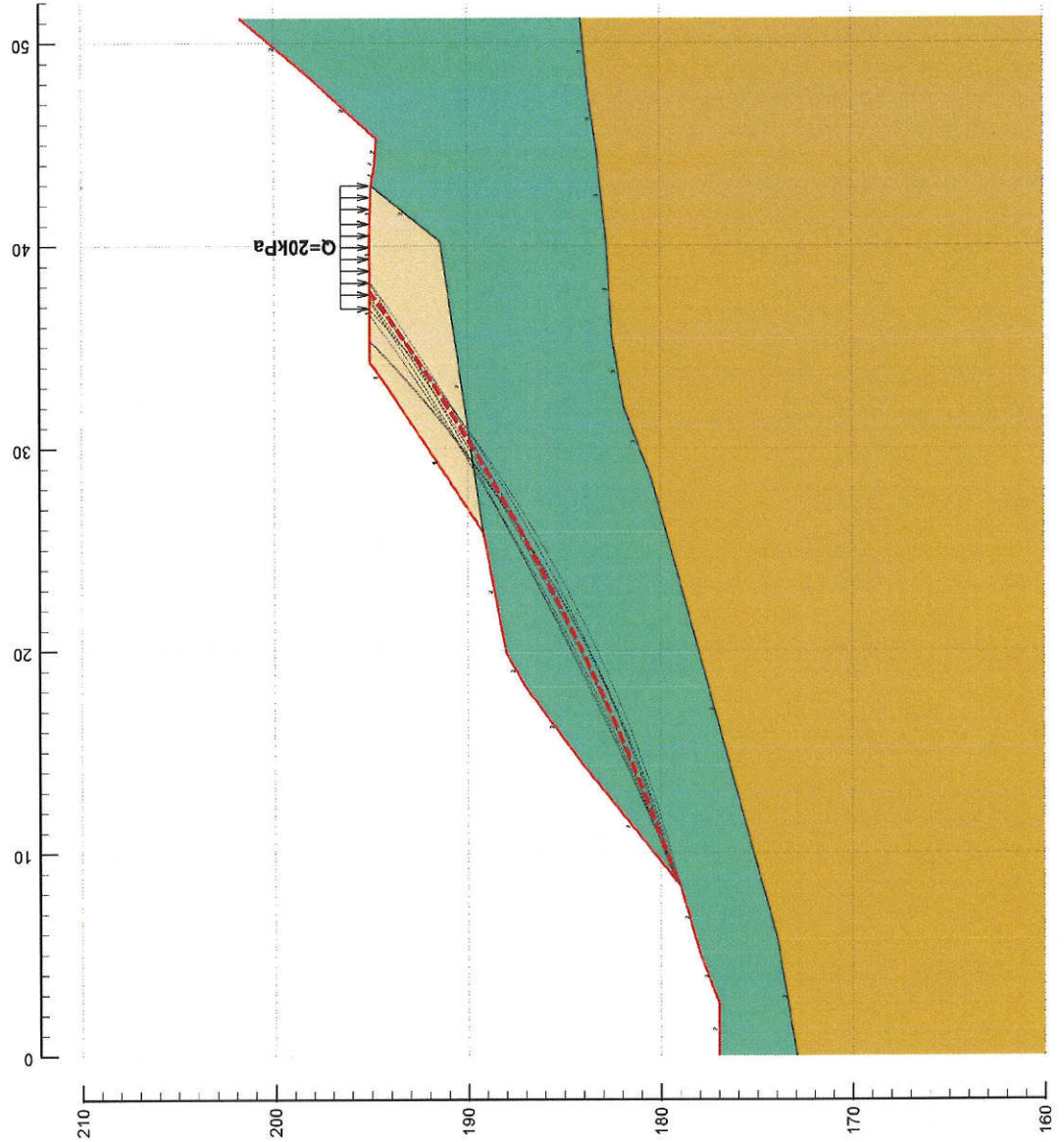
stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
pre- and post-processor: Pre-Stabl 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

Κατολισθήσεις Βέροιας, ΠΕΡΙΟΧΗ 3
Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

min F.S. = **1,486**

filename: T_3_AN_6 figure: Δ6

SOIL PROPERTIES					
soil type	total unit wt. γ_t (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_s (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c(kPa)	pore pressure param. u
1	18,0	18,0	29,00	3,00	0,0500
2	21,5	21,5	36,00	6,00	0,0500
3	21,0	21,0	33,00	5,00	0,0500



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices
 time of Run: 19:23:43
 Input Data Filename: T_3_AN_6.dat
 Output Filename: T_3_AN_6.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ανάδρομη ανάλυση, Διατομή T3.1

BOUNDARY COORDINATES
 17 Top Boundaries
 27 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.597	177.000	2
2	2.597	177.000	5.078	178.000	2
3	5.078	178.000	8.392	179.000	2
4	8.392	179.000	14.320	184.000	2
5	14.320	184.000	18.211	187.000	2
6	18.211	187.000	19.874	188.000	2
7	19.874	188.000	25.845	189.182	2
8	25.845	189.182	32.786	194.000	1
9	32.786	194.000	34.251	195.050	1
10	34.251	195.050	38.991	195.040	1
11	38.991	195.040	40.091	195.060	1
12	40.091	195.060	42.961	194.980	1
13	42.961	194.980	43.971	194.790	2
14	43.971	194.790	44.071	194.790	2
15	44.071	194.790	45.271	194.700	2
16	45.271	194.700	48.176	198.000	2
17	48.176	198.000	51.211	201.732	2
18	25.845	189.182	40.200	191.400	2
19	40.200	191.400	42.961	194.980	2
20	.000	172.945	5.748	173.957	3
21	5.748	173.957	28.465	180.457	3
22	28.465	180.457	32.002	181.891	3
23	32.002	181.891	35.412	182.496	3
24	35.412	182.496	40.200	182.800	3
25	40.200	182.800	44.718	183.293	3
26	44.718	183.293	47.809	183.771	3
27	47.809	183.771	51.211	184.107	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

3 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	29.00	.05000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.05000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.05000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	2.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

10000 Trial Surfaces Have Been Generated.

100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .769 m.

and X = 9.461 m.

Each Surface Terminates Between X = 33.000 m.

and X = 46.000 m.

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

* * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 35 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	8.58	179.16
2	9.52	179.51
3	10.45	179.87
4	11.38	180.24
5	12.31	180.61
6	13.24	180.99
7	14.16	181.38

8	15.07	181.78
9	15.99	182.19
10	16.90	182.60
11	17.80	183.03
12	18.71	183.46
13	19.60	183.90
14	20.50	184.34
15	21.39	184.80
16	22.28	185.26
17	23.16	185.73
18	24.04	186.20
19	24.91	186.69
20	25.78	187.18
21	26.65	187.68
22	27.51	188.19
23	28.37	188.71
24	29.22	189.23
25	30.07	189.76
26	30.91	190.30
27	31.75	190.84
28	32.58	191.39
29	33.41	191.95
30	34.24	192.52
31	35.05	193.09
32	35.87	193.68
33	36.68	194.26
34	37.48	194.86
35	37.72	195.04

Circle Center At X = -30.9 ; Y = 286.4 and Radius, 114.3
 *** 1.486 ***

GEOGNOSI s.a.
GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
TEL: +30-2310.383.500 - FAX: +30-2310.383.501
<http://www.geognosi.gr> e-mail: geognosi@geognosi.gr

CIRCULAR shape trial failure surfaces
Factor of safety by the modified BISHOP method
Code: Greek O.M.O.E.
partial factors: $\gamma_\phi=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_v=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

SLOPE STABILITY ANALYSIS

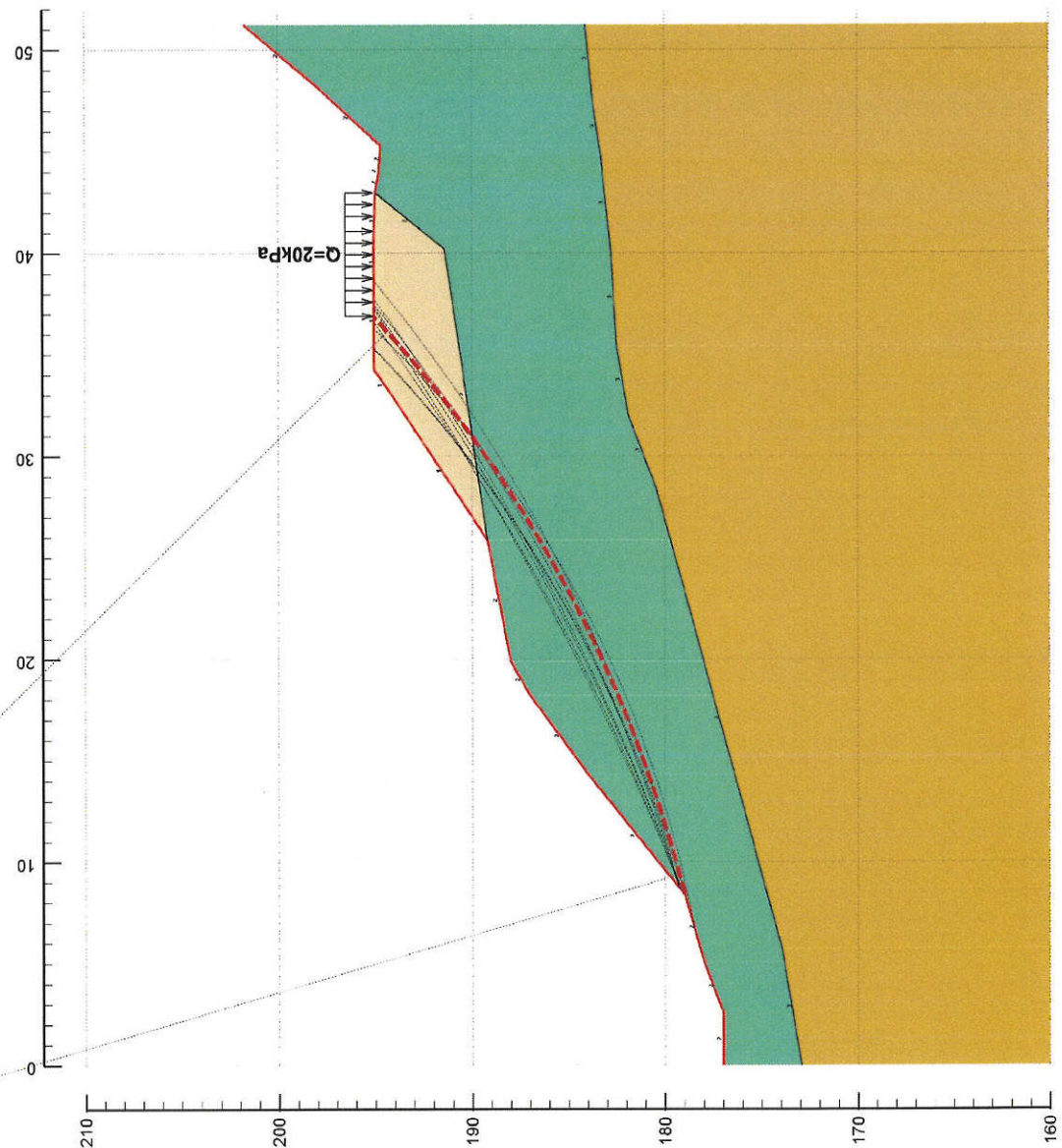
stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
pre- and post-processor: Pre-Stabl 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

Κατολισθήσεις Βέροιας, ΠΕΡΙΟΧΗ 3
Ανάδρωση ανάλυση. Διατομή T3.1

min F.S. = 1,402

filename: T_3_AN_7 figure: Δ7

SOIL PROPERTIES					
soil type	total unit wt. γ_t (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_s (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c(kPa)	pore pressure param. u
1	18,0	18,0	29,00	3,00	0,1000
2	21,5	21,5	36,00	6,00	0,1000
3	21,0	21,0	33,00	5,00	0,1000



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices

time of Run: 19:24:14

Input Data Filename: T_3_AN_7.dat
 Output Filename: T_3_AN_7.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

BOUNDARY COORDINATES
 17 Top Boundaries
 27 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.597	177.000	2
2	2.597	177.000	5.078	178.000	2
3	5.078	178.000	8.392	179.000	2
4	8.392	179.000	14.320	184.000	2
5	14.320	184.000	18.211	187.000	2
6	18.211	187.000	19.874	188.000	2
7	19.874	188.000	25.845	189.182	2
8	25.845	189.182	32.786	194.000	1
9	32.786	194.000	34.251	195.050	1
10	34.251	195.050	38.991	195.040	1
11	38.991	195.040	40.091	195.060	1
12	40.091	195.060	42.961	194.980	1
13	42.961	194.980	43.971	194.790	2
14	43.971	194.790	44.071	194.790	2
15	44.071	194.790	45.271	194.700	2
16	45.271	194.700	48.176	198.000	2
17	48.176	198.000	51.211	201.732	2
18	25.845	189.182	40.200	191.400	2
19	40.200	191.400	42.961	194.980	2
20	.000	172.945	5.748	173.957	3
21	5.748	173.957	28.465	180.457	3
22	28.465	180.457	32.002	181.891	3
23	32.002	181.891	35.412	182.496	3
24	35.412	182.496	40.200	182.800	3
25	40.200	182.800	44.718	183.293	3
26	44.718	183.293	47.809	183.771	3
27	47.809	183.771	51.211	184.107	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

3 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	29.00	.10000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.10000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.10000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	2.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.
 A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.
 10000 Trial Surfaces Have Been Generated.
 100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .769 m.
 and X = 9.461 m.
 Each Surface Terminates Between X = 33.000 m.
 and X = 46.000 m.
 Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.
 1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.
 Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.
 * * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 34 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	8.41	179.01
2	9.37	179.28
3	10.33	179.55
4	11.29	179.84
5	12.24	180.15
6	13.19	180.47
7	14.13	180.81

8	15.07	181.16
9	16.00	181.52
10	16.92	181.90
11	17.84	182.30
12	18.76	182.70
13	19.66	183.13
14	20.56	183.56
15	21.46	184.01
16	22.34	184.48
17	23.22	184.95
18	24.09	185.45
19	24.95	185.95
20	25.81	186.47
21	26.66	187.00
22	27.50	187.54
23	28.33	188.10
24	29.15	188.67
25	29.96	189.26
26	30.76	189.85
27	31.56	190.46
28	32.34	191.08
29	33.11	191.71
30	33.88	192.36
31	34.63	193.01
32	35.38	193.68
33	36.11	194.36
34	36.83	195.04

Circle Center At X = -7.9 ; Y = 241.2 and Radius, 64.3
 *** 1.402 ***

GEOGNOSI s.a.

GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
TEL: +30-2310.383.500 - FAX: +30-2310.383.501
<http://www.geognosi.gr> e-mail: geognosi@geognosi.gr

CIRCULAR shape trial failure surfaces
Factor of safety by the modified BISHOP method
Code: Greek O.M.O.E.
partial factors: $\gamma_\phi=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_v=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

SLOPE STABILITY ANALYSIS

stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
pre- and post-processor: Pre-Stabi 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

Κατολισθήσεις Βέροιας, Περιοχή 3
Ανάδρωση ανάλυση. Διατομή T3.1

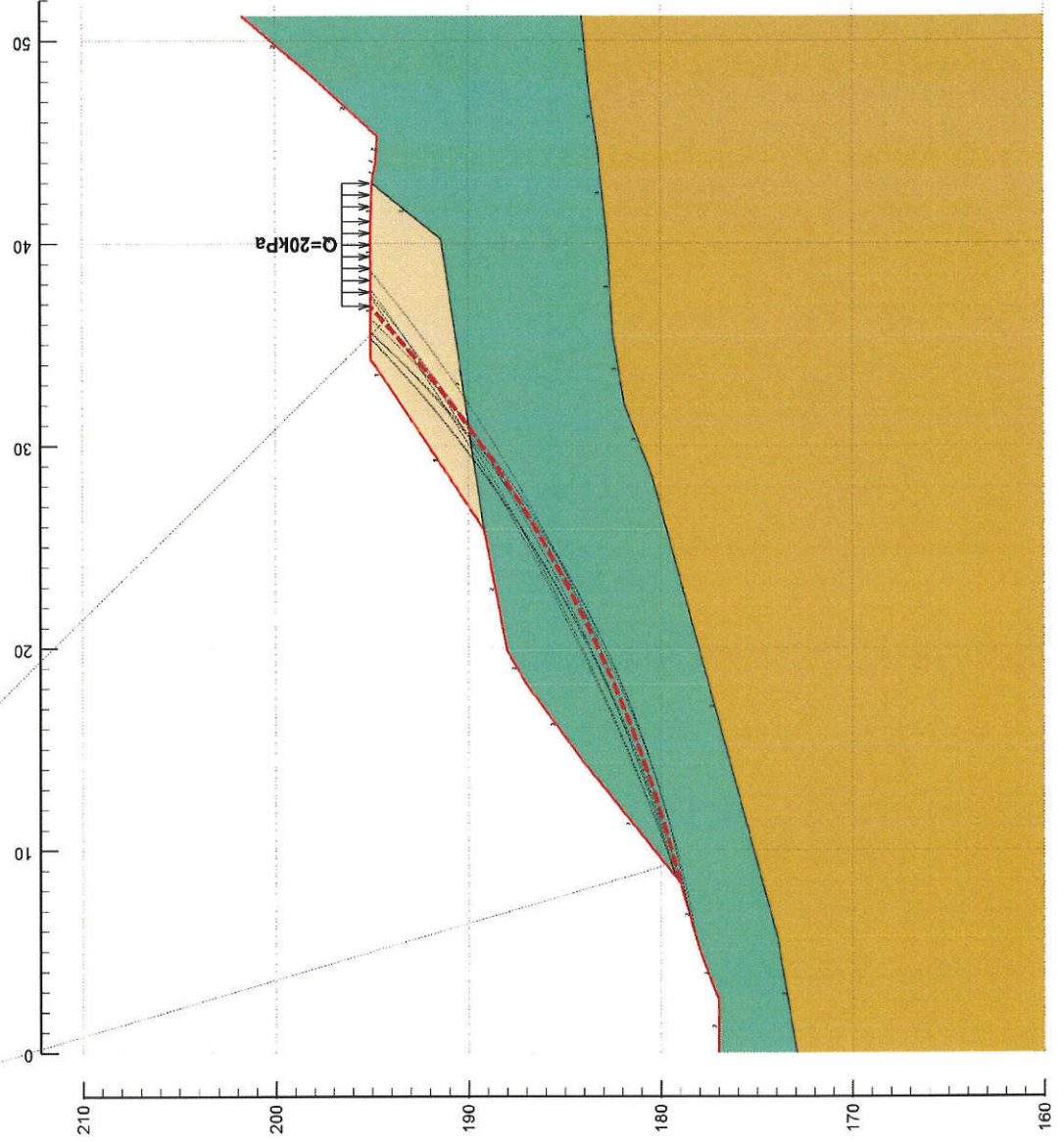
min F.S. = 1,316

filename: T_3_AN_8

figure: Δ8

SOIL PROPERTIES

soil pattern no.	total unit wt. γ_t (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_s (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c (kPa)	pore pressure param. u
1	18,0	18,0	29,00	3,00	0,1500
2	21,5	21,5	36,00	6,00	0,1500
3	21,0	21,0	33,00	5,00	0,1500



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices

time of Run: 19:24:48

Input Data Filename: T_3_AN_8.dat
 Output Filename: T_3_AN_8.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ανάδρομη ανάλυση. Διατομή T3.1

BOUNDARY COORDINATES

17 Top Boundaries					
27 Total Boundaries					
Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.597	177.000	2
2	2.597	177.000	5.078	178.000	2
3	5.078	178.000	8.392	179.000	2
4	8.392	179.000	14.320	184.000	2
5	14.320	184.000	18.211	187.000	2
6	18.211	187.000	19.874	188.000	2
7	19.874	188.000	25.845	189.182	2
8	25.845	189.182	32.786	194.000	1
9	32.786	194.000	34.251	195.050	1
10	34.251	195.050	38.991	195.040	1
11	38.991	195.040	40.091	195.060	1
12	40.091	195.060	42.961	194.980	1
13	42.961	194.980	43.971	194.790	2
14	43.971	194.790	44.071	194.790	2
15	44.071	194.790	45.271	194.700	2
16	45.271	194.700	48.176	198.000	2
17	48.176	198.000	51.211	201.732	2
18	25.845	189.182	40.200	191.400	2
19	40.200	191.400	42.961	194.980	2
20	.000	172.945	5.748	173.957	3
21	5.748	173.957	28.465	180.457	3
22	28.465	180.457	32.002	181.891	3
23	32.002	181.891	35.412	182.496	3
24	35.412	182.496	40.200	182.800	3
25	40.200	182.800	44.718	183.293	3
26	44.718	183.293	47.809	183.771	3
27	47.809	183.771	51.211	184.107	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

3 Type(s) of Soil							
Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param. (t/m2)	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	29.00	.15000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.15000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.15000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified				
Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	2.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.
 A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.
 10000 Trial Surfaces Have Been Generated.

100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .769 m.

and X = 9.461 m.

Each Surface Terminates Between X = 33.000 m.

and X = 46.000 m.

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

* * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 34 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	8.41	179.01
2	9.37	179.28
3	10.33	179.55
4	11.29	179.84
5	12.24	180.15
6	13.19	180.47
7	14.13	180.81

8	15.07	181.16
9	16.00	181.52
10	16.92	181.90
11	17.84	182.30
12	18.76	182.70
13	19.66	183.13
14	20.56	183.56
15	21.46	184.01
16	22.34	184.48
17	23.22	184.95
18	24.09	185.45
19	24.95	185.95
20	25.81	186.47
21	26.66	187.00
22	27.50	187.54
23	28.33	188.10
24	29.15	188.67
25	29.96	189.26
26	30.76	189.85
27	31.56	190.46
28	32.34	191.08
29	33.11	191.71
30	33.88	192.36
31	34.63	193.01
32	35.38	193.68
33	36.11	194.36
34	36.83	195.04

Circle Center At X = -7.9 ; Y = 241.2 and Radius, 64.3
 *** 1.316 ***

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ **Ε**

**Αποτελέσματα ελέγχων ευστάθειας με τα μέτρα
αποκατάστασης**

GEOGNOSI s.a.
 GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
 P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
 TEL: +30-2310.383.500 - FAX: +30-2310.383.501
 http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

CIRCULAR shape trial failure surfaces
 Factor of safety by the modified BISHOP method
 Code: Greek O.M.O.E.
 partial factors: $\gamma_\phi=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_\gamma=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

SLOPE STABILITY ANALYSIS

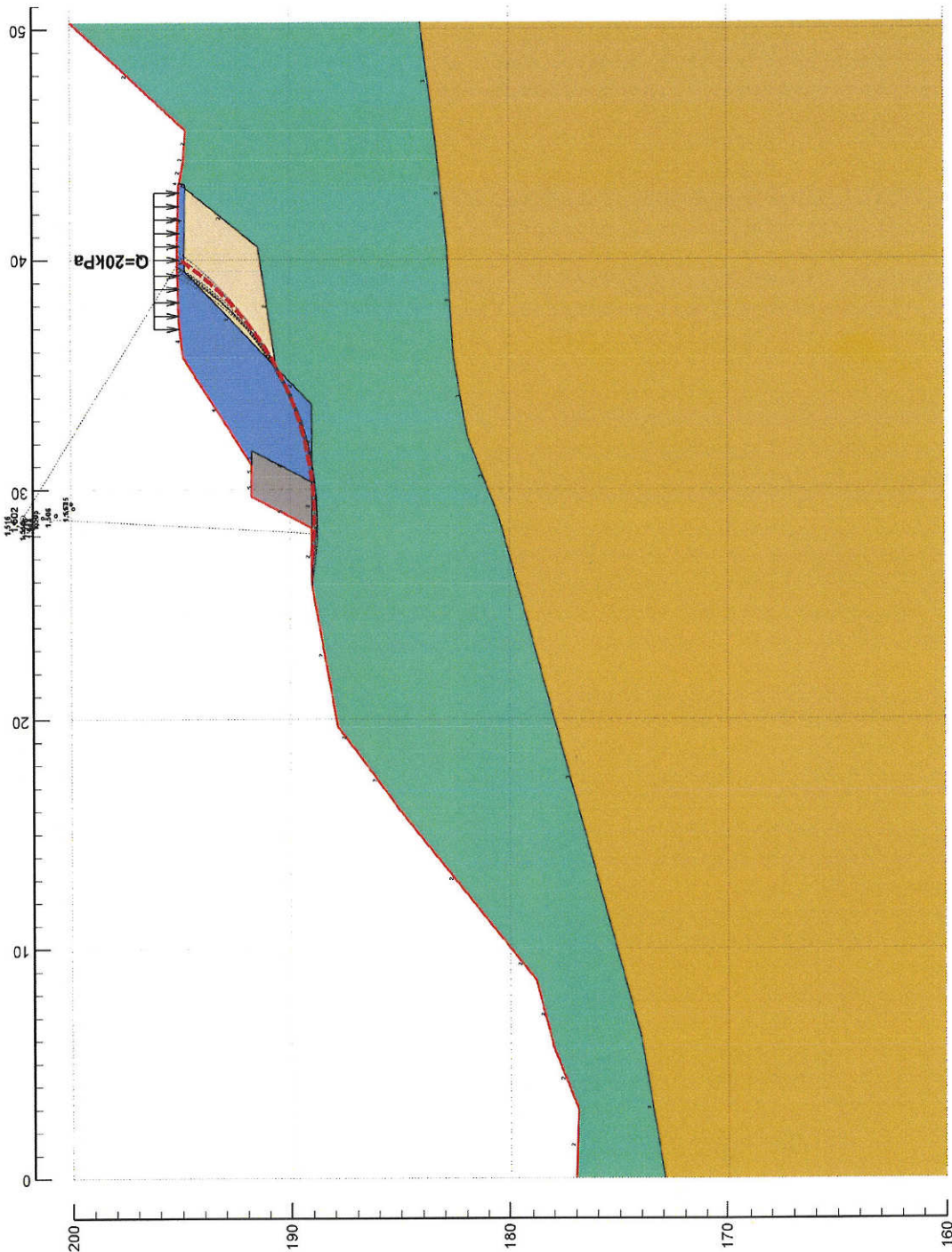
stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
 pre- and post-processor: Pre-Stabl 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

Κατολισθήσεις Βέροιας, ΠΕΡΙΟΧΗ 3
 Ελεγχος ευστάθειας . Διατομή T2

min F.S. = 1,502

filename: P_3_D_2_1 figure: E1

SOIL PROPERTIES					
soil pattern	total unit wt. γ (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_{sat} (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c (kPa)	pore pressure undrained param.
1	18,0	18,0	28,00	3,00	0,1500
2	21,5	21,5	36,00	6,00	0,1500
3	21,0	21,0	33,00	5,00	0,1500
4	21,5	21,5	36,00	2,00	0,0000
5	20,0	20,0	40,00	10,00	0,0000



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices

time of Run: 10:35:33

Input Data Filename: P_3_D_2_1.dat
 Output Filename: P_3_D_2_1.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ελεγχος ευστάθειας . Διατομή T2

BOUNDARY COORDINATES
 21 Top Boundaries
 40 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.990	176.890	2
2	2.990	176.890	5.630	178.000	2
3	5.630	178.000	8.610	178.810	2
4	8.610	178.810	10.030	180.000	2
5	10.030	180.000	16.010	185.000	2
6	16.010	185.000	18.600	187.000	2
7	18.600	187.000	19.660	187.840	2
8	19.660	187.840	25.880	189.000	2
9	25.880	189.000	28.320	189.000	2
10	28.320	189.000	29.695	191.750	5
11	29.695	191.750	30.529	191.750	5
12	30.529	191.750	31.070	191.750	5
13	31.070	191.750	35.750	194.870	4
14	35.750	194.870	37.250	195.050	4
15	37.250	195.050	40.250	195.125	4
16	40.250	195.125	43.250	195.050	4
17	43.250	195.050	43.290	195.020	4
18	43.290	195.020	44.310	194.830	2
19	44.310	194.830	44.460	194.830	2
20	44.460	194.830	45.610	194.730	2
21	45.610	194.730	50.300	200.000	2
22	31.070	191.750	31.695	191.750	5
23	28.320	189.000	30.320	189.000	2
24	30.320	189.000	31.695	191.750	4
25	30.320	189.000	33.695	189.000	2
26	33.695	189.000	35.319	190.624	2
27	35.319	190.624	39.501	194.806	1
28	39.501	194.806	40.249	194.825	1
29	40.249	194.825	43.102	194.754	1
30	43.102	194.754	43.250	194.754	2
31	43.250	194.754	43.290	195.020	2
32	35.319	190.624	40.539	191.430	2
33	40.539	191.430	43.102	194.754	2
34	.000	172.916	6.087	173.987	3
35	6.087	173.987	28.803	180.488	3
36	28.803	180.488	32.341	181.921	3
37	32.341	181.921	35.751	182.527	3
38	35.751	182.527	40.539	182.830	3
39	40.539	182.830	45.057	183.323	3
40	45.057	183.323	50.300	184.014	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

5 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param. (t/m2)	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	28.00	.15000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.15000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.15000	.000	0
4	2.150	2.150	.200	36.00	.00000	.000	0
5	2.000	2.000	1.000	40.00	.00000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	2.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.
 A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

10000 Trial Surfaces Have Been Generated.

100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = 25.712 m.
 and X = 28.879 m.

Each Surface Terminates Between X = 35.000 m.
 and X = 46.000 m.

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial
Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical
First.

* * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 17 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	27.09	189.00
2	28.08	188.91
3	29.08	188.89
4	30.08	188.95
5	31.07	189.09
6	32.05	189.30
7	33.01	189.58
8	33.95	189.93
9	34.85	190.35
10	35.73	190.83
11	36.56	191.39
12	37.35	192.00
13	38.10	192.67
14	38.79	193.39
15	39.42	194.16
16	40.00	194.98
17	40.08	195.12

Circle Center At X = 28.8 ; Y = 202.2 and Radius, 13.4
*** 1.502 ***

GEOGNOSI s.a.
 GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
 P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
 TEL: +30-2310.383.500 - FAX: +30-2310.383.501
 http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

SLOPE STABILITY ANALYSIS

stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
 pre- and post-processor: Pige-Stabl 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

filename: P_3_D_2_2

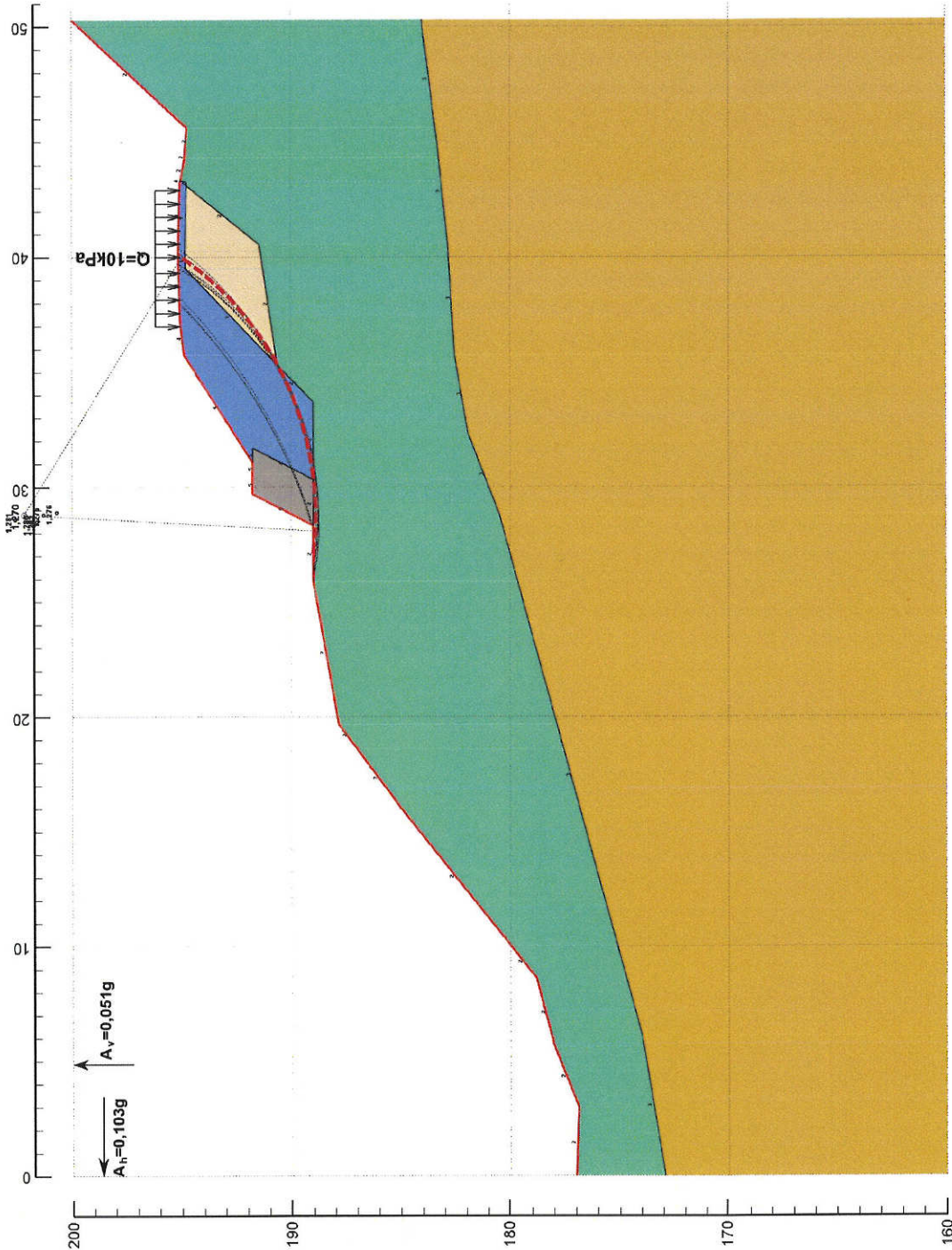
figure: E2

SOIL PROPERTIES					pore pressure param.
soil type no.	total unit wt. γ (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_{sat} (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c (kPa)	
1	18,0	18,0	28,00	3,00	0,1500
2	21,5	21,5	36,00	6,00	0,1500
3	21,0	21,0	33,00	5,00	0,1500
4	21,5	21,5	36,00	2,00	0,0000
5	20,0	20,0	40,00	10,00	0,0000

Κατολισθήσεις Βέροιας, ΠΕΡΙΟΧΗ 3
 Ελεγχος ευστάθειας - Διατομή T2

CIRCULAR shape trial failure surfaces
 Factor of safety by the modified BISHOP method
 Code: EAK2000 & Eurocode 8 ΕΛΟΤ EN 1998-5:2005/NA DA-2*
 partial factors: $\gamma_{\phi}=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_{\gamma}=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

min F.S. = **1,270** > 1,00



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices
 time of Run: 19:38:53
 Input Data Filename: P_3_D_2_2.dat
 Output Filename: P_3_D_2_2.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ελεγχός ευστάθειας . Διατομή T2

BOUNDARY COORDINATES

21 Top Boundaries
 40 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.990	176.890	2
2	2.990	176.890	5.630	178.000	2
3	5.630	178.000	8.610	178.810	2
4	8.610	178.810	10.030	180.000	2
5	10.030	180.000	16.010	185.000	2
6	16.010	185.000	18.600	187.000	2
7	18.600	187.000	19.660	187.840	2
8	19.660	187.840	25.880	189.000	2
9	25.880	189.000	28.320	189.000	2
10	28.320	189.000	29.695	191.750	5
11	29.695	191.750	30.529	191.750	5
12	30.529	191.750	31.070	191.750	5
13	31.070	191.750	35.750	194.870	4
14	35.750	194.870	37.250	195.050	4
15	37.250	195.050	40.250	195.125	4
16	40.250	195.125	43.250	195.050	4
17	43.250	195.050	43.290	195.020	4
18	43.290	195.020	44.310	194.830	2
19	44.310	194.830	44.460	194.830	2
20	44.460	194.830	45.610	194.730	2
21	45.610	194.730	50.300	200.000	2
22	31.070	191.750	31.695	191.750	5
23	28.320	189.000	30.320	189.000	2
24	30.320	189.000	31.695	191.750	4
25	30.320	189.000	33.695	189.000	2
26	33.695	189.000	35.319	190.624	2
27	35.319	190.624	39.501	194.806	1
28	39.501	194.806	40.249	194.825	1
29	40.249	194.825	43.102	194.754	1
30	43.102	194.754	43.250	194.754	2
31	43.250	194.754	43.290	195.020	2
32	35.319	190.624	40.539	191.430	2
33	40.539	191.430	43.102	194.754	2
34	.000	172.916	6.087	173.987	3
35	6.087	173.987	28.803	180.488	3
36	28.803	180.488	32.341	181.921	3
37	32.341	181.921	35.751	182.527	3
38	35.751	182.527	40.539	182.830	3
39	40.539	182.830	45.057	183.323	3
40	45.057	183.323	50.300	184.014	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

5 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param. (t/m2)	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	28.00	.15000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.15000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.15000	.000	0
4	2.150	2.150	.200	36.00	.00000	.000	0
5	2.000	2.000	1.000	40.00	.00000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	1.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

A Horizontal Earthquake Loading Coefficient Of .103 Has Been Assigned
 A Vertical Earthquake Loading Coefficient Of .051 Has Been Assigned
 Cavitation Pressure = .0 t/m2
 A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.
 10000 Trial Surfaces Have Been Generated.
 100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = 25.712 m.

and X = 28.879 m.
 Each Surface Terminates Between X = 35.000 m.
 and X = 46.000 m.
 Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation
 At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.
 1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.
 Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial
 Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical
 First.
 * * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 17 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	27.09	189.00
2	28.08	188.91
3	29.08	188.89
4	30.08	188.95
5	31.07	189.09
6	32.05	189.30
7	33.01	189.58
8	33.95	189.93
9	34.85	190.35
10	35.73	190.83
11	36.56	191.39
12	37.35	192.00
13	38.10	192.67
14	38.79	193.39
15	39.42	194.16
16	40.00	194.98
17	40.08	195.12

Circle Center At X = 28.8 ; Y = 202.2 and Radius, 13.4
 *** 1.270 ***

GEOGNOSI s.a.
 GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
 P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
 TEL: +30-2310.383.500 - FAX: +30-2310.383.501
 http://www.geognosi.gr e-mail: geognosi@geognosi.gr

SLOPE STABILITY ANALYSIS

stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
 pre- and post-processor: Pre-Stabl 15.6 (George Mavridis©1998-2019)

Κατολισθήσεις Βέροιας, ΠΕΡΙΟΧΗ 3
 Έλεγχος ευστάθειας . Διατομή T2

Code: Greek O.M.O.E.

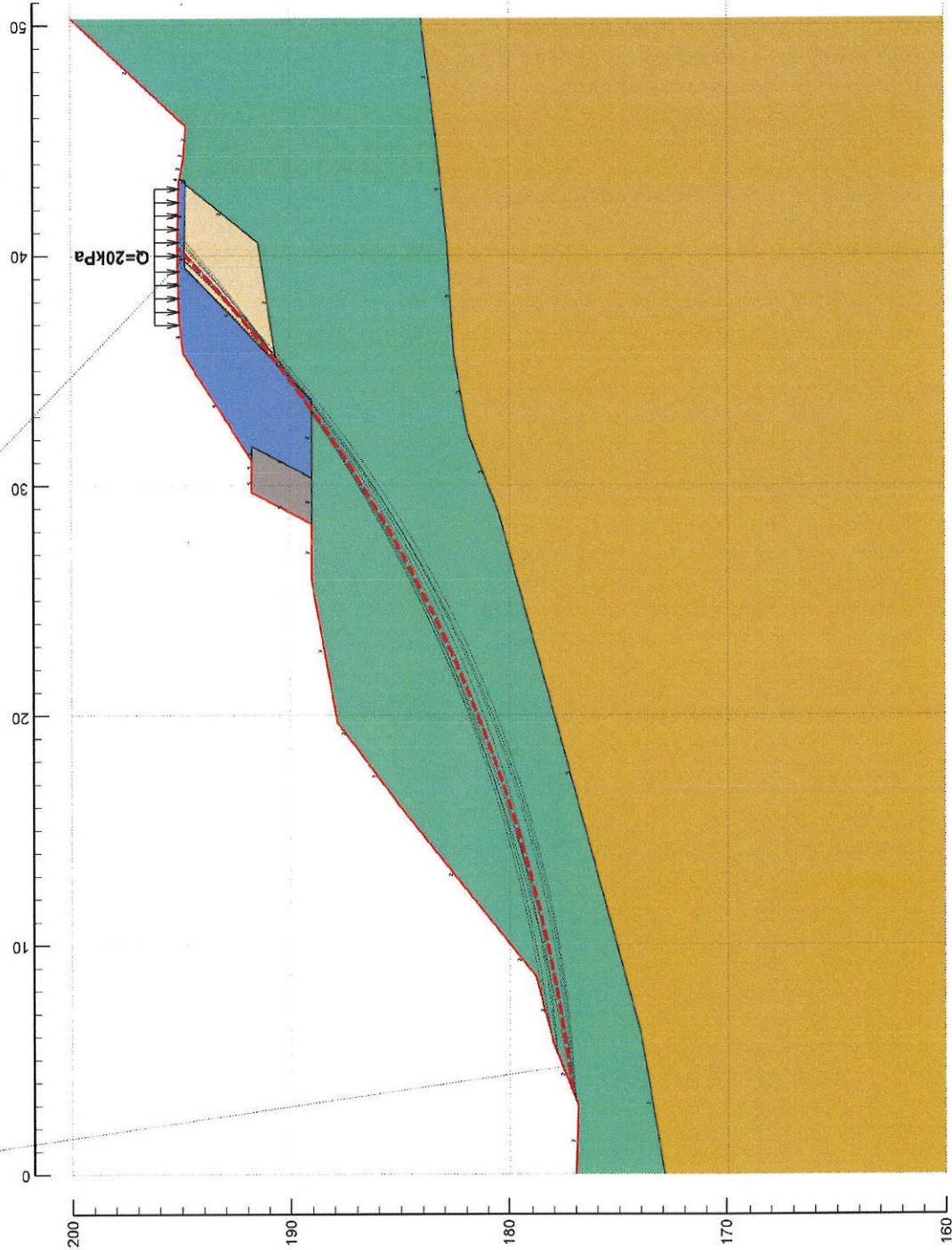
partial factors: $\gamma_\phi=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_V=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

CIRCULAR shape trial failure surfaces
 Factor of safety by the modified BISHOP method

min F.S. = 1,368

filename: P_3_D_2_3 figure: E3

SOIL PROPERTIES				
soil type no.	total unit wt. γ (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_{sat} (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c (kPa)
1	18,0	18,0	28,00	3,00
2	21,5	21,5	36,00	6,00
3	21,0	21,0	33,00	5,00
4	21,5	21,5	36,00	2,00
5	20,0	20,0	40,00	10,00



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices
 time of Run: 19:34:27
 Input Data Filename: P_3_D_2_3.dat
 Output Filename: P_3_D_2_3.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ελεγχος ευστάθειας . Διατομή T2

BOUNDARY COORDINATES

21 Top Boundaries
 40 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.990	176.890	2
2	2.990	176.890	5.630	178.000	2
3	5.630	178.000	8.610	178.810	2
4	8.610	178.810	10.030	180.000	2
5	10.030	180.000	16.010	185.000	2
6	16.010	185.000	18.600	187.000	2
7	18.600	187.000	19.660	187.840	2
8	19.660	187.840	25.880	189.000	2
9	25.880	189.000	28.320	189.000	2
10	28.320	189.000	29.695	191.750	5
11	29.695	191.750	30.529	191.750	5
12	30.529	191.750	31.070	191.750	5
13	31.070	191.750	35.750	194.870	4
14	35.750	194.870	37.250	195.050	4
15	37.250	195.050	40.250	195.125	4
16	40.250	195.125	43.250	195.050	4
17	43.250	195.050	43.290	195.020	4
18	43.290	195.020	44.310	194.830	2
19	44.310	194.830	44.460	194.830	2
20	44.460	194.830	45.610	194.730	2
21	45.610	194.730	50.300	200.000	2
22	31.070	191.750	31.695	191.750	5
23	28.320	189.000	30.320	189.000	2
24	30.320	189.000	31.695	191.750	4
25	30.320	189.000	33.695	189.000	2
26	33.695	189.000	35.319	190.624	2
27	35.319	190.624	39.501	194.806	1
28	39.501	194.806	40.249	194.825	1
29	40.249	194.825	43.102	194.754	1
30	43.102	194.754	43.250	194.754	2
31	43.250	194.754	43.290	195.020	2
32	35.319	190.624	40.539	191.430	2
33	40.539	191.430	43.102	194.754	2
34	.000	172.916	6.087	173.987	3
35	6.087	173.987	28.803	180.488	3
36	28.803	180.488	32.341	181.921	3
37	32.341	181.921	35.751	182.527	3
38	35.751	182.527	40.539	182.830	3
39	40.539	182.830	45.057	183.323	3
40	45.057	183.323	50.300	184.014	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

5 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param. (t/m2)	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	28.00	.15000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.15000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.15000	.000	0
4	2.150	2.150	.200	36.00	.00000	.000	0
5	2.000	2.000	1.000	40.00	.00000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	2.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.
 A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.
 10000 Trial Surfaces Have Been Generated.
 100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .834 m.
 and X = 10.337 m.
 Each Surface Terminates Between X = 35.000 m.
 and X = 46.000 m.
 Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.
 1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial
Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical
First.

* * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 43 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	177.19
2	4.71	177.32
3	5.70	177.47
4	6.68	177.63
5	7.67	177.80
6	8.65	178.00
7	9.63	178.20
8	10.60	178.43
9	11.57	178.67
10	12.54	178.92
11	13.50	179.19
12	14.46	179.48
13	15.41	179.78
14	16.36	180.09
15	17.31	180.42
16	18.24	180.77
17	19.18	181.13
18	20.10	181.51
19	21.02	181.90
20	21.94	182.31
21	22.84	182.73
22	23.74	183.16
23	24.64	183.61
24	25.52	184.08
25	26.40	184.55
26	27.27	185.05
27	28.13	185.55
28	28.99	186.07
29	29.83	186.61
30	30.67	187.15
31	31.50	187.71
32	32.32	188.29
33	33.13	188.88
34	33.93	189.48
35	34.72	190.09
36	35.50	190.71
37	36.27	191.35
38	37.03	192.00
39	37.78	192.66
40	38.52	193.34
41	39.24	194.02
42	39.96	194.72
43	40.36	195.12

Circle Center At X = -3.8 ; Y = 238.9 and Radius, 62.2
*** 1.368 ***

GEOGNOSI s.a.

GEOTECHNICAL ENGINEERING CONSULTANTS
P.O. BOX 60480 - 57001 THERMI THESSALONIKI
TEL: +30-2310.383.500 - FAX: +30-2310.383.501
<http://www.geognosi.gr> e-mail: geognosi@geognosi.gr

CIRCULAR shape trial failure surfaces

Factor of safety by the modified BISHOP method

Code: EAK2000 & Eurocode 8 ΕΛΟΤ EN 1998-5:2005/NA DA-2*

partial factors: $\gamma_{\phi}=1,00$ $\gamma_c=1,00$ $\gamma_{cu}=1,00$ $\gamma_{\psi}=1,00$ $\gamma_G=1,00$ $\gamma_Q=1,00$

SLOPE STABILITY ANALYSIS

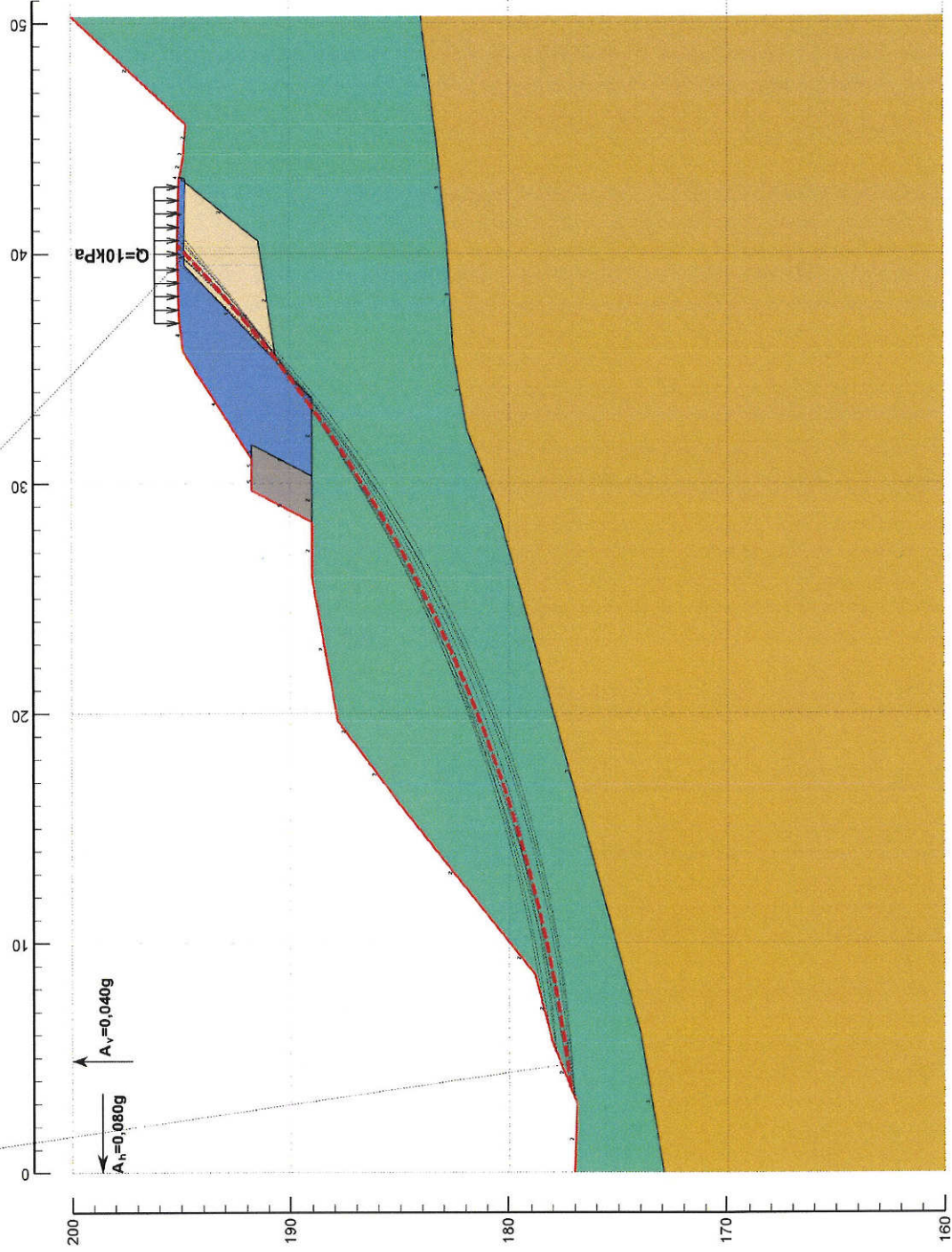
stability analysis: PCSTABL6 (Purdue University, 1986)
pre- and post-processor: Pre-Stabl 15.6 (George Mavridis@1998-2019)

Κατολισθήσεις Βέροιας, Περιοχή Τ2 Ελεγχος ευστάθειας - Διατομή Τ2

min F.S. = **1,142** > 1,00

filename: P_3_D_2_4 figure: E4

SOIL PROPERTIES					undrained	
soil pattern no.	total unit wt. γ_t (kN/m ³)	saturated unit wt. γ_s (kN/m ³)	friction angle ϕ (°)	cohesion intercept c (kPa)	cohesion intercept c (kPa)	pore pressure param.
1	18,0	18,0	28,00	3,00	3,00	0,1500
2	21,5	21,5	36,00	6,00	6,00	0,1500
3	21,0	21,0	33,00	5,00	5,00	0,1500
4	21,5	21,5	36,00	2,00	2,00	0,0000
5	20,0	20,0	40,00	10,00	10,00	0,0000



** PCSTABL6 **
 by
 Purdue University
 --Slope Stability Analysis--
 Simplified Janbu, Simplified Bishop
 or Spencer's Method of Slices
 time of Run: 10:07:11
 Input Data Filename: P_3_D_2_4.dat
 Output Filename: P_3_D_2_4.out
 PROBLEM DESCRIPTION Ελεγχός ευστάθειας . Διατομή T2

BOUNDARY COORDINATES

21 Top Boundaries
 40 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.000	177.000	2.990	176.890	2
2	2.990	176.890	5.630	178.000	2
3	5.630	178.000	8.610	178.810	2
4	8.610	178.810	10.030	180.000	2
5	10.030	180.000	16.010	185.000	2
6	16.010	185.000	18.600	187.000	2
7	18.600	187.000	19.660	187.840	2
8	19.660	187.840	25.880	189.000	2
9	25.880	189.000	28.320	189.000	2
10	28.320	189.000	29.695	191.750	5
11	29.695	191.750	30.529	191.750	5
12	30.529	191.750	31.070	191.750	5
13	31.070	191.750	35.750	194.870	4
14	35.750	194.870	37.250	195.050	4
15	37.250	195.050	40.250	195.125	4
16	40.250	195.125	43.250	195.050	4
17	43.250	195.050	43.290	195.020	4
18	43.290	195.020	44.310	194.830	2
19	44.310	194.830	44.460	194.830	2
20	44.460	194.830	45.610	194.730	2
21	45.610	194.730	50.300	200.000	2
22	31.070	191.750	31.695	191.750	5
23	28.320	189.000	30.320	189.000	2
24	30.320	189.000	31.695	191.750	4
25	30.320	189.000	33.695	189.000	2
26	33.695	189.000	35.319	190.624	2
27	35.319	190.624	39.501	194.806	1
28	39.501	194.806	40.249	194.825	1
29	40.249	194.825	43.102	194.754	1
30	43.102	194.754	43.250	194.754	2
31	43.250	194.754	43.290	195.020	2
32	35.319	190.624	40.539	191.430	2
33	40.539	191.430	43.102	194.754	2
34	.000	172.916	6.087	173.987	3
35	6.087	173.987	28.803	180.488	3
36	28.803	180.488	32.341	181.921	3
37	32.341	181.921	35.751	182.527	3
38	35.751	182.527	40.539	182.830	3
39	40.539	182.830	45.057	183.323	3
40	45.057	183.323	50.300	184.014	3

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

5 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (t/m3)	Saturated Unit Wt. (t/m3)	Cohesion Intercept (t/m2)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param. (t/m2)	Pressure Constant (t/m2)	Piez. Surface No.
1	1.800	1.800	.300	28.00	.15000	.000	0
2	2.150	2.150	.600	36.00	.15000	.000	0
3	2.100	2.100	.500	33.00	.15000	.000	0
4	2.150	2.150	.200	36.00	.00000	.000	0
5	2.000	2.000	1.000	40.00	.00000	.000	0

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (t/m2)	Deflection (deg)
1	37.000	43.000	1.00	.00

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

A Horizontal Earthquake Loading Coefficient Of .080 Has Been Assigned
 A Vertical Earthquake Loading Coefficient Of .040 Has Been Assigned
 Cavitation Pressure = .0 t/m2
 A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.
 10000 Trial Surfaces Have Been Generated.
 100 Surfaces Initiate From Each Of 100 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .834 m.

and X = 10.337 m.
 Each Surface Terminates Between X = 35.000 m.
 and X = 46.000 m.
 Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation
 At Which A Surface Extends Is Y = .00 m.
 1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.
 Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial
 Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical
 First.
 * * Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method * *

Failure Surface Specified By 43 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	177.19
2	4.71	177.32
3	5.70	177.47
4	6.68	177.63
5	7.67	177.80
6	8.65	178.00
7	9.63	178.20
8	10.60	178.43
9	11.57	178.67
10	12.54	178.92
11	13.50	179.19
12	14.46	179.48
13	15.41	179.78
14	16.36	180.09
15	17.31	180.42
16	18.24	180.77
17	19.18	181.13
18	20.10	181.51
19	21.02	181.90
20	21.94	182.31
21	22.84	182.73
22	23.74	183.16
23	24.64	183.61
24	25.52	184.08
25	26.40	184.55
26	27.27	185.05
27	28.13	185.55
28	28.99	186.07
29	29.83	186.61
30	30.67	187.15
31	31.50	187.71
32	32.32	188.29
33	33.13	188.88
34	33.93	189.48
35	34.72	190.09
36	35.50	190.71
37	36.27	191.35
38	37.03	192.00
39	37.78	192.66
40	38.52	193.34
41	39.24	194.02
42	39.96	194.72
43	40.36	195.12

Circle Center At X = -3.8 ; Y = 238.9 and Radius, 62.2
 *** 1.142 ***