



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ**  
**ΔΗΜΟΣ ΣΥΡΟΥ-ΕΡΜΟΥΠΟΛΗΣ**  
**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕ ΑΡΙΘΜΟ 1**  
**ΑΠΟΦΑΣΗ ΜΕ ΑΡΙΘΜΟ 16**

Στην Ερμούπολη σήμερα 19 Ιανουαρίου 2024, ημέρα Παρασκευή και ώρα 11:00 η Δημοτική Επιτροπή του Δήμου Σύρου - Ερμούπολης συνήλθε σε δια ζώσης συνεδρίαση στην αίθουσα του Δημοτικού Συμβουλίου του Δήμου, ύστερα από την με αριθ. πρωτ. 971/15-1-2024 έγγραφη πρόσκληση του Προέδρου της, η οποία επιδόθηκε νόμιμα σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 72 παρ. 1 του ν. 3852/2010 όπως αντικαταστάθηκε με την παρ.1 του άρθρου 3 του Ν. 4623/2019 και του άρθρου 75 του Ν. 3852/2010, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 77 του Ν. 4555/2018 και σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 74Α παρ.1 Ν3852/10, όπως προστέθηκε από το άρθρο 9 του Ν. 5056/2023 (ΥΠ.ΕΣ.εγκ.1237/94548/06.11.2023).

Διαπιστώθηκε πως υπήρχε νόμιμη απαρτία, δεδομένου ότι σε σύνολο 7 μελών συμμετείχαν στη συνεδρίαση ονομαστικά οι:

**ΠΑΡΟΝΤΕΣ**

1. ΚΟΣΜΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
2. ΣΚΕΥΟΦΥΛΑΞ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
3. ΒΑΚΟΝΔΙΟΣ ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ
4. ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
5. ΧΑΛΚΙΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
6. ΡΩΤΑΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ
7. ΜΑΥΡΙΚΟΥ ΜΑΡΙΑ

**ΑΠΟΝΤΕΣ**

**Παρόντες στην συνεδρίαση ήταν οι κ.κ. Νικόλαος Καϊλης από την Δημ. Παράταξη «Λαϊκή Συσπείρωση» και Νικόλαος Αμπανόπουλος από την Δημ. Παράταξη « Σύρος Εξ' Αρχής», ως εκπρόσωποι των αντίστοιχων Δημ. Παρατάξεων στην Δημοτική Επιτροπή του Δήμου Σύρου Ερμούπολης, χωρίς δικαίωμα ψήφου (άρθρο 8 παρ. 10 του Ν. 5056/2023, Απόφαση Δημοτικού Συμβουλίου 2/2024).**

Παρούσα στην συζήτηση, είναι η δημοτική υπάλληλος Έλενα Σερεμέτη, ως γραμματέας της Δημοτικής Επιτροπής του Δήμου Σύρου-Ερμούπολης.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 16**

**ΘΕΜΑ 12ο: Έγκριση ή μη τροποποίησης της μελέτης του έργου με τίτλο «Μελέτη ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη»**

Η Δημοτική Επιτροπή, αφού έλαβε υπόψη :

1.Την προφορική εισήγηση του Προέδρου, ο οποίος θέτει υπόψη του Σώματος το με αρ. πρωτ.: 452/9-1-2024 έγγραφο της Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών/τμήμα Οδοποιίας Συγκοινωνιών και Αδειών Μεταφορών, το οποίο έχει ως εξής:

*«ΘΕΜΑ: Απόφαση για τροποποίηση της μελέτης του έργου με τίτλο: «Μελέτη ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη*

ΣΧΕΤ. 1. Η υπ' αριθμ. 24203/28-12-2023 γνωμοδότηση του μελετητή περί της Τροποποίησης της μελέτης για την εκτέλεση του έργου: «Ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη».

2. Η υπ' αριθμ. 178248/4-1-2024 γνωμοδότηση του Τεχνικού Συμβουλίου Δημοσίων έργων.

Το έργο με τίτλο «Ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη» χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Φιλόδημος ΙΙ με αρχικό προϋπολογισμό 330.000,00 €. Κατόπιν ανοικτού διαγωνισμού, με την από 14928/9-8-2021 σύμβαση, το έργο ανατέθηκε στην εργοληπτική εταιρεία 3Κ Τεχνική Εμπορική Ανώνυμη Εταιρία με προβλεπόμενη προθεσμία για την ολοκλήρωσή του 12 (δώδεκα) ημερολογιακούς μήνες και συμβατική αμοιβή 317.053,83 €. Έχοντας υπόψη τα παρακάτω έγγραφα:

1. Την υπ' αριθμ. 118/17-5-2022 απόφαση Οικονομικής Επιτροπής Δήμου Σύρου - Ερμούπολης περί διακοπής εργασιών του έργου «Ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη» για τρεις μήνες από την κοινοποίηση της σχετικής διαταγής.
2. Την κοινοποίηση της υπ' αριθμ. 9873/30-5-2022 Διαταγή προσωρινής διακοπής του έργου, με κοινοποίηση στον εργολάβο στις 1-6-2022
3. Την υπ' αριθμ. 16212/30-8-2022 εντολή άρσης της προσωρινής διακοπής του έργου.
4. Την υπ' αριθμ. 19984/17-10-2022 πρόσκληση για την υπογραφή του 1ου Α.Π.Ε
5. Την υπ' αριθμ. 20862/31-10-2022 ένταση του αναδόχου κατά του 1ου Α.Π.Ε.
6. Την υπ' αριθμ. 363/2022 απόφαση της οικονομικής επιτροπής περί της επιμήκυνση χρονοδιαγράμματος.
7. Την υπ' αριθμ. 8/2023 απόφαση της οικονομικής επιτροπής περί έγκρισης του 1ου Α.Π.Ε.
8. Το υπ' αριθμ. 2727/10-2-2023 έγγραφο της υπηρεσίας περί επανυποβολής του αιτήματος παράτασης.
9. Το υπ' αριθμ. 2989/10-2-2023 έγγραφο της υπηρεσίας περί νέας υποβολής αιτήματος παράτασης προθεσμίας του έργου.
10. Το υπ' αριθμ. 5242/13-3-2023 υπενθύμιση εγγραφου της υπηρεσίας προς τον ανάδοχο του έργου.
11. Το υπ' αριθμ. 5322/14-3-2023 αίτηση αναδόχου περί έγκριση παράτασης προθεσμίας του έργου.
12. Την υπ' αριθμ. 131/ 24-4-2023 απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου περί παράτασης του έργου έως 9-5-2024.
13. Το υπ' αριθμ. 21676/9-11-2023 έγγραφο της COSMOTE.
14. Το υπ' αριθμ. 24122/22-12-2023 έγγραφο από ανάδοχο του έργου.

Ότι κατά την εφαρμογή της αρχικής μελέτης του έργου προέκυψαν προβλήματα μεταφοράς των δικτύων ΟΚΩ της ΔΕΥΑΣ αλλά ιδιαίτερα του ΟΤΕ. (βλ.π έγγραφα 52/243/6-10-2023 του ΟΤΕ Σύρου και 80Τ0003254-918/8-11-2023 της COSMOTE ).

Όπως μας ενημέρωσε η εταιρία (COSMOTE 13 έγγραφο από τα έχοντας υπόψην ) δεν είναι σε θέση να μετακινήσει τις υποδομές της στην εν λόγω περιοχή με τον υποδεικνυόμενο εκ της μελέτης τρόπο που κρίνεται μη ασφαλής κατασκευαστικά και παρακαλεί για τις ενέργειες μας για τη διευθέτηση του προβλήματος μέσω μιας δόκιμης τεχνικής λύσης αμοιβαίως αποδεκτής, σε χάραξη που θα επιτρέπει την εξέλιξη του έργου και την παράλληλη ομαλή λειτουργία του δικτύου.

Η Υπηρεσία προχώρησε σε τροποποίηση της εγκεκριμένης μελέτης διότι κρίνεται ότι η προτεινόμενη λύση που ανταποκρίνεται στην ανωτέρω ανάγκη, δεν υπερβαίνει τη συμβατική αμοιβή της σύμβασης και είναι τεχνικά αρτιότερη.

Στάλθηκε η μελέτη στον αρχικό μελετητή – εταιρία ENCODIA και η εταιρία απέστειλε το υπ' αριθμ. 24203/28-12-2023 έγγραφο περί της άποψης της επί της μελέτης.

Επίσης στάλθηκαν τα στοιχεία στο Τεχνικό συμβούλιο Δημοσίων έργων και γνωμοδότησε με το υπ' αριθμ. 178248/4-1-2024 έγγραφό του.

Όλο το ιστορικό του έργου και η προτεινόμενες τροποποιήσεις, επισυνάπτονται στο τεύχος με τίτλο «Ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη – Τροποποίηση Οριστικής Μελέτης Δεκέμβριος 2023».

Προκειμένου να τροποποιηθεί η εγκεκριμένη μελέτη του υπό εξέλιξη έργου, σας υποβάλλουμε την παρούσα με τα συνημμένα της και παρακαλούμε για την λήψη απόφασης για την έγκριση της τροποποίησης της μελέτης του έργου του θέματος.

Είμαστε στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση».

- 2.** Το από 27/12/2023 έγγραφο της ENCODIA Σύμβουλοι Μηχανικοί ΙΚΕ, σύμφωνα με το οποίο συμφωνούν με την τροποποίηση της μελέτης για την εκτέλεση του έργου «Ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη».
- 3.** Το με αρ. πρωτ. 178248/180/4-1-2024 έγγραφο του Τεχνικού Συμβουλίου, σύμφωνα με το οποίο γνωμοδοτεί ομόφωνα υπέρ της τροποποίησης της μελέτης για το έργο «Ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη», σύμφωνα με την εισήγηση της υπηρεσίας, λαμβάνοντα υπόψιν παράλληλα τα οριζόμενα στο άρθρο 144 του Ν. 4412/2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- 4.** Την με αρ. πρωτ. 971/15-1-2024 έγγραφη πρόσκληση της Δημοτικής Επιτροπής, σύμφωνα με την οποία το θέμα είναι εντός της ημερήσιας διάταξης.
- 5.** Το με αρ. πρωτ.:3502/8-2-2023 (ΑΔΑ 601ΙΟΡ1Ι-ΤΕΩ/8-2-2023) έγγραφο της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου με θέμα "Επικύρωση της υπ' αρ. 288/2022 απόφασης του Δημοτικού Συμβουλίου Δήμου Σύρου-Ερμούπολης με θέμα «Έγκριση προϋπολογισμού του Δήμου Σύρου-Ερμούπολης οικ. έτους 2023».
- 6.** Την γενόμενη διαλογική συζήτηση, όπως αυτή αναγράφεται στο ταυτάριθμο πρακτικό της συνεδρίασης.
- 7.** Την πρόταση του Προέδρου, όπως το Σώμα εγκρίνει την τροποποίηση της μελέτης του έργου με τίτλο «Μελέτη ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη» σύμφωνα με την από Δεκέμβριος/2023 μελέτη με τίτλο «Ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη – Τροποποίηση Οριστικής Μελέτης Δεκέμβριος 2023» της Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών.
- 8.** Τις διατάξεις του άρθρου 72 παρ. 1 του ν. 3852/2010 όπως αντικαταστάθηκε με την παρ.1 του άρθρου 3 του Ν. 4623/2019, του άρθρου 75 του Ν. 3852/2010, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 77 του Ν. 4555/2018 καθώς και την ΥΠ.ΕΣ. εγκ. 93/60173/23.08.2019.
- 9.** Την σύμφωνη γνώμη των μελών της Δημοτικής Επιτροπής.

#### **ΑΠΟΦΑΣΙΖΕΙ ΟΜΟΦΩΝΑ**

**Εγκρίνει** την τροποποίηση της μελέτης του έργου με τίτλο «Μελέτη ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη» σύμφωνα με την από Δεκέμβριος/2023 μελέτη με τίτλο «Ανακατασκευή οδικού τμήματος περιοχής Βούρλη στην Ερμούπολη – Τροποποίηση Οριστικής Μελέτης Δεκέμβριος 2023», η οποία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας απόφασης.

#### **Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ**

**ΚΟΣΜΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΑΝΤΙΔΗΜΑΡΧΟΣ ΣΥΡΟΥ-ΕΡΜΟΥΠΟΛΗΣ**

#### **ΤΑ ΜΕΛΗ**

**ΣΚΕΥΟΦΥΛΑΞ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΒΑΚΟΝΔΙΟΣ ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ**

**ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**ΧΑΛΚΙΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ**

**ΡΩΤΑΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ**

**ΜΑΥΡΙΚΟΥ ΜΑΡΙΑ**

**ΔΗΜΟΣ ΣΥΡΟΥ-ΕΡΜΟΥΠΟΛΗΣ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΠΕΡΙΟΧΗΣ «ΒΟΥΡΛΗ» ΣΤΗΝ ΕΡΜΟΥΠΟΛΗ,  
ΝΗΣΟΣ ΣΥΡΟΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ**

Συνετάγη για την 3Κ ΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε.

Δεκέμβριος 2023



**ΚΑΣΤΩΡ ΕΠΕ**, Ελληνική Εταιρία Ερευνών Υπεδάφους  
Επιδαύρου 28Α, 152 33 Χαλάνδρι  
τηλ. 210 685 2483, fax 210 689 4356, e-mail: castor@castorltd.gr

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	<u>σελίδα</u>	
1. ΓΕΝΙΚΑ		1
1.1 Σκοπός	1	
1.2 Ανάθεση Μελέτης	1	
1.3 Προγενέστερη Γεωτεχνική Έρευνα και Μελέτη	1	
1.4 Σύνομη Περιγραφή του Συστήματος Αντιστήριξης	2	
1.5 Διάρθρωση της Μελέτης	2	
2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ		3
2.1 Γενικά	3	
2.2 Σύνομη Περιγραφή του Έργου	3	
2.3 Θεμέλια Παρακείμενων Κτηρίων, Αγωγών	3	
3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ		4
3.1 Γενικά	4	
3.2 Γεωτεχνικές Παράμετροι Σχεδιασμού – Απλοποιημένη Τομή Υπεδάφους	5	
3.3 Πρόταση Αντιστήριξης	6	
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΠΑΣΣΑΛΟΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ		7
4.1 Προσομοίωμα Υπολογισμών - Παραδοχές	7	
4.2 Σύνοψη Αποτελεσμάτων Υπολογισμών	8	
4.3 Έλεγχοι Ευστάθειας Πρανών	8	
4.4 Υψόμετρα Κεφαλής Πασσάλων – Μήκη Πασσάλων	10	
4.5 Κανονισμοί-Προδιαγραφές	10	
5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ		11
5.1 Γενικά	11	
5.2 Περιγραφή εργασιών	11	
5.3 Προμέτρηση Ποσοτήτων	12	

### ΣΧΕΔΙΑ

1. Θέσεις Γεωτρήσεων και Διατομών Ελέγχου
2. Κάτοψη αντιστήριξης
3. Τυπική διατομή αντιστήριξης
4. Διατομή πασσάλου

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

- A. Μεθοδολογία και Παραδοχές Υπολογισμών Προσωρινής Αντιστήριξης
- B. Αναλυτικοί Υπολογισμοί Συστήματος Προσωρινής Αντιστήριξης

### ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ANT-1: Κάτοψη, όψη και τομή Συστήματος Αντιστήριξης Πρανών Εκσκαφής,

## **1. ΓΕΝΙΚΑ**

### **1.1 Σκοπός**

Στην μελέτη αυτή, δίδονται αναλυτικά αποτελέσματα των υπολογισμών και κατασκευαστικά σχέδια της μόνιμης αντιστήριξης πρανούς και πέτρινου τοίχου αντιστήριξης, μήκους 25-30 μέτρων περίπου, όπου τα τελευταία χρόνια παρατηρούνται φαινόμενα αστοχιών και παραμορφώσεων τόσο στον τοίχο όσο και στο υπερκείμενο οδόστρωμα, επί της οδού Μαυροκορδάτου, στην περιοχή «Βουρλή», στην Δημοτική Ενότητα Ερμούπολης του Δήμου Σύρου – Ερμούπολης.

Η μελέτη αντιστήριξης εκπονήθηκε με βάση την τοπογραφική αποτύπωση και τις μελέτες οι οποίες έχουν ήδη εκπονηθεί στα πλαίσια δημοπράτησης του υπό μελέτη έργου.

### **1.2 Ανάθεση Μελέτης**

Η εκπόνηση της μελέτης αντιστήριξης ανετέθη από την «3Κ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΕ.» στο Γραφείο Μελετών ΚΑΣΤΩΡ ΕΠΕ, Ελληνική Εταιρία Ερευνών Υπεδάφους, μετά από προσφορά της Κάστωρ ΕΠΕ.

### **1.3 Προγενέστερη Γεωτεχνική Έρευνα και Μελέτη**

Η γεωτεχνική έρευνα για το υπό μελέτη έργο έγινε το Νοέμβριο 2018 από την εταιρεία «ΑΝΑΠΛΑΣΗ Α.Ε».

Η παρουσίαση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της παραπάνω γεωτεχνικής έρευνας δίδεται στο παρακάτω τεύχος:

Ελληνική Δημοκρατία, Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, Δήμος Σύρου-Ερμούπολης, Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών και Δόμησης. “Γεωτεχνικές Έρευνες, Περιοχή Βουρλή, Σύρος”, Νοέμβριος 2018, υπό Ανάπλαση Α.Ε.

Η γεωτεχνική μελέτη, η οποία αφορούσε στην διαστασιολόγηση και στον υπολογισμό των απαραίτητων έργων επισκευής και ενίσχυσης δίδεται στο παρακάτω τεύχος:

Ελληνική Δημοκρατία, Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, Δήμος Σύρου-Ερμούπολης, Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών και Δόμησης. “Μελέτη Ανακατασκευής Οδικού Τμήματος Περιοχής Βουρλή στην Ερμούπολη”, Γεωτεχνική Μελέτη-Τεχνική Έκθεση Μάιος 2019, υπό Encodia Σύμβουλοι Μηχανικοί ΕΠΕ.

Η παρούσα μελέτη της αντιστήριξης, εκπονήθηκε με βάση τα στοιχεία των παραπάνω εκθέσεων και μελετών.

#### **1.4 Σύντομη Περιγραφή του Συστήματος Αντιστήριξης**

Η αντιστήριξη του υφιστάμενου τοίχου αντιστήριξης θα γίνει επί μήκους 28m περίπου, με δύο σειρές πασσαλοστοιχιών (σε αξονική απόσταση 3.8m μεταξύ τους), οι οποίες θα αποτελούνται από ένα σύστημα κατακόρυφων φρεατοπάσσων Φ800 σε απόσταση 2m μεταξύ τους.

Οι πάσσαλοι κάθε πασσαλοστοιχίας θα δεθούν με κεφαλόδεσμο διαστάσεων 1.00m (πλάτος) x 0.80m(ύψος), και μεταξύ τους οι πασσαλοστοιχίες θα δεθούν με εγκάρσια πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος. Με βάση την ανωτέρω διάταξη προκύπτουν 28 πάσσαλοι.

#### **1.5 Διάρθρωση της Μελέτης**

Οι συνθήκες υπεδάφους και οι αναλυτικές παράμετροι αντοχής δίδονται αναλυτικά στο παράρτημα Α. Επίσης στο παράρτημα Α δίδονται η μεθοδολογία και οι παραδοχές που εφαρμόστηκαν για τους υπολογισμούς του συστήματος αντιστήριξης.

Τα αποτελέσματα των επιλύσεων του συστήματος αντιστήριξης δίδονται αναλυτικά στο παράρτημα Β και συνοψίζονται στο κεφάλαιο 4. Οι στατικοί υπολογισμοί έγιναν με το πρόγραμμα πεπερασμένων στοιχείων Plaxis. Έγιναν επίσης έλεγχοι ευστάθειας πρηνών κατά Ευρωκώδικα 7 με το πρόγραμμα Slide.

Τέλος, συνετάγη ένα κατασκευαστικό σχέδιο με αρίθμηση ANT-1 στο οποίο παρουσιάζονται κάτοψη, όψη, τομή και λεπτομέρειες του συστήματος αντιστήριξης που προτείνεται.

## **2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ**

### **2.1 Γενικά**

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στη βορειοανατολική Ερμούπολη. Ο τοίχος αντιστηρίζει την οδό Μαυροκορδάτου, στο τμήμα βόρεια του κτιρίου όπου στεγάζεται το Αστυνομικό Τμήμα Ερμούπολης, έως τον ξενώνα «Βουρλή». Είναι κυμαινόμενου ύψους, το οποίο σε κάποιες περιπτώσεις προσεγγίζει τα 10m.

### **2.2 Σύντομη Περιγραφή του Έργου**

Ο υπάρχων τοίχος αντιστήριξης αποτελείται από φέρουσα λιθοδομή. Σε μήκος περίπου 25-30m έμπροσθεν του ξενώνα και νοτίως αυτού, παρουσίασε οριζόντιες μετατοπίσεις έως και 25cm και κατακόρυφες έως 15cm, τοπικές αποδομήσεις έως και καταρρεύσεις τμημάτων, ενώ έχουν πραγματοποιηθεί και τοπικές επισκευές με ανακατασκευή της λιθοδομής και με προσθήκη τμημάτων από σκυρόδεμα. Στο παραδοσιακό αρχοντικό Βουρλή παρατηρήθηκαν ρηγματώσεις μετατοπίσεις και καθιζήσεις τόσο στο κτίριο, όσο και στον περιβάλλοντα χώρο, που εικάζεται ότι οφείλονται σε ολισθήσεις του εδαφικού υλικού που αντιστηρίζεται από τον ως άνω τοίχο αντιστήριξης της οδού Μαυροκορδάτου. Φαινόμενα αστοχιών και παραμορφώσεων παρατηρήθηκαν και στο οδόστρωμα.

Στο μέσον του τοίχου αυτού υπάρχουν τρεις αντηρήδες και σε χαμηλότερο ύψος έτερος τοίχος αντιστήριξης ύψους 6,5 μέτρων περίπου. Το επίπεδο θεμελίωσης των αντηρήδων βρίσκεται στο +26,50 περίπου και του δεύτερου τοίχου αντιστήριξης στο +22,00. Διαπιστώθηκαν τοπικές αστοχίες στον τοίχο αντιστήριξης, κυρίως στη βάση μίας εκ των τριών λιθόκτιστων αντηρίδων, όπου εμφανίζεται ο σχηματισμός των μαρμάρων.

Η αντιστήριξη θα εφαρμοστεί σε τμήμα της οδού Μαυροκορδάτου, επί μήκους 28m περίπου.

### **2.3 Θεμέλια Παρακείμενων Κτηρίων, Αγωγών**

Πριν την έναρξη των εργασιών θα γίνει καταγραφή από τοπογράφο σε συνεργασία με τα συνεργεία των εκάστοτε παρόχων Ο.Κ.Ω. των θεμελίων των γειτονικών κτηρίων, καθώς και των αγωγών, φρεατίων και τυχόν διελεύσεων καλωδίων.



### 3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ

#### 3.1 Γενικά

Η στρωματογραφία και οι γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού για κάθε στρώση του υπεδάφους θεμελίωσης που προέκυψαν με βάση τα αποτελέσματα της “γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης”, συνοψίζονται στην τομή υπεδάφους της παραγράφου 3.3.

Με βάση τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας, προκύπτει ότι το υπέδαφος μπορεί να διαχωριστεί σε έξι στρώσεις ως εξής:

Στρώση I: Τεχνητές επιχώσεις (Τ.Ε.) ανοικτού τεφρού έως τεφροκάστανου χρώματος με επικράτηση λεπτομερών (αμμοίλυς, άμμος, ψηφίδες, χάλικες και λίγες λατύπες), χαλαρής αποθέσεως

Στρώση II: Πλευρικά κορήματα (sc) υπό μορφή αργιλώδων αμμοχαλικών (GC), με σχιστολιθικά τεμάχη, χαλαρής αποθέσεως.

Στρώση III: Έντονα αποσαθρωμένος έως εδαφοποιημένος σερπεντινίτης (σ) με έντονη παρουσία τάλκη, ο οποίος κατατάσσεται ως αμμώδης άργιλος (CL), ολίγοι χάλικες, πολύ συνεκτική.

Στρώση IV: Σχιστόλιθος (SCH1), τεφροπράσινου έως μελανότεφρου χρώματος, έντονα αποσαθρωμένος και κερματισμένος, ο οποίος κατατάσσεται ως αμμώδης ιλύς (ML), πολύ συνεκτική.

Στρώση V: Σχιστόλιθος (SCH) υγιής έως λίγο αποσαθρωμένος, κατά θέσεις κερματισμένος, χαμηλής αντοχής.

Στρώση VI: Μάρμαρα (MR) συμπαγή, ελαφρά καρστικοποιημένα, πάρα πολύ υψηλής αντοχής.

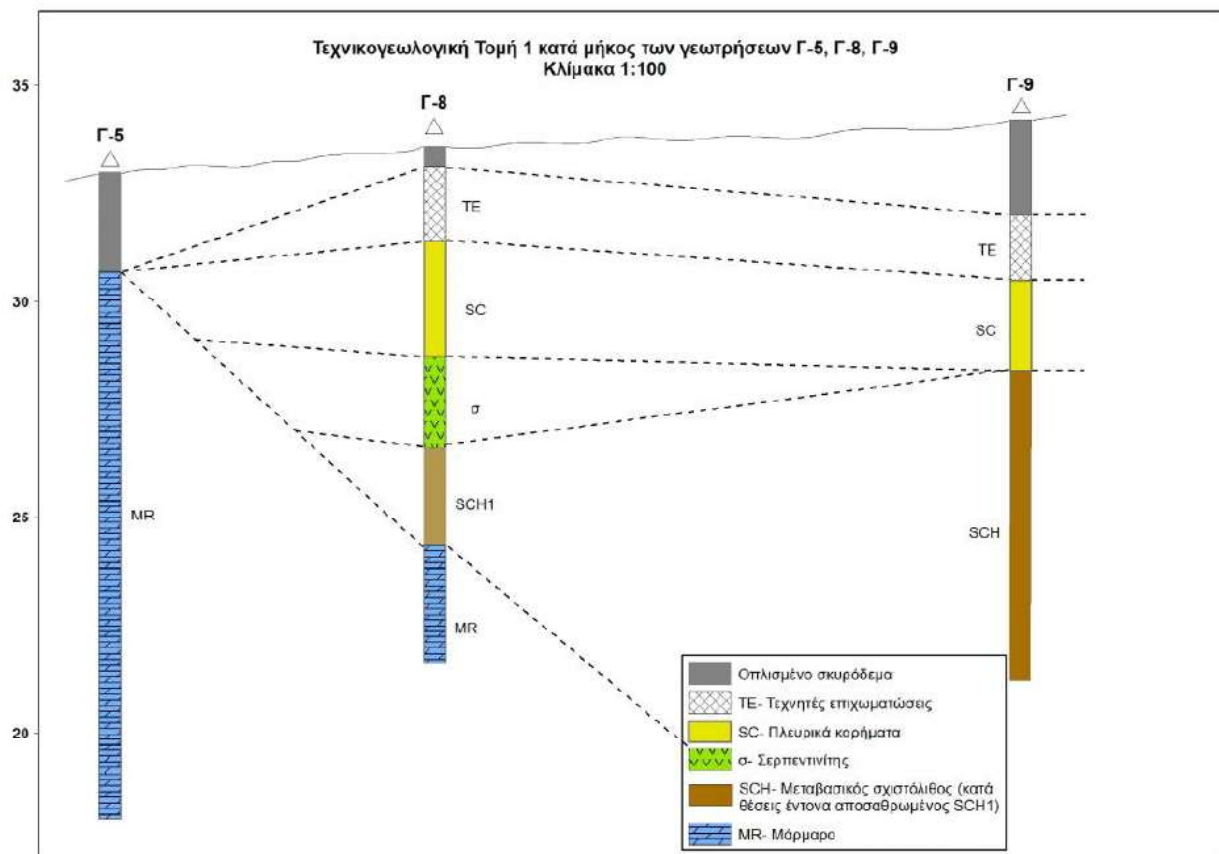
### 3.2 Γεωτεχνικές Παράμετροι Σχεδιασμού – Απλοποιημένη Τομή Υπεδάφους

Με βάση τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης, οι γεωτεχνικές παράμετροι ελήφθησαν ως εξής:

Πίνακας 1: Γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού.

Στρώση	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$	E (MPa)
I	20.0	0	25 <sup>0</sup>	4.8
II	21.0	0	30 <sup>0</sup>	10.0
III	22.0	10	20 <sup>0</sup>	12.0
IV	21.0	100	25 <sup>0</sup>	13.0
V	27.0	100	30 <sup>0</sup>	1000
VI	26.4	200	35 <sup>0</sup>	66700

#### ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΟΜΗ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ



### **3.3 Πρόταση Αντιστήριξης**

Προτείνεται σύστημα αντιστήριξης:

- α) Αποτελούμενο από οπλισμένους φρεατοπασσάλους Φ800 από σκυρόδεμα C25/30 σε αξονική απόσταση της τάξεως των 2.0m. Το μήκος των πασσάλων θα είναι 11m.
- β) Οι φρεατοπάσσαλοι αυτοί διατάσσονται σε δύο πασσαλοστοιχίες, οι οποίες απέχουν μεταξύ τους 3.8m αξονικά.

#### 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΠΑΣΣΑΛΟΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ

##### 4.1 Προσομοίωμα Υπολογισμών - Παραδοχές

Χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα πεπερασμένων στοιχείων Plaxis. Επίσης έγιναν έλεγχοι ευστάθειας πρανών κατά Ευρωκώδικα 7 και όλοι οι συντελεστές ασφαλείας ήταν μεγαλύτεροι από τους απαιτούμενους ( $F_s \geq 1.00$ ).

Στα φύλλα Α-1 έως Α-8 δίδονται η στρωματογραφία και οι γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού, όπως προέκυψαν από την γεωτεχνική έρευνα και μελέτη (βλ. παράγραφο 1.3).

Οι υπολογισμοί του μόνιμου πασσαλότοιχου αντιστήριξης πρανών έγιναν με τις εξής παραδοχές:

- Συντελεστής προσαύξησης μόνιμων φορτίων κτηρίων: 1,35 (Eurocode 1)
- Συντελεστής προσαύξησης κινητών φορτίων οδών: 1,50 (Eurocode 1)
- Λαμβάνεται σεισμικός συντελεστής μόνο στην τελική φάση λόγω του πολύ περιορισμένου χρόνου παραμονής στις ενδιάμεσες φάσεις. Ο οριζόντιος σεισμικός συντελεστής λαμβάνεται ίσος με το 100% που προβλέπει ο ΕΑΚ 2003 για μόνιμους τοίχους αντιστήριξης, ήτοι  $\alpha_h = 0,16g$ , και ο κατακόρυφος ίσος με  $\alpha_v = 0,05g$  (30%  $\alpha_h$ ).
- Ο συντελεστής τριβής μεταξύ πασσαλότοιχου και εδάφους λαμβάνεται ίσος με 0.40.
- Ελήφθη στάθμη υπογείων υδάτων σύμφωνα με την γεωτεχνική έρευνα και μελέτη (βλ. παράγραφο 1.3).

Έγιναν έλεγχοι ευστάθειας πρανών με τον προτεινόμενο τοίχο αντιστήριξης, με σεισμό και χωρίς σεισμό.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών δίδονται αναλυτικά στο παράρτημα Β και παρουσιάζονται στην επόμενη παράγραφο 4.2.

Προδιαγραφές: Για την μελέτη της αντιστήριξης ακολουθήθηκαν οι ακόλουθοι κανονισμοί :

- EUROCODE 7 και 8
- DIN 1054 : Επιτρεπόμενη φόρτιση εδάφους θεμελίωσης
- DIN 4014 : Πάσσαλοι με αφαίρεση εδαφικού υλικού
- DIN 4125 : Αγκυρώσεις

- DIN 4017 : Υπολογισμός αστοχίας εδάφους, φέρουσα ικανότητα
- DIN 4018 : Κατανομή τάσεων έδρασης επιφανειακών θεμελιώσεων
- DIN 4019 : Υπολογισμός καθιζήσεων
- DIN 4084 : Έλεγχος ευστάθειας πρηνών
- DIN 4123 : Εξασφάλιση γειτονικών κτιρίων σε περιοχές εκσκαφών
- DIN 4126 : Έγχυτοι διαφραγματικοί τοίχοι
- DIN 1045 : Οπλισμοί πλακών
- Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος 2000
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος 2008

ή αντίστοιχοι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί που έχουν δημοσιευτεί ως τελικοί (EN).

#### 4.2 Σύνοψη Αποτελεσμάτων Υπολογισμών

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των υπολογισμών της αντιστήριξης που προτείνεται για το έργο. Αναλυτικά οι υπολογισμοί δίδονται στο παράρτημα Β.

Στα κατασκευαστικά σχέδια με αρίθμηση ANT-1 έως ANT-2 παρουσιάζονται κατόψεις, όψεις, τομές και λεπτομέρειες του τύπου αντιστήριξης που μελετήθηκε.

Το μήκος σκυροδέτησης κάθε πασσάλου θα είναι 11m.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2: Σύνοψη αποτελεσμάτων υπολογισμών αντιστήριξης

Μέγεθος	Αποτέλεσμα ανάλυσης χωρίς σεισμό	Αποτέλεσμα ανάλυσης με σεισμό
Ροπή κάμψης (kN*m)	290.4	666.2
Διατμητική δύναμη (kN)	98.7	107.6
Αξονική δύναμη (kN)	349.2	269.6
Οριζόντια μετακίνηση κεφαλής Πασσάλου (cm)	3.8	6.8

(Στα αποτελέσματα χωρίς σεισμό έχει ληφθεί υπόψη επαυξητικός συντελεστής δράσεων 1.35 και 1.50 κατά EN-1991 και EN-1997).

Όλοι οι πάσσαλοι Φ800 θα έχουν 12Φ25 διαμήκη οπλισμό ( $M_R = 772\text{kN}\cdot\text{m}$ ).

#### 4.3 Έλεγχοι Ευστάθειας Πρηνών

Στο παράρτημα Β, δίδονται έλεγχοι ευστάθειας των μόνιμων πρηνών αντιστήριξης χωρίς σεισμό κατά Ευρωκώδικα 7 και με σεισμό ( $a_h = 0.16g$  &  $a_v = \pm 0.05g$ ). Οι έλεγχοι έγιναν για τις διατομές 1 και 2, με την μέθοδο οριακής ισορροπίας (Limit Equilibrium) κατά Bishop και Janbu. Η θέση των διατομών παρουσιάζεται στο σχέδιο 1.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων αυτών συνοψίζονται στους παρακάτω πίνακες:

Πίνακας 3: Σύνοψη ελέγχων ευστάθειας – Διατομή 1.

α/α	Περίπτωση	Σεισμός	FS
1	Χωρίς σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Όχι	1.35 > 1.00
2	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1.03 > 1.00
3*	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1.08 > 1.00
4	Χωρίς σεισμό Βαθύς κύκλος	Όχι	4.22 > 1.00
5	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	1.69 > 1.00
6*	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	1.73 > 1.00

Πίνακας 4: Σύνοψη ελέγχων ευστάθειας – Διατομή 2.

α/α	Περίπτωση	Σεισμός	FS	Παρ/σεις
1	Χωρίς σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Όχι	2.21 > 1.00	Μήκος πασσάλων 11m
2	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1.75 > 1.00	-//-
3*	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1.79 > 1.00	-//-
4	Χωρίς σεισμό Βαθύς κύκλος	Όχι	7.65 > 1.00	-//-
5	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	3.84 > 1.00	-//-
6*	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	4.13 > 1.00	-//-
7	Χωρίς σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Όχι	2.04 > 1.00	Μήκος πασσάλων 8m
8	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1.66 > 1.00	-//-
9*	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1.75 > 1.00	-//-
10	Χωρίς σεισμό Βαθύς κύκλος	Όχι	7.65 > 1.00	-//-
11	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	3.84 > 1.00	-//-
12*	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	4.13 > 1.00	-//-

**Παρατηρήσεις:**

α) Στις αναλύσεις με \* η φορά του κατακόρυφου σεισμικού συντελεστή ελήφθη προς τα πάνω.

β) Στην περιοχή της διατομής 2 (βλ. και μητρώο γεώτρησης Γ5) συναντήθηκε σε βάθος 2.5m περίπου ο σχηματισμός των μαρμάρων. Έγιναν επιπρόσθετοι έλεγχοι ευστάθειας (υπ' αριθμ 7 έως 12) με μειωμένο μήκος πασσάλων, σε περίπτωση που δεν είναι εφικτή η προβλεπόμενη διάτρηση των 11m λόγω αυξημένης σκληρότητας του πετρώματος αυτού.

Σύμφωνα με τις αναλύσεις αυτές οι ελάχιστοι συντελεστές ασφαλείας είναι ικανοποιητικοί για την προτεινόμενη αντιστήριξη.

#### 4.4 Υψόμετρα Κεφαλής Πασσάλων – Μήκη Πασσάλων

Σύνοψη των στοιχείων των 28 πασσάλων που έχουν αρίθμηση 1 έως 28 δίδονται στα κατασκευαστικά σχέδια ANT-1 και ANT-2.

Οι πάσσαλοι αντιστήριξης θα κατασκευαστούν από το υψόμετρο βάσης του κεφαλοδέσμου, ήτοι σε βάθος 80cm περίπου από την υφιστάμενη επιφάνεια του εδάφους.

Το σκυρόδεμα των πασσάλων θα είναι από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30. Το μήκος των πασσάλων αυτών είναι 11m. Ο διαμήκης οπλισμός τους είναι 12Φ25 και ο οπλισμός διάτμησης σπείρα Φ12/15, από χάλυβα κατηγορίας B500C.

#### 4.5 Κανονισμοί-Προδιαγραφές

Η κατασκευή της αντιστήριξης θα γίνει σύμφωνα με την μελέτη και τις ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές:

Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016  
 Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος 2008  
 ΕΛΟΤ EN 1536 Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων – Πάσσαλοι δι' εκσκαφής  
 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00:2009 Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι)  
 ΕΛΟΤ EN 1537 Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών εργασιών - Αγκυρώσεις  
 ENV 197-1 Τσιμέντο-Σύνθεση, προδιαγραφές  
 PrEN 12620 Αδρανή για το σκυρόδεμα  
 ENV 206 Σκυρόδεμα  
 PrEN 1008 Προδιαγραφές για το νερό που μπαίνει ως μίγμα στο το σκυρόδεμα  
 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00:2009 Ενισχύσεις-αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευόμενου σκυροδέματος  
 EN 1991-1 Δράσεις επάνω στις κατασκευές  
 EN 1992-(1-1) Σχεδιασμός με σκυρόδεμα  
 EN 1992-(1-5) Σχεδιασμός με σκυρόδεμα  
 EN 1993-1 Σχεδιασμός μεταλλικών κατασκευών  
 EN 1994-(1-1) Σχεδιασμός σύνθετων κατασκευών από μέταλλο και σκυρόδεμα  
 EN 1997-1 Γεωτεχνικός σχεδιασμός  
 ISO-DIS/22477-5 Geotechnical Investigation and Testing-Testing of Geotechnical Structures

## **5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ**

### **5.1 Γενικά**

Με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων που δίδονται αναλυτικά στο παράρτημα Β για την ασφαλή αντιστήριξη του υφιστάμενου τοίχου, θα γίνουν οι εργασίες αντιστήριξης που περιγράφονται στην παράγραφο 5.2.

Όλες οι εργασίες και τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις προδιαγραφές που δίδονται στην παράγραφο 4.5. Θα πρέπει να τηρούνται όλοι οι κανονισμοί και τα μέτρα ασφαλείας έργων (κράνη, σημάτσες, περιφράξεις κλπ).

Πριν την κατασκευή θα γίνει καθαρισμός από λίθους και πέτρες των υφιστάμενων παλαιών θεμελίων τοίχων περιμετρικά, όπου θα εφαρμοστεί η αντιστήριξη. Επίσης πρέπει να γίνει έλεγχος των μεσοτοιχιών.

Είναι απαραίτητο να γίνει έλεγχος για την επιβεβαίωση του βάθους αγωγών κοινής ωφελείας (Φυσικό Αέριο, ΔΕΗ, ΕΥΔΑΠ, ΟΤΕ κλπ) και επαλήθευση των σταθμών των θεμελίων των παρακείμενων κτιρίων.

Πριν την έναρξη της κατασκευής του τοίχου αντιστήριξης, θα πρέπει να γίνει φωτογραφική αποτύπωση όλων των παρακείμενων όμορων κτιρίων, των πεζοδρομίων, των αρμών μεταξύ κτιρίων, των όψεων των κτιρίων και των εσωτερικών κλιμακοστασίων, ώστε να καταγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση αυτών σε σχέση με τυχόν απλές ρωγμές τριχοειδούς μορφής ή και πιο μεγάλες.

### **5.2 Περιγραφή εργασιών**

Για την εκσκαφή και κατασκευή του πασσαλότοιχου της αντιστήριξης, η διαδοχή των εργασιών θα έχει ως εξής:

1. Εκσκαφή της περιοχής στην οποία θα κατασκευαστεί η προτεινόμενη αντιστήριξη σε κατάλληλο βάθος. Το ανώτερο βάθος θα είναι τουλάχιστον 80cm, όσο δηλαδή το ύψος του κεφαλοδέσμου, συν το απαιτούμενο πάχος του οδοστρώματος που θα τοποθετηθεί μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.



2. Κατασκευή της **ανάντη** πασσαλοστοιχίας με την διάτρηση και σκυροδέτηση των πασσάλων ανά δεύτερο πάσσαλο, ώστε να μην επηρεάζεται κατά την εκσκαφή ο ήδη γειτονικός σκυροδετημένος πάσσαλος. Αφότου ολοκληρωθεί η σκυροδέτηση, κατασκευάζεται ο κεφαλόδεσμος της πασσαλοστοιχίας αυτής.
3. Κατασκευή της **κατάντη** πασσαλοστοιχίας με την διάτρηση και σκυροδέτηση των πασσάλων ανά δεύτερο πάσσαλο, ώστε να μην επηρεάζεται κατά την εκσκαφή ο ήδη γειτονικός σκυροδετημένος πάσσαλος. Η κατάντη πασσαλοστοιχία κατασκευάζεται ώστε οι άξονες των πασσάλων να απέχουν απόσταση μεγαλύτερη του 1.30m από το στηθαίο του υφιστάμενου πέτρινου τοίχου αντιστήριξης. Αφότου ολοκληρωθεί η σκυροδέτηση, κατασκευάζεται ο κεφαλόδεσμος της πασσαλοστοιχίας αυτής.
4. Κατασκευή της πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος, για σύνδεση των πασσαλοστοιχιών.
5. Επανεπίχωση έως την τελική στάθμη του οδοστρώματος με την αντίστοιχη διαμόρφωση αυτού.

### **5.3 Προμέτρηση Ποσοτήτων**

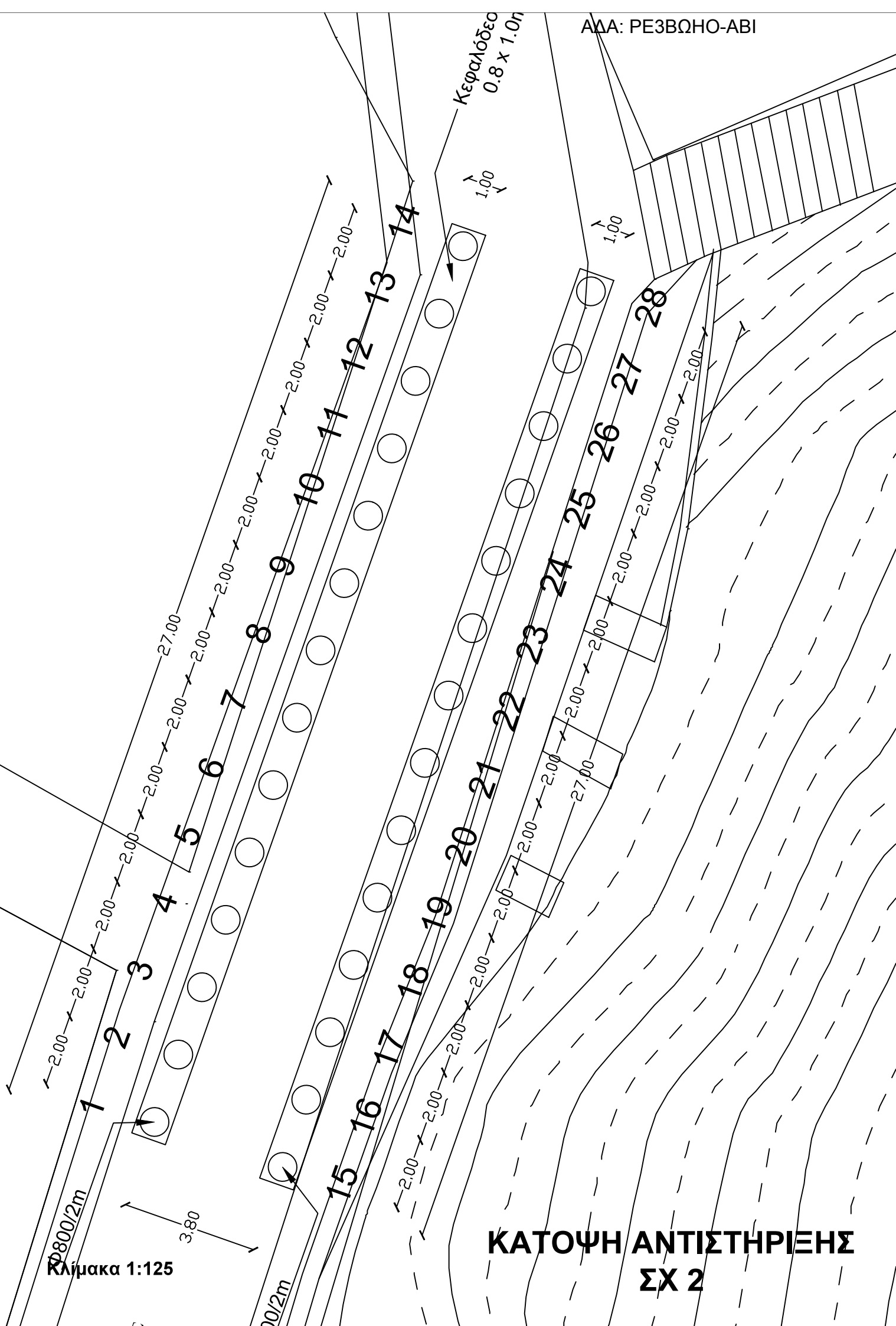
- Προβλέπεται η κατασκευή των εξής:
- 
- 28 φρεατοπασσάλων Φ800 με διαμήκη οπλισμό 12Φ25 από σκυρόδεμα C25/30, συνολικού μήκους 308m
- Κεφαλόδεσμος σύνδεσης των πασσάλων διατομής 1.0m x 0.8m συνολικού μήκους 54m

ΚΑΣΤΩΡ ΕΠΕ

Ελενα Δ. Κούμουλου  
Δρ Πολιτικός Μηχανικός

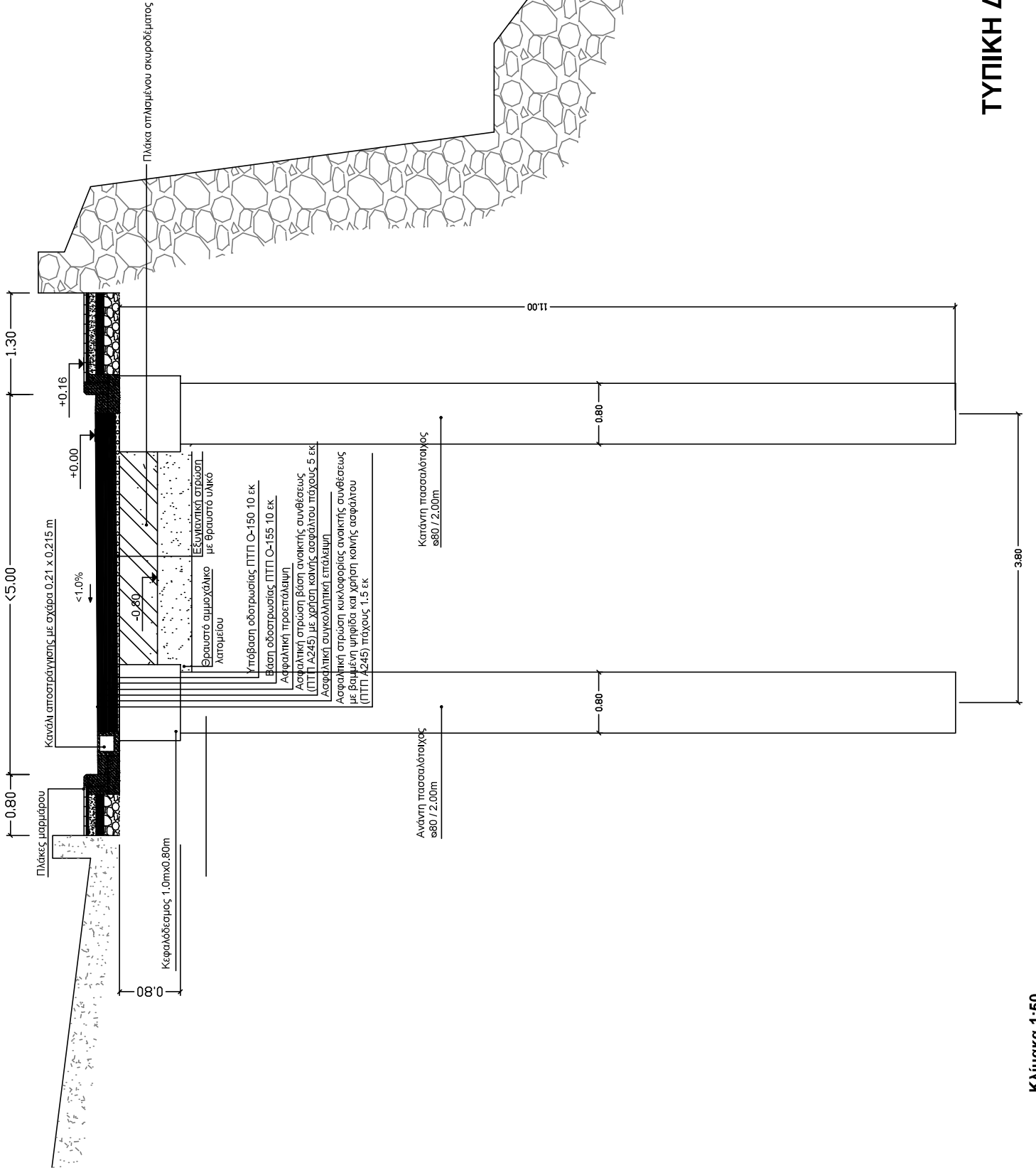
# ΣΧΕΔΙΑ

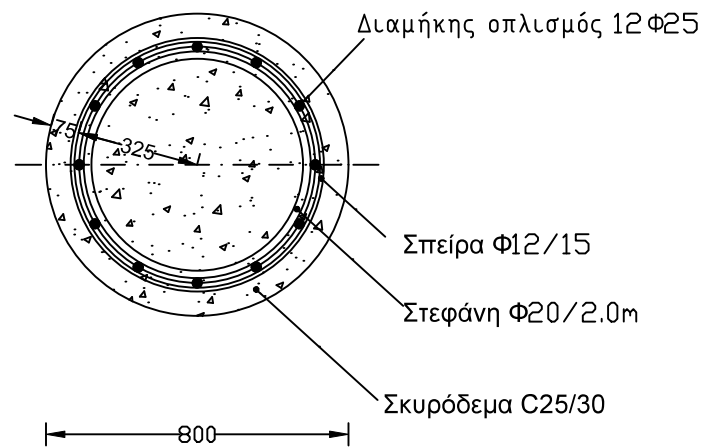




**ΚΑΤΟΨΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ  
ΣΧ 2**

ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΑΣ  
ΣΧ 3





ΚΛΙΜΑΚΑ 1:20

ΤΥΠΙΚΗ ΤΟΜΗ  
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΦΡΕΑΤΟΠΑΣΣΑΛΟΥ Φ800  
ΜΕ ΔΙΑΜΗΚΗ ΟΠΛΙΣΜΟ 12Φ25  
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C25/30

ΣΧ 3

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ

- |  |                     |
|--|---------------------|
| A1. Στρωματογραφία – Γεωτεχνικές Παράμετροι Σχεδιασμού | Φύλλα Α-1 έως Α-8   |
| A2. Υπολογισμοί Αντιστήριξης-Παραδοχές                 | Φύλλο Α-9           |
| A3. Αντοχές Σχεδιασμού Πασσάλων Αντιστήριξης           | Φύλλα Α-10 έως Α-12 |
| A4. Βιβλιογραφία                                       | Φύλλο Α-13          |

ΕΡΓΟ ..Ανακατασκευή Οδικού Τμήματος Περιοχής Βουρλή, Σύρος.....

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΠΟ ..... Ε.Κ.....

ΘΕΜΑ ..Γεωτεχνικοί Υπολογισμοί Αντιπληρώσεως - Παραδοχές.....

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟ ..... Δ.Γ.Κ.....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ..... Δεκέμβριος 2023.....

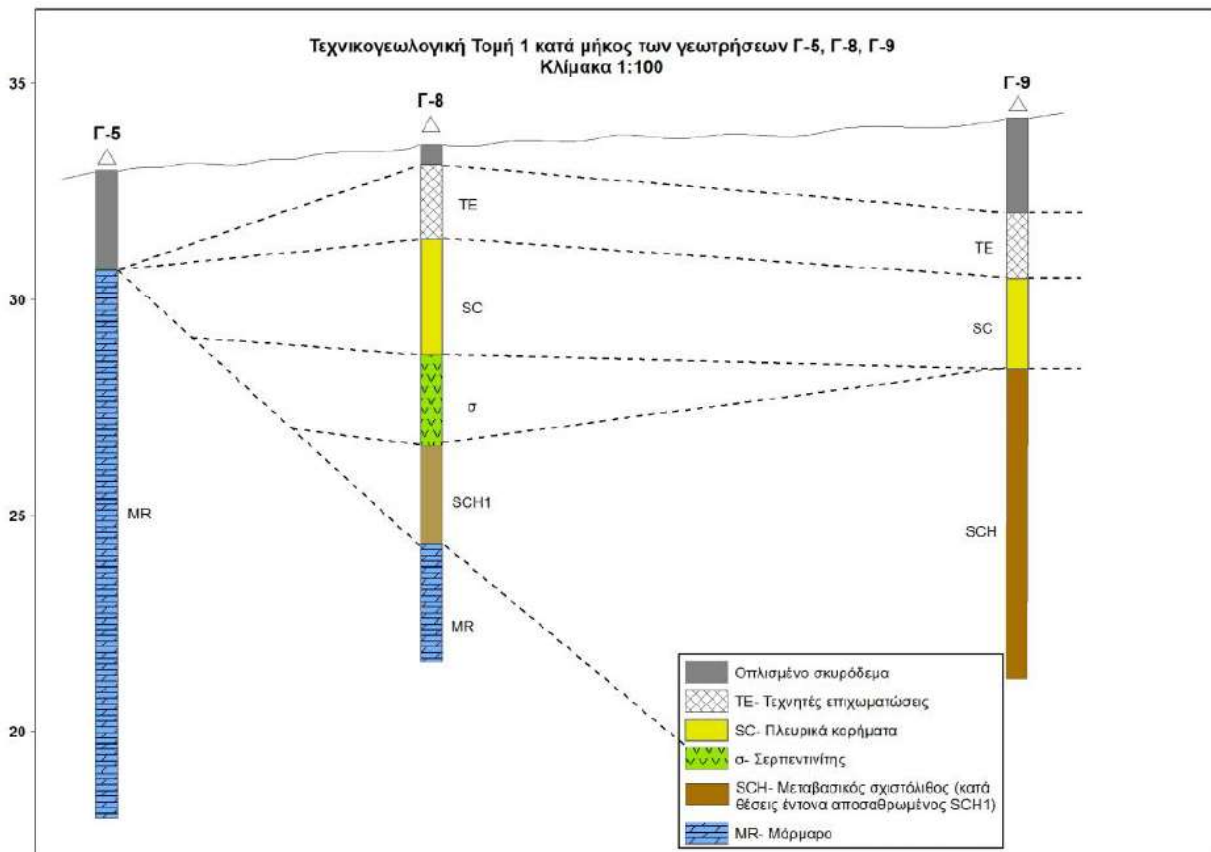
ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ .....1..... ΑΠΟ 13

**A1. ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ – ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Με βάση τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης, οι γεωτεχνικές παράμετροι ελήφθησαν ως εξής:

Πίνακας 1: Γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού.

Στρώση	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$	E (MPa)
I	20.0	0	25 <sup>0</sup>	4.8
II	21.0	0	30 <sup>0</sup>	10.0
III	22.0	10	20 <sup>0</sup>	12.0
IV	21.0	100	25 <sup>0</sup>	13.0
V	27.0	100	30 <sup>0</sup>	1000
VI	26.4	200	35 <sup>0</sup>	66700

**ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΟΜΗ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ**

Τα μητρώα έρευνας υπεδάφους των πλησιέστερων στο υπό μελέτη γεωτρήσεων δίδονται στις σελίδες που ακολουθούν.

















ΕΡΓΟ ..Ανακατασκευή Οδικού Τμήματος Περιοχής Βουρλή, Σύρος.....

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΠΟ ..... Ε.Κ. ....

ΘΕΜΑ ..Γεωτεχνικοί Υπολογισμοί Αντιστήριξης - Παραδοχές.....

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟ ..... Δ.Γ.Κ. ....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ..... Δεκέμβριος 2023.....

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ ..... 9 ..... ΑΠΟ 13

**A2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ - ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ****A2.1 Στοιχεία Δυσκαμψίας Φρεατοπασσάων Φ800, Σκυρόδεμα Κατηγορίας C25/30**

$$E * I_x = 30500000 \frac{kN}{m^2} * \pi * \frac{0.8^4 m^4}{64} = 612928 kN * m^2 / \text{πάσσαλο} \Rightarrow$$

$$E * I_x = \frac{612928 kN * m^2}{2.0m} = 306464 kN * m^2 / m$$

Για τους υπολογισμούς λαμβάνεται συντηρητικά  $E * I_x = 300000 kN * m^2 / m$

**A2.2 Γενικά Στοιχεία****(α) Ληφθέντα φορτία στους υπολογισμούς (χαρακτηριστικές τιμές)**

Ομοιόμορφο φορτίο  $p=10kPa$  για την κυκλοφορία οχημάτων στην οδό Μαυροκορδάτου

Ομοιόμορφο φορτίο  $p=40kPa$  για το παρακείμενα θεμέλια του αρχοντικού Βουρλή

**(β) Υπολογισμός εντατικών μεγεθών σχεδιασμού**

Έστω για οποιαδήποτε εκ των ροπής, διάτμησης, κατακόρυφης δύναμης, δύναμη αγκύρωσης

$X_1$ : εντατικό μέγεθος από επίλυση με μόνιμα φορτία (G επίλυση)

$X_2$ : εντατικό μέγεθος από επίλυση με μόνιμα και κινητά φορτία (G+Q επίλυση)

$X_3$ : εντατικό μέγεθος από επίλυση με σεισμό (G+0.30Q επίλυση+σεισμός)

Τότε το εντατικό μέγεθος σχεδιασμού είναι:

$$X_{sd} = \max \{ [(1.35 * X_1 + 1.50 * (X_2 - X_1))], 1.0 * X_3 \} * s$$

s: αξονική απόσταση μεταξύ των πασσάλων σε m



ΕΡΓΟ ..Ανακατασκευή Οδικού Τμήματος Περιοχής Βουρλή, Σύρος.....

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΠΟ ..... Ε.Κ. ....

ΘΕΜΑ ..Γεωτεχνικοί Υπολογισμοί Αντιστήριξης - Παραδοχές.....

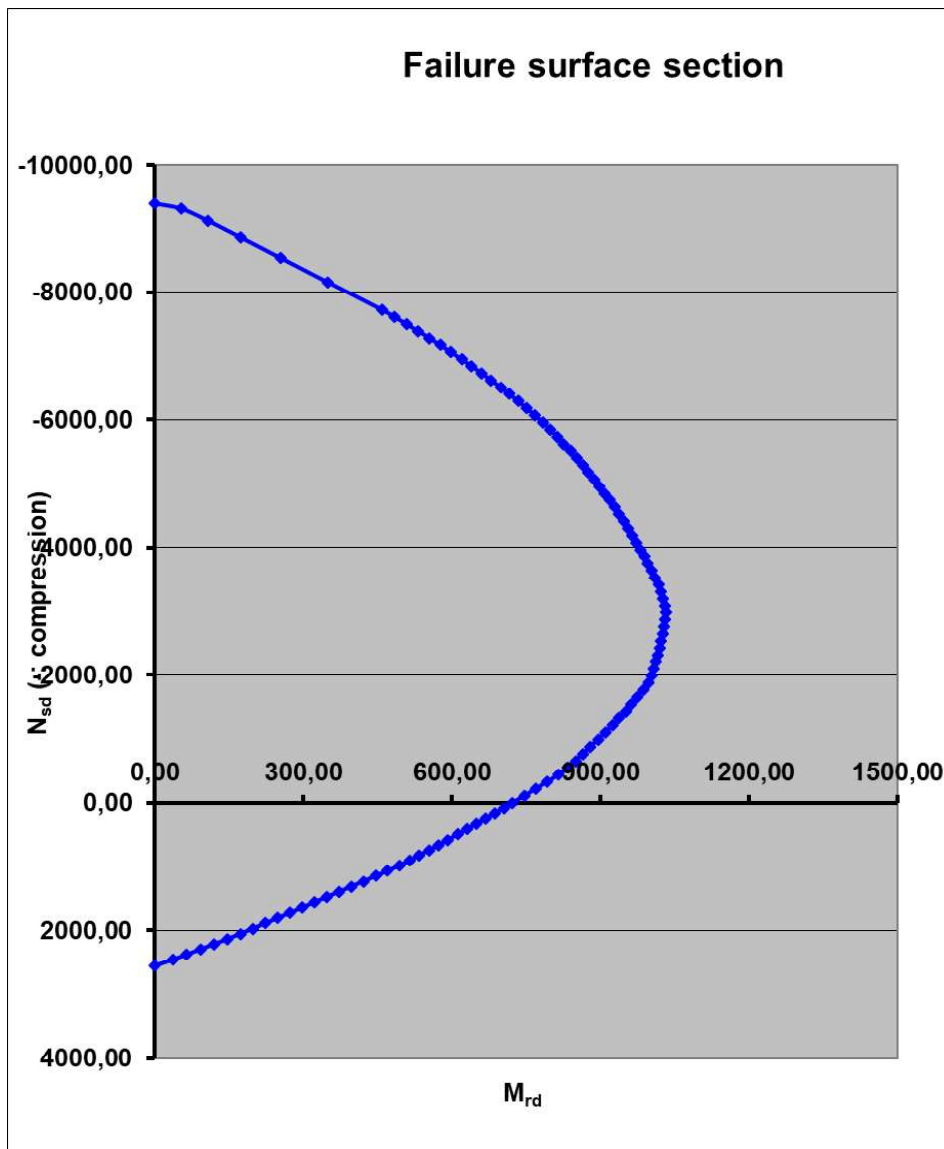
ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟ ..... Δ.Γ.Κ. ....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ..... Δεκέμβριος 2023.....

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ .....10 ΑΠΟ 13

**A3 ΑΝΤΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ Φ800****(α) Αντοχή σε κάμψη**

Για πάσσαλο Φ800, από σκυρόδεμα C25/30, με διαμήκη οπλισμό 12Φ25, προκύπτει το παρακάτω διάγραμμα αλληλεπίδρασης



Για  $N = -230$  kN,  $M_{rd} = 772$  kN\*m (συνήθης, από επίλυση με στατικά φορτία)

ΕΡΓΟ ..Ανακατασκευή Οδικού Τμήματος Περιοχής Βουρλή, Σύρος.....  
 ΘΕΜΑ ..Γεωτεχνικοί Υπολογισμοί Αντιστήριξης - Παραδοχές.....  
 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ..... Δεκέμβριος 2023.....

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΠΟ ..... Ε.Κ.....  
 ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟ ..... Δ.Γ.Κ.....  
 ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ .....11 ΑΠΟ 13

**(β) Αντοχή σε διάτμηση**

$$V_{rd} = [\tau_{rd} * \kappa * (1.20 + 40 * \rho_l) + 0.15 * \sigma_{cp}] * E_v$$

$$k = 1.60 - d_{st} \geq 1.00 \quad (d \text{ σε m})$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{sd}}{A_c}$$

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w * d_{st}} \leq 0.02$$

$d_{st}$ : στατικό ύψος

$b_w$ : πλάτος ή διάμετρος διατομής

$A_c$ : επιφάνεια σκυροδέματος

$N_{sd}$ : δρώσα κατακόρυφη δύναμη

$\tau_{rd}$ : διατμητική αντοχή σκυροδέματος ( =0.34MPa για σκυρόδεμα C25/30)

$A_{sl}$ : επιφάνεια διαμήκους οπλισμού

Συνεπώς για τους φρεατοπασσάλους αντιστήριξης

$$d_{st} = 0.80 - 0.07 = 0.73$$

$$k = 1.60 - 0.73 = 0.87 \rightarrow k = 1.00$$

$$E_v = \pi * d_{st}^2 / 4 = 0.418m^2$$

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w * d_{st}} = \frac{12 * \pi * \frac{2.5^2}{4}}{0.8 * 0.73} = 0.0117$$

$$\text{Για } N_{sd} = 116.4kN/m * 2m = 232.8kN, \sigma_{cp} = \frac{N_{sd}}{A_c} = \frac{232.8kN}{0.502m^2} = 463.4kPa$$

$$V_{rd} = [260kPa * 1.00 * (1.20 + 40 * 0.0117) + 0.15 * 463.4kPa] * 0.418m^2 = 238kN$$

Για οπλισμό διάτμησης σπείρα Φ12/15

$$V_{wd} = \frac{A_{sw}}{s} * 0.9 * d_{st} * f_{ywd} * (1 + \cot \alpha) * \sin \alpha$$

$f_{ywd} = f_y / \gamma_s$  ( $f_y = 500MPa$ , για χάλυβα B500C,  $\gamma_s = 1.15$ )

$\alpha$ : κλίση οπλισμού διάτμησης ( $\alpha = 45^\circ$  περίπου)

$s$ : απόσταση οπλισμών διάτμησης

$A_{sw}$ : εμβαδό οπλισμού διάτμησης

$d_{st}$ : στατικό ύψος (=0.80-0.07 =0.73m)

$$A_{sw} = \pi * 1.2^2 / 4 = 1.13cm^2$$

$$V_{wd} = \frac{1.13cm^2}{0.15m} * 0.9 * 0.73m * (500000 / 1.15kPa) * (1 + \cot 45) * \sin 45 = 215kN$$

ΕΡΓΟ ..Ανακατασκευή Οδικού Τμήματος Περιοχής Βουρλή, Σύρος.....

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΠΟ ..... Ε.Κ. ....

ΘΕΜΑ ..Γεωτεχνικοί Υπολογισμοί Αντιστήριξης - Παραδοχές.....

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟ ..... Δ.Γ.Κ. ....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ..... Δεκέμβριος 2023.....

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ .....12 ΑΠΟ 13

---

 Αντοχή σε διάτμηση  $V_d = V_{wd} + V_{rd} = 238\text{kN} + 215\text{kN} = 453\text{kN}$ 
**(γ) Αντοχή σε ορθή δύναμη**

$$N_{rd1} = \frac{f_{ck} * A_c}{1.5} = \frac{25\text{MPa} * \pi * \frac{0.8^2}{4}}{1.5} \approx 8370\text{kN}$$

(Αγνοείται επί τω δυσμενέστερω η συνεισφορά του διαμήκουσ οπλισμού)

ΕΡΓΟ ..Ανακατασκευή Οδικού Τμήματος Περιοχής Βουρλή, Σύρος.....  
 ΘΕΜΑ ..Γεωτεχνικοί Υπολογισμοί Αντιστήριξης - Παραδοχές.....  
 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ..... Δεκέμβριος 2023.....

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΠΟ ..... Ε.Κ.....  
 ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟ ..... Δ.Γ.Κ.....  
 ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ .....13 ΑΠΟ 13

#### **A4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

EN1997-1 -Part 1 –Geotechnical Design: general rules

EN1997-2 -Part 2 –Ground investigation and testing

EN1998-1 -Part 1 –Design of Structures for Earthquake Resistance: general rules, seismic actions and rules for buildings

ΕΑΚ-2000, Ελληνικός αντισεισμικός κανονισμός όπως τροποποιήθηκε και ολοκληρώθηκε ΦΕΚ Β' 781/18.6.2003, Απόφαση 2

Bowles J. E., Fifth Edition (1996) "Foundation analysis and design", McGraw-Hill Inc., New York.

Canadian Foundation Engineering Manual (2006) – 4<sup>th</sup> Edition, Canadian Geotechnical Society

Davidenkoff, R. (1956) "Angenäherte Ermittlung des Grundwasserzufflusses zu einer in einem durchlässigen Boden ausgehobenen Grube, Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau", H7

DIN 4017 – Blatt 1 Baugrund; Grundbruch berechnungen von lotrecht mittig belasteten flachgründungen.

DIN 4019-Blatt 1. Baugrund; Setzungsberechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung.

Harr, M.E., 1990. Groundwater and Seepage, Dover Publications Inc, New York.

NAVFAC DM7.1, (1982) US Department of the Navy: Soil Mechanics. Design Manual 7.1., May 1982.

Terzaghi K. (1943) "Theoretical soil mechanics", J. Wiley & Sons New York.

Terzaghi K. and R.B. Peck (1948, 1967) "Soil mechanics in engineering practice", John Wiley and Sons Inc.

Tomlinson M. J. (1980) "Foundation design and construction", Pitman Press, 4th Edition.

Winterkorn H. F. and H.Y. Fang (1969) "Foundation engineering handbook", Van Norstrand Reinhold Co.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ

- |   |                     |
|---|---------------------|
| B1. Υπολογισμοί Αντιστήριξης-Παραδοχές  | φύλλο Β-1 έως Β-2   |
| B2. Υπολογισμοί Αντιστήριξης rlxaxis    | φύλλα Β-3 έως Β-21  |
| B3. Υπολογισμοί Αντιστήριξης Ευστάθειες | φύλλα Β-22 έως Β-64 |

**Castor Ltd**

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΡΕΥΝΩΝ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ

ΕΡΓΟ ..Ανακατασκευή Οδικού Τμήματος Περιοχής Βουρλή, Σύρος.....

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΠΟ ..... Ε.Κ.....

ΘΕΜΑ ..Γεωτεχνικοί Υπολογισμοί Αντιστήριξης.....

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟ ..... Δ.Γ.Κ.....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ..... Δεκέμβριος 2023.....

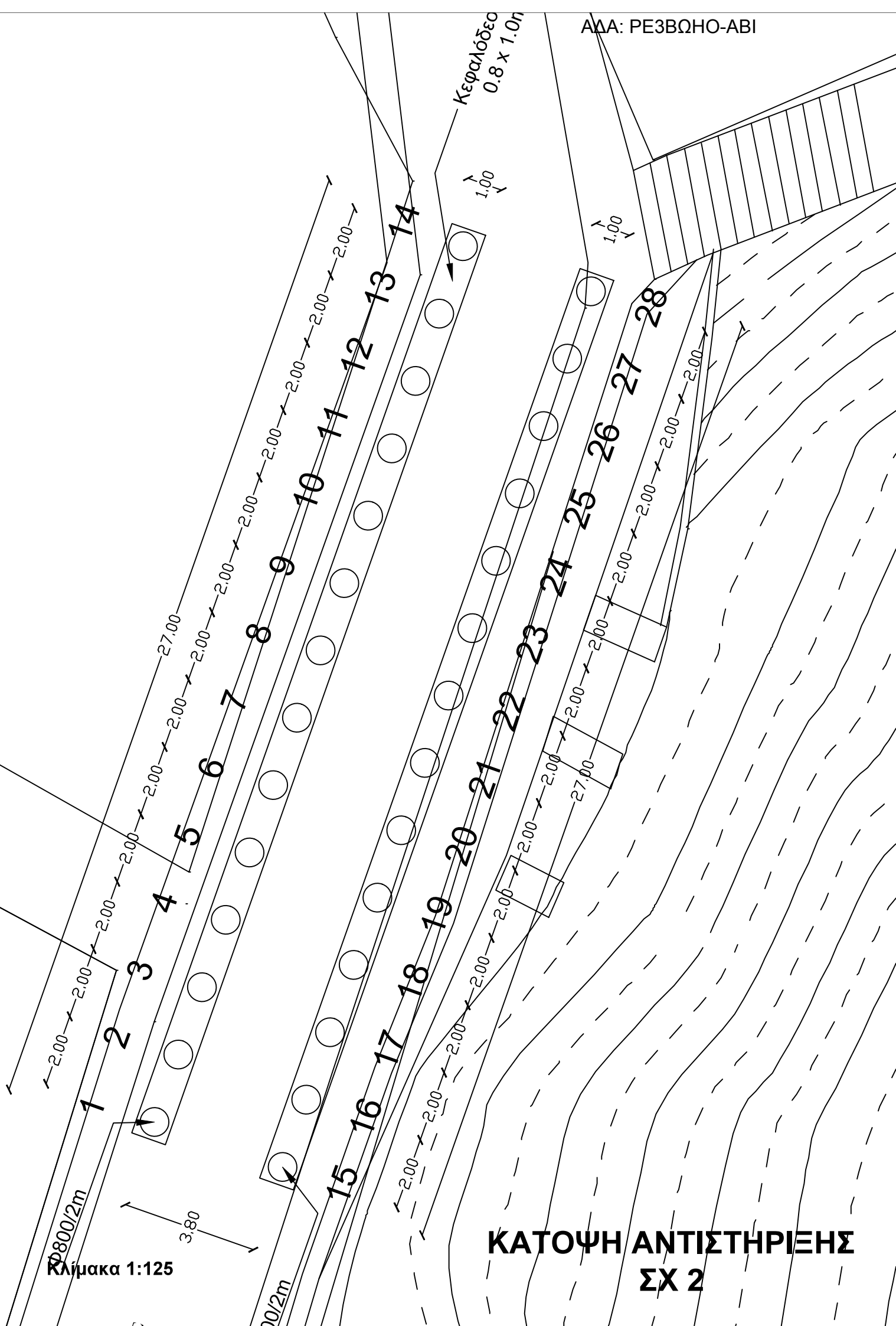
ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ .....1... ΑΠΟ 64

**B1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ - ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ**

Στα επόμενα φύλλα δίδονται υπολογισμοί αντιστήριξης του υπό πέτρινου τοίχου αντιστήριξης, σε τμήμα της οδού Μαυροκορδάτου, περιοχή Βουρλή, νήσος Σύρος.

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα πεπερασμένων στοιχείων Plaxis.

Το μήκος εφαρμογής της προτεινόμενης αντιστήριξης είναι 27m περίπου.



**ΚΑΤΟΨΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ  
ΣΧ 2**

ΕΡΓΟ ..Ανακατασκευή Οδικού Τμήματος Περιοχής Βουρλή, Σύρος.....

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΠΟ ..... Ε.Κ.....

ΘΕΜΑ ..Γεωτεχνικοί Υπολογισμοί Αντιστήριξης.....

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟ ..... Δ.Γ.Κ.....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ..... Δεκέμβριος 2023.....

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ ..... 3..... ΑΠΟ 64

**B2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ**

- Φρεατοπάσσαλοι Φ800/2.0m, οπλισμένοι, σε 2 σειρές σε απόσταση 3.8m
- Μήκους L=11,0m (σκυροδέτηση)
- Κεφαλή κεφαλόδεσμου πασσάλων στο -0,8
- Διάτρηση πασσάλων στο -0,80
- $M_{sd} = 666,2\text{kNm}$ ,  $V_{sd} = 107,6\text{kN}$

Η αντοχή σε κάμψη των οπλισμένων πασσάλων είναι  $M_{rd} = 772\text{kN}\cdot\text{m}$  και η αντοχή σε διάτμηση  $V_{rd} = 453\text{kN}$ .

**ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ**

α/α	Περίπτωση	Vx kN/m	Mz kNm/m	N kN/m
1	Μόνιμα + κινητά φορτία	32,9	96,8	116,4
2	Με σεισμό $\alpha_h=0,16g$	53,8	333,1	134,8
Προκύπτει :		Φ800/2,0m		

**ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**

Μέγεθος	Αποτέλεσμα ανάλυσης χωρίς σεισμό	Αποτέλεσμα ανάλυσης με σεισμό
Ροπή κάμψης (kN*m)	290,4 < 772,0	666,2 < 772,0
Διατμητική δύναμη (kN)	98,7 < 453,0	107,6 < 453,0
Αξονική δύναμη (kN)	349,2	269,6



## Table of Contents

1. General Information.....	5
2. Geometry.....	6
3. Structures .....	7
4. Mesh data.....	8
5. Material data .....	9
6. Calculation phases.....	11
7. Results for phase 2 (Διάτρηση πασσάλων) .....	12
8. Results for phase 3 (κυκλοφορία οχημάτων).....	14
9. Results for phase 4 (σεισμική επιφόρτιση).....	18

## 1. General Information

Table [1] Units

Type	Unit
Length	m
Force	kN
Time	s

Table [2] Model dimensions

	min.	max.
X	-23,000	40,700
Y	-10,000	34,100

Table [3] Model

Model	Plane strain
Element	15-Noded



### 3. Structures

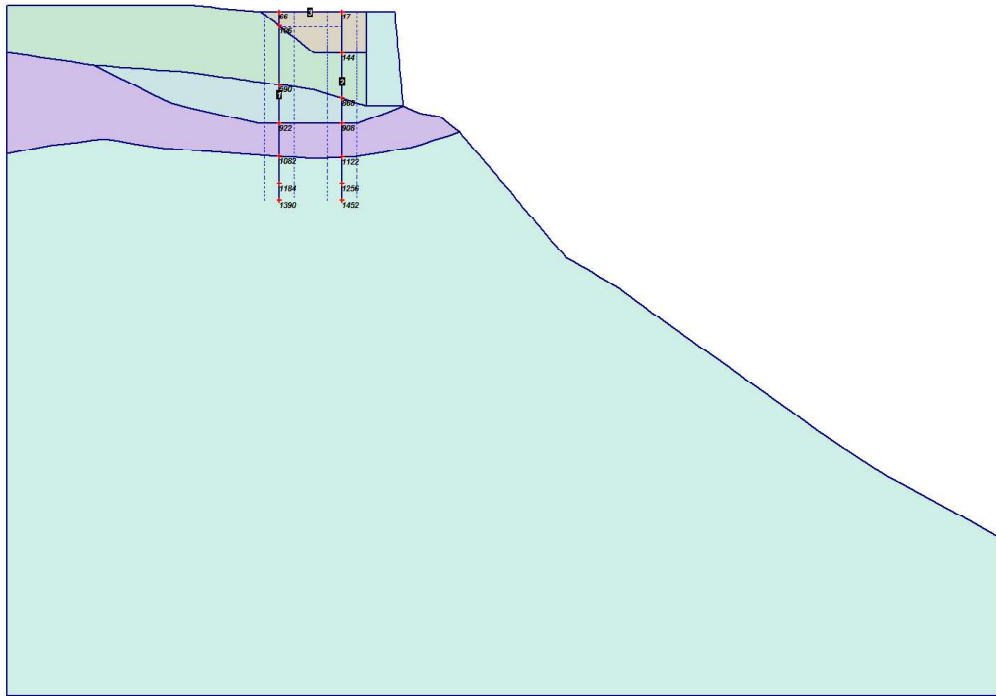


Fig. 2 Plot of geometry model with structures

Table [4] Beams

Plate no.	Data set	Length [m]	Nodes
1	Pile	11,000	1082, 590, 922, 106, 66, 106.
2	Pile	11,000	17, 144, 868, 908, 1122, 1256.
3	Connecting plate	4,000	66,

## 4. Mesh data

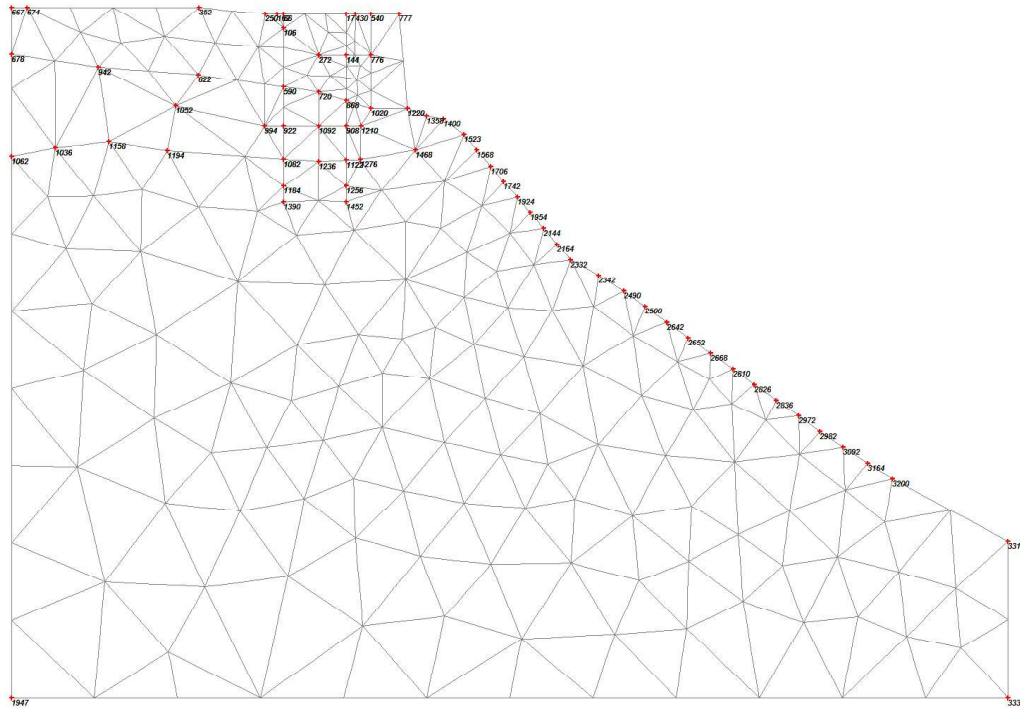


Fig. 3 Plot of the mesh with significant nodes

## 5. Material data

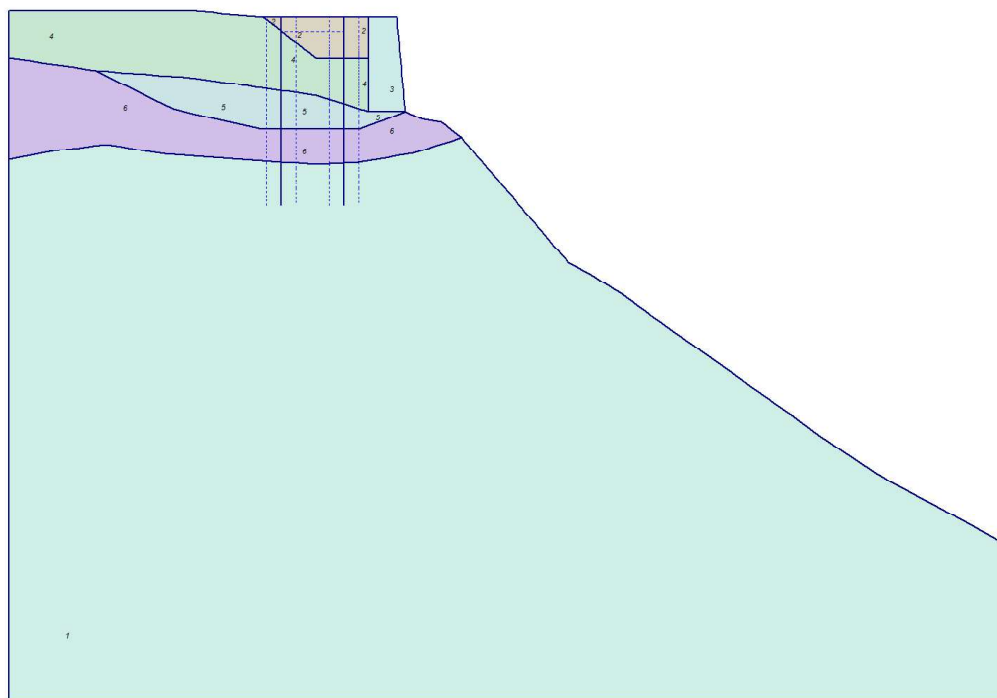


Fig. 4 Plot of geometry with material data sets

Table [5] Soil data sets parameters

<i>Mohr-Coulomb</i>		1	2	3	4
		Mr	T.E.	wall	sc
<b>Type</b>		Drained	Drained	Drained	Drained
$\gamma_{\text{unsat}}$	[kN/m <sup>3</sup> ]	26,00	18,50	24,00	20,00
$\gamma_{\text{sat}}$	[kN/m <sup>3</sup> ]	26,40	20,00	25,00	21,00
$e_{\text{init}}$	[-]	0,500	0,500	0,500	0,500
$E_{\text{ref}}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	2795,294	3239,642	33746,269	6749,254
$\nu$	[-]	0,320	0,330	0,330	0,330
$G_{\text{ref}}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	1058,824	1217,910	12686,567	2537,313
$E_{\text{oed}}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	4000,000	4800,000	50000,000	10000,000
$c_{\text{ref}}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	200,00	0,10	100,00	0,10

<b>Mohr-Coulomb</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
		<b>Mr</b>	<b>T.E.</b>	<b>wall</b>	<b>sc</b>
$\varphi$	[°]	35,00	25,00	40,00	30,00
$R_{inter.}$	[-]	0,30	0,40	0,30	0,40
<b>Interface permeability</b>		Neutral	Neutral	Neutral	Neutral

<b>Mohr-Coulomb</b>		<b>5</b>	<b>6</b>
		$\sigma$	<b>SCH1</b>
<b>Type</b>		Drained	Drained
$\gamma_{unsat}$	[kN/m <sup>3</sup> ]	20,50	20,00
$\gamma_{sat}$	[kN/m <sup>3</sup> ]	22,00	21,00
$e_{init}$	[-]	0,500	0,500
$E_{ref}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	8914,286	9657,143
$\nu$	[-]	0,300	0,300
$G_{ref}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	3428,571	3714,286
$E_{oed}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	12000,000	13000,000
$c_{ref}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	10,00	10,00
$\varphi$	[°]	20,00	25,00
$R_{inter.}$	[-]	0,40	0,40
<b>Interface permeability</b>		Neutral	Neutral

Table [6] Beam data sets parameters

<b>No.</b>	<b>Identification</b>	<b>EA</b>	<b>EI</b>	<b>w</b>	<b>v</b>	<b>Mp</b>	<b>Np</b>
		[kN/m]	[kNm <sup>2</sup> /m]	[kN/m/m]	[-]	[kNm/m]	[kN/m]
1	Pile	7,2848E6	3,00E5	6,28	0,20	1E15	1E15
2	Connecting plate	1,16E7	1,5467E5	10,00	0,20	1E15	1E15

## 6. Calculation phases

Table [7] List of phases

Phase	Ph-No.	Start phase	Calculation type	Load input	First step	Last step
Initial phase	0	0		-	0	0
<Phase 1>	1	0	Plastic	Total multipliers	1	5
<Phase 2>	2	1	Plastic	Staged construction	6	14
<Phase 3>	3	2	Plastic	Staged construction	15	16
<Phase 4>	4	3	Plastic	Total multipliers	17	18

Table [8] Total multipliers - input values

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
2	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
3	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
4	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000

Table [9] Total multipliers - reached values

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
2	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
3	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
4	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000



## 7. Results for phase 2 (Διάτρηση πασσάλων)

Table [10] Step info phase no: 2

Step no:	14
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0,208
Relative stiffness	0,044

Table [11] Reached multipliers phase no: 2

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [12] Active distributed loads A phase no: 2

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1				430	0,000	0,000
2	66	0,000	0,000	17	0,000	0,000
3	162	0,000	0,000			

Table [13] Active distributed loads B phase no: 2

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	674	0,000	0,000	352	0,000	0,000

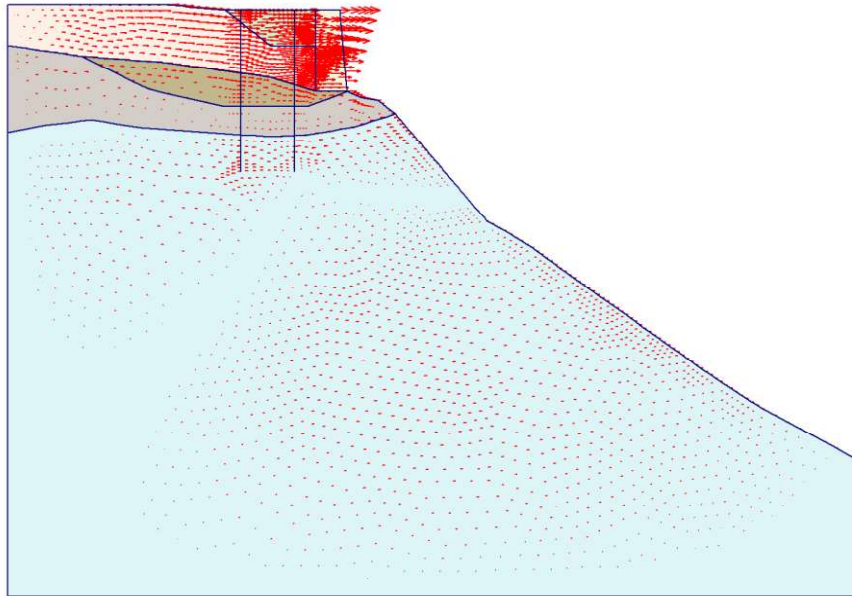


Fig. 5 Plot of horizontal displacements (arrows)

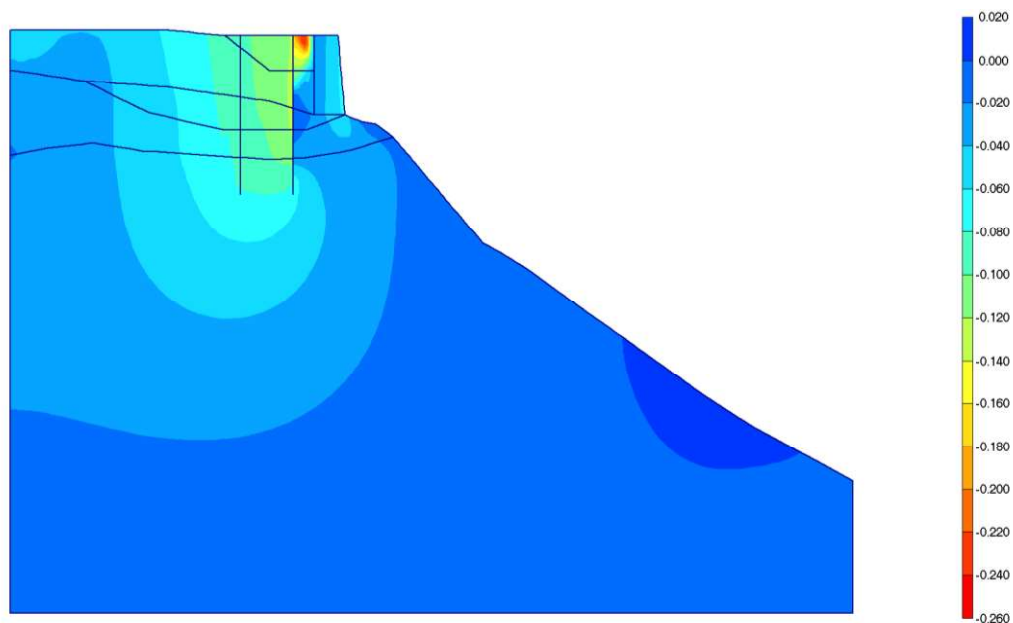


Fig. 6 Plot of vertical displacements (shadings)

## 8. Results for phase 3 (κυκλοφορία οχημάτων)

Table [14] Step info phase no: 3

Step no:	16
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,090
Relative stiffness	0,856

Table [15] Reached multipliers phase no: 3

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,0000	0,0000
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [16] Active distributed loads A phase no: 3

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1				430	0,000	-10,000
2	66	0,000	-10,000	17	0,000	-10,000
3	162	0,000	-10,000			

Table [17] Active distributed loads B phase no: 3

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	674	0,000	-40,000	352	0,000	-40,000

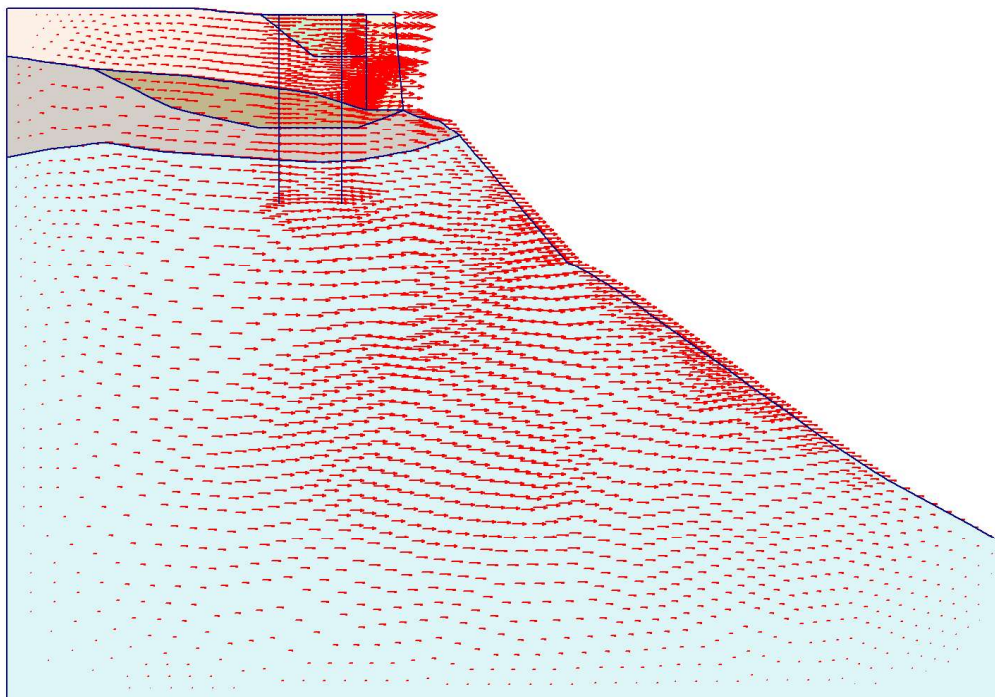


Fig. 7 Plot of horizontal displacements (arrows)

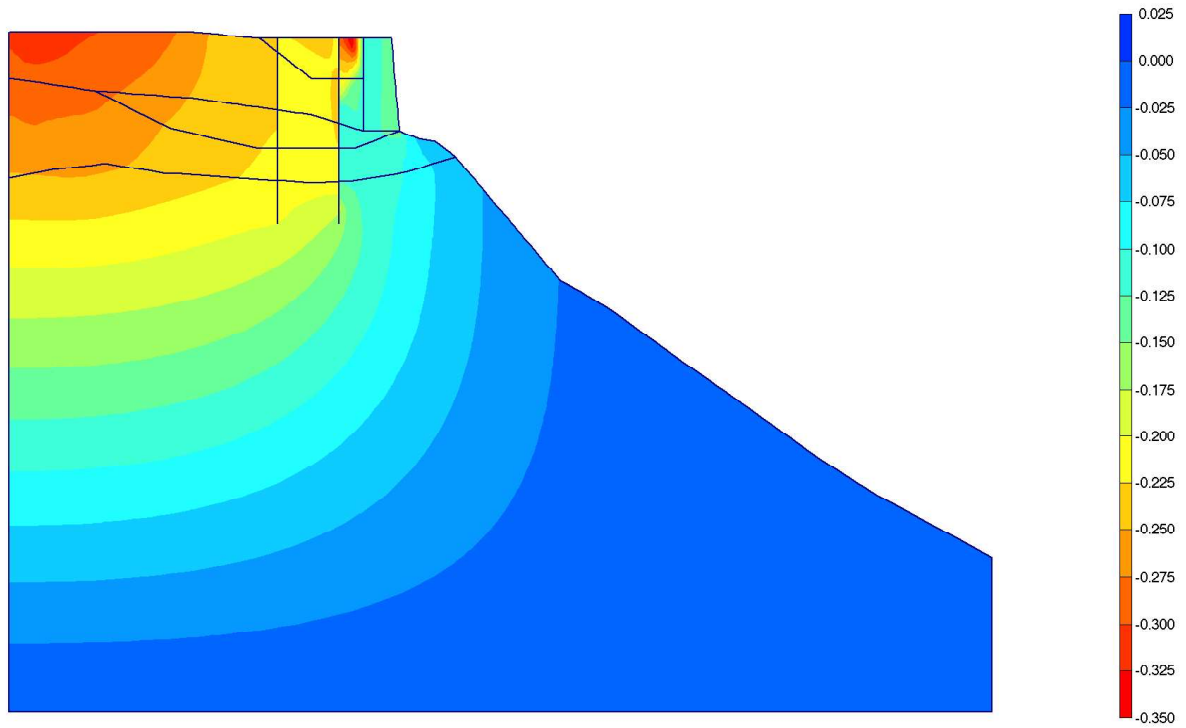


Fig. 8 Plot of vertical displacements (shadings)

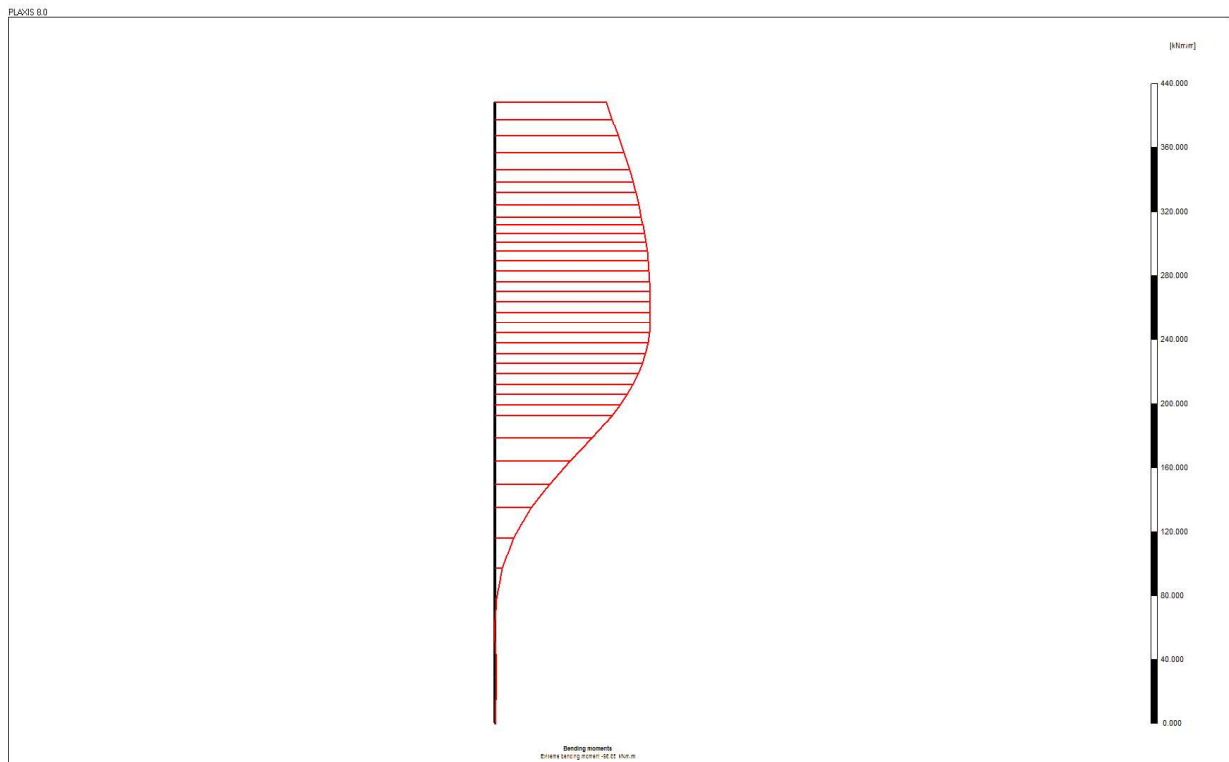


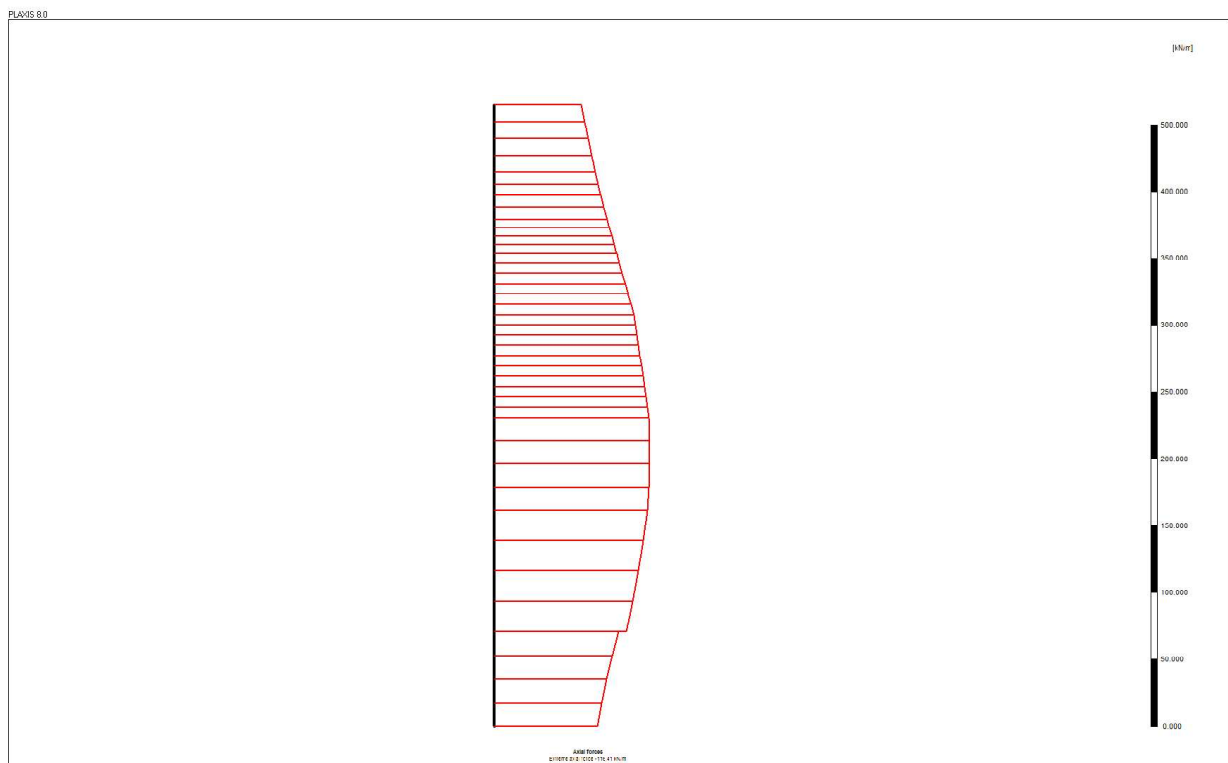
Fig. 8a Plot of pile bending moments

$$M_{sd} = 1,50 * 2m * 96,8kN * m/m = 290,4kN * m$$



**Fig. 8b Plot of pile shear forces**

$$V_{sd} = 1,50 \cdot 2\text{m} \cdot 32,9\text{kN/m} = 98,7\text{kN/m}$$



**Fig. 8c Plot of pile axial forces**

$$N_{sd} = 1,50 \cdot 2\text{m} \cdot 116,4\text{kN/m} = 349,2\text{kN}$$

## 9. Results for phase 4 (σεισμική επιφόρτιση)

Table [18] Step info phase no: 4

Step no:	18
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1,000
Relative stiffness	0,954

Table [19] Reached multipliers phase no: 4

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0,0000	1,0000
Load system A	0,0000	1,0000
Load system B	0,0000	1,0000
Soil weight	0,0000	1,0000
Acceleration	0,5000	<b>1,0000</b> ( $a_h = 0.16g$ , $a_v = 0.05g$ )
Strength reduction factor	0,0000	1,0000
Time	0,0000	0,0000

Table [20] Active distributed loads A phase no: 4

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1				430	0,000	-10,000
2	66	0,000	-10,000	17	0,000	-10,000
3	162	0,000	-10,000			

Table [21] Active distributed loads B phase no: 4

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	674	0,000	-40,000	352	0,000	-40,000

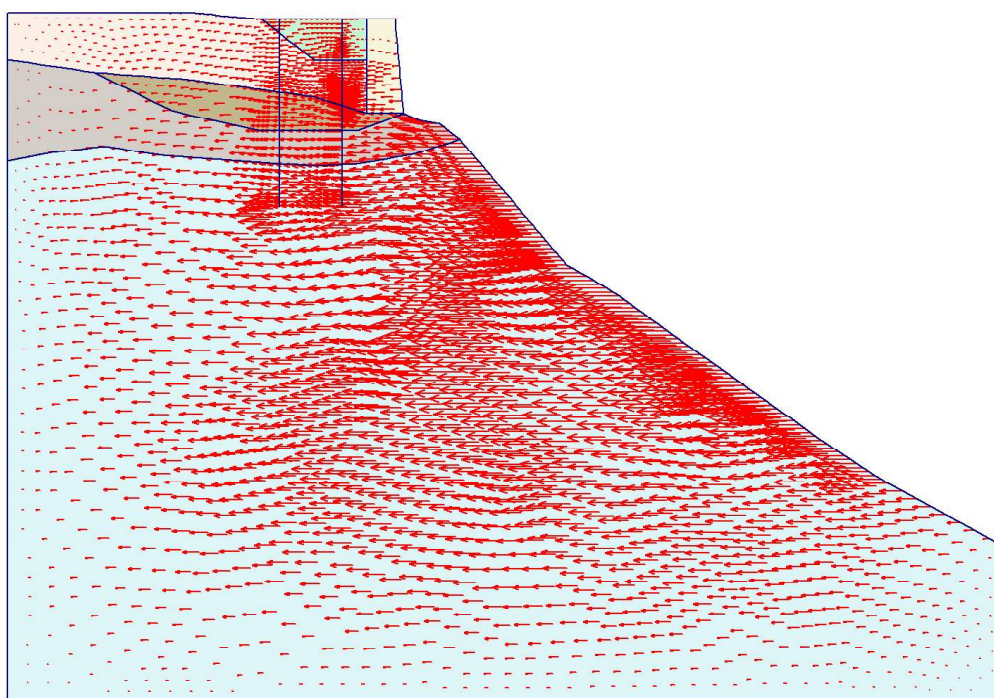


Fig. 9 Plot of horizontal displacements (arrows)



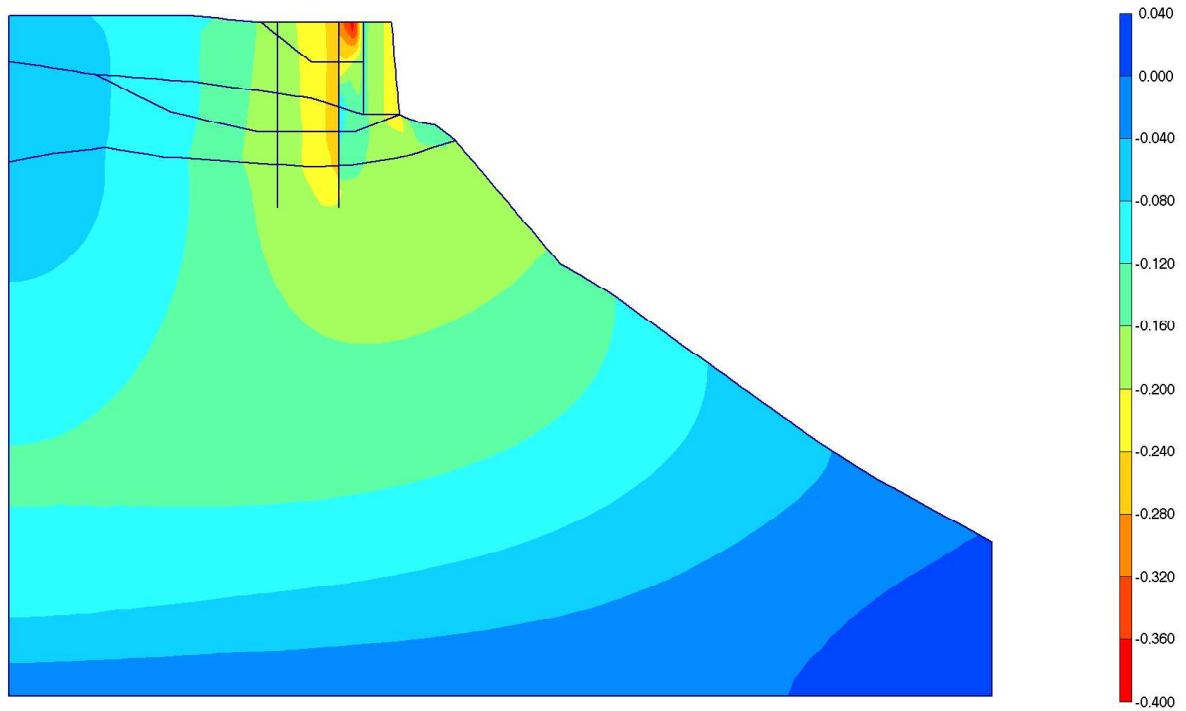


Fig. 10 Plot of vertical displacements (shadings)

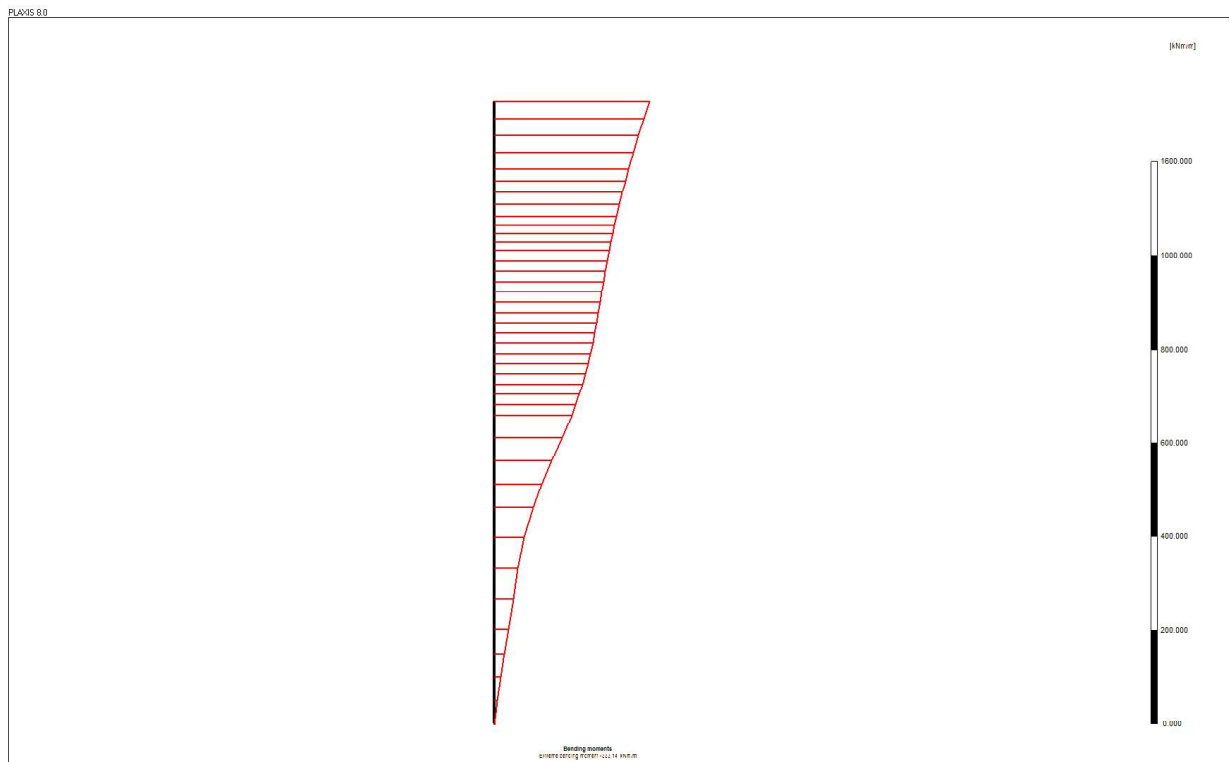


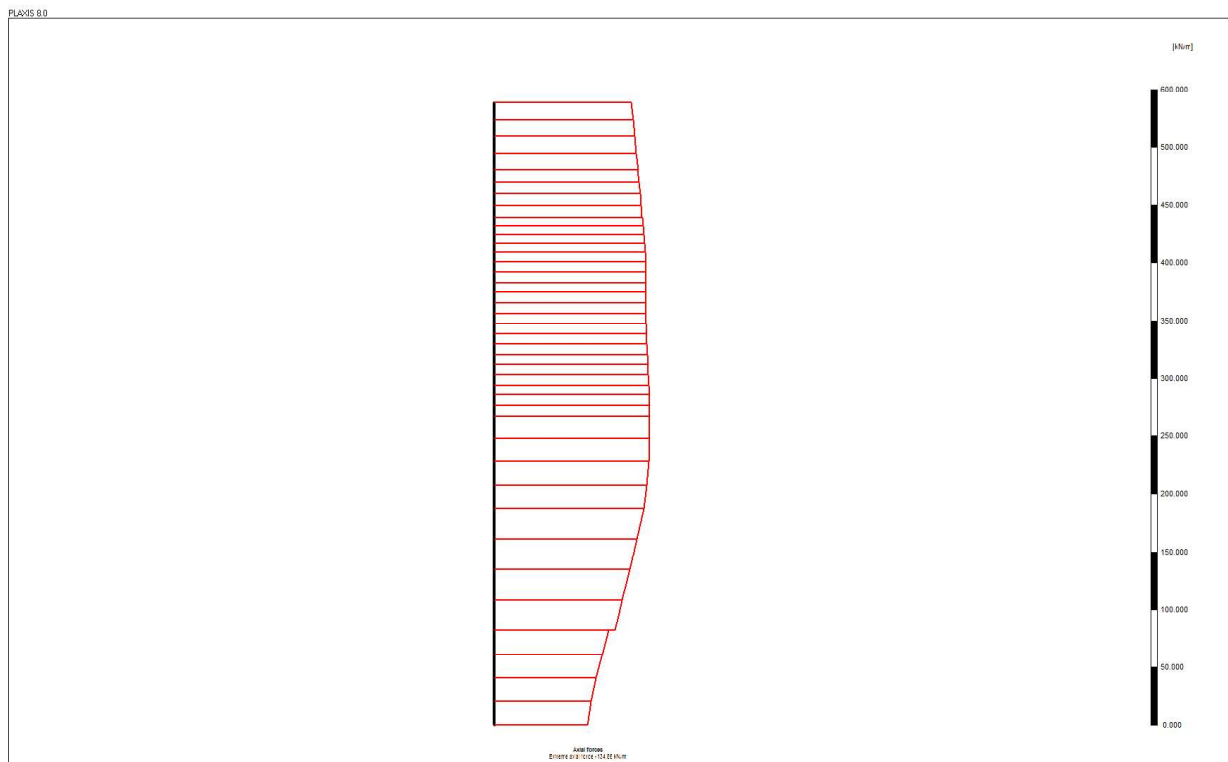
Fig. 10a Plot of pile bending moments

$$M_{sd} = 1,00 * 2m * 333,1kN * m/m = 666,2kN * m$$



**Fig. 10b Plot of pile shear forces**

$$V_{sd} = 1,00 * 2m * 53,8kN/m = 107,6kN/m$$



**Fig. 10c Plot of pile axial forces**

$$N_{sd} = 1,00 * 2m * 134,8kN/m = 269,6kN$$

ΕΡΓΟ ..Ανακατασκευή Οδικού Τμήματος Περιοχής Βουρλή, Σύρος.....

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΠΟ ..... Ε.Κ.....

ΘΕΜΑ ..Γεωτεχνικοί Υπολογισμοί Αντιστήριξης.....

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟ ..... Δ.Γ.Κ.....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ..... Δεκέμβριος 2023.....

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ ..... 22 ..... ΑΠΟ 64

**Β3. ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΠΡΑΝΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ**

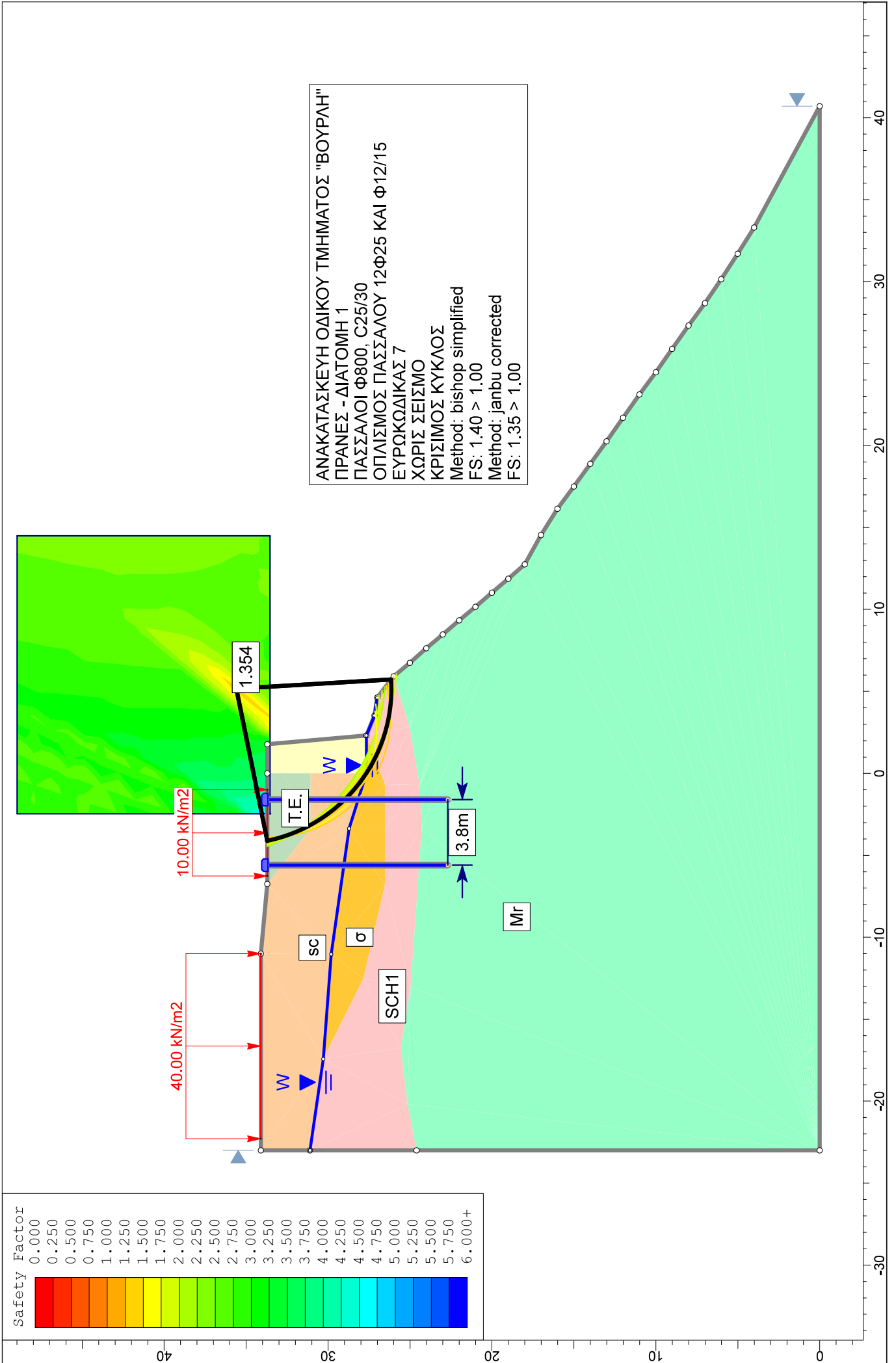
Στα φύλλα που ακολουθούν δίδονται έλεγχοι ευστάθειας των μονίμων πρανών αντιστήριξης κατά Bishop και Janbu. Οι έλεγχοι έγιναν για τις προτεινόμενες διατομές 1 και 2, με την μέθοδο οριακής ισορροπίας (Limit Equilibrium) μέσω του προγράμματος Slide, χωρίς και με σεισμό  $\alpha_h=0,16g$  και  $\alpha_v=\pm 0,05g$ . Οι ελάχιστοι συντελεστές ασφαλείας έχουν ως εξής:

Πίνακας 1: Σύνοψη ελέγχων ευστάθειας – Διατομή 1.

α/α	Περίπτωση	Σεισμός	FS
1	Χωρίς σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Όχι	1,35 > 1,00
2	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1,03 > 1,00
3*	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1,08 > 1,00
4	Χωρίς σεισμό Βαθύς κύκλος	Όχι	4,22 > 1,00
5	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	1,69 > 1,00
6*	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	1,73 > 1,00

Πίνακας 2: Σύνοψη ελέγχων ευστάθειας – Διατομή 2.

α/α	Περίπτωση	Σεισμός	FS	Παρ/σεις
1	Χωρίς σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Όχι	2,21 > 1,00	Μήκος πασσάλων 11m
2	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1,75 > 1,00	-//-
3*	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1,79 > 1,00	-//-
4	Χωρίς σεισμό Βαθύς κύκλος	Όχι	7,65 > 1,00	-//-
5	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	3,84 > 1,00	-//-
6*	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	4,13 > 1,00	-//-
7	Χωρίς σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Όχι	2,04 > 1,00	Μήκος πασσάλων 8m
8	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1,66 > 1,00	-//-
9*	Με σεισμό Κρίσιμος κύκλος	Ναι	1,75 > 1,00	-//-
10	Χωρίς σεισμό Βαθύς κύκλος	Όχι	7,65 > 1,00	-//-
11	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	3,84 > 1,00	-//-
12*	Με σεισμό Βαθύς κύκλος	Ναι	4,13 > 1,00	-//-



## Slide Analysis Information

### ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"

#### Project Summary

---

File Name: Syros pranes Vourlis\_v1  
 Slide Modeler Version: 6.014  
 Project Title: ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"  
 Analysis: ΠΡΑΝΕΣ - ΔΙΑΤΟΜΗ 1  
 Author: E.K.  
 Date Created: 6/12/2023, 18:15

#### General Settings

---

Units of Measurement: Metric Units  
 Time Units: days  
 Permeability Units: meters/second  
 Failure Direction: Left to Right  
 Data Output: Standard  
 Maximum Material Properties: 20  
 Maximum Support Properties: 20

#### Design Standard

---

Selected Type: Eurocode 7 - Design Approach 3

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1
Tensile and plate strength	1
Shear strength	1
Compressive strength	1
Bond strength	1
Seismic Coefficient	1

#### Analysis Options

---

## Analysis Methods Used

Bishop simplified  
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
Janbu corrected  
Spencer

Number of slices: 25  
Tolerance: 0.005  
Maximum number of iterations: 50  
Check  $m\alpha < 0.2$ : Yes  
Initial trial value of FS: 1  
Steffensen Iteration: Yes

## Groundwater Analysis

---

Groundwater Method: Water Surfaces  
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
Advanced Groundwater Method: None

## Random Numbers

---

Pseudo-random Seed: 10116  
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

## Surface Options

---

Surface Type: Circular  
Search Method: Grid Search  
Radius Increment: 10  
Composite Surfaces: Disabled  
Reverse Curvature: Create Tension Crack  
Minimum Elevation: Not Defined  
Minimum Depth: Not Defined

## Loading

---

2 Distributed Loads present







### Distributed Load 1

Distribution: Constant  
Magnitude [kN/m<sup>2</sup>]: 40  
Orientation: Normal to boundary  
Load Action: Variable

### Distributed Load 2

Distribution: Constant  
Magnitude [kN/m<sup>2</sup>]: 10  
Orientation: Normal to boundary  
Load Action: Variable

## Material Properties

Property	Wall	T.E.	sc	$\sigma$	SCH1	MR
Color						
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	25	20	21	22	21	26.4
Cohesion [kPa]	100	0	0	10	10	200
Friction Angle [deg]	40	25	30	20	25	35
Water Surface	None	Water Table	Water Table	Water Table	None	None
Hu Value		0.05	0.05	0.05		
Ru Value	0				0	0

## Support Properties

### Pile $\Phi$ 800 C25/30

Support Type: Micro-Pile  
 Force Application: Active  
 Out-of-Plane Spacing: 2 m  
 Pile Shear Strength: 450 kN  
 Force Direction: Perpendicular to Pile

## Global Minimums

### Method: bishop simplified

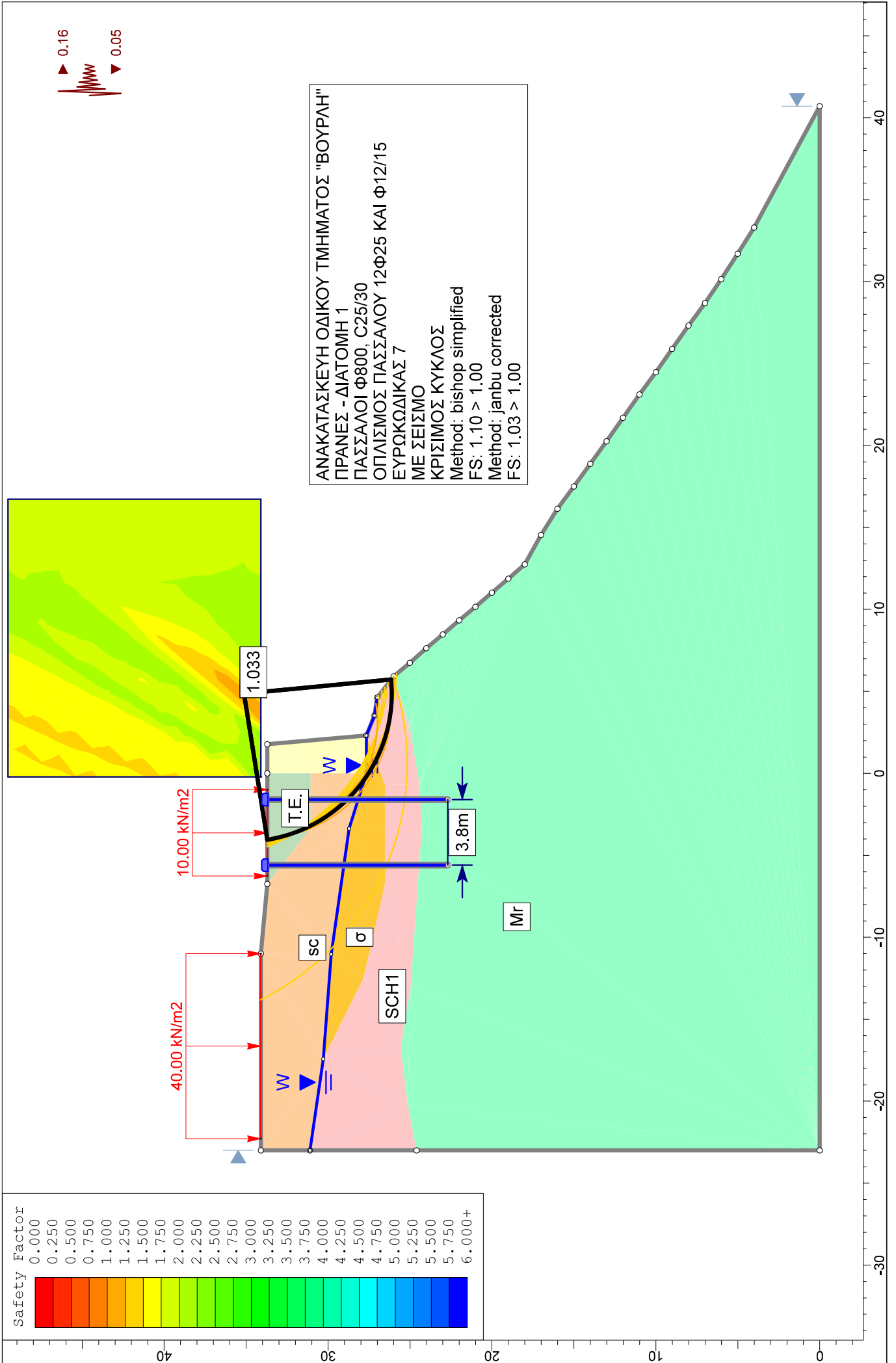
FS: 1.397580  
 Center: 5.161, 35.601  
 Radius: 9.476  
 Left Slip Surface Endpoint: -4.122, 33.700  
 Right Slip Surface Endpoint: 5.727, 26.142  
 Resisting Moment=3469.34 kN-m  
 Driving Moment=2482.39 kN-m

### Method: janbu corrected

FS: 1.353650  
 Center: 5.161, 35.601  
 Radius: 9.476  
 Left Slip Surface Endpoint: -4.122, 33.700  
 Right Slip Surface Endpoint: 5.727, 26.142  
 Resisting Horizontal Force=302.595 kN  
 Driving Horizontal Force=223.54 kN

### Method: spencer

FS: 1.913400  
 Center: 6.856, 37.658  
 Radius: 11.874  
 Left Slip Surface Endpoint: -4.339, 33.700





## Slide Analysis Information

### ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"

#### Project Summary

---

File Name: Syros pranes Vourlis\_v1  
 Slide Modeler Version: 6.014  
 Project Title: ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"  
 Analysis: ΠΡΑΝΕΣ - ΔΙΑΤΟΜΗ 1  
 Author: E.K.  
 Date Created: 6/12/2023, 18:15

#### General Settings

---

Units of Measurement: Metric Units  
 Time Units: days  
 Permeability Units: meters/second  
 Failure Direction: Left to Right  
 Data Output: Standard  
 Maximum Material Properties: 20  
 Maximum Support Properties: 20

#### Design Standard

---

Selected Type: Eurocode 7 - Design Approach 2

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1.35
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.5
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1
Coefficient of shearing resistance	1
Undrained strength	1
Weight density	1
Shear strength (other models)	1
Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

#### Analysis Options

---

## Analysis Methods Used

Bishop simplified  
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
Janbu corrected  
Spencer

Number of slices: 25  
Tolerance: 0.005  
Maximum number of iterations: 50  
Check  $m\alpha < 0.2$ : Yes  
Initial trial value of FS: 1  
Steffensen Iteration: Yes

## Groundwater Analysis

---

Groundwater Method: Water Surfaces  
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
Advanced Groundwater Method: None

## Random Numbers

---

Pseudo-random Seed: 10116  
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

## Surface Options

---

Surface Type: Circular  
Search Method: Grid Search  
Radius Increment: 10  
Composite Surfaces: Disabled  
Reverse Curvature: Create Tension Crack  
Minimum Elevation: Not Defined  
Minimum Depth: Not Defined

## Loading

---

Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.16  
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.05  
2 Distributed Loads present

### Distributed Load 1







Distribution: Constant  
Magnitude [kN/m<sup>2</sup>]: 40  
Orientation: Normal to boundary  
Load Action: Variable

### Distributed Load 2

Distribution: Constant  
Magnitude [kN/m<sup>2</sup>]: 10

Orientation: Normal to boundary  
Load Action: Variable

## Material Properties

Property	Wall	T.E.	sc	$\sigma$	SCH1	MR
Color						
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	25	20	21	22	21	26.4
Cohesion [kPa]	100	0	0	10	10	200
Friction Angle [deg]	40	25	30	20	25	35
Water Surface	None	Water Table	Water Table	Water Table	None	None
Hu Value		0.05	0.05	0.05		
Ru Value	0				0	0

## Support Properties

### Pile $\Phi$ 800 C25/30

Support Type: Micro-Pile  
Force Application: Active  
Out-of-Plane Spacing: 2 m  
Pile Shear Strength: 450 kN  
Force Direction: Parallel to Surface

## Global Minimums

### Method: bishop simplified

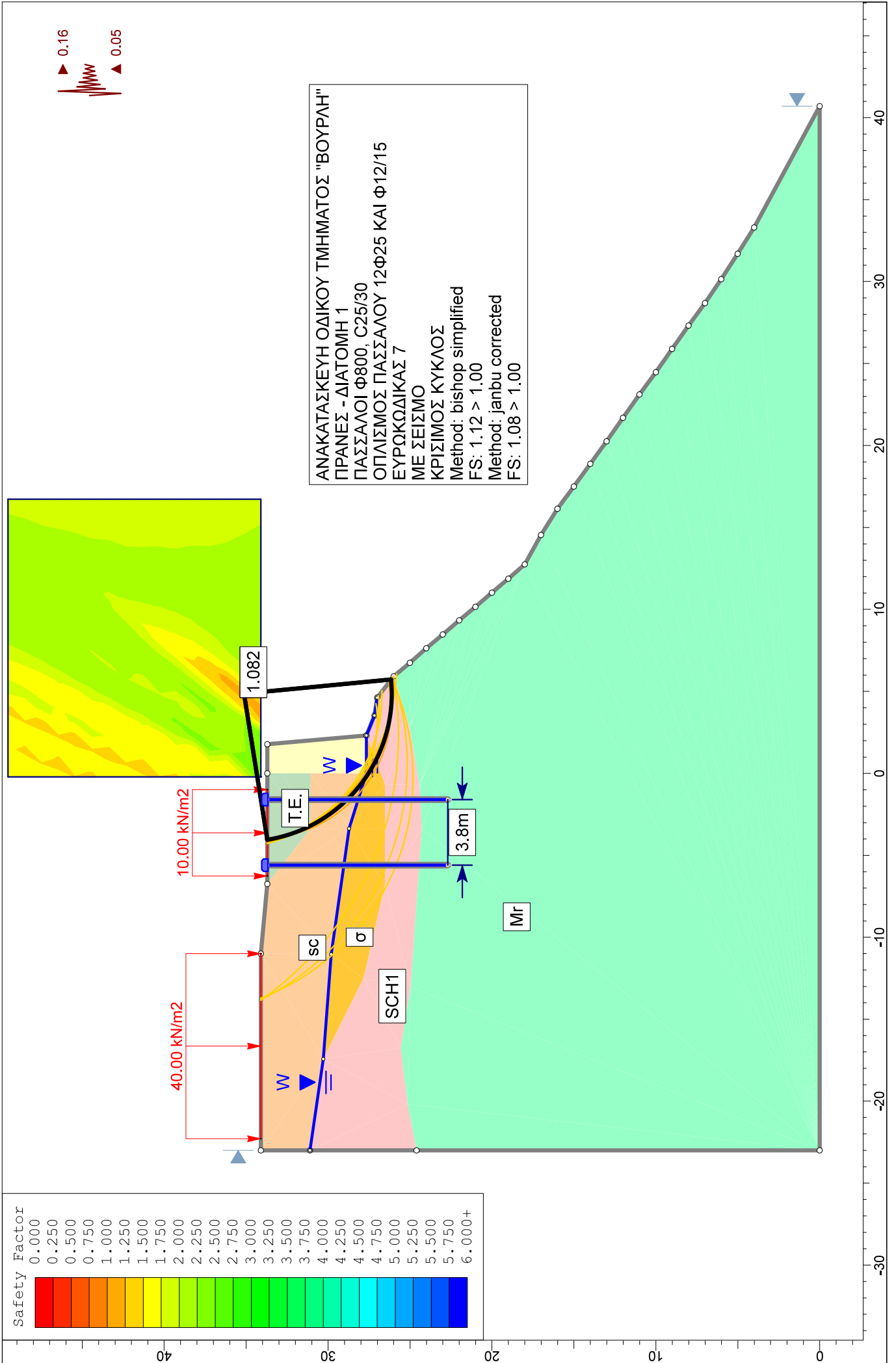
FS: 1.103630  
Center: 4.862, 35.133  
Radius: 9.033  
Left Slip Surface Endpoint: -4.056, 33.700  
Right Slip Surface Endpoint: 5.728, 26.141  
Resisting Moment=4396.98 kN-m  
Driving Moment=3984.09 kN-m

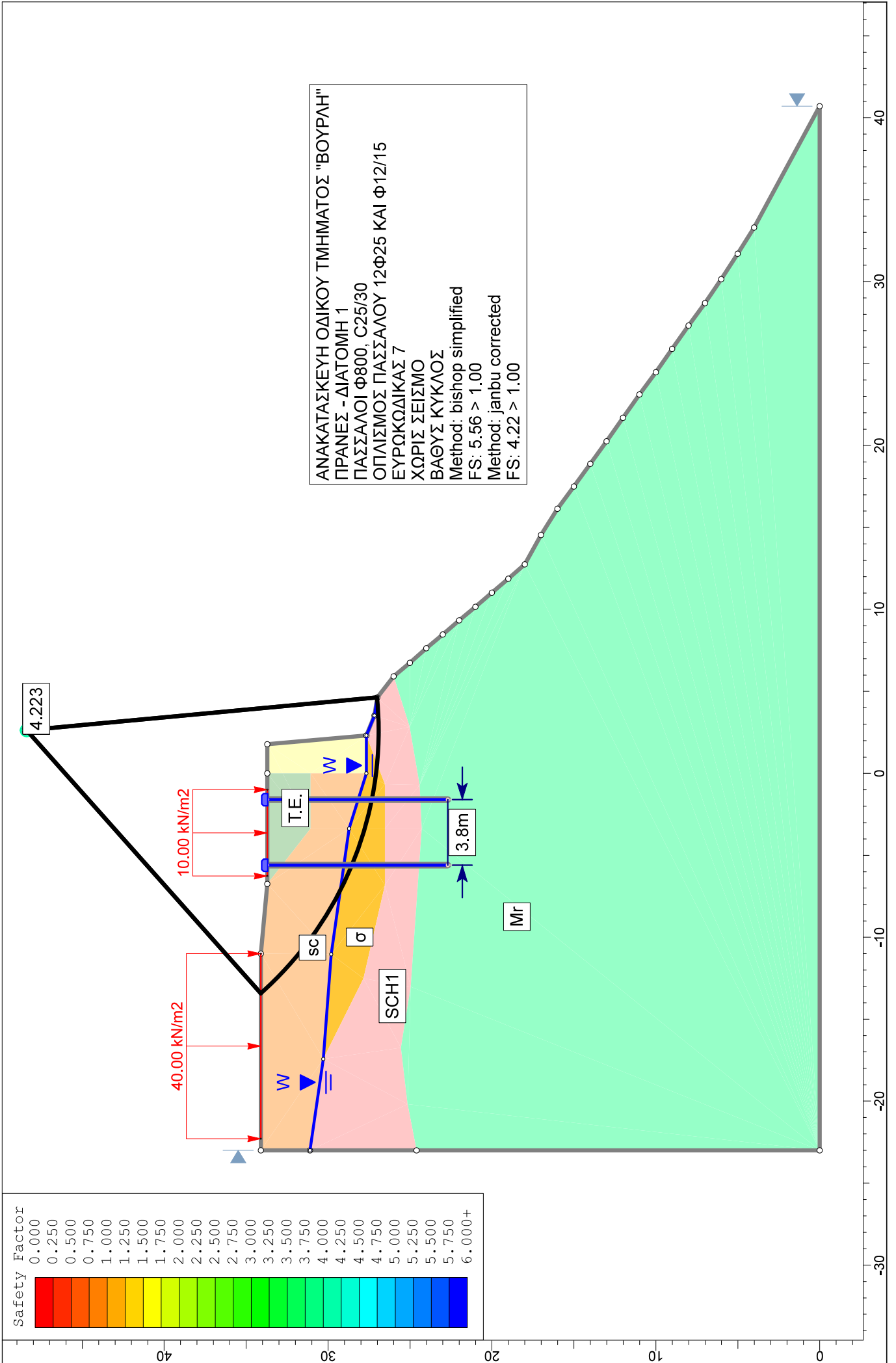
### Method: janbu corrected

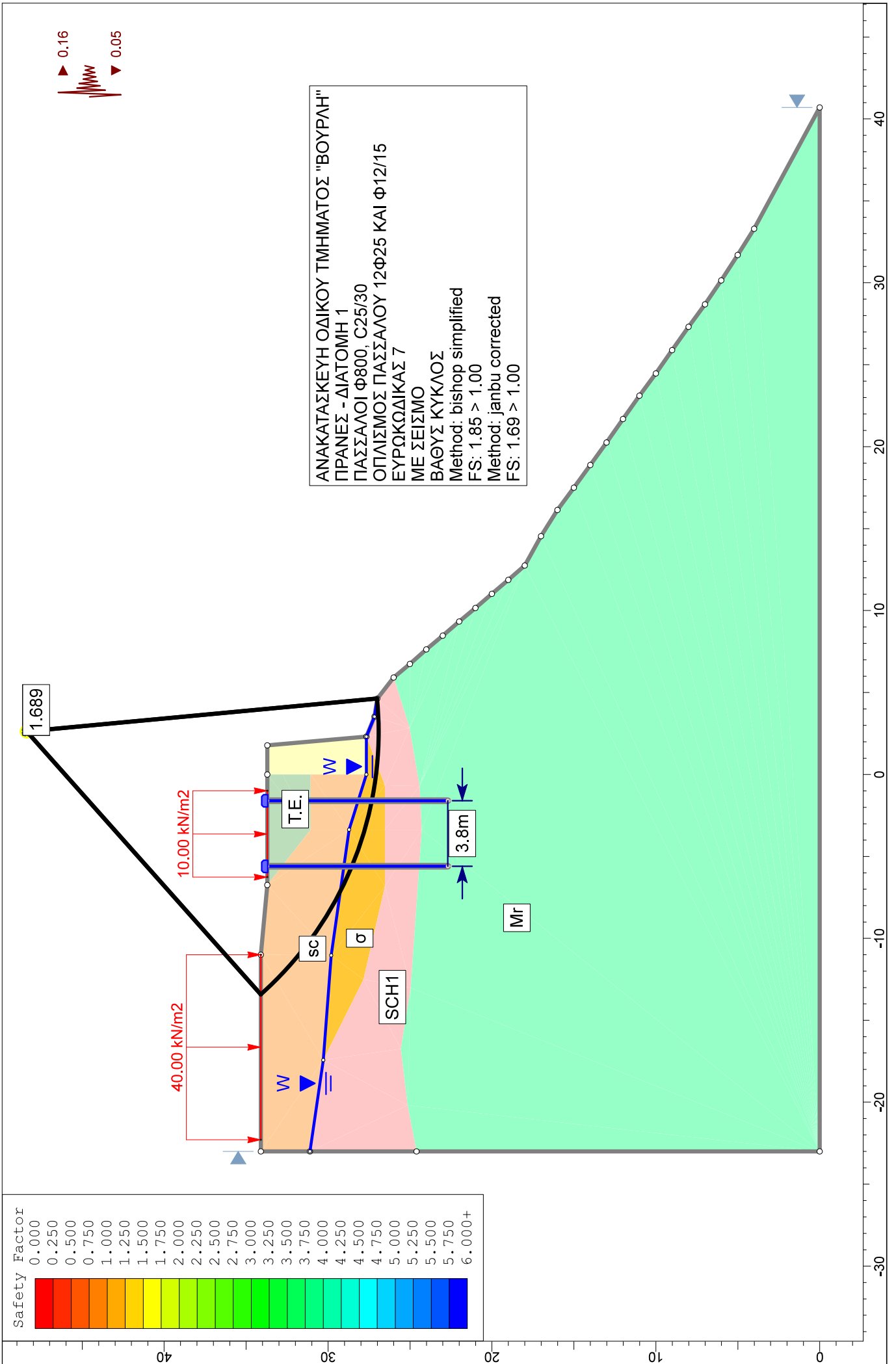
FS: 1.032730  
Center: 4.862, 35.133  
Radius: 9.033  
Left Slip Surface Endpoint: -4.056, 33.700  
Right Slip Surface Endpoint: 5.728, 26.141  
Resisting Horizontal Force=404.839 kN  
Driving Horizontal Force=392.01 kN

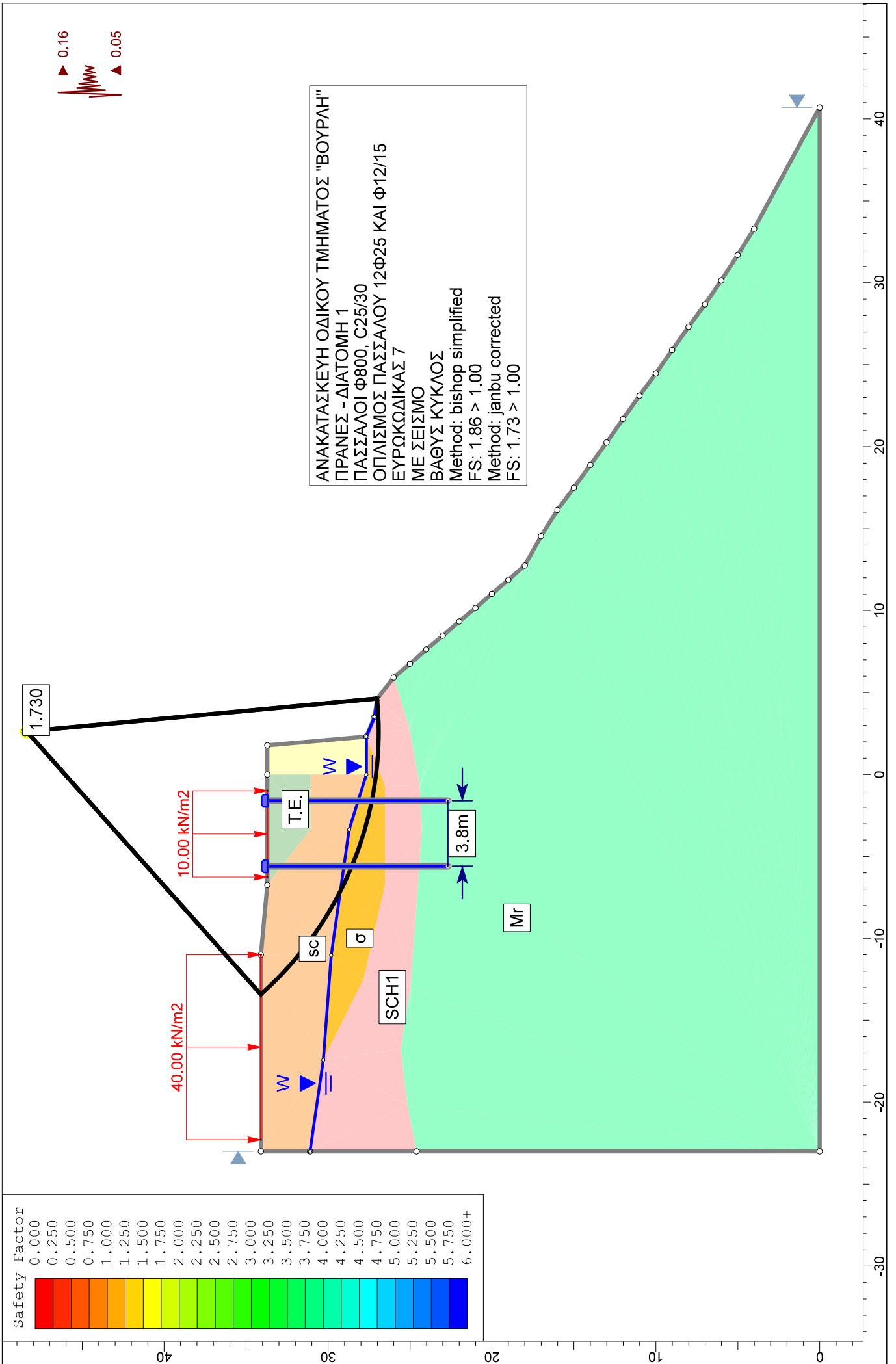
### Method: spencer

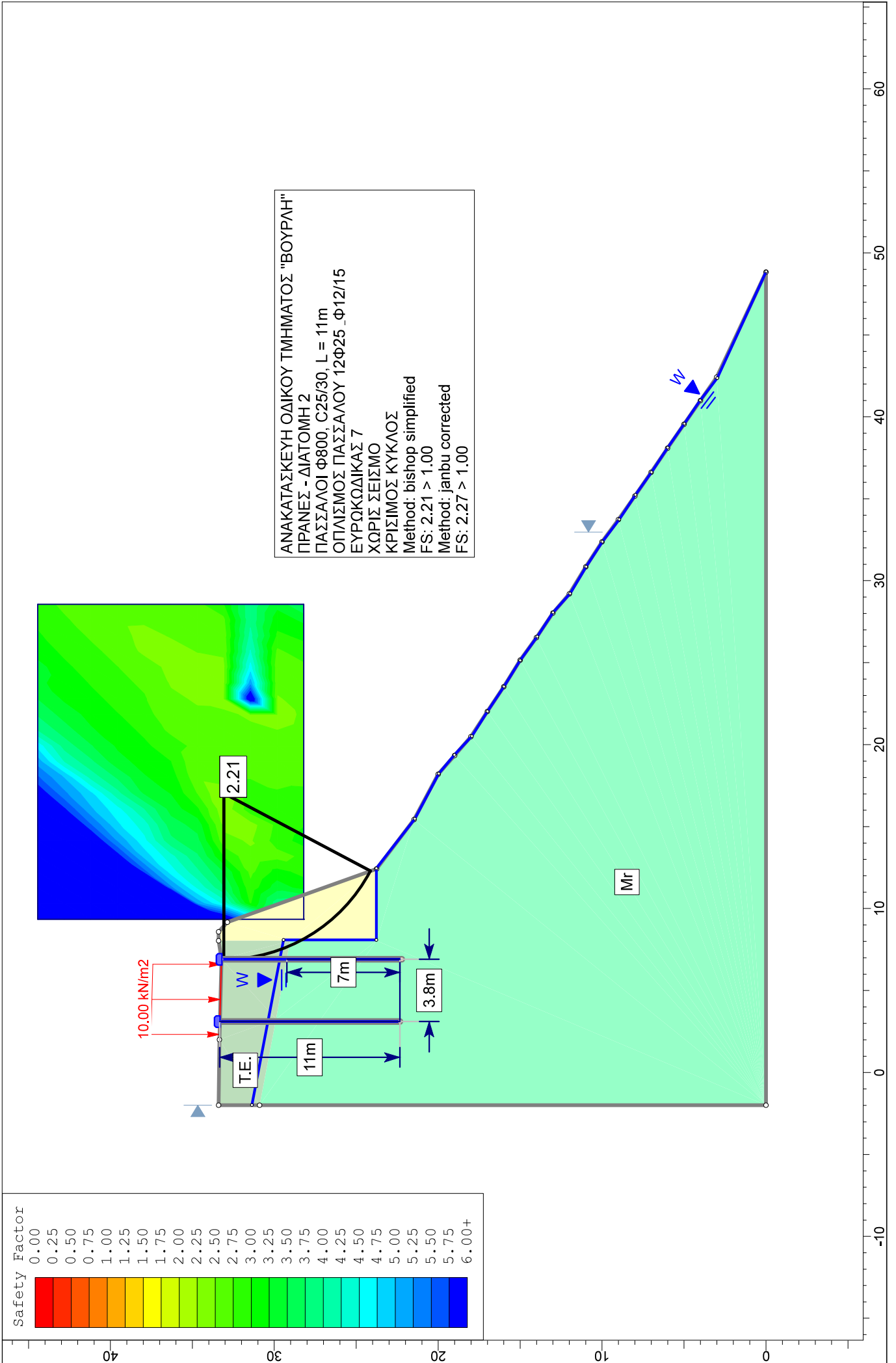
FS: 1.063310  
Center: 5.710, 36.161













## Slide Analysis Information

### ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"

#### Project Summary

---

File Name: Syros pranes Vourlis 2  
 Slide Modeler Version: 6.014  
 Project Title: ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"  
 Analysis: ΠΡΑΝΕΣ - ΔΙΑΤΟΜΗ 2  
 Author: E.K.  
 Date Created: 6/12/2023, 19:00

#### General Settings

---

Units of Measurement: Metric Units  
 Time Units: days  
 Permeability Units: meters/second  
 Failure Direction: Left to Right  
 Data Output: Standard  
 Maximum Material Properties: 20  
 Maximum Support Properties: 20

#### Design Standard

---

Selected Type: Eurocode 7 - Design Approach 3

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1
Tensile and plate strength	1
Shear strength	1
Compressive strength	1
Bond strength	1
Seismic Coefficient	1

#### Analysis Options

---

## Analysis Methods Used

Bishop simplified  
 GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
 Janbu corrected  
 Spencer

Number of slices: 25  
 Tolerance: 0.005  
 Maximum number of iterations: 50  
 Check malpha < 0.2: Yes  
 Initial trial value of FS: 1  
 Steffensen Iteration: Yes

## Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces  
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
 Advanced Groundwater Method: None

## Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116  
 Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

## Surface Options

Surface Type: Circular  
 Search Method: Grid Search  
 Radius Increment: 10  
 Composite Surfaces: Disabled  
 Reverse Curvature: Create Tension Crack  
 Minimum Elevation: Not Defined  
 Minimum Depth: Not Defined




## Loading

1 Distributed Load present

### Distributed Load 1

Distribution: Constant  
 Magnitude [kN/m<sup>2</sup>]: 10  
 Orientation: Vertical  
 Load Action: Variable

## Material Properties

Property	Wall	T.E.	MR
Color			

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	25	20	26.4
Cohesion [kPa]	100	0	200
Friction Angle [deg]	40	25	35
Water Surface	None	None	Water Table
Hu Value			1
Ru Value	0	0.15	

## Support Properties

### Pile Ø800 C25/30

Support Type: Micro-Pile  
 Force Application: Active  
 Out-of-Plane Spacing: 2 m  
 Pile Shear Strength: 450 kN  
 Force Direction: Perpendicular to Pile

## Global Minimums

### Method: bishop simplified

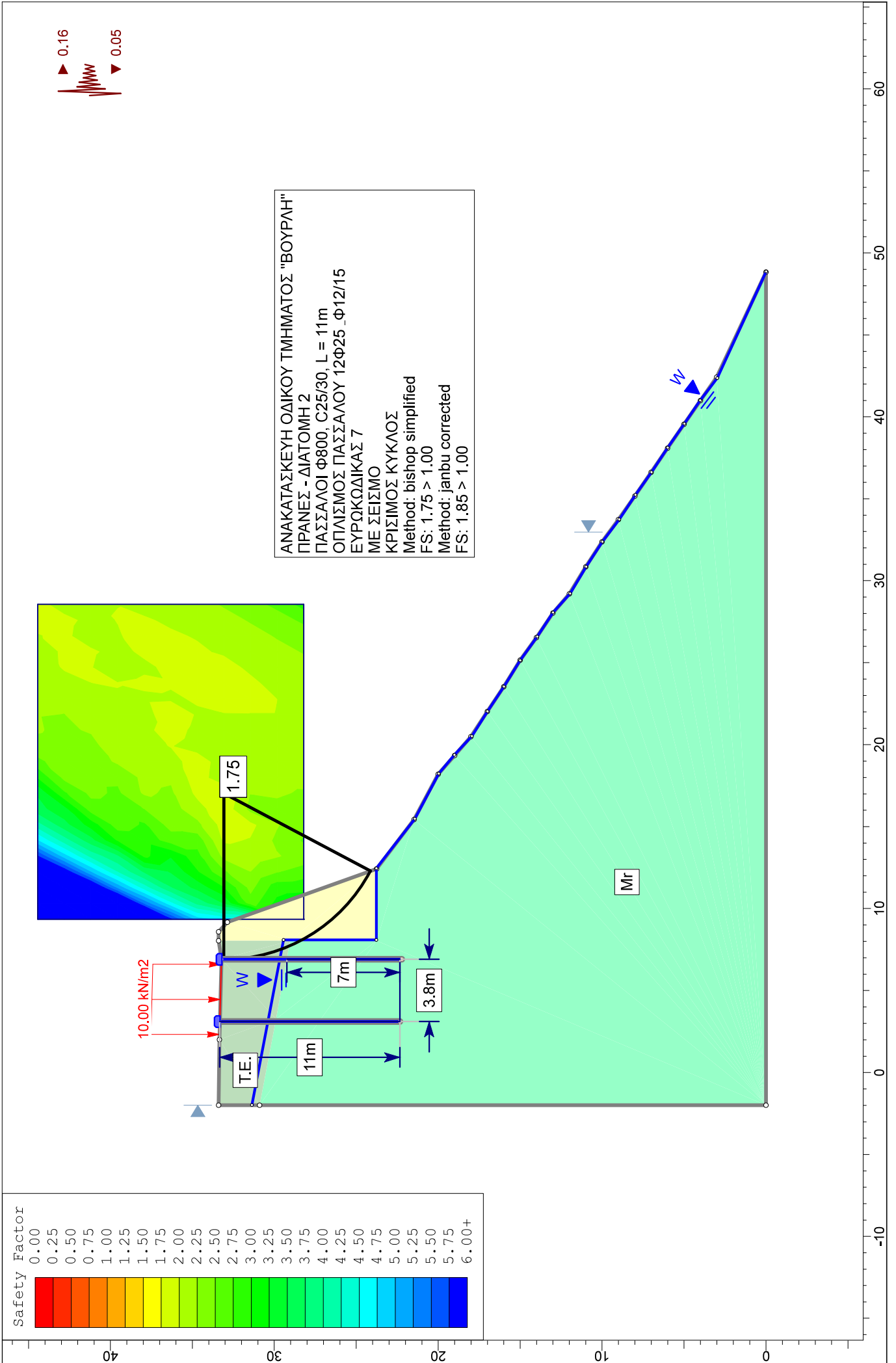
FS: 2.215000  
 Center: 17.029, 33.077  
 Radius: 10.132  
 Left Slip Surface Endpoint: 6.897, 33.077  
 Right Slip Surface Endpoint: 12.291, 24.121  
 Left Slope Intercept: 6.897 33.220  
 Right Slope Intercept: 12.291 24.121  
 Resisting Moment=8404.36 kN-m  
 Driving Moment=3794.3 kN-m

### Method: janbu corrected

FS: 2.273090  
 Center: 10.302, 31.454  
 Radius: 3.321  
 Left Slip Surface Endpoint: 6.981, 31.454  
 Right Slip Surface Endpoint: 10.842, 28.177  
 Left Slope Intercept: 6.981 33.231  
 Right Slope Intercept: 10.842 28.177  
 Resisting Horizontal Force=392.029 kN  
 Driving Horizontal Force=172.465 kN

### Method: spencer

FS: 2.408810  
 Center: 24.717, 34.700  
 Radius: 25.901  
 Left Slip Surface Endpoint: -1.151, 33.389  
 Right Slip Surface Endpoint: 32.412, 9.969  
 Resisting Moment=250769 kN-m  
 Driving Moment=104105 kN-m



## Slide Analysis Information

### ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"

#### Project Summary

---

File Name: Syros pranes Vourlis 2  
 Slide Modeler Version: 6.014  
 Project Title: ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"  
 Analysis: ΠΡΑΝΕΣ - ΔΙΑΤΟΜΗ 2  
 Author: E.K.  
 Date Created: 6/12/2023, 19:00

#### General Settings

---

Units of Measurement: Metric Units  
 Time Units: days  
 Permeability Units: meters/second  
 Failure Direction: Left to Right  
 Data Output: Standard  
 Maximum Material Properties: 20  
 Maximum Support Properties: 20

#### Design Standard

---

Selected Type: Eurocode 7 - Design Approach 2

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1.35
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.5
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1
Coefficient of shearing resistance	1
Undrained strength	1
Weight density	1
Shear strength (other models)	1
Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

#### Analysis Options

---

### Analysis Methods Used

Bishop simplified  
 GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
 Janbu corrected  
 Spencer

Number of slices: 25  
 Tolerance: 0.005  
 Maximum number of iterations: 50  
 Check malpha < 0.2: Yes  
 Initial trial value of FS: 1  
 Steffensen Iteration: Yes

### Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces  
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
 Advanced Groundwater Method: None

### Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116  
 Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

### Surface Options

Surface Type: Circular  
 Search Method: Grid Search  
 Radius Increment: 10  
 Composite Surfaces: Disabled  
 Reverse Curvature: Create Tension Crack  
 Minimum Elevation: Not Defined  
 Minimum Depth: Not Defined

### Loading




Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.16  
 Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.05  
 1 Distributed Load present

### Distributed Load 1

Distribution: Constant  
 Magnitude [kN/m<sup>2</sup>]: 10  
 Orientation: Vertical  
 Load Action: Variable

### Material Properties

Property	Wall	T.E.	MR
----------	------	------	----

Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	25	20	26.4
Cohesion [kPa]	100	0	200
Friction Angle [deg]	40	25	35
Water Surface	None	None	Water Table
Hu Value			1
Ru Value	0	0.15	

## Support Properties

### Pile Ø800 C25/30

Support Type: Micro-Pile  
 Force Application: Active  
 Out-of-Plane Spacing: 2 m  
 Pile Shear Strength: 450 kN  
 Force Direction: Perpendicular to Pile

## Global Minimums

### Method: bishop simplified

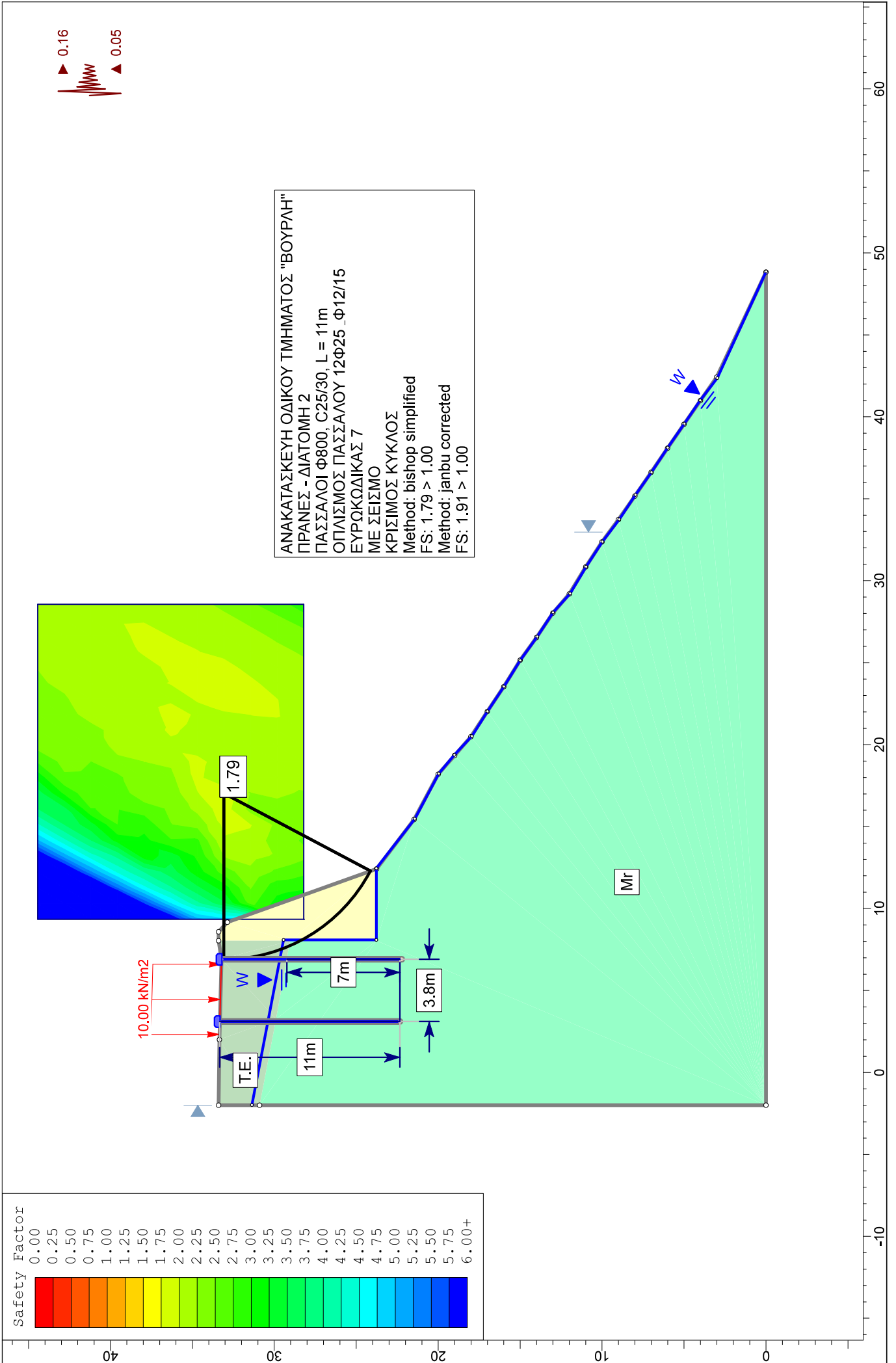
FS: 1.748540  
 Center: 17.029, 33.077  
 Radius: 10.132  
 Left Slip Surface Endpoint: 6.897, 33.077  
 Right Slip Surface Endpoint: 12.291, 24.121  
 Left Slope Intercept: 6.897 33.220  
 Right Slope Intercept: 12.291 24.121  
 Resisting Moment=9853.84 kN-m  
 Driving Moment=5635.47 kN-m

### Method: janbu corrected

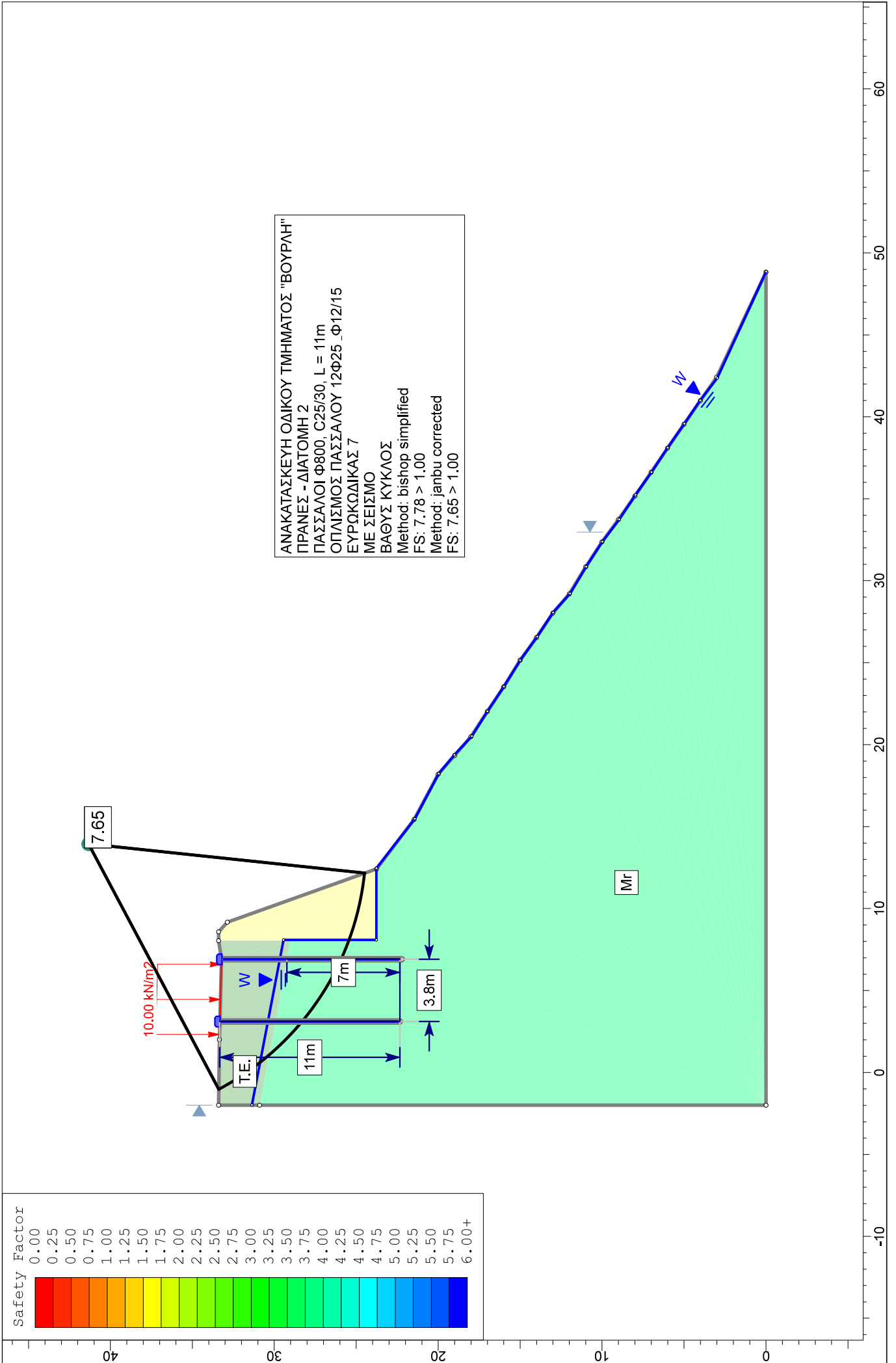
FS: 1.851250  
 Center: 10.302, 31.454  
 Radius: 3.321  
 Left Slip Surface Endpoint: 6.981, 31.454  
 Right Slip Surface Endpoint: 10.842, 28.177  
 Left Slope Intercept: 6.981 33.231  
 Right Slope Intercept: 10.842 28.177  
 Resisting Horizontal Force=496.159 kN  
 Driving Horizontal Force=268.013 kN

### Method: spencer

FS: 1.927130  
 Center: 26.639, 37.947  
 Radius: 28.456  
 Left Slip Surface Endpoint: -1.450, 33.393  
 Right Slip Surface Endpoint: 32.284, 10.056  
 Resisting Moment=331268 kN-m







## Slide Analysis Information

### ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"

#### Project Summary

---

File Name: Syros pranes Vourlis 2  
 Slide Modeler Version: 6.014  
 Project Title: ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"  
 Analysis: ΠΡΑΝΕΣ - ΔΙΑΤΟΜΗ 2  
 Author: E.K.  
 Date Created: 6/12/2023, 19:00

#### General Settings

---

Units of Measurement: Metric Units  
 Time Units: days  
 Permeability Units: meters/second  
 Failure Direction: Left to Right  
 Data Output: Standard  
 Maximum Material Properties: 20  
 Maximum Support Properties: 20

#### Design Standard

---

Selected Type: Eurocode 7 - Design Approach 3

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1
Tensile and plate strength	1
Shear strength	1
Compressive strength	1
Bond strength	1
Seismic Coefficient	1

#### Analysis Options

---

## Analysis Methods Used

Bishop simplified  
 GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
 Janbu corrected  
 Spencer

Number of slices: 25  
 Tolerance: 0.005  
 Maximum number of iterations: 50  
 Check malpha < 0.2: Yes  
 Initial trial value of FS: 1  
 Steffensen Iteration: Yes

## Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces  
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
 Advanced Groundwater Method: None

## Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116  
 Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

## Surface Options

Surface Type: Circular  
 Search Method: Grid Search  
 Radius Increment: 10  
 Composite Surfaces: Disabled  
 Reverse Curvature: Create Tension Crack  
 Minimum Elevation: Not Defined  
 Minimum Depth: Not Defined




## Loading

1 Distributed Load present

### Distributed Load 1

Distribution: Constant  
 Magnitude [kN/m<sup>2</sup>]: 10  
 Orientation: Vertical  
 Load Action: Variable

## Material Properties

Property	Wall	T.E.	MR
Color			

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	25	20	26.4
Cohesion [kPa]	100	0	200
Friction Angle [deg]	40	25	35
Water Surface	None	None	Water Table
Hu Value			1
Ru Value	0	0.15	

## Support Properties

### Pile Ø800 C25/30

Support Type: Micro-Pile  
 Force Application: Active  
 Out-of-Plane Spacing: 2 m  
 Pile Shear Strength: 450 kN  
 Force Direction: Perpendicular to Pile

## Global Minimums

### Method: bishop simplified

FS: 7.783870  
 Center: 13.946, 41.331  
 Radius: 16.955  
 Left Slip Surface Endpoint: -1.033, 33.388  
 Right Slip Surface Endpoint: 12.166, 24.470  
 Resisting Moment=43107.1 kN-m  
 Driving Moment=5538.01 kN-m

### Method: janbu corrected

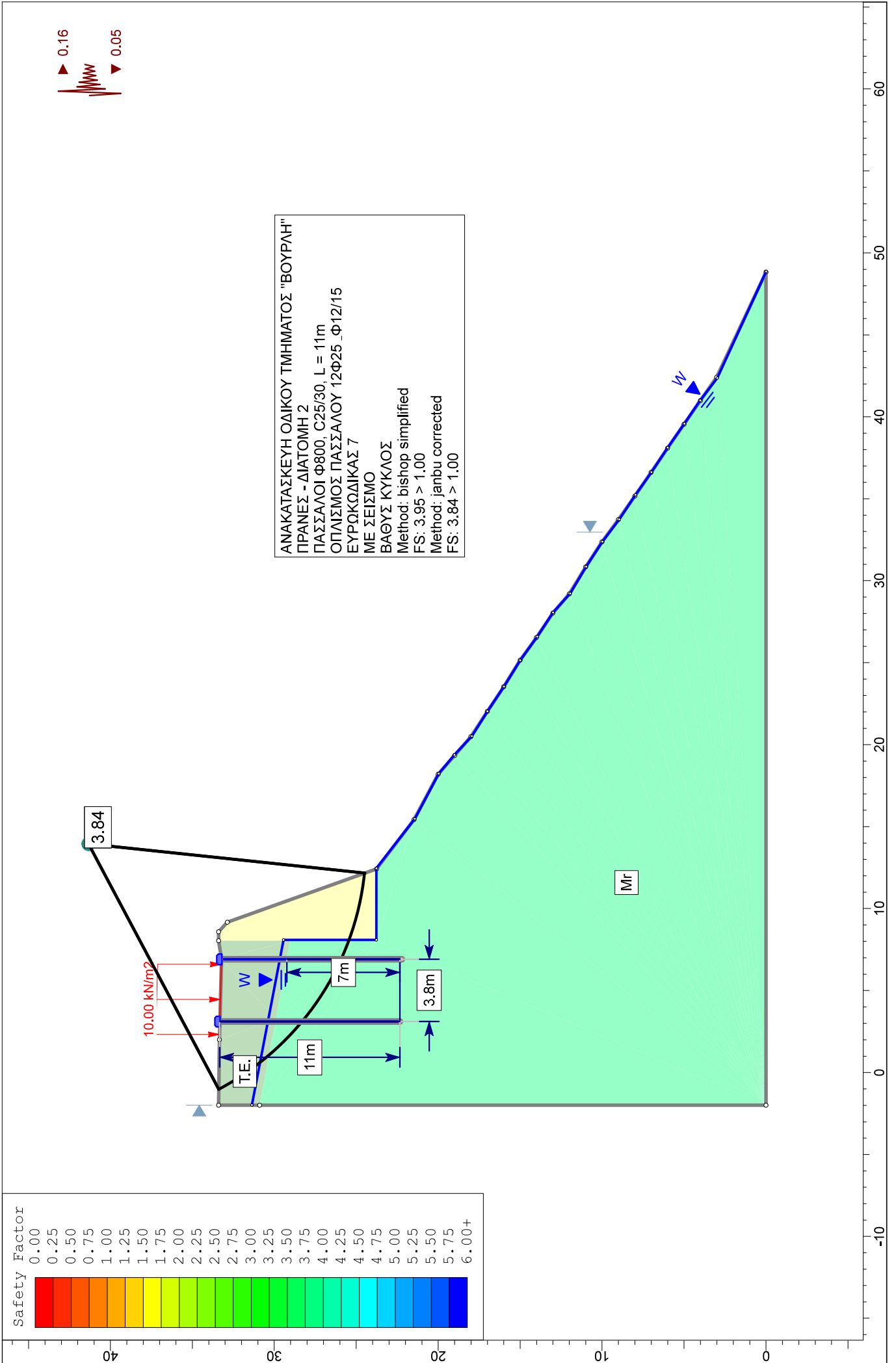
FS: 7.651880  
 Center: 13.946, 41.331  
 Radius: 16.955  
 Left Slip Surface Endpoint: -1.033, 33.388  
 Right Slip Surface Endpoint: 12.166, 24.470  
 Resisting Horizontal Force=2279.48 kN  
 Driving Horizontal Force=297.898 kN

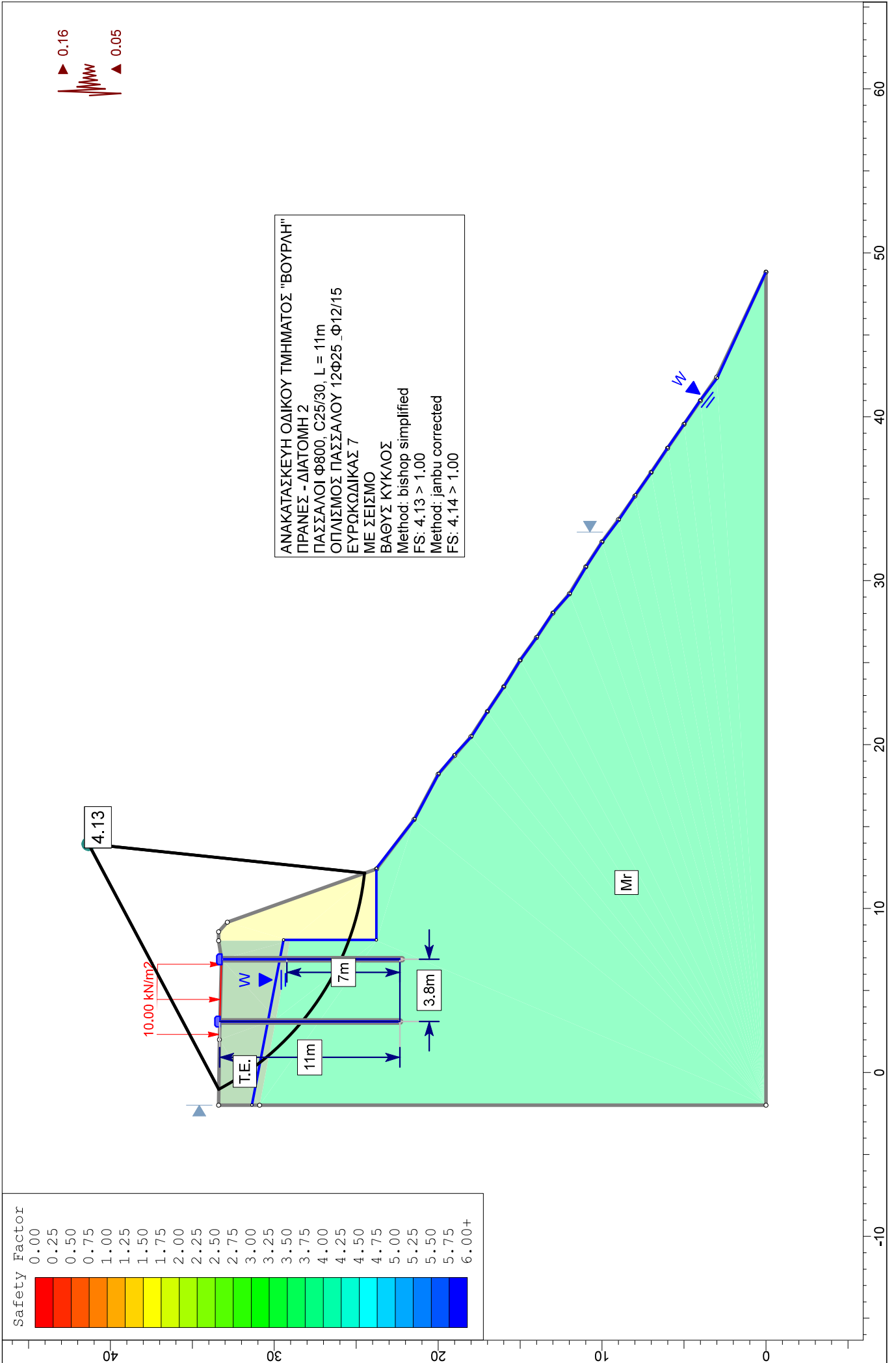
### Method: spencer

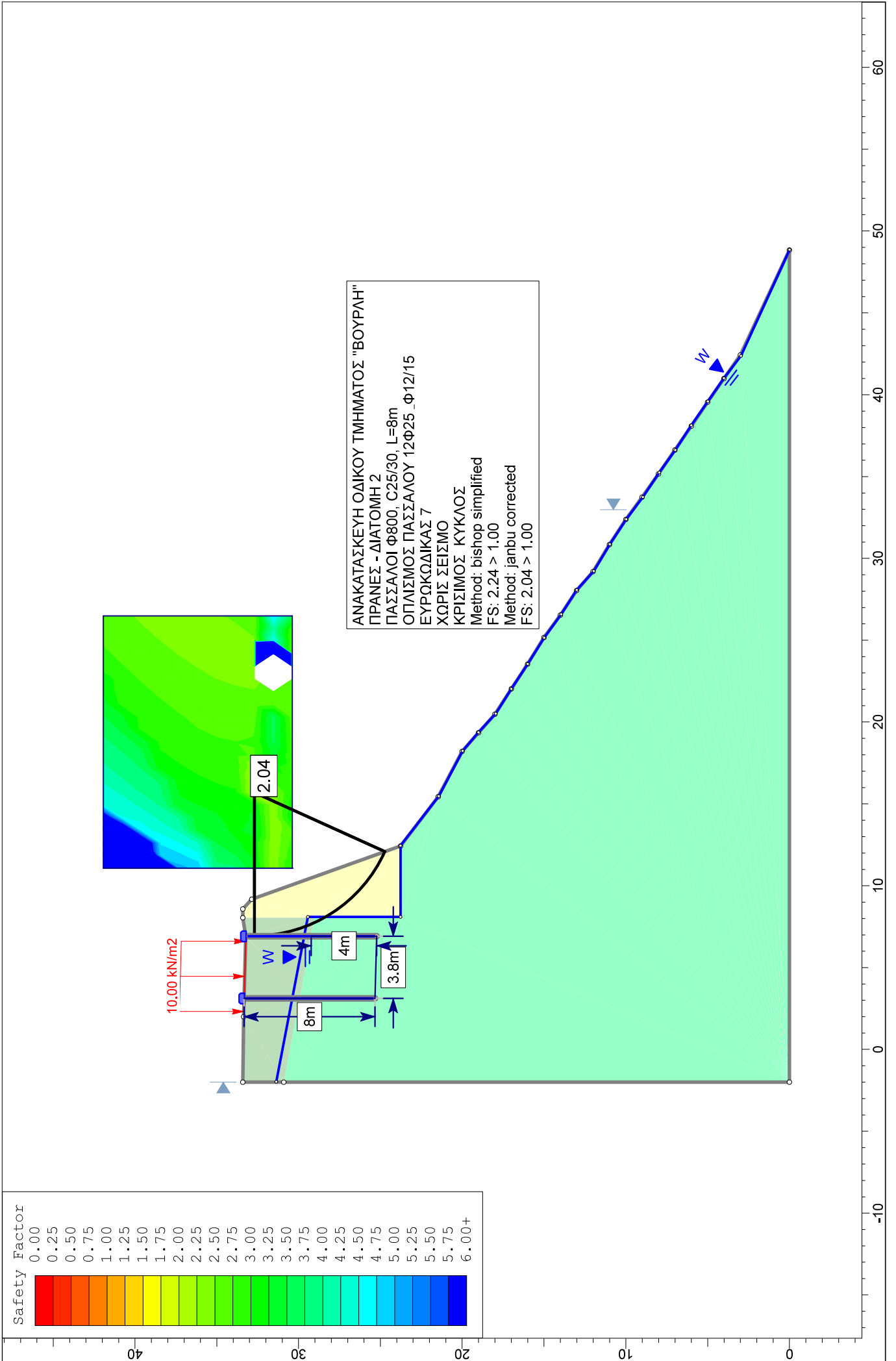
Resisting Moment=-0 kN-m  
 Driving Moment=0 kN-m  
 Resisting Horizontal Force=-0 kN  
 Driving Horizontal Force=0 kN

### Method: gle/morgenstern-price

Resisting Moment=-0 kN-m  
 Driving Moment=0 kN-m  
 Resisting Horizontal Force=-0 kN  
 Driving Horizontal Force=0 kN







## Slide Analysis Information

### ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"

#### Project Summary

---

File Name: Syros pranes Vourlis 2\_v1  
 Slide Modeler Version: 6.014  
 Project Title: ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"  
 Analysis: ΠΡΑΝΕΣ - ΔΙΑΤΟΜΗ 2  
 Author: E.K.  
 Date Created: 6/12/2023, 19:00

#### General Settings

---

Units of Measurement: Metric Units  
 Time Units: days  
 Permeability Units: meters/second  
 Failure Direction: Left to Right  
 Data Output: Standard  
 Maximum Material Properties: 20  
 Maximum Support Properties: 20

#### Design Standard

---

Selected Type: Eurocode 7 - Design Approach 3

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1
Tensile and plate strength	1
Shear strength	1
Compressive strength	1
Bond strength	1
Seismic Coefficient	1

#### Analysis Options

---



## Analysis Methods Used

Bishop simplified  
 GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
 Janbu corrected  
 Spencer

Number of slices: 25  
 Tolerance: 0.005  
 Maximum number of iterations: 50  
 Check  $m\alpha < 0.2$ : Yes  
 Initial trial value of FS: 1  
 Steffensen Iteration: Yes

## Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces  
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
 Advanced Groundwater Method: None

## Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116  
 Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

## Surface Options

Surface Type: Circular  
 Search Method: Grid Search  
 Radius Increment: 10  
 Composite Surfaces: Disabled  
 Reverse Curvature: Create Tension Crack  
 Minimum Elevation: Not Defined  
 Minimum Depth: Not Defined




## Loading

1 Distributed Load present

### Distributed Load 1

Distribution: Constant  
 Magnitude [kN/m<sup>2</sup>]: 10  
 Orientation: Vertical  
 Load Action: Variable

## Material Properties

Property	Wall	T.E.	MR
Color			

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	25	20	26.4
Cohesion [kPa]	100	0	200
Friction Angle [deg]	40	25	35
Water Surface	None	None	Water Table
Hu Value			1
Ru Value	0	0.15	

## Support Properties

### Pile Ø800 C25/30

Support Type: Micro-Pile  
 Force Application: Active  
 Out-of-Plane Spacing: 2 m  
 Pile Shear Strength: 450 kN  
 Force Direction: Perpendicular to Pile

## Global Minimums

### Method: bishop simplified

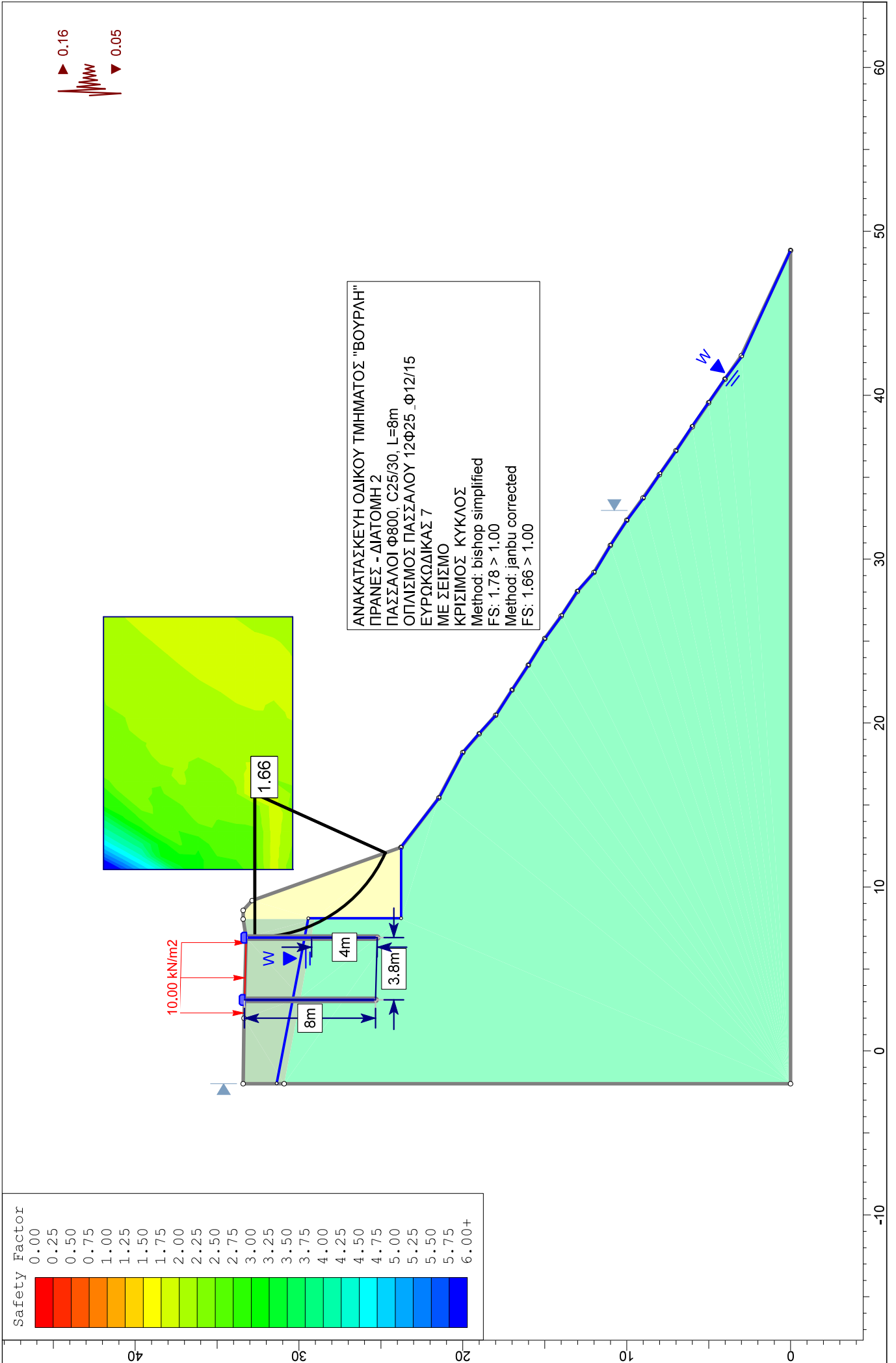
FS: 2.237890  
 Center: 16.459, 32.687  
 Radius: 9.490  
 Left Slip Surface Endpoint: 6.970, 32.687  
 Right Slip Surface Endpoint: 12.274, 24.170  
 Left Slope Intercept: 6.970 33.229  
 Right Slope Intercept: 12.274 24.170  
 Resisting Moment=7973.91 kN-m  
 Driving Moment=3563.13 kN-m

### Method: janbu corrected

FS: 2.036100  
 Center: 15.688, 32.687  
 Radius: 8.754  
 Left Slip Surface Endpoint: 6.935, 32.687  
 Right Slip Surface Endpoint: 12.080, 24.712  
 Left Slope Intercept: 6.935 33.224  
 Right Slope Intercept: 12.080 24.712  
 Resisting Horizontal Force=521.235 kN  
 Driving Horizontal Force=255.996 kN

### Method: spencer

FS: 2.403910  
 Center: 24.939, 34.997  
 Radius: 26.119  
 Left Slip Surface Endpoint: -1.131, 33.389  
 Right Slip Surface Endpoint: 32.412, 9.969  
 Resisting Moment=250505 kN-m  
 Driving Moment=104207 kN-m



## Slide Analysis Information

### ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"

#### Project Summary

---

File Name: Syros pranes Vourlis 2\_v1  
 Slide Modeler Version: 6.014  
 Project Title: ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"  
 Analysis: ΠΡΑΝΕΣ - ΔΙΑΤΟΜΗ 2  
 Author: E.K.  
 Date Created: 6/12/2023, 19:00

#### General Settings

---

Units of Measurement: Metric Units  
 Time Units: days  
 Permeability Units: meters/second  
 Failure Direction: Left to Right  
 Data Output: Standard  
 Maximum Material Properties: 20  
 Maximum Support Properties: 20

#### Design Standard

---

Selected Type: Eurocode 7 - Design Approach 2

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1.35
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.5
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1
Coefficient of shearing resistance	1
Undrained strength	1
Weight density	1
Shear strength (other models)	1
Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

#### Analysis Options

---

## Analysis Methods Used

Bishop simplified  
 GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
 Janbu corrected  
 Spencer

Number of slices: 25  
 Tolerance: 0.005  
 Maximum number of iterations: 50  
 Check  $m\alpha < 0.2$ : Yes  
 Initial trial value of FS: 1  
 Steffensen Iteration: Yes

## Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces  
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
 Advanced Groundwater Method: None

## Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116  
 Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

## Surface Options

Surface Type: Circular  
 Search Method: Grid Search  
 Radius Increment: 10  
 Composite Surfaces: Disabled  
 Reverse Curvature: Create Tension Crack  
 Minimum Elevation: Not Defined  
 Minimum Depth: Not Defined

## Loading




Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.16  
 Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.05  
 1 Distributed Load present

### Distributed Load 1

Distribution: Constant  
 Magnitude [kN/m<sup>2</sup>]: 10  
 Orientation: Vertical  
 Load Action: Variable

## Material Properties

--	--	--	--

Property	Wall	T.E.	MR
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	25	20	26.4
Cohesion [kPa]	100	0	200
Friction Angle [deg]	40	25	35
Water Surface	None	None	Water Table
Hu Value			1
Ru Value	0	0.15	

## Support Properties

### Pile Ø800 C25/30

Support Type: Micro-Pile  
 Force Application: Active  
 Out-of-Plane Spacing: 2 m  
 Pile Shear Strength: 450 kN  
 Force Direction: Perpendicular to Pile

## Global Minimums

### Method: bishop simplified

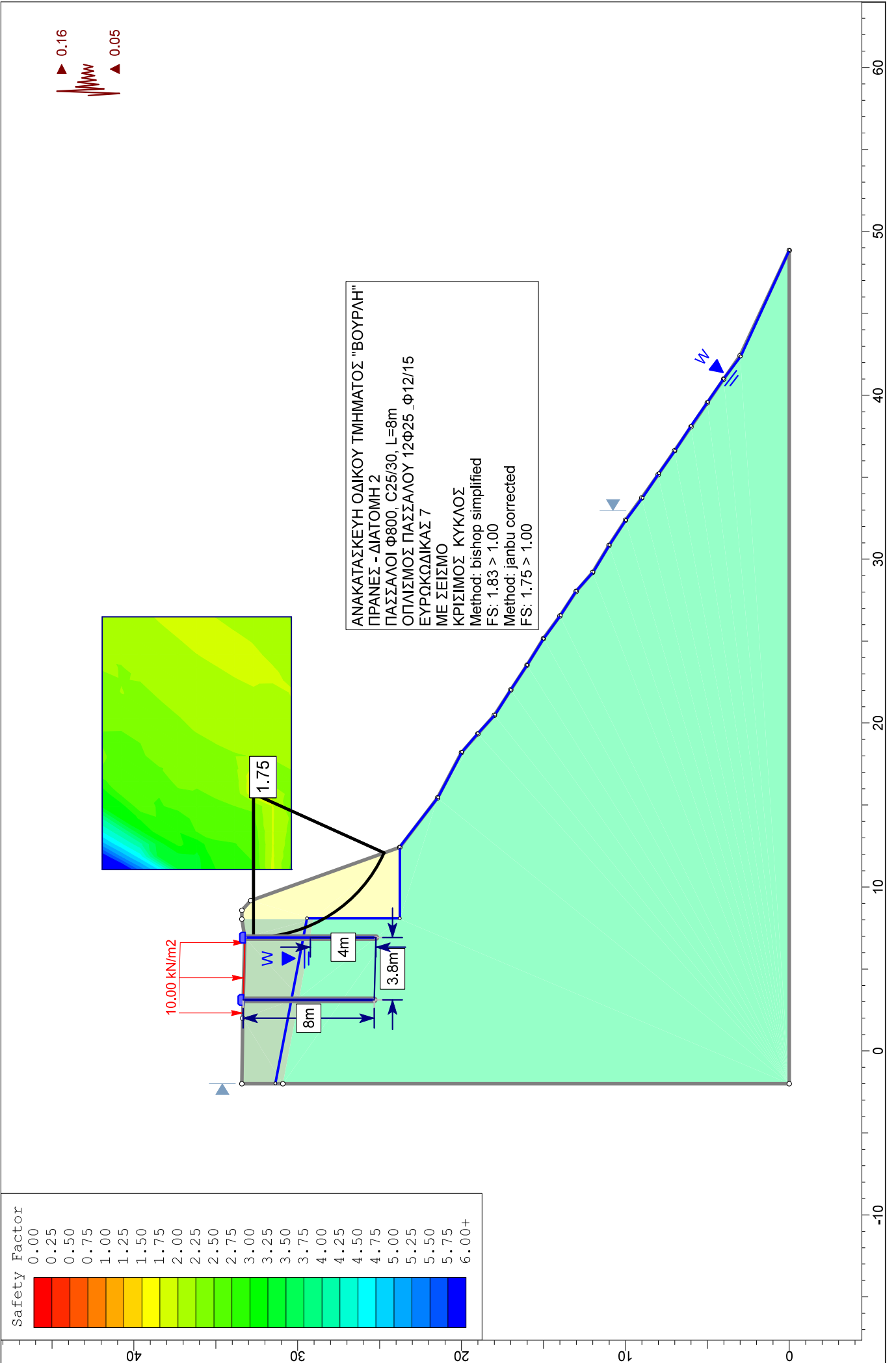
FS: 1.781320  
 Center: 16.459, 32.687  
 Radius: 9.490  
 Left Slip Surface Endpoint: 6.970, 32.687  
 Right Slip Surface Endpoint: 12.274, 24.170  
 Left Slope Intercept: 6.970 33.229  
 Right Slope Intercept: 12.274 24.170  
 Resisting Moment=9387.8 kN-m  
 Driving Moment=5270.14 kN-m

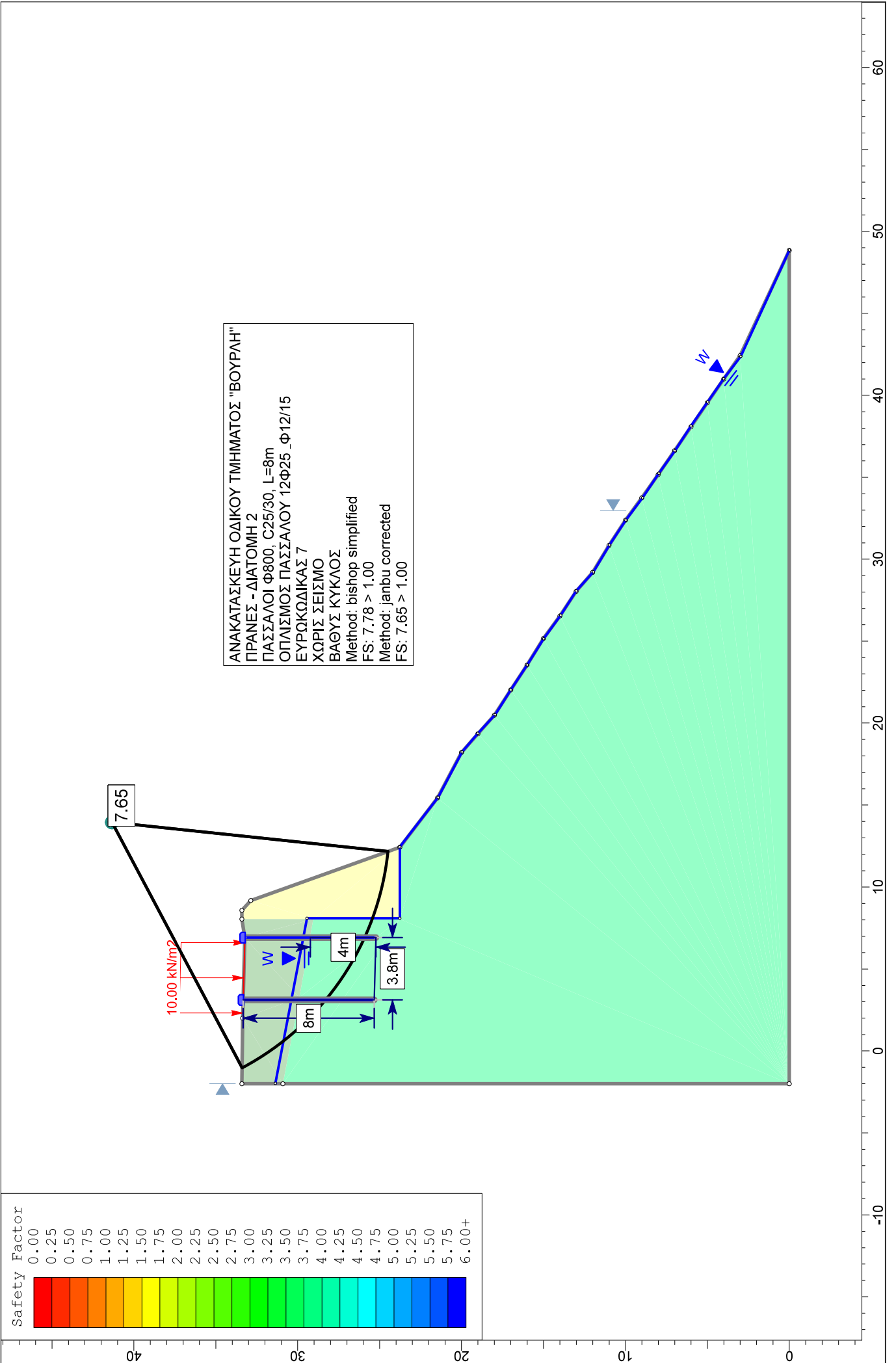
### Method: janbu corrected

FS: 1.656160  
 Center: 15.688, 32.687  
 Radius: 8.754  
 Left Slip Surface Endpoint: 6.935, 32.687  
 Right Slip Surface Endpoint: 12.080, 24.712  
 Left Slope Intercept: 6.935 33.224  
 Right Slope Intercept: 12.080 24.712  
 Resisting Horizontal Force=614.33 kN  
 Driving Horizontal Force=370.937 kN

### Method: spencer

FS: 1.935290  
 Center: 26.481, 38.461  
 Radius: 28.390  
 Left Slip Surface Endpoint: -1.453, 33.393  
 Right Slip Surface Endpoint: 31.560, 10.529







## Slide Analysis Information

### ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"

#### Project Summary

---

File Name: Syros pranes Vourlis 2\_v1  
 Slide Modeler Version: 6.014  
 Project Title: ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ "ΒΟΥΡΛΗ"  
 Analysis: ΠΡΑΝΕΣ - ΔΙΑΤΟΜΗ 2  
 Author: E.K.  
 Date Created: 6/12/2023, 19:00

#### General Settings

---

Units of Measurement: Metric Units  
 Time Units: days  
 Permeability Units: meters/second  
 Failure Direction: Left to Right  
 Data Output: Standard  
 Maximum Material Properties: 20  
 Maximum Support Properties: 20

#### Design Standard

---

Selected Type: Eurocode 7 - Design Approach 3

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1
Tensile and plate strength	1
Shear strength	1
Compressive strength	1
Bond strength	1
Seismic Coefficient	1

#### Analysis Options

---

## Analysis Methods Used

Bishop simplified  
 GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
 Janbu corrected  
 Spencer

Number of slices: 25  
 Tolerance: 0.005  
 Maximum number of iterations: 50  
 Check malpha < 0.2: Yes  
 Initial trial value of FS: 1  
 Steffensen Iteration: Yes

## Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces  
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
 Advanced Groundwater Method: None

## Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116  
 Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

## Surface Options

Surface Type: Circular  
 Search Method: Grid Search  
 Radius Increment: 10  
 Composite Surfaces: Disabled  
 Reverse Curvature: Create Tension Crack  
 Minimum Elevation: Not Defined  
 Minimum Depth: Not Defined




## Loading

1 Distributed Load present

### Distributed Load 1

Distribution: Constant  
 Magnitude [kN/m<sup>2</sup>]: 10  
 Orientation: Vertical  
 Load Action: Variable

## Material Properties

Property	Wall	T.E.	MR
Color			

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	25	20	26.4
Cohesion [kPa]	100	0	200
Friction Angle [deg]	40	25	35
Water Surface	None	None	Water Table
Hu Value			1
Ru Value	0	0.15	

## Support Properties

### Pile Ø800 C25/30

Support Type: Micro-Pile  
 Force Application: Active  
 Out-of-Plane Spacing: 2 m  
 Pile Shear Strength: 450 kN  
 Force Direction: Perpendicular to Pile

## Global Minimums

### Method: bishop simplified

FS: 7.783870  
 Center: 13.946, 41.331  
 Radius: 16.955  
 Left Slip Surface Endpoint: -1.033, 33.388  
 Right Slip Surface Endpoint: 12.166, 24.470  
 Resisting Moment=43107.1 kN-m  
 Driving Moment=5538.01 kN-m

### Method: janbu corrected

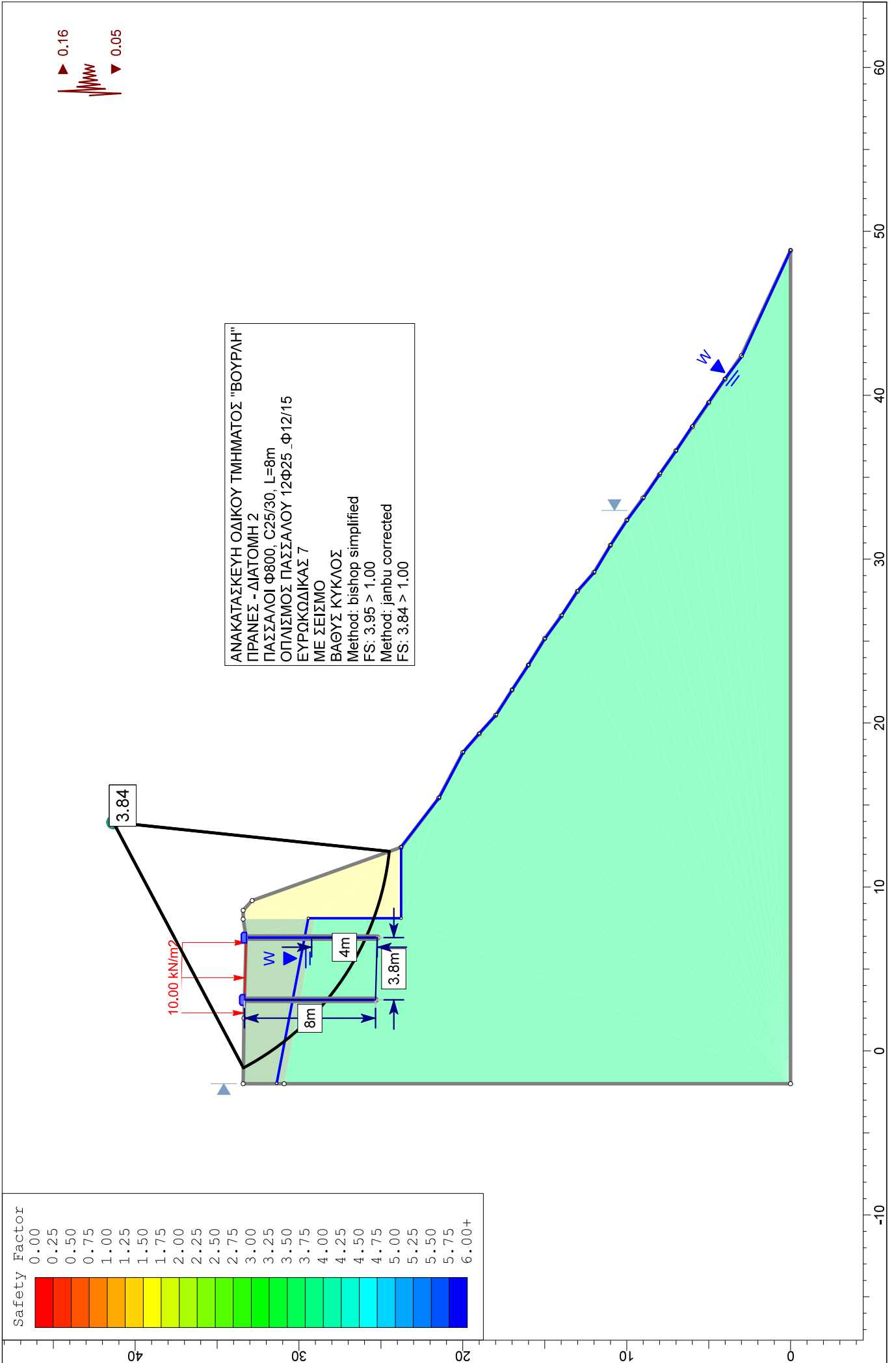
FS: 7.651880  
 Center: 13.946, 41.331  
 Radius: 16.955  
 Left Slip Surface Endpoint: -1.033, 33.388  
 Right Slip Surface Endpoint: 12.166, 24.470  
 Resisting Horizontal Force=2279.48 kN  
 Driving Horizontal Force=297.898 kN

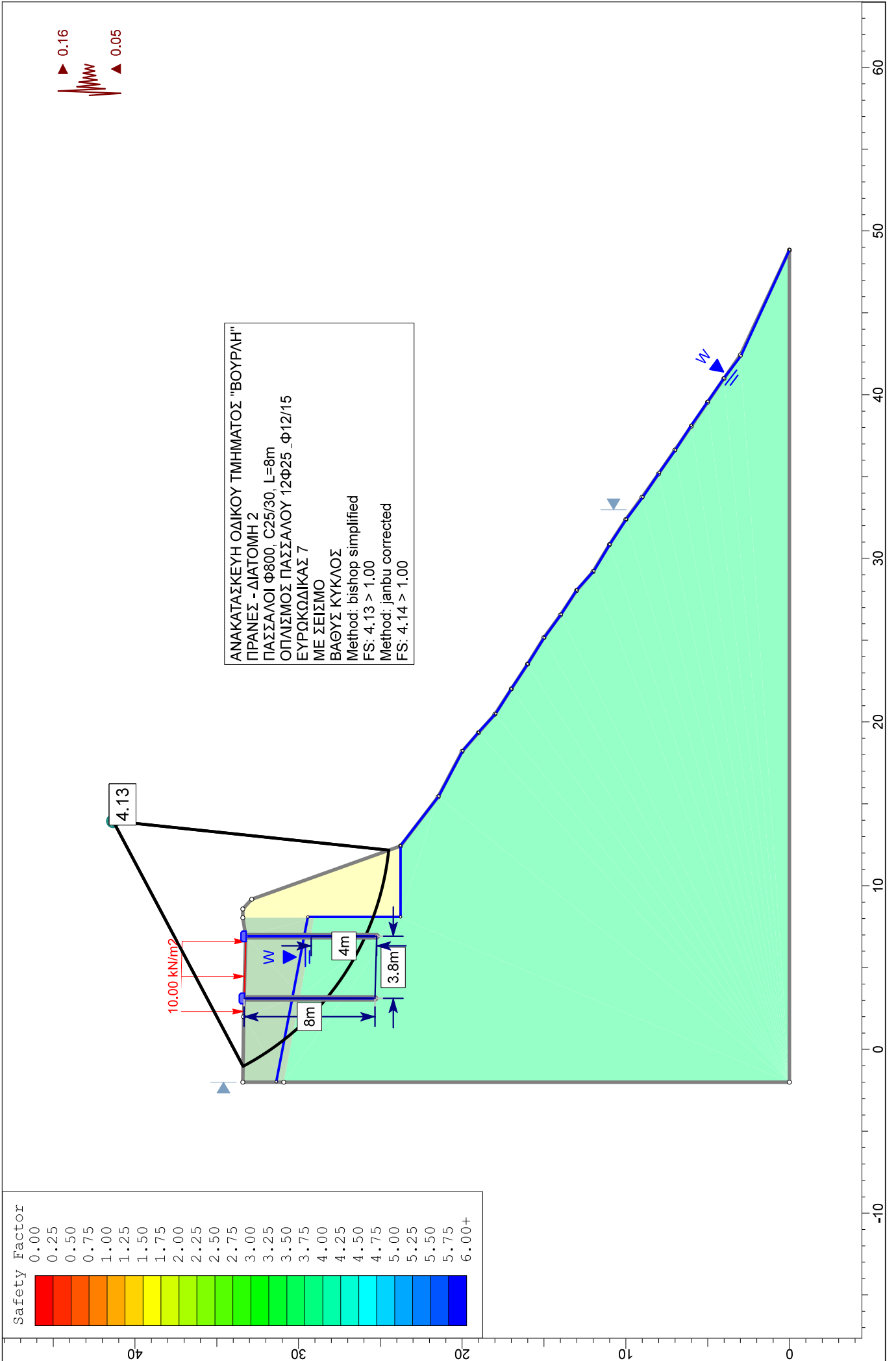
### Method: spencer

Resisting Moment=-0 kN-m  
 Driving Moment=0 kN-m  
 Resisting Horizontal Force=-0 kN  
 Driving Horizontal Force=0 kN

### Method: gle/morgenstern-price

Resisting Moment=-0 kN-m  
 Driving Moment=0 kN-m  
 Resisting Horizontal Force=-0 kN  
 Driving Horizontal Force=0 kN



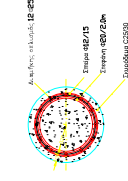


ΑΝΑΘΕΤΗΡΗΣ:	Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΕΡΓΟΥΤΗΣ:	ΔΗΜΟΣ ΣΥΡΟΥ ΕΡΜΟΥΠΟΛΗΣ		
ΕΡΓΟ:	ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΔΟΥ ΤΙΜΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΧΟΣ ΒΟΥΡΑΝΗ ΣΤΗΝ ΕΡΜΟΥΠΟΛΗ, ΗΜΟΣ ΣΥΡΟΥ		
ΟΕΧ:	ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΟΥΡΑΝΗ ΦΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		
ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΣΦΩΡΙΣΗΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΣΗΣ		
ΤΥΠΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΚΑΤΩΦΛΗ ΤΟΜΗ ΟΥΚΙ ΜΑΚΤΟΜΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΣΗΣ		
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023		
ΣΧΕΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ:	ΚΥΜΑΞΕΣ 1:100, 1:20		
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΚΑΤΩΦΛΗΣ ΕΠΕ		
Ε.Σ. ΚΑΤΑΣΧΕΔΙΑΣΤΟΥ:	Ε.Σ. ΚΑΤΑΣΧΕΔΙΑΣΤΟΥ		
ΥΠΟΓΡΑΦΗ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ		

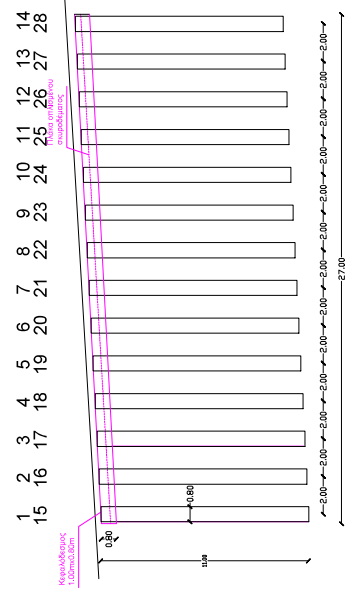
**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**  
**ΤΥΠΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΣΗΣ**  
 Αποτελεί παραλλαγή της Αρδής με πλάτος 14,5 μέτρα και 1,50 μέτρα υψόμετο οφθαλμού. Η κατασκευή της αντιστήριξης γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου. Η κατασκευή των στύλων γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου. Η κατασκευή των στύλων γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου.

**ΕΠΙΣΗΜΑΣΕΙΣ**  
 1. Η κατασκευή της αντιστήριξης γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου. Η κατασκευή των στύλων γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου.

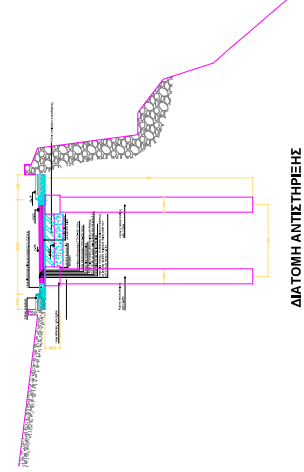
1. Η κατασκευή της αντιστήριξης γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου. Η κατασκευή των στύλων γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου.
2. Η κατασκευή της αντιστήριξης γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου. Η κατασκευή των στύλων γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου.
3. Η κατασκευή της αντιστήριξης γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου. Η κατασκευή των στύλων γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου.
4. Η κατασκευή της αντιστήριξης γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου. Η κατασκευή των στύλων γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από 28 στύλους με διάστημα 1,00 μέτρου.



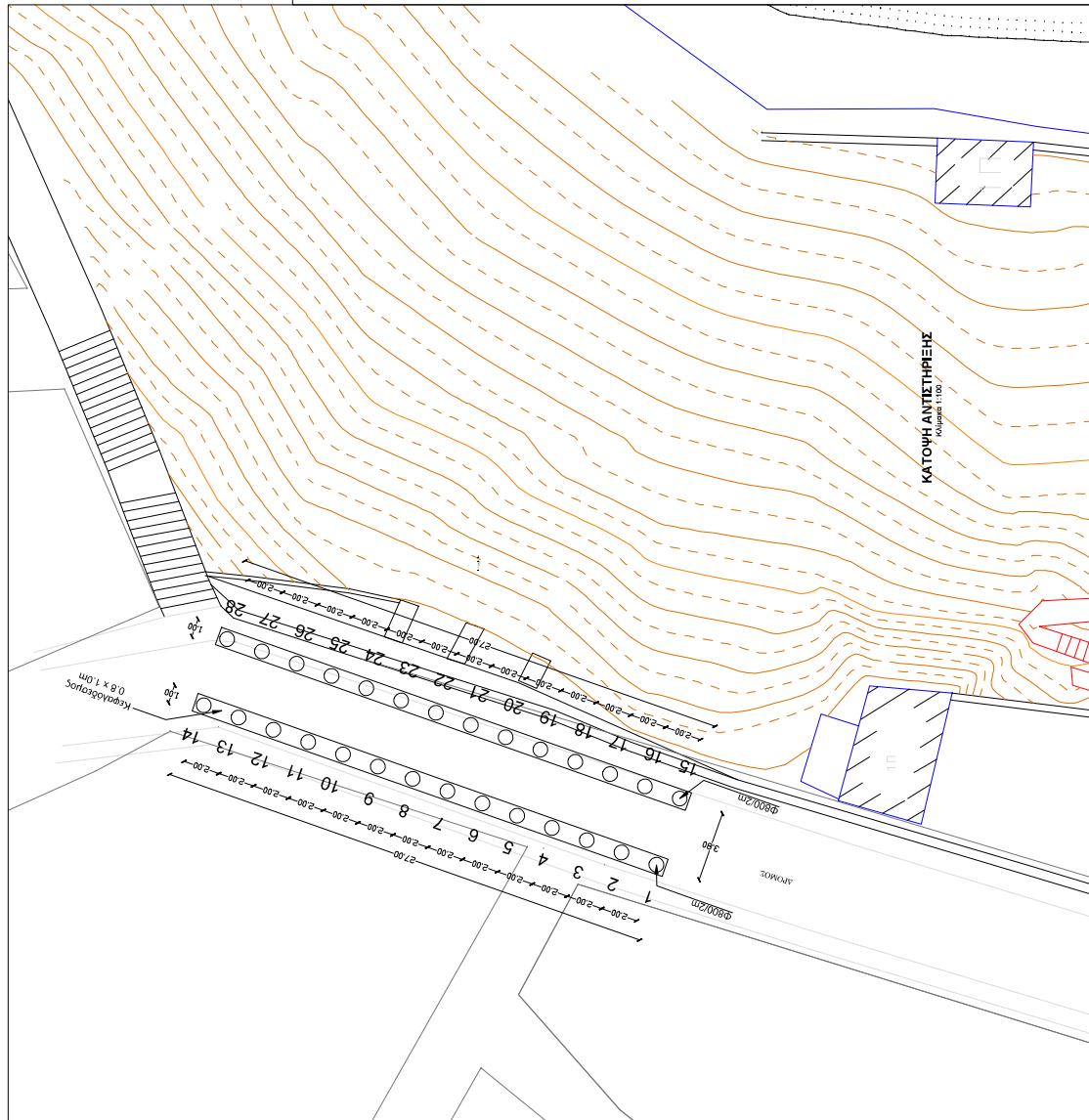
**ΤΥΠΙΚΗ ΤΟΜΗ**  
**ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΦΡΕΑΤΟΠΑΣΣΑΛΟΥ Ø14,5**  
**ΜΕ ΔΙΑΜΗΤΡΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ 120/25**  
**ΣΧΗΜΑΤΟΣ C28/35**



**ΟΥΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΣΗΣ**  
 Κλίμακα 1:100



**ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΣΗΣ**  
 Κλίμακα 1:100



**ΚΑΤΩΦΛΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΣΗΣ**  
 Κλίμακα 1:100