

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ
ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ**

**ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ
ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ**



***ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ***

ΣΙΒΥΛΛΑ ΧΑΪΝΗ, Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Ηλ. Αποστόλου 57 , Τ.Κ. 14122, Ν. Ηράκλειο Αττικής, Τηλ. / fax : 210-7704098

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2009

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

		Σελ.
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.	1
1.1	Γενικά – Ανάθεση μελέτης – Θέση έργου.	1
1.2	Ομάδα εκπόνησης - Προδιαγραφές.	1
2.	ΕΚΤΕΛΕΣΘΕΙΣΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.	3
2.1	Εργασίες και έρευνες υπαίθρου.	3
2.2	Εργαστηριακές δοκιμές.	7
3.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΕΔΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.	9
3.1	Γεωλογικές συνθήκες ευρύτερης περιοχής.	9
3.2	Υπεδαφικές συνθήκες περιοχής έργου.	9
4.	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΑ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΟΥ.	10
4.1	Διάκριση γεωτεχνικών στρώσεων.	10
4.2	Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά γεωτεχνικών στρώσεων.	11
5.	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ.	15
6.	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ – ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	16
6.1	Σεισμική επικινδυνότητα.	16
6.2	Σεισμικότητα ευρύτερης περιοχής.	18
6.3	Κατάταξη γεωτεχνικών στρώσεων.	20
7.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.	23
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.	25

Π Α Ρ Α Ρ Τ Η Μ Α Τ Α

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α`	: Σχέδια.
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β`	: Μητρώα υπαίθρου γεωτρήσεων.
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ`	: Αναλυτικά αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών.
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ`	: Δελτία καταγραφών & διαγράμματα πενετρομετρήσεων.
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε`	: Φωτογραφίες.
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ`	: Κατάλογος σεισμικών συμβάντων ευρύτερης περιοχής μελέτης με σεισμικό Μέγεθος ≥ 5.0 Richter.

<p>ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ</p>	<p>ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ</p> <p>ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ</p>
--	---

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

1.1 Γενικά - Ανάθεση μελέτης – Θέση έργου.

Η παρούσα έκθεση αξιολόγησης γεωτεχνικών ερευνών συντάχθηκε στα πλαίσια εκπόνησης της «ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΣ ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ». Το αντικείμενο της ανωτέρω έρευνας και μελέτης καθορίστηκε με την από 29^η Οκτωβρίου 2006 σχετική Σύμβαση, μεταξύ του ΙΚΑ-ΕΤΑΜ εκπροσωπούμενου νόμιμα από τον προϊστάμενο της Δ/σης Τεχνικής και Στέγασης του ΙΚΑ-ΕΤΑΜ κ. Ιωάννη Ανδρουλάκη και αφετέρου του γραφείου μελετών «Σίβυλλα Χαΐνη», Πολιτ. Μηχανικού - Γεωτεχνικού και αφορά την διερεύνηση και αξιολόγηση των υφιστάμενων γεωτεχνικών συνθηκών, στον χώρο του οικοπέδου όπου σχεδιάζεται να θεμελιωθεί το νέο κτίριο των διοικητικών και υγειονομικών υπηρεσιών του ΙΚΑ-ΕΤΑΜ στον Πύργο Ηλείας.

Η κατασκευή του εν λόγω κτιρίου σχεδιάζεται εντός οικοπέδου επιφάνειας ~3633 m² το οποίο χωροθετείται στον Δήμο Πύργου του Νομού Ηλείας (βλ. Σχέδιο 1 – Παράρτημα Α'). Το εν λόγω οικόπεδο εκτείνεται σε μία ημιπεδινή περιοχή, με μικρού μεγέθους λοφώδεις εξάρσεις.

1.2 Ομάδα εκπόνησης – Προδιαγραφές.

Στον σχεδιασμό, την εκτέλεση και αξιολόγηση των απαιτούμενων γεωτεχνικών ερευνών και στην εκπόνηση της παρούσας έκθεσης αξιολόγησης των αποτελεσμάτων τους, συμμετείχαν οι :

Σίβυλλα Χαΐνη : Πολιτικός Μηχανικός – Γεωτεχνικός.
Δήμητρα Σγούρου : Γεωλόγος – Γεωτεχνικός.
Χριστόδουλος Παπαγεωργίου : Γεωλόγος.

Το ισχύον θεσμικό πλαίσιο με βάση το οποίο εκπονήθηκε η εν λόγω μελέτη, παρατίθεται συγκεντρωτικά στον πίνακα που ακολουθεί.

ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ
	ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

Ε. 101-83 (ΦΕΚ 363/24-6-83, Τεύχος Β')	Τεχνικές Προδιαγραφές Δειγματοληπτικών Γεωτρήσεων Ξηράς για Γεωτεχνικές Έρευνες.
Ε. 105-86 (ΦΕΚ 955/31-12-86, Τεύχος Β')	Τεχνικές Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής.
Ε. 106-86 (ΦΕΚ 955/31-12-86, Τεύχος Β')	Τεχνικές Προδιαγραφές Επί Τόπου Δοκιμών Εδαφομηχανικής.

2. ΕΚΤΕΛΕΣΘΕΙΣΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.

2.1 Εργασίες και έρευνες υπαίθρου.

Για τις ανάγκες σχεδιασμού της θεμελίωσης στον χώρο (έκτασης ~1000 m²) όπου προβλέπεται η κατασκευή του σχεδιαζόμενου κτιρίου και προκειμένου να διαμορφωθεί σαφής εικόνα των υπεδαφικών συνθηκών, πραγματοποιήθηκε γεωτεχνική έρευνα υπαίθρου, η οποία περιελάμβανε :

- την εκτέλεση τριών (3) δειγματοληπτικών γεωτρήσεων με βάθος διάτρησης 20m έκαστη.
- την εκτέλεση τριών (3) στατικών πενетроμετρήσεων με χρήση πιεζοκώνου.

Οι ακριβείς θέσεις των γεωτεχνικών ερευνών υπαίθρου δίνονται στο τοπογραφικό διάγραμμα του Σχεδίου 1 του Παραρτήματος Α` της παρούσας.

Η εκτέλεση τόσο των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων όσο και των στατικών πενетроμετρήσεων, πραγματοποιήθηκε κατά το χρονικό διάστημα από 10/11/2009 έως και 14/09/2009.

Για την εκτέλεση των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων χρησιμοποιήθηκε περιστροφικό γεωτρύπανο τύπου JOY –12, με χειριστή τον κ. Χαρίλαο Μπέχλη και βοηθό χειριστή τον κ. Δημήτριο Μπέχλη. Για την εκτέλεση των στατικών πενетроμετρήσεων χρησιμοποιήθηκε αυτοκινούμενο στατικό πενетроμέτρο της εταιρείας «ΓΕΩΔΟΜΗ Ε.Π.Ε.».

Η δειγματοληψία στις γεωτρήσεις ήταν συνεχής και εφαρμόσθηκαν τεχνικές διάτρησης, ώστε να εξασφαλισθεί το μέγιστο ποσοστό πυρηνοληψίας. Πιο συγκεκριμένα η δειγματοληψία περιελάμβανε :

- Λήψη διαταραγμένων δειγμάτων με δειγματολήπτη απλού τοιχώματος, διαμέτρου W117/104 mm και W101/83 mm με την μέθοδο του φραγμού (προχώρηση εν ξηρώ), και κοπτικό άκρο με κεφαλή WIDIA, κατά την διάτρηση των εδαφικών σχηματισμών.
- Λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων με τη χρήση πρότυπου διαιρετού δειγματολήπτη (τυποποιημένος δειγματολήπτης Terzaghi), κατά την εκτέλεση των

Πρότυπων Δοκιμών Διείσδυσης (S.P.T). Οι δοκιμές που εκτελέστηκαν ήταν συνολικά εικοσιεπτά (27) και έγιναν με σκοπό τον επί τόπου προσδιορισμό της συνεκτικότητας και της πυκνότητας των εδαφικών υλικών.

Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα των δοκιμών S.P.T. που εκτελέστηκαν για κάθε μία από τις τρεις γεωτρήσεις (αριθμός κρούσεων N για τη διείσδυση των τελευταίων 30 cm του δειγματολήπτη στο έδαφος).

Πίνακας 1: Αποτελέσματα δοκιμών S.P.T. στις εκτελεσθείσες γεωτρήσεις στην περιοχή μελέτης.

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΒΑΘΟΣ (m)		S.P.T.			
	ΑΠΟ	ΕΩΣ	1	2	3	N
Γ 1	1,80	2,25	8	16	24	40
	3,40	3,84	16	25	50/4cm	> 50
	4,80	5,07	24	50/12cm	-	> 50
	6,70	7,10	27	44	50/10cm	> 50
	8,50	8,77	40	50/12cm	-	> 50
	10,40	10,61	50	50/6cm	-	> 50
	12,60	12,88	23	50/13cm	-	> 50
	14,20	14,41	50	50/6cm	-	> 50
	16,30	16,68	25	39	50/8cm	> 50
	18,30	18,59	24	50/14cm	-	> 50
Γ 2	2,00	2,45	3	6	8	14
	3,90	4,35	11	21	28	49
	6,10	6,55	10	21	30	51
	8,00	8,45	20	30	35	> 50
	10,00	10,36	18	37	50/6cm	> 50
	12,00	12,28	32	50/13cm	-	> 50
	13,80	14,22	24	42	50/12cm	> 50
	15,90	16,34	24	28	50/14cm	> 50
	18,20	18,45	24	50/10cm	-	> 50
Γ 3	3,40	3,85	10	19	29	48
	4,80	5,25	13	22	28	50
	6,80	7,25	9	19	34	> 50
	8,60	8,86	23	50/11cm	-	> 50
	11,50	11,79	35	50/14cm	-	> 50
	13,40	13,50	50/10cm	-	-	> 50
	15,20	15,48	24	50/13cm	-	> 50
	17,40	17,66	26	50/11cm	-	> 50

Επισημαίνεται ότι όπου κρίθηκε απαραίτητο και για την αποφυγή καταπτώσεων στο εσωτερικό των γεωτρήσεων κατά την διάρκεια της διάτρησης, τοποθετήθηκαν (προσωρινά) μεταλλικές σωληνώσεις Φ117/104 mm, προκειμένου να διασφαλίζεται: α) η οπή της διάτρησης από πλευρικές καταπτώσεις και, β) η λήψη δειγμάτων καλής ποιότητας.

Για την παροχή του απαραίτητου για την διάτρηση νερού, χρησιμοποιήθηκε παροχή πόσιμου νερού από παρακείμενο κτίριο, πλησίον του οικοπέδου διερεύνησης, με κατασκευή σχετικού δικτύου μεταφοράς στην κάθε θέση διερεύνησης.

Για την μετακίνηση και τοποθέτηση τόσο του γεωτρυπάνου όσο και του αυτοκινούμενου πενετρομέτρου στις θέσεις εκτέλεσης των γεωτεχνικών ερευνών, απαιτήθηκε η κατασκευή οδικών προσπελάσεων εντός του οικοπέδου, με χρήση μηχανικού εκσκαφέα, φορτωτή, φορτηγών και JCB. Ειδικότερα και λόγω των πολύ έντονων βροχοπτώσεων που προηγήθηκαν για περισσότερο από 5 ημέρες της ημερομηνίας έναρξης των ερευνών, απαιτήθηκε η κατασκευή οδού προσπέλασης σε επίχωμα (βλ. Φωτο-1,2,3,4), κατασκευασμένο από προσκομισθείσα στην θέση του έργου ποσότητας κοκκώδους υλικού (αμμοχάλικο), προκειμένου αντιμετωπιστεί και αποφευχθεί, η ακινητοποίηση των μηχανημάτων από την επικρατούσα λασπώδη κατάσταση σε όλη την επιφάνεια του οικοπέδου.

Στην γεώτρηση Γ2 μετά την ολοκλήρωσή της, εγκαταστάθηκε πιεζόμετρο (πιεζομετρικός φιλτροσωλήνας και χαλικόφιλτρο) ανοιχτού τύπου με κεφαλή ασφαλείας (βλ. Φωτο-17), προκειμένου να είναι εφικτή για μακρό χρονικό διάστημα, η παρακολούθηση της στάθμης του υπόγειου νερού στον χώρο διερεύνησης. Τόσο κατά την διάρκεια εκτέλεσης των γεωτρήσεων, όσο κυρίως μετά το πέρας αυτών, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στάθμης του νερού εντός των γεωτρήσεων, με τη χρήση ηλεκτρικού σταθμήμετρου, με σκοπό να διαπιστωθούν τυχόν ενδείξεις ύπαρξης υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Τα αποτελέσματα μετρήσεων στάθμης στις τρεις γεωτρήσεις, μετά την ολοκλήρωσή της κάθε μιάς, δίνονται στον Πίνακα 2 που ακολουθεί.

Πίνακας 2 : Αποτελέσματα μετρήσεων στάθμης νερού
από τις εκτελεσθείσες Γεωτρήσεις στην περιοχή του έργου.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΑ	ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ (m)		
		Γ 1	Γ 2 (πιεζ.)	Γ 3
11-Νοε-09	5:15 μμ	1,45		
12-Νοε-09	8:00 πμ	0,43		
12-Νοε-09	5:20 μμ	0,48		
13-Νοε-09	8:00 πμ	0,40		
13-Νοε-09	5:05 μμ	0,53	0,86	
14-Νοε-09	9:15 πμ	0,63	0,72	
14-Νοε-09	5:10 μμ	0,59	0,83	2,20
15-Νοε-09	8:10 πμ	0,70	0,80	1,20
22-Νοε-09	1:10 μμ	0,78	0,54	0,92

Όπως φαίνεται και στον ανωτέρω Πίνακα 2, από τις μετρήσεις που έγιναν, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ενεργού υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, με ελεύθερη επιφάνεια σε πολύ μικρό βάθος απο την σημερινή επιφάνεια του οικοπέδου. Το πολύ μικρό βάθος συνάντησης του υπόγειου νερού, συσχετίζεται άμεσα τόσο με τις ιδιαίτερα έντονες βροχοπτώσεις που προηγήθηκαν για περισσότερο απο 5 ημέρες της ημερομηνίας έναρξης των ερευνών υπαίθρου, όσο και με την υδραυλική συμπεριφορά του υπεδάφους (ημιπερατή έως περατή).

Αναλυτικά στοιχεία για την κάθε γεώτρηση δίνονται στα Μητρώα Υπαίθρου Γεωτρήσεων, στο Παράρτημα Β` της παρούσας έκθεσης. Στο Παράρτημα Δ` δίνονται οι καταγεγραμμένες (μέσω data-logger) μετρήσεις και τα αντίστοιχα διαγράμματα των τριών στατικών πενετρομετρήσεων, ενώ στο Παράρτημα Ε` της παρούσας, δίνονται αντίστοιχα φωτογραφικές απόψεις του χώρου διερεύνησης, των θέσεων εκτέλεσης των γεωτεχνικών ερευνών υπαίθρου, καθώς και όλων των ανακτηθέντων δειγμάτων απο τις γεωτρήσεις.

Οι γεωτεχνικές εργασίες υπαίθρου πραγματοποιήθηκαν υπό την διαρκή εποπτεία (σύμφωνα με τις ισχύουσες απαιτήσεις των προδιαγραφών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.), του γεωλόγου κου Χριστόδουλου Παπαγεωργίου.

2.2 Εργαστηριακές δοκιμές.

Κατά το στάδιο των ερευνών υπαίθρου, συγκεντρώθηκε το σύνολο των δειγμάτων που ανακτήθηκαν από την εκτέλεση των τριών δειγματοληπτικών γεωτρήσεων και αφού σημάνθηκαν, συσκευάστηκαν κατάλληλα εντός ξύλινων κιβωτίων και φωτογραφήθηκαν. Στην συνέχεια επιλέχθηκαν με βάση τις περιγραφές υπαίθρου των γεωτεχνικών στρωμάτων, δεκαεννέα (19) αντιπροσωπευτικά δείγματα, τα οποία αφού συσκευάστηκαν κατάλληλα για να αποφευχθεί οποιαδήποτε διαταραχή τους, μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο Εδαφομηχανικής – Βραχομηχανικής «ΓΕΩΔΟΜΗ». Τα υπόλοιπα δείγματα των τριών γεωτρήσεων, παρέμειναν συσκευασμένα και προστευμένα από τις καιρικές συνθήκες εντός του χώρου του οικοπέδου, δίπλα σε κάθε θέση γεώτρησης, ώστε να είναι εφικτή η εποπτική αξιολόγηση της διεξαχθείσας έρευνας υπαίθρου.

Στα επιλεγμένα δείγματα, εκτελέστηκε πρόγραμμα δοκιμών Εδαφομηχανικής, προκειμένου να προσδιοριστούν τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των εδαφικών σχηματισμών που διατρήθηκαν κατά την έρευνα υπαίθρου. Το εκτελεσθέν πρόγραμμα των εργαστηριακών δοκιμών περιελάμβανε τα ακόλουθα είδη και ποσότητες δοκιμών :

Είδος Δοκιμής	Ποσότητες Δοκιμών ανά Γεώτρηση			ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΔΟΚΙΜΩΝ
	Γ1	Γ2	Γ3	
Προσδιορισμός Ειδικού Βάρους	6	6	5	17
Προσδιορισμός Φυσικής Υγρασίας	6	6	5	17
Προσδιορισμός φαινόμενου βάρους	6	6	5	17
Κοκκομετρική ανάλυση με κόσκινα	6	7	6	19
Κοκκομετρική ανάλυση με αραιόμετρο	6	6	5	17
Προσδιορισμός ορίων Atterberg	6	7	6	19
Ανεμπόδιση θλίψη Εδαφών	4	6	4	14
Βραδεία Διάτμηση με Στερεοποίηση (CD)	2	3	2	7
Τριαξονική θλίψη U.U.	1	-	1	2
Μονοδιάστατη Στερεοποίηση	3	3	2	8
Δοκιμή Διόγκωσης στα πλαίσια της δοκιμής στερεοποίησης.	-	2	2	4

ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ
	<i>ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ</i>

Όλες οι εργαστηριακές δοκιμές Εδαφομηχανικής εκτελέσθηκαν σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα της American Society for Testing and Materials (A.S.T.M.). Στο Παράρτημα Α` της παρούσας μελέτης παρουσιάζονται οι γεωτεχνικές τομές των γεωτρήσεων (Σχέδια 3, 4 και 5) με την γεωτεχνική περιγραφή των διατρηθέντων στρωμάτων και τις τιμές των φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών των επιλεχθέντων δειγμάτων, σύμφωνα με τα εργαστηριακά αποτελέσματα.

Τα αναλυτικά φύλλα παρουσίασης των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών δοκιμών, δίνονται στο Παράρτημα Γ`. Συγκεντρωτικός πίνακας παρουσίασης όλων των αποτελεσμάτων των εκτελεσθέντων δοκιμών, δίνεται στην αρχή του Παραρτήματος Γ`.

3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΕΔΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.

3.1 Γεωλογικές συνθήκες ευρύτερης περιοχής.

Από μακροσκοπικές παρατηρήσεις που πραγματοποιήθηκαν πριν αλλά και κατά την διάρκεια της γεωτεχνικής έρευνας υπαίθρου και σύμφωνα με τα στοιχεία και δεδομένα του γεωλογικού χάρτη του Ι.Γ.Μ.Ε. (φύλλο «Πύργος», κλίμακα 1:50.000), η περιοχή διερεύνησης δομείται γεωλογικά από τον σχηματισμό της «βαθμίδας τίου Βούναγρου», ηλικίας Ανωτ. Πλειόκαινο. Πρόκειται για μια ακολουθία απο λεπτές άμμους, αμμούχες, ιλυώδεις, αργιλούχες αποθέσεις και σπανιότερα αργιλικές κροκάλες και λατύπες. Ο κύριος τύπος της πλειοκαινικής αυτής ιζηματογενούς ακολουθίας, είναι καστανοκίτρινοι λεπτο-μεσόκοκκοι ανθρακικές άμμοι, συχνά με συσσωματώματα ανθρακικών ψαμμιτών. Επίσης παρατηρούνται εντός της ακολουθίας αυτής, στα κατώτερα τμήματά της, εμφανίσεις αργιλούχων ιζημάτων αβαθών υδάτων με τεφρό ή τεφροκύανο χρώμα, με πλούσια πανίδα απο όστρακα.

3.2 Υπεδαφικές συνθήκες περιοχής έργου.

Με βάση την μακροσκοπική περιγραφή των ανακτηθέντων δειγμάτων των γεωτρήσεων (βλ. Μητρώα Υπαίθρου Γεωτρήσεων, Παράρτημα Β') και τις επί τόπου δοκιμές κατά τη διάρκεια της διάτρησης, οι εδαφικοί σχηματισμοί που δομούν το υπέδαφος στην περιοχή μελέτης, χαρακτηρίζονται απο εναλλαγές αμμοίλυωδών και αργιλοίλυωδών στρώσεων με κυμαινόμενα ποσοστά άμμου. Γενικά τα γεωϋλικά του υπεδάφους χαρακτηρίζονται ως χαμηλής πλαστικότητας, και είναι μέσης συνεκτικότητας έως σιφρά.

Εκείνο που παρατηρήθηκε κατα την έρευνα υπαίθρου αλλά και επιβεβαιώθηκε στην συνέχεια απο την συναξιολόγηση των αποτελεσμάτων των εκτελεσθέντων εργαστηριακών δοκιμών, είναι οτι η προαναφερόμενη αλληλουχία / εναλλαγή των διατρηθέντων εδαφικών στρώσεων του υπεδάφους παρουσιάζει μια ελαφρά κλίση (~20°-25°) προς Βορρά, γεγονός που συνάδει με την γενική γεωλογική δομή της περιοχής (βλ. § 3.1)

4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΑ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΟΥ.

4.1 Διάκριση Γεωτεχνικών Στρώσεων.

Έπειτα από λεπτομερή εξέταση, επεξεργασία και συναξιολόγηση των αποτελεσμάτων των :

- i. Ερευνών υπαίθρου : προσδιορισμός στρωματογραφικής διάρθρωσης, με βάση τα Μητρώα Υπαίθρου και όπως αυτά συντάχθηκαν κατά την διάρκεια εκτέλεσης των Γεωτρήσεων (βλ. Παράρτημα Β'),
- ii. Επί τόπου δοκιμών (βλ. Πίνακα 1 - § 2.1),
- iii. Εργαστηριακών δοκιμών Εδαφομηχανικής σε αντιπροσωπευτικά δείγματα από τις γεωτρήσεις (βλ. Παράρτημα Γ'),

το υπέδαφος στην περιοχή διερεύνησης, από την επιφάνεια και μέχρι το βάθος των 20 m (μέγιστο όριο βάθους έρευνας υπεδάφους), διακρίθηκε σε τρεις Γεωτεχνικές Στρώσεις :

1^η Γεωτεχνική Στρώση :

Δομείται από αργιλοΐλύ μέσης πλαστικότητας (CL, με βάση το Ενιαίο Σύστημα Ταξινόμησης Εδαφών U.S.C.S.), σε σιφρή έως πολύ σιφρή κατάσταση. Η 1^η αυτή γεωτεχνική στρώση, συναντήθηκε στην γεώτρηση Γ2 σε βάθος από 2,3 m έως 6,5 m και στην γεώτρηση Γ3 σε βάθος από την επιφάνεια έως το βάθος των 7,15 m , ενώ στην γεώτρηση Γ1 δεν συναντήθηκε.

2^η Γεωτεχνική Στρώση :

Δομείται από αμμώδη αργιλοΐλύ χαμηλής πλαστικότητας (ML, με βάση το Ενιαίο Σύστημα Ταξινόμησης Εδαφών U.S.C.S.), μέσης συνεκτικό-τητας έως πολύ σιφρή. Η 2^η αυτή γεωτεχνική στρώση, συναντήθηκε στην γεώτρηση Γ1 σε βάθος από 2,2 m έως 12,2 m , στην γεώτρηση Γ2 σε βάθος από 6,5 m έως και το μέγιστο βάθος διερεύνησης (20,0m), ενώ στην γεώτρηση Γ3 από 7,15 m έως και το μέγιστο βάθος διερεύνησης (20,0m).

3^η Γεωτεχνική Στρώση :

Δομείται από αργιλοϊλύ με λίγη έως αρκετή λεπτόκοκκη άμμο, χαμηλής πλαστικότητας (CL-ML, με βάση το Ενιαίο Σύστημα Ταξινόμησης Εδαφών U.S.C.S.), σε στιφρή έως πολύ στιφρή κατάσταση. Η 3^η αυτή γεωτεχνική στρώση, συναντήθηκε αποκλειστικά στην γεώτρηση Γ1 σε βάθος από 12,2 m έως και το μέγιστο βάθος διερεύνησης (20,0m).

Στα χαμηλότερα υψομετρικά τμήματα του οικοπέδου, επιφανειακά αναπτύσσεται κατα θέσεις, εδαφικός μανδύας μέγιστου πάχους 2,0-2,5 m, δομούμενος από μεταφερμένα εδαφικά υλικά, που αποτελούν προϊόντα αποσάθρωσης των σχηματισμών που δομούν το υπέδαφος της περιοχής, στα πιο ψηλά τμήματα της λοφώδους έκτασης, βορειοδυτικά του οικοπέδου.

Τα εν λόγω επιφανειακά εδαφικά υλικά παρουσιάζουν σχετικά παρόμοια σύσταση με τις υποκείμενες εδαφικές στρώσεις, αλλά έχουν πολύ πιο χαλαρή δομή και παρουσιάζουν αυξημένη υδροπερατότητα, γεγονός που ερμηνεύει σε μεγάλο βαθμό και την πολύ υψηλή στάθμη του νερού στις καταγραφές της εντός των γεωτρήσεων, μετά την ολοκλήρωσή τους (βλ. Πίνακα 2 - § 2.1).

Με βάση την προαναφερόμενη γεωτεχνική διαστρωμάτωση, συντάχθηκαν οι τρεις γεωτεχνικές τομές (βλ. Σχέδιο 2 – Παράρτημα Α'), οι οποίες απεικονίζουν στον χώρο, το γεωτεχνικό προσομοίωμα στο υπέδαφος του χώρου διερεύνησης.

4.2 Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά Γεωτεχνικών Στρώσεων.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται για κάθε Γεωτεχνική Στρώση χωριστά, οι τιμές των φυσικών και μηχανικών παραμέτρων τους, όπως προέκυψαν από την εκτέλεση των εργαστηριακών δοκιμών σε επιλεγμένα εδαφικά δείγματα, επεξεργασμένες στατιστικά (μέγιστη – ελάχιστη τιμή, μέση τιμή, τυπική απόκλιση, κλπ).

1^η ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ

Φυσικά Χαρακτηριστικά Εδαφικών υλικών		Διακύμανση Τιμών		Πλήθος Τιμών	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστη Επιτρεπτή Τιμή	Μέγιστη Επιτρεπτή Τιμή
		Ελάχιστη	Μέγιστη					
Φυσική Υγρασία (%)		19,8	22,2	6	21,1	1,1	20,0	22,2
Λόγος κενών (e_o)		0,558	0,648	6	0,607	0,034	0,574	0,641
Βαθμός Κορεσμού (%)		87,5	99,4	6	95,2	4,1	91,1	99,2
Υγρό Φαιν. Βάρος (kN/m^3)		19,81	20,42	6	20,08	0,22	19,86	20,30
Ξηρό Φαιν. Βάρος (kN/m^3)		16,19	16,94	6	16,56	0,27	16,30	16,83
Ειδικό Βάρος		2,69	2,73	6	2,71	0,02	2,70	2,73
Ποσοστό Χαλίκων (%)		0,0	0,0	6	0,0	0,0	0,0	0,0
Ποσοστό Άμμου (%)		0,0	4,0	6	1,0	1,5	0,0	2,5
Ποσοστό Λεπτόκοκκων (%)		96,0	100,0	6	99,0	1,5	97,5	100,0
Όριο Υδαρότητας (L.L)		35	41	6	37	2,4	35	40
Όριο Πλαστικότητας (P.L)		19	21	6	21	0,8	20	21
Δείκτης Πλαστικότητας (P.I.)		14	20	6	17	2,2	15	19
Μηχανικά Χαρακτηριστικά Εδαφικών υλικών		Διακύμανση Τιμών		Πλήθος Τιμών	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστη Επιτρεπτή Τιμή	Μέγιστη Επιτρεπτή Τιμή
		Ελάχιστη	Μέγιστη					
Αντοχή σε Ανεμπόδιση Θλίψη q_u (KPa)		169,0	465,0	5	298,4	106,6	191,8	405,0
Αστράγγιστη Διατμητική αντοχή S_u (KPa) ⁽¹⁾		84,5	232,5	6	159,3	53,7	105,6	213,1
Συνοχή c (KPa)		13,3	16,7	2	15,0	2,4	13,3	16,7
Γωνία Τριβής ϕ ($^\circ$)		24,8	25,5	2	25,2	0,5	24,8	25,5
Δείκτη Συμπιεστότητας C_c		0,109	0,116	3	0,113	0,004	0,109	0,116
Μέτρο Συμπιεσης E_s (MPa)	50-100 (KPa)	4,48	5,15	3	4,77	0,35	4,48	5,11
	100-200 (KPa)	6,41	7,40	3	6,74	0,57	6,41	7,31
	200-400 (KPa)	10,10	10,84	3	10,44	0,37	10,10	10,82
	400-800 (KPa)	17,16	18,44	3	17,64	0,70	17,16	18,34

Παραπομπές Πίνακα

(1) : Οι τιμές S_u προέρχονται τόσο από το αποτέλεσμα των τριαξονικών δοκιμών U.U. όσο και από τις αντίστοιχες τιμές αστράγγιστης διατμητικής αντοχής από τις δοκιμές Ανεμπόδισης Θλίψης. ($S_u = q_u/2$)

2^η ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ

Φυσικά Χαρακτηριστικά Εδαφικών υλικών	Διακύμανση Τιμών		Πλήθος Τιμών	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστη Επιτρεπτή Τιμή	Μέγιστη Επιτρεπτή Τιμή
	Ελάχιστη	Μέγιστη					
Φυσική Υγρασία (%)	18,7	24,5	8	21,8	1,7	20,1	23,4
Λόγος κενών (e_o)	0,523	0,843	8	0,664	0,092	0,572	0,756
Βαθμός Κορεσμού (%)	89,4	100,0	8	94,5	3,2	91,4	97,7
Υγρό Φαιν. Βάρος (kN/m^3)	17,56	20,57	8	19,44	0,86	18,58	20,30
Ξηρό Φαιν. Βάρος (kN/m^3)	14,37	17,33	8	15,92	0,85	15,08	16,77
Ειδικό Βάρος	2,69	2,70	8	2,69	0,01	2,69	2,70
Ποσοστό Χαλίκων (%)	0,0	0,0	10	0,0	0,0	0,0	0,0
Ποσοστό Άμμου (%)	16,0	44,0	10	28,5	8,8	19,7	37,3
Ποσοστό Λεπτόκοκκων (%)	56,0	84,0	10	71,5	8,8	62,7	80,3
Όριο Υδαρότητας (L.L)	N.P.	25	10	N.P.	-	N.P.	25
Όριο Πλαστικότητας (P.L)	N.P.	21	10	N.P.	-	N.P.	21
Δείκτης Πλαστικότητας (P.I.)	N.P.	5	10	N.P.	-	N.P.	5
Μηχανικά Χαρακτηριστικά Εδαφικών υλικών	Διακύμανση Τιμών		Πλήθος Τιμών	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστη Επιτρεπτή Τιμή	Μέγιστη Επιτρεπτή Τιμή
	Ελάχιστη	Μέγιστη					
Αντοχή σε Ανεμπόδιση Θλίψη q_u (KPa)	36,0	112,0	7	68,3	28,2	40,1	96,5
Αστράγγιστη Διατμητική αντοχή S_u (KPa) ⁽¹⁾	18,0	130,0	8	46,1	36,3	18,0	82,4
Συνοχή c (KPa)	1,4	11,8	4	6,8	4,3	2,6	11,1
Γωνία Τριβής ϕ (°)	28,3	37,4	4	31,2	4,2	28,3	35,4
Δείκτη Συμπίεστότητας C_c	0,049	0,098	4	0,080	0,023	0,056	0,098
Μέτρο Συμπίεσης E_s (MPa)	50-100 (KPa)	4,29	10,31	4	6,21	2,80	4,29
	100-200 (KPa)	7,27	14,35	4	9,74	3,19	7,27
	200-400 (KPa)	11,50	24,12	4	15,91	5,63	11,50
	400-800 (KPa)	19,42	38,20	4	26,19	8,27	19,42

Παραπομπές Πίνακα

(1) : Οι τιμές S_u προέρχονται τόσο από το αποτέλεσμα των τριαξονικών δοκιμών U.U. όσο και από τις αντίστοιχες τιμές αστράγγιστης διατμητικής αντοχής από τις δοκιμές Ανεμπόδισης Θλίψης, ($S_u = q_u/2$)

3^η ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ

Φυσικά Χαρακτηριστικά Εδαφικών υλικών	Διακύμανση Τιμών		Πλήθος Τιμών	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστη Επιτρεπτή Τιμή	Μέγιστη Επιτρεπτή Τιμή
	Ελάχιστη	Μέγιστη					
Φυσική Υγρασία (%)	19,6	22,1	3	20,9	1,3	19,6	22,1
Λόγος κενών (e _o)	0,558	0,641	3	0,596	0,042	0,558	0,638
Βαθμός Κορεσμού (%)	94,2	95,7	3	94,9	0,8	94,2	95,7
Υγρό Φαιν. Βάρος (kN/m ³)	19,56	20,33	3	19,95	0,39	19,56	20,33
Ξηρό Φαιν. Βάρος (kN/m ³)	16,02	17,00	3	16,51	0,49	16,02	17,00
Ειδικό Βάρος	2,67	2,70	3	2,68	0,02	2,67	2,70
Ποσοστό Χαλίκων (%)	0,0	0,0	3	0,0	0,0	0,0	0,0
Ποσοστό Άμμου (%)	5,0	27,0	3	13,7	11,7	5,0	25,4
Ποσοστό Λεπτόκοκκων (%)	73,0	95,0	3	86,3	11,7	74,6	95,0
Όριο Υδαρότητας (L.L)	N.P.	26	3	26	-	N.P.	26
Όριο Πλαστικότητας (P.L)	N.P.	20	3	19	-	N.P.	20
Δείκτης Πλαστικότητας (P.I.)	N.P.	7	3	7	-	N.P.	7
Μηχανικά Χαρακτηριστικά Εδαφικών υλικών	Διακύμανση Τιμών		Πλήθος Τιμών	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστη Επιτρεπτή Τιμή	Μέγιστη Επιτρεπτή Τιμή
	Ελάχιστη	Μέγιστη					
Αντοχή σε Ανεμπόδιση Θλίψη q _u (KPa)	114,0	145,0	2	129,5	21,9	114,0	145,0
Αστράγγιστη Διατμητική αντοχή Su (KPa)	57,0	72,5	2	64,8	11,0	57,0	72,5
Συνοχή c (KPa)	10,3	10,3	1	10,3	0,0	10,3	10,3
Γωνία Τριβής φ (°)	35,4	35,4	1	35,4	0,0	35,4	35,4
Δείκτη Συμπίεστότητας C _c	0,056	0,056	1	0,056	0,000	0,056	0,056
Μέτρο Συμπίεσης E _s (MPa)	50-100 (KPa)	9,62	9,62	1	9,62	0,00	9,62
	100-200 (KPa)	12,77	12,77	1	12,77	0,00	12,77
	200-400 (KPa)	21,40	21,40	1	21,40	0,00	21,40
	400-800 (KPa)	34,15	34,15	1	34,15	0,00	34,15

Παραπομπές Πίνακα

(1) : Οι τιμές Su προέρχονται τόσο από το αποτέλεσμα των τριαξονικών δοκιμών U.U. όσο και από τις αντίστοιχες τιμές αστράγγιστης διατμητικής αντοχής από τις δοκιμές Ανεμπόδισης Θλίψης. (Su = q_u/2)

5. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ.

Για τις ανάγκες σχεδιασμού του έργου, το υπέδαφος στον χώρο μελέτης διαχωρίστηκε σε τρεις Γεωτεχνικές Στρώσεις (βλ. Κεφάλαιο 4) με τις αντίστοιχες χαρακτηριστικές γεωτεχνικές παραμέτρους τους, οι οποίες προσδιορίστηκαν με βάση τα φυσικά και μηχανικά τους χαρακτηριστικά, όπως αυτά προέκυψαν τόσο από την εκτέλεση των εργαστηριακών δοκιμών, όσο και από τις επιτόπου δοκιμές S.P.T. και C.P.T.

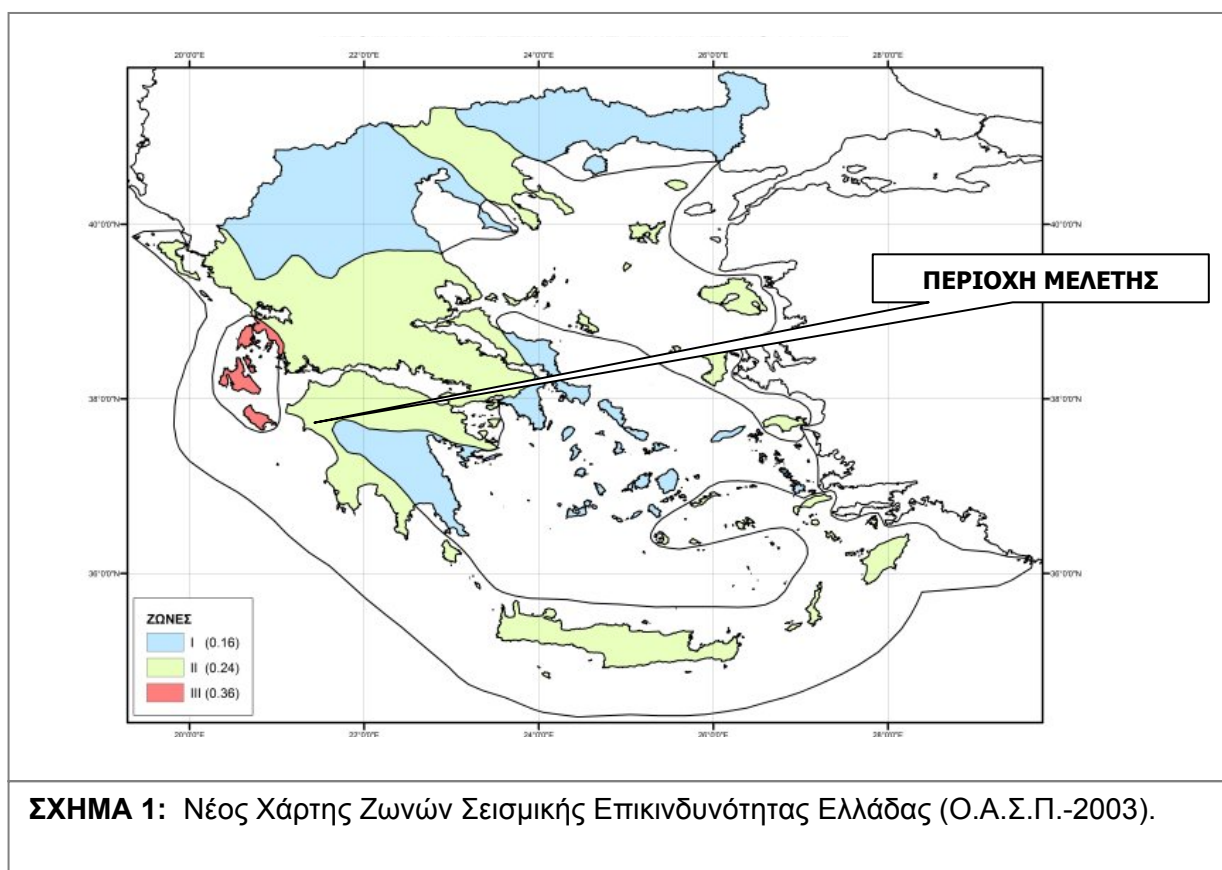
Στην αντίστοιχη στήλη του πίνακα που ακολουθεί, δίνεται η επιλεχθείσα χαρακτηριστική τιμή της κάθε παραμέτρου για κάθε γεωτεχνική στρώση αντίστοιχα, με βάση τόσο την προηγηθείσα επεξεργασία, όσο και την συναξιολόγηση των αποτελεσμάτων των επί τόπου (S.P.T. και C.P.T.) και εργαστηριακών δοκιμών. Σύμφωνα με αυτές, οι Γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού για κάθε μία από τις Γεωτεχνικές Στρώσεις, έχουν ως εξής :

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	Χαρακτηριστική Τιμή			
	1 ^η ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ		2 ^η ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ	3 ^η ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ
	0,0-3,5m	>3,5m		
Φυσική Υγρασία (%)	21,0		22,0	21,0
Λόγος κενών (e_o)	0,610		0,670	0,600
Βαθμός Κορεσμού (%)	96		95	95
Υγρό Φαινόμενο Βάρος (kN/m^3)	20,00		19,50	20,00
Ξηρό Φαινόμενο Βάρος (kN/m^3)	16,53		15,98	16,53
Ειδικό Βάρος	2,70		2,69	2,68
Ποσοστό Χαλίκων (%)	0		0	0
Ποσοστό Άμμου (%)	2		29	14
Ποσοστό Λεπτόκοκκων (%)	98		71	86
Όριο Υδαρότητας (L.L)	37		N.P.	17
Όριο Πλαστικότητας (P.L)	20		N.P.	13
Δείκτης Πλαστικότητας (P.I.)	17		N.P.	4
Μέτρο Ελαστικότητας E_s (MPa)	5	15	20	30
Αστράγγιστη Διατμητική αντοχή S_u (KPa)	40-60	120-150	100-120	150-200
Συνοχή c (KPa)	0-5	15	5	10
Γωνία Τριβής ϕ ($^\circ$)	25		30	35
Δείκτη Συμπιεστότητας C_c	0,113		0,080	0,056

6. ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ – ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.

6.1 Σεισμική επικινδυνότητα.

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (Ε.Α.Κ –2000) και την τελευταία τροποποίηση των διατάξεών του, η Ελλάδα υποδιαιρείται σε τρεις Ζώνες Σεισμικής Επικινδυνότητας Ι, ΙΙ και ΙΙΙ, τα όρια των οποίων καθορίζονται στον Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδος (βλ. Σχήμα 1), όπως αυτός αναθεωρήθηκε με βάση την υπ' αριθμ. Δ17α/115/9/ΦΝ275 απόφαση.



Σε κάθε Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας αντιστοιχεί μια τιμή σεισμικής επιτάχυνσης εδάφους a , σύμφωνα με τον Πίνακα 3 που ακολουθεί.

Πίνακας 3 : Σεισμική επιτάχυνση εδάφους: $A=\alpha \cdot g$ (g : επιτάχυνση βαρύτητας).

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας	I	II	III
α	0,16	0,24	0,36

Οι τιμές των σεισμικών επιταχύνσεων εδάφους του παραπάνω πίνακα εκτιμάται, σύμφωνα με τα σεισμολογικά δεδομένα, ότι έχουν πιθανότητα υπέρβασης 10% στα 50 χρόνια. Η περιοχή μελέτης ανήκει στην Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II (σύμφωνα με τον Νέο Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας του Ο.Α.Σ.Π. – βλ. *Σχήμα 1*) στην οποία αντιστοιχεί Εδαφική Επιτάχυνση (ανηγμένη στην επιτάχυνση της βαρύτητας) $\alpha = 0,24$.

Πρόσφατη έρευνα στη σεισμικότητα και την ενεργό τεκτονική του ελληνικού χώρου και των γύρω περιοχών έδωσε νέες επιστημονικές πληροφορίες οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την πλέον αξιόπιστη διάκριση σεισμικών πηγών (Parazachos and Papaioannou, 1997). Έτσι, βάσει της επιφανειακής σεισμικής δράσης, διακρίθηκαν 67 σεισμικές πηγές (βλ. *Σχήμα 2*), σε κάθε μία από τις οποίες αντιστοιχεί μία Μέση Τιμή Περιόδου Επανάληψης (T_m) επιφανειακών σεισμών με μέγεθος $M=6,3R$.

Σύμφωνα με την τιμή T_m , οι σεισμικές πηγές έχουν διακριθεί σε τέσσερις κατηγορίες Α, Β, Γ και Δ, για τις οποίες ισχύει:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΠΗΓΗΣ	ΜΕΣΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ (T_m)
A	$6 < T_m \leq 20$
B	$20 < T_m \leq 40$
Γ	$40 < T_m \leq 100$
Δ	$100 < T_m$

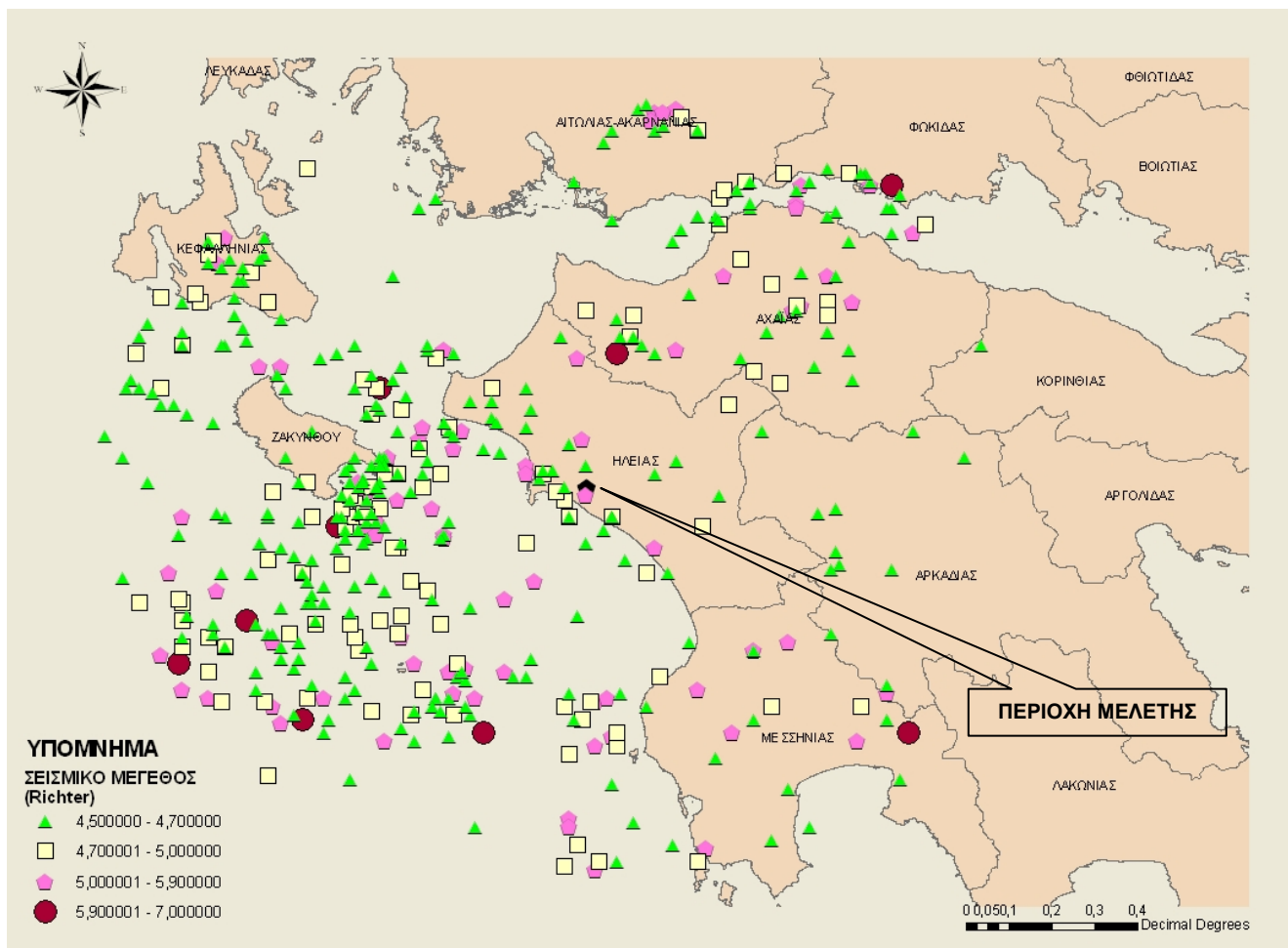
Η περιοχή μελέτης ανήκει στη σεισμική πηγή Τρίπολη με μέση περίοδο επανάληψης $T_m=31$ έτη και ανήκει στην κατηγορία σεισμικών πηγών Β, με εύρος τιμών $20 < T_m \leq 40$ έτη.



6.2 Σεισμικότητα ευρύτερης περιοχής.

Σύμφωνα με τον κατάλογο σεισμών που έχει δημοσιευθεί από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο Αθηνών, το χρονικό διάστημα Ιανουαρίου 1976 - Δεκεμβρίου 2009, σημειώθηκαν συνολικά 481 σεισμοί με μέγεθος ≥ 4.5 βαθμών της κλίμακας Richter και 113 με μέγεθος ≥ 5.0 , που προβάλλουν τη σεισμικότητα της ευρύτερης περιοχής μελέτης, σε ακτινική απόσταση έως και 100km.

Γραφική απεικόνιση των επικέντρων των σεισμών της ευρύτερης περιοχής διερεύνησης κατηγοριοποιημένα με βάση το μέγεθος, παρουσιάζεται στο Σχήμα 3 που ακολουθεί.



ΣΧΗΜΑ 3: Γραφική απεικόνιση των σεισμικών συμβάντων που έπληξαν την ευρύτερη περιοχή μελέτης (σε ακτινική απόσταση έως 100 km). Τα δεδομένα βασίζονται στον επίσημο κατάλογο του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου Αθηνών και αφορούν την περίοδο ΙΑΝ1976 – ΔΕΚ2009.

Από το σύνολο των σεισμικών αυτών συμβάντων, το μέγιστο μέγεθος που καταγράφηκε ήταν 7 Richter, ενώ το σεισμικό μέγεθος με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης είναι αυτό των 4.5 Richter.

Αναλυτικός κατάλογος των σεισμικών συμβάντων της περιοχής με μέγεθος ≥ 5 βαθμούς της κλίμακας Richter, με στοιχεία που αφορούν την ημερομηνία εκδήλωσης του φαινομένου, τις γεωγραφικές συντεταγμένες του epicέντρου, το μέγεθος και το εστιακό βάθος, δίνεται στο Παράρτημα ΣΤ' της παρούσας. Επισημαίνεται ότι ο

<p>ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ</p>	<p>ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ</p> <p>ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ</p>
--	---

κατάλογος αυτός περιλαμβάνει τόσο τους κύριους σεισμούς όσο και τις καταγραφές της μετασεισμικής τους ακολουθίας.

Γενικά η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από αυξημένη σεισμική δραστηριότητα, καθώς βρίσκεται σε ακτινική απόσταση <100km από σημαντικά σεισμικά κέντρα του ευρύτερου γεωγραφικού χώρου, τα οποία κατά το παρελθόν έδωσαν μεγάλου μεγέθους σεισμούς (>5,5 Richter) που επηρέασαν αισθητά (βάσει των μακροσεισμικών αποτελεσμάτων) τον νομό Ηλείας. Όπως διακρίνεται και στο Σχήμα 3, υπάρχουν τέσσερις περιοχές με αυξημένη συγκέντρωση σεισμικότητας :

- α) ο θαλάσσιος χώρος μεταξύ των νησιών της Ζακύνθου και Κεφαλλονιάς,
- β) ο θαλάσσιος χώρος νότια της Ζακύνθου,
- γ) ο θαλάσσιος χώρος του διαύλου μεταξύ της Ζακύνθου και της Κεφαλλονιάς,
- δ) η ευρύτερη περιοχή του Πύργου Ηλείας.

Για την ευρύτερη περιοχή του Πύργου Ηλείας, υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία ισόσειστων από τους καταλόγους των Papazachos et al. (1997) για επτά μεγάλους σεισμούς που συνέβησαν στο χρονικό διάστημα από το 1900 έως το 1996. Βάσει αυτών, για σεισμούς μεγέθους >5R, η μέγιστη μακροσεισμική ένταση που έχει παρατηρηθεί στην περιοχή του Πύργου είναι VI (κλίμακα MM) για σεισμό μεγέθους της τάξης των 7R και επίκεντρο την περιοχή του θαλάσσιου χώρου μεταξύ της Κεφαλλονιάς και Ζακύνθου. Στους σεισμούς με επίκεντρο νότια της Ζακύνθου, η μέγιστη μακροσεισμική ένταση ήταν αντίστοιχα V.

6.3 Κατάταξη γεωτεχνικών στρώσεων.

Από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας τα εδάφη κατατάσσονται σε πέντε κατηγορίες Α, Β, Γ, Δ και Χ (Ε.Α.Κ – 2000, αναθεώρ. 2003), όπως αναλυτικά περιγράφονται στον Πίνακα 4.

Δόμηση μονίμων έργων σε εδάφη κατηγορίας Χ μπορεί να γίνει μόνο ύστερα από λεπτομερείς έρευνες και μελέτες και εφόσον ληφθούν κατάλληλα μέτρα βελτίωσης των ιδιοτήτων του εδάφους και αντιμετωπισθούν ειδικά τα συγκεκριμένα προβλήματα που υπάρχουν.

<p>ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ</p>	<p>ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ</p> <p>ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ</p>
--	---

Πίνακας 4: Κατηγορίες εδαφικών και βραχωδών σχηματισμών
με βάση την σεισμική επικινδυνότητα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Α	Βραχώδεις ή ημιβραχώδεις σχηματισμοί εκτεινόμενοι σε αρκετή έκταση και βάθος, με την προϋπόθεση ότι δεν παρουσιάζουν έντονη αποσάθρωση. Στρώσεις πυκνού κοκκώδους υλικού με μικρό ποσοστό ιλυοαργιλικών προσμίξεων, πάχους μικρότερου των 70μ. Στρώσεις πολύ σκληρής προσυμπιεσμένης αργίλου, πάχους μικρότερου των 70μ.
Β	Εντόνως αποσαθρωμένα βραχώδη ή εδάφη που από μηχανική άποψη μπορούν να εξομοιωθούν με κοκκώδη. Στρώσεις κοκκώδους υλικού μέσης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 5μ. ή μεγάλης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70μ. Στρώσεις σκληρής προσυμπιεσμένης αργίλου πάχους μεγαλύτερου των 70μ.
Γ	Στρώσεις υλικού μικρής σχετικής πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 5μ., ή μέσης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70μ. Ιλυοαργιλικά εδάφη μικρής αντοχής, σε πάχος μεγαλύτερο των 5μ.
Δ	Έδαφος με μαλακές αργίλους υψηλού δείκτη πλαστικότητας ($I_p \geq 50$) συνολικού πάχους μεγαλύτερου των 10μ.
Χ	Χαλαρά λεπτόκοκκα αμμοιλυώδη εδάφη υπό τον υδάτινο ορίζοντα, που ενδέχεται να ρευστοποιηθούν (εκτός αν ειδική μελέτη αποκλείσει τέτοιο κίνδυνο, ή γίνει βελτίωση των μηχανικών τους ιδιοτήτων) Εδάφη που βρίσκονται δίπλα σε εμφανή τεκτονικά ρήγματα. Απότομες κλίσεις καλυπτόμενες με προϊόντα χαλαρών πλευρικών κορημάτων. Χαλαρά κοκκώδη ή μαλακά ιλυοαργιλικά εδάφη, εφόσον έχει αποδειχθεί ότι είναι επικίνδυνα από άποψη συμπακνώσεως ή απώλειας αντοχής. Πρόσφατες χαλαρές επιχωματώσεις (μπάζα). Οργανικά εδάφη. Εδάφη κατηγορίας Γ με επικινδύνως μεγάλη κλίση.

Επίσης σχηματισμός πάχους μικρότερου των 5m μπορεί να θεωρείται ότι ανήκει στην αμέσως προηγούμενη κατηγορία εδάφους με εξαίρεση την κατηγορία Χ.

Για κάθε κατηγορία εδάφους έχουμε τις Χαρακτηριστικές Περιόδους του φάσματος T_1 , T_2 (sec) που ορίζονται στον Πίνακα 5, ανάλογα με την σεισμική επικινδυνότητα του εδάφους θεμελίωσης και σχετίζονται με τις σεισμικές δράσεις σχεδιασμού (που είναι οι ελάχιστες σεισμικές κινήσεις για τις οποίες απαιτείται να γίνεται ο σχεδιασμός των πάσης φύσης δομημάτων στην Ελλάδα). Οι σεισμικές κινήσεις συνίστανται από δύο οριζόντιες συνιστώσες και μία κατακόρυφη. Οι τρεις συνιστώσες θεωρούνται ότι είναι στατιστικά ανεξάρτητες.

ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ
	ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

Πίνακας 5: Τιμές των χαρακτηριστικών περιόδων φάσματος T_1 , T_2 (sec).

Κατηγορία εδάφους	Α	Β	Γ	Δ
T_1	0,10	0,15	0,20	0,20
T_2	0,40	0,60	0,80	1,20

Οι σεισμικές κινήσεις σχεδιασμού καθορίζονται από φάσματα επιταχύνσεων σχεδιασμού, που δίνουν την μέγιστη τιμή της επιτάχυνσης $R_D(T)$ που υφίσταται (υπολογιστικά) ένας απλός ταλαντωτής με ιδιοπερίοδο T κατά την διάρκεια σεισμού σχεδιασμού.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 4, από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας, και οι τρεις Γεωτεχνικές Στρώσεις (1, 2 και 3) που αναλυτικά παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 4 της παρούσας έκθεσης, κατατάσσονται στην κατηγορία Γ.

Για τη συγκεκριμένη κατηγορία εδάφους Γ, οι αντίστοιχες τιμές των χαρακτηριστικών περιόδων φάσματος (σύμφωνα με τον Πίνακα 5), είναι: $T_1 = 0,20$ και $T_2 = 0,80$.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

Από τα αποτελέσματα της διεξαχθείσας γεωτεχνικής έρευνα υπαίθρου και εργαστηρίου, όπως αναλυτικά παρουσιάστηκε και αξιολογήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα :

1. Ο ευρύτερος χώρος του οικοπέδου όπου σχεδιάζεται η θεμελίωση του υπό μελέτη κτιρίου, δομείται γεωλογικά από τον σχηματισμό της «βαθμίδας τίου Βούναγρου», ηλικίας Ανωτ. Πλειόκαινο. Πρόκειται για μια ακολουθία απο λεπτές άμμους, αμμούχες, ιλυώδεις, αργιλούχες αποθέσεις και σπανιότερα αργιλικές κροκάλες και λατύπες. Επίσης παρατηρούνται εντός της ακολουθίας αυτής, στα κατώτερα τμήματά της, εμφανίσεις αργιλούχων ιζημάτων αβαθών υδάτων με τεφρό ή τεφροκύανο χρώμα, με πλούσια πανίδα απο όστρακα. Η προαναφερόμενη αλληλουχία / εναλλαγή των διατρηθέντων εδαφικών στρώσεων του υπεδάφους παρουσιάζει μια ελαφρά κλίση (~20°-25°) προς Βορρά, γεγονός που συνάδει με την γενική γεωλογική δομή της περιοχής (βλ. § 3.1).
2. Στο χώρο όπου σχεδιάζεται η θεμελίωση του κτιρίου, με βάση την διεξαχθείσα γεωτεχνική έρευνα μέχρι το βάθος των 20,0 m από την σημερινή επιφάνεια του εδάφους, το υπέδαφος διαχωρίστηκε σε τρεις γεωτεχνικές στρώσεις. Με βάση την προαναφερόμενη γεωτεχνική διαστρωμάτωση, συντάχθηκαν οι τρεις γεωτεχνικές τομές (βλ. Σχέδιο 2 – Παράρτημα Α'), οι οποίες απεικονίζουν στον χώρο, το γεωτεχνικό προσομοίωμα στο υπέδαφος του χώρου διερεύνησης.
3. Τα εδαφικά υλικά και των τριών γεωτεχνικών στρώσεων από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας κατατάσσονται στην Κατηγορία Γ. Αναλυτικά στοιχεία για τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά και τις επιλεγείσες χαρακτηριστικές τιμές των γεωτεχνικών παραμέτρων κάθε στρώσης, δίνονται στα Κεφάλαια 4 και 5 της παρούσας έκθεσης.
4. Στα χαμηλότερα υψομετρικά τμήματα του οικοπέδου, επιφανειακά αναπτύσσεται κατα θέσεις, εδαφικός μανδύας μέγιστου πάχους 2,0-2,5 m,

δομούμενος από μεταφερμένα εδαφικά υλικά, που αποτελούν προϊόντα αποσάθρωσης των σχηματισμών που δομούν το υπέδαφος της περιοχής, στα πιο ψηλά τμήματα της λοφώδους έκτασης, βορειοδυτικά του οικοπέδου. Τα εν λόγω επιφανειακά εδαφικά υλικά παρουσιάζουν σχετικά παρόμοια σύσταση με τις υποκείμενες εδαφικές στρώσεις, αλλά έχουν πολύ πιο χαλαρή δομή και παρουσιάζουν αυξημένη υδροπερατότητα, γεγονός που ερμηνεύει σε μεγάλο βαθμό και την πολύ υψηλή στάθμη του νερού στις καταγραφές της εντός των γεωτρήσεων, μετά την ολοκλήρωσή τους (βλ. Πίνακα 2 - § 2.1).

5. Από τις μετρήσεις στάθμης που πραγματοποιήθηκαν στις γεωτρήσεις μετά την ολοκλήρωσή τους, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ενεργού υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, με ελεύθερη επιφάνεια σε πολύ μικρό βάθος από την σημερινή επιφάνεια του οικοπέδου. Το πολύ μικρό βάθος συνάντησης του υπόγειου νερού, συσχετίζεται άμεσα τόσο με τις ιδιαίτερα έντονες βροχοπτώσεις που προηγήθηκαν για περισσότερο από 5 ημέρες της ημερομηνίας έναρξης των ερευνών υπαίθρου, όσο και με την υδραυλική συμπεριφορά του υπεδάφους (ημιπερατή έως περατή), κυρίως όμως του επιφανειακού εδαφικού μανδύα.

Αθήνα, 1 / 12 / 2009

Οι Συντάξαντες :

Η Ανάδοχος
της Γεωτεχνικής Έρευνας και Μελέτης

Σίβυλλα Χαΐνη
Πολιτ. Μηχανικός - Γεωτεχνικός

Δήμητρα Σγούρου
Γεωλόγος- Γεωτεχνικός

Σίβυλλα Χαΐνη
Πολιτ. Μηχανικός - Γεωτεχνικός

Χριστόδουλος Παπαγεωργίου
Γεωλόγος

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

Για την εκτέλεση της γεωτεχνικής έρευνας υπαίθρου και εργαστηρίου και την σύνταξη της παρούσας γεωτεχνικής μελέτης, χρησιμοποιήθηκαν πληροφορίες και στοιχεία από τις ακόλουθες ελληνικές και διεθνείς εκδόσεις :

1. Αναγνωστόπουλος Α., Παπαδόπουλος Β., «Επιφανειακές Θεμελιώσεις», εκδόσεις Συμεών, Αθήνα, 1990.
2. Εργαστήριο Γεωφυσικής Α.Π.Θ. και Ι.Τ.Σ.Α.Κ., «Βασικά αποτελέσματα της σεισμολογικής έρευνας στην Ελλάδα», εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1998.
3. Καββαδάς, Μ., «Στοιχεία εδαφομηχανικής», 1995.
4. Μαραγκός, Χ., «Τεχνικά έργα υποδομής: κατασκευές στην επιφάνεια του βράχου, υπόγειες κατασκευές, φράγματα», εκδότης Χ. Μαραγκός, Αθήνα, 1997.
5. Μουντράκης Δ., «Γεωλογία Ελλάδος», εκδόσεις: University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 1985).
6. Παπαζάχος Β., Παπαζάχος Κ., «Οι Σεισμοί της Ελλάδας», εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1989.
7. Παπανικολάου, Δ., «Γεωλογία της Ελλάδας», εκδόσεις Επτάλοφος, Αθήνα, 1986.
8. Τάσσιος Θ., Συνεργασία: Ιωαννίδου Ρ., «Μνημόνιον υπολογισμού θεμελιώσεων βάσει των επί τόπου δοκιμών», 1964.
9. Stiegler W., Γκιούρδας Μ., «Το έδαφος στις θεμελιώσεις», Αθήνα, 1977.

❖ ΧΑΡΤΕΣ

10. Γεωλογικό Φύλλο «ΠΥΡΓΟΣ» του Ι.Γ.Μ.Ε., κλίμακας 1:50.000, (Γεωλογική χαρτογράφηση υπό Δρ. Η. STREIF, γεωλόγο της Γεωλογικής Υπηρεσίας της Κάτω Σαξωνίας, 1961-1963 και 1972).

ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ
ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ
ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ

ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

ΣΧΕΔΙΑ

ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ
ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ
ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ

ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'

ΜΗΤΡΩΑ ΥΠΑΙΘΡΟΥ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ
ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ
ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ

ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ'

ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ
ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ
ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ

ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ'

ΔΕΛΤΙΑ ΚΑΡΑΓΡΑΦΩΝ & ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΕΝΕΤΡΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΙΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ
ΕΝΙΑΙΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΙΣΘΩΤΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ
ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΙΚΑ-ΕΤΑΜ ΠΥΡΓΟΥ

ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε΄

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ'

***Κατάλογος σεισμικών συμβάντων
ευρύτερης περιοχής μελέτης με
σεισμικό Μέγεθος ≥ 5.0 Richter.***