



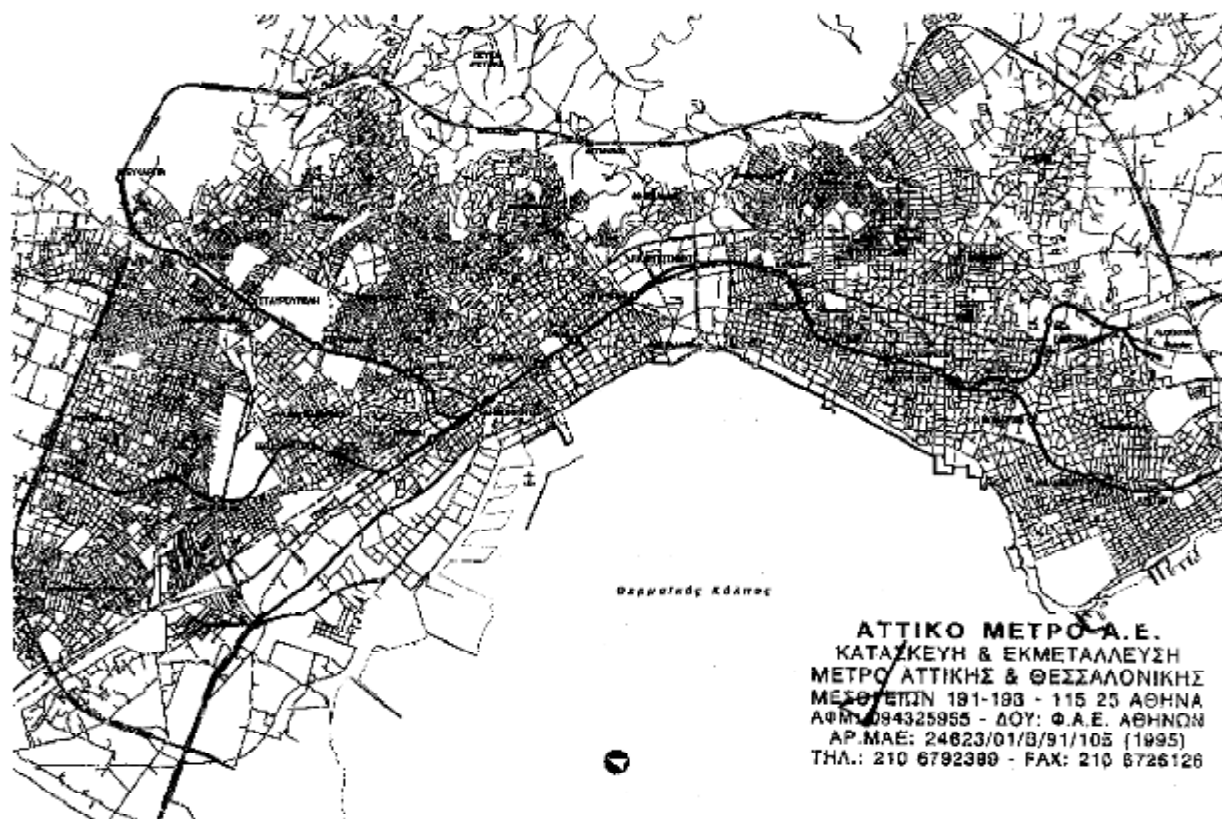
ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΕΥΟΣΜΟ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ
ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ
ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΛΑΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

RFP-243/13

ΤΕΥΧΟΣ ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΕΩΝ

ΣΥΝΟΛΙΚΗ	3.474.750,00€ (με ΦΠΑ)
ΠΡΟΕΚ/ΜΕΝΗ	
ΑΜΟΙΒΗ:	2.825.000,00€ (χωρίς ΦΠΑ))

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ & ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ
ΜΕΤΡΟ ΑΤΤΙΚΗΣ & ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 181-183 - 115 25 ΑΘΗΝΑ
ΑΦΜ: 094325955 - ΔΟΥ: Φ.Α.Ε. ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡ.ΜΑΕ: 24623/01/8/91/105 (1995)
ΤΗΛ.: 210 6792390 - FAX: 210 6726126

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΓΕΝΙΚΑ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	7
2	ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΑ ΚΕΙΜΕΝΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΟΡΟΛΟΓΙΑ	7
2.1	Κανονιστικά Κείμενα Αναφοράς	7
2.2	Τεχνικοί Όροι και Ορισμοί	9
3	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ	10
3.1	Γενικά	10
3.2	Βασικές Απαιτήσεις	10
3.3	Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ)	13
4	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	13
5	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ	13
5.1	Οργανόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας και Δοκιμών Αντήλησης	13
5.2	Επίβλεψη Εργασιών – Ημερολόγιο Εργασιών Γεωτρύπανων	14
5.3	Μηχανικός Εξοπλισμός	14
5.4	Περιβαλλοντικές Απαιτήσεις	14
5.4.1	Έλεγχος Θορύβου και Δονήσεων από τις Εργασίες	14
5.4.2	Διαχείριση Αποβλήτων	14
5.4.3	Έλεγχος Μόλυνσης	15
5.4.4	Προμήθεια Νερού	15
5.5	Εγκατάσταση και Εκτέλεση Εργασιών - Σχέσεις με Τρίτους	15
5.5.1	Σχέδια	15
5.5.2	Άδειες Εγκατάστασης και Εργασίας	15
5.5.3	Θέσεις Εκτέλεσης Γεωτρήσεων	16
5.5.4	Πινακίδα Έργου	16
5.5.5	Προστασία Έναντι Ζημιών	16
5.5.6	Παρέμβαση σε Συμφέροντα Ιδιοκτησιών	16
5.5.7	Διαδικασία Παραπόνων και Αξιώσεων για Ζημιές	16
6	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	16
6.1	Γενικές Απαιτήσεις	16
6.1.1	Απαιτήσεις Εκτέλεσης Γεωτρήσεων	16
6.1.2	Απαιτήσεις Δειγματοληψίας	17
6.2	Επιλογή Μηχανικού Εξοπλισμού	18
6.3	Επιλογή Μεθόδων Δειγματοληψίας	18
6.4	Εργασίες πριν την Εκτέλεση Γεώτρησης	18
6.4.1	Γενικά	18
6.4.2	Ορύγματα Προεκσκαφής	18
6.5	Αποκατάσταση Εργοταξίου	19
6.6	Δοκιμαστικά Ορύγματα	19
6.7	Μέθοδοι Δειγματοληψίας Εδάφους	19
6.7.1	Γενικά	19
6.7.2	Κατηγορίες Δειγματοληψίας	19
6.7.3	Συνεχής Δειγματοληψία κατά τη Διάτρηση	20
6.7.4	Δειγματοληψία με Δειγματολήπτες	21
6.7.5	Δείγματα «Γυάλινου Δοχείου»	21
6.7.6	Δειγματοληψία Τεμάχους από Δοκιμαστικά Ορύγματα	21
6.8	Μέθοδοι Δειγματοληψίας Βράχου	21
6.8.1	Γενικά	21
6.8.2	Κατηγορίες Δειγματοληψίας	21
6.8.3	Δειγματοληψία κατά την Διάτρηση	22
6.8.4	Δειγματοληψία Τεμάχους από Δοκιμαστικά Ορύγματα	22
6.9	Μέθοδοι Δειγματοληψίας Υπόγειου Νερού	23
6.10	Πρόγραμμα Διάτρησης και Δειγματοληψίας	23
6.10.1	Διάτρηση και Δειγματοληψία σε Βράχο ή Βραχώμαζα	23
6.10.2	Διάτρηση και Δειγματοληψία σε Έδαφος	23

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

6.10.3	Διάτρηση και Δειγματοληψία σε Εναλλαγές Βράχου ή Βραχώμαζας και Εδάφους.....	23
6.11	Πιεζόμετρα.....	23
6.12	Μετρήσεις Στάθμης Υπόγειου Νερού κατά τη Διάτρηση.....	24
6.13	Διαχείριση, Μεταφορά και Αποθήκευση Δειγμάτων.....	24
6.13.1	Γενικά.....	24
6.13.2	Εξαγωγή, Επιτόπου Φωτογράφιση και Συσκευασία Πυρήνων.....	24
6.13.3	Κιβώτια Αποθήκευσης Πυρήνων.....	24
6.13.4	Περιγραφή Πυρήνων Γεωτρήσεων, Φωτογράφιση Κιβωτίων Αποθήκευσης Πυρήνων, Επιλογή Δειγμάτων και Μεταφορά Δειγμάτων στο Εργαστήριο.....	25
6.13.5	Διατήρηση και Απόρριψη Δειγμάτων Εργαστηρίου.....	25
6.13.6	Μεταφορά και Αποθήκευση Κιβωτίων Πυρήνων.....	26
6.14	Σφράγιση και Ανοικτές Οπές Διατρήσεων.....	26
6.15	Τοπογραφική Αποτύπωση «ως Κατασκευάσθηκε».....	26
7	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ.....	27
7.1	Πρότυπα Επί Τόπου Δοκιμών.....	27
7.2	Προσωπικό Εκτέλεσης Επί Τόπου Δοκιμών.....	27
7.3	Βαθμονόμηση Εξοπλισμού Επί Τόπου Δοκιμών.....	27
7.4	Συσκευές Συνεχούς Καταγραφής.....	27
7.5	Πρόγραμμα Επί Τόπου Δοκιμών.....	27
7.6	Στοιχεία προς Υποβολή.....	28
7.7	Τυποποιημένη Δοκιμή Διείσδυσης (SPT).....	28
7.8	Δοκιμή Διείσδυσης Κώνου (CPT).....	28
7.9	Δοκιμή Πρεσσιόμετρου.....	28
7.10	Δοκιμές Υδατοπερατότητας.....	28
7.10.1	Γενικά – Τύποι Δοκιμών.....	28
7.10.2	Πρόγραμμα Εκτέλεσης Δοκιμών Υδατοπερατότητας σε Γεωτρήσεις.....	29
7.11	Μετρήσεις Πηκτικών Οργανικών Ενώσεων.....	29
8	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ.....	30
8.1	Εργαστήρια Εκτέλεσης Δοκιμών.....	30
8.2	Επιλογή Δειγμάτων - Πίνακες Προγράμματος Εργαστηριακών Δοκιμών.....	30
8.3	Προβλεπόμενες Εργαστηριακές Δοκιμές.....	30
8.4	Πρόγραμμα Εργαστηριακών Δοκιμών.....	32
8.4.1	Εδαφικά Δείγματα.....	32
8.4.1.1	Δοκιμές προσδιορισμού φυσικών χαρακτηριστικών.....	32
8.4.1.2	Δοκιμές προσδιορισμού μηχανικών χαρακτηριστικών.....	33
8.4.1.3	Ορυκτολογικές αναλύσεις.....	33
8.4.2	Βραχώδη Δείγματα.....	33
8.4.2.1	Δοκιμές προσδιορισμού φυσικών χαρακτηριστικών.....	33
8.4.2.2	Δοκιμές προσδιορισμού μηχανικών χαρακτηριστικών.....	33
8.4.2.3	Ορυκτολογικές και πετρογραφικές αναλύσεις.....	33
8.4.3	Δοκιμές Βλαπτικότητας Εδάφους και Υπόγειου Νερού.....	33
8.4.4	Ανίχνευση Γεωχημικής Ρύπανσης.....	34
8.5	Στοιχεία προς Υποβολή.....	35
8.5.1	Γενικά.....	35
8.5.2	Απαιτούμενα στοιχεία πετρογραφικής ανάλυσης.....	35
9	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ.....	35
9.1	Γενικά.....	35
9.2	Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας.....	36
9.3	Γεωλογικές Εργασίες.....	36
9.3.1	Γεωλογική Χαρτογράφηση.....	36
9.3.2	Γεωλογική Μηκοτομή.....	36
9.3.3	Γεωλογικές Διατομές.....	36
9.3.4	Καταγραφές Σημείων Εμφάνισης Νερού και Γεωερευνητικών Εργασιών.....	36
9.3.5	Μετρήσεις Στάθμης Υπόγειου Νερού.....	37
9.3.6	Τεκτονικά Διαγράμματα – Δυνητικές Ολισθήσεις.....	37
9.3.7	Γεωλογική Αποτύπωση Ανοικτής Εκσκαφής.....	37

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

9.3.8	Ταξινόμηση Βραχώμαζας	37
9.3.9	Πετρογραφικές και Ορυκτολογικές Αναλύσεις	37
9.3.10	Τεχνικογεωλογικός Χάρτης	38
9.3.11	Υδρολιθολογικοί - Υδρογεωλογικοί Χάρτες	38
9.3.12	Λοιποί Ειδικοί και Βοηθητικοί Θεματικοί Χάρτες	38
9.3.13	Γεωλογικές Εργασίες στις Γεωτρήσεις της Παρούσας Σύμβασης	38
9.3.14	Δοκιμές Αντίλησης	38
9.3.15	Λοιπές Γεωλογικές Εργασίες	38
10	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΡΧΕΙΟΥ	39
10.1	Προδιαγραφές Φωτογραφιών	39
10.2	Φωτογραφίες Θέσης Γεωτρήσεων και Ορυγμάτων Προεκκαφής	39
10.3	Φωτογραφίες Πυρήνων Γεωτρήσεων	39
10.4	Φωτογραφίες Δειγμάτων Εργαστηριακών Δοκιμών	40
10.5	Φωτογραφίες Γεωλογικών Εργασιών	40
11	ΥΠΟΒΟΛΕΣ	40
11.1	Γενικά - Διαδικασίες Υποβολής και Ελέγχου Υποβολών	40
11.1.1	Μορφή και Αντίγραφα Υποβολών	40
11.1.2	Χρόνοι Ελέγχου και Επανυποβολών	41
11.2	Αρχικές Υποβολές μετά την Υπογραφή της Συμφωνίας Πλαίσιο	41
11.2.1	Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας	41
11.2.2	Πρόγραμμα Ποιότητας Μελέτης	41
11.3	Υποβολές πριν την Έναρξη των Ερευνών	42
11.3.1	Χρονοδιάγραμμα	42
11.3.2	Έκθεση Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Α: Έκθεση Μελέτης Γραφείου	42
11.3.3	Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους	44
11.3.3.1	Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Α: Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας	44
11.3.3.2	Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Β: Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας	44
11.4	Φύλλα Υποβολής Υλικών	45
11.5	Υποβολές κατά τη Διάρκεια των Ερευνών	46
11.5.1	Ημερήσιο Δελτίο Γεώτρησης	46
11.5.2	Δελτίο Ορύγματος Προεκκαφής, Δελτίο Δοκιμαστικού Ορύγματος	46
11.5.3	Δελτίο Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης	47
11.5.4	Δελτίο Εγκατάστασης Πιεζόμετρου ή Ερευνητικής Υδρογεώτρησης	47
11.5.5	Έκθεση Δοκιμής Αντίλησης	47
11.5.6	Συνοπτική Έκθεση Ποσοτήτων	48
11.5.7	Πίνακες Προγράμματος Προτεινόμενων και Εκτελεσθεισών Εργαστηριακών Δοκιμών	48
11.6	Υποβολές μετά την Ολοκλήρωση των Ερευνών	48
11.6.1	Γεωλογική Μελέτη	48
11.6.2	Έκθεση Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Β: Έκθεση Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας	51
11.6.2.1	Μητρώο Γεώτρησης	53
11.6.3	Έκθεση Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Γ: Έκθεση Αξιολόγησης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικών Ερευνών - Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωτεχνική Μηκοτομή και Διατομές	54
11.6.3.1	Γενικά	54
11.6.3.2	Καθορισμός Τεχνικογεωλογικών Ενοτήτων	54
11.6.3.3	Στάδια Αξιολόγησης	55
11.6.3.4	Δομή και Περιεχόμενα Έκθεσης	55
11.6.3.5	Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωτεχνική Μηκοτομή και Γεωλογικές, Υδρογεωλογικές, Γεωτεχνικές Διατομές	59
11.6.4	Έκθεση Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Δ: Μετρήσεις Στάθμης Υπογείου Νερού	60
12	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΩΝ	60
12.1	Γενικά	60

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

12.2	Υλικά	61
12.3	Εγκατάσταση Πιεζόμετρων Σταθερού Σωλήνα	62
12.4	Εγκατάσταση Πιεζόμετρων Ανοικτού Σωλήνα με Εσωτερικό Εύκαμπτο Σωλήνα	63
12.5	Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πιεζόμετρων Κλειστού Τύπου	63
12.6	Έλεγχος Εγκατάστασης Πιεζόμετρων	64
12.6.1	Γενικά	64
12.6.2	Διαδικασία Ανάπτυξης Πιεζόμετρου Σταθερού Σωλήνα	64
12.7	Συντήρηση Πιεζόμετρων	65
13	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΥΡΗΝΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ	66
13.1	Αρχές και Διαδικασία Τεχνικογεωλογικής Περιγραφής	66
13.2	Τεχνικογεωλογική Περιγραφή Βραχωδών Σχηματισμών	67
13.2.1	Αντοχή σε Ανεμπόδιση Θλίψη Άρρηκτου Βράχου (1)	68
13.2.2	Δομή πετρώματος (2)	69
13.2.3	Χρώμα πετρώματος (3)	69
13.2.4	Ιστός πετρώματος (4)	70
13.2.5	Μέγεθος κόκκων / ορυκτών πετρώματος (5)	70
13.2.6	Αποσάθρωση και εξολοίωση πετρώματος (6)	70
13.2.7	Όνομα σχηματισμού (7)	71
13.2.8	Γεωλογική ενότητα (8)	71
13.2.9	Ασυνέχειες (9)	71
13.2.10	Ανάκτηση Πυρήνα και Κατάσταση Διάρρηξης (10)	73
13.2.11	Αποσάθρωση βραχώμαζας (11)	74
13.2.12	Πρόσθετα στοιχεία (12)	75
13.3	Τεχνικογεωλογική Περιγραφή Εδαφικών Σχηματισμών	75
13.3.1	Συνεκτικότητα, Πυκνότητα (1)	76
13.3.2	Ασυνέχειες (2)	77
13.3.3	Στρώση (3)	77
13.3.4	Χρώμα (4)	77
13.3.5	Αντοχή (5)	78
13.3.6	Όνομα σχηματισμού (6), Σύστημα Ταξινόμησης Εδαφών	78
13.3.7	Πλαστικότητα (7)	82
13.3.8	Σύσταση, σχήμα και μέγεθος κόκκων (8)	84
13.3.9	Γεωλογική ενότητα (9)	85
13.3.10	Ανάκτηση δείγματος εδάφους (10)	85
13.3.11	Πρόσθετα στοιχεία (11)	85
13.4	Ειδικές Περιπτώσεις και Τεχνητές Αποθέσεις	86
13.5	Ονομασία Βραχωδών Πετρογραφικών Τύπων	86
13.6	Ονομασία Ειδικών Περιπτώσεων	87
13.7	Ονομασία Γεωλογικών Ενοτήτων	87
14	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ	89
14.1	Γενικά	89
14.2	Γεωλογικός Δείκτης Αντοχής (Geological Strength Index) - GSI	89
14.2.1	Γενικά	89
14.2.2	Εφαρμογή Γεωλογικού Δείκτη Αντοχής	89
14.2.3	Συστάσεις για την εφαρμογή του Γεωλογικού Δείκτη Αντοχής	90
14.2.4	Δείκτης Γεωλογικής Αντοχής (GSI) για διακλασμένες βραχώμαζες (Hoek and Marinos, 2000)	91
14.2.5	Δείκτης Γεωλογικής Αντοχής (GSI) σε ετερογενείς βραχώμαζες (φλύσχης) (B. Marinos, 2007)	92
14.3	Βαθμονόμηση Μάζας (Mass Rating) - MR	93
14.3.1	Γενικά	93
14.3.2	Βάση Συστήματος MR	93
14.3.3	Εφαρμογή συστήματος MR	93
14.3.3.1	Γενικά	93
14.3.3.2	Μονοαξονική Αντοχή σε Θλίψη του Άρρηκτου Βράχου	93
14.3.3.3	Δείκτης Ποιότητας Βράχου (RQD)	94



ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΕΥΟΣΜΟ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ
ΠΡΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΛΑΙΑΣ ΤΟΥ
ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

RFP-243/13

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

14.3.3.4	Απόσταση μεταξύ Ασυνεχειών (Jspracing)	94
14.3.3.5	Κατάσταση Ασυνεχειών (Jscondition)	94
14.3.3.6	Συνθήκες υπογείων υδάτων	94
14.3.3.7	Προσανατολισμός ασυνεχειών	94
14.3.3.8	Περιορισμοί	94
14.3.4	Βιβλιογραφία	94
14.3.5	Πίνακας Συστήματος Βαθμονόμησης Μάζας (MR)	96
15	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΜΗΤΡΩΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	96
16	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ	96
17	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ: ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	96

1 ΓΕΝΙΚΑ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Οι εργασίες των γεωλογικών και γεωτεχνικών ερευνών που θα εκτελέσει ο Ανάδοχος και όλες οι σχετικές εκθέσεις και μελέτες που θα υποβάλλει, θα είναι σύμφωνες με τις τεχνικές απαιτήσεις της ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε. (για συντομία ΑΜ) όπως αναφέρονται στο παρόν τεύχος.

Το αντικείμενο της παρούσας Σύμβασης αναγράφεται αναλυτικά στην §Α.2 του τεύχους «Τεχνικά Δεδομένα».

Η ΑΜ θα παράσχει στον Ανάδοχο στοιχεία προηγούμενων ερευνών υπεδάφους από περιοχές που γειτνιάζουν με τις θέσεις εργασίας της παρούσας Σύμβασης.

2 ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΑ ΚΕΙΜΕΝΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΟΡΟΛΟΓΙΑ

2.1 Κανονιστικά Κείμενα Αναφοράς

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις επόμενες παραγράφους του παρόντος άρθρου. Για κάθε επί μέρους εργασία, αναφέρεται κατά περίπτωση και το αντίστοιχο κανονιστικό κείμενο στο οποίο αυτή βασίζεται. Παρακάτω δίνονται τα κανονιστικά κείμενα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα:

1. ΕΛΟΤ EN 1997, Ευρωκώδικας 7, Γεωτεχνικός Σχεδιασμός
 - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες
 - Μέρος 2: Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές
(με τα εθνικά προσαρτήματα ΕΛΟΤ EN 1997-1:2005/NA και ΕΛΟΤ EN 1997-2:2007/NA)
2. ΕΛΟΤ EN 45011, Γενικές απαιτήσεις για φορείς που προβαίνουν σε πιστοποίηση προϊόντων
3. ΕΛΟΤ EN ISO 14688, Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών
 - Μέρος 1: Ταυτοποίηση και περιγραφή
 - Μέρος 2: Αρχές ταξινόμησης
4. ΕΛΟΤ EN ISO 14689-1, Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Ταυτοποίηση και ταξινόμηση βράχων - Μέρος 1: Ταυτοποίηση και περιγραφή
5. ΕΛΟΤ EN ISO 17025, Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων
6. ΕΛΟΤ EN ISO 22282, Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Δοκιμές διαπερατότητας
 - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες
 - Μέρος 2: Δοκιμές υδατοπερατότητας σε γεώτρηση με ανοιχτό σύστημα
 - Μέρος 3: Δοκιμές πίεσης νερού σε βράχους
 - Μέρος 4: Δοκιμές άντλησης
7. ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1, Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Μέθοδοι δειγματοληψίας και μετρήσεις υπόγειου νερού – Μέρος 1: Τεχνικές αρχές εκτέλεσης εργασιών
8. ΕΛΟΤ EN ISO 22476, Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Δοκιμές πεδίου
 - Μέρος 3: Τυποποιημένη δοκιμή διείσδυσης (με την τροποποίηση 1)
 - Μέρος 4: Δοκιμή πρεσσιόμετρου
9. ΕΛΟΤ EN 1329, Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτιριακών εγκαταστάσεων - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U)
10. ΕΛΟΤ ISO 10005, Διαχείριση της ποιότητας - Κατευθυντήριες οδηγίες για τα σχέδια για την ποιότητα
11. ISO 3310, Test sieves – Technical requirements and testing
 - Part 1: Test sieves of metal wire cloth
 - Part 2: Test sieves of perforated metal plate
12. ISO 710, Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections.
 - Part 1: General rules of representation
 - Part 2: Representation of sedimentary rocks
 - Part 3: Representation of magmatic rocks

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Part 4: Representation of metamorphic rocks
 - Part 5: Representation of minerals
 - Part 6: Representation of contact rocks and rocks which have undergone metasomatic, pneumatolytic or hydrothermal transformation or transformation by weathering
 - Part 7: Tectonic symbols
13. Τεχνικές Προδιαγραφές Δειγματοληπτικών Γεωτρήσεων Ξηράς για Γεωτεχνικές Έρευνες Ε101-83 (ΦΕΚ363Β/24.06.83) όπως συμπληρώθηκε με την Υ.Α. 6019, §2 (ΦΕΚ29/Β/11.02.1986)
 14. Προδιαγραφές Επιτόπου Δοκιμών Βραχομηχανικής και Εργαστηριακών Δοκιμών Βραχομηχανικής Ε102-84 και Ε103-84 (ΦΕΚ70/Β/08.02.1985)
 15. Προδιαγραφές Γεωλογικών Εργασιών μέσα στα πλαίσια των Μελετών Τεχνικών Έργων Ε104-85 (ΦΕΚ29/Β/11.02.1986)
 16. Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής Ε105-86 (ΦΕΚ955/Β/31.12.1986)
 17. Προδιαγραφές Επιτόπου Δοκιμών Εδαφομηχανικής Ε106-86 (ΦΕΚ955/Β/31.12.1986)
 18. Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.), ΦΕΚ315/Β/17.04.1997, όπως ισχύει (Υπουργική Απόφαση Δ14/50504, ΦΕΚ537/Β/01.05.2002)
 19. Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (ΕΑΚ-2000), ΦΕΚ2184/Β/20.12.1999, ΦΕΚ781/Β/18.06.2003, ΦΕΚ1153/Β/12.08.2003, ΦΕΚ1154/Β/12.08.2003, ΦΕΚ270/Β/16.3.2010.
 20. Υπουργική Απόφαση ΔΜΕΟ/δ/α/212/27.02.2004 περί Έγκρισης Οδηγίων Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) Τεύχος 11: Γεωλογικές και Γεωτεχνικές Έρευνες και Μελέτες, Ιούλιος 2003
 21. Υπουργική Απόφαση ΔΜΕΟ/α/α/1257/09.08.2005: Κανονισμός Προεκτιμώμενων Αμοιβών Μελετών και Υπηρεσιών σύμφωνα με το Ν.3316/2005
 22. Association of Geotechnical & Geoenvironmental Specialists (<http://www.agi.org.uk>), 2004, Electronic Transfer of Geotechnical and Geoenvironmental Data (Edition 3.1)
 23. BS 5930:1999 + A2:2010 Code of practice for site investigations
 24. BS 1377-2:1990 Methods of test for soils for civil engineering purposes. Classification tests
 25. BS 1377-4:1990 Determination of maximum and minimum dry densities for granular soils
 26. BS 10175:2001 Investigation of potentially contaminated sites. Code of practice
 27. ASTM D2850-87 Unconsolidated, Undrained Compressive Strength of Cohesive Soils in Triaxial Compression
 28. ASTM D4015-87 Modulus and Damping of Soils by the Resonant-Column Method
 29. ASTM D3999-91 Determination of the Modulus and Damping Properties of Soils Using the Triaxial Apparatus
 30. ΕΛΟΤ ISO 10005, Διαχείριση της ποιότητας - Κατευθυντήριες οδηγίες για τα σχέδια για την ποιότητα
 31. Υπουργική Απόφαση ΔΕΕΠΠ/οικ/502/13.10.2000, Εφαρμογή Προγραμμάτων Ποιότητας Έργων (Π.Π.Ε.) στα Δημόσια Έργα και Μελέτες (ΦΕΚ1265/Β/18.10.2000)
 32. Υπουργική Απόφαση ΔΙΠΑΔ/οικ/501/01.07.2003, Οδηγίες για το περιεχόμενο, τον έλεγχο και την έγκριση Προγράμματος Ποιότητας Μελέτης (ΦΕΚ928/Β/04.07.2003)
 33. Προεδρικό Διάταγμα 305/96, Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση προς την οδηγία της 92/57/ΕΟΚ (ΦΕΚ212/Α/29.08.1996)
 34. Υπουργική Απόφαση αρ.ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27.11.2002, Πρόληψη και αντιμετώπιση του εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή Δημοσίων Έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (ΦΕΚ 16/Β/14.01.2003)
 35. Απόφαση 6952 των Υπουργών Π.Ε.Κ.Α και Υ.ΜΕ.Δι., Υποχρεώσεις και μέτρα για την ασφαλή διέλευση των πεζών κατά την εκτέλεση εργασιών σε κοινόχρηστους χώρους πόλεων και οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών (ΦΕΚ 420/Β/16.03.2011)
 36. Απόφαση αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

(ΦΕΚ2221/Β/30.07.2012). Οι εξής προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-00:2009: Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής (vibrating wire piezometers) και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-08-00:2009: Πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα (τύπου Casagrande).

Κατάλογος όλων των προτύπων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος, θα υποβληθεί στην ΑΜ προς έγκριση ως τμήμα του Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας και του Προγράμματος Γεωλογικών Εργασιών.

2.2 Τεχνικοί Όροι και Ορισμοί

Υπέδαφος (ground): το έδαφος, ο βράχος και οι τεχνητές αποθέσεις στη θέση τους, πριν την εκτέλεση κατασκευαστικών εργασιών.

Έδαφος (soil): Συνάθροιση (assemblage) κόκκων ορυκτών ή/και οργανικής ύλης σε μορφή απόθεσης, η οποία μπορεί να είναι και οργανικής προέλευσης. Το έδαφος μπορεί να διαχωριστεί, με ήπια μηχανικά μέσα, στους κόκκους από τους οποίους αποτελείται και περιλαμβάνει διάφορες ποσότητες νερού και αέρα (καθώς και άλλων αερίων κατά περίπτωση). Ο όρος μπορεί να αναφέρεται και σε τεχνητές αποθέσεις που αποτελούνται από φυσικά εδαφικά υλικά που έχουν επαναποτεθεί ή από ανθρωπογενή υλικά που έχουν ανάλογη με τα εδάφη συμπεριφορά π.χ. θρυμματισμένος βράχος, σκωρίες από υψικαμίνους, υλικά από ανατινάξεις, τέφρα από καύσεις κλπ. Τα εδαφικά γεωυλικά έχουν γενικά αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη μικρότερη από 600kPa. Ο προσδιορισμός παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας των εδαφών γίνεται άμεσα από εργαστηριακές δοκιμές, καθώς η συμπεριφορά του εδάφους σε κλίμακα έργου και σε κλίμακα δοκιμίου είναι γενικώς παρόμοια.

Βράχος (rock): Φυσικής προέλευσης συνάθροιση (assemblage) ορυκτών, συμπακνωμένη, τσιμεντωμένη ή με άλλο τρόπο συνδεδεμένη, έτσι ώστε να δημιουργείται ένα υλικό με αντοχή ή δυσκαμψία γενικά μεγαλύτερη του εδάφους.

Βραχώμαζα (rock mass): Ο βράχος μαζί με τις ασυνέχειές του και την εξαλλοίωση του. Η βραχώμαζα αποτελείται γενικά από τεμάχια άρρηκτου βράχου που οριοθετούνται από γεωλογικές ασυνέχειες (διακλάσεις, στρώσεις, ρήγματα, επιφάνειες διάτμησης κλπ) χωρίς όμως να αποκλείεται και η συμμετοχή σε αυτές και εδαφικών γεωυλικών. Καθώς, συνήθως, δεν είναι δυνατή η λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων της βραχώμαζας, ο προσδιορισμός των παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητάς της γίνεται συνήθως έμμεσα, συνδυάζοντας εργαστηριακές δοκιμές σε δείγματα άρρηκτου βράχου με την χρήση συστημάτων ταξινόμησης. Εξάιρεση στα ανωτέρω αποτελούν βραχώμαζες με λίγες και αραιές ασυνέχειες η επίδραση των οποίων στη συμπεριφορά της βραχώμαζας ως προς την παραμόρφωση είναι αμελητέα. Στις περιπτώσεις αυτές, τα δείγματα άρρηκτου βράχου είναι αντιπροσωπευτικά της βραχώμαζας και επομένως ο προσδιορισμός παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας μπορεί να γίνει άμεσα από εργαστηριακές δοκιμές σε δείγματα άρρηκτου βράχου.

Άρρηκτος Βράχος (rock material, intact rock): Τα τεμάχια ακέραιου βράχου εντός του πλέγματος (framework) των ασυνεχειών της βραχώμαζας. Οι άρρηκτοι βράχοι έχουν αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη γενικά μεγαλύτερη από 600kPa. Ο άρρηκτος βράχος μπορεί να έχει ιστολογικά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την ισοτροπία του (σχιστότητα, προσανατολισμός κόκκων και ορυκτών κλπ) τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν στην αξιολόγηση των εργαστηριακών δεδομένων αναφορικά με την τελική επιλογή παραμέτρων αντοχής. Ο προσδιορισμός παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας άρρηκτου βράχου γίνεται άμεσα από εργαστηριακές δοκιμές.

Πετρογραφικός τύπος - Πέτρωμα (lithological unit): γεωλογική «μονάδα» (unit) με ομοιόμορφα γεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά σε μακροσκοπική κλίμακα. Αφορά κυρίως σε βράχους. Αντιπροσωπευτική κλίμακα: δοκίμιο εργαστηρίου

Τεχνικογεωλογικός σχηματισμός (engineering geological unit): τεχνικογεωλογική «μονάδα» (unit) με περίπου ομοιόμορφα γεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά σε μακροσκοπική κλίμακα. Ένας τεχνικογεωλογικός σχηματισμός μπορεί να αποτελείται από έναν ή περισσότερους πετρογραφικούς τύπους. Οι τεχνικογεωλογικοί σχηματισμοί διαχωρίζονται

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

και περιγράφονται κατά την περιγραφή πυρήνων γεωτρήσεων και αποτυπώνονται στα Μητρώα Γεωτρήσεων. Αντιπροσωπευτική κλίμακα: γεώτρηση.

Τεχνικογεωλογική ενότητα (engineering geological formation): τεχνικογεωλογική «μονάδα» (unit) με περίπου ομοιόμορφα γεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά σε κλίμακα Έργου. Μία τεχνικογεωλογική ενότητα μπορεί να αποτελείται από έναν ή περισσότερους τεχνικογεωλογικούς σχηματισμούς. Οι τεχνικογεωλογικές ενότητες προσδιορίζονται και περιγράφονται κατά την αξιολόγηση των γεωτεχνικών και γεωλογικών ερευνών και αποτυπώνονται στη Γεωλογική Υδρογεωλογική Γεωτεχνική Μηκοτομή. Αντιπροσωπευτική κλίμακα: κατασκευές έργου.

Γεωλογική ενότητα (geological formation): διαρθρώνεται από τεχνικογεωλογικούς σχηματισμούς οι οποίοι έχουν κοινή προέλευση (π.χ. περιβάλλον απόθεσης) και τεκτονική ιστορία, και έχουν δημιουργηθεί στην ίδια στρωματογραφική βαθμίδα. Κατά κανόνα οι σχηματισμοί μιας γεωλογικής ενότητας ανήκουν στην ίδια κατηγορία πετρωμάτων (ιζηματογενή, μαγματικά, μεταμορφωμένα) εκτός των περιπτώσεων ακολουθίας σχηματισμών διαφορετικής κατηγορίας (π.χ. ιζηματογενή και ηφαιστειακά) που έχουν δημιουργηθεί στο ίδιο περιβάλλον (π.χ. κλαστική ακολουθία με υποηφαιστειακές κοίτες που έχουν αποτεθεί σε μια υποθαλάσσια λεκάνη). Οι γεωλογικές ενότητες περιγράφονται και αποτυπώνονται στους γεωλογικούς χάρτες. Αντιπροσωπευτική κλίμακα: ευρύτερη περιοχή έργου.

Τεχνητές αποθέσεις (made ground): οποιαδήποτε απόθεση ή κατασκευή έχει δημιουργηθεί από τον άνθρωπο χωρίς την επίδραση γεωλογικών παραγόντων.

Γεώτρηση (borehole): οπή οποιασδήποτε προκαθορισμένης διαμέτρου και βάθους που σχηματίζεται σε οποιονδήποτε γεωλογικό σχηματισμό ή σε τεχνητές αποθέσεις με διάτρηση. Οι έρευνες που εκτελούνται σε γεωτρήσεις μπορεί να περιλαμβάνουν τη λήψη δοκιμών βράχου, εδάφους ή νερού από συγκεκριμένο βάθος ή την εκτέλεση επιτόπου (in situ) δοκιμών και μετρήσεων.

Το **Όρυγμα Προεξκαφής** (pre-excavation pit) διανοίγεται με χειρονακτικά μέσα για την επιθεώρηση και διερεύνηση των επιφανειακών στρωμάτων και την ύπαρξη δικτύων ΟΚΩ.

Δοκιμαστικό Όρυγμα (trial pit): ανοικτή εκσκαφή που εκτελείται για την διερεύνηση των εδαφικών συνθηκών in situ, τη λήψη δοκιμών ή την εκτέλεση επί τόπου δοκιμών.

Σχετική τεχνική ορολογία (στην αγγλική), αναφορικά με τις εργασίες της παρούσης, υπάρχει στα κανονιστικά κείμενα ΕΛΟΤ EN 1997-1 και 2, ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1 και 2, ΕΛΟΤ EN ISO 14689-1, ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1, ΕΛΟΤ EN ISO 22282-1, ΕΛΟΤ EN ISO 22282-3, ΕΛΟΤ EN ISO 22282-4.

3 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά και ανεπιφύλακτα υπεύθυνος έναντι της ΑΜ να εξασφαλίζει ότι οι εργαζόμενοι, συνεργεία εργασιών, τρίτοι (εργαζόμενοι της ΑΜ, σύμβουλοι και προμηθευτές αυτού, αυτοαπασχολούμενοι, επισκέπτες, παλίτες), καθ' όλη διάρκεια εκτέλεσης του Έργου, θα συμμορφώνονται από κάθε άποψη με την Ισχύουσα Νομοθεσία, την παρούσα Σύμβαση, τις διατάξεις και τους κανονισμούς που αφορούν την ασφάλεια, υγεία και πυρασφάλεια και με τους κανονισμούς που ορίζει η ΑΜ. Όπου δεν υπάρχει κατάλληλος Ελληνικός Νόμος ή Νόμος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα εφαρμόζεται η τρέχουσα καλύτερη πρακτική.

3.2 Βασικές Απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος θα διασφαλίζει την ασφάλεια όλων των εργασιών που συνδέονται με τη Σύμβαση και θα προβαίνει σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες προκειμένου να διασφαλίζει την ασφάλεια όλων των ατόμων, τα οποία ενδέχεται να βρίσκονται εντός ή πλησίον του εργοταξίου, συμπεριλαμβανομένων και (τυχόν) εργαζομένων Οργανισμών Μετρό Α.Ε.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η ΑΜ δεν φέρει καμία ευθύνη σε περίπτωση εργατικού ατυχήματος που θα συμβεί σε εργαζόμενους του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος σε περίπτωση εργατικού ατυχήματος ή ζημίας σε υλικά αγαθά τρίτου, που προκλήθηκε από τις δικές του δραστηριότητες ή παραλείψεις του.

Ο Ανάδοχος θα αναφέρει αμέσως στην ΑΜ οποιοδήποτε περιστατικό οδηγεί σε τραυματισμό του προσωπικού του ή τρίτου ή ζημιά σε περιουσία ανεξάρτητα από τη σοβαρότητα / σπουδαιότητα αυτού, και οποιαδήποτε επικίνδυνα συμβάντα που προκλήθηκαν από τις δικές του δραστηριότητες ή παραλήψεις του.

Ο Ανάδοχος θα συμμορφώνεται άμεσα προς όλες τις εντολές και οδηγίες της ΑΜ σχετικά με την ασφάλεια των εργασιών.

Η ΑΜ διατηρεί το δικαίωμα να εισηγηθεί τη διακοπή εργασιών, απομάκρυνση προσωπικού και εξοπλισμού του Αναδόχου ή και την αποτομή συνεργειών εργασιών εφόσον τεκμηριωμένα δεν τηρούνται τα από τη Σύμβαση και τη νομοθεσία προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας. Αυτό το προσωπικό και ο εξοπλισμός δεν μπορεί να επιστρέψουν στο χώρο εργασίας χωρίς την έγγραφη άδεια της ΑΜ.

Εάν ο Ανάδοχος λάβει ειδοποίηση διαπίστωσης παραβάσεων κατόπιν επιθεώρησης από το αρμόδιο τμήμα της ΑΜ ή οποιασδήποτε Κρατικής Αρχής, θα ενημερώνει αμέσως την ΑΜ αποστέλλοντας αντίγραφα των εν λόγω ειδοποιήσεων (εκτός εάν η ειδοποίηση έχει εκδοθεί από την ΑΜ) και θα προβαίνει σε όλες τις απαιτούμενες διορθώσεις, όπως απαιτείται από το αρμόδιο τμήμα της ΑΜ ή της οποιασδήποτε Κρατικής Αρχής.

Εάν μια πράξη ή παράλειψη του Αναδόχου έχει ως αποτέλεσμα την επιβάρυνση της ΑΜ με πρόστιμα που επιβάλλει οποιαδήποτε Κρατική Αρχή, ή με έξοδα εν σχέσει με την εφαρμογή της ισχύουσας νομοθεσίας για την ασφάλεια, ο Ανάδοχος θα πληρώσει και/ή αποζημιώσει την ΑΜ για όλα τα εν λόγω έξοδα και δαπάνες. Το κόστος κάθε διοικητικού προστίμου από οποιαδήποτε Κρατική Αρχή που επιβάλλεται εξαιτίας αποτυχίας του Αναδόχου να συμμορφωθεί ο ίδιος, τα συνεργεία εργασιών του ή οι προμηθευτές του με τα ανωτέρω, βαρύνει αποκλειστικά τον ίδιο.

Ο Ανάδοχος θα ορίσει στην Τοπική Επιθεώρηση Εργασίας τον Τεχνικό Ασφαλείας (ΤΑ) σύμφωνα με τον Νόμο 1568/85 και το Προεδρικό Διάταγμα 17/96. Η ανάθεση καθηκόντων του ΤΑ στην τοπική επιθεώρηση εργασίας θα γίνει προ της έναρξης των εργασιών από τον Ανάδοχο και αφού πρώτα έχει εγκριθεί από την ΑΜ.

Ο Ανάδοχος επιπλέον θα ορίσει Υπεύθυνο Ασφαλείας (ΥΑ) ανά θέση γεωτρύπανου. Ο ΥΑ υποστηρίζει στα θέματα ασφαλείας τον ΤΑ. Ο ΥΑ υποκαθιστά τον ΤΑ σε θέματα ασφαλείας σε χρόνο και τόπο που δεν μπορεί να βρίσκεται αυτός. Ο ΥΑ έχει δικαίωμα και υποχρέωση να επεμβαίνει και να διακόπτει τις εργασίες που κρίνει ως επικίνδυνες. Ο ΥΑ μπορεί να εκτελεί και άλλα καθήκοντα εργασίας (π.χ. Υπεύθυνος Εργασιών Υπαίθρου Γεωτεχνικής Έρευνας, Γεωλόγος Γεωτρύπανου). Ο ΥΑ είναι υπόλογος στον Ανάδοχο όσον αφορά την εκτέλεση των θεμάτων υγείας και ασφαλείας.

Πριν την έναρξη των εργασιών, προτείνεται ανεπιφύλακτα ο ΤΑ και οι ΥΑ του Αναδόχου να συναντήσουν τους εκπροσώπους ασφαλείας της ΑΜ, προκειμένου να συζητήσουν και να συμφωνήσουν επί των μέτρων ασφαλείας που θα εφαρμοσθούν στα εργοτάξια.

Ο Ανάδοχος θα διασφαλίζει ότι όλα το προσωπικό του εργοταξίου έχει κατάλληλα εκπαιδευτεί και επιβλέπεται προκειμένου να διασφαλισθεί η ασφάλειά του καθώς και η ασφάλεια άλλων ατόμων κατά την παρουσία τους στο εργοτάξιο.

Ο Ανάδοχος θα εκπαιδεύσει τους εργαζόμενους του για τον κίνδυνο της φωτιάς και θα τους προμηθεύσει τους κατάλληλους (τύπο και αριθμό) πυροσβεστήρες για την κατάσβεσή της.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλους τους εργαζομένους με ανακλαστικό ρουχισμό.

Το προσωπικό που ασχολείται με τις εργασίες διάτρησης θα χρησιμοποιεί υποχρεωτικά όλα τα απαραίτητα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) που προκύπτουν από την ανάλυση των κινδύνων (ενδεικτικά: κράνος, μπότες ασφαλείας, γάντια, προστατευτικά γυαλιά, ωτασπίδες κλπ).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει τους εργαζόμενους με ρουχισμό εργασίας στον οποίο προτείνεται να αναγράφεται το όνομα του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την προμήθεια και εγκατάσταση μεταφερόμενης τουαλέτας και κουτιού πρώτων βοηθειών.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην ΑΜ για έγκριση, σχέδιο / σκαρίφημα της τυποποιημένης κάτοψης που θα φαίνονται οι εγκαταστάσεις (γεωτρύπανα, δεξαμενές καθίζησης κτλ), η περιγραφή (θέση, τύπος), σήμανση (βάσει του Π.Δ. 105/95), θέσεις και τύπος πυροσβεστήρων, κουτιού πρώτων βοηθειών κλπ.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει και θα διατηρεί σε όλη τη διάρκεια της Σύμβασης όλα τα προστατευτικά μέτρα που είναι απαραίτητα για την προστασία και την ασφάλεια όλων των ατόμων (εργαζομένων και τρίτων).

Ο Ανάδοχος θα περιφράσσει ολόκληρο το χώρο εργασίας κατά την εκτέλεση των γεωτρήσεων και προς τούτο θα χρησιμοποιεί κινητά πλαίσια με μεταλλικό πλέγμα ύψους 1,8m. Όλες οι εργασίες που έχει αναλάβει ο Ανάδοχος θα εκτελούνται εντός του περιφραγμένου αυτού χώρου για λόγους ασφαλείας. Η ανωτέρω περιφράξη θα φέρει πέραν της σήμανσης βάσει του Π.Δ. 105/95, τα κατάλληλα σήματα τροχαίας και επισήμανσης Έργου καθώς και σήμανση κινδύνου με φωτεινή σηματοδότηση κατά τις νυκτερινές ώρες. Σε περίπτωση που ο χώρος εργασίας είναι εκτεθειμένος σε κυκλοφοριακούς κινδύνους τότε η περιφράξη θα συμπληρώνεται με τα τυποποιημένα εμπόδια εκ σκυροδέματος - ή κάτι ισάξιο αυτών - από τη πλευρά της κυκλοφορίας.

Ο Ανάδοχος θα φυλάσσει το εργοτάξιο καθ' όλη τη διάρκεια των καθημερινών του εργασιών. Μετά το πέρας αυτών, η είσοδος του εργοταξίου θα ασφαρίζεται (κλειδώνεται).

Ο Ανάδοχος πριν την εκτέλεση της κάθε γεώτρησης θα πραγματοποιεί εκσκαφή του ορύγματος προεκσκαφής σύμφωνα με την §6.4.2 της παρούσης.

Εάν από τα εργοτάξια γεωτρήσεων έχουν καταληφθεί πεζοδρόμια ή παρεμποδίζεται η κίνηση των πεζών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην ΑΜ προς έγκριση σχέδια / σκαρίφημα με προτάσεις εναλλακτικών ασφαλών διαδρομών κυκλοφορίας των πεζών πριν την κατάληψη ή παρεμπόδιση. Οι ασφαλείς διαδρομές θα αποτελούνται από ξύλινο δάπεδο και προστατευτικό κιγκλίδωμα με εμπόδια εκ σκυροδέματος από την πλευρά της κυκλοφορίας, περιφράξη από την πλευρά του χώρου εργασίας και όλες τις απαραίτητες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις και σημάνσεις. Γενικά για τις περιπτώσεις αυτές που απαιτείται κατάληψη πεζοδρομίου ή/και λοιπών κοινοχρήστων χώρων κυκλοφορίας πεζών, θα εφαρμόζονται οι απαιτήσεις της υπ' αρ. 6952 Απόφασης των Υπουργών Π.Ε.Κ.Α και Υ.ΜΕ.Δι., «Υποχρεώσεις και μέτρα για την ασφαλή διέλευση των πεζών κατά την εκτέλεση εργασιών σε κοινόχρηστους χώρους πόλεων και οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών» (ΦΕΚ 420 Β'16.03.2011).

Στο εργοτάξιο ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει συνεχή δυνατότητα τηλεπικοινωνίας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (ζημιάς, ατυχήματος, κλπ) και για λόγους συνεννόησης με τα κεντρικά γραφεία του Αναδόχου ή τους επιβλέποντες της ΑΜ. Τα τηλέφωνα επικοινωνίας θα γνωστοποιούνται στην ΑΜ πριν από την έναρξη των εργασιών.

Το σύνολο του εξοπλισμού του Αναδόχου θα πρέπει να είναι αυτό που ορίζεται από την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία και να φέρει το σήμα «CE» όπου προβλέπεται από την σχετική Νομοθεσία, καθώς και όλα τα σχετικά έγγραφα (π.χ. χειρίδια, βιβλία συντήρησης) που αποδεικνύουν την ικανότητα του εξοπλισμού να λειτουργεί με ασφάλεια. Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ότι όλες οι προβλεπόμενες από τον Νόμο δοκιμές ασφαλείας, μετρήσεις και επιθεωρήσεις πραγματοποιούνται στον εξοπλισμό. Αντίγραφα των πιστοποιητικών θα υπάρχουν διαθέσιμα στο εργοτάξιο προς έλεγχο από την ΑΜ.

Τα γεωτρύπανα ξεκινούν τις εργασίες διάτρησης μόνον εφόσον πληρούνται όλες οι απαιτήσεις ασφαλείας (περιφράξη χώρου, κατάλληλη σήμανση, ατομικός εξοπλισμός ασφαλείας εργαζομένων, όρυγμα προεκσκαφής, κλειστό κύκλωμα επιστρεφόμενων υγρών κλπ). Ιδιαίτερη προσοχή επιβάλλεται κατά την ανύψωση του τριγύρου γεωτρυπάνου και στην πιθανή ύπαρξη υπερκείμενων ηλεκτρικών καλωδίων.

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει στην ΑΜ το Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας Υλικών, για όλα τα επικίνδυνα υλικά που (ενδεχομένως) θα χρησιμοποιήσει στο υπ' όψιν Έργο. Εγκρίσεις πρέπει να λαμβάνονται για κάθε ένα από τα υλικά που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία, κάθε φορά που κάποιο τέτοιο υλικό χρησιμοποιείται στο Έργο.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει πλήρη πρόσβαση σε όλα τα σχετικά αρχεία (π.χ. διερευνήσεις ατυχημάτων, αναφορές ελλείψεων, πειθαρχικές παραβάσεις κλπ) και τεκμηρίωση (εκπαίδευση, πιστοποιητικά, βιβλία συντήρησης, συμβάσεις ΤΑ κλπ). Η ΑΜ έχει το δικαίωμα να διενεργεί επιτόπου επιθεωρήσεις ή λεπτομερείς ελέγχους οποτεδήποτε το κρίνει σκόπιμο.

3.3 Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ)

Συντάσσεται και υποβάλλεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της §11.2.1 της παρούσης.

4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Συντάσσεται και υποβάλλεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της §11.2.2 της παρούσης.

5 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

5.1 Οργανόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας και Δοκιμών Αντίλησης

Για την εκτέλεση των εργασιών της γεωτεχνικής έρευνας ο Ανάδοχος απασχολεί κατ' ελάχιστον το παρακάτω προσωπικό (μέλη της Ομάδας Μελέτης και λοιπό προσωπικό):

- Υπεύθυνος Εργασιών Υπαίθρου Γεωτεχνικής Έρευνας: θα είναι το πρόσωπο που δηλώθηκε στην Ομάδα Μελέτης της «Τεχνικής Προσφοράς», βάσει των απαιτήσεων του άρθρου 20.1.β του τεύχους «Προκήρυξη», με αρμοδιότητα την εποπτεία και την ευθύνη ορθής εκτέλεσης των γεωτρήσεων και των επί τόπου δοκιμών.
- Υπεύθυνος (ή Υπεύθυνοι) Εργαστηρίου: θα είναι το πρόσωπο που δηλώθηκε (ή τα πρόσωπα που δηλώθηκαν) στην Ομάδα Μελέτης της «Τεχνικής Προσφοράς», βάσει των απαιτήσεων του άρθρου 20.1.β του τεύχους «Προκήρυξη». Ο Υπεύθυνος Εργαστηρίου θα είναι υπεύθυνος για την υπογραφή των εκθέσεων δοκιμών και θα έχει την συνολική ευθύνη των τεχνικών λειτουργιών του εργαστηρίου του. Επίσης, θα συμμετέχει στην επιλογή των δειγμάτων για την εκτέλεση των εργαστηριακών δοκιμών.
- Υπεύθυνος Τεχνικογεωλογικών Περιγραφών: θα είναι ένας Γεωλόγος (ΠΕ) από τα πρόσωπα της Ομάδας Μελέτης της «Τεχνικής Προσφοράς», με τουλάχιστον δετή επαγγελματική εμπειρία σε τεχνικογεωλογικές περιγραφές εδάφους και βράχου. Ο Γεωλόγος Τεχνικογεωλογικών Περιγραφών εκτελεί τις περιγραφές πυρήνων γεωτρήσεων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο παρόν τεύχος.
- Γεωλόγοι (ΠΕ) Γεωτρύπανου: θα είναι τα πρόσωπα που δηλώθηκαν στην Ομάδα Μελέτης της «Τεχνικής Προσφοράς», βάσει των απαιτήσεων του άρθρου 20.1.β του τεύχους «Προκήρυξη».
- Εργοδηγός Εργασιών Υπαίθρου: ένας με ανάλογη επαγγελματική εμπειρία τουλάχιστον 8 ετών σε γεωτρήσεις. Ο Εργοδηγός Εργασιών Υπαίθρου είναι υπεύθυνος για την τεχνική υποστήριξη και μέριμνα των συνεργείων γεωτρύπανων καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών υπαίθρου της γεωτεχνικής έρευνας.
- Προσωπικό Εκτέλεσης Επί Τόπου Δοκιμών: θα δηλώνεται το εκπαιδευμένο και έμπειρο προσωπικό για κάθε τύπο επιτόπου δοκιμής που προβλέπεται να εκτελεστεί, σύμφωνα με την §7.2 της παρούσης.
- Χειριστές Γεωτρύπανου: ένας ανά γεωτρύπανο.
- Βοηθοί: τουλάχιστον ένας ανά γεωτρύπανο.

Το Οργανόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας υποβάλλεται ως τμήμα του Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.1 της παρούσης). Το οργανόγραμμα θα περιλαμβάνει επίσης κατάλογο με τα ονόματα των εργαζομένων όλων των ειδικοτήτων.

Ειδικότερα για την εκτέλεση των δοκιμών αντίλησης ο Ανάδοχος απασχολεί κατ' ελάχιστον το παρακάτω προσωπικό (μέλη της Ομάδας Μελέτης και λοιπό προσωπικό):

- Υπεύθυνος Δοκιμών Αντίλησης: θα είναι το πρόσωπο που δηλώθηκε στην Ομάδα Μελέτης της «Τεχνικής Προσφοράς», βάσει των απαιτήσεων του άρθρου 20.1.β του

τεύχους «Προκήρυξη», με αρμοδιότητα την εποπτεία και την ευθύνη ορθής εκτέλεσης των δοκιμών άντλησης.

- Προσωπικό εκτέλεσης μετρήσεων στάθμης: θα δηλώνεται το προσωπικό που θα εκτελέσει τις μετρήσεις στάθμης στις ερευνητικές υδρογεωτρήσεις και τα πιεζόμετρα παρατήρησης.

Το Οργανόγραμμα για την εκτέλεση των δοκιμών άντλησης υποβάλλεται ως τμήμα του Προγράμματος Γεωλογικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.2 της παρούσης). Το οργανόγραμμα θα περιλαμβάνει επίσης κατάλογο με τα ονόματα των εργαζομένων όλων των ειδικοτήτων.

5.2 Επίβλεψη Εργασιών – Ημερολόγιο Εργασιών Γεωτρύπανων

Υπεύθυνος για την επίβλεψη των εργασιών υπαίθρου γεωτεχνικής έρευνας όλων των γεωτρύπανων καθώς και για όποιες άλλες δραστηριότητες σχετίζονται με τη λειτουργία των εργοταξίων είναι ο Υπεύθυνος Εργασιών Υπαίθρου Γεωτεχνικής Έρευνας του Αναδόχου.

Ο ανωτέρω θα τηρεί και το Ημερολόγιο Εργασιών Γεωτρύπανων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της §3.6.1 της προδιαγραφής E101-83.

5.3 Μηχανικός Εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος θα παρέχει ικανό αριθμό γεωτρητικών συγκροτημάτων (τουλάχιστον τα 5 γεωτρητικά συγκροτήματα της Προσφοράς του, σύμφωνα με την §20.1.6 της Προκήρυξης) έτσι ώστε να εκτελέσει τις απαιτούμενες εργασίες της Σύμβασης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσης και εντός του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος. Ο Ανάδοχος θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της ΑΜ σχετικά με την προσκόμιση πρόσθετου μηχανικού εξοπλισμού, σε οποιαδήποτε φάση των εργασιών, εφ' όσον δεν τηρούνται οι απαιτήσεις του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος.

Ο Ανάδοχος θα προσκομίζει στο εργοτάξιο επαρκώς συντηρημένα γεωτρύπανα με την απαραίτητη ευστάθεια, ισχύ και τον κατάλληλο διατρητικό εξοπλισμό, όπως στελέχη, σωληνώσεις, κοπτικά, πυρηνολήπτες και δειγματολήπτες, έτσι ώστε να επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη κατηγορία δειγματοληψίας, οι επιτόπου δοκιμές έως το απαιτούμενο βάθος γεώτρησης σε σχέση με τις γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσης.

Οι έλεγχοι και οι διαδικασίες συντήρησης του μηχανικού εξοπλισμού θα γίνονται σχολαστικά από τον Ανάδοχο σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή κάθε μηχανήματος και τις επιτόπου ανάγκες του Έργου, και θα υπάρχει πάντα στο εργοτάξιο κατάλληλο απόθεμα ανταλλακτικών για να αντιμετωπίζεται άμεσα το όποιο πρόβλημα στη λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού χωρίς να δημιουργείται πρόβλημα ή διακοπή στις εργασίες.

5.4 Περιβαλλοντικές Απαιτήσεις

5.4.1 Έλεγχος Θορύβου και Δονήσεων από τις Εργασίες

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος θα ελέγχει τα επίπεδα θορύβου και δονήσεων τηρώντας τα στη χαμηλότερη δυνατή στάθμη. Επίσης ο Ανάδοχος θα τηρεί τις ώρες κοινής ησυχίας, ειδικά όταν εκτελεί εργασίες σε περιοχές κατοικιών.

5.4.2 Διαχείριση Αποβλήτων

Κατά τη διάρκεια των διατρητικών εργασιών, τα επιστρεφόμενα υγρά απόβλητα θα παροχετεύονται μέσω κλειστού κυκλώματος σε ειδική δεξαμενή καθίζησης τριών φαινωμάτων, μέσα στην οποία θα γίνεται η καθίζηση των αιωρημάτων και το καθαρό νερό θα επαναχρησιμοποιείται στη γεώτρηση. Ο Ανάδοχος σε τακτά χρονικά διαστήματα και σύμφωνα με τις εντολές της ΑΜ, απομακρύνει τα ιζήματα των προϊόντων διάτρησης από το εργοτάξιο και τα απορρίπτει μέσα στους ειδικούς κάδους υγρά απόβλητα θα μεταφέρονται και θα απορρίπτονται από τον Ανάδοχο σε νόμιμο χώρο απόθεσης μακράν του εργοταξίου. Η απόρριψη αποβλήτων στο δίκτυο ύμβριων ή αποχέτευσης δεν επιτρέπεται χωρίς την γραπτή έγκριση των αρμόδιων φορέων διαχείρισής τους.

5.4.3 Έλεγχος Μόλυνσης

Στα σημεία όπου πιθανώς αναμένεται ή διαπιστώνεται η ύπαρξη μολυσμένου εδάφους, ως αποτέλεσμα σχετικής μελέτης στοιχείων, οπτικής ένδειξης ή άλλου είδους διερεύνησης, θα διεξάγεται έρευνα σχετικά με τη μόλυνση σε συνεννόηση με την ΑΜ, σύμφωνα και με τα αναφερόμενα στις παραγράφους 7.11 και 8.4.4 της παρούσης. Εάν διαπιστωθεί η ύπαρξη μολυσμένων δειγμάτων σε οποιοδήποτε στάδιο (κατά την διάτρηση των γεωτρήσεων, κατά την περιγραφή των γεωτρήσεων, κατά την εκτέλεση των δοκιμών), ενημερώνεται άμεσα η ΑΜ.

5.4.4 Προμήθεια Νερού

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση της απαιτούμενης ποσότητας νερού και για την αποκομιδή του χρησιμοποιηθέντος νερού από τις διατρητικές εργασίες.

5.5 Εγκατάσταση και Εκτέλεση Εργασιών - Σχέσεις με Τρίτους

5.5.1 Σχέδια

Πριν από την έναρξη των σχετικών εργασιών, ο Ανάδοχος θα ετοιμάσει την οριζοντιογραφία, στην οποία θα δείχνονται οι θέσεις τόσο των προτεινόμενων γεωτρήσεων της παρούσας γεωτεχνικής έρευνας όσο και των γεωτρήσεων των προηγούμενων ερευνών. Η οριζοντιογραφία αυτή υποβάλλεται ως τμήμα του Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας.

Ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει τοπογραφικά σχέδια της περιοχής όπου θα εκτελέσει τις εργασίες του, τα οποία θα παρασχεθούν από την ΑΜ. Τα σχέδια θα δίδονται σε τέτοια κλίμακα ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία που αφορά στην έγκριση των εργασιών και την έκδοση άδειας από τις αρμόδιες υπηρεσίες, αλλά και την ακριβή απεικόνιση (σκαρίφημα) της θέσης της γεώτρησης.

5.5.2 Άδειες Εγκατάστασης και Εργασίας

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος να εξασφαλίσει τις απαιτούμενες άδειες προκειμένου να πραγματοποιήσει την διάτρηση στη συγκεκριμένη θέση σύμφωνα με το Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας. Αμέσως μόλις οριστικοποιηθούν οι θέσεις εκτέλεσης των γεωτρήσεων, ο Ανάδοχος πρέπει να επικοινωνήσει με τους αρμόδιους φορείς (Δημοτική Αρχή, Περιφέρεια, Υπ.ΥΠΟ.ΜΕ.Δι, αρμόδια Αρχαιολογική Υπηρεσία, Τροχαία, ιδιώτης κλπ) προκειμένου να εξασφαλίσει τις απαραίτητες έγγραφες άδειες σχετικά με τις ακριβείς θέσεις, τα βάθη και τις επιφάνειες κατάληψης, καθώς και την χρονική περίοδο που απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών.

Σε περίπτωση κατά την οποία η γεώτρηση εκτελείται σε οδόστρωμα και ιδιαίτερα σε αυτοκινητοδρόμους, λεωφόρους, ή οδούς όπου κινούνται μέσα μαζικής μεταφοράς, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να λαμβάνει τις απαραίτητες άδειες από τους αρμόδιους φορείς (Υπ.ΥΠΟ.ΜΕ.Δι., Τροχαία, Ο.Α.Σ.Α. κλπ), να υποβάλλει όλες τις απαραίτητες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις και σημάνσεις προς έγκριση στις αρμόδιες αρχές, και κατά την διάρκεια των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας για τα διερχόμενα οχήματα και πεζούς και γενικώς να τηρεί απαρύγκλιτα τις υποδείξεις της Τροχαίας και τις κυκλοφοριακές διευθετήσεις και σημάνσεις.

Σύμφωνα με την Απόφαση 6952 (ΦΕΚ Β' 420/16.03.2011) (άρθρο 5, §3):

«Η άδεια κατάληψης πεζοδρομίου κλπ κοινοχρήστων χώρων οικισμών, που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών, χορηγείται μόνο μετά την επί σχεδίου υπόδειξη της διαμόρφωσης και σήμανσης του διαδρόμου κίνησης πεζών. Σε περίπτωση κατάληψης του οδοστρώματος ή άδεια χορηγείται μετά τη σύμφωνη γνώμη της αρμόδιας υπηρεσίας για τη συντήρηση της οδού. Σε περίπτωση εκτροπής της κυκλοφορίας απαιτείται να προηγηθεί η εκπόνηση μελέτης κυκλοφοριακών ρυθμίσεων και η έγκρισή της από την αρμόδια υπηρεσία για τη συντήρηση της οδού».

Ο Ανάδοχος θα εισέρχεται στον χώρο όπου πρόκειται να εκτελέσει τις εργασίες, θα προσκομίζει τον εξοπλισμό του και θα εκτελεί τις εργασίες μόνον εφόσον έχει εξασφαλίσει τις απαιτούμενες άδειες. Στον περιφραγμένο χώρο του εργοταξίου επιτρέπεται η είσοδος μόνο

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

στο προσωπικό του Αναδόχου και στους επιβλέποντες της ΑΜ, οι οποίοι θα είναι εξοπλισμένοι με τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

5.5.3 Θέσεις Εκτέλεσης Γεωτρήσεων

Έχοντας εξασφαλίσει τις απαιτούμενες άδειες, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση του εξοπλισμού του στον χώρο των εργασιών, την εκσκαφή ορύγματος προεγκαταστήσεως της γεώτρησης και την έναρξη της διάτρησης στο ακριβές σημείο σύμφωνα με το Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας. Σε περίπτωση κατά την οποία οι συνθήκες απαιτούν ελαφρά μετατόπιση της θέσης της γεώτρησης ή δεν επιτρέπουν την προχώρησή της πέραν κάποιου βάθους (π.χ. επειδή διαπιστώθηκε άγνωστο δίκτυο ή επειδή συναντήθηκε άλλο εμπόδιο), ο Ανάδοχος θα συμφωνήσει με την ΑΜ σχετικά με την μετατόπιση της θέσης, θα προχωρήσει αν απαιτείται σε έκδοση νέας άδειας και θα εκτελέσει την γεώτρηση στη νέα θέση. Η θέση της γεώτρησης θα καταδειχθεί προσωρινά σε σκαρίφημα. Σε περίπτωση μετατόπισης, το σκαρίφημα θα δεικνύει την εγκαταλελειμμένη θέση και θα περιγράφει το λόγο για τον οποίο απαιτήθηκε η ανωτέρω αλλαγή.

5.5.4 Πινάκιδα Έργου

Πινάκιδα σήμανσης του Έργου θα αναρτάται από τον Ανάδοχο, κατόπιν συνεννοήσεως με την ΑΜ, στο άνω τμήμα της περιφράξης του κάθε εργοταξίου γεώτρησης η οποία θα αναφέρει τον τίτλο του έργου, τον κύριο του έργου, την επωνυμία του Αναδόχου, στοιχεία της χρηματοδότησης του Έργου, κλπ.

5.5.5 Προστασία Έναντι Ζημιών

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας έναντι ζημιών που ενδέχεται να προκληθούν τόσο στον εξοπλισμό του όσο και σε υλικά αγαθά τρίτου.

5.5.6 Παρέμβαση σε Συμφέροντα Ιδιοκτησιών

Έχοντας εξασφαλίσει την απαιτούμενη άδεια και πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να έλθει σε επαφή και να συνεργασθεί με ιδιοκτήτες γαιών, περιοίκους, καταστηματαρχές ή άλλα πρόσωπα των οποίων οι δραστηριότητες ενδεχομένως να θιγούν ή επηρεασθούν από την εκτέλεση των γεωτρήσεων. Ο Ανάδοχος οφείλει να τους ενημερώσει σχετικά με το σκοπό του Έργου, το χρόνο που απαιτείται για την εκτέλεσή του και να τους διαβεβαιώσει σχετικά με την κατά το δυνατό μικρότερη όχλησή τους από τις συναφείς εργασίες. Επίσης, ο Ανάδοχος θα αποκαταστήσει πλήρως το χώρο μετά το πέρας των εργασιών (βλέπε και §6.5 της παρούσης).

5.5.7 Διαδικασία Παραπόνων και Αξιώσεων για Ζημιές

Σε περίπτωση εκδήλωσης παραπόνων από θιγόμενους, ο Ανάδοχος υποχρεούται να σεβασθεί τα παράπονα και να εξετάσει το θέμα. Ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία Επικοινωνίας της ΑΜ σχετικά με τα ανωτέρω παράπονα και αξιώσεις. Σε περίπτωση πρόκλησης ζημιών σε τρίτους από δική του υπαιτιότητα, ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την αποκατάσταση των ζημιών ή/και αποζημίωση των θιγόμενων. Ισχύουν επίσης τα αναγραφόμενα στην §3.2 της παρούσης.

6 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

6.1 Γενικές Απαιτήσεις

6.1.1 Απαιτήσεις Εκτέλεσης Γεωτρήσεων

Όλες οι γεωτρήσεις θα φέρουν μοναδικό Κωδικό Γεώτρησης ο οποίος θα προσδιορίζεται σύμφωνα με την §17 (παράρτημα ΣΤ) της παρούσης.

Οι γεωτρήσεις απαιτείται να είναι πλήρους δειγματοληψίας εκτός από τις γεωτρήσεις για την εκτέλεση δοκιμών πρεσσιόμετρου, τις γεωτρήσεις για την εγκατάσταση πιεζόμετρων σε απόσταση από την χάραξη των έργων και τις ερευνητικές υδρογεωτρήσεις για την εκτέλεση δοκιμών άντλησης (βλέπε παρακάτω).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Το συνολικό μήκος της γεώτρησης προς επιμέτρηση και πληρωμή ισούται με το μήκος που προκύπτει από το υψόμετρο του πυθμένα του ορύγματος προεκσκαφής (σημείο έναρξης διάτρησης) μείον το υψόμετρο στον πυθμένα της γεώτρησης. Η μέτρηση του τελικού μήκους της γεώτρησης θα πραγματοποιείται κατά μήκος του άξονά της με τα στελέχη διάτρησης, παρουσία εκπροσώπου της ΑΜ που θα ειδοποιείται σχετικά από την προηγούμενη ημέρα.

Τα βάθη των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων της γεωτεχνικής έρευνας θα πρέπει να είναι κατά περίπτωση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ευρωκώδικα 7: ΕΛΟΤ EN 1997-2, §2.4.1.3.(6) και παράρτημα Β.3. Οι γεωτρήσεις αυτές θα διατρηθούν εκτός της διατομής των έργων και σε απόσταση από τις παρειές τους από 2 έως 10m. Σε όλες τις δειγματοληπτικές γεωτρήσεις θα εγκατασταθούν πιεζόμετρα, εκτός εάν ζητηθεί διαφορετικά από την ΑΜ. Ο Ανάδοχος θα προτείνει τον αριθμό, τις θέσεις και τα βάθη των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων καθώς και τον σχεδιασμό των πιεζόμετρων που θα εγκατασταθούν σε αυτές στο Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.1 της παρούσης).

Οι πρεσσιομετρικές γεωτρήσεις διανοίγονται σε εδαφικά υλικά και σε ασθενείς βράχους ή βραχώμαζες. Εφόσον οι πρεσσιομετρικές γεωτρήσεις δεν είναι δειγματοληπτικές, αυτές μπορούν να διανοιχθούν κοντά σε δειγματοληπτικές γεωτρήσεις. Ο Ανάδοχος θα προτείνει τον αριθμό, τις θέσεις και τα βάθη των πρεσσιομετρικών γεωτρήσεων καθώς και το σχεδιασμό των πρεσσιομετρικών δοκιμών στο Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.1 της παρούσης).

Επίσης θα εγκατασταθούν επιπλέον πιεζόμετρα προκειμένου να συνταχθούν οι πιεζομετρικοί χάρτες των §9.3.11 και 11.6.1 της παρούσης. Οι γεωτρήσεις αυτές γενικά θα διανοιχθούν χωρίς δειγματοληψία, εκτός εάν ζητηθεί διαφορετικά από την ΑΜ ή απαιτηθεί δειγματοληψία από τις επιτόπου συνθήκες. Τα ανωτέρω προφανώς ισχύουν για την περίπτωση ύπαρξης υπόγειου νερού σε βάθη που επηρεάζουν το Έργο. Ο αριθμός, οι θέσεις και τα βάθη των πιεζόμετρων αυτών καθώς και ο σχεδιασμός τους θα προταθούν από τον Ανάδοχο στο Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.2 της παρούσης).

Ο Ανάδοχος θα διανοίξει ερευνητικές υδρογεωτρήσεις και πιεζόμετρα παρατήρησης προκειμένου να εκτελέσει δοκιμές άντλησης, σε περιοχές των οποίων τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά θεωρούνται κρίσιμα για τον σχεδιασμό του Έργου. Ο Ανάδοχος θα προτείνει τον αριθμό των δοκιμών άντλησης, τις θέσεις, τα βάθη και τον σχεδιασμό των ερευνητικών υδρογεωτρήσεων καθώς και των πιεζόμετρων παρατήρησης στο Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.2 της παρούσης).

6.1.2 Απαιτήσεις Δειγματοληψίας

Οι εργασίες δειγματοληψίας βράχου, εδάφους και νερού σε γεωτρήσεις εκτελούνται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1 και τα αναφερόμενα στις ακόλουθες παραγράφους.

Η κατηγορία δειγματοληψίας των εδαφών και βράχων καθώς και η κλάση ποιότητας (quality class) των εδαφικών δειγμάτων θα είναι η ελάχιστη απαιτούμενη κατά περίπτωση, ανάλογα με την εργαστηριακή δοκιμή που προγραμματίζεται για κάθε δείγμα, σύμφωνα με τον πίνακα 6.1 (για εδαφικά δείγματα) και τις §3.4 και 3.5 (για εδαφικά και βραχώδη δείγματα αντίστοιχα) του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 1997-2. Οι αποδεκτές κατηγορίες δειγματοληψίας για το Έργο είναι οι Α και Β.

Το ελάχιστο ποσοστό απαιτούμενης δειγματοληψίας σε μια γεώτρηση πλήρους δειγματοληψίας είναι 90% (κατηγορίας δειγματοληψίας σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Στην περίπτωση που η δειγματοληψία σε μια γεώτρηση πλήρους δειγματοληψίας είναι μικρότερη της ελάχιστης απαιτούμενης, η ΑΜ έχει δικαίωμα να μην παραλάβει και αποζημιώσει την εν λόγω γεώτρηση καθώς επίσης και να δώσει εντολή στον Ανάδοχο να επαναλάβει την γεώτρηση σε παρακείμενη θέση.

Ο όγκος και η μάζα του κάθε δείγματος θα είναι ο απαιτούμενος για την ορθή εκτέλεση των απαιτούμενων εργαστηριακών δοκιμών της §8 της παρούσης.

Η διάμετρος των δειγμάτων θα είναι η απαιτούμενη για την ορθή εκτέλεση των απαιτούμενων εργαστηριακών δοκιμών της §8 της παρούσης. Επίσης, σε όλο το βάθος των

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

δειγματοληπτικών γεωτρήσεων, η ελάχιστη διάμετρος των δειγμάτων θα είναι 82mm. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωσης για οποιαδήποτε περαιτέρω προσαύξηση της διαμέτρου αποφασιστεί από τον ίδιο προς διευκόλυνσή του.

Το μήκος βήματος διάτρησης (βουτιά) δεν θα υπερβαίνει τα 1,5m και ο πυρηνολήπτης θα αφαιρείται από την σπή της γεώτρησης όσο συχνά απαιτείται ώστε να λαμβάνεται το καλύτερο δυνατό δείγμα (πυρήνας). Όταν η πυρηνοληψία είναι μικρότερη του 90% του πλήρους μήκους της διάτρησης, τότε το μήκος βήματος (βουτιά) της επόμενης διάτρησης θα μειώνεται στο 1m.

6.2 Επιλογή Μηχανικού Εξοπλισμού

Η επιλογή των γεωτρήσεων και του εξοπλισμού διάτρησης (πυρηνολήπτες, δειγματολήπτες, σωληνώσεις, κοπτικά κλπ) γίνεται με βάση τα αναφερόμενα στις §4 και 5 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει αναλυτικό πίνακα με το μηχανικό εξοπλισμό που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, ως τμήμα του Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.1 της παρούσης), στον οποίο θα καταγράφονται κατ' ελάχιστον ο αριθμός και το είδος των γεωτρητικών συγκροτημάτων, των αντλιών και αεροσυμπιεστών των επιτόπου δοκιμών, του εξοπλισμού για την εκτέλεση δοκιμών πρεσσιόμετρου, των συσκευών air-lift και των διατάξεων τυποποιημένης Δοκιμής Διείσδυσης και ο αριθμός, το είδος και οι διαμέτροι των πυρηνοληπτών και των δειγματοληπτών.

6.3 Επιλογή Μεθόδων Δειγματοληψίας

Η επιλογή των μεθόδων δειγματοληψίας γίνεται με βάση τα αναφερόμενα στην §5 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

Στο Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας, ο Ανάδοχος θα αιτιολογήσει την επιλογή των μεθόδων δειγματοληψίας σε σχέση με την απαιτούμενη κατηγορία δειγματοληψίας, τον απαιτούμενο όγκο δείγματος και την απαιτούμενη διάμετρο δείγματος, ανάλογα με το είδος των εργαστηριακών δοκιμών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσης.

6.4 Εργασίες πριν την Εκτέλεση Γεώτρησης

6.4.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα ξεκινήσει την εκτέλεση των γεωτρητικών εργασιών μετά την έγκριση του Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας και μετά την εκτέλεση όλων των προαπαιτούμενων εργασιών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσης (π.χ. περίφραξη εργοταξίου γεώτρησης, εξασφάλιση έγκρισης κυκλοφοριακών ρυθμίσεων, εγκατάσταση κατάλληλης σήμανσης σύμφωνα με τις εγκεκριμένες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, εξασφάλιση απαιτούμενων αδειών από αρμόδιους φορείς, συνεργασία με τρίτους, προετοιμασία σχεδίων με θέσεις γεωτρήσεων, προσκόμιση του απαραίτητου μηχανικού εξοπλισμού και του δευτερεύοντος εξοπλισμού όπως δεξαμενές καθίζησης). Επίσης για τα υλικά, όργανα κλπ που ενσωματώνονται στις γεωτρήσεις, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην ΑΜ τα σχετικά Φύλλα Υποβολής Υλικών (ΦΥΥ) (βλέπε και §11.4 της παρούσης). Δεν θα επιτρέπεται η ενσωμάτωση υλικών στις γεωτρήσεις εάν δεν έχουν προηγουμένως εγκριθεί τα αντίστοιχα ΦΥΥ.

6.4.2 Ορύγματα Προεκκαφής

Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα διερευνήσει κατά πόσον η γεώτρηση που πρόκειται να εκτελέσει παρακλωθεί άλλες εργασίες ή υπηρεσίες ή προκαλεί προβλήματα σε υφιστάμενα δίκτυα. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ο Ανάδοχος θα επικοινωνεί και ενημερώνει εγκαίρως τους ενδιαφερόμενους φορείς.

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας, ο Ανάδοχος θα προμηθευτεί ενημερωμένα σχέδια από τους αρμόδιους Οργανισμούς Κοινής Ωφελείας (ΟΚΩ) που δείχνουν τα δίκτυα και τις άλλες εγκαταστάσεις, θα διερευνήσει την ύπαρξη δικτύων, βασιζόμενος σε υφιστάμενα σχέδια, σε επιτόπου ενδείξεις και ερχόμενος σε συνεννόηση με τους αρμόδιους ΟΚΩ, προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος πρόκλησης βλάβης σε δίκτυα και να αντισταθμιστούν οι κίνδυνοι.

σχέδια θα υποβληθούν στην ΑΜ σε ηλεκτρονική μορφή μετά το πέρας των αντίστοιχων εργασιών υπαίθρου.

Ο Ανάδοχος πριν την εκτέλεση της κάθε γεώτρησης θα πραγματοποιεί εκσκαφή του ορύγματος προεκσκαφής, διανοιγμένου όχι με μηχανικά μέσα, βάθους όχι μικρότερου από 1,2m, εκτός αν έχει αποκλείσει την ύπαρξη παροχών ή υπόγειων δικτύων ΟΚΩ. Στις θέσεις όπου οι παροχές δικτύων ΟΚΩ ενδέχεται να βρίσκονται σε βάθος μεγαλύτερο των 1,2m ή όπου δεν έχουν εντοπισθεί οι αναμενόμενες παροχές δικτύων ΟΚΩ, τότε ο Ανάδοχος θα προβαίνει σε περαιτέρω εργασίες εκσκαφής και πάλι χωρίς τη χρήση μηχανικών μέσων. Ο Ανάδοχος, καθ' όλη τη διάρκεια της εκσκαφής του ορύγματος, διατηρεί το ορύγμα ελεύθερο από νερό μέσω άντλησης ή με άλλα μέσα.

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής, πραγματοποιείται επίχωση του ορύγματος με κατάλληλα υλικά και σε στρώσεις που συμπυκνώνονται επαρκώς και κατά τρόπο ώστε να μην δημιουργηθεί κοίλωμα στην επιφάνεια του εδάφους λόγω καθιζήσεων του υλικού επίχωσης, σύμφωνα και με τις απαιτήσεις της §5.5 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

Εάν πρόκειται να παραμείνουν ορύγματα ανοικτά μετά την ημέρα της εκσκαφής τους, ο Ανάδοχος πρέπει να παράσχει την κατάλληλη περίφραξη ή κάλυψη, την σήμανση ή/και φωτισμό ώστε να διασφαλίσει την ασφάλεια του κοινού και κάθε τρίτου.

Μετά την ολοκλήρωση της επίχωσης του ορύγματος προεκσκαφής και της συμπύκνωσής του, τοποθετείται το γεωτρώπανο στην θέση εκτέλεσης της γεώτρησης.

Οι θέσεις, τα βάθη και οι διαστάσεις όλων των παροχών που συναντώνται, το τελικό βάθος του ορύγματος προεκσκαφής, καθώς και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία του ορύγματος προεκσκαφής θα καταγράφονται στο Δελτίο Ορύγματος Προεκσκαφής (βλέπε §11.5.2 της παρούσης).

6.5 Αποκατάσταση Εργοταξίου

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της γεώτρησης και την απομάκρυνση του εξοπλισμού και όλων των εργοταξιακών εγκαταστάσεων, η περιοχή του εργοταξίου αποκαθίσταται στην προηγούμενη κατάσταση, καθαρή και απαλλαγμένη από υλικά εκσκαφής, στερεά απόβλητα και υγρά απόβλητα, σύμφωνα και με τις υποδείξεις της ΑΜ. Ακολούθως, ο Ανάδοχος ειδοποιεί την ΑΜ για την επιθεώρηση του χώρου και μετά την σύμφωνη γνώμη της ΑΜ απομακρύνεται και η περίφραξη του εργοταξίου.

6.6 Δοκιμαστικά Ορύγματα

Η εκτέλεση τυχόν δοκιμαστικών ορυγμάτων (trial pits) για την διερεύνηση των υπεδαφικών συνθηκών in situ, τη λήψη δοκιμών ή την εκτέλεση επί τόπου δοκιμών, θα ακολουθεί τα αναφερόμενα στην §6.4.2 της παρούσης.

6.7 Μέθοδοι Δειγματοληψίας Εδάφους

6.7.1 Γενικά

Η δειγματοληψία εδάφους γίνεται με βάση τα αναφερόμενα στην §6 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

Οι τεχνικές δειγματοληψίας είναι τρεις:

1. Συνεχής δειγματοληψία κατά τη διάτρηση
2. Δειγματοληψία με χρήση δειγματολήπτη
3. Δειγματοληψία τεμάχους (block sampling)

6.7.2 Κατηγορίες Δειγματοληψίας

Οι κατηγορίες δειγματοληψίας σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN1997-2 και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1, είναι τρεις: Α, Β και C. Οι αποδεκτές κατηγορίες δειγματοληψίας για το Έργο είναι οι Α και Β.

Οι τρεις αυτές κατηγορίες δειγματοληψίας σχετίζονται με πέντε κλάσεις ποιότητας (quality classes) των δειγμάτων που μπορούν να εξαχθούν, σύμφωνα με τον πίνακα 6.1. Οι κλάσεις αυτές καθορίζονται κάθε φορά από τα χαρακτηριστικά του εδάφους που θεωρείται ότι

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

παραμένουν αμετάβλητα κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας, της διαχείρισης, της μεταφοράς και της αποθήκευσης των δειγμάτων σε σχέση με τις απαιτήσεις των εκάστοτε εργαστηριακών δοκιμών.

Δείγματα κλάσης 1 και 2 μπορούν να εξαχθούν μόνο με δειγματοληψία Κατηγορίας Α. Κατά τη δειγματοληψία Κατηγορίας Α, ο στόχος είναι η λήψη δειγμάτων στα οποία η δομή του εδάφους δεν έχει διαταραχθεί ή έχει διαταραχθεί ελάχιστα κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας ή της διαχείρισης των δειγμάτων. Η φυσική υγρασία και ο λόγος κενών του εδαφικού δείγματος ανταποκρίνεται στα αντίστοιχα επιτόπου χαρακτηριστικά. Επίσης δεν έχει λάβει χώρα αλλαγή στα συστατικά ή την χημική σύσταση του εδάφους.

Πίνακας 6.1: Κλάσεις ποιότητας εδαφικών δειγμάτων για εργαστηριακές δοκιμές και απαιτούμενες κατηγορίες δειγματοληψίας

Χαρακτηριστικά εδάφους ↓	κλάση ποιότητας →	1	2	3	4	5
<i>Αμετάβλητα χαρακτηριστικά εδάφους</i>						
Μέγεθος κόκκων		✓	✓	✓	✓	
Φυσική υγρασία		✓	✓	✓		
Πυκνότητα, δείκτης πυκνότητας, υδατοπερατότητα		✓	✓			
Συμπίεστικότητα, διατμητική αντοχή		✓				
<i>Χαρακτηριστικά που μπορούν να προσδιοριστούν</i>						
Στρωματογραφία		✓	✓	✓	✓	✓
Όρια σχηματισμών – αδρά		✓	✓	✓	✓	
Όρια σχηματισμών – λεπτομερή		✓	✓	✓		
Όρια Atterberg, ειδικό βάρος κόκκων, οργανικά		✓	✓	✓	✓	
Φυσική υγρασία		✓	✓	✓		
Πυκνότητα, δείκτης πυκνότητας, παρώδες, υδατοπερατότητα		✓	✓			
Συμπίεστικότητα, διατμητική αντοχή		✓				
Κατηγορία δειγματοληψίας		A				
		B				
		C				

Η δειγματοληψία Κατηγορίας Β δεν μπορεί να αποδώσει δείγματα κλάσης 1 και 2. Κατά τη δειγματοληψία Κατηγορίας Β, ο στόχος είναι η λήψη δειγμάτων που να περιέχουν όλα τα συστατικά του in situ εδάφους στις αρχικές αναλογίες και να διατηρούν την φυσική τους υγρασία. Η γενική διάταξη των εδαφικών στρωμάτων ή συστατικών μπορεί να αναγνωριστεί. Η δομή του εδάφους έχει διαταραχθεί.

Ο Ανάδοχος θα επιλέγει την κατάλληλη κατά περίπτωση μέθοδο δειγματοληψίας, σε σχέση με τις αναμενόμενες γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες, έτσι ώστε να διασφαλίσει την μικρότερη δυνατή διαταραχή των γεωυλικών προκειμένου να πραγματοποιηθεί η τεχνικογεωλογική περιγραφή του παραρτήματος Β της παρούσης και να μπορούν να εκτελεστούν οι εργαστηριακές δοκιμές της §8 της παρούσης. Παραδείγματα μεθόδων δειγματοληψίας σε σχέση με τις κατηγορίες δειγματοληψίας σε διαφορετικά εδάφη δίνονται στον πίνακα 4 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

6.7.3 Συνεχής Δειγματοληψία κατά τη Διάρθρωση

Ο Ανάδοχος θα εκτελεί δειγματοληψία με περιστροφική πυρηνολήψια (rotary core drilling), με πυρηνολήπτη δύο ή τριών χιτώνων (double ή triple tube corebarrel) σύμφωνα με την §6.3.2.2 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1. Επιπρόσθετα, το εσωτερικό χιτώνιο θα είναι διαιρετό στο δύο κατά μήκος του άξονα (split inner tube) προκειμένου να αποφεύγεται η διαταραχή του δείγματος κατά την εξαγωγή του από τον πυρηνολήπτη. Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιθυμεί να χρησιμοποιήσει άλλη μέθοδο συνεχούς δειγματοληψίας κατά τη διάρθρωση, θα πρέπει να υποβάλλει σχετική αιτιολόγηση στην ΑΜ προς έγκριση, στα πλαίσια του Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, δεν επιτρέπεται η δειγματοληψία με πυρηνολήπτη μονού τοιχώματος, καθώς τέτοιου είδους δειγματοληψία δίνει δείγματα κατά κανόνα κλάσης 4. Η χρήση πυρηνολήπτη μονού τοιχώματος επιτρέπεται μόνο στις περιπτώσεις καθορισμού της

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

γεώτρησης (απομάκρυνση μπαζών π.χ. μετά από σωλήνωση, στην επανέναρξη των εργασιών διάτρησης μετά από διακοπή, για την απομάκρυνση δοκιμαζόμενου γεωυλικού μετά από SPT) ή στις περιπτώσεις ασύνδετων χαλίκων που εκ των πραγμάτων δεν μπορεί να γίνει δειγματοληψία με άλλο πυρηνολήπτη.

Το υγρό διάτρησης θα είναι καθαρό νερό. Όπου απαιτείται, και κατόπιν της έγκρισης από την ΑΜ, μπορεί να χρησιμοποιηθεί λάσπη διάτρησης, πρόσθετα ή αφρός.

Η παροχή νερού κατά τη διάτρηση και δειγματοληψία θα είναι συνεχής και ικανή έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη δειγματοληψία, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα.

Δεν επιτρέπεται η δειγματοληψία χωρίς χρήση υγρού διάτρησης ή με πολύ μικρή παροχή (φραγμός), καθώς τέτοιου είδους δειγματοληψία δίνει δείγματα κατά κανόνα κλάσης 4.

Κατά τη διάτρηση χρησιμοποιούνται προσωρινές σωληνώσεις όπου το έδαφος είναι ή αναμένεται να είναι ασταθές, περιέχει κοιλότητες ή όπου η δειγματοληψία κατά τη διάτρηση δεν είναι επιτυχής. Στις περιπτώσεις όπου απαιτείται σωλήνωση, σύμφωνα με τα ανωτέρω, η προχώρησή της θα ακολουθεί σε μικρή απόσταση, όχι μεγαλύτερη των 0,30m, το κάθε βήμα διάτρησης.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει στο εργοτάξιο όλες τις απαιτούμενες διαμέτρους προσωρινής σωλήνωσης καθώς και τα απαιτούμενα μήκη για κάθε διάμετρο, έτσι ώστε να επιτευχθεί η ελάχιστη απαιτούμενη διάμετρος δειγματοληψίας σε όλο το μήκος των γεωτρήσεων, όπως αναφέρεται στην §6.1 της παρούσης.

6.7.4 Δειγματοληψία με Δειγματολήπτες

Ο Ανάδοχος θα επιλέγει τον κατάλληλο κατά περίπτωση δειγματολήπτη (π.χ. δειγματολήπτες τύπου Shelby, Denison, Pitcher), σε σχέση με τις αναμενόμενες γεωλογικές συνθήκες, έτσι ώστε να διασφαλίσει την μικρότερη δυνατή διαταραχή των δειγμάτων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §6.4 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

Ο Ανάδοχος θα έχει διαθέσιμους σε όλα τα συγκροτήματα γεωτρήσεων και θα χρησιμοποιήσει όλους τους τύπους δειγματολήπτη που απαιτούνται κατά περίπτωση.

Ο εξοπλισμός όλων των τύπων δειγματοληπτών υποβάλλεται ως τμήμα του Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας.

6.7.5 Δείγματα «Γυάλινου Δοχείου»

Τα μικρά διαταραγμένα δείγματα «γυάλινου δοχείου» αποτελούν δείγματα κατηγορίας Β με βάρος όχι μικρότερο των 700g, και τοποθετούνται αμέσως σε ανάλογα αεροστεγή δοχεία.

6.7.6 Δειγματοληψία Τεμάχους από Δοκιμαστικά Ορύγματα

Η δειγματοληψία τεμάχους (block sampling) γίνεται με βάση τα αναφερόμενα στην §6.5 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

6.8 Μέθοδοι Δειγματοληψίας Βράχου

6.8.1 Γενικά

Η δειγματοληψία βράχου γίνεται με βάση τα αναφερόμενα στην §7 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

Οι τεχνικές δειγματοληψίας είναι τρεις:

1. Δειγματοληψία κατά την διάτρηση
2. Δειγματοληψία τεμάχους (block sampling)
3. Ακέραιη δειγματοληψία (integral sampling)

6.8.2 Κατηγορίες Δειγματοληψίας

Οι κατηγορίες δειγματοληψίας σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN1997-2 και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1, είναι τρεις: Α, Β και C. Οι αποδεκτές κατηγορίες δειγματοληψίας για το Έργο είναι οι Α και Β.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Κατά τη δειγματοληψία Κατηγορίας Α, ο στόχος είναι η λήψη δειγμάτων στα οποία η δομή του πετρώματος δεν έχει διαταραχθεί ή έχει διαταραχθεί ελάχιστα κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας. Οι ιδιότητες αντοχής και παραμορφωσιμότητας, η φυσική υγρασία ή πυκνότητα, το πορώδες και η υδατοπερατότητα του βραχώδους δείγματος ανταποκρίνεται στα αντίστοιχα επιτόπου χαρακτηριστικά. Επίσης δεν έχει λάβει χώρα αλλαγή στα συστατικά ή την χημική σύσταση της βραχόμαζας.

Κατά τη δειγματοληψία Κατηγορίας Β, ο στόχος είναι η λήψη δειγμάτων που να περιέχουν όλα τα συστατικά της in situ βραχόμαζας στις αρχικές αναλογίες και τα τεμάχια πετρώματος να διατηρούν τις ιδιότητες αντοχής και παραμορφωσιμότητας, την φυσική τους υγρασία, την πυκνότητα και το πορώδες. Κατά τη δειγματοληψία Κατηγορίας Β, μπορεί να αναγνωριστεί η γενική διάταξη των ασυνεχειών της βραχόμαζας. Η δομή της βραχόμαζας έχει διαταραχθεί και επομένως οι ιδιότητες αντοχής και παραμορφωσιμότητας, η φυσική υγρασία, η πυκνότητα, το πορώδες και η υδατοπερατότητα της βραχόμαζας έχουν επίσης διαταραχθεί.

Ο Ανάδοχος θα επιλέγει την κατάλληλη κατά περίπτωση μέθοδο δειγματοληψίας, σε σχέση με τις αναμενόμενες γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες, έτσι ώστε να διασφαλίσει την μικρότερη δυνατή διαταραχή των γεωυλικών προκειμένου να πραγματοποιηθεί η τεχνικογεωλογική περιγραφή του παραρτήματος Β της παρούσης και να μπορούν να εκτελεστούν οι εργαστηριακές δοκιμές της §8 της παρούσης.

6.8.3 Δειγματοληψία κατά την Διάτρηση

Ο Ανάδοχος θα εκτελεί δειγματοληψία με περιστροφική πυρηνολήψια (rotary core drilling), με πυρηνολήπτη δύο ή τριών χιτώνων (double or triple tube corebarrel) σύμφωνα με την §7.3.3 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1. Επιπρόσθετα, το εσωτερικό χιτώνιο θα είναι διαιρετό στα δύο κατά μήκος του άξονα (split inner tube) προκειμένου να αποφεύγεται η διαταραχή του δείγματος κατά την εξαγωγή του από τον πυρηνολήπτη.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, δεν επιτρέπεται η δειγματοληψία με πυρηνολήπτη μονού τοιχώματος, καθώς τέτοιου είδους δειγματοληψία κατά κανόνα προκαλεί διαταραχή του δείγματος. Η χρήση πυρηνολήπτη μονού τοιχώματος επιτρέπεται μόνο στις περιπτώσεις καθαρισμού της γεώτρησης (απομάκρυνση μπαζών π.χ. μετά από σωλήνωση, στην επανέναρχη των εργασιών διάτρησης μετά από διακοπή).

Το υγρό διάτρησης θα είναι καθαρό νερό. Όπου απαιτείται, και κατόπιν της έγκρισης από την ΑΜ, μπορεί να χρησιμοποιηθεί λάσπη διάτρησης, πρόσθετα ή αφρός.

Η παροχή νερού κατά τη διάτρηση και δειγματοληψία θα είναι συνεχής και ικανή έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη δειγματοληψία, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα.

Δεν επιτρέπεται η δειγματοληψία χωρίς χρήση υγρού διάτρησης ή με πολύ μικρή παροχή (φραγμός), καθώς τέτοιου είδους δειγματοληψία προκαλεί κατά κανόνα διαταραχή του δείγματος.

Κατά τη διάτρηση χρησιμοποιούνται προσωρινές σωληνώσεις όπου η βραχόμαζα είναι ή αναμένεται να είναι ασταθής, περιέχει κοιλότητες ή όπου η δειγματοληψία κατά τη διάτρηση δεν είναι επιτυχής. Στις περιπτώσεις όπου απαιτείται σωλήνωση, σύμφωνα με τα ανωτέρω, η προχώρησή της θα ακολουθεί σε μικρή απόσταση, όχι μεγαλύτερη των 0,30m, το κάθε βήμα διάτρησης.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει στο εργοτάξιο όλες τις απαιτούμενες διαμέτρους προσωρινής σωλήνωσης καθώς και τα απαιτούμενα μήκη για κάθε διάμετρο, έτσι ώστε να επιτευχθεί η ελάχιστη απαιτούμενη διάμετρος δειγματοληψίας σε όλο το μήκος των γεωτρήσεων, όπως αναφέρεται στην §6.1 της παρούσης.

6.8.4 Δειγματοληψία Τεμάχους από Δοκιμαστικά Ορύγματα

Η δειγματοληψία τεμάχους (block sampling) γίνεται με βάση τα αναφερόμενα στην §7.4 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

6.9 Μέθοδοι Δειγματοληψίας Υπόγειου Νερού

Η δειγματοληψία υπόγειου νερού γίνεται με βάση τα αναφερόμενα στην §8 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

Δείγματα υπόγειου νερού λαμβάνονται από κάθε πιεζόμετρο σταθερού σωλήνα μετά τον καθαρισμό και ανάπτυξη του με air-lift.

Θα λαμβάνονται τρία δείγματα νερού. Το κάθε δείγμα θα είναι τουλάχιστον 0,5 λίτρα. Πριν από την δειγματοληψία, το δοχείο ξεπλένεται καλά με το ανευρεθέν νερό. Τα δοχεία των δειγμάτων θα πλένονται με απονισμένο νερό και θα σφραγίζονται πριν την μεταφορά τους στην θέση δειγματοληψίας. Το δείγμα συντηρείται και μεταφέρεται άμεσα στο εργαστήριο για την διενέργεια χημικών αναλύσεων ελέγχου βλαπτικότητας σύμφωνα με τον Κ.Τ.Σ. και τα αναφερόμενα στο παρόν τεύχος.

Η τεχνική της δειγματοληψίας γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §8.3 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

Στις γεωτρήσεις όπου έχουν εντοπισθεί παραπάνω από ένας υδροφόροι ορίζοντες, λαμβάνονται δείγματα ξεχωριστά για τον καθένα υδροφόρο.

6.10 Πρόγραμμα Διάτρησης και Δειγματοληψίας

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει σε δειγματοληψία ως εξής:

6.10.1 Διάτρηση και Δειγματοληψία σε Βράχο ή Βραχώμαζα

- Συνεχής δειγματοληψία κατηγορίας Α με πυρηνολήπτη τύπου διπλού χιτωνίου με διαιρετό εσωτερικό χιτώνιο.
- Σε περιπτώσεις πολύ πτωχής βραχώμαζας, μία δειγματοληψία κατηγορίας Α με πυρηνολήπτη τριπλού χιτωνίου με διαιρετό εσωτερικό χιτώνιο για κάθε 3m διάτρησης, ή σύμφωνα με τις επιτόπου οδηγίες της ΑΜ.

6.10.2 Διάτρηση και Δειγματοληψία σε Έδαφος

Σε έδαφος, τα πρώτα 2m της γεώτρησης (κάτω από την προεκσκαφή) πραγματοποιούνται με δειγματοληψία κατηγορίας Α ή Β με πυρηνολήπτη δύο χιτωνίων με διαιρετό εσωτερικό χιτώνιο. Στη συνέχεια θα ακολουθείται ο ακόλουθος κύκλος εργασιών:

- λήψη ενός μικρού διαταραγμένου δείγματος «γυάλινου δοχείου» από τον πυρήνα της ανωτέρω δειγματοληψίας. Δείγμα «γυάλινου δοχείου» θα λαμβάνεται και σε κάθε αλλαγή εδαφικού σχηματισμού,
- καθαρισμός της γεώτρησης,
- δειγματοληψία κατηγορίας Α με πυρηνολήπτη τριπλού χιτωνίου με διαιρετό εσωτερικό χιτώνιο ή με χρήση κατάλληλου δειγματολήπτη (π.χ. δειγματολήπτες τύπου Shelby, Denison, Pitcher)
- καθαρισμός της γεώτρησης
- εκτέλεση τυποποιημένης Δοκιμής Διείσδυσης (SPT),
- καθαρισμός της γεώτρησης,
- δειγματοληψία κατηγορίας Α ή Β με πυρηνολήπτη δύο χιτωνίων με διαιρετό εσωτερικό χιτώνιο για 3m.

6.10.3 Διάτρηση και Δειγματοληψία σε Εναλλαγές Βράχου ή Βραχώμαζας και Εδάφους

Σε εναλλαγές βράχου ή βραχώμαζας και εδάφους, θα ακολουθούνται συνδυαστικά τα ανωτέρω, έτσι ώστε για κάθε τμήμα εδάφους πάχους άνω των 2m να έχει πραγματοποιηθεί δειγματοληψία κατηγορίας Α με δειγματολήπτη καθώς και μία Τυποποιημένη Δοκιμή Διείσδυσης (SPT) ή σύμφωνα με τις επί τόπου οδηγίες της ΑΜ.

6.11 Πιεζόμετρα

Οι τύποι και ο τρόπος εγκατάστασης των πιεζόμετρων προδιαγράφονται στο παράρτημα Α της παρούσης. Η επιλογή του τύπου πιεζόμετρου θα γίνεται σύμφωνα με το παράρτημα Α της παρούσης.

6.12 Μετρήσεις Στάθμης Υπόγειου Νερού κατά τη Διάτρηση

Όταν κατά τη διάτρηση συναντώνται υπόγεια νερά, η μέτρηση και καταγραφή τους θα γίνεται ως ακολούθως:

Οι στάθμες του υπόγειου νερού καταγράφονται στην αρχή και στο τέλος κάθε βάρδιας, με την ολοκλήρωση της γεώτρησης στο απαιτούμενο βάθος και πριν την επιχώση-σφράγιση. Σε κάθε περίπτωση καταγραφής της στάθμης νερού θα καταγράφεται επίσης το βάθος διάτρησης, το μήκος του σωληνωμένου τμήματος και ο χρόνος μέτρησης.

Όταν συναντώνται υπόγεια νερά κατά την διάτρηση και τα επιστρεφόμενα νερά επιτρέπουν να γίνουν παρατηρήσεις, καταγράφεται το βάθος του σημείου εισόδου του νερού, μαζί με το βάθος του σωληνωμένου τμήματος. Οι εργασίες σταματούν για μέγιστο χρόνο 20min ώστε να ηρεμήσει η ελεύθερη στάθμη του νερού. Ο χρόνος που απαιτείται για την άνοδο της στάθμης του νερού και η εκάστοτε στάθμη καταγράφονται σε διαστήματα του 1min. Εάν κατά το τέλος της περιόδου των 20min η στάθμη του νερού εξακολουθεί να ανεβαίνει, τότε το γεγονός αυτό καταγράφεται μαζί με το βάθος του νερού. Ακόλουθα, συνεχίζεται η διάτρηση.

Εξαιρέση στα ανωτέρω αποτελεί η περίπτωση κατά την οποία το νερό που συναντάται προέρχεται από οργή εισροή νερού στην οπή της διάτρησης. Σε αυτή την περίπτωση καταγράφεται μόνο το βάθος της εισροής και συνεχίζεται η διάτρηση.

6.13 Διαχείριση, Μεταφορά και Αποθήκευση Δειγμάτων

6.13.1 Γενικά

Η διαχείριση, η μεταφορά και η αποθήκευση των δειγμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κεφ. 11 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1 και τις οδηγίες της παρούσης.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη συσκευασία, διατήρηση και αποθήκευση όλων των πυρήνων και δειγμάτων καθώς και για τη μεταφορά τους στο εργαστήριο ή σε σημεία που θα ορίσει η ΑΜ. Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ασφάλεια και την καλή κατάσταση των πυρήνων και των δειγμάτων. Τονίζεται ότι η πλημμελής διαχείριση και προστασία των δειγμάτων σε όλα τα στάδια των εργασιών από την διάτρηση ως και την εκτέλεση των εργαστηριακών δοκιμών, οδηγεί σε σημαντική υποβάθμιση της ποιότητάς τους. Σε περίπτωση που η ΑΜ κατά την εύλογη και εμπειριστατωμένη κρίση της διαπιστώσει, σε οποιοδήποτε στάδιο μετά τη δειγματοληψία, απώλεια πυρήνων ή δειγμάτων ή ακόμα και ποιότητα πυρήνων ή δειγμάτων τέτοια που να μην επιτρέπει την ορθή τεχνικογεωλογική περιγραφή και εκτέλεση των απαιτούμενων εργαστηριακών δοκιμών, διατηρεί το δικαίωμα να προβεί σε περικυπτή των σχετικών εργασιών και να ζητήσει έως και την επανάληψη εκτέλεσης της δειγματοληπτικής γεώτρησης.

6.13.2 Εξαγωγή, Επιτόπου Φωτογράφιση και Συσκευασία Πυρήνων

Κατά την εξαγωγή των πυρήνων, οι πυρηνολήπτες είναι σε οριζόντια θέση. Η εξαγωγή πυρήνα πραγματοποιείται χωρίς κραδασμούς και κατά τρόπο που αποκλείει την διαταραχή των δειγμάτων. Με εξαίρεση τις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται άκαμπτα εσωτερικά χιτώνια (π.χ. δειγματολήπτες τύπου Shelby, Denison, Pitcher), οι πυρήνες θα εξάγονται σε πλαστικά κανάλια υποδοχής (νάρθηκες), περίπου της ίδιας διαμέτρου με αυτή των πυρήνων.

Στη συνέχεια, ο πυρήνας τοποθετείται στο μέσον ξύλινης επίπεδης βάσης, με χρωματολογία και ενδείξεις βάθους και φωτογραφίζεται από κατακόρυφη θέση, έτσι ώστε η βάση να νεμίζει το οπτικό πεδίο της μηχανής λήψης. Η φωτογράφιση θα πραγματοποιείται σύμφωνα και με τα αναφερόμενα §10 της παρούσης.

Άμεσα μετά την φωτογράφιση, το κανάλι και ο πυρήνας μαζί θα τυλιγόνται πολλές φορές σε διαφανές φύλλο πολυαιθυλενίου (μεμβράνη) και θα τοποθετούνται στο κιβώτιο πυρήνων. Οι πυρήνες τυλιγόνται πάλι άμεσα και προσεκτικά με μεμβράνη κάθε φορά μετά την περιγραφή τους ή/και την επιλογή δειγμάτων.

6.13.3 Κιβώτια Αποθήκευσης Πυρήνων

Η κατασκευή των κιβωτίων αποθήκευσης πυρήνων ακολουθεί τα αναφερόμενα στην Σελίδα 16 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1 και τα παρακάτω.

Τα κιβώτια των πυρήνων είναι στέρεες κατασκευές από ξύλο ή άλλο κατάλληλο υλικό ανθεκτικό στην υγρασία, εξοπλισμένα με διαχωριστικά, λαβές μεταφοράς, συνδέσμους και ανοιγόμενα καλύμματα. Τα κιβώτια υπόκεινται στην έγκριση της ΑΜ. Τα κιβώτια θα είναι χωρισμένα σε τρία τμήματα που στο καθένα θα τοποθετούνται πυρήνες συνολικού μήκους 1m. Οι εξωτερικές διαστάσεις των κιβωτίων θα είναι 1,05m x 0,35m x 0,12m και θα διαθέτουν ομαλές εξωτερικές επιφάνειες (κάλυμμα και βάση). Το συνολικό μικτό βάρος του κάθε κιβωτίου (γεμάτο με πυρήνες γεώτρησης) δεν θα υπερβαίνει τα 50kg.

Οι πυρήνες τοποθετούνται στο κιβώτιο έτσι ώστε ο πυρήνας που ελήφθη από το μικρότερο βάθος βρίσκεται στην άνω αριστερή πλευρά του κιβωτίου (άνω πλευρά εννοείται η πλευρά προς το κάλυμμα). Σε κάθε τμήμα του κιβωτίου, ο πυρήνας από μικρότερο βάθος τοποθετείται στα αριστερά. Οι πυρήνες στερεώνονται σταθερά εντός του κιβωτίου με αποστατήρες από σκληρό υλικό (π.χ. ξύλο) έτσι ώστε να δεικνύουν τα όρια του βήματος διάτρησης και επίσης ότι κάποιος πυρήνας λείπει. Όλα τα κενά μέσα στο κιβώτιο θα πρέπει να συμπληρώνονται με κατάλληλο υλικό, ώστε να αποτρέπεται η οποιαδήποτε μετακίνηση, χαλάρωση, περιστροφή κλπ των πυρήνων κατά την μεταφορά των κιβωτίων.

Στο εξωτερικό και εσωτερικό του καλύμματος του κιβωτίου θα αναγράφονται ανεξίτηλα τα ακόλουθα:

- ο τίτλος του Έργου
- ο κωδικός της γεώτρησης
- ο αύξων αριθμός του κιβωτίου της γεώτρησης σε σχέση με το σύνολο των κιβωτίων της γεώτρησης
- τα βάθη αρχής και πέρατος των πυρήνων του κιβωτίου

Στις τρεις πλευρές του κιβωτίου (μπροστινή, δεξιά και αριστερή) θα αναγράφονται ανεξίτηλα τα ανωτέρω εκτός από τον τίτλο του Έργου.

Στο τέλος των εργασιών κάθε ημέρας, τα κιβώτια αποθηκεύονται σε χώρο ασφαλή από παρεμβάσεις και προστατευμένο έναντι των καιρικών συνθηκών.

6.13.4 Περιγραφή Πυρήνων Γεωτρήσεων, Φωτογράφιση Κιβωτίων Αποθήκευσης Πυρήνων, Επιλογή Δειγμάτων και Μεταφορά Δειγμάτων στο Εργαστήριο

Μετά την ολοκλήρωση των γεωτρήσεων, θα πραγματοποιείται φωτογράφιση των πυρήνων στα κιβώτια αποθήκευσης, περιγραφή των πυρήνων και επιλογή των δειγμάτων για την εκτέλεση των εργαστηριακών δοκιμών. Οι ανωτέρω εργασίες θα γίνονται σε στεγασμένο χώρο, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της §13.1 της παρούσης.

Η φωτογράφιση των πυρήνων στα κιβώτια θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §10 της παρούσης.

Η τεχνικογεωλογική περιγραφή των πυρήνων πραγματοποιείται σύμφωνα με την §13 (παράρτημα Β) της παρούσης.

Η επιλογή των δειγμάτων γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §8.2 της παρούσης. Μετά την επιλογή των δειγμάτων, αυτά συσκευάζονται άμεσα σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην §11.3 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1 και φέρουν ετικέτα με τα απαιτούμενα στοιχεία του δείγματος, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην §11.4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1. Ανάλογη ετικέτα φέρουν τα δείγματα εντός των σωλήνων των δειγματοληπτών, τα οποία ανοίγονται κατ' ευθείαν στο εργαστήριο.

Τα συσκευασμένα δείγματα ακολούθως μεταφέρονται στο εργαστήριο του Αναδόχου (βλέπε §8.1 της παρούσης), σύμφωνα με τις απαιτήσεις την §11.5 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

6.13.5 Διατήρηση και Απόρριψη Δειγμάτων Εργαστηρίου

Όλα τα δείγματα που παραδίδονται στο εργαστήριο του Αναδόχου θα φυλάσσονται μετά την εκτέλεση των δοκιμών για περίοδο τουλάχιστον ενός μηνός μετά την έγκριση της αντίστοιχης Έκθεσης Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας και ακολούθως μπορούν να απορριφθούν μετά από τη σύμφωνη γνώμη της ΑΜ.

6.13.6 Μεταφορά και Αποθήκευση Κιβωτίων Πυρήνων

Μετά την τεχνικογεωλογική περιγραφή και την επιλογή των δειγμάτων για την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών, τα κιβώτια πυρήνων θα μεταφερθούν σε ασφαλή και προστατευμένο χώρο φύλαξης του Αναδόχου και θα είναι διαθέσιμα προς επιθεώρηση από την ΑΜ, όποτε αυτό ζητηθεί.

Τα κιβώτια θα είναι συνεχώς προστατευμένα κατά την διαχείριση, μεταφορά και αποθήκευσή τους έναντι κατακρημνισμάτων (βροχή, χιόνι κλπ), ηλιακής ακτινοβολίας, δονήσεων, παγετού και ξήρανσης.

Μετά την έγκριση των σχετικών εκθέσεων και σε χρονική στιγμή που θα καθορίσει η ΑΜ, όλα τα κιβώτια πυρήνων θα μεταφερθούν από το χώρο φύλαξης του Αναδόχου και θα τοποθετηθούν ταξινομημένες ανά γεώτρηση και ανά αύξοντα αριθμό κιβωτίου σε συγκεκριμένο χώρο αποθήκευσης που θα υποδειχθεί από την ΑΜ. Η μεταφορά και η τοποθέτηση των κιβωτίων θα πραγματοποιηθεί με προσωπικό και εξοπλισμό που θα διατεθεί από τον Ανάδοχο και με έξοδα του Αναδόχου, σε συνεννόηση με την ΑΜ.

6.14 Σφράγιση και Ανοικτές Οπές Διατρήσεων

Μετά το πέρας των εργασιών και την μέτρησης της οριστικής στάθμης ύδατος, οι οπές σφραγίζονται αμέσως, ακολουθώντας μία από τις παρακάτω μεθόδους:

- στην περίπτωση εγκατάστασης πιεζόμετρου, κατασκευάζονται μέτρα προστασίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της §9.1.2.5 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1 (ενδεικτικά βλέπε και παράρτημα Ε του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1). Επισημαίνεται ότι η απόληξη του πιεζομετρικού σωλήνα θα είναι καλυμμένη με καπάκι, το οποίο θα βρίσκεται εντός κατάλληλου διαμορφωμένου φρεατίου το οποίο θα προστατεύεται με κατάλληλο κάλυμμα βαρέως τύπου. Η άνω επιφάνεια του καλύμματος του φρεατίου δεν θα προεξέχει της επιφάνειας αποκατάστασης. Ο σχεδιασμός των μέτρων προστασίας του πιεζόμετρου, οι λεπτομέρειες και τα απαιτούμενα υλικά θα προταθούν από τον Ανάδοχο στο Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.1 της παρούσης).
- στην περίπτωση μη εγκατάστασης πιεζόμετρου και στις ερευνητικές υδρογεωτρήσεις, σφράγιση με έγχυση τσιμεντένιματος από τον πυθμένα προς την επιφάνεια (με σωλήνα tremie), σύμφωνα με την §5.5 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1. Τα χαρακτηριστικά του ενέματος θα προταθούν από τον Ανάδοχο στο Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.1 της παρούσης).

Σε όλες τις περιπτώσεις δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην εξασφάλιση ασφαλών συνθηκών στο άνω τμήμα της οπής και στην εξασφάλιση ότι δεν θα δημιουργηθεί καθίζηση.

Σε περίπτωση αρτεσιανισμού με ροή νερού από τη διάτρηση στην επιφάνεια, ο Ανάδοχος επικοινωνεί άμεσα με την ΑΜ και εκτελεί τα ακόλουθα: αφού η γεώτρηση φθάσει στο απαιτούμενο τελικό βάθος και εγκατασταθούν τα απαιτούμενα όργανα, τότε αυτή πληρώνεται με τσιμεντένεμα ώστε να αποτραπεί η ροή νερού στην επιφάνεια. Τούτο ενδεχομένως απαιτήσει τη χρήση επιπλέον σωλήνων, παρεμβυσμάτων ή/και ειδικού ενέματος. Μετά το πέρας όλων των εργασιών, θα πρέπει να μην εμφανίζεται καμία διαρροή νερού από την γεώτρηση.

6.15 Τοπογραφική Αποτύπωση «ως Κατασκευάσθηκε»

Ο Ανάδοχος θα αποτυπώσει όλες τις γεωτρήσεις, τα δοκιμαστικά ορύγματα και γενικά όλες τις θέσεις ερευνών στις θέσεις που εκτελέστηκαν. Ο Ανάδοχος θα ετοιμάζει για κάθε θέση σκαρίφημα που θα δείχνει την θέση της κάθε γεώτρησης ή φρέατος «ως κατασκευάσθηκε» σημειωμένες με μετρούμενες αποστάσεις από σταθερά σημεία που φαίνονται στα σχέδια. Το σκαρίφημα θα περιλαμβάνεται στο Ημερήσιο Δελτίο Γεώτρησης.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει επίσης σχέδιο «ως κατασκευάσθηκε» με όλες τις θέσεις γεωτρήσεων και των δοκιμαστικών ορυγμάτων. Το σχέδιο αυτό υποβάλλεται στην Έκθεση Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Το σύστημα συντεταγμένων που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι το σύστημα συντεταγμένων του Έργου (ΣΑΜΘ).

Η ακρίβεια της αποτύπωσης της θέσης της γεώτρησης είναι:

- Οριζόντια θέση (X & Y): $\pm 0,10\text{m}$
- Υψόμετρο (Z): $\pm 0,01\text{m}$.

7 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ

7.1 Πρότυπα Επί Τόπου Δοκιμών

Οι επιτόπου δοκιμές εκτελούνται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1997-2.

7.2 Προσωπικό Εκτέλεσης Επί Τόπου Δοκιμών

Όλες οι επιτόπου δοκιμές διενεργούνται από εκπαιδευμένο προσωπικό και με εμπειρία στη χρήση του συγκεκριμένου εξοπλισμού, στις μεθόδους δοκιμής και στην καταγραφή των αποτελεσμάτων. Η Τυποποιημένη Δοκιμή Διείσδυσης (SPT) διενεργείται γενικώς από τους χειριστές του γεωτρήπανου υπό την επίβλεψη του γεωλόγου γεωτρήπανου. Όλες οι άλλες επιτόπου δοκιμές εκτελούνται από πεπειραμένο προσωπικό (γεωλόγος γεωτρήπανου, τεχνικός πρεσσιομέτρου ή άλλο ειδικευμένο προσωπικό). Το προσωπικό των επιτόπου δοκιμών θα υποβληθεί προς έγκριση στην ΑΜ στο Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους (βλέπε §11.3.3.1 και 11.3.3.2 της παρούσης).

7.3 Βαθμονόμηση Εξοπλισμού Επί Τόπου Δοκιμών

Όπου χρησιμοποιείται εξοπλισμός μέτρησης φορτίου, μετατόπισης, ροής κλπ, ή όπου η φύση του εξοπλισμού είναι τέτοια που απαιτείται περιοδική βαθμονόμηση, ο Ανάδοχος θα βαθμονομεί τον εξοπλισμό αυτό σε χρονικά διαστήματα ανάλογα με τη χρήση του και σε συμφωνία με τις σχετικές προδιαγραφές.

7.4 Συσκευές Συνεχούς Καταγραφής

Όπου εκτελούνται εξειδικευμένες δοκιμές συναρτήσει του χρόνου (π.χ. δοκιμές άντλησης), της απόστασης (π.χ. δοκιμές διείσδυσης κώνου), ή της πίεσης και μετατόπισης (π.χ. δοκιμή πρεσσιομέτρου), τότε παρέχεται εξοπλισμός συνεχούς καταγραφής για την παρακολούθηση των αποτελεσμάτων κατά τη διάρκεια της δοκιμής. Ο εξοπλισμός αυτός μπορεί να είναι καταγραφέας με γραφίδα, συσκευή καταγραφής δεδομένων με οθόνη ενδείξεων ή άλλη μέθοδος που θα προσφέρει οπτική ένδειξη των αποτελεσμάτων κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Το σύνολο του εξοπλισμού χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή, ώστε να διασφαλίζεται ότι οι ενδείξεις που λαμβάνονται είναι πραγματικές και ακριβείς.

7.5 Πρόγραμμα Επί Τόπου Δοκιμών

Ο Ανάδοχος θα καθορίσει το απαιτούμενο Πρόγραμμα Επί Τόπου Δοκιμών το οποίο υποβάλλεται ως τμήμα του Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας. Στο εν λόγω πρόγραμμα, ο Ανάδοχος θα καθορίσει τους τύπους των επί τόπου δοκιμών που προτίθεται να εκτελέσει, την μεθοδολογία, την συχνότητα και όποιες άλλες παραμέτρους εκτέλεσής τους απαιτείται ανά δοκιμή.

Οι απαιτήσεις για το πρόγραμμα των επιτόπου δοκιμών είναι οι ακόλουθες:

- Πρεσσιομετρικές γεωτρήσεις: ισχύουν τα αναφερόμενα στην §6.1.1 της παρούσης
- Τυποποιημένη Δοκιμή Διείσδυσης (SPT): η συχνότητα εκτέλεσης των δοκιμών δίνεται στην §6.10.2 της παρούσης
- Επί τόπου δοκιμές υδατοπερατότητας σε γεωτρήσεις: ισχύουν τα αναφερόμενα στην §7.10.2 της παρούσης

7.6 Στοιχεία προς Υποβολή

Όλα τα αποτελέσματα των επί τόπου δοκιμών υποβάλλονται σε έντυπη και σε ηλεκτρονική μορφή σύμφωνα με το Πρότυπο AGS, όπως προδιαγράφεται στην §16 (παράρτημα Ε) της παρούσης.

Τα υποβαλλόμενα από τον Ανάδοχο στοιχεία θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα, όπως απαιτείται:

- διαγράμματα βαθμονόμησης για όλα τα χρησιμοποιούμενα όργανα,
- μητρώα ελέγχων βαθμονόμησης οι οποίοι διεξήχθησαν επιτόπου, πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη δοκιμή,
- αντίγραφα των πρωτότυπων φύλλων επιτόπου δεδομένων και αντίγραφα των διαγραμμάτων αποτελεσμάτων ή εκτυπώσεις τους από καταγραφείς δεδομένων, στις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιείται εξοπλισμός συνεχούς καταγραφής,
- φύλλα υπολογισμού που δεικνύουν την ανάλυση των αποτελεσμάτων και παραμέτρων που ελήφθησαν από κάθε δοκιμή. Όταν οι υπολογισμοί διενεργούνται από Η/Υ, τότε τα αποτελέσματα των υπολογισμών θα γίνονται αποδεκτά, μετά από έγκριση του χρησιμοποιηθέντος προγράμματος.

Όλα τα ανωτέρω υποβάλλονται ως τμήμα της Έκθεσης Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.5.2 της παρούσης).

7.7 Τυποποιημένη Δοκιμή Διείσδυσης (SPT)

Η δοκιμή αυτή διενεργείται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22476-3.

7.8 Δοκιμή Διείσδυσης Κώνου (CPT)

Η δοκιμή αυτή διενεργείται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN1997-2, §4.3.

7.9 Δοκιμή Πρεσσιομέτρου

Η δοκιμή αυτή διενεργείται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22476-4 καθώς και με τα αναφερόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN1997-2, §4.4.

7.10 Δοκιμές Υδατοπερατότητας

7.10.1 Γενικά – Τύποι Δοκιμών

Οι δοκιμές υδατοπερατότητας που θα εκτελεστούν είναι οι ακόλουθες:

1. δοκιμή μεταβλητού φορτίου (variable head - Maag)
2. δοκιμή σταθερού φορτίου (constant head - Lefranc)
3. δοκιμή εισπίεσης (packer test)

Οι γενικοί κανόνες για την επιλογή και εκτέλεση των δοκιμών υδατοπερατότητας δίνονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22282-1. Οι δοκιμές (1) και (2) εκτελούνται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22282-2 και η δοκιμή (3) εκτελείται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22282-3.

Οι δοκιμές υδατοπερατότητας εκτελούνται σε δειγματοληπτικές γεωτρήσεις, κατά τη διάρκεια της διάρρηξης. Γενικά πραγματοποιούνται δοκιμές μεταβλητού φορτίου. Σε περίπτωση που συναντηθεί υδατοπερατός σχηματισμός στον οποίο η δοκιμή μεταβλητού φορτίου παρουσιάζει τεχνικές δυσκολίες εκτέλεσης (ταχεία επαναφορά στάθμης) εκτελείται η δοκιμή σταθερού φορτίου.

Δοκιμές εισπίεσης πραγματοποιούνται σε βραχώδεις των οποίων οι υδραυλικές ιδιότητες εξαρτώνται κυρίως από τις ασυνέχειές τους. Για τις δοκιμές εισπίεσης, πρόσθετα των απαιτήσεων του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22282-3 ισχύουν και τα ακόλουθα:

- η δοκιμή θα εκτελείται με κατάλληλα παρεμβύσματα, σε βήματα που θα καθοριστούν επιτόπου αναλόγως του βάθους και του μέγιστου φορτίου
- οι ασκούμενες πιέσεις δεν θα υπερβαίνουν τα 80% της αντοχής του υλικού

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για όλες τις ανωτέρω δοκιμές, πρόσθετα των απαιτήσεων των αντίστοιχων προτύπων ισχύουν και τα ακόλουθα:

- η αντλία που θα χρησιμοποιηθεί για τις δοκιμές αυτές θα πρέπει να είναι ικανής παροχής ώστε να εξασφαλίζεται η επιτυχία της δοκιμής και σε σχηματισμούς μεγάλης υδατοπερατότητας
- κατά τη διάρκεια της διάτρησης θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά καθαρό νερό ώστε να μην επηρεάζεται η υδατοπερατότητα

7.10.2 Πρόγραμμα Εκτέλεσης Δοκιμών Υδατοπερατότητας σε Γεωτρήσεις

Θα εκτελούνται δοκιμές υδατοπερατότητας κατά την διάτρηση των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων ως ακολούθως:

- Η εκτέλεση των δοκιμών υδατοπερατότητας θα καλύπτει το σύνολο των γεωλογικών ενοτήτων που συναντώνται σε κάθε γεώτρηση. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί έτσι ώστε να εκτελεστεί επαρκής αριθμός δοκιμών υδατοπερατότητας στην περίπτωση ύπαρξης επιφανειακών τεχνητών αποθέσεων μεγάλου πάχους καθώς και στην περίπτωση ύπαρξης σχηματισμού υψηλής υδατοπερατότητας.
- Οι δοκιμές υδατοπερατότητας θα ξεκινούν από τα 3m βάθος και εν συνεχεία θα πραγματοποιούνται γενικά κάθε 6m μήκους γεώτρησης.
- Σε περίπτωση συνάντησης κατά τη διάτρηση σχηματισμού υψηλής υδατοπερατότητας πάχους >3m τότε θα πραγματοποιούνται δοκιμές κάθε 3m. Αντίστοιχα εάν το πάχος του εν λόγω σχηματισμού είναι 1 έως 3m τότε θα εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή εντός του σχηματισμού.
- Στις περιοχές σήραγγων, στο βάθος διέλευσης της σήραγγας, θα πραγματοποιούνται τουλάχιστον οι ακόλουθες 4 δοκιμές υδατοπερατότητας: 2 δοκιμές εντός της διατομής της σήραγγας, 1 δοκιμή στη ζώνη 3m πάνω από τη στέψη και 1 δοκιμή στη ζώνη 3m κάτω από τον πυθμένα της σήραγγας.

7.11 Μετρήσεις Πτητικών Οργανικών Ενώσεων

Σε όλες τις γεωτρήσεις της γεωτεχνικής έρευνας θα γίνεται έλεγχος για ενδεχομένως μολυσμένο έδαφος που θα περιλαμβάνει την λήψη επιτόπου ενδεικτικών μετρήσεων πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) με χρήση συσκευής PID, η οποία θα πρέπει να υποβληθεί με ΦΥΥ και να εγκριθεί από την ΑΜ.

Οι μετρήσεις θα γίνονται σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία δειγματοληψίας και διαχείρισης των δειγμάτων:

- Τα προς εξέταση δείγματα (μήκους 10cm περίπου) θα επιλέγονται αμέσως μετά την εξαγωγή του δειγματοληπτή και θα τοποθετούνται σε διαφανείς PVC σακούλες μίας χρήσης, οι οποίες και θα σφραγίζονται ταχέως.
- Μετά από παρέλευση 10-15min, θα ανοίγεται μικρή οπή με την «μύτη» της συσκευής PID και θα λαμβάνεται η μέτρηση με ταυτόχρονη αναμόχλευση του δείγματος, ώστε να διευκολυνθεί η έκλυση αερίων που τυχόν έχουν εγκλωβιστεί στην μάζα του.
- Μετά την μέτρηση τα δείγματα θα τοποθετούνται στην θέση τους στο κιβώτιο της γεώτρησης.

Οι βασικές αρχές σχετικά με το βάθος και την συχνότητα δειγματοληψίας, καθορίζονται ως ακολούθως:

- Οι μετρήσεις θα γίνονται σε όλες τις γεωτρήσεις, κατά κανόνα σε 4 εδαφικά ή οπιοσαθρωμένα βραχυδωδη δείγματα από κάθε γεώτρηση, που θα λαμβάνονται από βάθη από 0 έως 10m περίπου.
- Εάν η μέτρηση του οργάνου υπερβεί σε κάποιο δείγμα τα 25ppm, τότε οι επόμενες μετρήσεις θα είναι πυκνότερες (ανά 1 μέτρο περίπου) μέχρι να μετρηθεί περιεκτικότητα μικρότερη της προαναφερθείσας.
- Κατά περίπτωση θα χρησιμοποιούνται και δείγματα από μεγαλύτερα βάθη, εάν υπάρχουν ενδείξεις ή υπόνοια οργανικής ρύπανσης (οσμή, ιριδισμός, γεννίαση με πτατήριο καυσίμων κλπ).

8 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ**8.1 Εργαστήρια Εκτέλεσης Δοκιμών**

Οι εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής και βραχομηχανικής θα εκτελούνται στο εργαστήριο (ή στα εργαστήρια) της προσφοράς του Αναδόχου, βάσει των απαιτήσεων της §20.1.γ της Προκήρυξης. Ειδικότερα, οι δοκιμές της §20.1.γ της Προκήρυξης θα εκτελούνται μόνο στα εργαστήρια της Προσφοράς του Αναδόχου που διαθέτουν αδειοδότηση ή διαπίστευση για αυτές. Επιπρόσθετα, για τις περιπτώσεις δοκιμών που θα απαιτηθούν και που τυχόν δεν εκτελούνται στο εργαστήριο (ή στα εργαστήρια) της προσφοράς του, ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την εκτέλεσή τους σε άλλα αναγνωρισμένα εργαστήρια, τα οποία θα υποβάλλει προς έγκριση στην ΑΜ μέσω του Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας ή μεταγενέστερα με σχετική επιστολή προς την ΑΜ.

8.2 Επιλογή Δειγμάτων - Πίνακες Προγράμματος Εργαστηριακών Δοκιμών

Μετά από την ολοκλήρωση ομάδας δειγματοληπτικών γεωτρήσεων ή μεμονωμένης δειγματοληπτικής γεώτρησης, ο Ανάδοχος ειδοποιεί την ΑΜ προκειμένου να πραγματοποιηθεί η τεχνικογεωλογική περιγραφή και η επιλογή δειγμάτων. Τονίζεται ότι ο χρόνος μεταξύ της ολοκλήρωσης της γεώτρησης και της τεχνικογεωλογικής περιγραφής και λήψης δειγμάτων θα πρέπει να είναι ο μικρότερος δυνατός έτσι ώστε να αποφευχθεί διαταραχή των δειγμάτων (π.χ. ξήρανση από υψηλές θερμοκρασίες τους θερινούς μήνες). Σχετικά, ο Ανάδοχος αποστέλλει στην ΑΜ fax ή e-mail στο οποίο αναφέρει την ημέρα της τεχνικογεωλογικής περιγραφής και της λήψης δειγμάτων και τους κωδικούς των γεωτρήσεων και στο οποίο επισυνάπτεται τους Προκαταρκτικούς Πίνακες Προγράμματος Εργαστηριακών Δοκιμών για κάθε γεώτρηση. Το πρόγραμμα των εργαστηριακών δοκιμών συντάσσεται με βάση τα αναφερόμενα στην §8.4 της παρούσης, λαμβάνοντας υπ' όψη τα στοιχεία των Ημερήσιων Δελτίων των γεωτρήσεων.

Ακολουθεί η τεχνικογεωλογική περιγραφή (βλέπε §13.1 της παρούσης) και η λήψη δειγμάτων για την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών, παρουσία της ΑΜ.

Τα δείγματα που επελέγησαν καταχωρούνται στους Πίνακες Προγράμματος Προτεινόμενων Εργαστηριακών Δοκιμών, οι οποίοι περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία:

- Κωδικός γεώτρησης
- Ημερομηνία λήψης δειγμάτων
- α/α δείγματος
- βάθος (από – έως) δείγματος
- είδος δείγματος (από πυρηνοληψία, τύπος δειγματολήπτη, γυάλινου δοχείου)
- είδος προτεινόμενων δοκιμών
- όνομα και υπογραφή Υπεύθυνου Εργαστηρίου

Οι Πίνακες Προγράμματος Προτεινόμενων Εργαστηριακών Δοκιμών αποστέλλονται στην ΑΜ το αργότερο την επόμενη εργάσιμη ημέρα από τη λήψη των δειγμάτων με fax ή e-mail. Εάν ο Ανάδοχος δεν λάβει απάντηση έως την επόμενη εργάσιμη ημέρα, τότε εκτελεί τις δοκιμές σύμφωνα με το υποβληθέν πρόγραμμα.

Οι Πίνακες Προγράμματος Προτεινόμενων Εργαστηριακών Δοκιμών μαζί με τους Πίνακες Εκτελεσθεισών Εργαστηριακών Δοκιμών (αντίστοιχοι πίνακες, που περιλαμβάνουν τις εργαστηριακές δοκιμές που τελικά εκτελέστηκαν) υποβάλλονται ως τμήμα της Έκθεσης Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.6.2 της παρούσης).

8.3 Προβλεπόμενες Εργαστηριακές Δοκιμές

Στον πίνακα 8.1 δίδονται οι προβλεπόμενες εργαστηριακές δοκιμές. Οι δοκιμές εκτελούνται σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται για κάθε δοκιμή στην Υπουργική Απόφαση ΔΜΕΟ/α/1257/09.08.2005. Για τις δοκιμές που δεν περιλαμβάνονται στην ανωτέρω απόφαση, δίνεται κάθε φορά, σε παρένθεση, το πρότυπο βάσει του οποίου θα εκτελείται η δοκιμή. Δοκιμές που δεν περιλαμβάνονται στον πίνακα 8.1, θα διενεργούνται σύμφωνα με αναγνωρισμένο πρότυπο που θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την ΑΜ ως τμήμα του Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η παρουσίαση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των δοκιμών θα πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπ' όψη τις γενικές απαιτήσεις του κεφαλαίου 5 του ΕΛΟΤ EN 1997-2.

Πίνακας 8.1: Προβλεπόμενες εργαστηριακές δοκιμές

Α/Α	Είδος Δοκιμής
Δ1	Προπαρασκευή σε ξηρή κατάσταση δείγματος εδάφους για εργαστηριακές δοκιμές
Δ2	Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας εδάφους
Δ3	Προσδιορισμός φαινόμενου βάρους συνεκτικών υλικών
Δ4	Προσδιορισμός ειδικού βάρους εδαφών
Δ5	Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας, ορίου πλαστικότητας και δείκτη πλαστικότητας
Δ6	Κοκκομετρική ανάλυση με κόσκινα ⁽¹⁾
Δ7	Προσδιορισμός λεπτόκοκκου κλάσματος ⁽¹⁾
Δ8	Κοκκομετρική ανάλυση με αραιόμετρο ⁽¹⁾
Δ9	Προσδιορισμός οργανικών ουσιών σε εδάφη με ξηρή καύση
Δ10	Προσδιορισμός οργανικών ουσιών σε εδάφη με υγρή καύση
Δ11	Δοκιμή μονοδιάστατης στερεοποίησης
Δ12	Δοκιμή μονοδιάστατης στερεοποίησης με ελεγχόμενο βαθμό παραμόρφωσης
Δ13	Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης
Δ14	Τριαξονική δοκιμή σε συνεκτικά εδάφη χωρίς στερεοποίηση και μέτρηση πίεσεως πόρων (UU)
Δ15	Τριαξονική δοκιμή με στερεοποίηση πίεσεως πόρων (CUPP)
Δ16	Τριαξονική δοκιμή με στερεοποίηση χωρίς μέτρηση πίεσεως πόρων (CD)
Δ17	Δοκιμή ταχείας διάτμησης χωρίς στερεοποίηση
Δ18	Δοκιμή ταχείας διάτμησης με στερεοποίηση
Δ19	Δοκιμή βραδείας διάτμησης με στερεοποίηση
Δ20	Προσδιορισμός συντελεστή υδατοπερατότητας στη συσκευή στερεοποίησης
Δ21	Προσδιορισμός της παραμένουσας διατμητικής αντοχής στη συσκευή άμεσης διάτμησης
Δ22	Προσδιορισμός της παραμένουσας διατμητικής αντοχής στη δακτυλαιοειδή συσκευή διάτμησης
Δ23	Δοκιμή διόγκωσης στα πλαίσια της δοκιμής στερεοποίησης
Δ24	Προετοιμασία κυλινδρικών δοκιμών βραχιδών δειγμάτων
Δ25	Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας δειγμάτων πετρώματος
Δ26	Προσδιορισμός πορώδους και πυκνότητας
Δ27	Προσδιορισμός αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη
Δ28	Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης με προσδιορισμό μέτρου ελαστικότητας και του δείκτη Poisson
Δ29	Προσδιορισμός αντοχής με σημειακή φόρτιση
Δ30	Προσδιορισμός αντοχής σε τριαξονική θλίψη
Δ31	Προσδιορισμός σκληρότητας με σφυρί SCHMIDT (L)
Δ32	Προσδιορισμός διατμητικής αντοχής φυσικών και τεχνητών ασυνεχειών
Δ33	Προσδιορισμού του δείκτη χαλάρωσης
Δ34	Έμμεσος προσδιορισμός αντοχής σε εφελκυσμό (θλίψη κατά γενέτειρα)
Δ35	Ορυκτολογική ανάλυση δείγματος με τη μέθοδο XRD
Δ36	Πετρογραφική ανάλυση δείγματος
Δ37	Δοκιμή προσδιορισμού δείκτη φθοράς (Cherchar Abrasiveness Test)
Δ38	Τριαξονική δοκιμή K_0 με στερεοποίηση και δείκτη υπερστερεοποίησης (OCR) (ASTM D2850-87)
Δ39	Τριαξονική δοκιμή θλίψης CK_0U με στερεοποίηση και μέτρηση πίεσης πόρων (ASTM D2850-87)
Δ40	Τριαξονική δοκιμή εφελκυσμού CK_0U με στερεοποίηση και μέτρηση πίεσης πόρων (ASTM D2850-87)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Α/Α	Είδος Δοκιμής
Δ41	Modulus and Damping of Soils by the Resonant-Column Method (ASTM D4015-87)
Δ42	Determination of the Modulus and Damping Properties of Soils Using the Triaxial Apparatus (ASTM D3999-91)
Δ43	Ανακυκλιζόμενη τριαξονική φόρτιση εδάφους (ASTM D5311-92)
Δ44	Determination of maximum and minimum dry densities for granular soils (BS 1377-4:1990)
Δ45	Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε ανθρακικό ασβέστιο
Δ46	Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε θειικά άλατα και ιόντα
Δ47	Προσδιορισμός περιεκτικότητας εδαφών σε χλωριόντα
Δ48	Προσδιορισμός ενεργού οξύτητας σε εδαφικό δείγμα
Δ49	Δειγματοληψία νερού και αποστολή στο εργαστήριο για ανάλυση
Δ50	Εκτέλεση χημικής ανάλυσης νερού
Δ51	Λήψη εδαφικού δείγματος για χημικές αναλύσεις
Δ52	Προπαρασκευή εδαφικού διαλύματος
Δ53	Προσδιορισμός πετρελαϊκών υδρογονανθράκων (TPH)
Δ54	Προσδιορισμοί ιχνοστοιχείων στο νερό

Παρατήρηση:

- (1) (Για τις δοκιμές Δ6, Δ7 και Δ8): η κοκκομετρική ανάλυση γίνεται με την σειρά κόσκινων σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 3310-1 και ISO 3310-2. Η εκτέλεση των δοκιμών πραγματοποιείται σύμφωνα με πρότυπα του παραρτήματος Χ.4.1.5 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1997-2, λαμβάνοντας υπ' όψιν και τις απαιτήσεις της §5.5.6 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1997-2.

8.4 Πρόγραμμα Εργαστηριακών Δοκιμών

Παρακάτω δίνονται οδηγίες αναφορικά με το πρόγραμμα και τον αριθμό των εργαστηριακών δοκιμών, για εδαφικά, βραχώδη δείγματα και δείγματα νερού. Για κάθε δοκιμή δίνεται σε παρένθεση η αρίθμηση της αντίστοιχης δοκιμής του πίνακα 8.1. Οι δοκιμές του πίνακα 8.1 για τις οποίες δεν δίνονται οδηγίες στην παρούσα παράγραφο, θα προγραμματίζονται κατά περίπτωση, μετά από συνεννόηση και με τη σύμφωνη γνώμη της ΑΜ. Η ΑΜ είναι δυνατόν να ζητήσει την εκτέλεση άλλων δοκιμών, πέραν αυτών του πίνακα 8.1, κατά την εύλογη και εμπεριστατωμένη κρίση της.

8.4.1 Εδαφικά Δείγματα

8.4.1.1 Δοκιμές προσδιορισμού φυσικών χαρακτηριστικών

- Προσδιορισμός φαινόμενου βάρους και ειδικού βάρους, φυσικής υγρασίας, ορίων Atterberg και κοκκομετρική ανάλυση (Δ1, Δ2, Δ3, Δ4, Δ5, Δ6, Δ7 και Δ8): μία δοκιμή ανά σχηματισμό, μία δοκιμή επιπλέον εάν ο σχηματισμός έχει πάχος μεγαλύτερο των 2m και στη συνέχεια μία επιπλέον δοκιμή ανά 3m. Οι δοκιμές αραιόμετρου (Δ8) θα πραγματοποιούνται όταν, μετά την εκτέλεση της κοκκομετρικής ανάλυσης με κόσκινα, το λεπτόκοκκο κλάσμα είναι μεγαλύτερο του 5% (βλέπε Σύστημα Ταξινόμησης Εδαφών, §13.3.6 της παρούσης).
- Η δοκιμή προσδιορισμού φυσικής υγρασίας (Δ2) θα πραγματοποιείται επίσης στα δείγματα «γυάλινου δοχείου».
- Οι δοκιμές προσδιορισμού οργανικών (Δ9 και Δ10) θα πραγματοποιούνται σε οργανικά εδαφικά υλικά.
- Οι δοκιμές περιεκτικότητας σε ανθρακικό ασβέστιο (Δ45) θα πραγματοποιούνται σε ανθρακικά εδάφη.
- Από τα αποτελέσματα των δοκιμών θα υπολογίζεται και ο Δείκτης Πλαστικότητας I_p , ο Δείκτης Υδαρότητας I_L , ο Δείκτης Συνεκτικότητας I_c . Για τα αδρόκοκκα εδάφη που περιέχουν λιγότερα από 10% λεπτόκοκκο κλάσμα και λιγότερο από 10% χάλικες, θα υπολογίζεται επιπρόσθετα ο Δείκτης Πυκνότητας I_d (Δ44). Με βάση αυτούς τους δείκτες θα γίνεται και η περιγραφή της συνεκτικότητας και πυκνότητας.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

των εδαφικών δειγμάτων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §13.3.1 της παρούσης.

- Ειδική περίπτωση αποτελούν οι εδαφοποιημένες ζώνες εντός βραχομαζών. Για τις ζώνες αυτές απαιτείται ο προσδιορισμός φυσικής υγρασίας, ορίων Atterberg και κοκκομετρική ανάλυση (Δ1, Δ2, Δ5, Δ6, Δ7 και Δ8). Τα αποτελέσματα των δοκιμών αυτών είναι απαραίτητα για την αξιολόγηση των γεωυλικών έναντι εκσκαφής με TBM.

8.4.1.2 Δοκιμές προσδιορισμού μηχανικών χαρακτηριστικών

- Δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης (Δ13): μία δοκιμή ανά σχηματισμό, μία δοκιμή επιπλέον εάν ο σχηματισμός έχει πάχος μεγαλύτερο των 2m και στη συνέχεια μία επιπλέον δοκιμή ανά 3m. Με βάση τα αποτελέσματα των δοκιμών αυτών θα γίνεται και η ταξινόμηση αντοχής των εδαφικών δειγμάτων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §13.3.5 της παρούσης.
- Δοκιμές μονοδιάστατης στερεοποίησης (Δ11 και Δ12), τριαξονικές δοκιμές (Δ14, Δ15 και Δ16), δοκιμές διάτμησης (Δ17, Δ18 και Δ19), παραμένουσα διατμητική αντοχή (Δ21 και Δ22) και δοκιμή διόγκωσης (Δ23): Προγραμματίζονται με τη σύμφωνη γνώμη της ΑΜ.

8.4.1.3 Ορυκτολογικές αναλύσεις

- Ορυκτολογική ανάλυση XRD (Δ35): θα προγραμματίζεται στην περίπτωση πιθανής ύπαρξης διογκούμενων υλικών όπως αργιλικών ορυκτών, κρυστάλλων ανυδρίτη κλπ, ή κατά περίπτωση και ανάλογα των γεωλογικών συνθηκών που συναντώνται.

8.4.2 Βραχύδη Δείγματα

8.4.2.1 Δοκιμές προσδιορισμού φυσικών χαρακτηριστικών

- Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας, πορώδους και πυκνότητας (Δ25 και Δ26): μία δοκιμή ανά σχηματισμό, μία δοκιμή επιπλέον εάν ο σχηματισμός έχει πάχος μεγαλύτερο των 4m και στη συνέχεια μία επιπλέον δοκιμή ανά 5m.

8.4.2.2 Δοκιμές προσδιορισμού μηχανικών χαρακτηριστικών

- Μία δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης με προσδιορισμό μέτρου ελαστικότητας και δείκτη Poisson (Δ28) και δύο δοκιμές σημειακής φόρτισης (Δ29) (μία αξονική και μία διαμετρική) ανά 3m.
- Μία τριαξονική δοκιμή θλίψης (Δ30) ανά 5m, σε δείγματα άρρηκτου βράχου από βραχώμαζες με αραιές και λίγες ασυνέχειες.
- Μία δοκιμή προσδιορισμού δείκτη φθοράς (Δ37) ανά 5m.
- Οι δοκιμές προσδιορισμού διατμητικής αντοχής ασυνεχειών (Δ32) θα πραγματοποιούνται κατά βάση σε δείγματα με χαρακτηριστικές φυσικές ασυνέχειες.

8.4.2.3 Ορυκτολογικές και πετρογραφικές αναλύσεις

- Πετρογραφική ανάλυση δείγματος (Δ36) και ορυκτολογική ανάλυση XRD (Δ35): θα προγραμματίζεται ικανός αριθμός αναλύσεων κατά περίπτωση και ανάλογα των γεωλογικών συνθηκών που συναντώνται, έτσι ώστε να προσδιοριστούν οι πετρογραφικοί τύποι των σχηματισμών που θα συναντηθούν. Γενικός κανόνας είναι να πραγματοποιηθούν τουλάχιστον 2 πετρογραφικές αναλύσεις για κάθε σχηματισμό ενώ οι ορυκτολογικές αναλύσεις XRD θα προγραμματίζονται κατά περίπτωση.

8.4.3 Δοκιμές Βλαπτικότητας Εδάφους και Υπόγειου Νερού

Ειδικώς για να αποφασισθούν βασικές παράμετροι σχεδιασμού όσον αφορά τα μόνιμα έργα από σπλισμένο σκυρόδεμα, απαιτούνται δειγματοληψίες και έλεγχοι κατά τον ΚΤΣ (§12.4 και πίνακας 12.4 του ΚΤΣ).

Σε πρώτη φάση, απαιτούνται δείγματα και έλεγχοι ως εξής:

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Για τους σταθμούς, σε 4 θέσεις (π.χ. από 2 στις μακρές πλευρές – προς τις γωνίες), σε 2 βάθη ανά θέση (π.χ. -10 και -20m).
- Για τις σήραγγες, σε 2 θέσεις ανά μεσοδιάστημα στοθμών (στον άξονα), σε 2 βάθη ανά θέση (π.χ. 1 στο μέσο των υπερκειμένων και 1 στο βάθος της σήραγγας).

Αν διαπιστωθούν, ανά περιοχή, ανώμαλες τιμές ή/και έντονες αποκλίσεις τιμών, απαιτείται συμπληρωματική δειγματοληψία και έλεγχος (έως και διπλασιασμός των θέσεων και των δειγμάτων), έτσι ώστε να γίνει δυνατή η εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων.

Οι παράμετροι βλαπτικότητας που απαιτείται να ελεγχθούν είναι οι εξής (βλέπε και ΚΤΣ για τις μεθόδους ελέγχου):

- α) Έδαφος:
 - Βαθμός οξύτητας (mL/kg) κατά Baumann - Gully (Δ48),
 - Θειικά SO_4^{-2} (mg/kg) (Δ46),
 - Χλωριόντα Cl^- (mg/kg) (Δ47),
 - Ανθρακικό ασβέστιο CaCO_3 (mg/kg) (Δ45).
- β) Υπόγειο νερό (Δ49):
 - Θειικά SO_4^{-2} (mg/l),
 - pH,
 - CO_2 (mg/l),
 - Κατιόντα NH_4^+ (mg/l),
 - Κατιόντα Mg^{+2} (mg/l),
 - Χλωριόντα Cl^- (mg/l).

Ισχύουν οι αυστηρές απαιτήσεις δειγματοληψίας και συντήρησης των δειγμάτων εδάφους (EPA-823-B-01-002, October 2001) μέχρι την άμεση μεταφορά των δειγμάτων στο αναλυτικό εργαστήριο (Δ51). Η λήψη των εδαφικών δειγμάτων θα περιλαμβάνει την χρήση σκευών συμβατών με τις ελεγχόμενες χημικές παραμέτρους (ανοξείδωτα σκεύη ή επικαλυμμένα με TEFLON υλικό) και με κατάλληλα μέτρα προστασίας, την τοποθέτηση σε γυάλινα ερμητικά κλειστά δοχεία, όγκου 100-500ml, τη συντήρηση σε φορητό ψυγείο σε σταθερή θερμοκρασία 4°C στο πεδίο και τη μεταφορά υπό συντήρηση άμεσα στο χημικό εργαστήριο. Αντίστοιχα ισχύουν και ανάλογες απαιτήσεις για την λήψη δείγματος νερού και μεταφορά στο εργαστήριο για χημική ανάλυση (Δ50). Στο Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.1 της παρούσης) θα προταθούν οι λεπτομέρειες και οι διαδικασίες δειγματοληψίας και διαχείρισης των δειγμάτων.

8.4.4 Ανίχνευση Γεωχημικής Ρύπανσης

Στις γεωτρήσεις που γεπνιάζουν με πρατήρια βενζίνης ή όπου αλλού υπάρχει υπόνοια σχετικής ρύπανσης ή ενδείξεις από τις μετρήσεις με PID, θα λαμβάνονται εδαφικά δείγματα και δείγματα νερού για δοκιμές προσδιορισμού Πετρελαϊκών Υδρογονανθράκων (TPH), σύμφωνα με τη μέθοδο EPA 8015b ή APHA 5520-C ή άλλη ισοδύναμη μέθοδο εγκεκριμένη από EPA (Δ52 και Δ53 για έδαφος, Δ54 για νερό).

Ειδικά για τις γεωτρήσεις που γεπνιάζουν με πρατήρια βενζίνης, ασχέτως του αν υπάρχει υπόνοια ή ενδείξεις σχετικής ρύπανσης, θα λαμβάνονται κατ' ελάχιστον 4 δείγματα εδάφους για την ανωτέρω δοκιμή κατάλληλα κατανεμημένα.

Οι απαιτήσεις δειγματοληψίας εδάφους και νερού περιγράφονται στην ανωτέρω §8.4.3.

Τα αναλυτικά αποτελέσματα αξιολογούνται με βάση τις ανώτατες επιτρεπτές τιμές (action value), που ορίζουν η Environmental Protection Agency των Η.Π.Α. και η πιο συνήθης, χρησιμοποιούμενη στην Ευρώπη, Ολλανδική Dutch List σε συνδυασμό με τις κείμενες διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας. Αν οι τιμές που θα προσδιορισθούν είναι χαμηλότερες των οριακών τιμών, ο έλεγχος οργανικής ρύπανσης ολοκληρώνεται στο στάδιο αυτό χωρίς τη διαπίστωση ιδιαίτερου προβλήματος ρύπανσης. Σε διαφορετική περίπτωση, ο Ανάδοχος θα προτείνει τις λεπτομέρειες της περαιτέρω απαιτούμενης έρευνας.

Ο Ανάδοχος θα προτείνει και οποιαδήποτε άλλη δοκιμή ενδεχομένως απαιτείται για την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων σχετικά με ρύπανση από υδρογονάνθρακες ή από άλλη αιτία.

8.5 Στοιχεία προς Υποβολή

8.5.1 Γενικά

Όλα τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών υποβάλλονται σε έντυπη και σε ηλεκτρονική μορφή σύμφωνα με το Πρότυπο AGS, όπως προδιαγράφεται στην §16 (παράρτημα Ε) της παρούσης.

Τα υποβαλλόμενα από τον Ανάδοχο στοιχεία θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα, όπως απαιτείται:

- αντίγραφα των πρωτότυπων φύλλων εργαστηριακών δεδομένων και αντίγραφα των διαγραμμάτων αποτελεσμάτων ή εκτυπώσεις τους από καταγραφείς δεδομένων, στις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιείται εξοπλισμός συνεχούς καταγραφής,
- φύλλα υπολογισμού που δεικνύουν την ανάλυση των αποτελεσμάτων και παραμέτρων που ελήφθησαν από κάθε δοκιμή. Όταν οι υπολογισμοί διενεργούνται από Η/Υ, τότε τα αποτελέσματα των υπολογισμών θα γίνονται αποδεκτά, μετά από έγκριση του χρησιμοποιηθέντος προγράμματος,
- απαραίτητα για τις δοκιμές θλίψης, στο φύλλο εργαστηριακής δοκιμής θα συμπληρώνονται πάντα τα ακόλουθα: (α) πετρογραφικός τύπος του δείγματος (βλέπε και §13.1 της παρούσης), (β) αναφορά περί ισοτροπίας ή ανισοτροπίας του δείγματος και, στην περίπτωση ανισοτροπίας, καταγραφή της γωνίας της επικρατούσας στρώσης, φολίωσης, σχιστότητας κλπ με τον άξονα φόρτισης και (γ) γωνία της επιφάνειας θραύσης του δείγματος με τον άξονα φόρτισης.

Όλα τα ανωτέρω υποβάλλονται ως τμήμα της Έκθεσης Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας.

8.5.2 Απαιτούμενα στοιχεία πετρογραφικής ανάλυσης

Προσδιορισμός της ορυκτολογικής παραγένεσης με μικροσκοπική ανάλυση, περιγραφή κυρίων, δευτερευόντων και συμπληρωματικών ορυκτών, συχνότητα εμφάνισης ορυκτών (%), μικροσκοπική περιγραφή του ιστού του πετρώματος, προσδιορισμός του πετρογραφικού τύπου, αντιπροσωπευτικές έγχρωμες φωτογραφίες μικροσκοπίου που να δείχνουν τον ιστό του πετρώματος (κάθε φωτογραφία θα λαμβάνεται τόσο με παράλληλα όσο και με κάθετα Nicols), φωτογραφία παρασκευάσματος («κύβος») από τον οποίο αποκόπηκε η λεπτή τομή και φωτογραφία αρχικού δείγματος από το οποίο ελήφθη η λεπτή τομή στο οποίο θα είναι σημειωμένη η θέση της λεπτής τομής.

Μετά την ολοκλήρωση των δοκιμών, οι λεπτές τομές καθώς και τα παρασκευάσματα από τα οποία αποκόπηκαν οι λεπτές τομές, θα παραδίδονται στην ΑΜ.

9 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

9.1 Γενικά

Οι εργασίες αυτές θα γίνονται σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο.

Λόγω της ιδιαιτερότητας του έργου (αστικό υπόγειο έργο) οι επιφανειακές εμφανίσεις στρωμάτων του εδάφους αναμένεται να είναι πολύ περιορισμένες στις περισσότερες περιπτώσεις. Συνεπώς οι γεωλογικές εργασίες που στις ισχύουσες προδιαγραφές είναι προανατολισμένες σε έργα σιδηράγων οδοποιίας και σε μη αστικές περιοχές, θα πρέπει να προσαρμοστούν αναλόγως στις ειδικές συνθήκες του αστικού περιβάλλοντος για έργα ΜΕΤΡΟ.

9.2 Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.2 της παρούσης), στο οποίο θα προτείνει και θα αιτιολογήσει τις γεωλογικές έρευνες που προτίθεται να εκπονήσει προκειμένου να συντάξει την Γεωλογική Μελέτη και να παρέχει τα απαιτούμενα γεωλογικά στοιχεία για την σύνταξη της Έκθεσης Παρουσίσεως Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας και της Έκθεσης Αξιολόγησης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικών Ερευνών καθώς και της Γεωλογικής, Υδρογεωλογικής, Γεωτεχνικής Μηκοτομής και των Διατομών.

Η γεωλογική έρευνα θα διεξαχθεί στην ευρύτερη περιοχή της χάραξης του Έργου, σε ζώνη που θα προταθεί από τον Ανάδοχο στο Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας. Συγκεκριμένα, πριν από την έναρξη των εργασιών σε κάθε περιοχή, ο Ανάδοχος, αφού διερευνήσει τις επί τόπου πραγματικές συνθήκες, θα οριοθετήσει την ακριβή ζώνη ερευνών.

Το Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας θα περιλαμβάνει επίσης την καταγραφή των διατιθέμενων θέσεων ερευνών στην ζώνη αυτή (π.χ. αριθμός και έκταση ακάλυπτων πρανών, ανοικτών εκσκαφών για οικοδομές, οδόμετες περιοχές και λόφοι με επιφανειακές εμφανίσεις υπεδάφους κλπ) και την αναλυτική περιγραφή των γεωλογικών εργασιών που προτίθεται να εκτελέσει σ' αυτές τις θέσεις (ποσότητες, κλίμακες και λοιπές λεπτομέρειες κάθε εργασίας), με συγκεκριμένη αιτιολόγηση.

Το Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας θα περιλαμβάνει επίσης τον σχεδιασμό των πιεζόμετρων εκτός της χάραξης του Έργου (βλέπε §6.1 της παρούσης) καθώς και τον σχεδιασμό των δοκιμών άντλησης (βλέπε και §9.3.14 της παρούσης).

Η ΑΜ ενδέχεται να προβεί σε περικοπή κάποιων εργασιών ή/και να ζητήσει πρόσθετες.

9.3 Γεωλογικές Εργασίες

Οι γεωλογικές εργασίες που θα γίνουν κατά περίπτωση σε κάθε θέση εργασίας περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

9.3.1 Γεωλογική Χαρτογράφηση

Γεωλογική χαρτογράφηση της ευρύτερης περιοχής της χάραξης του Έργου σε κλίμακα 1:2000 ή μεγαλύτερη. Το εύρος της χαρτογράφησης δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 350m εκατέρωθεν του άξονα του Έργου, ενώ θα εκτείνεται και κατά 350m τουλάχιστον από τα άκρα του Έργου. Ο Γεωλογικός Χάρτης συντάσσεται με βάση τις ΟΜΟΕ, τ. 11, κεφ. 3, §1.1. Στον Γεωλογικό Χάρτη θα φαίνονται ευκρινώς οι επιφανειακές εμφανίσεις των γεωλογικών ενοτήτων που χαρτογραφήθηκαν. Θα λογμάνονται κατάλληλες φωτογραφίες των επιφανειακών εμφανίσεων έτσι ώστε να αποτυπώνονται οι δομές και η υφή των γεωλογικών ενοτήτων, οι μεταξύ τους επαφές, κλπ κατά περίπτωση.

9.3.2 Γεωλογική Μηκοτομή

Δεν θα συνταχθεί ξεχωριστή γεωλογική μηκοτομή. Τα απαραίτητα γεωλογικά στοιχεία ενσωματώνονται στην Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωτεχνική Μηκοτομή (βλέπε §11.6.3.5 της παρούσης).

9.3.3 Γεωλογικές Διατομές

Ομοίως όπως στην §9.3.2.

9.3.4 Καταγραφές Σημείων Εμφάνισης Νερού και Γεωερευνητικών Εργασιών

Η καταγραφή των σημείων εμφάνισης νερού (πηγές, πηγάδια, υδρογεωτρήσεις) γίνεται με την χρήση GPS στην ευρύτερη περιοχή του Έργου και περιλαμβάνει τα στοιχεία που αναφέρονται στις ΟΜΟΕ, τ. 11, κεφ. 3, §1.8.

Η καταγραφή των γεωερευνητικών εργασιών (ερευνητικές γεωτρήσεις, φρέατα, ορύγματα, στοές, διασκοπήσεις με διατρητικό φορείο, γεωφυσικές διασκοπήσεις κλπ), οι οποίες έχουν πραγματοποιηθεί είτε κατά το παρελθόν, είτε κατά την διάρκεια της παρούσας Συμφωνίας Πλαισίου θα πραγματοποιείται σε Μητρώα Καταγραφής και θα περιλαμβάνει τα στοιχεία που

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

αναφέρονται στις ΟΜΟΕ, τ. 11, κεφ. 3, §1.9. Θα λαμβάνονται κατάλληλες φωτογραφίες τεκμηρίωσης, οι οποίες θα περιλαμβάνονται στα σχετικά Μητρώα Καταγραφής.

9.3.5 Μετρήσεις Στάθμης Υπόγειου Νερού

Οι μετρήσεις στάθμης του υπόγειου νερού πραγματοποιούνται στα πιεζόμετρα (της παρούσας Σύμβασης και προϋπάρχοντα εφόσον υπάρχουν), στα πηγάδια και στις υδρογεωτρήσεις, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις ΟΜΟΕ, τ. 11, κεφ. 3, §1.8 και στην §10 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 22475-1. Επίσης σε περίπτωση ύπαρξης πηγών στην ευρύτερη περιοχή του Έργου, πραγματοποιούνται μετρήσεις παροχής σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις ΟΜΟΕ, τ. 11, κεφ. 3, §1.8.

Οι μετρήσεις στάθμης σε κάθε πιεζόμετρο της παρούσας Συμφωνίας Πλαίσιο θα ξεκινούν αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασής του και θα πραγματοποιούνται με συχνότητα τουλάχιστον 1 μέτρηση ανά δεκαπενθήμερο. Η συχνότητα των μετρήσεων θα αυξάνεται στην περίπτωση που παρατηρηθεί σημαντική μεταβολή σε διαδοχικές μετρήσεις. Τα ανωτέρω ισχύουν και για τα προϋπάρχοντα εν λειτουργία πιεζόμετρα (βλέπε §9.3.4 της παρούσης). Σημειώνεται ότι οι μετρήσεις αυτές θα συνεχιστούν και μετά την ολοκλήρωση της Γεωλογικής Μελέτης (στην οποία περιλαμβάνονται, βλέπε §11.6.1 της παρούσης) μέχρι την ολοκλήρωση της Σύμβασης. Το σύνολο των μετρήσεων στάθμης του υπόγειου νερού (τόσο αυτές που περιλήφθησαν στην Γεωλογική Μελέτη όσο και αυτές που πραγματοποιήθηκαν μετά την ολοκλήρωση της εν λόγω μελέτης) θα υποβληθεί μετά το πέρας των μετρήσεων (βλέπε §11.6.4).

Η ΑΜ είναι δυνατόν να ζητήσει σε επιμέρους Σύμβαση την εκτέλεση μετρήσεων στάθμης υπόγειου νερού σε πιεζόμετρα που εγκαταστάθηκαν σε προηγούμενες επιμέρους Συμβάσεις.

9.3.6 Τεκτονικά Διαγράμματα – Δυνητικές Ολισθήσεις

Αφορά σε επιφανειακές εμφανίσεις βραχωδών σχηματισμών. Περιλαμβάνει τη λήψη, καταγραφή και περιγραφή των στοιχείων της βραχώμαζας (ασυνέχειες), την επεξεργασία τους, τη σύνταξη τεκτονικών διαγραμμάτων (στερεογραφικές προβολές) και τον καθορισμό των δυνητικών ολισθήσεων πρηνών με βάση τα στοιχεία που προκύπτουν από τη σύνταξη κάθε τεκτονικού διαγράμματος (σπουδαιότητα, τύπος, προσανατολισμός ασυνεχειών, γωνία τριβής) και τη στερεογραφική προβολή των στοιχείων του Έργου (διεύθυνση, κλίση πρηνών), σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις ΟΜΟΕ, τ. 11, κεφ. 3, §1.7.1.

9.3.7 Γεωλογική Αποτύπωση Ανοικτής Εκσκαφής

Η γεωλογική αποτύπωση ανοικτής εκσκαφής συμπεριλαμβάνει την αποτύπωση ερευνητικών ορυγμάτων, υφιστάμενων τεχνητών πρηνών και ερευνητικών φρεάτων, σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ, τ. 11, κεφ. 3, §1.6. Θα λαμβάνονται κατάλληλες φωτογραφίες τεκμηρίωσης.

9.3.8 Ταξινόμηση Βραχώμαζας

Σε κατάλληλες επιφανειακές εμφανίσεις θα γίνεται ταξινόμηση βραχώμαζας σύμφωνα με τα διεθνώς παραδεκτά συστήματα (π.χ. GSI, RMR, βλέπε και παράρτημα Γ της παρούσης).

9.3.9 Πετρογραφικές και Ορυκτολογικές Αναλύσεις

Πετρογραφικές και ορυκτολογικές αναλύσεις θα εκτελούνται σε δείγματα από πυρήνες γεωτρήσεων σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις §8.4.1, 8.4.2 και 8.5.2 της παρούσης.

Επίσης, σε επιφανειακές εμφανίσεις σχηματισμών στην ευρύτερη περιοχή της χάραξης του Έργου, θα συλλέγονται βραχώδη ή εδαφικά δείγματα εφόσον εμφανίζουν συγκεκριμένο ενδιαφέρον από πετρογραφικής άποψης. Θα πραγματοποιείται δειγματοληψία τεμαχίων σύμφωνα με την §6.8.4 της παρούσης και στο δείγμα θα πραγματοποιούνται πετρογραφικές ή/και ορυκτολογικές αναλύσεις, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις §8.4.1.3, 8.4.2.3 και 8.5.2 της παρούσης.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

9.3.10 Τεχνικογεωλογικός Χάρτης

Σύνταξη τεχνικογεωλογικού χάρτη με επικέντρωση στα τεχνικογεωλογικά χαρακτηριστικά των γεωλογικών σχηματισμών σε σχέση με τα κατά περιοχές γεωλογικά προβλήματα και κινδύνους και τα σχεδιαζόμενα έργα σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ, τ. 11, κεφ. 3, §1.4.2.

9.3.11 Υδρολιθολογικοί - Υδρογεωλογικοί Χάρτες

Περιλαμβάνουν στοιχεία και πληροφορίες για την επίδραση του επιφανειακού και υπόγειου νερού στα τεχνικά έργα. Τα στοιχεία αυτά αφορούν κατ' ελάχιστον στα ακόλουθα: υδρολιθολογικές ενότητες, σημεία εμφάνισης νερού, ισοπιεζομετρικές καμπύλες (αναλόγως των διαθέσιμων στοιχείων στάθμης, π.χ. ανώτατων και κατώτατων ορίων στάθμης, χαμηλής και υψηλής στάθμης μιας περιόδου κλπ). Η σύνταξη του χάρτη γίνεται σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ, τ. 11, κεφ. 3, §1.5.

9.3.12 Λοιποί Ειδικοί και Βοηθητικοί Θεματικοί Χάρτες

Θα συντάσσονται λοιποί ειδικοί και βοηθητικοί θεματικοί χάρτες, εφόσον υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την περιοχή, μετά από τεκμηριωμένη πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της ΑΜ.

9.3.13 Γεωλογικές Εργασίες στις Γεωτρήσεις της Παρούσας Σύμβασης

Οι γεωλογικές εργασίες που εκτελούνται στις γεωτρήσεις της παρούσας Σύμβασης (προσδιορισμός RQD, ταξινομήσεις βραχώμαζας, δειγματοληψία νερού και εκτέλεση χημικών αναλύσεων, πέτρογραφικές και ορυκτολογικές αναλύσεις κλπ) θα γίνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις σχετικές παραγράφους της παρούσης.

9.3.14 Δοκιμές Αντλήσης

Η δοκιμή άντλησης εκτελείται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22282-4. Η δοκιμή εκτελείται σε φρέαρ άντλησης (ερευνητική υδρογεώτρηση) που κατασκευάζεται για το σκοπό αυτό, η δε παρατήρηση της μεταβολής της στάθμης του υπογείου νερού πραγματοποιείται τόσο στην ερευνητική υδρογεώτρηση όσο και στα πιεζόμετρα παρατήρησης. Η δοκιμή αυτή πρόσθετα της υδατοπερατότητας (k) είναι δυνατόν να καθορίσει και τις υπόλοιπες υδραυλικές παραμέτρους των υδροφόρων (T και S).

Πρόσθετα των αναφερομένων στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22282-4, ισχύουν και οι ακόλουθες απαιτήσεις σχεδιασμού των δοκιμών άντλησης:

- η ερευνητική υδρογεώτρηση δεν απαιτείται να είναι πλήρους δειγματοληψίας
- στην περίπτωση που η ερευνητική υδρογεώτρηση δεν είναι πλήρους δειγματοληψίας, το πλησιέστερο στην ερευνητική υδρογεώτρηση πιεζόμετρο παρατήρησης θα είναι εγκατεστημένο σε δειγματοληπτική γεώτρηση
- προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η κατασκευή πρόσθετων πιεζόμετρων παρατήρησης, θα χρησιμοποιηθούν κατά το δυνατόν ως πιεζόμετρα παρατήρησης, πιεζόμετρα που έχουν ήδη κατασκευαστεί
- εφόσον απαιτηθεί η κατασκευή πρόσθετων πιεζόμετρων παρατήρησης, αυτά θα εγκατασταθούν κατά περίπτωση σε γεωτρήσεις με ή χωρίς δειγματοληψία, όπως θα απαιτηθεί από τον σχεδιασμό της δοκιμής άντλησης και με τη σύμφωνη γνώμη της ΑΜ

Ο σχεδιασμός των δοκιμών άντλησης θα προταθεί από τον Ανάδοχο στο Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας (βλέπε §11.3.3.2 της παρούσης).

9.3.15 Λοιπές Γεωλογικές Εργασίες

Πέραν των ανωτέρω εργασιών μπορούν να γίνουν και άλλες γεωλογικές εργασίες, όπως περιγράφονται στα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου της παρούσας Σύμβασης, ή όπως θα προταθούν από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από την ΑΜ.

10 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΡΧΕΙΟΥ

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει σε λεπτομερή φωτογραφική αποτύπωση των εργασιών. Ψηφιακές φωτογραφίες θα λαμβάνονται από τα εργοτάξια των γεωτρήσεων, από τα ορύγματα προεκσκαφής, τα δοκιμαστικά ορύγματα, από τον πυρήνα κάθε βήματος διάτρησης («βουτιά»), από τα κιβώτια με τους πυρήνες των γεωτρήσεων, από τα δείγματα / δοκίμια των εργαστηριακών δοκιμών, από τις θέσεις εκτέλεσης γεωλογικών και γεωφυσικών εργασιών κλπ.

10.1 Προδιαγραφές Φωτογραφιών

Όλες οι φωτογραφίες θα είναι έγχρωμες ψηφιακές, ανάλυσης τουλάχιστον 10Mega-pixels, αναλογίας ύψους / πλάτους 3/4, σε μορφή JPEG, υψηλής ποιότητας, χαμηλής συμπίεσης, 32 εκατ. χρωμάτων, 24bits/pixel, ο δε αισθητήρας της φωτογραφικής μηχανής θα έχει λιγότερα από 30Mega-pixels ανά cm².

Σε κάθε φωτογραφία θα αναγράφεται η ώρα και η ημερομηνία λήψης και θα περιλαμβάνεται κατά περίπτωση κατάλληλο αντικείμενο για κλίμακα μεγέθους (μετροταινία, κλιμακόμετρο, κέρμα, κλπ). Όπου απαιτείται θα περιλαμβάνεται στην φωτογραφία και χρωματομετρική κλίμακα.

Κάθε φωτογραφία θα συνοδεύεται από επαρκείς λεπτομέρειες για τον εντοπισμό της θέσης του αντικειμένου τους (π.χ. στις φωτογραφίες δειγμάτων θα δίνεται ο κωδικός της γεώτρησης και το βάθος λήψης του δείγματος, στις φωτογραφίες πυρήνων γεωτρήσεων θα δίνονται τα στοιχεία που αναγράφονται στην §10.3 της παρούσης, στις φωτογραφίες των γεωλογικών εργασιών θα δίνονται λεπτομερή στοιχεία εντοπισμού σε χάρτη).

10.2 Φωτογραφίες Θέσης Γεωτρήσεων και Ορυγμάτων Προεκσκαφής

Λαμβάνονται φωτογραφίες γενικής άποψης θέσεως (εργοτάξιο γεώτρησης) καθώς και των ορυγμάτων προεκσκαφής. Οι φωτογραφίες αυτές θα υποβάλλονται μόνο σε ηλεκτρονική μορφή.

10.3 Φωτογραφίες Πυρήνων Γεωτρήσεων

Ο Ανάδοχος λαμβάνει φωτογραφίες με σκοπό τη δημιουργία πλήρους αρχείου όλων των πυρήνων. Σε όλες τις φωτογραφίες θα περιλαμβάνεται χρωματομετρική κλίμακα και κλίμακα μήκους.

Οι πυρήνες φωτογραφίζονται δύο φορές:

- Η πρώτη σειρά φωτογραφιών (ανά «βουτιά») λαμβάνεται αμέσως μόλις οι πυρήνες εξαχθούν από τον δειγματολήπτη. Η σειρά αυτή θα υποβάλλεται μόνο σε ηλεκτρονική μορφή.
- Η δεύτερη σειρά φωτογραφιών (ανά κιβώτιο γεώτρησης) λαμβάνεται όταν ξετυλιχθούν πλήρως οι πυρήνες πριν την τεχνικογεωλογική περιγραφή τους και την επιλογή δειγμάτων για τις δοκιμές (φάση 2 τεχνικογεωλογικής περιγραφής, βλέπε §13.1).

Κατά τη φωτογράφιση των κιβωτίων κάθε γεώτρησης, θα δίνεται προσοχή στον ομοιόμορφο φωτισμό όλων των κιβωτίων της γεώτρησης.

Οι φωτογραφίες των κιβωτίων κάθε γεώτρησης θα υποβάλλεται σε έντυπη μορφή ως εξής: σε φύλλο A4 θα περιέχονται σε σειρά οι φωτογραφίες πέντε διαδοχικών κιβωτίων (μόνο το τμήμα που περιέχει τους πυρήνες, χωρίς το κάλυμμα). Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται έτσι ώστε (α) τα πλάτη της κάθε φωτογραφίας να είναι ίδια, (β) οι φωτογραφίες να μην είναι παραμορφωμένες (κλίμακα 1:1) και (γ) να περιέχεται στην κάθε φωτογραφία η κλίμακα μήκους και στις πλευρές της οι χρωματομετρικές κλίμακες. Στο άνω τμήμα του φύλλου θα αναγράφεται ο κωδικός της γεώτρησης και τα όρια βαθών των πυρήνων που απεικονίζονται στο φύλλο. Στο κάτω τμήμα του φύλλου θα αναγράφεται ο αριθμός σελίδας και το σύνολο των σελίδων της κάθε γεώτρησης. Τα ως άνω φύλλα A4 θα τυπώνονται σε χαρτί φωτογραφικής ποιότητας, με έγχρωμη εκτύπωση ανάλυσης τουλάχιστον 4800x1200 dpi και θα υποβάλλονται ως τμήμα της Έκθεσης Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.6.2 της παρούσης).

10.4 Φωτογραφίες Δειγμάτων Εργαστηριακών Δοκιμών

Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει ζεύγη φωτογραφιών όλων των δειγμάτων των δοκιμών μηχανικών χαρακτηριστικών (πριν και μετά την δοκιμή), ώστε να δημιουργηθεί ένα πλήρες φωτογραφικό αρχείο. Τα δείγματα βράχου καθαρίζονται και ψεκάζονται ελαφρά με νερό πριν από τη φωτογράφησή τους, ώστε να διακρίνεται η δομή τους. Ειδικά για τις φωτογραφίες των δειγμάτων των πετρογραφικών αναλύσεων, ισχύουν τα αναγραφόμενα στην §8.5.2 της παρούσης.

Οι φωτογραφίες των δειγμάτων θα υποβάλλονται μόνο σε ηλεκτρονική μορφή.

10.5 Φωτογραφίες Γεωλογικών Εργασιών

Θα λαμβάνονται φωτογραφίες τεκμηρίωσης για τις γεωλογικές εργασίες, όπως περιγράφεται στην §9 της παρούσης. Οι φωτογραφίες αυτές θα υποβάλλονται σε έντυπη και σε ηλεκτρονική μορφή. Η έντυπη μορφή θα υποβάλλεται κατά περίπτωση ως τμήμα της Έκθεσης Μελέτης Γραφείου (βλέπε §11.3.2 της παρούσης) ή της Γεωλογικής Μελέτης (βλέπε §11.6.1 της παρούσης).

11 ΥΠΟΒΟΛΕΣ**11.1 Γενικά - Διαδικασίες Υποβολής και Ελέγχου Υποβολών**

Όλες οι υποβολές θα συντάσσονται στην ελληνική γλώσσα. Οι υποβολές των §11.3.2, 11.5.4, 11.6.1, 11.6.2 και 11.6.3 της παρούσης θα συντάσσονται και στην αγγλική γλώσσα. Η αγγλική έκδοση θα υποβάλλεται μετά την έγκριση της επίσημης ελληνικής. Τα Μητρώα Γεωτρήσεων θα είναι διγλώσσα, ελληνικά και αγγλικά. Σχέδια (οριζοντιογραφίες, μηκοτομές, διατομές κλπ), διαγράμματα και σχήματα θα είναι διγλώσσα με τίτλους, επεξηγήσεις και σημειώσεις στην ελληνική και αγγλική γλώσσα.

Για κάθε επιμέρους Σύμβαση και πριν της έναρξης των ερευνών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση το Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους (Ground Investigation Programme κατά Ευρωκώδικα 7), το οποίο περιγράφει τις προτεινόμενες γεωτεχνικές (Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας) και γεωλογικές έρευνες (Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας) αντίστοιχα (όπως κατά περίπτωση αναφέρεται στο αντικείμενο κάθε επιμέρους Σύμβασης).

Το σύνολο των αποτελεσμάτων των ερευνών περιλαμβάνεται στην Έκθεση Έρευνας Υπεδάφους (Ground Investigation Report κατά Ευρωκώδικα 7). Η έκθεση αυτή θα απαρτίζεται από ξεχωριστά μέρη που θα υποβάλλονται ως ακολούθως: αρχικά και πριν την έναρξη των ερευνών (εφόσον απαιτείται στο αντικείμενο της επιμέρους Σύμβασης), ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση Έκθεση Μελέτης Γραφείου. Μετά την ολοκλήρωση των γεωτεχνικών ερευνών της κάθε επιμέρους Σύμβασης, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση την Έκθεση Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας και μετά την έγκρισή της (και εφόσον απαιτείται στο αντικείμενο της επιμέρους Σύμβασης), θα υποβάλλει προς έγκριση την αντίστοιχη Έκθεση Αξιολόγησης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικών Ερευνών. Αντίστοιχα σε ότι αφορά τις γεωλογικές έρευνες (και εφόσον προβλέπονται τέτοιες στο αντικείμενο της επιμέρους Σύμβασης), ο Ανάδοχος μετά την ολοκλήρωσή τους θα υποβάλλει προς έγκριση την Γεωλογική Μελέτη.

Πέραν των ανωτέρω βασικών υποβολών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει εκθέσεις, δελτία, προγράμματα κλπ. Όλες οι υποβολές του Αναδόχου συντάσσονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις ακόλουθες παραγράφους.

Οι υποβολές της §11.2 πραγματοποιούνται αμέσως μετά την υπογραφή της Συμφωνίας Πλαίσιο και αφορούν στο σύνολο του Έργου. Οι υποβολές των §11.3, 11.4, 11.5 και 11.6 θα υποβάλλονται κατά περίπτωση, όπως θα απαιτηθεί από κάθε μία επιμέρους Σύμβαση και από τις εργασίες που κάθε φορά εκτελούνται.

11.1.1 Μορφή και Αντίγραφα Υποβολών

Τα αντίγραφα που απαιτούνται για κάθε υποβολή ορίζονται παρακάτω:

- Τα τεύχη και σχέδια των υποβολών των §11.2, 11.3, 11.4 και 11.5 υποβάλλονται σε 4 έγχρωμα αντίγραφα. Τα ανωτέρω θα υποβάλλονται και σε ηλεκτρονική μορφή.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ή DVD) σε 2 αντίγραφα και σε μορφή που θα συμφωνηθεί με την ΑΜ. Όλα τα αντίγραφα των τευχών θα υποβάλλονται σε εκτυπώσεις διπλής όψευς. Εξαιρούνται τα Μητρώα Γεωτρήσεων, οι φωτογραφίες πυρήνων γεωτρήσεων και οι συγκεντρωτικοί πίνακες αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών.

- Οι υποβολές της §11.5 θα πραγματοποιούνται όπως αναφέρεται στην παράγραφο αυτή.

11.1.2 Χρόνοι Ελέγχου και Επανυποβολών

Ο έλεγχος των υποβολών των §11.3.2, 11.3.3, 11.4 και 11.6 θα περαιώνεται από την ΑΜ εντός 20 ημερολογιακών ημερών από την ημέρα παραλαβής της υποβολής. Εφόσον από τον έλεγχο της ΑΜ προκύψει ανάγκη αναθεώρησης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην ΑΜ την αναθεώρηση της εν λόγω υποβολής εντός 20 ημερολογιακών ημερών.

Σε περιπτώσεις πολλαπλών αναθεωρήσεων, τόσο ο Ανάδοχος όσο και η ΑΜ θα έχουν στην διάθεσή τους 15 ημερολογιακές ημέρες για την εκάστοτε υποβολή ή έλεγχο αντίστοιχα.

Σε ό,τι αφορά τις υποβολές των §11.2, 11.3.1 και 11.5, ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραγράφους αυτές.

11.2 Αρχικές Υποβολές μετά την Υπογραφή της Συμφωνίας Πλαίσιο**11.2.1 Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας**

Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει το Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) για το συγκεκριμένο Έργο (ανόρυξη ερευνητικών γεωτρήσεων) σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 305/96 και στην Υπουργική Απόφαση αρ.ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ Β'16/14.01.2003).

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει το ΣΑΥ σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή στην ΑΜ, το αργότερο σε 30 ημερολογιακές ημέρες από την υπογραφή της Συμφωνίας Πλαίσιο. Η ΑΜ θα το ελέγξει εντός 15 ημερολογιακών ημερών. Σε περιπτώσεις πολλαπλών αναθεωρήσεων, τόσο ο Ανάδοχος όσο και η ΑΜ θα έχουν στη διάθεσή τους 15 ημερολογιακές ημέρες για την εκάστοτε υποβολή ή έλεγχο αντίστοιχα. Δεν επιτρέπεται η έναρξη εργασιών στα εργοτάξια γεωτρήσεων εάν προηγουμένως δεν έχει εγκριθεί το ΣΑΥ.

Οποιαδήποτε συμπληρωματική υποβολή τροποποιήσεων ή προσθηκών στο ΣΑΥ, θα πρέπει να πραγματοποιείται πριν από την έναρξη οποιονδήποτε εργασιών, που προϋποθέτουν την υποβολή και αποδοχή αυτών των προσθηκών και τροποποιήσεων. Εάν, σε οποιοδήποτε χρόνο, το ΣΑΥ κριθεί, κατά την εύλογη και εμπεριστατωμένη κρίση της ΑΜ, ανεπαρκές ή απαιτείται η αναθεώρηση ή η τροποποίησή του για να διασφαλιστεί η ασφαλής εκτέλεση των εργασιών ή η προστασία όλων των εργαζομένων, τρίτων, η ΑΜ δύναται να δίδει εντολή στον Ανάδοχο για την αναθεώρηση του ΣΑΥ και ο Ανάδοχος θα υποβάλλει το αναθεωρημένο ΣΑΥ στην ΑΜ για έλεγχο εντός 7 ημερολογιακών ημερών.

Ο Ανάδοχος θα εφαρμόζει τις αρχές και διαδικασίες που προβλέπονται από το ΣΑΥ και οποιαδήποτε τροποποίηση ή προσθήκη του, που έχουν γίνει αποδεκτές από την ΑΜ και θα εξασφαλίζει ότι η υλοποίηση του ΣΑΥ θα ανατίθεται σε κατάλληλο προσωπικό.

Οι κατ' ελάχιστον διαδικασίες που θα ανσπυχθούν στο ΣΑΥ είναι οι ακόλουθες:

- Αναφορά / διερεύνηση συμβάντος
- Εκπαίδευση προσωπικού σε θέματα ασφάλειας και πυρασφάλειας
- Πρώτες βοήθειες
- Γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου
- Διαχείριση επιθεωρήσεων

Ο ανωτέρω κατάλογος θα συμπληρώνεται μετά από δικαιολογημένη απαίτηση της ΑΜ.

11.2.2 Πρόγραμμα Ποιότητας Μελέτης

Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει το Πρόγραμμα Ποιότητας Μελέτης (ΠΠΜ) για το σύνολο των εργασιών ερευνών και μελετών, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 10005 και τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΕΕΠΓ/οικ/502/13.10.2000 και ΔΙΠΑΔ/οικ/501/01.07.2003.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει το Πρόγραμμα Ποιότητας Μελέτης (ΠΠΜ) σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή στην ΑΜ, το αργότερο σε 30 ημερολογιακές ημέρες από την υπογραφή της Συμφωνίας Πλαίσιο. Η ΑΜ θα πρέπει εντός 15 ημερολογιακών ημερών να ελέγξει το ΠΠΜ. Στην περίπτωση που απαιτείται αναθεώρηση του ΠΠΜ, η ΑΜ αποστέλλει στον Ανάδοχο το έντυπο «Έλεγχος Πληρότητας ΠΠΜ» που προβλέπει η ΔΙΠΑΔ/οικ/501/01.07.2003 για συμπλήρωση ή/και διόρθωση και επανυποβολή του ΠΠΜ. Σε περιπτώσεις πολλαπλών αναθεωρήσεων, τόσο ο Ανάδοχος όσο και η ΑΜ θα έχουν στη διάθεσή τους 15 ημερολογιακές ημέρες για την εκάστοτε υποβολή ή έλεγχο αντίστοιχα. Δεν επιτρέπεται η έναρξη εργασιών της μελέτης εάν προηγουμένως δεν έχει υποβληθεί το ΠΠΜ, ενώ, σε περίπτωση σοβαρών ελλείψεων του υποβληθέντος ΠΠΜ, η ΑΜ μπορεί να επιτρέψει την έναρξη εργασιών της μελέτης μόνο μετά την επανυποβολή του ΠΠΜ με διορθωμένες τις ελλείψεις αυτές.

11.3 Υποβολές πριν την Έναρξη των Ερευνών

11.3.1 Χρονοδιάγραμμα

Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει χρονοδιάγραμμα για κάθε επιμέρους Σύμβαση, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στο άρθρο 2.1.7 της Σ.Υ.

11.3.2 Έκθεση Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Α: Έκθεση Μελέτης Γραφείου

Ο Ανάδοχος εκπονεί Έκθεση Μελέτης Γραφείου με όλα τα προγενέστερα της γεωτεχνικής και γεωλογικής έρευνας διαθέσιμα στοιχεία, προκειμένου μετέπειτα να σχεδιάσει και προγραμματίσει το είδος, τον αριθμό και τις θέσεις των ερευνητικών εργασιών που θα πραγματοποιήσει. Η Έκθεση Μελέτης Γραφείου συντάσσεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσης και του Ευρωκώδικα 7 (κεφάλαια 2 και 6 του ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-2) και υποβάλλεται σε χρόνο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος.

Η Έκθεση Μελέτης Γραφείου συντάσσεται βάσει των διαθέσιμων στοιχείων και των στοιχείων της βιβλιογραφίας και μετά από επιθεώρηση και επιτόπου έρευνα στην Περιοχή Μελέτης και στην Ευρύτερη Περιοχή προκειμένου να συλλεχθούν τα απαιτούμενα στοιχεία (βλ. παρακάτω).

Ως «Περιοχή Μελέτης» της Έκθεσης Μελέτης Γραφείου ορίζεται η περιοχή που εκτείνεται σε απόσταση έως 100m από το περίγραμμα του Έργου. Ως «Ευρύτερη Περιοχή» της Έκθεσης Μελέτης Γραφείου ορίζεται κατά περίπτωση και αναλόγως των χαρακτηριστικών που περιγράφονται και παρουσιάζονται κάθε φορά και σε κάθε περίπτωση εμπεριέχει την Περιοχή Μελέτης.

Σε όλους τους χάρτες της Έκθεσης Μελέτης Γραφείου θα αποτυπώνεται και το Έργο.

Η παραδοτέα έκθεση θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα κεφάλαια και θα ακολουθεί γενικά την κατωτέρω δομή:

1.	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ
2.	ΓΕΝΙΚΑ
3.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ
4.	ΑΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
5.	ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ, ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ
6.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ
7.	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΘΕΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
9.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο 1 θα περιλαμβάνονται τα εξής:

- Στοιχεία Σύμβασης (Έργο, Συμφωνία Πλαίσιο, Επιμέρους Σύμβαση, αποφάσεις, Υπηρεσία, Ανάδοχος).
- Αντικείμενο – σκοπός γεωτεχνικής έρευνας.
- Θέση και στοιχεία Έργου.

Στο κεφάλαιο 2 θα περιλαμβάνονται τα εξής:

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Γενική περιγραφή της Ευρύτερης Περιοχής.
- Παράθεση παλαιών και σύγχρονων σχετικών τοπογραφικών χαρτών, αεροφωτογραφιών κλπ της Ευρύτερης Περιοχής.
- Καταγραφή σε πίνακες και σε χάρτες στοιχείων του υδρογραφικού δικτύου της Περιοχής Μελέτης (χείμαρροι, ρέματα κλπ), και ταξινόμησή τους σε ανοικτά, καλυμμένα, επιχωμένα καθώς και υδραυλικών έργων επιφανείας (π.χ. εγκιβωτισμένα ρέματα, κανάλια, τάφροι).

Στο κεφάλαιο 3 θα περιλαμβάνονται τα εξής (αφορούν μόνο στην Περιοχή Μελέτης):

- Σύντομη περιγραφή αστικών συνθηκών (κάλυψη και πυκνότητα δόμησης, ελεύθεροι χώροι, κτήρια δημοσίου ενδιαφέροντος, υποδομές, κύριοι οδικοί άξονες κλπ).
- Σύντομη περιγραφή αρχαιολογικών ευρημάτων από πληροφοριακά στοιχεία. Παράθεση χαρτών με τις θέσεις των αρχαιολογικών ευρημάτων.
- Στοιχεία χρήσης γης (χάρτες, φωτογραφίες, αεροφωτογραφίες κλπ) με ιδιαίτερη αναφορά σε ορυχεία, λατομεία, επιχώσεις, βιομηχανικές χρήσεις.
- Ιστορικό και προηγούμενες χρήσεις γης (χάρτες, φωτογραφίες, αεροφωτογραφίες κλπ) με ιδιαίτερη αναφορά σε προηγούμενες βιομηχανικές χρήσεις, χρήσεις ως σταθμοί ανεφοδιασμού και αποθήκευσης καυσίμων.
- Καταγραφή σε πίνακες και σε χάρτες υφιστάμενων πρατηρίων καυσίμων με τα χαρακτηριστικά τους (θέση και απόσταση από το Έργο, έτη λειτουργίας, αριθμός και θέση γεμιστηρίων, θέση, διαστάσεις και υλικό κατασκευής δεξαμενών καυσίμων, πλυντήρια).
- Καταγραφή σε πίνακες και σε χάρτες κύριων δικτύων (αποχετευτικοί αγωγοί κλπ) και υπόγειων κατασκευών.

Στο κεφάλαιο 4 θα περιλαμβάνονται τα εξής:

- Σύντομη περιγραφή της γεωλογίας της Ευρύτερης Περιοχής (στρωματογραφία, τεκτονική, ύπαρξη ρηγμάτων).
- Παράθεση όλων των γεωλογικών, γεωτεχνικών, σεισμοτεκτονικών, υδρογεωλογικών χαρτών που περιλαμβάνουν την Ευρύτερη Περιοχή.
- Καταγραφή σε πίνακες και σε χάρτες των θέσεων γεωτεχνικών ερευνών (γεωτρήσεις, ορύγματα κλπ) που έχουν πραγματοποιηθεί στην Περιοχή Μελέτης στα πλαίσια άλλων έργων. Παράθεση σχετικών στοιχείων (μητρώα γεωτρήσεων, φωτογραφίες κλπ).
- Σύντομη περιγραφή των υδρογεωλογικών (στάθμη υπόγειου νερού και εποχιακή διακύμανσή της, υδρολιθολογία κλπ) και υδρολογικών συνθηκών της Ευρύτερης Περιοχής.
- Καταγραφή σε πίνακες και σε χάρτες καθώς και φωτογραφική τεκμηρίωση όλων των φρεάτων και υδρογεωτρήσεων της Περιοχής Μελέτης με κατ' ελάχιστον αναφορές στη θέση, στο βάθος, στην υφιστάμενη κατάσταση τους (σε χρήση, ανοικτό, πληρωμένο κλπ), στο υλικό πλήρωσης (εφ' όσον υπάρχει), στάθμη νερού, ύπαρξη αντλίας και παροχή αυτής.
- Σεισμικότητα της Ευρύτερης Περιοχής.

Στο κεφάλαιο 5 θα περιλαμβάνονται τα εξής:

- Καταγραφή υπαρκτών και πιθανών πηγών μόλυνσης υπεδάφους.
- Καταγραφή υπαρκτών και πιθανών πηγών μόλυνσης υπόγειου νερού.

Στο κεφάλαιο 6 με βάση την αξιολόγηση του συνόλου των στοιχείων που συλλέχθηκαν, προτείνονται συγκεκριμένες, πρόσθετες θέσεις και είδη γεωλογικών και γεωτεχνικών ερευνών σε σχέση με το Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους της §11.3.3.

Στα ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ θα περιλαμβάνονται οι διάφοροι χάρτες, σχήματα, αεροφωτογραφίες κλπ που περιγράφονται στα επιμέρους κεφάλαια.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΙΣ

11.3.3 Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους

Το Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους αποτελείται από δύο μέρη: το Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας και το Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας. Το Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους υποβάλλεται μετά την υποβολή της Έκθεσης Μελέτης Γραφείου (εφόσον προβλέπεται στο αντικείμενο της επιμέρους Σύμβασης) και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος.

11.3.3.1 Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Α: Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας

Το Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας συντάσσεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της §6.1 αλλά και συνολικά της παρούσης καθώς και του Ευρωκώδικα 7 (κεφάλαιο 2 του ΕΛΟΤ EN 1997-2). Η παραδοτέα έκθεση θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα κεφάλαια και θα ακολουθεί γενικά την κατωτέρω δομή:

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	
1.	ΓΕΝΙΚΑ
1.1	Εισαγωγή
1.2	Κώδικες και πρότυπα
1.3	Σχετικά τεύχη και σχέδια
2.	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ
3.	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
3.1	Πρόγραμμα γεωτρήσεων
3.2	Μέθοδοι δειγματοληψίας και διαχείρισης δειγμάτων
3.3	Επί τόπου δοκιμές
3.4	Εργαστηριακές δοκιμές
3.5	Λοιπές έρευνες και δοκιμές
3.6	Πρόγραμμα επιτόπου και εργαστηριακών δοκιμών – γενικές αρχές
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	
Α ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΩΝ	
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ	
Β ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (βλέπε §5.1 της	
παρούσης)	
Γ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (βλέπε §6.2 της παρούσης)	
Δ ΕΝΤΥΠΑ	

Στο κεφάλαιο 1.1 θα περιλαμβάνονται τα εξής:

- Στοιχεία Σύμβασης (Έργο, Συμφωνία Πλαίσιο, Επιμέρους Σύμβαση, αποφάσεις, Υπηρεσία, Ανάδοχος).
- Αντικείμενο – σκοπός γεωτεχνικής έρευνας.
- Θέση και στοιχεία Έργου.

Τα λοιπά κεφάλαια διαμορφώνονται αναλόγως του περιεχομένου τους. Ειδικά στο κεφάλαιο 3.4, μεταξύ άλλων θα περιλαμβάνεται και αναφορά στα εργαστήρια που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση όλων των δοκιμών της επιμέρους Σύμβασης με σαφή αναφορά του είδους των δοκιμών που θα εκτελούνται σε κάθε εργαστήριο και θα υποβάλλονται τα στοιχεία και πιστοποιητικά τυχόν αναγνωρισμένων εργαστηρίων που δεν δηλώθηκαν στην Προσφορά του και θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση συγκεκριμένων δοκιμών (βλέπε και §8.1 της παρούσης).

11.3.3.2 Πρόγραμμα Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Β: Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας

Το Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας θα συνταχθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις §9.2 και 9.3 της παρούσης.

Η παραδοτέα έκθεση θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα κεφάλαια και θα ακολουθεί γενικά την κατωτέρω δομή:

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	
1.	ΓΕΝΙΚΑ
1.1	Εισαγωγή

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1.2	Κωδικές και πρότυπα
1.3	Σχετικά τεύχη και σχέδια
2.	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
2.1	Γεωλογική χαρτογράφηση
2.2	Καταγραφές σημείων εμφάνισης νερού και γεωερευνητικών εργασιών
2.3	Μετρήσεις στάθμης υπόγειου νερού
2.4	Τεκτονικά διαγράμματα - δυνητικές ολισθήσεις
2.5	Γεωλογικές αποτυπώσεις ανοικτών εκσκαφών
2.6	Ταξινόμηση βραχόμαζας
2.7	Πετρογραφικές και ορυκτολογικές αναλύσεις
2.8	Τεχνικογεωλογικός χάρτης
2.9	Υδρογεωλογικοί - υδρογεωλογικοί χάρτες
2.10	Λοιποί ειδικοί και βοηθητικοί θεματικοί χάρτες
2.11	Γεωλογικές εργασίες στις γεωτρήσεις
2.12	Δοκιμές άντλησης
2.13	Λοιπές γεωλογικές εργασίες
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ
A	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΩΝ
	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
B	ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΑΝΤΛΗΣΗΣ (βλέπε §5.1 της
	παρούσης)
Γ	ΕΝΤΥΠΑ

Στο κεφάλαιο 1.1 θα περιλαμβάνονται τα εξής:

- Στοιχεία Σύμβασης (Έργο, Συμφωνία Πλαίσιο, Επιμέρους Σύμβαση, αποφάσεις, Υπηρεσία, Ανάδοχος)
- Αντικείμενο – σκοπός γεωλογικής έρευνας
- Θέση και στοιχεία Έργου

Στο κεφάλαιο 2 περιλαμβάνονται οι εργασίες που περιγράφονται στην §9.3.

Ειδικότερα, στο κεφάλαιο 2.12 «Δοκιμές άντλησης» θα περιγραφούν τα ακόλουθα:

- σκοπός εκτέλεσης των δοκιμών άντλησης και αιτιολόγηση της επιλογής των θέσεων εκτέλεσής τους
- εξοπλισμός δοκιμών άντλησης
- προετοιμασία δοκιμής άντλησης (παραδοχές και απαιτήσεις, τρόπος προσδιορισμού κρίσιμης παροχής άντλησης)
- παροχέτευση αντλούμενων νερών
- κατασκευή και διαμόρφωση ερευνητικών υδρογεωτρήσεων (θέσεις, σχεδιασμός, τρόπος κατασκευής και εγκατάστασης εξοπλισμού, προετοιμασία ερευνητικής υδρογεώτρησης)
- κατασκευή και διαμόρφωση πιεζόμετρων παρατήρησης (θέσεις, πλήθος, σχεδιασμός, τρόπος κατασκευής και εγκατάστασης εξοπλισμού, προετοιμασία πιεζόμετρων)
- εκτέλεση δοκιμής άντλησης (καταγραφή στάθμης νερού προ της έναρξης της δοκιμής, προκαταρκτική φάση άντλησης, κυρίως φάση δοκιμής άντλησης, φάση επαναφοράς στάθμης)
- αποκαταστάσεις μετά το πέρας της δοκιμής

11.4 Φύλλα Υποβολής Υλικών

Ο Ανάδοχος υποβάλλει για έγκριση στην ΑΜ Φύλλα Υποβολής Υλικών (ΦΥΥ) για το σύνολο των υλικών, οργάνων κλπ που θα ενσωματωθούν στις γεωτρήσεις. Η υποβολή των ΦΥΥ πραγματοποιείται σε χρόνο ώστε, όταν τα υλικά ενσωματώνονται στις γεωτρήσεις να έχουν ήδη εγκριθεί τα αντίστοιχα ΦΥΥ (βλέπε και §6.4.1 της παρούσης).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

11.5 Υποβολές κατά τη Διάρκεια των Ερευνών

11.5.1 Ημερήσιο Δελτίο Γεώτρησης

Για κάθε γεώτρηση (δειγματοληπτική ή όχι, συμπεριλαμβανομένων των ερευνητικών υδρογεωτρήσεων) ο Ανάδοχος θα συντάσσει Ημερήσιο Δελτίο το οποίο θα υποβάλει στην ΑΜ στην αρχή της επόμενης εργάσιμης ημέρας. Οι λεπτομέρειες της υποβολής θα καθοριστούν μετά από συνεννόηση με την ΑΜ.

Το Ημερήσιο Δελτίο Γεώτρησης περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία (όπως απαιτείται, σύμφωνα με το είδος της γεώτρησης):

1. Τίτλος Έργου, Υπηρεσία, Ανάδοχος
2. Κωδικός γεώτρησης, τύπος γεώτρησης
3. Α/Α Δελτίου, ημερομηνία, καιρικές συνθήκες
4. Στοιχεία γεώτρησης:
 - ημερήσια πρόοδος εργασιών
 - συνολικός χρόνος διάτρησης
 - υγρό διάτρησης
 - στοιχεία σωλήνωσης: διάμετρος και βάθη αρχής και τέλους
 - προσανατολισμός της διάτρησης, ως γωνία προς τον οριζόντιο άξονα
5. Στοιχεία γεωτρητικού συγκροτήματος (είδος, τύπος, ισχύς κλπ)
6. Στοιχεία διάτρησης και δειγματοληπτών (με αναφορές στα βάθη αρχής και τέλους κάθε «βουτιάς»):
 - είδος πυρηνολήπτη ή δειγματολήπτη
 - είδος κοπτικού
 - ονομαστική διάμετρος δειγματολήπτη
 - χρόνος διάτρησης «βουτιάς»
 - συνολική ανάκτηση πυρήνα (TCR) και δείκτες SCR και RQD για κάθε βήμα διάτρησης βραχύδους πυρήνα (στα εδαφικά υλικά μετράται μόνο η ανάκτηση δείγματος εδάφους TC)
 - διάμετρος και μήκος σωλήνωσης
 - χρώμα επιστρεφόμενου νερού
 - πρωινή και βραδινή στάθμη υπόγειου νερού εντός της διάτρησης
 - απώλεια νερού
7. Στοιχεία δειγμάτων (με αναφορές στα βάθη αρχής και τέλους κάθε «βουτιάς»):
 - Α/Α δείγματος
 - τύπος δείγματος
 - διάμετρος δείγματος
 - SPT
8. Δείγματα «γυάλινου δοχείου»
9. Τεχνικογεωλογική περιγραφή φάσης 1 (σύμφωνα με την §13.1 της παρούσης):
 - αδρή περιγραφή εδαφικών και βραχωδών σχηματισμών
10. Επιτόπου μετρήσεις υδατοπερατότητας:
 - βάθη δοκιμαζόμενου τμήματος
 - είδος δοκιμής
11. Μετρήσεις με PID
12. Μετρήσεις με πενετρόμετρο χειρός
13. Εγκατάσταση οργάνου
14. Εργασίες επίχωσης-σφράγισης
15. Παρατηρήσεις
16. Ονοματεπώνυμο χειριστή Γεωτρύπανου
17. Ονοματεπώνυμο και υπογραφή Γεωλόγου Γεωτρύπανου

11.5.2 Δελτίο Ορύγματος Προεκακαφής, Δελτίο Δοκιμαστικού Ορύγματος

Για κάθε όρυγμα προεκακαφής ή δοκιμαστικό όρυγμα, ο Ανάδοχος θα συντάσσει Δελτίο το οποίο θα υποβάλει στην ΑΜ στην αρχή της επόμενης εργάσιμης ημέρας μετά την

ολοκλήρωσή του. Οι λεπτομέρειες της υποβολής θα καθοριστούν μετά από συνεννόηση με την ΑΜ.

Το Δελτίο Ορύγματος Προεκακαφής περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Τίτλος Έργου, Υπηρεσία, Ανάδοχος
2. Κωδικός γεώτρησης που θα εκτελεστεί
3. Ημερομηνίες διάτρησης με αναφορά στο βάθος, στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας ή βάρδιας
4. Χρησιμοποιούμενος Εξοπλισμός
5. Βάθη αλλαγών σχηματισμών
6. Στοιχεία σχετικά με την ποσότητα του νερού που αντλήθηκε από το όρυγμα
7. Περιγραφή του κάθε σχηματισμού, συνοδευόμενη από σκαριφήματα των σχηματισμών που απαντώνται
8. Τα βάθη στα οποία πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες ή τα όρια μεταξύ των οποίων πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες
9. Τα βάθη και τα αποτελέσματα όλων των επιτόπου δοκιμών
10. Λεπτομέρειες σχετικά με τον χρόνο που αναλώθηκε λόγω εντοπισμού εμποδίων
11. Λεπτομέρειες σχετικά με τα δίκτυα ΟΚΩ που εντοπίστηκαν
12. Οι διαστάσεις του ορύγματος και το τελικό βάθος του ορύγματος
13. Σχόλια σχετικά με τη σταθερότητα των πλευρών της οπής και στοιχεία σχετικά με τα μέτρα υποστήριξης που χρησιμοποιήθηκαν
14. Περιγραφή της επίχωσης (υλικά επίχωσης, στρώσεις κλπ) και της συμπίκνωσης που πραγματοποιήθηκε
15. Ονοματεπώνυμο και υπογραφή Γεωλόγου Γεωτρύπανου

Τα Δελτία Ορύγματος Προεκακαφής υποβάλλονται και ως τμήμα της Έκθεσης Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.6.2 της παρούσης).

11.5.3 Δελτίο Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης

Συντάσσεται κατά την διαδικασία τεχνικογεωλογικής περιγραφής φάσης 2, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §13.1 της παρούσης. Οι λεπτομέρειες των περιεχομένων και της υποβολής των δελτίων αυτών θα καθοριστούν μετά από συνεννόηση με την ΑΜ.

11.5.4 Δελτίο Εγκατάστασης Πιεζόμετρου ή Ερευνητικής Υδρογεώτρησης

Συντάσσεται σύμφωνα με την §12.1.7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1. Το δελτίο περιλαμβάνει τα στοιχεία εγκατάστασης του πιεζόμετρου ή της ερευνητικής υδρογεώτρησης, σκαρίφημα (τομή) με όλα τα στοιχεία του πιεζόμετρου ή της ερευνητικής υδρογεώτρησης καθώς και τα γεωλογικά στοιχεία (γεωλογικοί σχηματισμοί) που αναγνωρίστηκαν κατά τη διάτρηση της γεώτρησης και τα στοιχεία από την ανάπτυξη του πιεζόμετρου με air-lift ή της ερευνητικής υδρογεώτρησης (πίνακες και διαγράμματα επαναφοράς στάθμης κλπ).

Το Δελτίο Εγκατάστασης Πιεζόμετρου ή Ερευνητικής Υδρογεώτρησης υποβάλλεται στην ΑΜ την επομένη της ανάπτυξης του πιεζόμετρου με air-lift ή της ολοκλήρωσης εγκατάστασης της ερευνητικής υδρογεώτρησης, με τρόπο που θα συμφωνηθεί με την ΑΜ. Τα δελτία εγκατάστασης του συνόλου των πιεζόμετρων και των ερευνητικών υδρογεωτρήσεων της έρευνας υποβάλλονται ως παράρτημα στην Έκθεση Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας (βλέπε §11.6.2 της παρούσης).

11.5.5 Έκθεση Δοκιμής Άντλησης

Συντάσσεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22282-4 και περιλαμβάνει τόσο την Έκθεση Πεδίου (Field Report της §7.1 του προτύπου) όσο και την Έκθεση Δοκιμής (Test Report της §7.2 του προτύπου). Η Έκθεση υποβάλλεται στην ΑΜ μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής άντλησης, σε χρόνο που θα συμφωνηθεί με την ΑΜ. Η Έκθεση Δοκιμής Άντλησης υποβάλλεται και ως παράρτημα στην Γεωλογική Μελέτη (βλέπε §11.6.1 της παρούσης).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

11.5.6 Συνοπτική Έκθεση Ποσοτήτων

Κάθε εβδομάδα ή σε χρόνους που θα ορίσει η ΑΜ, ο Ανάδοχος συντάσσει και υποβάλλει στην ΑΜ μια συνοπτική έκθεση, στην οποία παρουσιάζονται όλες οι ποσότητες των δραστηριοτήτων για εργασίες διάτρησης, επιτόπου και εργαστηριακές δοκιμές. Τα ακριβή περιεχόμενα της έκθεσης και ο τρόπος υποβολής της θα καθοριστούν μετά από συνεννόηση με την ΑΜ.

11.5.7 Πίνακες Προγράμματος Προτεινόμενων και Εκτελεσθεισών Εργαστηριακών Δοκιμών

Συντάσσονται και υποβάλλονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §8.2 της παρούσης.

11.5 Υποβολές μετά την Ολοκλήρωση των Ερευνών

11.5.1 Γεωλογική Μελέτη

Η Γεωλογική Μελέτη υποβάλλεται σε χρόνο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος. Η παραδοτέα έκθεση θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα κεφάλαια και θα ακολουθεί γενικά την κατωτέρω δομή:

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	
1.	ΓΕΝΙΚΑ
1.1	Εισαγωγή
1.2	Κώδικες και πρότυπα
1.3	Σχετικά τεύχη και σχέδια
2.	ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
2.1	Στρωματογραφία
2.2	Τεκτονική
2.3	Σεισμικότητα
3.	ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
3.1	Πετρογραφικοί τύποι και τεχνικογεωλογικοί σχηματισμοί
3.2	Χαρακτηριστικά βραχώμαζας
4.	ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
4.1	Γεωμορφολογία
4.2	Υδρογεωλογία
5.	ΓΕΩΧΗΜΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ
6.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑΣ
7.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΑΡΧΕΙΟ AGS	

Στο κεφάλαιο 1 θα περιλαμβάνονται τα εξής:

- Στοιχεία Σύμβασης (Έργο, Συμφωνία Πλαίσιο, Επιμέρους Σύμβαση, αποφάσεις, Υπηρεσία, Ανάδοχος).
- Παραπομπές στα έγγραφα, τεύχη, σχέδια των εγκεκριμένων προαπαιτούμενων και σχετικών υποβολών (Έκθεση Μελέτης Γραφείου, Πρόγραμμα Γεωλογικής Έρευνας) καθώς και στα λοιπά στοιχεία τα οποία συναξιολογούνται στην συγκεκριμένη μελέτη.
- Αντικείμενο – σκοπός γεωλογικής μελέτης.
- Εργασίες – Ομάδα Εργασίας (περιγραφή και επιμέτρηση των ποσοτήτων των γεωλογικών εργασιών που εκτελέστηκαν, σχέδια που συνοδεύουν τη γεωλογική μελέτη, ομάδα εργασίας γεωλογικής μελέτης).
- Θέση και στοιχεία Έργου.

Στο κεφάλαιο 2 περιγράφονται οι γεωλογικές συνθήκες στην ευρύτερη περιοχή και στην περιοχή των ερευνών με βάση τα αποτελέσματα του συνόλου των ερευνών (γεωλογική και γεωτεχνική έρευνα).

Παράγραφος 2.1, Στρωματογραφία:

- Περιγραφή γεωλογικών ενοτήτων που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή του Έργου, διάκρισή τους σε αλτικές και μεταλτικές, κειμενικές ενότητες, στις

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

οποίες εντάσσονται οι αλτικές ενότητες, γεωγραφική κατανομή και έκταση γεωλογικών ενότητων, προσδιορισμός γεωλογικού υπόβαθρου για την κλίμακα του Έργου (με κατάλληλη φωτογραφική τεκμηρίωση, εφ' όσον είναι δυνατή).

- Αδρή περιγραφή τεχνικογεωλογικών σχηματισμών που δομούν τις γεωλογικές ενότητες στην περιοχή των ερευνών καθώς και των πετρογραφικών τύπων που δομούν τους τεχνικογεωλογικούς σχηματισμούς (αναλυτική περιγραφή γίνεται στο κεφάλαιο 4).
- Αντιπροσωπευτική τεκτονο-στρωματογραφική στήλη της περιοχής των ερευνών με τους συμβολισμούς των γεωλογικών ενότητων και των τεχνικογεωλογικών σχηματισμών.

Παράγραφος 2.2, Τεκτονική:

- Σύντομη περιγραφή των τεκτονικών φάσεων και της νεοτεκτονικής δραστηριότητας.
- Περιγραφή τεκτονικών δομών μακροσκοπικής και μεσοσκοπικής κλίμακας στην ευρύτερη περιοχή (με κατάλληλη φωτογραφική τεκμηρίωση, εφ' όσον είναι δυνατή).
- Στατιστική επεξεργασία στοιχείων διεύθυνσης κλίσης και κλίσης της στρώσης ή φολίωσης των σχηματισμών σε κατάλληλες στερεογραφικές προβολές (ροδογράμματα, δίκτυα Schmidt).
- Στατιστική επεξεργασία στοιχείων διεύθυνσης κλίσης και κλίσης κύριων τεκτονικών δομών σε κατάλληλες στερεογραφικές προβολές (ροδογράμματα, δίκτυα Schmidt).
- Περιγραφή κυρίων ρηγμάτων και ζωνών διάρρηξης (fault zones) στην ευρύτερη περιοχή και στην περιοχή ερευνών: γεωμετρικά χαρακτηριστικά (διεύθυνση κλίσης, κλίση), εκτίμηση πάχους ζώνης διάρρηξης, περιγραφή υλικού ζώνης διάρρηξης (fault rock), κατηγοριοποίηση όσον αφορά την ενεργότητα.
- Απόσπασμα από το σεισμοτεκτονικό χάρτη του ΙΓΜΕ, κλίμακας 1:500.000 ή από νεοτεκτονικούς χάρτες που έχουν εκδοθεί, κλίμακας 1:100.000.

Παράγραφος 2.3, Σεισμικότητα:

- Χάρτης της ευρύτερης περιοχής με επίκεντρα ιστορικών σεισμών.
- Πίνακας με τα σημαντικότερα επίκεντρα στην ευρύτερη περιοχή (συντεταγμένες, χρόνος, μέγεθος κλπ).
- Αναφορά στη σεισμική ζώνη όπου ανήκει η περιοχή καθώς και στους κύριους σεισμούς που συνέβησαν στην ευρύτερη περιοχή, τις συνακόλουθες καταστροφές που προκλήθηκαν, τις τυχόν εδαφικές διαρρήξεις που καταγράφηκαν κλπ.
- Κατάταξη των υπεδαφικών συνθηκών από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας με βάση τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000).
- Ανάλυση του σεισμοτεκτονικού καθεστώτος και εκτίμηση των επιπτώσεων στο Έργο λόγω ύπαρξης τυχόν ενεργών ρηγμάτων.

Στο κεφάλαιο 3 περιγράφονται οι τεχνικογεωλογικές συνθήκες και θα περιλαμβάνονται τα εξής:

Παράγραφος 3.1 Τεχνικογεωλογικοί σχηματισμοί και πετρογραφικοί τύποι:

- Αναλυτική περιγραφή ανά γεωλογική ενότητα των τεχνικογεωλογικών σχηματισμών στην περιοχή των ερευνών: ηλικία, πετρογραφικοί τύποι που δομούν τους σχηματισμούς και αναλυτική περιγραφή των χαρακτηριστικών τους (δομή, χρώμα, υφή και ιστός (από τις πετρογραφικές και ορυκτολογικές αναλύσεις), εξαλλοίωση και αποσάθρωση), ετερογένεια, βαθμός κερματισμού (συνοπτικά, αναλυτική περιγραφή γίνεται στην επόμενη παράγραφο), βαθμός καρστικοποίησης, αποσάθρωση και κάλυψη από εδαφικό μανδύα. Στην τελευταία αυτή περίπτωση καθώς και στην περίπτωση των πρόσφατων αποθέσεων απαραίτητο είναι να αναφέρεται το μέσο εκτιμώμενο πάχος τους (με κατάλληλη φωτογραφική τεκμηρίωση, εφ' όσον είναι δυνατή).
- Σχολιασμός των χαρακτηριστικών κάθε τεχνικογεωλογικού σχηματισμού, τα οποία καθορίζουν τη συμπεριφορά του και εκτίμηση της πιθανής διακινδύνευσης λόγω αυτής κατά τη κατασκευή του Έργου.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Παράγραφος 3.2 Χαρακτηριστικά βραχώμαζας:

- Παραδοχές και περιγραφή των αποτελεσμάτων (δομή βραχώμαζας, κατάσταση ασυνεχειών, εύρος τιμών) των ταξινομήσεων βραχώμαζας για κάθε τεχνικογεωλογικό σχηματισμό.
- Περιγραφή του βαθμού κερματισμού (RQD και SCR) βραχώμαζας για κάθε σχηματισμό (με κατάλληλη φωτογραφική τεκμηρίωση).

Στο κεφάλαιο 4 περιγράφονται οι υδρογεωλογικές συνθήκες στην ευρύτερη περιοχή και στην περιοχή των ερευνών με βάση τα αποτελέσματα του συνόλου των ερευνών (γεωλογική και γεωτεχνική έρευνα).

Παράγραφος 4.1, Γεωμορφολογία:

- Περιγραφή γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών στην ευρύτερη περιοχή και αναλυτικότερα στη ζώνη των ερευνών.
- Σύνοψη περιγραφή υδρογραφικού δικτύου της ευρύτερης περιοχής. Αναλυτική περιγραφή υδρογραφικών αξόνων που τέμνουν την χάραξη του Έργου. Καταγραφή σε πίνακες και σε χάρτες στοιχείων του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής ερευνών (χείμαρροι, ρέματα κλπ) και ταξινόμησή τους σε ανοικτά, καλυμμένα, επιχωμένα καθώς και υδραυλικών έργων επιφανείας (π.χ. εγκιβωτισμένα ρέματα, κανάλια, τάφροι) (με κατάλληλη φωτογραφική τεκμηρίωση, εφ' όσον είναι δυνατή).

Παράγραφος 4.2, Υδρογεωλογία:

- Συνοπτική περιγραφή σημείων εμφάνισης νερού, πηγών, περιοχών που είναι επιδεκτικές σε πλημμύρες, περιοχών με λιμνάζοντα νερά (εποχιακά, μόνιμα), έλη, κλπ (με κατάλληλη φωτογραφική τεκμηρίωση, εφ' όσον είναι δυνατή).
- Υδρολιθολογία – χαρακτηριστικά υδροφόρων οριζόντων: περιγραφή και κατηγοριοποίηση της διαπερατότητας (πρωτογενούς ή δευτερογενούς) των τεχνικογεωλογικών σχηματισμών. Πίνακας περατοτήτων ανά τεχνικογεωλογικό σχηματισμό από επιτόπου δοκιμές. Περιγραφή υδροφόρων οριζόντων (είδος, πάχος). Προσδιορισμός των υδραυλικών παραμέτρων (k , T , S) των υδροφόρων οριζόντων από τις δοκιμές άντλησης, τις επί τόπου δοκιμές υδατοπερατότητας (δοκιμές σε γεωτρήσεις) καθώς και από βιβλιογραφικές πηγές. Ειδική αναφορά θα γίνεται στην εμφάνιση φαινομένων αρτεσιανισμού.
- Στάθμη υπόγειου νερού:
 - Περιγραφή της χωρικής κατανομής της στάθμης του υπόγειου νερού: αξιολόγηση των ισοπιεζομετρικών καμπυλών των υδρογεωλογικών χαρτών, παρατηρήσεις σχετικά με τους άξονες απορροής και συσχέτιση με τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, παρατηρήσεις σχετικά με τις υδραυλικές κλίσεις που προκύπτουν στα διάφορα τμήματα του Έργου κλπ.
 - Περιγραφή της διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου νερού: Διαγράμματα διακύμανσης στάθμης υπόγειου νερού με το χρόνο ανά πιεζόμετρο και ανά ομάδα πιεζόμετρων (κατά περίπτωση) στα οποία θα παρουσιάζονται και βροχομετρικά στοιχεία (συνολικός υετός) από την ευρύτερη περιοχή. Σχολιασμός και αξιολόγηση της στάθμης υπόγειου νερού: αξιοπιστία μετρήσεων (σχολιασμός και πιθανή εξαίρεση μη αξιολογήσιμων ανώμαλων μετρήσεων), επάρκεια μετρήσεων (σε σχέση με τον υδρολογικό κύκλο), ειήσια μεταβολή στάθμης (ξηρής και υγρής περιόδου), συσχετισμός με βροχομετρικά στοιχεία της περιοχής (συσχέτιση μεταβολής στάθμης με τον υετό στην ευρύτερη περιοχή για την χρονική περίοδο των μετρήσεων στάθμης, συσχέτιση των βροχομετρικών στοιχείων της χρονικής περιόδου μετρήσεων με τα αντίστοιχα των τελευταίων π.χ. 50 ετών), συσχετισμός με μετρήσεις στάθμης στην ευρύτερη περιοχή από βιβλιογραφία ή τρίτους, συσχετισμός με τα υδρολιθολογικά χαρακτηριστικά των υδροφόρων που έχουν διακριθεί.
 - Με βάση τα ανωτέρω, εκτίμηση των άνω και κάτω ορίων της στάθμης υπόγειου νερού τόσο των κανονικών (π.χ. υψηλή και χαμηλή στάθμη) όσο και των ακραίων περιπτώσεων (ανώτατη και κατώτατη στάθμη υπόγειου νερού).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

τις απαιτήσεις της §3.6.3 του ΕΛΟΤ EN 1997-2. Σε περίπτωση ελλείπων στοιχείων, θα γίνονται συντηρητικές εκτιμήσεις των ορίων της στάθμης με βάση αιτιολογημένες παραδοχές.

- Αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτήρων των υπόγειων νερών όπως προκύπτουν από τις δοκιμές βλαπτικότητας και οι επιπτώσεις τους στα υλικά κατασκευών. Συγκεντρωτικοί πίνακες αποτελεσμάτων χημικών αναλύσεων και δοκιμών βλαπτικότητας υπογείων υδάτων και αξιολόγησή τους σε σχέση με την επίδρασή τους σε δομικά στοιχεία που βρίσκονται στο έδαφος.

Στο κεφάλαιο 5 θα περιγράφονται και θα αξιολογούνται τα αποτελέσματα των επιτόπου και εργαστηριακών δοκιμών ανίχνευσης γεωχημικής ρύπανσης.

Στο κεφάλαιο 6 θα αναφέρονται επιγραμματικά τα αποτελέσματα της αξιολόγησης που προκύπτουν από κάθε επί μέρους κεφάλαιο. Επισημαίνονται τα βασικά τεχνικογεωλογικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά των σχηματισμών, η αναμενόμενη συμπεριφορά από τεχνικογεωλογική άποψη και τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά την κατασκευή και λειτουργία του Έργου.

Επίσης, με βάση την αξιολόγηση του συνόλου των διαθέσιμων γεωλογικών ερευνών, θα προτείνονται τυχόν περαιτέρω γεωλογικές και γεωτεχνικές έρευνες που κρίνεται σκόπιμο να εκτελεστούν, για να καλύψουν τυχόν ανεπαρκή στοιχεία της έρευνας ή να απαντήσουν σε τυχόν ερωτηματικά που προέκυψαν από τα αποτελέσματα της γεωλογικής έρευνας, εφόσον απαιτηθεί από την παραπάνω αξιολόγηση.

Στα ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ θα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Γεωλογικός Χάρτης (βλέπε §9.3.1 της παρούσης)
- Τεχνικογεωλογικός Χάρτης (βλέπε §9.3.10 της παρούσης)
- Υδρογεωλογικός Χάρτης (βλέπε §9.3.11 της παρούσης)
- Λοιποί χάρτες (βλέπε §9.3.12 της παρούσης)
- Μητρώο Καταγραφής όλων των καταγεγραμμένων σημείων εμφάνισης νερού και γεωερευνητικών εργασιών στο οποίο θα περιλαμβάνεται η περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του κάθε πηγαδιού (βλέπε §9.3.4 της παρούσης)
- Πίνακες μετρήσεων στάθμης υπογείου νερού (βλέπε §9.3.5 της παρούσης)
- Εκθέσεις Δοκιμών Αντλήσης (βλέπε §11.5.5 της παρούσης)
- Αξιολόγηση αποτελεσμάτων δοκιμών άντλησης: τα αποτελέσματα των δοκιμών άντλησης αξιολογούνται με βάση διεθνώς αναγνωρισμένες μεθόδους, προκειμένου να προσδιοριστούν οι υδραυλικές παράμετροι των υδροφόρων (για μεθόδους βλέπε ενδεικτικά το παράρτημα C του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22282-4). Επίσης, θα αιτιολογηθεί η επιλογή της μεθόδου, με βάση το είδος του υδροφόρου, τα πιθανά υδρολογικά όρια κλπ.
- Μετρήσεις προσανατολισμού των δομικών στοιχείων από τα οποία προέκυψαν τα τεκτονικά διαγράμματα της παραγράφου 2.2 (βλέπε §9.3.6 της παρούσης)
- Γεωλογικές αποτυπώσεις ανοικτών εκσκαφών (βλέπε §9.3.7 της παρούσης)
- Πετρογραφικές και ορυκτολογικές αναλύσεις (βλέπε §8.4.1.3, 8.4.2.3, 8.5.2 και 9.3.9 της παρούσης)
- Φύλλα καταγραφής των λοιπών γεωλογικών εργασιών που εκτελέστηκαν
- Αποτελέσματα δοκιμών βλαπτικότητας εδάφους και υπογείων υδάτων (βλέπε §8.4.3 της παρούσης)
- Αποτελέσματα δοκιμών για ανίχνευση γεωχημικής ρύπανσης (βλέπε §8.4.4 της παρούσης)

Το ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΑΡΧΕΙΟ AGS αφορά στο σύνολο των στοιχείων τα οποία θα υποβληθούν σε μορφή AGS κατόπιν συνεννόησης με την ΑΜ (βλέπε §16, παράρτημα Ε της παρούσης).

11.6.2 Έκθεση Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Β: Έκθεση Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας

Η Έκθεση Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας υποβάλλεται σε χρόνο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος.

Η Έκθεση Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας συντάσσεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας και του Ευρωκώδικα 7 (§3.4 του ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1 και κεφάλαιο 6 του ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-2) και υποβάλλεται μετά την ολοκλήρωση της αντίστοιχης γεωτεχνικής έρευνας. Κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα κεφάλαια και θα ακολουθεί γενικά την κατωτέρω δομή:

ΤΕΥΧΟΣ 1: ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ
 - 1.1 Εισαγωγή
 - 1.2 Κώδικες και πρότυπα
 - 1.3 Σχετικά τεύχη και σχέδια
 - 1.4 Περιγραφή χώρου
 - 1.5 Στοιχεία επί τόπου εργασιών και οργάνωση εργοταξίου
2. ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΠΡΟΕΚΣΚΑΦΗΣ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΑ ΟΡΥΓΜΑΤΑ
3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ
 - 4.1 Μετρήσεις στάθμης υπόγειου νερού κατά τη διάτρηση
 - 4.2 Τυποποιημένες Δοκιμές Διείσδυσης (SPT)
 - 4.3 Δοκιμές πρεσσιόμετρου
 - 4.4 Επί τόπου δοκιμές υδατόπερατότητας
 - 4.5 Εργασίες ανάπτυξης πιεζόμετρων (air lift)
 - 4.6 Μετρήσεις με πενετρόμετρο χειρός
 - 4.7 Μετρήσεις πτητικών οργανικών ενώσεων
5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ
 - 5.1 Προδιαγραφές εκτέλεσης - παρουσίασης εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής και βραχομηχανικής
 - 5.2 Συγκεντρωτικοί πίνακες αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής
 - 5.3 Συγκεντρωτικοί πίνακες αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών βραχομηχανικής
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
- ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ
 - Α ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΜΕ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ
 - Β ΔΕΛΤΙΑ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΠΡΟΕΚΣΚΑΦΗΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΩΝ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ (βλέπε §11.5.2 της παρούσης)
 - Γ ΜΗΤΡΩΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ (βλέπε §11.6.2.1 της παρούσης)
 - Δ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΠΥΡΗΝΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ (βλέπε §10.3 της παρούσης)
 - Ε ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΘΕΙΣΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ (βλέπε §8.2 της παρούσης)
 - ΣΤ ΔΕΛΤΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ (βλέπε §11.5.4 της παρούσης)

ΤΕΥΧΟΣ 2: ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ (βλέπε και §7.6 της παρούσης).

ΤΕΥΧΟΣ 3: ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ (βλέπε και §8.5 της παρούσης).

ΤΕΥΧΟΣ 4: ΔΕΛΤΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ (μόνο σε ηλεκτρονική μορφή - αρχείο pdf, βλέπε και §7.6 και 8.5 της παρούσης).

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΑΡΧΕΙΟ AGS. Τα ηλεκτρονικά αυτά αρχεία αφορά στο σύνολο των στοιχείων τα οποία θα υποβληθούν σε μορφή AGS, έκδοση 3.1 ή νεότερη, κατόπιν συνεννόησης με την ΑΜ (βλέπε παράρτημα Ε της παρούσας).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Στο κεφάλαιο 1.1 θα περιλαμβάνονται τα εξής:

- Στοιχεία Σύμβασης (Έργο, Συμφωνία Πλαίσιο, Επιμέρους Σύμβαση, αποφάσεις, Υπηρεσία, Ανάδοχος, έγκριση Προγράμματος Γεωτεχνικής Έρευνας)
- Αντικείμενο – σκοπός γεωτεχνικής έρευνας
- Θέση και στοιχεία Έργου

Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία όλων των γεωτρήσεων (δειγματοληπτικές με πιεζόμετρο, δειγματοληπτικές χωρίς πιεζόμετρο, χωρίς δειγματοληψία με πιεζόμετρο, πρεσσιομετρικές γεωτρήσεις, ερευνητικές υδρογεωτρήσεις): κωδικοί, βάθη διάτρησης, συντεταγμένες ΣΑΜΘ (X, Y, Z), ημερομηνίες έναρξης και περάτωσης διάτρησης, στοιχεία εγκατεστημένων πιεζομετρών (βάθη εγκατάστασης τυφλών, διάτρητων σωλήνων και χαλικάφιλου), στοιχεία κατασκευής ερευνητικών υδρογεωτρήσεων (βάθη εγκατάστασης τυφλών, διάτρητων σωλήνων και χαλικάφιλου).

Τα λοιπά κεφάλαια διαμορφώνονται αναλόγως του περιεχομένου τους.

Σε περίπτωση που η γεωτεχνική έρευνα περιλαμβάνει εργαστηριακές ή επί τόπου δοκιμές ή γενικότερα εργασίες που δεν εμπίπτουν στα προαναφερθέντα περιεχόμενα, ο Ανάδοχος θα τα συμπληρώσει αναλόγως, κατόπιν συνεννόησης με την ΑΜ. Η ΑΜ ενδέχεται, κατά την κρίση της, να ζητήσει πρόσθετες πληροφορίες ή στοιχεία, τα οποία θα παρουσιάζονται σε ανάλογα κεφάλαια.

11.6.2.1 Μητρώο Γεώτρησης

Το Μητρώο Γεώτρησης συντάσσεται για τις δειγματοληπτικές γεωτρήσεις και περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Τίτλος Έργου, Υπηρεσία, Ανάδοχος
2. Κωδικός γεώτρησης και συντεταγμένες γεώτρησης
3. Στοιχεία διάτρησης (με αναφορές σε βάθη):
 - πρωινή στάθμη νερού
 - βραδινή στάθμη νερού
 - ημερομηνία και διάμετρος σωλήνωσης
4. Στοιχεία ανά βουτιά (με αναφορές σε βάθη):
 - είδος πυρηνολήπτη ή δειγματολήπτη
 - ονομαστική διάμετρος πυρηνολήπτη ή δειγματολήπτη
 - χρόνος διάτρησης (min)
 - διάμετρος δείγματος
 - επιστροφές ρευστών (ραβδόγραμμα %)
 - TCR (ραβδόγραμμα %) ή TC (ραβδόγραμμα %)
 - SCR (ραβδόγραμμα %)
 - RQD (ραβδόγραμμα %)
5. Τεχνικογεωλογική περιγραφή φάσης 4 (σύμφωνα με §13.1 της παρούσης), με αναφορές σε βάθη:
 - συμβολισμός σχηματισμών (τα σύμβολα θα ακολουθούν τα πρότυπα ISO 710-1 έως 710-7)
 - περιγραφή τεχνικογεωλογικού σχηματισμού
6. Ταξινόμησης βραχώμαζας (σύμφωνα με §14 (παράρτημα Γ) της παρούσης), με αναφορές σε βάθη:
 - GSI (δομή, κατάσταση ασυνεχειών, εύρος τιμών)
 - MR (τιμή ή εύρος τιμών)
7. Περιγραφή συνεκτικότητας και πυκνότητας εδαφών (ραβδογράμματα, σύμφωνα με §13.3.1 της παρούσης), με αναφορές σε βάθη:
 - Συνεκτικότητα εδαφών (ραβδόγραμμα)
 - Πυκνότητα για αδρόκοκκα εδάφη (ραβδόγραμμα)
8. Περιγραφή αντοχής (ραβδογράμματα, σύμφωνα με §13.2.1 και 13.3.5 της παρούσης), με αναφορές σε βάθη:
 - Αντοχή για συνεκτικά εδάφη (ραβδόγραμμα)
 - Αντοχή για βράχους (ραβδόγραμμα)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

9. Περιγραφή αποσάθρωσης βραχώμαζας (ραβδόγραμμα, σύμφωνα με §13.2.11 της παρούσης), με αναφορές σε βάθη
10. Περιγραφή ασυνεχειών (τύπος και χαρακτηριστικά σύμφωνα με §13.2.9 της παρούσης), με αναφορές σε βάθη
11. Επί τόπου δοκιμές, με αναφορές σε βάθη:
 - Πενετρόμετρο χειρός
 - PID
 - SPT (καταγράφονται: βάθος έναρξης δοκιμής, κρούσεις ανά βήμα, N-SPT, διείσδυση)
 - Δοκιμές υδατοπερατότητας (είδος δοκιμής, βάθος δοκιμαζόμενου τμήματος, τιμή)
12. Εργαστηριακές δοκιμές (με αναφορές σε βάθη):
 - Κωδικός δείγματος (βάθη λήψης δείγματος, κωδικός)
 - Ταξινόμηση εδάφους σύμφωνα με §13.3.6 της παρούσης
 - Αποτελέσματα δοκιμών κατάταξης εδαφών
 - Φυσικά χαρακτηριστικά
 - Μηχανικά χαρακτηριστικά
13. Κλίμακα (η χρησιμοποιούμενη κλίμακα βαθών θα είναι 1:50)

Παράδειγμα Μητρώου Γεώτρησης δίνεται στην §15 (Παράρτημα Δ) της παρούσης. Για τη σύνταξη του Μητρώου Γεώτρησης βλέπε και §13.1 (Παράρτημα Β) της παρούσης (φάση 4 τεχνικογεωλογικής περιγραφής πυρήνων γεωτρήσεων).

11.6.3 Έκθεση Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Γ: Έκθεση Αξιολόγησης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικών Ερευνών - Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωτεχνική Μηκοτομή και Διατομές

11.6.3.1 Γενικά

Η έκθεση υποβάλλεται μετά την έγκριση της (των) αντίστοιχης(-ων) Έκθεσης(-ων) Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος.

Η Έκθεση Αξιολόγησης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικών Ερευνών συντάσσεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας και του Ευρωκώδικα 7 (§3.4 του ΕΛΟΤ EN 1997-1 και κεφάλαιο 6 του ΕΛΟΤ EN 1997-2). Στην έκθεση αυτή συναξιολογούνται τα στοιχεία της παρούσης γεωτεχνικής έρευνας με τα υπάρχοντα στοιχεία και όλα τα διαθέσιμα στοιχεία που θα συγκεντρωθούν από τον Ανάδοχο.

Για ζητήματα που αφορούν στην αξιολόγηση, θα πραγματοποιηθούν συσκέψεις μεταξύ του Αναδόχου και της ΑΜ, πριν την ολοκλήρωση της έκθεσης.

11.6.3.2 Καθορισμός Τεχνικογεωλογικών Ενοτήτων

Ο Ανάδοχος, στα πλαίσια της αξιολόγησης και της ερμηνείας των δεδομένων από την διερεύνηση του υπεδάφους (βάσει των τεκμηριωμένων στοιχείων από την έρευνα πεδίου και των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών και επί τόπου δοκιμών) θα ομαδοποιήσει τους τεχνικογεωλογικούς σχηματισμούς (που περιγράφηκαν στους πυρήνες γεωτρήσεων) σε τεχνικογεωλογικές ενότητες οι οποίες θα έχουν διακριτά στην κλίμακα του Έργου τεχνικογεωλογικά χαρακτηριστικά (για ορισμούς βλέπε και §2.2 της παρούσης).

Για τον λόγο αυτό, όλα τα αποτελέσματα των δοκιμών (επιτόπου και εργαστηριακών) και συνολικά τα στοιχεία των ερευνών θα ελεγχθούν από τον Ανάδοχο και θα συσχετισθούν ανάλογα με το πώς απαιτείται, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες των δοκιμών, τον σκοπό χρήσης των αποτελεσμάτων τους στους γεωτεχνικούς υπολογισμούς και γενικότερα τις ιδιαιτερότητες του συνόλου των διαθέσιμων γεωλογικών και γεωτεχνικών στοιχείων, προκειμένου οι τεχνικογεωλογικές ενότητες που θα ορισθούν να αποδίδουν (στην κλίμακα του Έργου) τόσο τις γεωλογικές όσο και τις γεωτεχνικές συνθήκες του Έργου.

Η κατηγοριοποίηση και τελικά η ομαδοποίηση των τεχνικογεωλογικών σχηματισμών της περιοχής του Έργου σε τεχνικογεωλογικές ενότητες θα πραγματοποιηθεί βάσει της αξιολόγησης του συνόλου των διαθέσιμων στοιχείων (της περιγραφής, της περιγραφής και των προϋπαρχόντων) των γεωλογικών και γεωτεχνικών ερευνών.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

που ορίζονται στα πλαίσια της αξιολόγησης θα συνοδεύονται από εύρη γεωτεχνικών παραμέτρων και θα αποτυπώνονται στη Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωτεχνική Μηκοτομή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των παρακάτω παραγράφων.

11.6.3.3 Στάδια Αξιολόγησης

Στην παράγραφο αυτή περιγράφονται τα στάδια που ακολουθούνται κατά την αξιολόγηση των διαθέσιμων αποτελεσμάτων τόσο της γεωτεχνικής έρευνας της παρούσας Σύμβασης όσο και των πιθανών προϋπαρχόντων.

- 1^ο στάδιο: καθορισμός των τεχνικογεωλογικών ενοτήτων μετά από ομαδοποίηση των τεχνικογεωλογικών σχηματισμών. Ο καθορισμός των τεχνικογεωλογικών ενοτήτων πραγματοποιείται κατά την εκπόνηση της Γεωλογικής – Υδρογεωλογικής – Γεωτεχνικής Μηκοτομής.
- 2^ο στάδιο: στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων δοκιμών φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών βραχομηχανικής ανά πετρογραφικό τύπο, χωριστά για κάθε τεχνικογεωλογική ενότητα αλλά και συνολικά, ανεξάρτητα της τεχνικογεωλογικής ενότητας στην οποία ανήκει. Τα παραγόμενα της επεξεργασίας αυτής θα είναι πίνακες αποτελεσμάτων δοκιμών, διαγράμματα κλπ.
- 3^ο στάδιο: στατιστική επεξεργασία του συνόλου των αποτελεσμάτων (από δοκιμές φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών βραχομηχανικής, δοκιμές φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών εδαφομηχανικής καθώς και επιτόπου δοκιμές, ταξινομήσεις βραχώμαζας) ανά τεχνικογεωλογικό σχηματισμό, χωριστά για κάθε γεωλογική ενότητα. Τα παραγόμενα της επεξεργασίας αυτής θα είναι πίνακες αποτελεσμάτων δοκιμών, διαγράμματα κλπ.
- 4^ο στάδιο: αξιολόγηση του συνόλου των αποτελεσμάτων (από δοκιμές φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών βραχομηχανικής, δοκιμές φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών εδαφομηχανικής καθώς και επιτόπου δοκιμές, ταξινομήσεις βραχώμαζας) ανά τεχνικογεωλογική ενότητα. Τα παραγόμενα της αξιολόγησης θα είναι εύρη παραμέτρων.

Τα ανωτέρω στάδια δεν είναι απολύτως διαδοχικά. Ο καθορισμός π.χ. των τεχνικογεωλογικών ενοτήτων συνήθως ολοκληρώνεται μετά το 4^ο στάδιο, καθώς πολλές φορές η ολοκλήρωση της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων είναι δυνατό να επιφέρει τροποποιήσεις στη Γεωλογική – Υδρογεωλογική – Γεωτεχνική Μηκοτομή και επομένως στη διάρθρωση και κατανομή των τεχνικογεωλογικών ενοτήτων.

Σημειώνεται ότι, στην περίπτωση βραχωδών σχηματισμών, τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών αντιστοιχίζονται σε πετρογραφικούς τύπους ενώ τα αποτελέσματα των επιτόπου δοκιμών σε τεχνικογεωλογικούς σχηματισμούς. Στην περίπτωση των εδαφικών σχηματισμών, τα αποτελέσματα τόσο των εργαστηριακών όσο και των επιτόπου δοκιμών αντιστοιχίζονται πάντα σε τεχνικογεωλογικούς σχηματισμούς (άλλωστε δεν έχει νόημα ο πετρογραφικός τύπος σε εδαφικά υλικά καθώς είναι σχεδόν πάντα σύνθετα (composite) και σπανιότατα είναι ομοιογενή αποτελούμενα από ένα κοκκομετρικό μέγεθος). Επομένως, με βάση το ανωτέρω σχήμα των σταδίων αξιολόγησης, τα δεδομένα αντιστοιχίζονται αρχικά (και κατά περίπτωση) σε πετρογραφικούς τύπους (2^ο στάδιο), ακολουθώντας σε τεχνικογεωλογικούς σχηματισμούς (3^ο στάδιο) με απαιτούμενη αξιολόγηση των δεδομένων που αντιστοιχίστηκαν προηγουμένως σε πετρογραφικούς τύπους και τέλος, σε τεχνικογεωλογικές ενότητες (στάδιο 4^ο), με την απαιτούμενη κατά περίπτωση αξιολόγηση.

Τα παραγόμενα της στατιστικής επεξεργασίας (πίνακες, διαγράμματα) περιγράφονται ανά είδος δοκιμής ή παραμέτρου που εξετάζεται στην §11.6.3.4 της παρούσης.

11.6.3.4 Δομή και Περιεχόμενα Έκθεσης

Η Έκθεση Αξιολόγησης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικών Ερευνών κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα κεφάλαια και θα ακολουθεί γενικά την κατωτέρω δομή:

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	
1.	ΓΕΝΙΚΑ
1.1	Εισαγωγή
1.2	Κώδικες και πρότυπα
1.3	Σχετικά τεύχη και σχέδια
2.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ
3.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΥΠΑΙΘΡΟΥ, ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ
4.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
5.	ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
6.	ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
7.	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ - ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ
7.1	Διάρθρωση τεχνικογεωλογικών ενότητων
7.2	Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά πετρογραφικών τύπων και τεχνικογεωλογικών σχηματισμών ανά τεχνικογεωλογική ενότητα
7.3	Προτεινόμενα εύρη παραμέτρων τεχνικογεωλογικών ενότητων
7.4	Γεωτεχνικές και τεχνικογεωλογικές συνθήκες που επηρεάζουν τη λειτουργία του ΤΒΜ
8.	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ - ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ
9.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑΣ
10.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ
A	ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ, ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ, ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΚΟΤΟΜΗ (βλέπε §11.6.3.5 της παρούσης)
B	ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ, ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ, ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ (βλέπε §11.6.3.5 της παρούσης)

Στο κεφάλαιο 1 περιλαμβάνονται τα στοιχεία της Σύμβασης (Έργο, Συμφωνία Πλαίσιο, Επιμέρους Σύμβαση, αποφάσεις, Υπηρεσία, Ανάδοχος), το αντικείμενο και ο σκοπός της γεωτεχνικής έρευνας. Επίσης περιλαμβάνονται οι χρησιμοποιούμενοι κώδικες και πρότυπα, παραπομπές στα έγγραφα, τεύχη, σχέδια των εγκεκριμένων προσαπαιτούμενων και σχετικών υποβολών (Έκθεση Μελέτης Γραφείου, Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Έρευνας, Έκθεση Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας) καθώς και στα λοιπά στοιχεία τα οποία συναξιολογούνται στην συγκεκριμένη Έκθεση Αξιολόγησης.

Στο κεφάλαιο 2 περιγράφεται η θέση και τα στοιχεία του Έργου.

Στο κεφάλαιο 3 επισημαίνονται και σχολιάζονται οποιεσδήποτε παρατηρήσεις αναφορικά με την πληρότητα, ποιότητα και αξιοπιστία των δεδομένων (π.χ. ελαττωματικά, μη σχετικά, ανεπαρκή ή ανακριβή) που προέκυψαν από την γεωτεχνική έρευνα που εκτέλεσε ο Ανάδοχος όσο και από προϋπάρχουσες έρευνες. Η δειγματοληψία και οι διαδικασίες μεταφοράς των δειγμάτων και αποθήκευσης αυτών λαμβάνονται υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων δοκιμών. Οποιαδήποτε ακραία αποτελέσματα δοκιμών εξετάζονται προσεκτικά προκειμένου να καθορισθεί εάν είναι μη αντιπροσωπευτικά ή εάν αντιπροσωπεύουν μια πραγματική κατάσταση που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την εκπόνηση της μελέτης του Έργου. Μετά τον ανωτέρω σχολιασμό, στο τέλος του κεφαλαίου δίνεται πίνακας με τα αποτελέσματα των δοκιμών που εξαιρούνται από την αξιολόγηση. Για κάθε αποτέλεσμα δοκιμής που εξαιρείται θα περιγράφεται και η αιτία εξαίρεσής του, σύμφωνα με τον ανωτέρω σχολιασμό.

Το κεφάλαιο 4 περιλαμβάνεται στην έκθεση εφόσον απαιτείται. Σε αυτό γίνεται σύγκριση μεταξύ των ευρημάτων της γεωτεχνικής έρευνας που εκτέλεσε ο Ανάδοχος και των προηγούμενων γεωτεχνικών ερευνών, καθώς και όποιων άλλων στοιχείων έχει συλλέξει ο Ανάδοχος αναφορικά με τις γεωλογικές, υδρογεωλογικές και τεχνικογεωλογικές συνθήκες.

Στο κεφάλαιο 5 γίνεται σύντομη περιγραφή των γεωλογικών, υδρογεωλογικών και τεχνικογεωλογικών συνθηκών της περιοχής του Έργου, με αναφορές στο αντίστοιχο κεφάλαιο της Γεωλογικής Μελέτης.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Στο κεφάλαιο 6 γίνεται σύντομη περιγραφή των υδρογεωλογικών συνθηκών της περιοχής του Έργου με αναφορές στο αντίστοιχο κεφάλαιο της Γεωλογικής Μελέτης. Επίσης στο κεφάλαιο αυτό θα περιγράφονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Προσδιορισμός των υδραυλικών παραμέτρων (k , T , S) ανά τεχνικογεωλογική ενότητα
- Καθορισμός και περιγραφή του (των) υδροφόρου(-ων) (από την Γεωλογική Μελέτη)
- Άνω και κάτω όρια στάθμης υπόγειου νερού τόσο των κανονικών (π.χ. ανώτερη και κατώτερη μετρηθείσα στάθμη) όσο και των ακραίων περπτώσεων (ανώτατη και κατώτατη στάθμη 50-ετίας) (από τη Γεωλογική Μελέτη)
- Εκτίμηση της συμπεριφοράς του (των) υδροφόρου(-ων) κατά την κατασκευή και λειτουργία του Έργου
- Αδρή περιγραφή των επιπτώσεων της δράσης του υπόγειου νερού στην κατασκευή και λειτουργία του Έργου.

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιάζονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Πίνακες περατοτήτων για κάθε τεχνικογεωλογική ενότητα
- Ισογράμματα κατανομής υδατοπερατότητας για κάθε τεχνικογεωλογική ενότητα

Στο κεφάλαιο 7 αναλύεται το σύνολο των δεδομένων (φυσικά, μηχανικά, και τεχνικογεωλογικά χαρακτηριστικά) ανά τεχνικογεωλογική ενότητα.

Στην παράγραφο 7.1, σε κάθε τεχνικογεωλογική ενότητα θα προσδιορίζεται ποιοι τεχνικογεωλογικοί σχηματισμοί συμμετέχουν σε αυτή (και αντιστοίχως σε κάθε βραχύδη τεχνικογεωλογικό σχηματισμό ποιοι πετρογραφικοί τύποι συμμετέχουν σε αυτόν) και θα πραγματοποιείται συνοπτική περιγραφή τους.

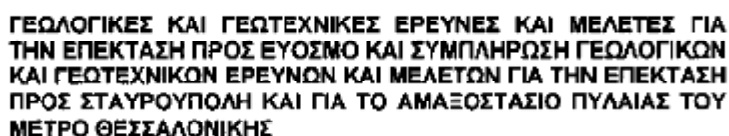
Στην παράγραφο 7.2, οι πετρογραφικοί τύποι και οι τεχνικογεωλογικοί σχηματισμοί θα κατηγοριοποιηθούν ως εδαφικοί, ως βραχώμαζες με λίγες και αραιές ασυνέχειες ή ως βραχώμαζες (για ορισμούς βλέπε §2.2 της παρούσης). Ακολούθως για κάθε ένα πετρογραφικό τύπο και τεχνικογεωλογικό σχηματισμό θα παρουσιάζονται συγκεντρωτικοί πίνακες φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών καθώς και αντίστοιχα διαγράμματα.

Οι συγκεντρωτικοί πίνακες θα περιλαμβάνουν όλα τα αποτελέσματα όλων των δοκιμών, με όλα τα απαιτούμενα σύμφωνα με τις προδιαγραφές ανά δοκιμή δεδομένα, και θα καταλήγουν κατ' ελάχιστον στα ακόλουθα:

- Αριθμός δοκιμών ή, αναλόγως, μήκος αξιολογημένου πυρήνα (π.χ. RQD, GSI)
- Εύρος τιμών (min και max)
- Μέση τιμή
- Τυπική απόκλιση

Τα διαγράμματα που θα συνταχθούν ανά πετρογραφικό τύπο και ανά τεχνικογεωλογικό σχηματισμό θα είναι κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Διαγράμματα ή ιστογράμματα κατανομής ταξινομήσεων βραχώμαζας
- Διαγράμματα ή ιστογράμματα κατανομής Δείκτη Ποιότητας Πετρώματος (RQD)
- Διαγράμματα ή ιστογράμματα κατανομής όλων των φυσικών χαρακτηριστικών
- Διαγράμματα κατανομής μεγέθους κόκκων (κοκκομετρικές καμπύλες)
- Διαγράμματα πλαστικότητας
- Διαγράμματα ή ιστογράμματα κατανομής αποτελεσμάτων Τυποποιημένης Δοκιμής Διείσδυσης (SPT)
- Διαγράμματα κατανομής αποτελεσμάτων Τυποποιημένης Δοκιμής Διείσδυσης (SPT) σε σχέση με το βάθος
- Διαγράμματα ή ιστογράμματα κατανομής μηχανικών χαρακτηριστικών
- Διαγράμματα μέτρου ελαστικότητας - αντοχής βάσει αποτελεσμάτων μονοαξονικών δοκιμών



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Στην παράγραφο 7.3 θα αξιολογείται το σύνολο των δεδομένων ανά τεχνικογεωλογική ενότητα όπως απαιτείται, έτσι ώστε να προκύψουν τα εύρη για τις ακόλουθες (κατά περίπτωση) παραμέτρους:

- Στην παράγραφο 7.4, περιγράφονται τα ακόλουθα κατ' ελάχιστον στοιχεία που επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των TBM:

- Συνθήκες δημιουργίας συσσωματωμάτων και έμφραξης (clogging)
- Συνθήκες επικόλλησης (sticky ground conditions)
- Ύπαρξη καρκινικών εγκοίλων (π.χ. σε ασβεστόλιθους) και γενικώς κενών (περιλαμβανομένων και ανθρωπογενών)
- Ύπαρξη τρόχμαλων (cobbles) και ογκολίθων (boulders)
- Μικτές συνθήκες μετώπου
- Πρόκληση φθορών λόγω τριβής (abrasiveness)
- Περιοχές αυξημένης υδατοπερατότητας

Τα παραπάνω πρόσθετα χαρακτηριστικά που αφορούν σε TBM, θα παρουσιάζονται κατ' ελάχιστον ως ακολούθως:

- Διαγράμματα κατανομής μεγέθους κόκκων (κοκκομετρικές καμπύλες) ανά γεωτεχνικό σχηματισμό και συγκεντρωτικά, στα οποία θα φαίνονται και τα πεδία εφαρμογής των EPB-TBM και Slurry-TBM με βάση διεθνώς αποδεκτές βιβλιογραφικές αναφορές
- Διαγράμματα δείκτη πλαστικότητας (I_p) προς τον λόγο φυσικής υγρασίας (w) / ορίου πλαστικότητας (w_p) με αξιολόγηση ως προς την τάση επικόλλησης (sticky behaviour)
- Διαγράμματα δείκτη συνεκτικότητας (I_c) προς τον δείκτη πλαστικότητας (I_p) με αξιολόγηση ως προς την διακινδύνευση δημιουργίας συσσωματωμάτων και έμφραξης (clogging risk)
- Πίνακες με τα αποτελέσματα των δοκιμών δείκτη φθοράς (C.E.R.CHAR. Abrasiveness Index, CAI) για κάθε γεωτεχνικό σχηματισμό
- Διαγράμματα δείκτη φθοράς (C.E.R.CHAR. Abrasiveness Index, CAI) για κάθε γεωτεχνικό σχηματισμό στα οποία θα φαίνονται και αντίστοιχες κλίμακες φθοράς (abrasivity scales)

Στο κεφάλαιο 8 γίνεται διαχωρισμός σε τμήματα, ανάλογα με τις τεχνικογεωλογικές και τις γεωτεχνικές συνθήκες, έτσι ώστε κάθε επιμέρους τμήμα να αντιστοιχεί σε περίπου ομοιογενείς γεωτεχνικές και τεχνικογεωλογικές συνθήκες.

Στο κεφάλαιο αυτό θα περιλαμβάνονται κατάλληλης κλίμακας τμήματα έργων, οι οποίες θα παρουσιάζουν κατά περίπτωση στοιχεία, αναλόγως, των τεχνικών και οικονομικών συνθηκών κατά μήκος του Έργου. Ενδεικτικά τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι τα ακόλουθα:

- Περαιτότητα (k)

ΑΘΗΝΑ 194325565 - ΔΟΥ: Φ.Α.Ε. ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡ.ΠΛΗ: 24623/018/91/135 (1985)
ΤΗΛ: 210 6793399 - FAX: 210 6726128

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Ύπαρξη κενών (καρστικών, αγωγών, πηγαδιών κλπ)
- GSI
- RQD
- σ_{ci} και q_u
- N_{spt}
- Όριο υδαρότητας (w_L)
- Δείκτης συνεκτικότητας (I_c)

Πρόσθετα των ανωτέρω, θα παρουσιάζονται σε κατάλληλης κλίμακας θεματικές μηκοτομές και τα ακόλουθα (κατά περίπτωση) χαρακτηριστικά, που αφορούν στη λειτουργία των TBM:

- Χαρακτηρισμός ως προς τον δείκτη φθοράς (C.E.R.CHAR. Abrasiveness Index, CAI)
- Τάση επικόλλησης (sticky behaviour)
- Διακινδύνευση δημιουργίας συσσωματωμάτων και έμφραξης (clogging risk)
- Ύπαρξη τρόχμαλων και ογκολίθων

Στο κεφάλαιο 9 θα αναφέρονται επιγραμματικά τα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Επίσης, με βάση την αξιολόγηση του συνόλου των διαθέσιμων γεωτεχνικών ερευνών, θα προτείνονται τυχόν περαιτέρω γεωλογικές και γεωτεχνικές έρευνες που κρίνεται σκόπιμο να εκτελεστούν, για να καλύψουν τυχόν ανεπαρκή στοιχεία της έρευνας ή να απαντήσουν σε τυχόν ερωτηματικά που προέκυψαν από τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας, εφόσον απαιτηθεί από την παραπάνω αξιολόγηση.

11.8.3.5 Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωτεχνική Μηκοτομή και Γεωλογικές, Υδρογεωλογικές, Γεωτεχνικές Διατομές

Αναπόσπαστο τμήμα της Έκθεσης Αξιολόγησης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας αποτελούν η Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωτεχνική Μηκοτομή και οι Γεωλογικές, Υδρογεωλογικές, Γεωτεχνικές Διατομές και για το λόγο αυτό υποβάλλονται μαζί με αυτήν (ως ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ αυτής).

Η μηκοτομή αφορά στο σύνολο του Έργου, σχεδιάζεται κατά μήκος του άξονα της δεξιάς κατά τη φορά της χιλιόμετρησης τροχιάς (εφεξής «άξονας του Έργου») και έχει σκοπό να παρουσιάσει και να συνοψίσει το σύνολο των βασικών στοιχείων που συλλέχθηκαν στα πλαίσια της γεωλογικής και γεωτεχνικής έρευνας.

Οι διατομές αφορούν σε συγκεκριμένες θέσεις και σκοπό έχουν να παρουσιάσουν δομές που διαμορφώνονται εγκάρσια ή σε γωνία με τον άξονα του Έργου. Ο αριθμός και η θέση των διατομών θα εξαρτάται κάθε φορά από τις τοπικές γεωλογικές συνθήκες και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου τμήματος του Έργου.

Η σχεδίαση των ανωτέρω σχεδίων θα πραγματοποιηθεί με βάση τα ακόλουθα:

Η κλίμακα της μηκοτομής θα είναι 1:2000 οριζόντια και 1:400 κατακόρυφη. Οι κλίμακες των διατομών θα είναι 1:500 οριζόντια και κατακόρυφη ή άλλη μετά από συνεννόηση με την ΑΜ.

Το κάθε σχέδιο θα χωρίζεται σε τέσσερα τμήματα (Α, Β, Γ και Δ), ως ακολούθως.

Στο τμήμα Α θα απεικονίζεται η Γενική Οριζοντιογραφία του Έργου με το υπόβαθρο τοπογραφικής αποτύπωσης, στην ίδια κλίμακα με την οριζόντια κλίμακα της μηκοτομής και θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Το σύνολο των γεωτρήσεων με διαφορετικούς συμβολισμούς ανάλογα με τη φάση ερευνών (γεωτρήσεις παρούσας γεωτεχνικής έρευνας, γεωτρήσεις προηγούμενων ερευνών) και ανάλογα με το είδος (δειγματοληπτικές με πιεζόμετρο, δειγματοληπτικές χωρίς πιεζόμετρο, καταστροφικές με πιεζόμετρο, πρεσσιομετρικές, ερευνητικές υδρογεωτρήσεις κλπ).
- Κύριοι αποχετευτικοί αγωγοί και όποια άλλα κρίσιμα δίκτυα ΟΚΩ.

Στο τμήμα Β στο οποίο θα απεικονίζεται η Γεωλογική, Υδρογεωλογική, Γεωτεχνική Μηκοτομή (ή Διατομή αντίστοιχα), η οποία θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Επιφάνεια εδάφους

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Θέσεις ρεμάτων, χειμάρρων κλπ
- Κλίμακα απολύτου υψόμετρου και στα δύο άκρα του σχεδίου
- Κατασκευές του Έργου: τομή των σηράγγων, των περιτυπωμάτων των σταθμών, τομές ή προβολές φρεάτων με τις αντίστοιχες χιλιομετρικές θέσεις στο πάνω μέρος της μηκοτομής
- Κύριοι αποχετευτικοί αγωγοί και όποια άλλα κρίσιμα δίκτυα ΟΚΩ με χιλιομετρική θέση στο πάνω μέρος της μηκοτομής
- Υψηλή στάθμη υπόγειου νερού
- Τεχνικογεωλογικές ενότητες με κατάλληλα χρώματα - συμβολισμούς που θα συμφωνηθούν με την ΑΜ
- Γεωτρήσεις:
 - Κωδικός, απόλυτο υψόμετρο κεφαλής και βάθος γεώτρησης
 - Το πάχος της στήλης της γεώτρησης θα είναι 5mm.
 - Στοιχεία εντός της στήλης της γεώτρησης: τεχνικογεωλογικοί σχηματισμοί με κατάλληλους συμβολισμούς σύμφωνα με το πρότυπο ISO 710.
 - Στοιχεία εκατέρωθεν της στήλης της γεώτρησης:
 - στα αριστερά: υψηλή στάθμη υπόγειου νερού, k στο μέσον του δοκιμαζόμενου μήκους διάτρησης,
 - στα δεξιά, για εδαφικούς σχηματισμούς: q_u στο σημείο της δοκιμής, N_{60PT} στο σημείο της δοκιμής, για βραχώδεις σχηματισμούς: σ_u στο σημείο της δοκιμής, GSI (εύρος GSI, δομή βραχώμαζας και κατάσταση ασυνεχειών) στο μέσον του αξιολογημένου μήκους πυρήνα.

Στο τμήμα Γ θα διαχωρίζονται τα επιμέρους τμήματα σύμφωνα με το κεφάλαιο 8 της έκθεσης και για κάθε τμήμα θα δίνεται πίνακας με τα εύρη των γεωτεχνικών παραμέτρων για κάθε τεχνικογεωλογική ενότητα.

Στο τμήμα Δ στο οποίο θα απεικονίζονται κατ' ελάχιστον οι παρακάτω μηκοτομικές πληροφορίες:

- Χ.Θ. δεξιάς (κατά τη φορά της χιλιομέτρησης) τροχιάς
- Απόλυτο υψόμετρο εδάφους
- Απόλυτο υψόμετρο ερυθράς δεξιάς (κατά τη φορά της χιλιομέτρησης) τροχιάς
- Πάχος υπερκειμένων (για τις σήραγγες)
- Χ.Θ. γεωτρήσεων
- Ύπαρξη κτηρίων πάνω από την διατομή των σηράγγων
- Άλλες σημαντικές παρατηρήσεις

11.6.4 Έκθεση Έρευνας Υπεδάφους, Μέρος Δ: Μετρήσεις Στάθμης Υπογείου Νερού

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή το σύνολο των μετρήσεων στάθμης που εκτέλεσε καθ' όλη τη διάρκεια της παρούσας Σύμβασης (βλέπε §9.3.5 της παρούσης). Στην έκθεση αυτή θα διακρίνονται οι μετρήσεις που συμπεριλήφθηκαν στην Γεωλογική Μελέτη από τις μεταγενέστερες.

12 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΩΝ

12.1 Γενικά

Η εγκατάσταση και συντήρηση των πιεζόμετρων γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 9 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1 καθώς και τα παρακάτω.

Στις γεωτρήσεις θα εγκατασταθούν οι ακόλουθοι τύποι πιεζόμετρων:

1. πιεζόμετρα ανοικτού τύπου: σταθερού σωλήνα (open standpipe) ή ανοικτού σωλήνα με εσωτερικό εύκαμπτο σωλήνα (open pipe with inner hose)
2. πιεζόμετρα κλειστού τύπου: υδραυλικά (hydraulic), πνευματικά (pneumatic) και ηλεκτρικά (electrical)

Η επιλογή του τύπου πιεζόμετρου που εγκαθίσταται εξαρτάται από την υδατοπερατότητα των σχηματισμών, το ρυθμό μεταβολής της πίεσης πόρων και την απαιτούμενη ακρίβεια και διάρκεια των μετρήσεων.

Τα ανοικτού τύπου πιεζόμετρα προτιμώνται για την μέτρηση της στάθμης του υπόγειου νερού σε εδάφη ή βράχους μέσης έως υψηλής υδατοπερατότητας και γενικώς δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της στάθμης του υπόγειου νερού σε εδάφη ή βράχους πολύ χαμηλής υδατοπερατότητας ή για την μέτρηση ταχέων μεταβολών της πίεσης πόρων σε χαμηλής υδατοπερατότητας εδάφη και βράχους.

Τα πιεζόμετρα κλειστού τύπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση πίεσης πόρων και κατά συνέπεια την κατανομή του υδραυλικού δυναμικού σε όλων των ειδών τα εδάφη. Πιο συγκεκριμένα, πιεζόμετρα κλειστού τύπου απαιτούνται για τον προσδιορισμό της πίεσης πόρων σε εδάφη ή βράχους πολύ χαμηλής υδατοπερατότητας, για την μέτρηση ταχέων μεταβολών της πίεσης πόρων και σε περιπτώσεις αρτεσιανισμού.

Η εγκατάσταση των πιεζόμετρων δεν θα επηρεάζει σε μόνιμη βάση την ποιότητα και τη ροή του υπόγειου νερού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §9.3.1.1.3 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

Οι κεφαλές των πιεζόμετρων θα είναι προστατευμένες και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §9.1.2.5 και το παράρτημα Ε του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1 (βλέπε και §6.14 της παρούσης). Οι κεφαλές των πιεζόμετρων ανοικτού τύπου δεν θα προεξέχουν του εδάφους.

Ο Ανάδοχος μετά την εγκατάσταση θα υποβάλλει Δελτίο Εγκατάστασης Πιεζόμετρου, σύμφωνα με την §11.5.4 της παρούσης.

Στις περιπτώσεις ηλεκτρικών πιεζόμετρων κλειστού τύπου (αναφέρονται και ως πιεζόμετρα παλλόμενης χορδής (vibrating wire piezometers)) και πιεζόμετρων ανοικτού τύπου με εσωτερικό εύκαμπτο σωλήνα (αναφέρονται και ως πιεζόμετρα τύπου Casagrande), για θέματα που αφορούν την προμήθεια, την εγκατάσταση και την λήψη μετρήσεων, ισχύουν και οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-00:2009 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-08-00:2009.

12.2 Υλικά

- Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες των πιεζόμετρων σταθερού σωλήνα θα είναι βαρέως τύπου από PVC-U σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1329 με εξωτερική διάμετρο 50mm. Οι φιλτροσωλήνες θα πρέπει να φέρουν αρκετές σχισμές ώστε να περνά ελεύθερα το νερό χωρίς να κινδυνεύουν να σπιάσουν.
- Τα πιεζόμετρα τύπου ανοικτού σωλήνα με εσωτερικό εύκαμπτο σωλήνα φέρουν στο κάτω άκρο της σωλήνωσης στοιχείο από πορώδες κεραμικό ή πλαστικό με εξωτερική διάμετρο μεγαλύτερη από 50mm και μήκος όχι μικρότερο από 200mm. Το στοιχείο αυτό θα διαθέτει κατάλληλα χαρακτηριστικό (υδατοδιαπερατότητα, μήκος, διάμετρος πόρου) αναλόγως των χαρακτηριστικών του σχηματισμού εντός του οποίου εγκαθίσταται και θα είναι της τάξης των 50µm έως 60µm. Η υδατοπερατότητα του στοιχείου θα είναι λίγο μεγαλύτερη (έως μία τάξη μεγέθους) από αυτήν του σχηματισμού στη θέση εγκατάστασης.
- Τα κλειστού τύπου ηλεκτρικά πιεζόμετρα αποτελούνται από πορώδες κεραμικό

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

στοιχείο ή από άλλο εγκεκριμένο από την ΑΜ υλικό με εξωτερική διάμετρο μεγαλύτερη από 30mm. Το στοιχείο αυτό θα διαθέτει κατάλληλα χαρακτηριστικά (υδατοδιαπερατότητα, μήκος, διάμετρος πόρου) αναλόγως των χαρακτηριστικών του σχηματισμού εντός του οποίου εγκαθίσταται. Η υδατοπερατότητα του στοιχείου θα είναι λίγο μεγαλύτερη (έως μία τάξη μεγέθους) από αυτήν του σχηματισμού στη θέση εγκατάστασης. Οι ηλεκτρικοί ακροδέκτες προστατεύονται από περίβλημα uPVC.

- Το «χαλικόφιλτρο» είναι καθαρή άμμος κοκκομετρικής διαβάθμισης μεταξύ 1200 και 200 μικρών, ή καθαρό στρογγυλό χαλίκι κοκκομετρικής διαβάθμισης μεταξύ 2 και 5mm, κατά προτίμηση ποτάμιας προέλευσης και πυριτικής σύστασης. Το υλικό αυτό προσκομίζεται στο εργοτάξιο σε σφραγισμένους σάκους. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην ΑΜ προς έγκριση ΦΥΥ με την κοκκομετρική διαβάθμιση του «χαλικόφιλτρου» που προτίθεται να χρησιμοποιήσει.
- Ο μπεντονίτης που χρησιμοποιείται για τις σφραγίσεις θα είναι σε σβώλους ή σφαιρίδια (pellets), και ο μπεντονίτης που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ενέματος θα είναι αργιλικός.
- Το ένεμα σφράγισης αποτελείται από άμμο και αργιλικό μπεντονίτη σε αναλογία βάρους 2:1. Η ποσότητα του νερού ανάμιξης θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η αντλησιμότητα του ενέματος.
- Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιείται σε εργασίες διαμόρφωσης κεφαλής θα είναι κατηγορίας C10/15.

Πριν την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην ΑΜ όλα τα σχετικά Φύλλα Υποβολής Υλικών.

Στο εργοτάξιο θα υπάρχει επαρκής ποσότητα όλων των απαιτούμενων υλικών για την εγκατάσταση του πιεζόμετρου.

Οι ποσότητες των υλικών που θα χρησιμοποιούνται σε κάθε εργασία θα υπολογίζονται με ακρίβεια πριν από την εγκατάσταση και θα τηρείται αρχείο των πραγματικά χρησιμοποιούμενων ποσοτήτων.

12.3

Εγκατάσταση Πιεζόμετρων Σταθερού Σωλήνα

1. Πριν την εγκατάσταση του πιεζόμετρου γίνεται έλεγχος της γεώτρησης ως προς το βάθος της. Δεν πρέπει να υπάρχουν μπάζα παραπάνω από 20cm. Σε περίπτωση ύπαρξης μπαζών πάνω από 20cm θα γίνεται καθαρισμός της γεώτρησης.
2. Οι σωλήνες θα ενώνονται με ειδική κόλλα ταχείας πήξεως για PVC και ταινία συσκευασίας για καλύτερη προστασία στις ενώσεις, ώστε να εξασφαλίζεται ότι παραμένουν στεγανοί και στη θέση τους πριν και μετά την τοποθέτησή τους στην γεώτρηση.
3. Το διάτρητο τμήμα των φίλτροσωλήνων πρέπει να περιβάλλεται από πλαστικό πλέγμα (σήτα) σε δυο στρώσεις. Η τοποθέτηση του πρέπει να γίνεται προσεκτικά με επικάλυψη 2-3cm και η δεύτερη στρώση να ακολουθεί με αντίθετη φορά.
4. Αρχικά τοποθετείται μπεντονίτης στον πυθμένα της γεώτρησης έτσι ώστε να σχηματιστεί σφράγιση πάχους τουλάχιστον 50cm.
5. Ακολουθεί το πρώτο στάδιο τοποθέτησης χαλικόφιλτρου: επάνω στην σφράγιση από μπεντονίτη και πριν από την εγκατάσταση των σωλήνων, τοποθετείται χαλικόφιλτρο πάχους 30cm.
6. Εάν το βάθος της γεώτρησης είναι μεγαλύτερο από 1,5m από το βάθος εγκατάστασης, τότε στον πυθμένα της οπής τοποθετείται ένεμα με την χρήση σωλήνα τύπου tremie στον πυθμένα της οπής, έτσι ώστε το άνω μέρος του ενέματος να είναι τουλάχιστον 0,80m κάτω από την προβλεπόμενη βάση του χαλικόφιλτρου. Στη συνέχεια πραγματοποιούνται τα στάδια 4 και 5.
7. Μετά την τοποθέτηση του πρώτου χαλικόφιλτρου τοποθετούνται οι σωλήνες. Οι σωλήνες θα εγκαθίστανται με τη χρήση αποστατών έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η τοποθέτησή τους στο κέντρο της οπής.
8. Δεύτερο στάδιο τοποθέτησης χαλικόφιλτρου: το υπόλοιπο χαλικόφιλτρο, το οποίο αποτελείται από μικρές ποσότητες ένεμα, να σφραγιστεί με «γεφύρωση» και να επιτυγχάνεται ομοιογενής πλήρωση του όγκου μεταξύ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

σωλήνων και εδάφους. Το χαλικόφιλτρο θα τοποθετείται έως 30cm επάνω από τον διάτρητο σωλήνα.

9. Στην συνέχεια, τοποθετείται στρώση σφράγισης μπεντονίτη ώστε το μήκος της σφράγισης να μην είναι λιγότερο από 50cm.
10. Κατόπιν τοποθετείται ένεμα μέχρι την κεφαλή της γεώτρησης, με τη χρήση σωλήνα τύπου tremie. Την επόμενη ημέρα το ένεμα συμπληρώνεται αν απαιτείται.
11. Οι εργασίες διαμόρφωσης της κεφαλής εκτελούνται όσο το δυνατόν συντομότερα μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης πιεζόμετρου. Έως ότου ολοκληρωθούν οι εργασίες αυτές και υπάρξουν ασφαλείς συνθήκες, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια της εγκατάστασης.

12.4 Εγκατάσταση Πιεζόμετρων Ανοικτού Σωλήνα με Εσωτερικό Εύκαμπτο Σωλήνα

1. Πριν την εγκατάσταση του πιεζόμετρου γίνεται έλεγχος της γεώτρησης ως προς το βάθος της. Δεν πρέπει να υπάρχουν μπάζα παραπάνω από 20cm. Σε περίπτωση ύπαρξης μπαζών πάνω από 20cm θα γίνεται καθαρισμός της γεώτρησης.
2. Οι σωλήνες θα ενώνονται με ειδική κόλλα για PVC, ταχείας πήξεως, και ταινία συσκευασίας για καλύτερη προστασία στις ενώσεις, ώστε να εξασφαλίζεται ότι παραμένουν στεγανοί και στην θέση τους πριν και μετά την τοποθέτησή τους στην γεώτρηση. Στο κάτω άκρο της σωληνώσεως προσαρμόζεται το πορώδες στοιχείο.
3. Αρχικά τοποθετείται μπεντονίτης στον πυθμένα της γεώτρησης έτσι ώστε να σχηματιστεί σφράγιση πάχους τουλάχιστον 50cm.
4. Ακολουθεί το πρώτο στάδιο τοποθέτησης χαλικόφιλτρου: επάνω στην σφράγιση από μπεντονίτη και πριν από την εγκατάσταση των σωλήνων, τοποθετείται χαλικόφιλτρο πάχους 30cm.
5. Εάν το βάθος της γεώτρησης είναι μεγαλύτερο από 1,5m από το βάθος εγκατάστασης, τότε στον πυθμένα της οπής τοποθετείται ένεμα με την χρήση σωλήνα τύπου tremie στον πυθμένα της οπής, έτσι ώστε το άνω μέρος του ενέματος να είναι τουλάχιστον 0,80m κάτω από την προβλεπόμενη βάση του χαλικόφιλτρου. Στη συνέχεια πραγματοποιούνται τα στάδια 3 και 4.
6. Γίνεται η τοποθέτηση των σωλήνων πιεζόμετρου και του πορώδους στοιχείου.
7. Δεύτερο στάδιο τοποθέτησης χαλικόφιλτρου: το υπόλοιπο χαλικόφιλτρο τοποθετείται κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται κάλυψη 30cm επάνω από το πορώδες στοιχείο.
8. Στην συνέχεια, τοποθετείται στρώση σφράγισης μπεντονίτη ώστε το μήκος της σφράγισης να μην είναι λιγότερο από 50cm.
9. Κατόπιν τοποθετείται ένεμα μέχρι την κεφαλή της γεώτρησης, με τη χρήση σωλήνα τύπου tremie. Την επόμενη ημέρα το ένεμα συμπληρώνεται αν απαιτείται.
10. Οι εργασίες διαμόρφωσης της κεφαλής εκτελούνται όσο το δυνατόν συντομότερα μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης πιεζόμετρου. Έως ότου ολοκληρωθούν οι εργασίες αυτές και υπάρξουν ασφαλείς συνθήκες, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια της εγκατάστασης.

12.5 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πιεζόμετρων Κλειστού Τύπου

1. Πριν την εγκατάσταση του πιεζόμετρου γίνεται έλεγχος της γεώτρησης ως προς το βάθος της. Δεν πρέπει να υπάρχουν μπάζα παραπάνω από 20cm. Σε περίπτωση ύπαρξης μπαζών πάνω από 20cm θα γίνεται καθαρισμός της γεώτρησης.
2. Αρχικά τοποθετείται μπεντονίτης στον πυθμένα της γεώτρησης έτσι ώστε να σχηματιστεί σφράγιση πάχους τουλάχιστον 50cm.
3. Ακολουθεί το πρώτο στάδιο τοποθέτησης χαλικόφιλτρου: επάνω στην σφράγιση από μπεντονίτη και πριν από την εγκατάσταση των σωλήνων, τοποθετείται χαλικόφιλτρο πάχους 30cm.
4. Εάν το βάθος της γεώτρησης είναι μεγαλύτερο από 1,5m από το βάθος εγκατάστασης, τότε στον πυθμένα της οπής τοποθετείται ένεμα με την χρήση σωλήνα τύπου tremie στον πυθμένα της οπής, έτσι ώστε το άνω μέρος του ενέματος να είναι τουλάχιστον 0,80m κάτω από την προβλεπόμενη βάση του χαλικόφιλτρου. Στη συνέχεια πραγματοποιούνται τα στάδια 2 και 3.
5. Γίνεται η τοποθέτηση του ηλεκτρικού οργάνου. Τα καλώδια των οργάνων θα

προστατεύονται από σωληνώσεις, εύκαμπτες ή μη, οι οποίες θα καταλήγουν στην κεφαλή της γεώτρησης.

6. Δεύτερο στάδιο τοποθέτησης χαλικάφιλτρου: Το υπόλοιπο χαλικάφιλτρο τοποθετείται κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη κάλυψη 30cm επάνω από το πορώδες στοιχείο.
7. Στην συνέχεια, τοποθετείται μία ακόμη στρώση μπεντονίτη ώστε το μήκος της σφράγισης να μην είναι λιγότερο από 50cm.
8. Κατόπιν τοποθετείται ένεμα μέχρι την κεφαλή της γεώτρησης, με τη χρήση σωλήνα τύπου tremie. Την επόμενη ημέρα το ένεμα συμπληρώνεται αν απαιτείται.
9. Οι εργασίες διαμόρφωσης της κεφαλής εκτελούνται όσο το δυνατόν συντομότερο μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης πιεζόμετρου. Έως ότου ολοκληρωθούν οι εργασίες αυτές και υπάρξουν ασφαλείς συνθήκες, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια της εγκατάστασης.
10. Όπου απαιτείται, τα ηλεκτρικά καλώδια καταλήγουν από τη γεώτρηση σε τερματική μονάδα. Οι λεπτομέρειες συμφωνούνται με την ΑΜ πριν από την κάθε εγκατάσταση. Στα σημεία όπου οι σωλήνες των καλωδίων τοποθετούνται σε δρυγμα, το βάθος δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 30cm από την επιφάνεια και οι σωλήνες πρέπει να είναι καλυμμένοι με άμμο. Επί των σωλήνων τοποθετείται ένδειξη με ταινία κάθε 2m, ώστε να δίδεται η δυνατότητα αναγνώρισης των σωλήνων, η οποία χρωματική αναγνώριση τοποθετείται και στην τερματική μονάδα.

12.6 Έλεγχος Εγκατάστασης Πιεζόμετρων

12.6.1 Γενικά

Μετά τη ολοκλήρωση της εγκατάστασης, ο Ανάδοχος θα ελέγξει ότι το πιεζόμετρο λειτουργεί. Ο έλεγχος της εγκατάστασης των διαφόρων τύπων πιεζόμετρων γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §9.3.2 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1. Για τα πιεζόμετρα σταθερού σωλήνα ισχύουν επιπρόσθετα τα αναφερόμενα στην §12.6.2 της παρούσης.

Εάν το πιεζόμετρο δεν λειτουργεί ο Ανάδοχος θα επαναλάβει σε κοντινή θέση την εκτέλεση της γεώτρησης και την εγκατάσταση του πιεζόμετρου με δικές του δαπάνες.

12.6.2 Διαδικασία Ανάπτυξης Πιεζόμετρου Σταθερού Σωλήνα

Ο έλεγχος εγκατάστασης των πιεζόμετρων σταθερού σωλήνα πραγματοποιείται με την διαδικασία ανάπτυξης του πιεζόμετρου με τη μέθοδο air-lift ως εξής:

1. Μέτρηση της στάθμης πριν από οποιαδήποτε ενέργεια.
2. Τοποθέτηση σωλήνα στο βαθύτερο σημείο της γεώτρησης.
3. Καθαρισμός με καθαρό νερό σε χαμηλή πίεση και κανονική ροή και ανάδευση με μικρή κίνηση του σωλήνα πάνω-κάτω.
4. Διακοπή καθαρισμού με νερό, όταν το νερό που βγαίνει από την γεώτρηση είναι σχεπικά διαυγές και δεν έχει καθόλου χονδρόκοκκο υλικό (από προϊόντα της διάτρησης). Προσοχή για να μην αρχίσει μεταφορά υλικού (χονδρόκοκκου) από το υδροφόρο στρώμα που περιβάλλει τον σωλήνα του πιεζόμετρου.
5. Αφαίρεση σωλήνα νερού και τοποθέτηση σωλήνα αέρα.
6. Χρησιμοποιείται αεροσυμπιεστής χαμηλής πίεσης έως 100psi και ικανής παροχής (>100ft³/min). Οι σωλήνες που συνδέονται με τον αεροσυμπιεστή καταλήγουν σε μεταλλικό ακροφύσιο.
7. Το μεταλλικό ακροφύσιο θα πρέπει να είναι μήκους τουλάχιστον 2m και τοποθετείται στο βαθύτερο σημείο της γεώτρησης. Η έξοδος του αέρα στο ακροφύσιο θα πρέπει να είναι στραμμένη προς τα πάνω έτσι ώστε να διευκολύνει την κίνηση του αέρα χωρίς να καταστρέφει το κάτω τμήμα του πιεζόμετρου.
8. Αφού τοποθετηθεί το ακροφύσιο στη συγκεκριμένη θέση ξεκινά η διαδικασία εισαγωγής αέρα στο πιεζόμετρο. Η πίεση του αέρα αυξάνεται προοδευτικά μέχρις ότου, εξισορροπώντας την στήλη νερού στο πιεζόμετρο, το αναγκάζει να εξέρχεται κατά το δυνατόν με ομαλή ροή. Πρέπει να αποφεύγεται έξοδος με μεγάλη πίεση από ο κύριος σκοπός είναι η εξαγωγή νερού, ενώ ο εγκλωβισμός αέρα στο φίλτρο του πιεζόμετρου ή γύρω από αυτό πρέπει να αποφευχθεί με κάθε τρόπο.

9. Η διάρκεια του air-lift θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε από την γεώτρηση να έχει εξέλθει η μεγαλύτερη ποσότητα νερού που είχε και το τυχόν νερό από επαναφορά να είναι διαυγές.
10. Σε περίπτωση που το νερό δεν είναι διαυγές επαναλαμβάνεται η διαδικασία του καθαρισμού με καθαρό νερό.
11. Στη συνέχεια πραγματοποιούνται και καταγράφονται μετρήσεις της επαναφοράς στάθμης έτσι ώστε να διαπιστωθεί η ομαλή λειτουργία του πιεζόμετρου από την μορφή της καμπύλης των μετρήσεων.

12.7 Συντήρηση Πιεζόμετρων

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει την ορθή λειτουργία των πιεζόμετρων καθ' όλη την περίοδο λήψης μετρήσεων στάθμης, πραγματοποιώντας περιοδικούς ελέγχους συντήρησης και κάθε φορά που υπάρχει υπόνοια ότι τα πιεζόμετρα έχουν «φράξει».

Οι έλεγχοι συντήρησης των πιεζόμετρων θα γίνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §9.4 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

13 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΥΡΗΝΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Σκοπός του παρόντος είναι να παράσχει τη διαδικασία και τις οδηγίες για την τεχνικογεωλογική περιγραφή πυρήνων γεωτρήσεων.

13.1 Αρχές και Διαδικασία Τεχνικογεωλογικής Περιγραφής

Η τεχνικογεωλογική περιγραφή αναφέρεται σε τεχνικογεωλογικούς σχηματισμούς (ή εν συντομία σχηματισμούς). Η διαδικασία τεχνικογεωλογικής περιγραφής αφορά σε δύο διακριτές μεθοδολογίες: την περιγραφή βραχωδών σχηματισμών και την περιγραφή εδαφικών σχηματισμών, σύμφωνα και με τα αναφερόμενα στις επόμενες παραγράφους (για ορισμούς βλέπε §2.2 της παρούσης).

Η τεχνικογεωλογική περιγραφή πραγματοποιείται σταδιακά στις ακόλουθες τέσσερις διακριτές και διαδοχικές φάσεις:

Φάση 1: Αδρή μακροσκοπική περιγραφή των εδαφικών και βραχωδών σχηματισμών (ονομασία σχηματισμών) και προσδιορισμός TCR, SCR και RQD (για διάτρηση βραχώδους πυρήνα) ή TC (για διάτρηση εδαφικού πυρήνα), από τον γεωλόγο γεωτρώπανου, κατά την εκτέλεση της γεώτρησης. Τα στοιχεία καταγράφονται στο Ημερήσιο Δελτίο Γεώτρησης (βλέπε §11.5.1 της παρούσης).

Φάση 2: Λεπτομερής μακροσκοπική περιγραφή βραχωδών σχηματισμών και εδαφικών σχηματισμών από τον Υπεύθυνο Τεχνικογεωλογικών Περιγραφών κατά το άνοιγμα όλων των κιβωτίων μιας γεώτρησης ή μιας ομάδας γεωτρήσεων. Στην φάση αυτή πραγματοποιείται η αναλυτική μακροσκοπική περιγραφή όλων των απαιτούμενων χαρακτηριστικών των σχηματισμών, η ταξινόμηση βραχώδους (GSI, MR, βλέπε §14 (παράρτημα Γ) της παρούσης), ο καθορισμός των ορίων των σχηματισμών, καθώς και ο αρχικός ορισμός των γεωλογικών ενοτήτων. Επίσης, στην φάση αυτή γίνεται η φωτογράφιση των πυρήνων ανά κιβώτιο γεώτρησης (βλέπε §10 της παρούσης). Τέλος πραγματοποιείται η λήψη δειγμάτων για εργαστηριακές δοκιμές υπό την εποπτεία του Υπεύθυνου Εργαστηρίου και η περιγραφή του πετρογραφικού τύπου κάθε δείγματος. Τα στοιχεία καταγράφονται στο Δελτίο Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης. Οι εργασίες της φάσης αυτής γίνονται σε κατάλληλα στεγασμένο χώρο, τέτοιο ώστε να μπορούν να ανοιχθούν συγχρόνως όλα τα κιβώτια των γεωτρήσεων που θα περιγραφούν. Ο Ανάδοχος θα παρέχει και όλα τα απαιτούμενα υλικά για τις εργασίες της φάσης αυτής (γεωλογικά σφυρί, παροχή νερού για διαβροχή των δειγμάτων, διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, μεγεθυντικός φακός, εργαλεία για την κοπή εδαφικών δειγμάτων από τους πυρήνες, χρωματολόγιο, κλιμακόμετρο, μετροταινία, μεμβράνες για προστασία δοκιμών, δοχεία για λήψη δοκιμών, άδεια κιβώτια για την μεταφορά δοκιμών στο εργαστήριο κλπ).

Φάση 3: Μακροσκοπική περιγραφή δειγμάτων (ή δοκιμών) στο εργαστήριο κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών δοκιμών. Ο Υπεύθυνος Εργαστηρίου εξετάζει το δείγμα (ή το δοκίμιο) σε σχέση με την περιγραφή του πετρογραφικού τύπου του δείγματος της φάσης 2. Στην περίπτωση που διαπιστώνεται διαφοροποίηση του πετρογραφικού τύπου του δείγματος σε σχέση με την περιγραφή της φάσης 2 τότε καταγράφεται η νέα περιγραφή. Ο πετρογραφικός τύπος του δείγματος καταγράφεται στο αντίστοιχο δελτίο εργαστηριακής δοκιμής το οποίο και υποβάλλεται συνημμένο στην Έκθεση Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας.

Φάση 4: Σύνταξη του Μητρώου Γεώτρησης (βλέπε παράρτημα Δ) από τον Υπεύθυνο Τεχνικογεωλογικών Περιγραφών, όπου γίνεται οριστικοποίηση των περιγραφών κάθε σχηματισμού μετά από συναξιολόγηση όλων των διαθέσιμων στοιχείων (των μακροσκοπικών περιγραφών, των αποτελεσμάτων εργαστηριακών και επί τόπου δοκιμών, τις συσχετίσεις σχηματισμών γειτονικών γεωτρήσεων κλπ).

Παρατηρήσεις:

- Τα γεωλογικά όρια των σχηματισμών καθορίζονται αρχικά κατά τη φάση 2 και οριστικοποιούνται κατά τη φάση 4.
- Για την περιγραφή της φάσης 2, ο Ανάδοχος ενημερώνει έγκαιρα την ΑΜ σχετικώς (βλέπε §8.2).
- Στη φάση 2, η περιγραφόμενη ομάδα γεωτρήσεων θα αποτελείται κατά το δυνατόν από γεωπονικές γεωτρήσεις έτσι ώστε να γίνεται καλύτερος ορισμός και συσχετισμός σχηματισμών.
- Κατά τη φάση 2, ο Υπεύθυνος Τεχνικογεωλογικών Περιγραφών φέρει και τα Ημερήσια Δελτία Γεωτρήσεων της ομάδας γεωτρήσεων για να χρησιμοποιηθούν στην τεχνικογεωλογική περιγραφή.
- Μετά το πέρας της φάσης 2, αντίγραφα των Δελτίων Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης δίδονται σε εκπρόσωπο της ΑΜ.

13.2 Τεχνικογεωλογική Περιγραφή Βραχωδών Σχηματισμών

Η περιγραφή βραχώδους σχηματισμού προκύπτει από τη σύνθεση των περιγραφών των πετρογραφικών τύπων (πετρώματα) που τον συνθέτουν. Η μέθοδος της τεχνικογεωλογικής περιγραφής βραχωδών σχηματισμών θα ακολουθεί το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO14689-1 ενώ για τα θέματα που δεν καλύπτονται από το πρότυπο αυτό θα ακολουθεί το πρότυπο BS 5930:1999 + A2:2010, σύμφωνα με τα αναφερόμενα παρακάτω.

Όλα τα δελτία που χρησιμοποιούνται στις επιμέρους φάσεις της τεχνικογεωλογικής περιγραφής, περιλαμβάνουν σε στήλες τα πεδία καταγραφής των στοιχείων κάθε φάσης.

Παρακάτω δίνονται όλα τα χαρακτηριστικά του σχηματισμού που εξετάζονται, τα οποία και καταγράφονται στο πεδίο περιγραφής σχηματισμού (Δελτίο Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης και Μητρώο Γεώτρησης) με την ακόλουθη σειρά:

1. Αντοχή σε ανεμπόδιση θλίψη άρρηκτου βράχου
2. Δομή πετρώματος
3. Χρώμα πετρώματος
4. Υφή και ιστός πετρώματος
5. Μέγεθος κόκκων / ορυκτών πετρώματος
6. Εξαλλοίωση και αποσάθρωση πετρώματος
7. Ονομα σχηματισμού (με κεφαλαία π.χ. ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ)
8. Γεωλογική ενότητα (σε παρένθεση, με κεφαλαία, π.χ. ΨΑΜΜΙΤΟΜΑΡΓΑΪΚΗ ΣΕΙΡΑ)
9. Ασυνέχειες βραχόμαζας
10. Ανάκτηση πυρήνα και κατάσταση διάρρηξης βραχόμαζας
11. Αποσάθρωση βραχόμαζας
12. Πρόσθετα στοιχεία

Παρατηρήσεις:

- Από τα ανωτέρω στοιχεία, τα 1 έως 8 και 12 αναφέρονται υποχρεωτικά στο πεδίο της περιγραφής του σχηματισμού. Τα στοιχεία 9 έως 11 καταγράφονται στα αντίστοιχα πεδία του Δελτίου Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης και του Μητρώου Γεώτρησης και μπορεί να αναφερθούν στο πεδίο περιγραφής του σχηματισμού, συνολικά ή αποσπασματικά, μόνο στην περίπτωση που κάτι τέτοιο κρίνεται σκόπιμο (π.χ. «ασυνέχειες με ασβεστίτικο υλικό πλήρωσης», «ολική πυρηνοληψία 20%» κλπ).
- Η περιγραφή των στοιχείων 1 έως 8 (χαρακτηριστικά πετρώματος) γίνεται σε μία πρόταση. Ακολουθεί ξεχωριστή πρόταση για τα στοιχεία 9 έως 11 (χαρακτηριστικά βραχόμαζας) και 12 (τυχόν πρόσθετα στοιχεία και πληροφορίες), όταν αυτό απαιτείται.
- Στην περίπτωση ενός σχηματισμού που αποτελείται από εναλλαγές διαφορετικών πετρογραφικών τύπων (πετρωμάτων) θα πρέπει, όταν αυτοί είναι διακριτοί, να δίνεται περιγραφή του σχηματισμού ως σύνθεση των περιγραφών των δύο πετρογραφικών τύπων, ασχέτως αν ενοποιούνται ως ενιαίος σχηματισμός. ΣΤΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

περιπτώσεις που οι εναλλαγές είναι κλίμακας τέτοιας που δεν επιτρέπει τη διακριτή περιγραφή των χαρακτηριστικών των επί μέρους πετρωμάτων, η περιγραφή θα γίνεται ενιαία.

Παράδειγμα κειμένου στο πεδίο Περιγραφής:

Ασθενείς έως μετρίως ισχυρές, λεπτοστρωματώδεις, καστανότεφρου χρώματος, ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΨΑΜΜΙΤΗ ΚΑΙ ΙΛΥΟΛΙΘΟΥ (ΨΑΜΜΙΤΟΜΑΡΓΑΙΚΗ ΣΕΙΡΑ). Διακλάσεις επίπεδες τραχείες. Ο σχηματισμός εμφανίζεται με μέτριο κερματισμό.

Παρακάτω δίνονται οδηγίες για την περιγραφή των επί μέρους στοιχείων που εξετάζονται (η αρίθμηση αφορά στην σειρά καταγραφής των στοιχείων, όπως παραπάνω).

13.2.1 Αντοχή σε Ανεμπτόδιστη Θλίψη Άρρηκτου Βράχου (1)

Καταγράφεται στην αντίστοιχη στήλη του Δελτίου Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης και του Μητρώου Γεώτρησης και στο πεδίο περιγραφής. Η αντοχή σε ανεμπτόδιστη θλίψη άρρηκτου βράχου περιγράφεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην §4.2.7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14689-1.

Κατά την φάση 2 εκτιμάται στο πεδίο βάσει του πίνακα 13.1. Στην φάση 4 διορθώνεται, εάν απαιτείται, βάσει των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών δοκιμών.

Πίνακας 13.1: Εκτίμηση πεδίου της αντοχής σε ανεμπτόδιστη θλίψη

Όρος (GR)	Όρος (EN)	Εκτίμηση πεδίου	Αντοχή σε ανεμπτόδιστη θλίψη (MPa)
Εξαιρετικά ασθενής	Extremely weak	Χαράζεται από νύχι αντίχειρα	<1
Πολύ ασθενής	Very weak	Θρυμματίζεται από γερό κτύπημα με την μύτη του γεωλογικού σφυριού, μπορεί να αποφλοιωθεί από μαχαίρι	1-5
Ασθενής	Weak	Μπορεί να αποφλοιωθεί από μαχαίρι με δυσκολία. Ρηχές αυλακώσεις δημιουργούνται από γερό κτύπημα με την μύτη του γεωλογικού σφυριού	5-25
Μετρίως ισχυρός	Medium strong	Δεν μπορεί να ξυστεί ή αποφλοιωθεί από μαχαίρι. Το δείγμα μπορεί να σπάσει με ένα γερό κτύπημα από γεωλογικό σφυρί	25-50
Ισχυρός	Strong	Το δείγμα απαιτεί περισσότερα του ενός κτυπήματα από γεωλογικό σφυρί για να σπάσει	50-100
Πολύ ισχυρός	Very strong	Το δείγμα απαιτεί πολλά κτυπήματα από γεωλογικό σφυρί για να σπάσει	100-250
Εξαιρετικά ισχυρός	Extremely strong	Το δείγμα μόνο αποφλοιώνεται με γεωλογικό σφυρί	>250

Παρατηρήσεις:

- Ορισμένοι εξαιρετικά ασθενείς βράχοι συμπεριφέρονται ως εδάφη και θα μπορούν να περιγράφονται σαν εδάφη σύμφωνα με την §13.3 της παρούσης.
- Σε περιπτώσεις σχηματισμού εναλλαγών πετρωμάτων διαφορετικής αντοχής, δίδεται κατά περίπτωση είτε εύρος αντοχής από το ασθενέστερο προς το ισχυρότερο είτε διαφορετική αντοχή για το κάθε πέτρωμα (αντίστοιχα συμπληρώνονται οι στήλες των δελτίων).
- Να αποφεύγεται η απόδοση εύρους αντοχής που υπερβαίνει τη μία τάξη μεγέθους (π.χ. πολύ ασθενής έως μετρίως ισχυρός).
- Προσοχή: να μην συγχέεται η αντοχή αυτή, που αφορά σε άρρηκτο βράχο, με την αντοχή της βραχώμαζας που τον περιέχει. Η αντοχή της βραχώμαζας, θα είναι προφανώς χαμηλότερη της εν λόγω αντοχής σε ανεμπτόδιστη θλίψη και θα προκύπτει έμμεσα (π.χ. από την χρήση κατάλληλων κριτηρίων αντοχής).

13.2.2 Δομή πετρώματος (2)

Καταγράφεται μόνο στο πεδίο περιγραφής. Η δομή (structure) του πετρώματος περιγράφεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην §4.3.2 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14689-1. Παραδείγματα σχετικά με τη δομή των πετρωμάτων δίνονται στον πίνακα 13.2:

Πίνακας 13.2: Παραδείγματα όρων που περιγράφουν τη δομή πετρώματος

Ιζηματογενή	Μεταμορφωμένα	Μαγματικά
Όρος (GR-EN)	Όρος (GR-EN)	Όρος (GR-EN)
Στρωματώδες Bedded Με ενστρώσεις Interbedded Με ελασμάτωση Laminated Πτυχωμένο Folded Συμπαγές, άστρωτο Massive Διαβαθμισμένο Graded	Με σχισμό Cleaved Με φολίωση Foliated Σχιστοποιημένο Schistose Ταινιωτό Banded Με γράμμωση Lineated Με γνευσιακή φολίωση Gneissose Πτυχωμένο Folded	Συμπαγές Massive Με φολίωση ροής Flowbanded Πτυχωμένο Folded Με γράμμωση Lineated

Η κλίμακα των επιθετικών προσδιορισμών του πάχους της στρώσης δίνεται στον πίνακα 13.6, και η κλίμακα των επιθετικών προσδιορισμών της απόστασης των λοιπών δομικών στοιχείων δίνεται στον πίνακα 13.7.

Παρατηρήσεις:

- Τα δομικά στοιχεία του πετρώματος είναι δυνατό είτε να αποτελούν είτε να μην αποτελούν ασυνέχειες. Στην περίπτωση που τα δομικά αυτά στοιχεία αποτελούν ασυνέχειες, αυτές θα πρέπει να περιγράφονται και στις ασυνέχειες της βραχώμαζας (βλέπε §13.2.9 της παρούσης).
- Σε ό,τι αφορά τη στρώση των ιζηματογενών πετρωμάτων, θα ακολουθείται η ορολογία του πίνακα 13.6.

13.2.3 Χρώμα πετρώματος (3)

Καταγράφεται μόνο στο πεδίο περιγραφής. Το χρώμα περιγράφεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην §4.2.1 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14689-1. Το χρώμα μπορεί να περιγραφεί με χρήση κατάλληλου χρωματολογίου. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ακόλουθο σύστημα: χρησιμοποιείται ένα όρος από κάθε στήλη του πίνακα 13.3 οι οποίοι συνδυάζονται για τον προσδιορισμό του χρώματος.

Πίνακας 13.3: Παραδείγματα όρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του χρώματος

Φωτεινότητα		Απόχρωση – δευτερεύων προσδιορισμός		Χρώμα – πρωτεύων προσδιορισμός	
Όρος (GR)	Όρος (EN)	Όρος (GR)	Όρος (EN)	Όρος (GR)	Όρος (EN)
Ανοικτό Σκούρο	Light Dark	Ροδο- Ερυθρο- Κίτρινο- Καστανό- Πρασινό- Κυανό- Τεφρο-	Pinkish Reddish Yellowish Brownish Greenish Bluish Greyish	Ροδόχρωμο Ερυθρό Κίτρινο Καστανό Πράσινο Κυανό Λευκό Τεφρό Μελανό	Pink Red Yellow Brown Green Blue White Grey Black

Εφόσον κρίνεται απαραίτητο, οι χρωματικές διαφορές σε ένα πέτρωμα μπορεί να τονιστούν και να περιγραφούν χωριστά με χρήση όρων όπως κηλίδες, στίγματα, ραβδώσεις κλπ

Παραδείγματα περιγραφής χρώματος:

ανοικτή καστανέρυθρη, σκούρα καστανή, κιτρινοπράσινος με τεφρόλευκες ραβδώσεις

Το χρώμα που καταγράφεται πρέπει να δίνει την γενική εντύπωση του σχηματισμού. Οι μεταβολές των χρωμάτων, για παράδειγμα λόγω οξειδωσης ή διαποτισμών, θα

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

καταγράφονται. Πιο σημαντικό ρόλο παίζει η συμβατότητα των χρωμάτων (π.χ. για το ίδιο πέτρωμα) παρά η απόλυτη ακρίβεια της περιγραφής.

13.2.4 Ιστός πετρώματος (4)

Καταγράφεται μόνο στο πεδίο περιγραφής. Ο ιστός (texture) του πετρώματος περιγράφεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην §4.2.4 του προτύπου BS 5930:1999 + A2:2011. Ο ιστός του πετρώματος αναφέρεται στον αλληλοσυσχετισμό των ορυκτών από τα οποία αποτελείται, τα οποία ενδέχεται να προσδιορίζουν προτιμητέο προσανατολισμό. Η συνήθης ορολογία για την περιγραφή του ιστού περιλαμβάνει τους όρους: πορφυρίπκος, κρυσταλλικός, κρυπτοκρυσταλλικός, άμορφος, υαλώδης κλπ.

Παρατηρήσεις:

- Η μακροσκοπική περιγραφή του ιστού πραγματοποιείται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις κρυσταλλικών πετρωμάτων, στα οποία τα ιστολογικά χαρακτηριστικά είναι εμφανή σε μακροσκοπική κλίμακα.
- Αναλυτική περιγραφή του ιστού μπορεί να βρεθεί στις πετρογραφικές αναλύσεις που έχουν εκτελεστεί (μικροσκοπική ανάλυση πετρώματος, βλέπε §8.5.2 της παρούσης).

13.2.5 Μέγεθος κόκκων / ορυκτών πετρώματος (5)

Καταγράφεται μόνο στο πεδίο περιγραφής. Το μέγεθος των κόκκων / ορυκτών περιγράφεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην §4.2.2 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14689-1. Η περιγραφή του μεγέθους των κόκκων / ορυκτών γίνεται σύμφωνα με τον πίνακα 13.4:

Πίνακας 13.4: Όροι που περιγράφουν το μέγεθος κόκκων

Όρος (GR)	Όρος (EN)	Κυρίαρχο μέγεθος κόκκου (mm)
Πολύ αδρόκοκκο	very coarse grained	> 63
Αδρόκοκκο	coarse grained	2 - 63
Μεσόκοκκο	medium grained	0,063 - 2
Λεπτόκοκκο	fine grained	0,002 - 0,063
Πολύ λεπτόκοκκο	very fine grained	< 0,002
Υαλώδες - άμορφο	glassy - amorphous	-

Συνήθως αρκεί η εκτίμηση του μεγέθους των κόκκων / ορυκτών με το μάτι, μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί μεγεθυντικός φακός για τον προσδιορισμό λεπτόκοκκων και άμορφων πετρωμάτων. Είναι δυνατό να απαιτηθεί ξεχωριστή περιγραφή του μεγέθους των κόκκων / ορυκτών και της κύριας μάζας (matrix) του πετρώματος.

13.2.6 Αποσάθρωση και εξαλλοίωση πετρώματος (6)

Η αποσάθρωση / εξαλλοίωση του πετρώματος καταγράφεται στο πεδίο περιγραφής και προσδιορίζεται σύμφωνα με την §4.2.4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14689-1. Χρησιμοποιείται ένας ή παραπάνω όροι, με βάση τον πίνακα 13.5, κατά περίπτωση.

Προκειμένου να περιγραφεί ακριβέστερα η αποσάθρωση / εξαλλοίωση του πετρώματος, στους όρους του πίνακα 13.5 μπορούν να προστεθούν επιθετικοί προσδιορισμοί, όπως π.χ.: μερικώς αποχρωματισμένο, πλήρως αποχρωματισμένο ή ελαφρώς αποχρωματισμένο. Οι τρεις τελευταίοι όροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό, όπως π.χ.: πλήρως αποχρωματισμένο και ελαφρώς αποδομημένο.

Πίνακας 13.5: Όροι που περιγράφουν την αποσάθρωση / εξαλλοίωση των πετρωμάτων

Όρος (GR - EN)	Περιγραφή
Υγιές Fresh	Δεν υπάρχει ορατή ένδειξη αποσάθρωσης / εξαλλοίωσης στο πέτρωμα.
Αποχρωματισμένο Discoloured	Το χρώμα του πρωτογενούς υγιούς πετρώματος έχει μεταβληθεί ως αποτέλεσμα της αποσάθρωσης / εξαλλοίωσης. Καταγράφεται ο βαθμός μεταβολής του χρώματος σε σχέση με το υγιές πέτρωμα. Η μεταβολή του χρώματος αφορά συγκεκριμένα ορυκτά του πετρώματος.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Όρος (GR – EN)	Περιγραφή
Αποδομημένο Disintegrated	Το πέτρωμα έχει αποδομηθεί λόγω φυσικής αποσάθρωσης, καθώς οι δεσμοί μεταξύ των κόκκων έχουν διασπαστεί και το πέτρωμα έχει αποσάθρευθεί / εξαλλοιωθεί προς εδαφικό υλικό χωρίς όμως να χαθεί η αρχική του υφή. Το πέτρωμα είναι εύθρυπτο αλλά τα ορυκτολογικά του συστατικά δεν έχουν αποσυντεθεί.
Αποσυντιθέμενο Decomposed	Το πέτρωμα έχει αποσάθρευθεί από χημική εξαλλοίωση των ορυκτολογικών κόκκων προς εδαφικό υλικό χωρίς όμως να χαθεί η αρχική του υφή. Μέρος ή το σύνολο των ορυκτολογικών συστατικών έχει αποσυντεθεί.

13.2.7 Όνομα σχηματισμού (7)

Καταγράφεται μόνο στο πεδίο περιγραφής. Ο προσδιορισμός του ονόματος του σχηματισμού προκύπτει από το σύνολο των χαρακτηριστικών του πετρώματος (ή των πετρωμάτων), όπως προέλευση (ιζηματογενές (κλαστικό, χημικό, οργανικό), μαγματικό (πλουτώνιο, ηφαιστειακό) ή μεταμορφωμένο), υφή, ιστός, ορυκτολογική σύσταση, μέγεθος ορυκτών / κόκκων, ύπαρξη κενών κλπ. Στο Παράρτημα Α του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14689-1 δίνεται βοηθητικός πίνακας με την περιγραφή βασικών ιζηματογενών, μαγματικών και μεταμορφωμένων πετρωμάτων.

Στην §13.5 της παρούσης προτείνεται η ονοματολογία σχηματισμών μαζί με την αντίστοιχη κωδικοποίησή τους, με βάση την έως τώρα εμπειρία από τις γεωτεχνικές έρευνες που έχουν εκπονηθεί στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας στα πλαίσια της κατασκευής των έργων ΜΕΤΡΟ.

13.2.8 Γεωλογική ενότητα (8)

Η γεωλογική ενότητα καταγράφεται μόνο στο πεδίο περιγραφής.

Στην §13.7 της παρούσης προτείνεται η ονοματολογία γεωλογικών ενότητων μαζί με την αντίστοιχη κωδικοποίησή τους, με βάση την έως τώρα εμπειρία από τις γεωτεχνικές έρευνες που έχουν εκπονηθεί στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης στα πλαίσια της κατασκευής των έργων ΜΕΤΡΟ.

Παρατηρήσεις:

- Η γεωλογική ενότητα εκτιμάται κατά την φάση 2 και οριστικοποιείται κατά την φάση 4, οπότε θα καταγράφεται υποχρεωτικά στα Δελτία Μακροσκοπικής Περιγραφής και στα Μητρώα Γεωτρήσεων.

13.2.9 Ασυνέχειες (9)

Καταγράφονται στις αντίστοιχες στήλες του Δελτίου Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης και του Μητρώου Γεώτρησης. Τυχόν σημαντικές παρατηρήσεις που αφορούν στις ασυνέχειες μπορεί να αναφέρονται στο πεδίο περιγραφής ως πρόσθετες πληροφορίες.

Οι ασυνέχειες περιγράφονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην §4.3.3 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14689-1. Ασυνέχειες ορίζονται ως οι επιφάνειες που διαπερνούν το πέτρωμα και διακόπτουν την συνέχειά του και είναι ανοικτές ή μπορεί να ανοίξουν κατά την εφαρμογή τάσεων λόγω της κατασκευής του έργου.

Περιγράφονται και καταγράφονται κατά σειρά τα εξής χαρακτηριστικά των ασυνεχειών:

1. Τύπος ασυνεχειών σε σχέση με τη γένεσή τους, ως εξής: στρώση (bedding plane), φολίωση (foliation) ή σχιστότητα (schistosity), διάκλαση (joint), ρήγμα (fault), επιφάνειες διάτμησης (shears), σχισμός (cleavage), εμβρυακή (incipient) διάρρηξη, προκληθείσα (induced) διάρρηξη, κλπ.
2. Προσανατολισμός (orientation): μόνο η κλίση της ασυνέχειας
3. Απόσταση ασυνεχειών (spacing), ορολογία σύμφωνα με τους πίνακες 13.6 (πάχος στρώσης) και 13.7 (απόσταση λοιπών ασυνεχειών):

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Πίνακας 13.6: Όροι που περιγράφουν το πάχος της στρώσης

Όρος (GR)	Όρος (EN)	Απόσταση δομικών στοιχείων
Πολύ παχυστρωματώδης	Very thick bedded	>2m
Παχυστρωματώδης	Thick bedded	0.6m-2m
Μεσοστρωματώδης	Medium bedded	20cm-60cm
Λεπτοστρωματώδης	Thin bedded	6cm-20cm
Πολύ λεπτοστρωματώδης	Very thin bedded	2cm-6cm
Με παχιά ελασμάτωση	Thickly laminated	6mm-20mm
Με λεπτή ελασμάτωση	Thinly laminated	<6mm

Πίνακας 13.7: Όροι που περιγράφουν την απόσταση ασυνεχειών

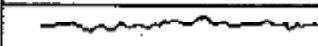
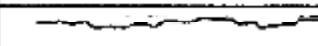
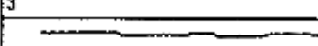
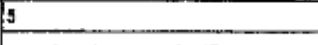
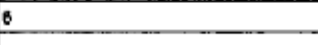
Όρος (GR)	Όρος (EN)	Απόσταση δομικών στοιχείων
Πολύ αραιές	Very wide	>2m
Αραιές	Wide	0.6m-2m
Μέση απόσταση	Medium	20cm-60cm
Πυκνές	Close	6cm-20cm
Πολύ πυκνές	Very close	2cm-6cm
Εξαιρετικά πυκνές	Extremely close	<2cm

4. Τραχύτητα (roughness) ασυνεχειών: Χρησιμοποιούνται οι όροι: επίπεδη (planar), κλιμακωτή (stepped) και κυματοειδής (undulating) σε συνδυασμό με όρους τραχύτητας (roughness): τραχεία (rough) και ομαλή (smooth) (βλέπε σχήμα 13.1). Οι ομαλές ασυνέχειες μπορεί να παρουσιάζουν γραμμώσεις ολίσθησης (slickensides - striations), οι οποίες μπορεί να είναι γυαλιστερές και να αντανακλούν το φως.

Περιγραφή τραχύτητας σύμφωνα με το σχήμα 13.1:

κλιμακωτή τραχεία (1), κλιμακωτή ομαλή (2), κλιμακωτή ομαλή με γραμμώσεις ολίσθησης, κυματοειδείς τραχεία (3), κυματοειδής ομαλή (4), κυματοειδής ομαλή με γραμμώσεις ολίσθησης, επίπεδη τραχεία (5), επίπεδη ομαλή (6), επίπεδη ομαλή με γραμμώσεις ολίσθησης.

Σχήμα 13.1 Όροι τραχύτητας ασυνεχειών

	Rough (irregular)	Smooth
Stepped	1 	2 
Undulating	3 	4 
Planar	5 	6 

5. Αποσάθρωση ασυνεχειών: περιγράφεται ο ενδεχόμενος αποχρωματισμός της ασυνέχειας, ως στοιχείο που θα χρησιμοποιηθεί στην ταξινόμηση αποσάθρωσης της βραχώμαζας.
6. Υλικό πλήρωσης (infilling): περιγράφεται το υλικό πλήρωσης της ασυνέχειας, π.χ. εδαφικό υλικό, ορυκτά όπως ασβεστίτης, χαλαζίας, επίδοτο, χλωρίτης, αργίλικά ορυκτά, οξειδία, υδροξειδία, κονία (gouge) ή λατυποπαγές (breccia) κλπ. Θα περιγράφεται κατά περίπτωση και όπου είναι σχετικά, η διατμητική αντοχή και η πιθανότητα διόγκωσης (swelling) του υλικού πλήρωσης.
7. Ανοιγμα (aperture) ασυνεχειών με βάση τον πίνακα 13.8:

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Πίνακας 13.8: Όροι που περιγράφουν το άνοιγμα ασυνεχειών

Όρος (GR)	Όρος (EN)	Άνοιγμα
Πολύ στενές	Very tight	<0,1mm
Στενές	Tight	0,1-0,25mm
Μερικώς ανοικτές	Partly open	0,25-0,5mm
Ανοικτές	Open	0,5-2,5mm
Μετρίως ευρείες	Moderately wide	2,5-10mm
Ευρείες	Wide	1-10cm
Πολύ ευρείες	Very wide	10-100cm
Εξαιρετικά ευρείες	Extremely wide	>1m

13.2.10 Ανάκτηση Πυρήνα και Κατάσταση Διάρρηξης (10)

Η ανάκτηση πυρήνα και η κατάσταση διάρρηξης πυρήνα καταγράφονται σε στήλες στο Ημερήσιο Δελτίο Γεώτρησης και στο Μητρώο Γεώτρησης. Τυχόν σημαντικές παρατηρήσεις που αφορούν στην κατάσταση διάρρηξης μπορεί να αναφέρονται και στο πεδίο περιγραφής ως πρόσθετες πληροφορίες.

Η κατάσταση διάρρηξης περιγράφεται με τους ακόλουθους όρους, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην §3.3.14 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1:

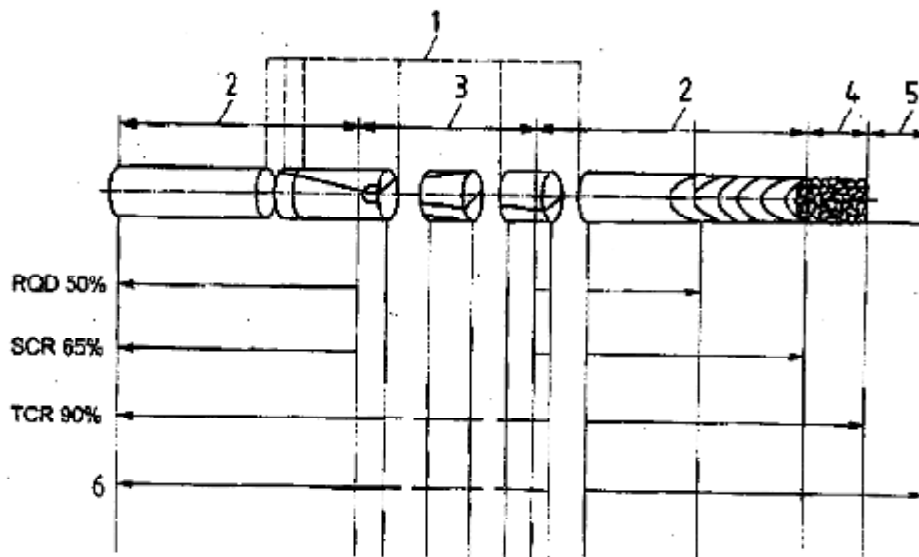
1. TCR (%): Το συνολικό μήκος πυρηνοληψίας (συμπαγούς πυρήνα αλλά και μη ακέραιου πυρήνα), εκφρασμένο ως ποσοστό του συνολικού μήκους διαδρομής του πυρήνα.
2. SCR (%): Το αθροιστικό μήκος συμπαγών κυλινδρικών πυρήνων (με τουλάχιστον μια πλήρη διάμετρο), μετρούμενο κατά μήκος του άξονα του πυρήνα, εκφρασμένο ως ποσοστό του συνολικού μήκους διαδρομής του πυρήνα.
3. RQD (%): Το αθροιστικό μήκος συμπαγών κυλινδρικών πυρήνων (με τουλάχιστον μια πλήρη διάμετρο) με μήκος μεταξύ φυσικών ασυνεχειών 100mm ή μεγαλύτερο, μετρούμενο κατά μήκος του άξονα του πυρήνα, εκφρασμένο ως ποσοστό του συνολικού μήκους διαδρομής του πυρήνα.

Τα ανωτέρω δίδονται σχηματικά στο σχήμα 13.2.

Παρατηρήσεις:

- Ο συμπαγής πυρήνας έχει πλήρη διάμετρο, η οποία δεν διακόπτεται από ασυνέχειες, αλλά όχι απαραίτητα πλήρη περίμετρο, και το μήκος του μετράται κατά μήκος του άξονα του πυρήνα.
- Οι προκληθείσες διαρρήξεις δε θα πρέπει να προσμετρώνται στο RQD και στο SCR.
- Αναφορικά με τους σχηματισμούς του Αλπικού υποβάθρου, RQD θα δίδεται μόνο σε αμιγείς βράχους, σε βραχώμαζες στις οποίες υπάρχουν και είναι δυνατόν να καταγραφούν ασυνέχειες ή σε βραχώμαζες που χαρακτηρίζονται κατακερματισμένες. Αποφεύγεται η χρήση RQD σε βραχώμαζες με επικράτηση διατμημένων - εδαφοποιημένων πετρωμάτων όπως π.χ. σε αργιλικούς σχίστες.
- Σχετικώς με Νεογενείς ή Τεταρτογενείς σχηματισμούς, RQD θα δίδεται μόνο σε βραχώδη υλικά.

Σχήμα 13.2: Εφαρμογή όρων κατάστασης διάρρηξης πυρήνων βράχου



Υπόμνημα σχήματος 13.2:

1. προκληθείσες (induced) διαρρήξεις κατά την πυρηνοληψία
2. συμπανής πυρήνας (με τουλάχιστον μία πλήρη διάμετρο)
3. πυρήνας χωρίς πλήρη διάμετρο
4. μη ακέραιος πυρήνας
5. χωρίς πυρηνοληψία
6. συνολικό μήκος πυρηνοληψίας (core run)

13.2.11 Αποσάθρωση βραχόμαζας (11)

Η αποσάθρωση της βραχόμαζας καταγράφεται στην αντίστοιχη στήλη του Δελτίου Μακροσκοπικής Περιγραφής και του Μητρώου Γεώτρησης και προσδιορίζεται σύμφωνα με την §4.3.4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14689-1.

Η αποσάθρωση της βραχόμαζας περιγράφεται βάσει της κατανομής και ποσοτικής σχέσης μεταξύ υγιούς πετρώματος και αποχρωματισμένου, αποδομημένου ή αποσυντιθεμένου πετρώματος σε συνδυασμό με την αποσάθρωση των ασυνεχειών. Η διαδικασία της αποσάθρωσης μετατρέπει τελικά το πέτρωμα σε έδαφος και επομένως η περιγραφή της αποσάθρωσης της βραχόμαζας πραγματοποιείται σε σχέση με την ύπαρξη στην βραχόμαζα τριών «φάσεων»: βράχος, βράχος και έδαφος, έδαφος.

Για την περιγραφή της αποσάθρωσης της βραχόμαζας, χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξαβάθμια κλίμακα του πίνακα 13.9.

Πίνακας 13.9: Κλίμακα σταδίων αποσάθρωσης βραχόμαζας

Όρος (GR-EN)	Περιγραφή	Βαθμός
Υγιές Fresh	Δεν υπάρχει ορατή ένδειξη αποσάθρωσης στο πέτρωμα. Πιθανός ελαφρός αποχρωματισμός στην επιφάνεια κύριων ασυνεχειών.	1
Ελαφρά αποσάθρωμένο Slightly weathered	Αποχρωματισμός υποδεικνύει αποσάθρωση του πετρώματος και των ασυνεχειών.	2
Μετρίως αποσάθρωμένο Moderately weathered	Λιγότερο από το μισό πέτρωμα είναι αποδομημένο ή αποσυντιθεμένο. Υγιές ή αποχρωματισμένο πέτρωμα εμφανίζεται είτε ως συνεχές ικρίωμα (framework) είτε ως απομονωμένα τεμάχια.	3
Ισχυρώς αποσάθρωμένο	Περισσότερο από το μισό πέτρωμα είναι αποδομημένο ή αποσυντιθεμένο.	4

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Όρος (GR-EN)	Περιγραφή	Βαθμός
Highly weathered	αποσυντιθεμένο. Υγιές ή αποχρωματισμένο πέτρωμα εμφανίζεται είτε ως συνεχές ικρίωμα (framework) είτε ως απομονωμένα τεμάχια.	
Ολοσχερώς αποσάθρωμένο Completely weathered	Όλο το πέτρωμα είναι αποδομημένο ή αποσυντιθεμένο σε έδαφος. Η αρχική δομή της βραχώμαζας είναι ακόμα σε μεγάλο βαθμό ανέπαφη.	5
Παραμένον έδαφος Residual soil	Όλο το πέτρωμα έχει μετατραπεί σε έδαφος. Η δομή της βραχώμαζας και ο ιστός του πετρώματος έχουν καταστραφεί. Υπάρχει μεγάλη μεταβολή του όγκου, αλλά το έδαφος δεν έχει υποστεί σημαντική μεταφορά.	6

Παρατηρήσεις:

- Ο πίνακας 13.9 παρουσιάζει μία τυπική κλίμακα αποσάθρωσης η οποία μπορεί να μην έχει εφαρμογή σε όλους τους τύπους βραχώμαζας.
- Η περιγραφή της αποσάθρωσης / εξαλλοίωσης θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή δεδομένου ότι αυτή γίνεται σε πυρήνες γεωτρήσεων οι οποίοι δεν είναι κατ' ανάγκη αντιπροσωπευτικοί της βραχώμαζας.

13.2.12 Πρόσθετα στοιχεία (12)

Καταγράφονται στο πεδίο περιγραφής του σχηματισμού. Αναφέρονται σε όλα τα χαρακτηριστικά και στοιχεία που δεν περιλαμβάνονται στα στοιχεία 1 έως 8 ή χαρακτηριστικά που περιλαμβάνονται στα στοιχεία 9 έως 11 και είναι σκόπιμο να τονισθούν και στην περιγραφή του σχηματισμού.

Παρατήρηση:

- Σε περιπτώσεις εκτέλεσης κοκκομετρικών αναλύσεων σε εδαφοποιημένες ζώνες βραχωμάτων, αυτές δεν απαιτείται να αναφέρονται στο πεδίο περιγραφής του σχηματισμού ως πρόσθετα στοιχεία αλλά θα φαίνονται στην αντίστοιχη στήλη του μητρώου της γεώτρησης.

13.3 Τεχνικογεωλογική Περιγραφή Εδαφικών Σχηματισμών

Η περιγραφή εδαφικού σχηματισμού προκύπτει από τη σύνθεση των περιγραφών των πετρογραφικών τύπων (εδάφη) που τον συνθέτουν. Η μέθοδος της τεχνικογεωλογικής περιγραφής εδαφικών σχηματισμών θα ακολουθεί επί της αρχής τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO14688-1 και 2 και συμπληρωματικά, για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των εδαφών, χρησιμοποιούνται και τα πρότυπα BS 5930:1999 + A2:2010 και ASTM D2487-11 σύμφωνα με τα αναφερόμενα παρακάτω.

Όλα τα δελτία που χρησιμοποιούνται στις επιμέρους φάσεις της τεχνικογεωλογικής περιγραφής, περιλαμβάνουν σε στήλες τα πεδία καταγραφής των στοιχείων κάθε φάσης. Παρακάτω δίνονται όλα τα χαρακτηριστικά του σχηματισμού που εξετάζονται, τα οποία και καταγράφονται στο πεδίο περιγραφής σχηματισμού (Δελτίο Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης και Μητρώο Γεώτρησης) με την ακόλουθη σειρά:

1. Συνεκτικότητα, Πυκνότητα
2. Ασυνέχειες
3. Στρώση
4. Χρώμα
5. Αντοχή
6. Όνομα σχηματισμού
7. Πλαστικότητα
8. Σύσταση, σχήμα και μέγεθος κόκκων
9. Γεωλογική ενότητα (σε παρένθεση, με κεφαλαία, π.χ. ΑΛΛΟΥΒΙΑΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ)
10. Ανάκτηση δείγματος εδάφους
11. Πρόσθετα στοιχεία

Παρατηρήσεις:

- Η περιγραφή των στοιχείων 1 έως 9 γίνεται σε μία πρόταση. Τα τυχόν πρόσθετα στοιχεία (11) ακολουθούν σε ξεχωριστή πρόταση.
- Η πλαστικότητα (7) για τα λεπτόκοκκα εδάφη ενσωματώνεται στην ονομασία του εδάφους, ενώ για το λεπτόκοκκο κλάσμα των αδρόκοκκων εδαφών δεν καταγράφεται στο πεδίο περιγραφής.
- Σε περίπτωση ενός σχηματισμού που αποτελείται από διαδοχικές εναλλαγές διαφορετικών πετρογραφικών τύπων (εδαφών), θα πρέπει όταν αυτοί είναι διακριτοί να δίνεται περιγραφή του σχηματισμού ως σύνθεση των περιγραφών των δύο πετρογραφικών τύπων, ασχέτως αν ενοποιούνται ως ενιαίος σχηματισμός. Στις περιπτώσεις που οι εναλλαγές είναι κλίμακας τέτοιας που δεν επιτρέπει τη διακριτή περιγραφή των χαρακτηριστικών των επί μέρους πετρογραφικών τύπων, η περιγραφή θα γίνεται ενιαία.

Παράδειγμα κειμένου στο πεδίο περιγραφής:

Σταθερή, καστανέρυθρη, μέτριας αντοχής, χαλικώδης αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (CI-H), χάλικες ασβεστόλιθου και πρασινοσχιστόλιθου μέσοι και λεπτοί υπογωνιώδεις, άμμος χαλαζιακή (ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΙΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ). Τοπικά εμφανίζονται ασβεστιτικά συγκρίματα και οξειδώσεις.

Παρακάτω δίνονται οδηγίες για την περιγραφή των επί μέρους στοιχείων που εξετάζονται (η αρίθμηση αφορά στην σειρά καταγραφής των στοιχείων, όπως παραπάνω).

13.3.1

Συνεκτικότητα, Πυκνότητα (1)

Η Συνεκτικότητα (consistency) καταγράφεται στην αντίστοιχη στήλη του Δελτίου Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης και του Μητρώου Γεώτρησης και αναφέρεται και στο πεδίο περιγραφής.

Η συνεκτικότητα προσδιορίζεται σε λεπτόκοκκα (συνεκτικά) εδάφη με μακροσκοπική εκτίμηση πεδίου στην φάση 2 σύμφωνα με την §5.14 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1, και κατά την φάση 4 διορθώνεται, εάν απαιτείται, βάσει εργαστηριακών δοκιμών (προσδιορισμός Δείκτη Συνεκτικότητας $I_c = (w_L - w)/I_p$), σύμφωνα με την §5.4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2.

Η ορολογία σχετικά με την συνεκτικότητα και τον αντίστοιχο Δείκτη Συνεκτικότητας I_c δίνεται στον πίνακα 13.10.

Πίνακας 13.10: Όροι συνεκτικότητας λεπτόκοκκων εδαφών

Συνεκτικότητα (GR-EN)	Μακροσκοπική εκτίμηση	Δείκτης Συνεκτικότητας I_c
Πολύ μαλακό Very soft	Εκρέει ανάμεσα στα δάχτυλα όταν συμπίεζεται στο χέρι	<0,25
Μαλακό Soft	Πλάθεται με ελαφρά πίεση δακτύλων	0,25-0,50
Σταθερό Firm	Δεν πλάθεται από τα δάχτυλα, αλλά στρίβεται στο χέρι σε νήματα πάχους 3mm χωρίς να σπάει ή να θρυμματίζεται	0,50-0,75
Στιφρό Stiff	Όταν στρίβεται στο χέρι σε νήματα πάχους 3mm σπάει ή θρυμματίζεται, αλλά είναι επαρκώς υγρό ώστε να ξαναπλάθεται σε σβώλο	0,75-1,00
Πολύ στιφρό Very stiff	Έχει ξηραθεί και είναι κυρίως ανοιχτόχρωμο. Δεν μπορεί πλέον να πλάσσει αλλά θρυμματίζεται υπό πίεση. Από το νύχι του αντίχειρα μπορεί να δημιουργηθεί αποτύπωμα-κοίλωμα	>1,00

Παρατήρηση:

- Οι ανωτέρω υποδιαιρέσεις της συνεκτικότητας μπορεί να είναι προσεγγιστικές, ειδικά για συνεκτικά υλικά χαμηλής πλαστικότητας (ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.).

Η Πυκνότητα (density) καταγράφεται στην αντίστοιχη στήλη του Μητρώου Γεώτρησης και αναφέρεται και στο πεδίο περιγραφής.

Η πυκνότητα προσδιορίζεται σε αδρόκοκκα εδάφη, από εργαστηριακές δοκιμές (προσδιορισμός Δείκτη Πυκνότητας $I_D = (\rho_{\max} - \rho) / (\rho_{\max} - \rho_{\min})$), σύμφωνα με την §5.2 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2. Επίσης, η πυκνότητα μπορεί να εκτιμηθεί από επιτόπου δοκιμές (π.χ. Τυποποιημένη Δοκιμή Διείσδυσης, βλ. παράρτημα Ε της παρούσης). Στον πίνακα 13.11 δίνεται η ορολογία πυκνότητας αδρόκοκκων εδαφών.

Πίνακας 13.11: Πυκνότητα αδρόκοκκων εδαφών

Όρος (GR-EN)	Δείκτης Πυκνότητας (Density Index) I_D (%)
Πολύ χαλαρό Very loose	0-15
Χαλαρό Loose	15-35
Μέτρια πυκνό Medium dense	35-65
Πυκνό Dense	65-85
Πολύ πυκνό Very dense	85-100

Παρατήρηση:

- Σε κανονικά στερεοποιημένες φυσικές άμμους, ο προσδιορισμός της πυκνότητας γίνεται με την Τυποποιημένη Δοκιμή Διείσδυσης (SPT). Η συσχέτιση μεταξύ του διορθωμένου αριθμού των κρούσεων $(N_1)_{60}$ και της πυκνότητας δίνεται στην §F1 του ΕΛΟΤ EN 1997-2. Για τον προσδιορισμό του διορθωμένου αριθμού των κρούσεων $(N_1)_{60}$ βλ. EN ISO 22476-3.

13.3.2 Ασυνέχειες (2)

Καταγράφονται στην αντίστοιχη στήλη του Δελτίου Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης και του Μητρώου Γεώτρησης. Τυχόν σημαντικές παρατηρήσεις που αφορούν στις ασυνέχειες μπορεί να αναφέρονται στο πεδίο περιγραφής ως πρόσθετες πληροφορίες.

Οι τύποι ασυνεχικών περιγράφονται ως εξής: ρωγμή (fissure), επιφάνεια διάτμησης (shear plane), ρήγμα (fault), προκληθείσα (induced) διάρρηξη. Επιπλέον των ανωτέρω, ο όρος διερρηγμένο (fissured) δηλώνει ότι το έδαφος θραύεται κατά μήκος ολίσθητών ασυνεχειών και ο όρος διατμημένο (sheared) δηλώνει ότι το έδαφος θραύεται κατά μήκος επιφανειών διάτμησης με γραμμώσες ολίσθησης (slickensided shear planes).

Τα υπόλοιπα στοιχεία των ασυνεχειών περιγράφονται σύμφωνα με την §13.2.9 της παρούσης.

13.3.3 Στρώση (3)

Η στρώση περιγράφεται σύμφωνα με την §13.2.2 της παρούσης. Το πάχος της στρώσης περιγράφεται σύμφωνα με τον πίνακα 13.6 της παρούσης.

Η στρώση μπορεί να εμφανίζεται ως παράλληλες επιφάνειες (επίπεδη στρώση) αλλά μπορεί και να εμφανίζεται και με διαφορετικές μορφές ως αποτέλεσμα ιζηματογενών διεργασιών, π.χ. διασταυρούμενη στρώση (cross-bedding), διαβαθμισμένη στρώση (graded bedding) κλπ. Η στρώση μπορεί κατά περίπτωση να αποτελεί ή να μην αποτελεί ασυνέχεια.

13.3.4 Χρώμα (4)

Το χρώμα περιγράφεται σύμφωνα με την §13.2.3 της παρούσης. Η περιγραφή του χρώματος θα πρέπει να γίνεται σε φρέσκια τομή, καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις το χρώμα των εδαφών αλλάζει γρήγορα κατά την έκθεσή τους στον αέρα. Επίσης, μεταβολές

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

του αρχικού χρώματος του εδάφους λόγω οξειδώσεων ή ξήρανσης θα πρέπει να καταγράφεται.

13.3.5 Αντοχή (5)

Η Αντοχή (Αστράγγιστη Διατμητική Αντοχή) καταγράφεται στην αντίστοιχη στήλη του Δελτίου Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης και του Μητρώου Γεώτρησης και αναφέρεται υποχρεωτικά και στο πεδίο περιγραφής.

Η ορολογία σχετικά με την αστράγγιστη διατμητική αντοχή δίνεται στον πίνακα 13.12.

Πίνακας 13.12: Αστράγγιστη διατμητική αντοχή λεπτόκοκκων εδαφών

Αντοχή (GR-EN)	Αστράγγιστη διατμητική αντοχή C_u (kPa)	Ισοδύναμη μοναξονική αντοχή q_u (kN/m ²)
Εξαιρετικά χαμηλή Extremely low	<10	<20
Πολύ χαμηλή Very low	10-20	20-40
Χαμηλή Low	20-40	40-80
Μέτρια Medium	40-75	80-150
Υψηλή High	75-150	150-300
Πολύ υψηλή Very high	150-300	300-600
Εξαιρετικά υψηλή Extremely high	>300	>600

Παρατήρηση:

- Υλικά με αστράγγιστη διατμητική αντοχή μεγαλύτερη από 300kPa μπορεί να συμπεριφέρονται ως ασθενείς βράχαι και μπορούν να περιγράφονται σύμφωνα με την §13.2 της παρούσης.

13.3.6 Όνομα σχηματισμού (6), Σύστημα Ταξινόμησης Εδαφών

Καταγράφεται στο πεδίο περιγραφής. Το όνομα του σχηματισμού προκύπτει από τη σύνθεση των περιγραφών των εδαφών που τον συνθέτουν.

Το όνομα του εδάφους προκύπτει από την ταξινόμησή του βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων. Πιο συγκεκριμένα, η ταξινόμηση εδάφους προκύπτει από την κοκκομετρία (διαβάθμιση), την πλαστικότητα, το ποσοστό οργανικών και τον τρόπο γένεσης του εδάφους και είναι ανεξάρτητη της περιεχόμενης υγρασίας του ή της συμπίκνυσής του.

Παρακάτω δίνονται οι βασικές αρχές ταξινόμησης εδαφών βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2:

- Τα κοκκομετρικά μεγέθη των κυρίων κλασμάτων των εδαφών και τα αντίστοιχα σύμβολα είναι, σύμφωνα με την §4.2 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1, τα ακόλουθα:

Πολύ αδρόκοκκα κλάσματα: Ογκόλιθοι (Bo): >200mm
Τρόχμαλοι (Co): 63mm-200mm
Αδρόκοκκα κλάσματα: Χάλικες (Gr): 2mm - 63mm
Άμμος (Sa): 0,063mm - 2mm
Λεπτόκοκκα κλάσματα: Ιλύς (Si) ή άργιλος (Cl): ≤0,063mm

- Τα λεπτόκοκκα κλάσματα διαχωρίζονται σε άργιλο και ιλύ ανάλογα με την πλαστικότητά τους και όχι το κοκκομετρικό μέγεθος. Έτσι, οι όροι όντως και ιλύς αναιρούν ο ένας τον άλλον (γενικά η άργιλος εμφανίζεται με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ιλύς από ό,τι η άμμος). Σύμφωνα με τα παραπάνω, ένα έδαφος είτε θα είναι άργιλος είτε ιλύς (ή και άμμος).

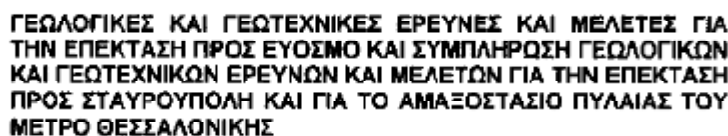


ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΙΛΥΣ. Στην περίπτωση που κατά την φάση 2 δεν μπορεί να γίνει μακροσκοπικά διάκριση μεταξύ ιλύος και αργίλου, ενδείκνυται ο όρος ΑΡΓΙΛΟΣ / ΙΛΥΣ.

Στον πίνακα 13.13 παρατίθεται το σύστημα ταξινόμησης εδαφών που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος, το οποίο είναι βασισμένο στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό, η κατάταξη του εδάφους προκύπτει από τον συνδυασμό των ακόλουθων στοιχείων:

- κοκκομετρία του εδάφους (ποσοστά (%) των κυρίων συστατικών (χάλικες, άμμος, λεπτόκοκκο κλάσμα))
- προβολή του σημείου [όριο υδαρότητας (w_L), δείκτης πλαστικότητας (I_p)] σε ένα από τα διαγράμματα πλαστικότητας του σχήματος 13.3 και συσχέτιση με τη γραμμή A του διαγράμματος.



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1^ο μέρος: Βασικές Ομάδες Εδαφών

Κριτήριο ταξινόγησης ελαφών (βάσει κακομεγερής διαβόησης, εδραίου ^α και πλαστικότητας λεπτόκοκκου κλάσματος ^β)				Βασικές Ομάδες Ελαφών	
Ποσοστό λεπτόκοκκου κλάσματος (%)	Ποσοτήτων (α λεπτόκοκκου κλάσματος) ^γ	Ποσοστά αδράκοκκων κλάσμάτων	Σύμβολα	Όνομα ^{δ,ε}	
40S	πάνω από γραμμή Α	$w_L < 50^{ST}$	-	CHST	ΑΡΙΤΛΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ST
40S	πάνω από γραμμή Α	$w_L \geq 50^{ST}$	-	CHST	ΑΡΙΤΛΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ST
41S	κάτω από γραμμή Α	$w_L < 50^{ST}$	-	SLST	ΛΙΥΣ ST
40S	κάτω από γραμμή Α	$w_L \geq 50^{ST}$	-	SHST	ΛΙΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ST
15S και <40	πάνω από γραμμή Α	-	sa2gr	clsa	ΑΡΙΤΛΟΔΗΣ ΑΜΜΟΣ
15S και <40	πάνω από γραμμή Α	-	gr-sa	clgr	ΑΡΙΤΛΟΔΕΙΣ ΧΑΛΙΚΕΣ
15S και <40	κάτω από γραμμή Α	-	sa2gr	sisa	ΛΙΥΟΔΗΣ ΑΜΜΟΣ
15S και <40	κάτω από γραμμή Α	-	gr-sa	slgr	ΛΙΥΟΔΕΙΣ ΧΑΛΙΚΕΣ
<15	-	-	sa2gr	Sa²	ΑΜΜΟΣ ²
<15	-	-	sa2gr	grSa²	ΧΑΛΙΚΟΔΗΣ ΑΜΜΟΣ ²
<15	-	-	gr-sa	saGr²	ΑΜΜΟΔΕΙΣ ΧΑΛΙΚΕΣ ²
<15	-	-	gr-sa	Gr²	ΧΑΛΙΚΕΣ ²

* Από την εκκίνηση με ραβδό ανάληψη με κόσσινα προσταθροβίζοντα τα πασσάλια χαλκικών (gr. 2-63mm), άμμου (σα. 0,084-2mm) και λεπτή θραύση καλτσιμίας (<0,063mm). Εφαρμόσαν συστηματικά πρόσθετη ισχυρότερη στρώση αβρώσικων εδάφους (βλ. πίνα 3), προσαρμόζοντας α βέλτεις συντελεστές (uniformity coefficient) $C_u = d_{60}/d_{30}$ και α βέλτεις κυρτότητες (coefficient of curvature) $C_c = (d_{30}^3)/(d_{10}d_{60})$.

[illegible]

Γραδισορίζεται εργαστηριακά το όριο πλάστιγγής (w_H) και το όριο υδατοδότησης (w_L) και προβάλλεται στο διάγραμμα πλάστιγγας το σημείο ($w_L, \mu = (w_L - w_H)$).

^d Τα ονόματα των Βασιλικών Ομάδων Υδάτων γράφονται με κεφαλαία.

Εάν το έργοι περιέχει πολύ υδαρικό υλικό, προστίθεται στο τέλει 5 cm ανάμεικτο με μικρό κρύσταλλο "με ιονόμορφο" ή "με ομοιομορφο" ή ομοιομορφο υδαρικό υλικό.

[illegible][illegible]

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

2^ο μέρος: Ομάδες Λεπτόκοκκων Εδαφών

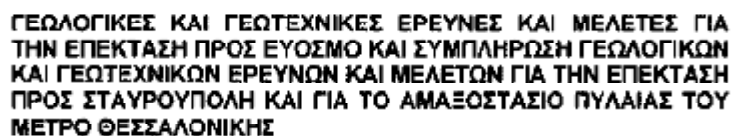
Σύμβολο ^{α,β}	Όνομα Ομάδας Εδαφών ^{γ,δ}
CH	ΑΡΤΙΛΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	αμμοώδης ΑΡΤΙΛΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	χρυσώδης ΑΡΤΙΛΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	αμμοώδης αμμοώδης ΑΡΤΙΛΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	αμμοώδης χρυσώδης ΑΡΤΙΛΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	ΑΡΤΙΛΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	αμμοώδης ΑΡΤΙΛΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	χρυσώδης ΑΡΤΙΛΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	αμμοώδης αμμοώδης ΑΡΤΙΛΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	αμμοώδης χρυσώδης ΑΡΤΙΛΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	ΑΥΣ
CH	αμμοώδης ΑΥΣ
CH	αμμοώδης ΑΥΣ
CH	αμμοώδης αμμοώδης ΑΥΣ
CH	αμμοώδης χρυσώδης ΑΥΣ
CH	ΑΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	αμμοώδης ΑΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	αμμοώδης ΑΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	αμμοώδης αμμοώδης ΑΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
CH	αμμοώδης χρυσώδης ΑΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

^α Οι Ομάδες Εδαφών διατηρούν τα σύμβολα της Βασικής Ομάδας στην οποία ανήκουν.

^β Οι Ομάδες Εδαφών διατηρούν με κεφαλαία το όνομα της αντίστοιχης Βασικής Ομάδας στην οποία ανήκουν.

^γ Εάν το έδαφος περιέχει πολύ αδρά κοκκία κλάσματα, προστίθεται στο τέλος του ονόματος με μικρά γράμματα "με τριμήλαους" ή "με σκελετούς" ή ο αντίστοιχος συνδυασμός τους. Το σύμβολο της Βασικής Ομάδας Εδαφών δεν αλλάζει.

^δ Η πλαστικότητα μπορεί να αναλυθεί παρατηρώντας, επί όσον κριθεί σπείρισμα, σε "χαμηλή" ($w_L < 50$), "αδιάστατη" ($50 < w_L < 70$), "υψηλή" ($70 < w_L < 90$) και "εξαιρετικά υψηλή" ($w_L \geq 90$). Εποικονομίες, στα ονόματα των βασικών ομάδων αντικαθίσταται ο χαρακτήρας της πικροακόνης από την ανάλυσή της και τα σύμβολα είναι τα ακόλουθα: CH-I, CH-m, CH-h, CH-v, CH-e για τις αμμοώδεις και SH-I, SH-m, SH-h, SH-v, SH-e αντίστοιχως για τις ΑΥΣ.



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

[illegible]

Πράγματι, «αυθεντική» μπορεί να ληφθεί από τους δείκτες επιπλομαρφαίας και κυκλοήτας, απότε τα ανάματα των ομάων «αυθεντική» και «αυθεντική» (C₀=C₁) και στα σύμβολα τους προστίθεται -w ή -p αντίστοιχώς. Τα σύμβολα των βασικών ομάων στην περίπτωση αυτή είναι τα ακόλουθα: Se-w, Se-p, SeSe-w, SeSe-p για τις άμφοις και Gr-w, Gr-p, SeGr-w, SeGr-p για τους χάλκιες.

- Τα εδάφη θα ταξινομούνται στις Ομάδες Εδαφών (2ο και 3ο μέρος του πίνακα 13.13) και όχι στις Βασικές Ομάδες Εδαφών (1ο μέρος του πίνακα 13.13).
- Το σύστημα ταξινόμησης εδαφών δεν περιλαμβάνει τα οργανικά εδάφη. Στην περίπτωση δειγματοληψίας οργανικών εδαφών απαιτείται ξεχωριστή και ειδική εξέταση, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2.

ΚΑΤΑΓΕΥΘΗ ΕΞ ΕΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ
ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ & ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 191 193 - 315 25 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ: 210 4925955 - ΔΟΥ: Φ.Α.Ε. ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡ. ΠΛΗ: 24923/01/Β/9/105 (1995)
ΗΛ: 210 6792359 - FAX: 210 6720126

- Στην περίπτωση δειγματοληψίας σε εδάφη με πολύ αδρόκοκκα κλάσματα, ισχύουν τα αναφερόμενα στην §13.3.11 της παρούσης.
- Κατά την φάση 2 της διαδικασίας τεχνικογεωλογικής περιγραφής (παρ.13.1 της παρούσης), δίνεται μία κατά προσέγγιση ονομασία του εδαφικού σχηματισμού, βάσει του συστήματος ταξινόμησης εδαφών, όπου θα γίνεται εκτίμηση του κύριου εδαφικού συστατικού (χάλικες, άμμος, ιλύς και άργιλος), των δευτερευόντων εδαφικών συστατικών (εφ' όσον πρόκειται για σύνθετο (composite) έδαφος) και της πλαστικότητας του λεπτομερούς κλάσματος. Η ονομασία αυτή θα οριστικοποιείται κατά την σύνταξη του Μητρώου Γεώτρησης, με βάση τις δοκιμές κατάταξης της φάσης 3.

13.3.7 Πλαστικότητα (7)

Η πλαστικότητα των λεπτόκοκκων κλασμάτων προσδιορίζεται με βάση τις αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές τόσο στα λεπτόκοκκα εδάφη όσο και στα αδρόκοκκα εδάφη με λεπτόκοκκο κλάσμα $\geq 5\%$.

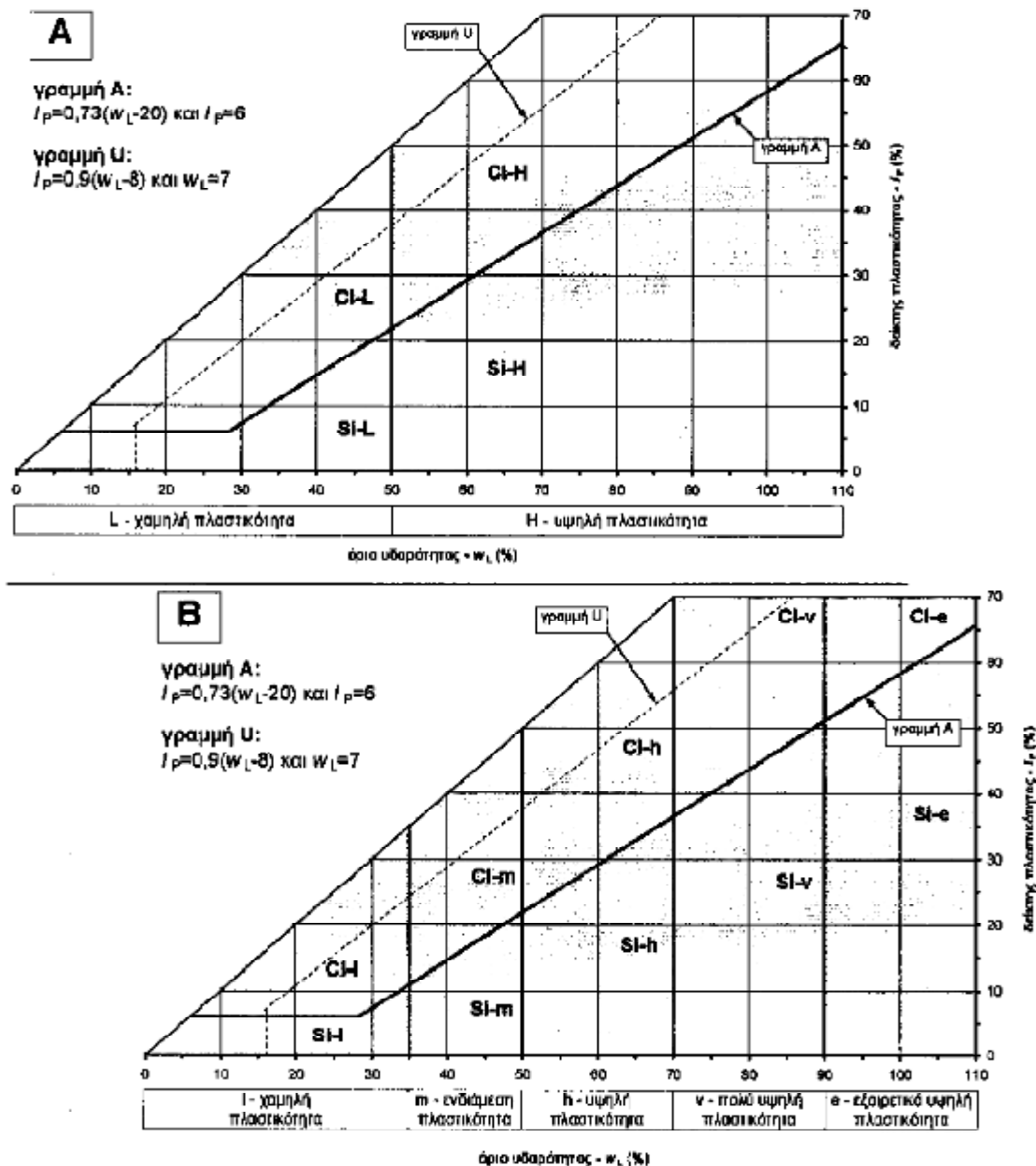
Η πλαστικότητα των λεπτόκοκκων εδαφών αποτελεί κριτήριο ταξινόμησης και ενσωματώνεται στην ονομασία του εδάφους (βλέπε §13.3.6). Η πλαστικότητα των λεπτόκοκκων κλασμάτων στα αδρόκοκκα εδάφη δεν καταγράφεται στο πεδίο περιγραφής.

Οι όροι πλαστικότητας δίνονται μετά από την προβολή του σημείου [όριο υδαρότητας (w_L), δείκτης πλαστικότητας (I_p)] σε ένα από τα διαγράμματα πλαστικότητας Casagrande του σχήματος 13.3 (βλέπε και παρατηρήσεις στον πίνακα 12.3). Γενικά χρησιμοποιείται το διάγραμμα πλαστικότητας του σχήματος 13.3Α (τροποποιημένο από ASTM D2487). Εφ' όσον όμως κρίνεται σκόπιμο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το λεπτομερέστερο διάγραμμα του σχήματος 13.3Β (τροποποιημένο από BS 5930:1999 + A2:2010).

Με βάση το σχήμα 13.3Α, η πλαστικότητα ορίζεται ως χαμηλή ($w_L < 50$) και υψηλή ($w_L \geq 50$), ενώ με βάση το σχήμα 13.3Β, η πλαστικότητα ορίζεται ως χαμηλή ($w_L < 35$), ενδιάμεση ($35 \leq w_L < 50$), υψηλή ($50 \leq w_L < 70$), πολύ υψηλή ($70 \leq w_L < 90$) και εξαιρετικά υψηλή ($w_L \geq 90$).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Σχήμα 13.3: Διαγράμματα πλαστικότητας Casagrande (Α: τροποποιημένο από ASTM D2487 και Β: τροποποιημένο από BS 5930:1999 + Α2:2010)



13.3.

8 Σύσταση, σχήμα και μέγεθος κόκκων (8)

Η σύσταση και το σχήμα των κόκκων περιγράφονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις §5.2 και 5.3 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO14688-1 και καταγράφονται μαζί με το μέγεθος κόκκων στο πεδίο περιγραφής, σύμφωνα με τα ακόλουθα.

Η σύσταση θα περιγράφεται για τα χαλίκια και την κατά περίπτωση (εφόσον κρίνεται αναγκαίο) στην χονδρόκοκκη άμμο. Στους χάλικες δίνεται το πέτρωμα προέλευσης (χάλικες ασβεστόλιθου, γνευσίου κλπ) ενώ στην άμμο, εφ' όσον είναι δυνατό, δίνονται τα ορυκτά προέλευσης (άμμος χαλαζιακή, μοσχοβιτική κλπ).

Το σχήμα των κόκκων περιγράφεται για τους χάλικες. Χρησιμοποιούνται οι όροι πολύ γωνιώδεις (very angular), γωνιώδεις (angular), υπογωνιώδεις (subangular).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

υποστρογγυλεμένοι (subrounded), σε συνδυασμό με τους όρους κυβικοί (cubic), στρογγυλεμένοι (rounded), επίπεδοι (flat ή tabular) και επιμήκεις (elongated) (βλέπε και σχήμα 17 του προτύπου BS 5930:1999 + A2:2010).

Το μέγεθος των κόκκων περιγράφεται για τους χάλικες και την άμμο με βάση τον πίνακα 13.14 και οριστικοποιείται για όλα τα υλικά μετά την εκτέλεση των εργαστηριακών δοκιμών κατάταξης:

Πίνακας 13.14: Όροι μεγέθους κόκκων αδρόκοκκων κλασμάτων (<75mm)

Όρος (GR)	Όρος (EN)	Μέγεθος κόκκων (mm)
Χονδροί χάλικες	Coarse gravel	20-63
Λεπτοί χάλικες	Fine gravel	6,3-20
Χονδρόκοκκη άμμος	Coarse sand	2-6,3
Μεσόκοκκη άμμος	Medium sand	0,63-2
Λεπτόκοκκη άμμος	Fine sand	0,2-0,63

13.3.9 Γεωλογική ενότητα (9)

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην περιγραφή των βραχωδών σχηματισμών (βλέπε §13.2.8 και 13.7).

13.3.10 Ανάκτηση δείγματος εδάφους (10)

Η ανάκτηση δείγματος εδάφους (sample recovery ratio in soil, TC) καταγράφεται στην αντίστοιχη στήλη του Δελτίου Μακροσκοπικής Περιγραφής Γεώτρησης και του Μητρώου Γεώτρησης. Για ορισμούς βλέπε §3.3.15 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1.

13.3.11 Πρόσθετα στοιχεία (11)

Καταγράφονται όλα τα χαρακτηριστικά που δεν περιλαμβάνονται στα ανωτέρω (1) έως (10) στοιχεία. Σε αυτά περιλαμβάνονται η περιγραφή πολύ αδρόκοκκων κλασμάτων, η διαβάθμιση (grading) των αδρόκοκκων εδαφών και το περιεχόμενο ανθρακικό ασβέστιο (carbonate content).

Στην περίπτωση δειγματοληψίας σε εδάφη με πολύ αδρόκοκκα κλάσματα, το δείγμα εκ των πραγμάτων δεν είναι αντιπροσωπευτικό του εδάφους, οπότε η κοκκομετρία επίσης δεν είναι αντιπροσωπευτική. Στην περίπτωση αυτή στο πεδίο πρόσθετα στοιχεία θα αναγράφεται: «πολύ αδρόκοκκο κλάσμα - μη αντιπροσωπευτική δειγματοληψία» και ακολούθως θα καταγράφεται η θέση και η περιγραφή μεμονωμένων τρύχαλων και ογκόλιθων. Η περιγραφή τους θα ακολουθεί τη διαδικασία περιγραφής βράχων σύμφωνα με την §13.2 της παρούσης.

Παράδειγμα:

(Βάθος 0,50-3,20) Πολύ πυκνή, καστανοπράσινη, ΧΑΛΙΚΩΔΗΣ ΑΜΜΟΣ (grSa) με τρύχαλους (ΑΛΛΟΥΒΙΑΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ). Πολύ αδρόκοκκο κλάσμα - μη αντιπροσωπευτική δειγματοληψία: στα βάθη 1,30-1,45, 2,20-2,30 και 6,45-6,60 τρύχαλοι μέτρια ισχυρού, γκρίζου, κρυσταλλικού ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΥ.

Η διαβάθμιση των αδρόκοκκων εδαφών με λεπτόκοκκο κλάσμα <15% μπορεί να αποτελεί κριτήριο ταξινόμησης (βλέπε 3^ο μέρος του πίνακα 13.13). Στην περίπτωση που δεν επιλεγεί η χρήση της διαβάθμισης ως κριτήριο ταξινόμησης των εν λόγω αδρόκοκκων εδαφών, μπορεί αυτή να καταγράφεται στο πεδίο περιγραφής ως πρόσθετο στοιχείο. Για τον προσδιορισμό της διαβάθμισης των αδρόκοκκων εδαφών με λεπτόκοκκο κλάσμα <15% χρησιμοποιούνται οι συντελεστές ομοιομορφίας (uniformity coefficient) $C_u = d_{60}/d_{10}$ και κυρτότητας (coefficient of curvature) $C_c = (d_{30})^2/(d_{10} \times d_{60})$. Με βάση τις τιμές των συντελεστών ομοιομορφίας και κυρτότητας, χρησιμοποιούνται οι όροι που δίνονται στις σημειώσεις του 3^{ου} μέρους του πίνακα 13.3.

Το περιεχόμενο στο έδαφος ανθρακικό ασβέστιο θα εξετάζεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §5.10 του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO14688-1 και θα καταγράφεται μόνο στις περιπτώσεις που το έδαφος είναι ασβεσπικό ή πολύ ασβεσπικό.

13.4 Ειδικές Περιπτώσεις και Τεχνητές Αποθέσεις

Σε περίπτωση που κατά την δειγματοληψία συναντηθούν κενά, αγωγοί και λοιπές κατασκευές, αυτά θα περιγράφονται στο πεδίο περιγραφής σχηματισμού με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη λεπτομέρεια (π.χ. σπλισμένο ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ κλπ) ενώ όσον αφορά τη γεωλογική ενότητα θα κατατάσσονται ως ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ.

Στις περιπτώσεις δειγματοληψίας ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ γίνεται περιγραφή σύμφωνα με την §41.4.5 του προτύπου BS 5930:1999 η οποία περιλαμβάνει τα ακόλουθα κατά περίπτωση χαρακτηριστικά:

- προέλευση υλικού
- παρουσία μεγάλων αντικειμένων όπως σκυρόδεμα, τούβλα, κεραμικά, μεταλλικά αντικείμενα κλπ
- παρουσία κενών ή κούφιων υλικών που μπορεί να καταρρεύσουν
- χημικά απόβλητα και επικίνδυνες ή τοξικές ουσίες
- οργανικά υλικά, με σημείωση αναφορικά με τον βαθμό αποσύνθεσής τους,
- δυσσμία
- έντονοι χρωματισμοί
- ημερομηνίες σε θαμμένα έγγραφα
- ενδείξεις υπόγειας θερμότητας ή καύσης, π.χ. καπνός που εξέρχεται της γεώτρησης
- δομή, ετερογένεια και τρόπος απόθεσης

13.5 Ονομασία Βραχωδών Πετρογραφικών Τύπων

Η ονοματολογία της παραγράφου αυτής αφορά στους πετρογραφικούς τύπους που απαντώνται συχνότερα στην ευρύτερη περιοχή του ΜΕΤΡΟ Αθήνας και του ΜΕΤΡΟ Θεσσαλονίκης και προφανώς δεν καλύπτει το σύνολο των πετρωμάτων που είναι δυνατόν να εντοπιστούν. Η λίστα αυτή σκοπό έχει να διευκολύνει τον Γεωλόγο κατά την περιγραφή των πυρήνων γεωτρήσεων επιλέγοντας, με βάση την μακροσκοπική περιγραφή του πετρώματος που πραγματοποιεί, κάποιο από τα παρακάτω ονόματα. Έτσι η παρακάτω λίστα σε καμία περίπτωση δεν δεσμεύει τον Γεωλόγο που πραγματοποιεί την τεχνικογεωλογική περιγραφή να χρησιμοποιήσει κάποιο από τα ονόματα πετρωμάτων του πίνακα 13.15.

Πίνακας 13.15: Βραχώδεις πετρογραφικοί τύποι

Όρος (GR)	Όρος (EN)
ΛΑΤΥΠΟΠΑΓΕΣ	BRECCIA
ΛΑΤΥΠΟΠΑΓΕΣ με ασβεστίτη τσιμέντωση ή ΛΑΤΥΠΟΠΑΓΕΣ ασβεστίτικο	Calcite-cemented BRECCIA or calcareous BRECCIA
ΚΡΟΚΑΛΟΠΑΓΕΣ	CONGLOMERATE
ΚΡΟΚΑΛΟΠΑΓΕΣ με ασβεστίτη τσιμέντωση ή ΚΡΟΚΑΛΟΠΑΓΕΣ ασβεστίτικο	Calcite-cemented CONGLOMERATE or calcareous CONGLOMERATE
ΨΑΜΜΙΤΗΣ	SANDSTONE
ΨΑΜΜΙΤΗΣ ασβεστίτικός	Calcareous SANDSTONE
ΙΛΥΟΛΙΘΟΣ	SILTSTONE
ΙΛΥΟΛΙΘΟΣ ασβεστίτικός	Calcareous SILTSTONE
ΙΛΥΟΛΙΘΟΣ ενδολατυποπαγής	Intraclastic SILTSTONE
ΑΡΓΙΛΟΛΙΘΟΣ	CLAYSTONE
ΑΡΓΙΛΟΛΙΘΟΣ ασβεστίτικός	Calcareous CLAYSTONE
ΠΗΛΙΤΗΣ	MUDSTONE
ΠΗΛΙΤΗΣ ασβεστίτικός	Calcareous MUDSTONE
ΜΑΡΓΑ	MARL
ΜΑΡΓΑ ασβεστίτη	Calcareous MARL
ΜΑΡΓΑΪΚΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ	MARLY LIMESTONE

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Όρος (GR)	Όρος (EN)
ΜΑΡΓΑΪΚΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ λεπτοστρωματώδης	Thin-bedded MARLY LIMESTONE
ΜΑΡΓΑΪΚΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ ενδολατυτοπαγής	Intraclastic MARLY LIMESTONE
ΜΑΡΓΑΪΚΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ καρστικός	Karstic MARLY LIMESTONE
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ	LIMESTONE
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ ενδολατυτοπαγής	Intraclastic LIMESTONE
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ καρστικός	Karstic LIMESTONE
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ ενδολατυτοπαγής	Intraclastic LIMESTONE
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ ΚΕΛΥΦΩΝ	SHELL-LIMESTONE
ΛΙΓΝΙΤΗΣ	LIGNITE
ΜΕΤΑΨΑΜΜΙΤΗΣ	METASANDSTONE
ΜΕΤΑΨΑΜΜΙΤΗΣ ασβεστίτικος	Calcareous METASANDSTONE
ΜΕΤΑΪΛΥΟΛΙΘΟΣ	METASILTSTONE
ΜΕΤΑΪΛΥΟΛΙΘΟΣ ασβεστίτικος	Calcareous METASILTSTONE
ΑΡΓΙΛΙΚΟΣ ΣΧΙΣΤΗΣ	SHALE
ΑΡΓΙΛΙΚΟΣ ΣΧΙΣΤΗΣ γραφίτικος	Graphitic SHALE
ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ χλωριτικός	Chlorite SCHIST
ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ χλωριτικός χαλαζιακός	Chlorite quartzitic SCHIST
ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ χλωριτικός ασβεστίτικος	Chlorite calcareous SCHIST
ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ χλωριτικός επιδοτιτικός	Chlorite epidote SCHIST
ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ ασβεστίτικος	Calcareous SCHIST
ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ ασβεστίτικος χλωριτικός	Calcareous chlorite SCHIST
ΦΥΛΛΙΤΗΣ	PHYLLITE
ΦΥΛΛΙΤΗΣ ασβεστίτικος	Calcareous PHYLLITE
ΜΑΡΜΑΡΟ	MARBLE
ΣΕΡΠΕΝΤΙΝΙΤΗΣ	SERPENTINITE
ΣΕΡΠΕΝΤΙΝΙΤΗΣ σχιστοποιημένος	Schistose SERPENTINITE
ΠΕΡΙΔΟΤΙΤΗΣ	PERIDOTITE
ΗΦΑΙΣΤΕΙΟΪΖΗΜΑΤΟΓΕΝΕΣ ΠΕΤΡΩΜΑ	VOLCANICLASTIC ROCK
ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΟΝΙΑ	FAULT GOUGE
ΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΛΑΤΥΠΟΠΑΓΕΣ	FAULT BRECCIA
ΚΑΤΑΚΛΑΣΙΤΗΣ	CATACLASITE
ΜΥΛΟΝΙΤΗΣ	MYLONITE

13.6 Ονομασία Ειδικών Περιπτώσεων

Στον πίνακα 13.16 δίνονται ονομασίες που αφορούν σε ειδικές περιπτώσεις υλικών.

Πίνακας 13.16: Ειδικές περιπτώσεις τεχνικογεωλογικών σχηματισμών

Όρος (GR)	Όρος (EN)
Καρστικό ΚΕΝΟ	Carstic VOID
ΚΑΡΣΤ ΠΛΗΡΩΜΕΝΟ	FILLED CARSTIC VOID
ΑΣΦΑΛΤΟΣ	ASPHALT
ΠΛΑΚΕΣ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ	PAVEMENT
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	CONCRETE
ΚΕΝΟ	VOID

13.7 Ονομασία Γεωλογικών Ενοτήτων

Με βάση την έως τώρα εμπειρία από τις γεωτεχνικές έρευνες που έχουν εκπονηθεί στα πλαίσια της κατασκευής των έργων ΜΕΤΡΟ, προτείνεται η ονοματολογία γεωλογικών ενοτήτων του πίνακα 13.17.



ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΕΥΟΣΜΟ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ
ΠΡΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΛΑΙΑΣ ΤΟΥ
ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

RFP-243/13

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Πίνακας 13.17: Γεωλογικές ενότητες

Όρος (GR)	Όρος (EN)
ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	MADE GROUND
ΑΛΛΟΥΒΙΑΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	ALLUVIAL DEPOSITS
ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΙΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	QUATERNARY DEPOSITS
ΕΛΩΔΕΙΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	MARSH DEPOSITS
ΚΟΡΗΜΑΤΑ	SCREE
ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	LITTORAL DEPOSITS
ΛΙΜΝΑΙΕΣ ΜΑΡΓΑΪΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	LAGOONAL MARLY DEPOSITS
ΜΑΡΓΑ ΠΕΙΡΑΙΑ	PIRAEUS MARL
ΨΑΜΜΙΤΟΜΑΡΓΑΪΚΗ ΣΕΙΡΑ (Θεσσαλονίκη)	SANDSTONE - MARL SERIES
ΣΕΙΡΑ ΕΡΥΘΡΩΝ ΑΡΓΙΛΩΝ	RED CLAY SERIES
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ ΚΟΡΥΦΩΝ	CREST LIMESTONE
ΨΑΜΜΙΤΙΚΗ - ΜΑΡΓΑΪΚΗ ΣΕΙΡΑ (Αθήνα)	SANDSTONE & MARL SERIES
ΑΘΗΝΑΪΚΟΣ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ - ΑΝΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ATHENS SCHIST, UPPER UNIT
ΑΘΗΝΑΪΚΟΣ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ - ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ATHENS SCHIST, LOWER UNIT
ΥΠΕΡΒΑΣΙΚΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ	ULTRABASIC ROCKS
ΕΝΟΤΗΤΑ ΧΟΡΤΙΑΤΗ	CHORTIATIS UNIT

14 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ ΒΡΑΧΟΜΑΖΑΣ

14.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί για την ταξινόμηση βραχώμαζας το σύστημα του Γεωλογικού Δείκτη Αντοχής (GSI) και (εφ' όσον το κρίνει απαραίτητο) όποιο άλλο σύστημα ταξινόμησης βραχώμαζας επιθυμεί.

Η ορθή εφαρμογή των συστημάτων ταξινόμησης βραχώμαζας σε πυρήνες γεωτρήσεων προϋποθέτει δειγματοληψία κατηγορίας Α, σύμφωνα με τα οναφερόμενα στην §8.8.2 της παρούσης. Είναι προφανές ότι η εφαρμογή των συστημάτων ταξινόμησης βραχώμαζας σε πυρήνες με διαταραγμένη δομή (δειγματοληψία κατηγορίας Β) θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή καθώς στις περιπτώσεις αυτές υπάρχει αναπόφευκτα αυξημένη αβεβαιότητα όσον αφορά στην εκτίμηση των επιμέρους παραμέτρων που αφορούν στην δομή της βραχώμαζας (RQD, Jspacing και Jcondition για το MR, δομή βραχώμαζας και κατάσταση ασυνχειών για το GSI). Ως εκ τούτου, ο Υπεύθυνος Τεχνικογεωλογικών Περιγραφών που εκτελεί την ταξινόμηση βραχώμαζας θα αποφασίσει για το μέγεθος της αβεβαιότητας που προκαλείται με βάση την κατάσταση της δειγματοληψίας και ακόλουθα, κατά περίπτωση, θα εφαρμόσει την ταξινόμηση βραχώμαζας με προσοχή ή θα δηλώσει ότι δεν είναι εφικτή η εφαρμογή της.

14.2 Γεωλογικός Δείκτης Αντοχής (Geological Strength Index) - GSI

14.2.1 Γενικά

Ο Γεωλογικός Δείκτης Αντοχής (GSI) βασίζεται στην εκτίμηση του πετρογραφικού τύπου, της δομής και της κατάστασης των ασυνχειών της βραχώμαζας. Η παρούσα παράγραφος αφορά στην εφαρμογή του GSI τόσο κατά την περιγραφή πυρήνων γεωτρήσεων όσο και στα μέτωπα εκσκαφών του Έργου (μέτωπα σηράγγων, πρηνή εκσκαφών και ορυγμάτων κλπ).

14.2.2 Εφαρμογή Γεωλογικού Δείκτη Αντοχής

Για την εφαρμογή του Γεωλογικού Δείκτη Αντοχής προτείνεται η ακόλουθη βιβλιογραφία. Επισημαίνεται ότι λόγω της συνεχούς αξιολόγησης δεδομένων και πληροφοριών από την εφαρμογή του GSI σε τεχνικά έργα, οι πιο πρόσφατες εργασίες είναι επικαιροποιημένες με βάση την σχετική εμπειρία και ως εκ τούτου έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα.

- Marinos P., Marinos V., Hoek E., 2007. *Geological Strength Index (GSI). A characterization tool for assessing engineering properties for rock masses*, In: *Proceedings of the Rock Mass Classification Workshop*, publ: Department of Earth and Human Services, NIOS, Information IC9498, Information circular 2007, Vancouver
- Marinos V, Marinos P, Hoek E., 2005. *The geological Strength index: applications and limitations*. Bull. Eng. Geol. Environ., 64:55-65
- Μαρίνος Β., Μαρίνος Π., Hoek E., 2004. *Γεωλογικός Δείκτης Αντοχής GSI. Εφαρμογή, συστάσεις, περιορισμοί και πεδία μεταβολών ανάλογα με τον τύπο του πετρώματος*. Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας XXXVI. Πρακτικά 10ου Διεθνούς Συνεδρίου, Θεσσαλονίκη 2004
- Marinos P, Hoek E., 2001. *Estimating the geotechnical properties of heterogeneous rock masses such as flysch*. Bull. Eng. Geol. Environ. 60:82-92
- Marinos P, Hoek E., 2000. *GSI: a geologically friendly tool for rock mass strength estimation*. In: *Proceedings of the GeoEng2000 at the international conference on geotechnical and geological engineering*, Melbourne, Technomic publishers, Lancaster, 1422-1446
- Hoek E, Marinos P, Benissi M., 1998. *Applicability of the geological strength index (GSI) classification for weak and sheared rock masses - the case of the Athens schist formation*. Bull. Eng. Geol. Environ. 57(2):151-160

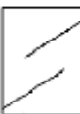
14.2.3 Συστάσεις για την εφαρμογή του Γεωλογικού Δείκτη Αντοχής

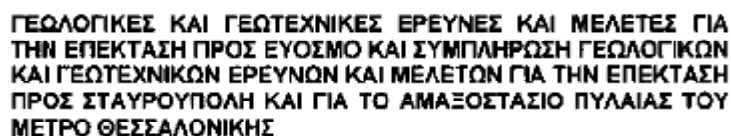
Σύμφωνα και με τα αναφερόμενα στη σχετική βιβλιογραφία που παρατίθεται ανωτέρω, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται κατά την εφαρμογή του Γεωλογικού Δείκτη Αντοχής στα ακόλουθα:

- Εφαρμογή του GSI σε πυρήνες γεωτρήσεων: Κατά την τεχνικογεωλογική περιγραφή πυρήνων γεωτρήσεων η σημειακή πληροφορία της γεώτρησης πρέπει να προεκβάλλεται στην κλίμακα του Έργου ώστε να γίνεται ορθότερη αξιολόγηση της τιμής του GSI της βραχόμαζας. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται συναξιολόγηση και γειτονικών γεωτρήσεων ώστε να κατανοείται η δομή της βραχόμαζας στην κλίμακα του Έργου. Επίσης, θα πρέπει να αποφεύγεται η απόδοση τιμών GSI σε τμήματα πυρήνα μικρότερα του ενός μέτρου, αλλά να προτιμάται η εφαρμογή του GSI σε μήκη κατά το δυνατόν αντιπροσωπευτικά του γεωυλικού σε κλίμακα έργου. Γενικώς είναι ασφαλές να αποδίδονται τιμές GSI σε διακριτούς σχηματισμούς όπως αυτοί έχουν περιγραφεί. Σημειώνεται ότι το GSI από μόνο του αποτελεί κριτήριο διαχωρισμού σχηματισμών καθώς διαφορετικές τιμές GSI προφανώς οφείλονται σε διαφορετική δομή ή κατάσταση ασυνεχειών και συνεπώς παραπέμπουν σε διαφορετικά μηχανικά χαρακτηριστικά. Επομένως οι σχηματισμοί στους οποίους δίνεται GSI θα πρέπει γενικά να συμπίπτουν με τους σχηματισμούς που προκύπτουν από την τεχνικογεωλογική περιγραφή.
- Εφαρμογή του GSI σε ετερογενείς βραχόμαζες: Ως ετερογενείς βραχόμαζες ορίζονται αυτές στις οποίες εναλλάσσονται διαφορετικοί πετρογραφικοί τύποι με σημαντικές διαφορές στα μηχανικά τους χαρακτηριστικά. Για τις βραχόμαζες αυτές συνιστάται η εφαρμογή του σχετικού διαγράμματος (Δείκτης Γεωλογικής Αντοχής (GSI) σε ετερογενείς βραχόμαζες όπως ο φλύσχης, Β. Μαρίνος, 2007). Σε κάθε περίπτωση, δεν αποκλείεται η εφαρμογή και του «κλασσικού» διαγράμματος GSI (Δείκτης Γεωλογικής Αντοχής για διακλασμένες βραχόμαζες, Hoek & Marinos, 2000) αναλόγως και της σχετικής εμπειρίας του περιγράφοντος. Στη δεύτερη περίπτωση, ο λιγότερο ικανός πετρογραφικός τύπος της ετερογενούς βραχόμαζας θα προσομοιώνεται ως υλικό πλήρωσης ασυνέχειας και συνεπώς η κατάσταση ασυνεχειών θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ πτωχής (poor) και πολύ πτωχής (very poor) ή, οριακά, μέτριας (fair) αναλόγως και του είδους του λιγότερο ικανού πετρογραφικού τύπου, του πάχους στρώσης του, αλλά και του βαθμού τεκτονισμού του.
- Εφαρμογή του GSI σε βραχόμαζες με λίγες και αραιές ασυνέχειες (συνήθως πρόσφατης γεωλογικής ηλικίας βραχόμαζες): Η χρήση του GSI σε βραχόμαζες με λίγες και αραιές ασυνέχειες, η επίδραση των οποίων στη συμπεριφορά της ως προς την παραμόρφωση είναι αμελητέα σε κλίμακα έργου, θα πρέπει να αποφεύγεται. Στις περιπτώσεις αυτές, τα δοκίμια άρρηκτου βράχου είναι αντιπροσωπευτικά της βραχόμαζας και επομένως ο προσδιορισμός παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας μπορεί να γίνει άμεσα από εργαστηριακές δοκιμές σε δοκίμια άρρηκτου βράχου.
- Στην ταξινόμηση GSI δεν λαμβάνεται υπ' όψιν η αντοχή του άρρηκτου βράχου, καθώς αυτή συμπεριλαμβάνεται ως αυτόνομη παράμετρος κατά την εφαρμογή του κριτηρίου θραύσης Hoek-Brown. Με βάση τα παραπάνω, ο γεωλόγος που εκτελεί την ταξινόμηση πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός και να μην συγχέει την έννοια της δομής της βραχόμαζας με την αντοχή άρρηκτου βράχου. Έτσι, βραχόμαζες με πολύ ασθενή έως ασθενή άρρηκτο βράχο (π.χ. μεταλλυόλιθος) λαμβάνουν τιμές GSI σε όλο το φάσμα που προβλέπεται από τα αντίστοιχα διαγράμματα, ανάλογα φυσικά με την δομή και την κατάσταση των ασυνεχειών τους, και όχι κατ' ανάγκη χαμηλές τιμές.

Ακολούθως παρατίθενται τα σχετικά διαγράμματα GSI τα οποία έχουν εφαρμογή στις βραχόμαζες που αναμένεται να συναντηθούν στην ευρύτερη περιοχή του Έργου.

14.2.4 Δείκτης Γεωλογικής Αντοχής (GSI) για διακλασμένες βραχώμαζες (Hoek and Marinos, 2000)

GEOLOGICAL STRENGTH INDEX FOR JOINTED ROCKS (Hoek and Marinos, 2000) From the lithology, structure and surface conditions of the discontinuities, estimate the average value of GSI. Do not try to be too precise. Quoting a range from 33 to 37 is more realistic than stating that GSI = 35. Note that the table does not apply to structurally controlled failures. Where weak planar structural planes are present in an unfavourable orientation with respect to the excavation face, these will dominate the rock mass behaviour. The shear strength of surfaces in rocks that are prone to deterioration as a result of changes in moisture content will be reduced if water is present. When working with rocks in the fair to very poor categories, a shift to the right may be made for wet conditions. Water pressure is dealt with by effective stress analysis.		SURFACE CONDITIONS				
STRUCTURE		VERY GOOD Very rough, fresh unweathered surfaces	GOOD Rough, slightly weathered, iron stained surfaces	FAIR Smooth, moderately weathered and altered surfaces	POOR Slackensided, highly weathered surfaces with compact coatings or fillings or angular fragments	VERY POOR Slackensided, highly weathered surfaces with soft clay coatings or fillings
		DECREASING SURFACE QUALITY →				
	INTACT OR MASSIVE - Intact rock specimens or massive in situ rock with few widely spaced discontinuities	90			N/A	N/A
	BLOCKY - well interlocked undisturbed rock mass consisting of cubical blocks formed by three intersecting discontinuity sets	80	70			
	VERY BLOCKY - interlocked, partially disturbed mass with multi-faceted angular blocks formed by 4 or more joint sets		60	50		
	BLOCKY/DISTURBED/SEAMY - folded with angular blocks formed by many intersecting discontinuity sets. Persistence of bedding planes or schistosity			40	30	
	DISINTEGRATED - poorly interlocked, heavily broken rock mass with mixture of angular and rounded rock pieces				20	
	LAMINATED/SHEARED - Lack of blockiness due to close spacing of weak schistosity or shear planes	N/A	N/A			10
		← DECREASING INTERLOCKING OF ROCK PIECES				



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΕΔΑΓΩΓΗΣ ΑΝΤΙΟΧΗΣ (GSI) ΣΕ ΕΠΕΡΟΤΗΤΕΙΣ ΒΡΑΧΟΜΑΖΕΣ ΟΡΟΣ Ο ΦΑΛΥΣΗΣ
(B. Marinos, 2007)

Ν/Α Σημείναι γενελογιακώς αδύνατος συνδυασμός. Αλλά, εκτός των σκιασμένων περιοχών, περιπτώσεις όχι αδύνατες αλλά πολύ απίθανο να υπάρχουν

Φορά τεκτονικής διαταραχής αντίστοιχης Αθολογίας

ATTIKO METRO A.E.
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ & ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ
ΜΕΤΡΟ ΑΤΤΙΚΗΣ & ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΜΕΤΡΟ ΠΕΙΡΑΙΑ 191-103 - 115 25 ΑΘΗΝΑ
ΑΡΧ. 024326935 - ΔΟΥ: Φ.Α.Ε. ΑΘΗΝΩΝ
ΑΦ.Μ.Α.Ε.: 24620/01/Β/01/105 (1995)
ΤΗΛ: 210 6792393 - FAX: 210 6726126

14.3 Βαθμονόμηση Μάζας (Mass Rating) - MR

14.3.1 Γενικά

Το σύστημα ταξινόμησης βραχώμαζας MR (βαθμονόμηση μάζας), βασίζεται στην καταγραφή κρίσιμων γεωλογικών και γεωτεχνικών παραμέτρων της βραχώμαζας. Η παρούσα παράγραφος αφορά στην εφαρμογή του MR κατά την περιγραφή πυρήνων γεωτρήσεων.

14.3.2 Βάση Συστήματος MR

Το σύστημα MR βασίζεται στο σύστημα ταξινόμησης RMR (Βαθμονόμησης Βραχώμαζας, Bieniawski [1] & [2]), και έχει προσαρμοστεί ώστε να ανταποκρίνεται στα γεωτεχνικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά του Αθηναϊκού Σχιστόλιθου.

Κατά την προσαρμογή που είχε συζητηθεί και συμφωνηθεί μεταξύ της ΑΜ και του Δρ. Brian Hawkins του Πανεπιστημίου του Bristol στο Ηνωμένο Βασίλειο, συμβούλου της Κοινοπραξίας ΟΛΥΜΠΙΑΚΟ ΜΕΤΡΟ το 1994, ελήφθη υπόψη η εμπειρία που είχε αποκτηθεί έως τότε, καθώς και τα πολύ χαμηλά επίπεδα αντοχής, ο έντονος τεκτονισμός, ο χαμηλός βαθμός μεταμόρφωσης και ο βαθμός αποσάθρωσης σε τμήματα του Αθηναϊκού Σχιστόλιθου.

Το εν λόγω σύστημα εστιάζει σε περαιτέρω λεπτομερή υποδιαίρεση των τιμών RQD και των Αποστάσεων μεταξύ Ασυνχειών (Jspacing) κάτω από τις αντίστοιχες τιμές κατώτερου ορίου κατά Bieniawski [1]. Με τον τρόπο αυτό το σύστημα MR αναγνωρίζει την ανάγκη για περαιτέρω διακρίτοποίηση στις κατηγορίες βραχώμαζας πτωχής και πολύ πτωχής ποιότητας (RMR - Κατηγορίες IV & V) που είναι συχνά απαντώμενες στην Αθήνα στα επίπεδα των χαμηλότερων οριακών τιμών RMR. Η ανάγκη αυτή προκύπτει από τη φύση ορισμένων σχηματισμών του Αθηναϊκού Σχιστόλιθου που παρουσιάζουν πολλές πυκνές ενστρώσεις λεπτού έως πολύ λεπτού μεταψαμμίτη και λείων φυλλοποιημένων μεταίλυολιθων και αργιλικών σχιστών ή/και ιδιαίτερα έντονα διατμημένες και ρηγματωμένες πτωχάμενες στρώσεις, με ασυνέχειες που έχουν πληρωθεί με αργιλικά υλικά τριβής ή/και έντονα αποσασθρωμένες και ισχυρά τεκτονισμένες στρώσεις.

14.3.3 Εφαρμογή συστήματος MR

14.3.3.1 Γενικά

Οι ακόλουθες έξι παράμετροι χρησιμοποιούνται για την κατηγοριοποίηση βραχώμαζας με χρήση του συστήματος MR:

1. Μονοαξονική αντοχή σε θλίψη του άρρηκτου βράχου
2. Δείκτης ποιότητας βράχου (RQD)
3. Αποστάσεις μεταξύ ασυνχειών
4. Κατάσταση ασυνχειών
5. Συνθήκες υπογείων υδάτων
6. Προσανατολισμός ασυνχειών

Όπως και στο σύστημα RMR, η βραχώμαζα μπορεί να διαιρεθεί, εάν κρίνεται απαραίτητο, σε τμήματα με τρόπο ώστε ορισμένα χαρακτηριστικά να είναι περισσότερο ή λιγότερο ομοιόμορφα σε κάθε τμήμα, όπως προκύπτει από την τεχνικογεωλογική περιγραφή.

14.3.3.2 Μονοαξονική Αντοχή σε Θλίψη του Άρρηκτου Βράχου

Η μονοαξονική αντοχή σε θλίψη (UCS) του άρρηκτου βράχου προσδιορίζεται από εργαστηριακές δοκιμές. Η επί τόπου εκτίμηση της UCS πραγματοποιείται σύμφωνα με την §13.2.1 της παρούσης. Πρόσθετες μέθοδοι εκτίμησης της αντοχής δίδονται στην βιβλιογραφία (βλέπε [6]). Σε κάθε περίπτωση, τέτοιου είδους εκτιμήσεις της τιμής UCS δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τα προαναφερθέντα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση ιδιαίτερα αποσασθρωμένου ή εντελώς αποσασθρωμένου βράχου, τμήματα λιγότερο αποσασθρωμένου υλικού δεν πρέπει να θεωρείται ότι αποτελούν άρρηκτο βράχο αλλά το βραχώδες υπόλειμμα του αρχικού υλικού.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

14.3.3.3 Δείκτης Ποιότητας Βράχου (RQD)

Ο προσδιορισμός του RQD γίνεται σύμφωνα με την §13.2.10 της παρούσης.

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση κατά Bieniawski δίδεται ελάχιστη τιμή 3 για RQD μικρότερο από 25%. Βάσει του τροποποιημένου συστήματος δίδεται τιμή 3 σε $RQD=25\%$, τιμή 2 σε $25\% > RQD > 10\%$ και τιμή 1 σε $RQD < 10\%$.

14.3.3.4 Απόσταση μεταξύ Ασυνεχειών (Jspacing)

Κατά την τεχνικογεωλογική περιγραφή πυρήνων θα εντοπίζονται επικρατέστερες οικογένειες ασυνεχειών παρά το γεγονός ότι δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί η παράταξή τους. Στο έντυπο φύλλου στοιχείων παρουσιάζεται το εύρος τιμών σχετικά με τις αποστάσεις μεταξύ των εν λόγω οικογενειών ασυνεχειών.

Σε περίπτωση λεπτών έως πολύ λεπτών ή φυλλοποιημένων στρώσεων με λείες επιφάνειες ασυνέχειας με γραμμώσεις ολίσθησης (slickensided), εκτενών ζωνών διάτμησης και ιδιαίτερα διαταραγμένων και εξαιρετικά αποσπασθωμένων στρώσεων χρησιμοποιούνται περαιτέρω υποδιαιρέσεις κάτω από την τιμή 5 κατά Bieniawski. Η τιμή 3 χρησιμοποιείται για $5\text{cm} > J_{sp} > 2.5\text{cm}$ ή τιμή 2 για $2.5\text{cm} > J_{sp} > 1.0\text{cm}$ και η τιμή 1 για $J_{sp} < 1.0\text{cm}$.

14.3.3.5 Κατάσταση Ασυνεχειών (Jcondition)

Η κατάσταση των ασυνεχειών που έχουν εντοπιστεί θα καθοριστεί χρησιμοποιώντας το τμήμα «Κατευθυντήριες Οδηγίες για την ταξινόμηση της κατάστασης των ασυνεχειών» στο έντυπο φύλλου στοιχείων. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή σε ασυνέχειες που έχουν πληρωθεί με λεπτόκοκκο υλικό (όπως άργιλο και ιλύ). Επίσης δίδεται αορή εκτίμηση στο σχετικό τμήμα Α.4 του εντύπου, βασισμένη σε περιγραφικά στοιχεία.

14.3.3.6 Συνθήκες υπογείων υδάτων

Οι συνθήκες υπογείων υδάτων σε γεώτρηση δεν μπορούν να είναι γνωστές με βεβαιότητα καθ' όλο το μήκος της γεώτρησης κατά την εξέταση των πυρήνων της. Κατά συνέπεια, για την παράμετρο συνθηκών υπογείων υδάτων λαμβάνεται η τιμή δέκα (10), θεωρώντας ως δεδομένο ότι επικρατούν ομοιόμορφες συνθήκες υγρασίας.

14.3.3.7 Προσανατολισμός ασυνεχειών

Στα τμήματα Β και Γ του εντύπου δίδεται η προσαρμογή των τιμών που αφορούν τον προσανατολισμό των ασυνεχειών, καθώς και η επίδραση του προσανατολισμού των ασυνεχειών κατά την εκτέλεση εργασιών διάνοιξης σήραγγας (κατά Wickham et al. [6]). Τα ανωτέρω δεν χρησιμοποιούνται σε καταγραφές πυρήνων.

14.3.3.8 Περιορισμοί

Πρέπει να τονιστεί ότι για όλες τις εφαρμογές που αφορούν στην άμεση υποστήριξη σιδηράγγων, τον καθορισμό φορτίων και την παραμορφωσιμότητα πρέπει να χρησιμοποιείται η πραγματική τιμή MR και όχι το εύρος των τιμών της κατηγορίας βραχόμαζας στην οποία ανήκει η τιμή MR. Τούτο οφείλεται στο γεγονός ότι το σύστημα MR είναι πολύ ευαίσθητο όσον αφορά τη σημασία μεμονωμένων αλλαγών παραμέτρων.

14.3.4 Βιβλιογραφία

1. Bieniawski Z. T., 1979, *The Geomechanics Classification in Rock Engineering Applications*, Proc. 4th Int. Congr. Rock Mech., ISRM, Montreux, Vol. 2, pp 41 - 48.
2. Bieniawski Z. T., 1989, *Engineering Rock Mass Classifications, A Complete Manual for Engineers and Geologists in Mining, Civil and Petroleum Engineering*, John Wiley & Sons, USA, ISBN: 0-471-60172-1.
3. Brady B. H. G., Brown E. T., 1985, *Rock Mechanics for Underground Mining*, George Allen & Unwin, London, ISBN: 0-04-622004-6.
4. ISRM Suggested Methods, 1981, *Rock Characterisation Testing and Monitoring*, Brown E. T. (ed.), Pergamon Press, UK, ISBN: 0-08-027309-2.
5. Geological Society of London, Professional Handbook Series, 1991, *The Field Description of Engineering Soils and Rocks*, Open University Press, UK, ISBN: 0-05-335-15208-2.



ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΕΥΟΣΜΟ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ
ΠΡΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΛΑΙΑΣ ΤΟΥ
ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

RFP-243/13

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

6. Wickham G. E., Tiedemann H. R., Skinner E. H., 1972, *Support Determination Based on Geologic Predictions*, Proc. Rapid Excav. Tunnelling Conf., AIME, New York, pp 43 - 64.

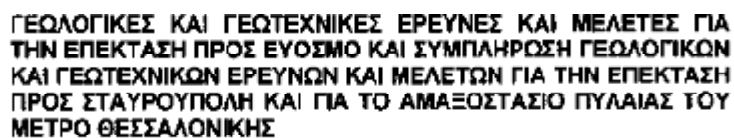
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

14.3.5 Πίνακας Συστήματος Βαθμονόμησης Μάζας (MR)

Mass Rating System (MR)*									
A. CLASSIFICATION PARAMETERS AND THEIR RATINGS									
Parameter		Range of values							
1	Strength of intact rock material	Point-load strength index	>10 MPa	4-10 MPa	2-4 MPa	1-2 MPa	For this low-range uniaxial compressive test is preferred		
		Uniaxial compr. strength	>250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	5-25 MPa	1-5 MPa	<1 MPa
	Rating	15	12	7	4	2	1	0	
2	Drill core quality (ROD)	90%-100%	75%-90%	50%-75%	25%-50%	25%	10%-25%	<10%	
	Rating	20	17	13	8	3	2	1	
3	Spacing of discontinuities	>2 m	0.6-2 m	200-600 mm	60-200 mm	50-60 mm	25-50 mm	10-25 mm	<10 mm
	Rating	20	15	10	8	5	3	2	1
4	Condition of discontinuities (see E)	Very rough surfaces Not continuous No separation Unweathered wall rock	Slightly rough surfaces Separation <1 mm Slightly weathered walls	rough surfaces Separation <1 mm Highly weathered walls	Slightly rough surfaces Separation <1 mm Highly weathered walls	Slackened surfaces, or Gouge <5 mm thick, or Separation 1-5 mm Continuous	Soft gouge >5 mm thick or Separation >5 mm Continuous		
		Rating	30	25	20	19	10	0	
	5	Ground water	Inflow per 10m tunnel length (l/m)	None	<10	10-25	25-125	>125	
(Joint water pressure)/ (major principal σ)			0	<0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	>0.5		
General conditions		Completely dry	Damp	Wet	Dripping	Flowing			
Rating		15	10	7	4	0			
B. RATING ADJUSTMENT FOR DISCONTINUITY ORIENTATIONS (See F)									
Strike and dip orientations		Very favourable	Favourable	Fair	Unfavourable	Very Unfavourable			
Ratings	Tunnels and mines	0	-2	-5	-10	-12			
	Foundations	0	-2	-7	-15	-25			
	Slopes	0	-5	-25	-50				
C. ROCK MASS DETERMINED FROM TOTAL RATINGS									
Rating	100-81	80-61	60-41	40-21	<21				
Class number	I	II	III	IV	V				
Description	Very good rock	Good rock	Fair rock	Poor rock	Very poor rock				
D. MEANING OF ROCK CLASSES									
Class number	I	II	III	IV	V				
Average stand-up time	20 yrs for 15 m span	1 year for 10 m span	1 week for 5 m span	10 hrs for 2.5 m span	30 min for 1 m span				
Cohesion of rock mass (kPa)	>400	300-400	200-300	100-200	<100				
Friction angle of rock mass (deg)	>45	35-45	25-35	15-25	<15				
E. GUIDELINES FOR CLASSIFICATION OF DISCONTINUITY CONDITIONS**									
Discontinuity length (persistence)	<1 m	1-3 m	3-10 m	10-20 m	>20 m				
Rating	0	3	2	1	0				
Separation (aperture)	None	<0.1 mm	0.1-1.0 mm	1-5 mm	>5 mm				
Rating	0	5	4	3	0				
Roughness	Very rough	Rough	Slightly rough	Smooth	Slackened				
Rating	5	3	3	1	0				
Infilling (gouge)	None	Hard filling <3 mm	Hard filling >3 mm	Soft filling <3 mm	Soft filling >3 mm				
Rating	5	4	2	2	0				
Weathering	Unweathered	Slightly weathered	Moderately weathered	Highly weathered	Decomposed				
Rating	5	3	3	1	0				
F. EFFECT OF DISCONTINUITY STRIKE AND DIP ORIENTATION IN TUNNELLING***									
Strike perpendicular to tunnel axis					Strike parallel to tunnel axis				
Drive with dip- Dip 45-90°		Drive with dip- Dip 20-45°			Dip 45-90°		Dip 20-45°		
Very favourable		Favourable			Very favourable		Fair		
Drive against dip- Dip 45-90°		Drive against dip- Dip 20-45°			Dip 0-20° irrespective of strike				
Fair		Unfavourable			Fair				
*Based on the "Rock Mass Rating (RMR)" system (Bieniawski, 1979). Modifications of rows 2 & 3 have been proposed in 1994 by D. B. Hawkins, Bristol University, consultant to the contractor Olympic Metro Consortium and accepted by the owner Atiko Metro S.A.									
**Some conditions are mutually exclusive. For example, if infilling is present, the roughness of the surface will be overshadowed by the influence of the gouge. In such cases use A.4 directly.									
***Modified after Wickham et al. (1972).									
PREPARED BY J.D.R., AM CONSTR. GEOTECH., FEB. 1995									

*Based on the "Rock Mass Rating (RMR)" system (Bieniawski, 1979). Modifications of rows 2 & 3 have been proposed in 1994 by D. B. Hawkins, Bristol University, consultant to the contractor Olympic Metro Consortium and accepted by the owner Attiko Metro S.A.
 **Some conditions are mutually exclusive. For example, if infilling is present, the roughness of the surface will be overshadowed by its influence on the gouge. In such cases use A.4 directly.
 ***Modified after Wickham et al. (1972).

PREPARED BY J.D.R., AM CONST. GEOTECH., FEB 14



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

[illegible]

16

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ

Ο Ανάδοχος θα παράσχει τα στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή σύμφωνα με το Πρότυπο AGS (Ένωση Γεωτεχνικών και Γεωπεριβαλλοντικών Ειδικών, Ηλεκτρονική Μεταφορά Γεωτεχνικών και Γεωπεριβαλλοντικών Δεδομένων, Έκδοση 3.1 ή νεότερη μετά από έγκριση της ΑΜ). Λεπτομέρειες σχετικά με τη μορφή αυτή υπάρχουν στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.ags.org.uk>. Ο Ανάδοχος χρησιμοποιεί ένα εγκεκριμένης ορθότητας σύστημα για την παραγωγή των αρχείων AGS. Τα ηλεκτρονικά αρχεία που δεν είναι σε μορφή AGS (αρχεία pdf, dwg, doc, xls κλπ) υποβάλλονται ως συνημμένα στο σχετικό αρχείο AGS με πλήρη αναφορά και σύνδεσή τους στον πίνακα FILE του ίδιου αρχείου (AGS).

Ο Ανάδοχος θα παράσχει τα στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και με τη χρήση CD ROM ή DVD.

Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην ΑΜ μια δοκιμαστική σειρά στοιχείων στην απαιτούμενη μορφή. Το μέγεθος της δοκιμαστικής σειράς δεδομένων δεν είναι μικρότερο από 100kbytes.

Ο Ανάδοχος θα παράσχει ενημερωμένα αρχεία στην ΑΜ καθώς οι εργασίες προχωρούν, τα οποία θα αντιστοιχούν στην υποβολή των έντυπων αρχείων. Ο Ανάδοχος θα φτιάχνει δύο πανομοιότυπα αντίγραφα για κάθε αρχείο. Το πρώτο αντίγραφο θα παραμένει στην ιδιοκτησία του Αναδόχου και θα φυλάσσεται από αυτόν μέχρι τη λήξη της σύμβασης. Το δεύτερο αντίγραφο θα παραδίδεται στην ΑΜ.

Τόσο στις αποστολές μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου όσο και στα συμφωνημένα μέσα μεταφοράς στοιχείων, θα αναγράφονται σαφώς τα ακόλουθα:

- ο τίτλος «Πρότυπο AGS Δεδομένα ASCII '»,
- ο τίτλος της σύμβασης,
- η ημερομηνία παράδοσης στην ΑΜ,
- η επωνυμία του Αναδόχου.

Σε περίπτωση που απαιτηθούν περισσότερα από ένα συμφωνημένα μέσα μεταφοράς δεδομένων, τότε αυτά θα φέρουν σαφείς ετικέτες προκειμένου να δεικνύετε η σειρά με την οποία πρέπει να διαβαστούν τα δεδομένα. Ο Ανάδοχος αποφασίζει για το διαχωρισμό των δεδομένων σε ξεχωριστά αρχεία.

Ο Ανάδοχος τηρεί κατάλογο, ο οποίος περιλαμβάνει λεπτομερώς τα ακόλουθα:

- τον τίτλο «Πρότυπο AGS Δεδομένα ASCII '»,
- τον τίτλο «Αρχείο Καταλόγου Μέσων»,
- τον τίτλο της σύμβασης,
- την ημερομηνία παράδοσης στην ΑΜ,
- το όνομα του Εκπροσώπου του Αναδόχου, ο οποίος παρέδωσε τα μέσα μεταφοράς,
- το όνομα του Εκπροσώπου της ΑΜ στον οποίο παραδόθηκαν τα μέσα μεταφοράς,
- μια γενική περιγραφή των μεταφερόμενων δεδομένων.

Για κάθε αρχείο δεδομένων, ο κατάλογος αναφέρει λεπτομερώς τα ακόλουθα:

- το όνομα του αρχείου συμπεριλαμβανομένης της επέκτασης .AGS,
- την ημερομηνία δημιουργίας του αρχείου,
- την ώρα δημιουργίας του αρχείου,
- τον αριθμό των bytes του αρχείου,
- μια γενική περιγραφή των δεδομένων που περιέχονται σε κάθε αρχείο.

Ο Ανάδοχος θα κρατήσει ένα αντίγραφο του φύλλου του καταλόγου και θα υποβάλλει στην ΑΜ αντίγραφο του ολοκληρωμένου φύλλου καταλόγου με το οποιοδήποτε συμφωνημένο μέσο.



ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΕΥΟΣΜΟ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ
ΠΡΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΛΑΙΑΣ ΤΟΥ
ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

RFP-243/13

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Πέρα από τις επικέτες που αναφέρθηκαν ανωτέρω, τα μέσα μεταφοράς στοιχείων που υποβλήθηκαν με την Έκθεση Παρουσίασης Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικής Έρευνας θα φέρουν την ένδειξη «ΤΕΛΙΚΟ».

Ο Ανάδοχος θα ελέγξει το σύνολο των δεδομένων για λάθη και παραλείψεις χρησιμοποιώντας μια συνήθη διαδικασία ελέγχου των αρχείων σε μορφή AGS.

17

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ: ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Σκοπός του παρόντος παραρτήματος είναι να παράσχει μια ενιαία βάση για την ονοματολογία των σημείων γεωτεχνικής έρευνας ή μετρήσεων (γεωτρήσεις, δοκιμαστικά ορύγματα κλπ) και παράλληλα αναγνωρισιμότητα κάποιων χαρακτηριστικών (όπως θέση, τύπος κλπ) μέσω της κωδικής ονομασίας τους.

Η κωδική ονομασία (Κωδικός Γεώτρησης ή Κωδικός Δοκιμαστικού Ορύγματος αντίστοιχα) είναι μοναδική. Στην περίπτωση ύπαρξης άλλων, προηγούμενων γεωτρήσεων της ΑΜ σε μια περιοχή, η ΑΜ θα ενημερώνει σχετικώς τον Ανάδοχο για τους κωδικούς των γεωτρήσεων αυτών έτσι ώστε να μην δίδονται κωδικοί που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί.

Η κωδική ονομασία δεν υποκαθιστά σε καμία περίπτωση την εξάρτηση κάθε σημείου γεωτεχνικής έρευνας από γεωγραφικές συντεταγμένες.

Ο συνολικός αριθμός των χαρακτήρων της κωδικής ονομασίας είναι επτά (7). Οι τρεις πρώτοι χαρακτήρες είναι σταθεροί ανά Σύμβαση και τμήμα (ή επέκταση) του ΜΕΤΡΟ, ο τέταρτος αντικατοπτρίζει τον τύπο οργάνου ή σημείου μέτρησης ή έρευνας ενώ οι υπόλοιποι τρεις χρησιμοποιούνται ως αύξων αριθμός. Όλοι οι χαρακτήρες (εκτός των αριθμητικών) θα ανήκουν στο λατινικό αλφάβητο.

Ανολυτικά ο κάθε χαρακτήρας εκ των τεσσάρων πρώτων αποδίδει την αντίστοιχη πληροφορία και λαμβάνει τιμές ως ακολούθως:

- 1^{ος} χαρακτήρας: Αναφέρεται στο ΜΕΤΡΟ Θεσσαλονίκης και λαμβάνει το γράμμα "Τ".
- 2^{ος} και 3^{ος} χαρακτήρας: Αναφέρεται στο τμήμα (ή επέκταση) του ΜΕΤΡΟ Θεσσαλονίκης. Για την επέκταση Σταυρούπολης χρησιμοποιείται η τιμή "11", για την επέκταση Ευόσμου η τιμή "30" και για το αμαξοστάσιο Πυλαίας η τιμή "00".
- 4^{ος} χαρακτήρας: Προσδιορίζει τον τύπο οργάνου ή σημείου μέτρησης ή έρευνας και όλες οι τιμές που είναι δυνατόν να λαμβάνει καταγράφονται στον Πίνακα 18.1.

Πίνακας 18.1: Τιμή που λαμβάνει ο τέταρτος χαρακτήρας της κωδικής ονομασίας ανάλογα με τον τύπο του οργάνου ή του σημείου μέτρησης ή έρευνας.

ΤΙΜΗ (λατινικό αλφάβητο)	Είδος οργάνου ή σημείου μέτρησης ή έρευνας
T	Αποκλισιόμετρο
H	Γεώτρηση με δειγματοληψία χωρίς εγκατεστημένο όργανο
C	Γεώτρηση πρότυπης δοκιμής διείσδυσης κώνου (CPT)
Y	Δοκιμαστικό ορύγμα
E	Εκτασιόμετρο, κατακόρυφο
F	Κλισιόμετρο σε γεώτρηση
N	Κλισιόμετρο και ολισθαίνον μικρόμετρο
O	Πηγάδι – ερευνητική υδρογεώτρηση – υδρογεώτρηση
P	Πιεζόμετρο σε γεώτρηση με δειγματοληψία
Z	Πιεζόμετρο σε γεώτρηση χωρίς δειγματοληψία
R	Πρεσσιομετρική γεώτρηση
W	Σημείο μέτρησης παροχής νερού



ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΕΥΟΣΜΟ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ
ΠΡΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟ ΠΥΛΑΙΑΣ ΤΟΥ
ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

RFP-243/13

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Παράδειγμα:

Η έβδομη δειγματοληπτική γεώτρηση της επέκτασης Ευόσμου στην οποία εγκαθίσταται
πιεζόμετρο θα φέρει τον κωδικό: **T30P007**.

Αθήνα, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2014

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την υπ' αρ.1248(γ)/06.02.2014 απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου της ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.

ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ & ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ
ΜΕΤΡΟ ΑΤΤΙΚΗΣ & ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 191-193 - 115 25 ΑΘΗΝΑ
ΑΦΜ: 094325955 - ΔΟΥ: Φ.Α.Ε. ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡ.ΜΑΕ: 24523/01/Β/91/105 (1995)
ΤΗΛ.: 210 6720299 - FAX: 210 6726125