

ΔΕΥΑ ΘΑΣΟΥ

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΑΠΟ ΣΚΑΛΑ ΡΑΧΩΝΙΟΥ – ΣΚΑΛΑ ΚΑΛΛΙΡΑΧΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2021

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η παρούσα έκθεση συντάσσεται με εντολή και για λογαριασμό της ΔΕΥΑ Θάσου. Σκοπός της είναι η εκτίμηση του ποσοστού των βραχιδών σχηματισμών στις εκσκαφές για την τοποθέτηση του αγωγού σύνδεσης της γεώτρησης “Μάρμαρο” Σκάλας Ραχωνίου με την δεξαμενή ύδρευσης της Σκάλας Καλλιράχης και αποτελεί μέρος της υδραυλικής μελέτης “Εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης από Σκάλα Ραχωνίου – Σκάλα Καλλιράχης”. Ο υπό μελέτη αγωγός έχει συνολικό μήκος 11.979,63 μ. Από το μήκος αυτό έχει κατασκευαστεί τμήμα 962,40 μ. με διάμετρο αγωγού 160 χιλιοστών. Το υπόλοιπο προς κατασκευή τμήμα μήκους 11.017,23 μ. θα έχει διάμετρο 200 χιλιοστών. Το βάθος εκσκαφής της τάφρου θα είναι 1,30 μ.

## 2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η Θάσος δομείται κατά το μεγαλύτερο τμήμα της από τα μεταμορφωμένα πετρώματα της μάζας της Ροδόπης. Μικρή έκταση στο ΝΔ τμήμα της (περιοχή κυρίως Λιμεναρίων και εν μέρει Ποτού – Αστρίδας) περιλαμβάνει Τριτογενείς αποθέσεις, ενώ Τεταρτογενείς αντίστοιχες εμφανίζονται κυρίως σε προσχωματικά πεδία χειμάρρων, κοντά στη θάλασσα.

Σύμφωνα με την γεωλογική χαρτογράφηση του Σ. Ζάχου (γεωλογικός χάρτης ΙΓΜΕ κλίμακας 1 : 50.000), στην περιοχή του έργου εμφανίζεται κατά θέσεις το μάρμαρο Κάστρου (mr<sub>5</sub>), με ενστρώσεις σχιστολίθων (sch<sub>4</sub>) και μεταλλοφορία κατά θέσεις (μεταμορφωμένος και συμπαγής σχηματισμός ).

Το μεγαλύτερο τμήμα της χάραξης καταλαμβάνεται από Τεταρτογενείς αποθέσεις αποτελούμενες από :

- πρόσφατες αποθέσεις χειμάρρων (H.t): από κροκάλες, λατύπες και λεπτομερέστερα υλικά.
- Σύγχρονες προσχώσεις (al): άργιλοι, άμμοι και χαλίκια.
- Πλευρικά κορήματα (H.sc): ποικίλης λιθολογικής συστάσεως, αναλόγως της γεωλογίας της γύρω περιοχής.

## 3. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που προαναφέρθηκαν ανάλογα με τα φυσικά και μηχανικά τους χαρακτηριστικά, ομαδοποιούνται ως εξής :

- Τεταρτογενή χαλαρά με επικράτηση των λεπτομερών (f-l). Περιλαμβάνονται οι σύγχρονες προσχώσεις (al).
- Τεταρτογενή χαλαρά με επικράτηση των αδρομερών (c-l). Περιλαμβάνονται οι αποθέσεις χειμάρρων (H.t) και τα πλευρικά κορήματα (H.sc).
- Μεταμορφωμένα ανθρακικά πετρώματα (mr).

Οι σχηματισμοί της περιοχής μελέτης, μετά την ομαδοποίησή τους, μπορεί να περιγραφούν ως εξής, σύμφωνα με τον γεωτεχνικό χάρτη του ΙΓΜΕ:

Τεταρτογενή χαλαρά με επικράτηση των λεπτομερών (f-I) : ιλύες, άργιλοι και πηλοί με κυμαινόμενο κατά θέσεις, συνήθως μικρό, ποσοστό άμμων, ψηφίδων και χαλίκων. Πρόκειται για αποθέσεις παράκτιων περιοχών ή εσωτερικών λεκανών με κυμαινόμενη επιφανειακή ανάπτυξη. Παρουσιάζουν ασθενή συνεκτικότητα, χαμηλή έως μέτρια υδροπερατότητα και πάχος με ευρύτατη κύμανση (από 1 m μέχρι και πάνω από 100 m). Η συμπεριφορά και τα φυσικά – μηχανικά χαρακτηριστικά τους κυμαίνονται σε ευρέα όρια, ανάλογα με την κοκκομετρική και ορυκτολογική σύσταση, συνήθεις είναι όμως οι καθιζήσεις και διογκώσεις μικρής κλίμακας.

Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά της λεπτομερούς φάσεως  
(εύρος τιμών από εργαστηριακές δοκιμές).

Δοκιμή	Αμμοϊλύες – ιλυούχες άμμοι	ιλυούχες άργιλοι - αργιλοϊλύες
$\gamma_b$ : υγρό φαινόμενο βάρος σε $\text{gr/cm}^3$	1,7 – 2,5	1,5 – 2,4
LL: όριο υδαρότητας (%)	15 – 45	25 – 90
PL: όριο πλαστικότητας (%)	10 – 30	12 – 45
$\Phi_t$ : γωνία τριβής από τριαξονική δοκιμή ( $^\circ$ )	10 – 45	2 – 35
$C_t$ : συνοχή από τριαξονική δοκιμή ( $\text{Kgr/cm}^2$ )	0,04 – 1,2	0,08 – 1,8
$C_s$ : συνοχή από δοκιμή διάτμησης ( $\text{Kgr/cm}^2$ )	0,03 – 0,6	0,05 – 0,9
$\phi_s$ : γωνία τριβής από δοκιμή διάτμησης ( $^\circ$ )	15 – 50	8 – 40
$q_u$ : αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη ( $\text{Kgr/cm}^2$ )	0,2 – 3,5	0,2 – 4,5
$C_c$ : δείκτης συμπίεστότητας	0,1 – 0,5	0,1 – 0,9
$e_o$ : αρχικός λόγος κενών	0,4 – 0,9	0,3 – 0,4

Τεταρτογενή χαλαρά, με επικράτηση των αδρομερών (c-I) : λατύπες, κροκάλες, ψηφίδες, άμμοι και σε μικρό ποσοστό αργιλοϊλύες και αμμοϊλύες. Ασύνδετα συνήθως υλικά που σχηματίζουν πλευρικά κορήματα, κώνους κορημάτων, ριπίδια χειμάρρων και σπανιότερα παγετώδεις αποθέσεις. Το πάχος τους κυμαίνεται ανάλογα με την κλίση του εδάφους και τις συνθήκες τροφοδοσίας και φθάνει τις μερικές δεκάδες μέτρων. Χαρακτηρίζονται από υψηλή υδροπερατότητα και πλούσια υδροφορία, χωρίς όμως να δημιουργούν επιφανειακούς υδροφόρους ορίζοντες, λόγω ευχερούς αποστράγγισης. Είναι χερσαίες αποθέσεις ιδιαίτερα ευαίσθητες σε δυναμική φόρτιση, με ικανοποιητική όμως συμπεριφορά σε στατικές φορτίσεις ιδιαίτερα σε περιοχές με ήπιες κλίσεις. Υφίστανται ευχερή διάβρωση και απόπλυση από την δράση του επιφανειακού νερού. Η συμπεριφορά του σχηματισμού στο σύνολό του ελέγχεται συχνά από τα χαρακτηριστικά και το ποσοστό των λεπτομερών.

Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά  
(της λεπτομερούς φάσης - εύρος τιμών από εργαστηριακές δοκιμές).

Δοκιμή	αργιλοΐλυνες – αμμοΐλυνες
$\gamma_b$ : υγρό φαινόμενο βάρος σε $\text{gr/cm}^3$	2,04 – 2,4
LL: όριο υδαρότητας (%)	17 – 40
PL: όριο πλαστικότητας (%)	13 – 25
$\Phi_t$ : γωνία τριβής από τριαξονική δοκιμή ( $^\circ$ )	30 – 45
$C_t$ : συνοχή από τριαξονική δοκιμή ( $\text{Kgr/cm}^2$ )	0 – 1,0
$C_s$ : συνοχή από δοκιμή διάτμησης ( $\text{Kgr/cm}^2$ )	0 – 0,5
$\phi_s$ : γωνία τριβής από δοκιμή διάτμησης ( $^\circ$ )	25 – 50
$q_u$ : αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη ( $\text{Kgr/cm}^2$ )	0,3 – 2,5
$C_c$ : δείκτης συμπίεστότητας	0,2 – 0,5
$e_o$ : αρχικός λόγος κενών	0,4 – 0,6

Μεταμορφωμένα ανθρακικά πετρώματα : Μικροκρυσταλλικά ή αδροκρυσταλλικά μάρμαρα, συχνά μεγάλου πάχους και με εκτεταμένη επιφανειακή ανάπτυξη στις μεταμορφωμένες μάζες. Εμφανίζονται σε στρώματα συμπαγή, μέσο – παχυπλακώδη με χαρακτηριστική ομοιογένεια και ψηλή υδροπερατότητα.

Παρουσιάζουν κατά κανόνα ψηλές μηχανικές αντοχές και καλή συμπεριφορά στις θεμελιώσεις τεχνικών έργων. Στα φυσικά και τεχνικά πρανή εξασφαλίζονται συνθήκες ευστάθειας, ακόμη και με ισχυρές κλίσεις, με την επιύλαξη των περιπτώσεων όπου η πυκνή τοπικά διάρρηξη και ο δυσμενής προσανατολισμός των ασυνεχειών, σε συνδυασμό με τις υποσκαφές, προκαλούν αποκολλήσεις και καταπτώσεις βραχωδών μαζών.

Σε σπάνιες περιπτώσεις, η παρουσία αποσαθρωμένων σχιστολιθικών ενστρώσεων, σε συνδυασμό με την δράση νερού κατά μήκος αυτών και την ομόρροπη κλίση των ασυνεχειών, είναι δυνατό να προκαλέσει ολισθήσεις και μετακινήσεις μαζών σε περιορισμένη έκταση.

Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά

Υγρό φαινόμενο βάρος :  $\gamma_b = 2,5 - 2,9 \text{ gr/cm}^3$   
 Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη :  $q_u = 600 - 2.000 \text{ Kgr/cm}^2$   
 Συνοχή :  $c = 100 - 300 \text{ Kgr/cm}^2$   
 Γωνία τριβής :  $\phi = 35^\circ - 45^\circ$   
 Μέτρο ελαστικότητας :  $E = 700.000 - 1.000.000 \text{ Kgr/cm}^2$

#### 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΑΡΑΞΕΩΣ

Η χάραξη του αγωγού κινείται αρχικά στην πεδινή περιοχή της Σκάλας Ραχωνίου (από την γεώτρηση “Μάρμαρο” έως την θέση N33) που καταλαμβάνεται από Τεταρτογενείς αποθέσεις. Μεταξύ των θέσεων N33 – N34 και έως την θέση N50 (αρχή κατασκευασμένου τμήματος διαμέτρου 160 χιλ.) κινείται σε συμπαγή μάρμαρα καλυπτόμενα κατά θέσεις από φερτά υλικά (άργιλος με κροκάλες και μεγαλύτερα τεμάχια έως ογκολίθους). Από το τέλος του κατασκευασμένου τμήματος (N87) κινείται σε Τεταρτογενείς αποθέσεις της πεδινής περιοχής Σκάλας Πρίνου - Καλυβίων – Σκάλας Σωτήρος, έως την Βόρεια είσοδο του οικισμού Σκάλας Σωτήρος. Παρακάμπτει τον οικισμό Σκάλας Σωτήρος από τα Ανατολικά – Νότια διατρέχοντας κυρίως μάρμαρα. Κινούμενη στη συνέχεια στην πεδινή περιοχή Σκάλας Σωτήρος – Σκάλας Καλλιράχης των Τεταρτογενών αποθέσεων φθάνει περίπου 500 μέτρα Βόρεια του οικισμού Σκάλας Καλλιράχης τον οποίο παρακάμπτει από τα Ανατολικά έως την δεξαμενή ύδρευσης, διατρέχοντας κυρίως μάρμαρα.

#### 5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΒΡΑΧΩΔΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

Τα μάρμαρα της Μάζας της Ροδόπης εντοπίζονται κατά μήκος της χάραξης σε τρεις περιοχές ως εξής :

##### α) Ραχώνι – θέση Άγιος Γεώργιος

Περιλαμβάνονται μεταξύ των θέσεων N33 – N50 (μήκος 562,38 μ) και το ποσοστό βραχωδών σχηματισμών εκτιμάται σε 80%.

##### β) Περιοχή Σκάλας Σωτήρος

Μεταξύ των θέσεων N271 – N298 με μήκος 841,86 μ. και ποσοστό βραχωδών σχηματισμών 80%.


##### γ) Περιοχή Σκάλας Καλλιράχης

- μεταξύ των θέσεων N331 – N334 (μήκος 191,02 μ – 100% βραχώδεις)
- μεταξύ των θέσεων N338 – N346 (μήκος 262,42 μ. – 80 % βραχώδεις)
- μεταξύ των θέσεων N367 – N379 (μήκος 239,09 μ – 100% βραχώδεις)

το ανηγμένο μήκος των τριών περιοχών σε μάρμαρα ανέρχεται σε 1.763 μ. και αντιστοιχεί σε ποσοστό 16% του συνολικού υπό μελέτη τμήματος των 11.017,23 μ. Στο ποσοστό αυτό που ταυτίζεται με το ποσοστό των βραχωδών σχηματισμών θα πρέπει να προστεθεί ένα 4% για την πεδινή περιοχή λόγω της πιθανότητας εκσκαφής συμπαγών χερσαίων κροκαλοπαγών. Υπολογίζοντας και 5% συντελεστή ασφαλείας εκτιμάται ότι το ποσοστό των βραχωδών σχηματισμών στο σύνολο των εκσκαφών της τάφρου θα ανέλθει σε ~ 25%.

Καβάλα Ιούνιος 2021

Ο συντάξας

  
**ΧΡΗΣΤΟΣ ΠΑΠΑΧΑΡΑΛΑΜΠΙΟΣ**  
ΓΕΩΛΟΓΟΣ - Α.Μ. ΓΕΩΤΕΕ 435  
ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ - ΕΡΕΥΝΕΣ  
Περσεφόνης 16 - Τηλ. 232454  
654 03 ΚΑΒΑΛΑ  
Α.Φ.Μ. 028271817 - Δ.Ο.Υ. ΚΑΒΑΛΑΣ