ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ :

ΚΤΙΡΙΟ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ Ε.Α.Σ.Κ.

ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ :

9η ΠΑΡΟΔΟΣ Δ. ΘΕΟΤΟΚΗ ,
ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΑΛΛΑΔΑ - Ο.Τ. 379 , ΚΕΡΚΥΡΑ

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ :	**ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**	ΣΤΑ.
ΘΕΜΑ ΤΕΥΧΟΥΣ :	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Τ.00

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
Δ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε. ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ : Σ.ΚΟΛΟΒΟΥ, Ε. ΝΤΟΥΡΜΑ, Χ. ΣΟΥΛΙΩΤΗ, Φ. ΓΕΡΟΝΤΑΚΗΣ.	ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.	Η-Μ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ Κ. ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ- Σ. ΤΣΑΝΤΕΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2019
ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: Ι. ΜΑΡΙΝΟΣ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: Ν. ΔΕΡΕΚΑΣ		

ΣΦΡΑΓΙΔΕΣ - ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ
ΛΟΥΚΑΡΕΩΣ 57-59 114 75 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ.: 210 6450349, ΦΑΞ: 210 6450745
ΑΦΜ: 099841348, ΔΟΥ: ΙΣΤ' ΑΘΗΝΩΝ

1. Περιεχόμενα

1. Περιεχόμενα 1

2. Εισαγωγή 3

2.1. Αντικείμενο Στατικής Μελέτης Εφαρμογής 3
2.2. Συνοπτική Περιγραφή του Έργου 3

3. Τεχνική Περιγραφή 4

3.1. Γενικά 4
3.2. Εδαφοτεχνικά Στοιχεία 4
3.2.1. Διαθέσιμη Γεωτεχνική Έρευνα – Μελέτη 4
3.2.2. Υφιστάμενη κατάσταση 8
3.2.3. Επιτρεπόμενη τάση εδάφους 8
3.2.4. Γενικά 8
3.2.5. Διερεύνηση για την επιλογή μορφής κτρίου 9
3.2.6. Διερεύνηση για την επιλογή υλικού δόμησης Φ.Ο. 11
3.2.7. Διερεύνηση για την επιλογή τύπου θεμελίωσης 12
3.2.8. Περιγραφή Φορέα Κτιρίου Τμήματος Μουσικών Σπουδών 13
3.2.9. Διερεύνηση για την επιλογή τύπου αντιστήριξης 17
3.2.10. Κατασκευαστική διάταξη στεγάνωσης από δάπεδο υπογείου έως στάθμη εκσκαφής 20
3.2.11. Έλεγχος άνωσης 20
3.2.12. Φορείς μεταλλικών κατασκευών 21
3.3. Παράμετροι σχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού 21
3.3.1. Εδαφολογικά στοιχεία 21
3.3.2. Σεισμολογικά στοιχεία 22

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: info@artemis-architecture.gr

3.3.3. Τιμές Φορτίων 23

3.3.4. Υλικά.....24

3.3.5. Επικαλύψεις οπλισμού δομικών στοιχείων.....25

4. Κανονισμοί 26

5. Λογισμικό 27

5.1. Λογισμικό ανάλυσης και σχεδιασμού παρόντος σταδίου μελέτης 27

5.1.1. Γενικά 27

5.1.2. Δυναμική Επίλυση 28

6.1.1 Μεθοδολογία 29

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: info@artemis-architecture.gr

2. Εισαγωγή

2.1. Αντικείμενο Στατικής Μελέτης Εφαρμογής

Η παρούσα Τεχνική Έκθεση και τα Σχέδια που την συνοδεύουν, αποτελούν την Στατική Μελέτη Εφαρμογής για το έργο «**Κτίριο του Τμήματος Μουσικών Σπουδών στο Οικόπεδο Ε.Α.Σ.Κ.**».

Κύριος του Έργου και Εργοδότης – Αναθέτουσα Αρχή είναι το ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ.

Προϊστάμενη αρχή είναι η Σύγκλητος του Ιονίου Πανεπιστημίου.

Διευθύνουσα Υπηρεσία είναι η Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών του Ιονίου Πανεπιστημίου.

Αρμόδιο Τεχνικό Συμβούλιο είναι το Τεχνικό Συμβούλιο Ιονίου Πανεπιστημίου.

Ο σκοπός της παρούσας στατικής μελέτης είναι η ανάλυση και ο σχεδιασμός όλων των ανεξάρτητων φερόντων στατικών συστημάτων που απαρτίζουν το έργο, σύμφωνα,

- με τις απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου, όπως αυτές έχουν διατυπωθεί στη δημοσιευθείσα προκήρυξη,
- με τις απαιτήσεις των ισχυόντων κανονισμών,
- με τη χωροθέτηση των νέων κατασκευών, τη διαμόρφωση όλων των χώρων, τις επεμβάσεις στον περιβάλλοντα χώρο και την τοποθέτηση των απιτούμενων Η/Μ εγκαταστάσεων, όπως αυτά προκύπτουν από την αρχιτεκτονική και ηλεκτρομηχανολογική μελέτη.

Η παρούσα μελέτη εκπονείται στα πλαίσια χωριστής σύμβασης που υπογράφηκε μεταξύ του Ιονίου Πανεπιστημίου και της Σύμπραξης των παρακάτω μελετητικών γραφείων:

- **Δ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.** (Αρχιτεκτονική Μελέτη)
- **ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.** (Στατική Μελέτη)
- **Α. ΑΣΗΜΑΚΗΣ – Κ. ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.**

  (Μελέτη Η/Μ Εγκαταστάσεων)
- **Ν. ΔΕΡΕΚΑΣ** (Μελέτη Αντιστηρίξεων, Κατηγορία 21)
- **Ι. ΜΑΡΙΝΟΣ** (Σύμβουλος ακουστικής μελέτης)

2.2. Συνοπτική Περιγραφή του Έργου

Το Ιόνιο Πανεπιστήμιο πρωτολειτούργησε το 1985 στην Κέρκυρα και είναι σήμερα ένα σύγχρονο, δυναμικό Πανεπιστήμιο με έξι ακαδημαϊκά τμήματα στα οποία περιλαμβάνονται το Τμήμα Μουσικών Σπουδών και Τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας καθώς και εννέα οργανωμένα μεταπτυχιακά προγράμματα.

Το Τμήμα Μουσικών Σπουδών είναι από τα πλέον φημισμένα τμήματα Πανεπιστημίου σε όλη την Ελλάδα και όχι μόνο και χρήζει ικανών εγκαταστάσεων για τη διεκπεραίωση του άκρως εξειδικευμένου έργου του με χώρους που να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις λειτουργίας και ακουστικής.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: info@artemis-architecture.gr

Προκειμένου να ικανοποιηθούν οι ανάγκες του Τμήματος και να αναβαθμιστεί η ποιότητα των παρεχομένων υπηρεσιών, προβλέπεται η κατασκευή νέου προτύπου κτηρίου που να πληροί όλες τις απαιτούμενες προδιαγραφές και να διαθέτει τις κατάλληλες εγκαταστάσεις.

Το Ιόνιο Πανεπιστήμιο διαθέτει ιδιόκτητη έκταση, το Ο.Τ. 379, εντός σχεδίου πόλεως στην περιοχή «Παλλάδα» κάτω από το Νέο Φρούριο. Το οικοδομικό τετράγωνο οριοθετείται από τον κόμβο του παραλιακού δρόμου του λιμανιού, τον προβλεπόμενο μελλοντικό δρόμο κατά μήκος του πέτρινου αναλημματικού τοίχου της οδού Νέου Φρουρίου, το χώρο στάθμευσης λεωφορείων στο πίσω μέρος του και την 9η πάροδο Δ.Θεοτόκη. Το οικόπεδο του Ο.Τ. 379 είναι άρτιο και οικοδομήσιμο και έχει εμβαδόν 2.938,80 m^2.

Εντός αυτού πρόκειται να ανεγερθεί κτίριο με υπόγειο και τρεις, κατά μέγιστον, υπέργειους ορόφους για τη στέγαση του Τμήματος Μουσικών Σπουδών του Ιονίου Πανεπιστημίου.

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο κτιριολογικό πρόγραμμα (3364/8-9-2009 Έγγραφο ΥΠΕΠΘ) το κτίριο θα περιλαμβάνει αίθουσες διδασκαλίας, εργαστηριακούς χώρους, χώρους άσκησης φοιτητών, αίθουσα εκηλώσεων και δοκιμών μεγάλων συνόλων, γραφεία διδακτικού προσωπικού, χώρους διοίκησης, κυλικείο, αίθουσα διαδικτύου και βοηθητικούς χώρους αρχειοθέτησης και αποθήκευσης. Οι τελευταίοι μπορούν να προβλεφθούν στο υπόγειο. Το κτίριο θα διαθέτει και τους προβλεπόμενους από την ισχύουσα νομοθεσία χώρους στάθμευσης. Ο περιβάλλων χώρος θα διαμορφωθεί κατάλληλα με δρόμους προσπέλασης στο κτίριο, πεζοδρόμια, χώρους πρασίνου.

Αναλυτικά για τα στοιχεία του οικοπέδου, τους όρους δόμησης, τα υλοποιούμενα εμβαδά, την ανάλυση των χώρων και τις ειδικές απαιτήσεις ως προς την χωροθέτησή τους κλπ. αναφέρονται στην Έκθεση που συνοδεύει την Αρχιτεκτονική Μελέτη.

3. Τεχνική Περιγραφή

3.1. Γενικά

Για την πληρέστερη και αρτιότερη εκτίμηση του αντικειμένου της προκηρυχθείσης Μελέτης του Τμήματος Μουσικών Σπουδών του Ιόνιου Πανεπιστημίου, διερευνήθηκε και αναλύθηκε κάθε στοιχείο που περιλαμβάνεται στο Φάκελο του Έργου της Προκήρυξης καθώς και στοιχεία που συλλέγχθηκαν από επιτόπου επίσκεψη στο έργο, ώστε να αναδειχθούν όλοι οι άξονες που αφορούν και επηρεάζουν το γενικό ή επιμέρους σχεδιασμό της Μελέτης του Έργου.

3.2. Εδαφοτεχνικά Στοιχεία

3.2.1. Διαθέσιμη Γεωτεχνική Έρευνα – Μελέτη

Τα συμπράττοντα Γραφεία «ΧΑΡΗΣ ΛΑΜΑΡΗΣ – ΓΙΩΡΓΟΣ ΑΡΜΕΝΗΣ» εκτέλεσαν Γεωτεχνική Έρευνα – Μελέτη στο οικόπεδο ανέγερσης του κτρίου του Τμήματος Μουσικών Σπουδών, Ο.Τ. 379 καθώς και στο όμορο οικόπεδο του Ο.Τ.378. Οι εργασίες υπαίθρου εκτελέστηκαν μεταξύ 17-24 Ιουλίου 2007 και οι εργαστηριακές δοκιμές από 19 Αυγούστου έως 21 Σεπτεμβρίου 2007.
Η Γεωτεχνική Έρευνα – Μελέτη περιλαμβάνει το Τεύχος Α: Έκθεση Παρουσίασης Εργασιών Υπαίθρου και Τεύχος Β: Αξιολόγηση εργασιών υπαίθρου και εργαστηριακών δοκιμών καθώς και πρόταση θεμελίωσης των κτιριακών εγκαταστάσεων.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

Σύμφωνα με αυτήν, στο οικόπεδο του Ο.Τ. 379 εκτελέστηκαν 5 (πέντε) περιστροφικές γεωτρήσεις, βάθους 10,13-15,50m κάτω από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους. Σε μια εκ των γεωτρήσεων βάθους 15,50m πραγματοποιήθηκε διάτρηση άνευ δειγματοληψίας έως το βάθος των 20,0m για τον προσδιορισμό του βραχώδους υπόβαθρου της περιοχής του έργου.

Τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας – μελέτης συνοψίζονται στα ακόλουθα:

1. Η μορφολογία του οικοπέδου είναι επίπεδη, με αμελητέες υψομετρικές διαφορές.
2. Κατά τη διάτρηση άνευ δειγματοληψίας στη μία εκ των γεωτρήσεων, δεν συναντήθηκε το βραχώδες υπόβαθρο της περιοχής του έργου και η γεώτρηση σταμάτησε στο βάθος των 20,0m. Το ίδιο παρατηρήθηκε και στην αντίστοιχη εργασία σε δυο γεωτρήσεις εντός του οικοπέδου Ο.Τ. 378.
3. Η εδαφική διαστρωμάτωση είναι ανομοιόμορφη με εδαφικές στρώσεις κυμαινόμενου εύρους ως προέκυψαν από τις γεωτρήσεις που εκτελέστηκαν:

   α. 1η Εδαφική Ενότητα: Τεχνητές επιχωματώσεις πάχους 0,50m έως 2,85m.

   β. 2η Εδαφική Ενότητα:

Γκρίζου έως καστανού σκούρου χρώματος αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ με χαλίκια μέσης έως υψηλής πλαστιμότητας. Σε δυο εκ των γεωτρήσεων η εδαφική ενότητα απαντήθηκε σε δυο στρώσεις ως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Γεώτρηση	Μέγιστο βάθος γεώτρησης (m)	Βάθος (m)		Πάχος (m)
		Από	Έως	
Γ - 1	15,00	2,00	3,50	1,50
		12,00	15,00	3,00
Γ - 2	15,00	3,30	7,15	3,85
		8,70	13,40	4,70
Γ - 3	12,00	2,85	5,25	2,40
Γ - 6	15,50/20,00	2,20	5,65	3,45
Γ - 7	10,13	0,50	4,00	3,50

γ. 3η Εδαφική Ενότητα:

Καστανού έως γκρίζου χρώματος ιλυώδης, αργιλοϊλυώδης ΑΜΜΟΣ με χαλίκια, ασβεστολιθικής σύστασης, και αργιλώδη ΧΑΛΙΚΙΑ με άμμο. Σε μία εκ των γεωτρήσεων η εδαφική ενότητα απαντήθηκε σε τρεις στρώσεις ως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Γεώτρηση	Μέγιστο βάθος γεώτρησης (m)	Βάθος (m)		Πάχος (m)
		Από	Έως	
Γ - 1	15,00	3,50	12,00	6,50
Γ - 2	15,00	1,30	3,30	2,00
		7,15	8,70	1,55
		13,40	15,00	1,60
Γ - 6	15,50/20,00	5,65	15,50	9,85
Γ - 7	10,13	4,00	10,13	6,13

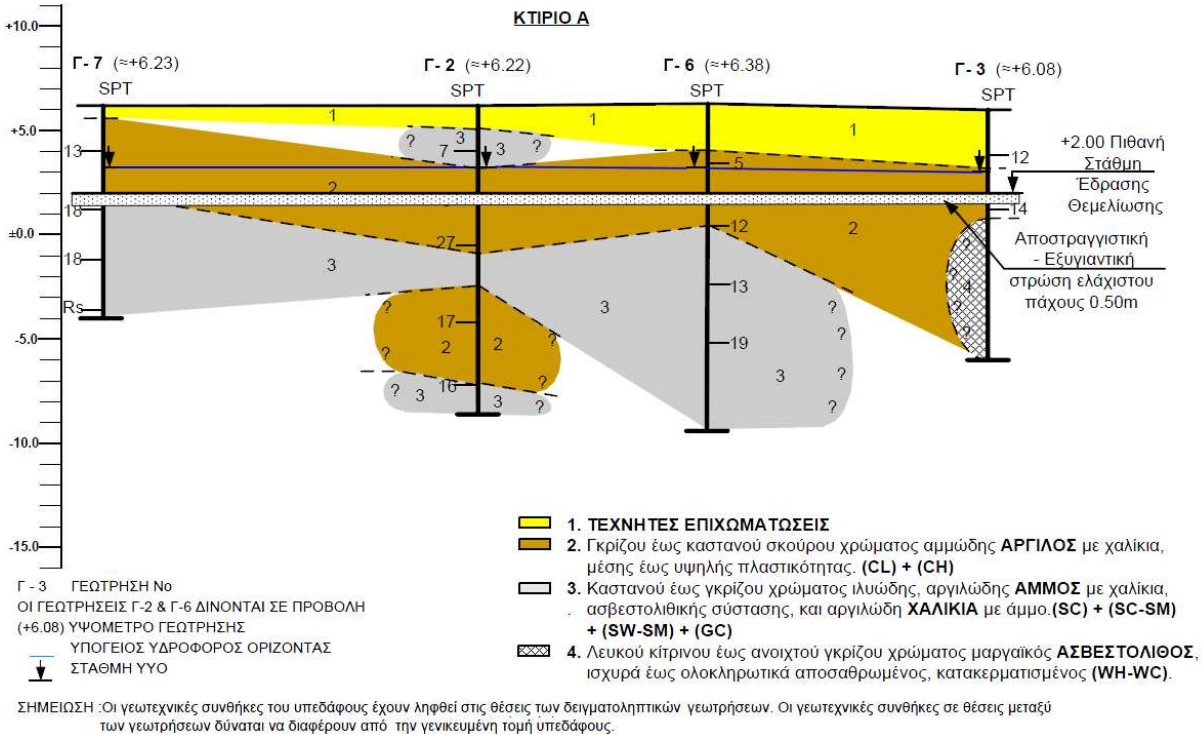
ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

δ. 4η Εδαφική Ενότητα:

Λευκού κίτρινου έως ανοικτού γκρίζου χρώματος μαργαϊκός ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ, με ποικίλο βαθμό αποσάθρωσης και κερματισμού.

Γεώτρηση	Μέγιστο βάθος γεώτρησης (m)	Βάθος (m)		Πάχος (m)
		Από	Έως	
Γ - 3	12,00	5,25	12,00	6,75

4. Η στάθμη των υπογείων υδάτων βρίσκεται σε βάθος περίπου 3,0m από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους.
5. Η ακόλουθη σχηματική τομή, ως παρατίθεται στην Γεωτεχνική Μελέτη, παρουσιάζει τις εδαφικές ενότητες στις γεωτρήσεις εντός του οικοπέδου Ο.Τ. 379:



ΣΗΜΕΙΩΣΗ :Οι γεωτεχνικές συνθήκες του υπεδάφους έχουν ληφθεί στις θέσεις των δειγματοληπτικών γεωτρήσεων. Οι γεωτεχνικές συνθήκες σε θέσεις μεταξύ των γεωτρήσεων δύναται να διαφέρουν από την γενικευμένη τομή υπεδάφους.

6. Οι χαρακτηριστικές γεωτεχνικές παράμετροι ανά ενότητα έχουν ως ακολούθως:

Ενότητα	Είδος	γ (kN/m³) (Φαινόμενο βάρος)	c_u/c' (kPa) (Συνοχή: αστράγγιστη/ ενεργός)	φ_u/φ' (°) (Γωνία εσωτερικής τριβής: αστράγγιστη/ ενεργός)	E_u/E_d (MPa) (Μ.Ε. σε αστράγγιστες συνθήκες/Μέτρο Συμπίεσης)
1η	Τεχνητές επιχωματώσεις	18,00	-	-	-

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

2η	Αμμώδης άργιλος με χαλίκια, μέσης έως υψηλής πλαστιμότητας	20,00	50/5	-/25	15,00/12,00
			100/5	-/27	30,00/12,00
3η	Ιλυώδης, αργιλοϊλυώδης άμμος με χαλίκια, ασβεστολιθικής σύστασης και αργιλώδη ΧΑΛΙΚΙΑ με άμμο	22,50	5	33	15,00
				35	
4η	Ασβεστόλιθος, ισχυρά έως ολοκληρωτικά αποσαθρωμένος, κατακερματισμένος	24,00	30 (ισοδύναμου εδάφους)	30 (ισοδύναμου εδάφους)	170,00

7. Θεμελίωση του κτιρίου με άκαμπτη γενική κοιτόστρωση.
8. Παράμετροι θεμελίωσης ως ακολούθως:

Τρόπος Θεμελίωσης	Άκαμπτη Γενική Κοιτόστρωση
Οριακή τάση για θραύση εδάφους (ΕΑΚ2000)	q_{ult}=0,30 MPa
Μέγιστη εξασκούμενη πίεση για την αποφυγή τοπικών θραύσεων	qall=0,10 MPa
Παράμετροι διατμητικής αντοχής εδάφους στη στάθμη θεμελίωσης (4,00m από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους)	c_u=0,05 MPa, φ_u=0^o
Δείκτης εδάφους στη στάθμη θεμελίωσης	k_v=33,0 MN/m^3

9. Έδραση της πλάκας κοιτόστρωσης επί εξυγιαντικής - αποστραγγιστικής στρώσης συμπυκνωμένου αμμοχάλικου πάχους τουλάχιστον 0,50m λόγω της παρουσίας μαλακών αργιλικών σχηματισμών στη αναμενόμενη στάθμη θεμελίωσης και της ύπαρξης υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα σε βάθος μικρότερο της τελικής εκσκαφής. Η εξυγιαντική – αποστραγγιστική στρώση θα βελτιώσει την αντοχή του εδάφους στη στάθμη θεμελίωσης του κτιρίου, θα περιορίσει τις καθιζήσεις και πιθανές διαφορικές κλίσεις λόγω ανομοιομορφίας του υπεδάφους και ταυτόχρονα θα διευκολύνει την άντληση των υπόγειων υδάτων.
10. Κατασκευή στεγανολεκάνης για την υγρομόνωση των υπόγειων χώρων λόγω υψηλού υδροφόρου ορίζοντα.
11. Συνεχής άντληση από δυο σημεία μέχρι την εξισορρόπησή της με το ίδιο βάρος της κατασκευής. Τα φρέατα δεον όπως βρίσκονται εκτός περιγράμματος του κτιρίου.
12. Οι εκσκαφές έως βάθους 4,5-5,0m από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους (θεωρούμενη, κατά τη γεωτεχνική μελέτη, στάθμη εκσκαφής) γίνονται με συνήθη εκσκαπτικά μέσα χωρίς να απαιτείται η χρήση υδραυλικής σφύρας.
13. Τα αργιλικά υλικά εκσκαφής είναι ακατάλληλα για χρήση σε επιχώσεις. Όπου απαιτούνται επιχώσεις, προτείνεται να γίνονται με κοκκώδη προϊόντα εκσκαφών (αμμοχάλικα) ή θραυστά χαλίκια κοκκομετρικής διαβάθμισης 15 mm – 65 mm.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

14. Η γωνία εσωτερικής τριβής φ= 26° για τον υπολογισμό ωθήσεων γαιών στα υπόγεια με συντελεστή ωθήσεων ηρεμίας λ_o = 0.56.

3.2.2. Υφιστάμενη κατάσταση

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της μελέτης εφαρμογής του Έργου, συντάχθηκε νέο τοπογραφικό διάγραμμα (Αύγουστος 2019) του οικοπέδου στο οποίο πρόκειται να ανεγερθεί το κτίριο του τμήματος Μουσικών Σπουδών του Ιόνιου Πανεπιστημίου. Βάσει του νέου τοπογραφικού, η στάθμες του φυσικού εδάφους κυμαίνονται από +2,00 στα βόρεια του οικοπέδου έως +3,15 στη νότιο πλευρά και το οικόπεδο είναι σχεδόν επίπεδο και ισόσταθμο με τον δρόμο.

Με βάση το τοπογραφικό διάγραμμα του 2007, τα αντίστοιχα υψόμετρα που αποτυπώθηκαν στο οικόπεδο βρίσκονται περίπου στο +6.00. (Τα υψόμετρα και στα δύο τοπογραφικά αναφέρονται στο απόλυτο σύστημα με αρχή μέτρησης την στάθμη της θάλασσας)

Η ανωτέρω διαφορά μπορεί να δικαιολογηθεί εάν θεωρήσουμε ότι, κατά τη διάρκεια των ετών που μεσολάβησαν από το 2007 έως σήμερα, πραγματοποιήθηκε κάποιου είδους επέμβαση στο οικόπεδο κατά την οποία απομακρύνθηκε η πρώτη εδαφική στρώση (τεχνητές επιχώσεις - μπάζα) πάχους 0,50 m έως 2,85 m. Με αυτό τον τρόπο πιθανολογείται πως το οικόπεδο βρίσκεται στην κατάσταση που αποτυπώθηκε σήμερα.

3.2.3. Επιτρεπόμενη τάση εδάφους

Η αρχιτεκτονική λύση, ως περιγράφεται στην Τεχνική Έκθεση και τα αντίστοιχα σχέδια, προτείνει την κατασκευή μιας υπόγειας στάθμης ύψους 4,40m και σε περιορισμένη επιφάνεια της κάτοψης, δεύτερου υπογείου. Κατ' αυτό τον τρόπο, η στάθμη εκσκαφής προκύπτει τουλάχιστον κατά 4,0m χαμηλότερα από εκείνη που έχει ληφθεί υπόψη στην Γεωτεχνική μελέτη και κατά μέσο όρο, περίπου 6,00 m χαμηλότερα στο σύνολο της επιφάνειας του Έργου. Έτσι, αφαιρείται επιπρόσθετος όγκος εδαφικού υλικού, πέραν του υπολογιζόμενου στην Γεωτεχνική μελέτη και κατά συνέπεια δεν υπάρχει πρόβλημα φέρουσας ικανότητας του εδάφους.

Επιπλέον, εξαιτίας της βαθύτερης εκσκαφής, η θεμελίωση των κτιρίων εκτιμάται ότι πρόκειται να γίνει εντός της 3ης εδαφικής στρώσης.

Με βάση την Γεωτεχνική έρευνα, δύο εκ των γεωτρήσεων (Γ4 και Γ5) εκτελέστηκαν στο ο.τ. 378 όπου χωροθετείται το κτίριο Β, μέρος του οποίου θεμελιώνεται εντός της 3ης εδαφικής ενότητας. Με βάση τα αποτελέσματα της Γεωτεχνικής μελέτης για την στρώση αυτή, προκύπτει επιτρεπόμενη τάση της τάξης των 140 Kpa.

Επομένως, στους στατικούς υπολογισμούς και στον έλεγχο των τάσεων θεμελίωσης λήφθηκε, γενικά, επιτρεπόμενη τάση 140 Kpa. Για τον έλεγχο των ακραίων τάσεων επιτρέπεται υπέρβαση της τάσης κατά 25% περίπου.

Παρ' όλα αυτά, και πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής της θεμελίωσης προτείνεται να ελεγχθεί η επιφάνεια έδρασης από έμπειρο γεωτεχνικό μηχανικό.

3.2.4. Γενικά

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Τεύχος Τεχνικών Δεδομένων του έργου και την αρχιτεκτονική μελέτη ως προς τη μορφή και τις στάθμες του κτιρίου, προβλέπεται η ανέγερση κτιρίου αποτελούμενο από υπόγειο, ισόγειο, Α' και Β' Όροφο στους οποίους εξαντλείται και η επιτρεπόμενη δόμηση.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

Το κτίριο έχει συνολικό μήκος περίπου 75m (άξονας βορρά - νότου) και μέγιστο πλάτος στο ισόγειο περίπου 38,50m.

Το υπόγειο καλύπτει επιφάνεια περίπου 2.100m^2.

Το ισόγειο καλύπτει επιφάνεια περίπου 1.800m^2 και μορφώνεται από δυο κτιριακούς όγκους, ένας διαστάσεων 65x15m περίπου και έτερος 42x17.5m οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με τμήμα κτιρίου διαστάσεων 20x5m περίπου.

Την ίδια μορφολογία έχει και ο Α' Όροφος με τη διαφορά ότι οι επιφάνειες των κτιριακών όγκων είναι 65x15m και 20x15.5m . Η συνολική επιφάνεια της κάτοψης είναι 1.300m^2 περίπου.

Στον Β' Όροφο παραμένει μόνον ο αρχικός όγκος 65x15m και ένας μικρός όγκος κάτοψης περίπου 15.5x10.5m στα ανατολικά του επιμήκους κτιρίου και στο μέσον περίπου της μεγάλης πλευράς του. Η συνολική επιφάνεια του Β' Ορόφου είναι 1.160m^2 περίπου.

3.2.5. Διερεύνηση για την επιλογή μορφής κτίου

- **Δημιουργία ενός φορέα**

Το κτίριο έχει συνολικό μήκος περίπου 65m (άξονας βορρά - νότου) και μέγιστο πλάτος στο ισόγειο περίπου 38,50m.

Σύμφωνα με τα σχόλια της παρ. 6.3.2.6 ΕΚΩ2000, ενδέχεται να αναπτυχθούν υψηλές εφελκυστικές τάσεις λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών ή/ και συστολής ξήρανσης σε δομικά στοιχεία κτιρίων των οποίων μία από τις διαστάσεις κάτοψης υπερβαίνει τα 40m. Για τούτο και συνιστάται η πρόβλεψη αρμών διαστολής ανά αποστάσεις 40m (περίπου) χωρίς να είναι δεσμευτική εφόσον οι εφελκυστικές τάσεις που ενδέχεται να αναπτυχθούν ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό των διατομών. Ο σχεδιασμός των δομικών στοιχείων (δοκών, υποστυλωμάτων, τοιχωμάτων) με εφαρμογή θερμοκρασιακής μεταβολής κατά μήκος των δοκών καθώς και εφαρμογή της επίδρασης της συστολής ξήρανσης ως ομοιόμορφη πτώση της θερμοκρασίας, οδηγεί σε μεγάλα ποσοστά οπλισμού, ιδιαίτερα στις δοκούς.

Η μορφολογία και οι διαστάσεις του κτιρίου ως προτείνονται στην αρχιτεκτονική μελέτη σε συνδυασμό με τα υψηλά ποσοστά οπλισμού λόγω παρεμποδιζόμενων και επιβαλλόμενων παραμορφώσεων, αποθαρρύνουν τη δημιουργία ενός φορέα.

- **Δημιουργία στατικώς ανεξάρτητων φορέων με αρμό πλήρους διαχωρισμού**

Με τη δημιουργία στατικώς ανεξάρτητων φορέων διαστάσεων μικρότερων των 40m αποφεύγεται η ανάπτυξη παρεμποδιζόμενων παραμορφώσεων που προέρχονται από θερμοκρασιακές μεταβολές, συστολή ξήρανσης, ερπυσμό.

Η προκύπτουσα αισθητική παρέμβαση στους χώρους και τις όψεις, η τοποθέτηση δίδυμων υποστυλωμάτων στην περιοχή των αρμών και η κατασκευαστική διαμόρφωση/ κόστος συντήρησης στην περιοχή των αρμών αντισταθμίζονται από το όφελος στην οικονομία του έργου και την ευχέρεια στην κατασκευή που προσφέρουν οι μειωμένοι σιδηροί οπλισμοί.

Δημιουργούνται έξι στατικώς ανεξάρτητοι φορείς, με τη μέγιστη διάσταση έκαστου εξ αυτών να μην ξεπερνά τα 40m. Οι ανεξάρτητοι φορείς αναγράφονται στο ξυλοτυπικό σχέδιο (Τμήμα Α,Β,Γ,Δ,Ε,Ζ).

Η αρχιτεκτονική μελέτη ανάλογα τη χωροθέτηση των λειτουργικών ενοτήτων – αίθουσες μουσικών οργάνων, μικρά αμφιθέατρα, αίθουσες διδασκαλίας, αίθουσα εκδηλώσεων και δοκιμών μεγάλων συνόλων ανοίγματος 18m, κεντρικός χώρος κλιμακοστασίων και διακίνησης, χώροι διοίκησης στη ανωδομή, χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων, βοηθητικοί και Η/Μ χώροι στο υπόγειο κλπ – διαμορφώνει και τον κάνναβο των κατακόρυφων στοιχείων σε κάθε ένα εκ των πέντε στατικώς ανεξάρτητων κτιρίων. Έτσι:

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

- Το κτίριο Α αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο, Α' και Β' Όροφο. Έχει ορθογωνική κάτοψη στην ανωδομή διαστάσεων 13,8x14,4m . Οι βοηθητικοί και Η/Μ χώροι που στεγάζονται στο υπόγειο, επιβάλλουν κάνναβο κατακόρυφων στοιχείων ~5,5x4,5m.
- Το κτίριο Β αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο, Α' και Β' Όροφο. Έχει ορθογωνική κάτοψη διαστάσεων κατά μήκος 35,2m (άξονας βορρά – νότου) και μικρή πλευρά 14,4m στο υπόγειο. Οι απαιτήσεις θέσεων στάθμευσης και διακίνησης οχημάτων στο υπόγειο, αιθουσών σταθερών εγχόρδων στο ισόγειο καθώς και η χωροθέτηση του κεντρικού κλιμακοστασίου είναι οι κύριες παράμετροι που διαμορφώνουν τον κάνναβο των κατακόρυφων στοιχείων σε 5,5x4,5m περίπου.
- Το κτίριο Γ αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο Α' και Β' Όροφο. Έχει ορθογωνική κάτοψη διαστάσεων κατά μήκος ~16m (άξονας βορρά – νότου) και 15,3m στην κάθετη διεύθυνση. Το περίγραμμα του κτιρίου Γ διατηρείται σταθερό σε όλες τις στάθμες. Οι απαιτήσεις θέσεων στάθμευσης και διακίνησης οχημάτων στο υπόγειο και αμφιθεάτρων είναι οι καθοριστικές παράμετροι που διαμορφώνουν τον κάνναβο των κατακόρυφων στοιχείων σε 8,0x6,5m περίπου.
- Το κτίριο Δ αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο Α' και Β' Όροφο. Επιπλέον, το μεγαλύτερο μέρος της κάτοψης διαθέτει 2ο υπόγειο. Έχει περίπου ορθογωνική κάτοψη διαστάσεων κατά μήκος ~32m (άξονας βορρά – νότου) και ~22,5m στην διεύθυνση ανατολής - δύσης. Η αίθουσα/ αμφιθέατρο εκδηλώσεων και δοκιμών μεγάλων συνόλων στο ισόγειο αποκλείει την τοποθέτηση κατακόρυφων στοιχείων στο εσωτερικό της κάτοψης. Η διάταξη αποθηκευτικών χώρων στο υπόγειο επιτρέπει τη μόρφωση πυκνού καννάβου σε αυτή τη στάθμη ανά ~2,7m (Β-Ν) για την παραλαβή του αυξημένου φορτίου του αμφιθεάτρου. Στον Α' Όροφο προβλέπεται η λειτουργία κυλικείου και διαμόρφωση διαδρόμων σε μικρό τμήμα της κάτοψης επιφάνειας ~180m^2.
- Το κτίριο Ε αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο Α' και Β' Όροφο. Έχει ορθογωνική κάτοψη διαστάσεων, στο υπόγειο, κατά μήκος ~10,5m (άξονας βορρά – νότου) και ~15m στην διεύθυνση ανατολής - δύσης. Στο υπόγειο χωροθετούνται οι Η/Μ εγκαταστάσεις που επιτρέπουν διαμόρφωση καννάβου κατακόρυφων στοιχείων ~5,0x4,5 έως 6,0m. Η αίθουσα δοκιμών και παραστάσεων ψηφιακών εφαρμογών στο ισόγειο αποκλείει την τοποθέτηση κατακόρυφων στοιχείων στο εσωτερικό της κάτοψης και κατ' επέκταση ομοίως στον Α' Όροφο.
- Το κτίριο Ζ είναι υπόγειο με σχεδόν τραπεζοειδή κάτοψη και επιφάνεια 90m^2. Στο κτίριο Ζ στεγάζεται υποσταθμός της ΔΕΗ και διάφοροι Η/Μ χώροι.

Για τον καθορισμό των διατομών των δομικών στοιχείων και εξασφάλιση ότι οι φορείς επαρκούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ισχυόντων κανονισμών, συστάθηκε το μαθηματικό προσομοίωμα των φορέων, επιλύθηκαν και διαστασιολογήθηκαν οι διατομές. Παρότι η ανάλυση κατέδειξε ότι η μέγιστη σεισμική μετακίνηση έκαστου εκ των εν επαφή κτιρίων δεν ξεπερνά τα 0,05m, προβλέφθηκαν αρμοί πλήρους διαχωρισμού εύρους 0,10m. Το εύρους του επιλεχθέντος αρμού διαστολής/αντισεισμικού υπερκαλύπτει την προτεινόμενη τιμή της ίδιας παραγράφου του ΕΑΚ2000 για επαφή κτιρίων μέχρι και τρεις υπέργειους ορόφους (0,04m).

Οι αρμοί διατηρήθηκαν και στην υπόγεια στάθμη παρότι σύμφωνα με την παρ. 4.1.7.2.[4] του ΕΑΚ2000 δεν είναι υποχρεωτική η πρόβλεψη αντισεισμικού αρμού στους υπόγειους ορόφους. Η απόφαση διατήρησης του διαχωρισμού των κτιρίων και στο υπόγειο επελέγη με γνώμονα την αποφυγή των υψηλών εφελκυστικών τάσεων που ενδέχεται να αναπτυχθούν λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών και χρόνιας συμπεριφοράς του σκυροδέματος στην οροφή του υπογείου.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

Τα θέματα που ενδεχομένως προέκυπταν στις περιοχές των αρμών λόγω υψηλής στάθμης υπόγειων υδάτων εξαλείφονται πριν τη γένεσή τους με την επιλογή συστήματος αντιστήριξης των πρανών εκσκαφής με αλληλοτεμνόμενους φρεατοπασσάλους επενδεδυμένους εσωτερικά με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και την κατασκευή της στεγανολεκάνης. Αυτή η κατασκευαστική διάταξη, ως περιγράφεται στην συνέχεια της παρούσας Τεχνικής Έκθεσης, στεγανοποιεί άριστα το σκάμμα για την κατασκευή της υπόγειας στάθμης.

3.2.6. Διερεύνηση για την επιλογή υλικού δόμησης Φ.Ο.

Κατόπιν της διερεύνησης που διενεργήθηκε σχετικά με την μόρφωση του φέροντος οργανισμού και την επιλογή του κατάλληλου υλικού δόμησης, προέκυψε ότι η μόρφωση από ωπλισμένο σκυρόδεμα ήταν η καταλληλότερη επιλογή στατικού συστήματος. Με την επιλογή αυτή καλύπτονται με ασφάλεια όλες οι απαιτήσεις των κανονισμών και επιτυγχάνεται το μικρότερο δυνατό κόστος κατασκευής και συντήρησης.

- **Φ.Ο. από ωπλισμένο σκυρόδεμα**

Η μόρφωση του καννάβου των κατακόρυφων στοιχείων σε αποστάσεις ως περιγράφηκαν στην ανωτέρω παρ. 3.3.2., οδηγεί σε υποστυλώματα διατομής, γενικά, 0,40x0,40m και τοιχώματα μήκους τουλάχιστον 1,50m. Το ύψος των εσωτερικών δοκών, 0,40m, διατηρείται χαμηλό, όπου είναι εφικτό, τόσο για λειτουργικούς λόγους (ανεμπόδιστη διέλευση των Η/Μ σωληνώσεων) και αισθητικούς (μικρές κρεμάσεις στις περιοχές όπου δεν τοποθετούνται ψευδοροφές). Η προσπάθεια μόρφωσης ελαφρού και παράλληλα ισχυρού διαφράγματος οδήγησε στην εκλογή συμπαγών πλακών πάχους, εν γένει, 0,20m εκτός από τις πλάκες του Κτιρίου Ε που διαμορφώνονται δοκιδωτές πάχους 0,45m λόγω μεγάλου ανοίγματος (10,0m. Τα πάχη των πλακών επιλέγησαν με γνώμονα την αντοχή τους υπό τα μόνιμα και ωφέλιμα φορτία, την απαιτούμενη δυσκαμψία για αποφυγή των ταλαντώσεων, την ελαχιστοποίηση του βάρους, τις απαιτήσεις λυγηρότητας και τον έλεγχο των αναπτυσσόμενων βελών κάμψης. Επιπλέον, σε χώρους με αυξημένες απαιτήσεις ηχομόνωσης, έτσι όπως προδιαγράφεται από τον Κύριο του Έργου και απαιτείται βάσει ακουστικής μελέτης, οι πλάκες έχουν πάχος 0,25m, ενώ στο κτίριο Ε η ηχομόνωση του μηχανοστάσιου κλιματισμού απαιτεί μόρφωση πλάκας πάχους 0,40m.

Τα υποστυλώματα είναι τετραγωνικής / ορθογωνικής διατομής επιφάνειας, η οποία, γενικά, δεν μεταβάλλεται μεταξύ των σταθμών. Ο περιορισμός των οριζόντιων μετακινήσεων και η ανάληψη σεισμικής καταπόνησης επιτυγχάνεται με την προσθήκη τοιχωμάτων σε επιλεγμένες θέσεις του καννάβου.

Λόγω της χωροθέτησης θέσεων στάθμευσης οχημάτων στο μεγαλύτερο τμήμα του υπογείου καθώς και των μεγάλων αιθουσών στις λοιπές στάθμες, η τοποθέτηση τοιχωμάτων κατά τη διεύθυνση Βορρά – Νότου είναι περιορισμένη.

Πλεονεκτήματα: Συμβατική κατασκευή, επίτευξη σημαντικής δυσκαμψίας, ευελιξία στη διαμόρφωση των χώρων-όψων, χαμηλό κόστος κατασκευής με εκτίμηση κόστους ~150 ευρώ ανά m^2 επιφάνειας, μηδενικό κόστος συντήρησης.

Μειονεκτήματα: Μεγαλύτερος χρόνος ανέγερσης, δομικό σύστημα με περίπου διπλάσιο βάρος έναντι του αντίστοιχου από χάλυβα.

- **Ποιότητα σκυροδέματος**

Η επιθυμία του Κυρίου του Έργου ως προδιαγράφεται στις Παραδοχές Στατικής Μελέτης του Τεύχους Προγράμματος Απαιτούμενων Μελετών του Φ.τ.Ε., είναι η χρήση σκυροδέματος κατηγορίας C25/30 για τους φορείς ωπλισμένου σκυροδέματος.

Στο παραθαλάσσιο περιβάλλον, εκτός του CO_2 δρουν αθροιστικά και τα Cl-, των οποίων η δραστικότητα είναι μεγαλύτερη από του CO_2. Η ταχύτητα διείσδυσης - διάχυσης των

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

χλωριόντων (Cl-) εκτός από το μέγεθος του πορώδους, εξαρτάται από τη θερμοκρασία και τη χημική σύσταση του τσιμέντου. Τσιμέντα που περιέχουν ποζολάνες και σκωρία υψικαμίνων επιβραδύνουν την ταχύτητα διείσδυσης των χλωριόντων σε σχέση με τα αμιγή τσιμέντα. Γενικά η προσβολή των χλωριόντων είναι εντονότερη από την προσβολή από CO_2.

Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται οι απαιτήσεις που θέτουν οι κανονισμοί διαφόρων χωρών για έκθεση σε περιβάλλον με αέρα κορεσμένο σε θαλάσσια άλατα, η οποία για το συγκεκριμένο έργο έχει τη μέγιστη σημασία.

Τι προβλέπεται από τους Κανονισμούς (EN 206) για παραθαλάσσιο περιβάλλον (S1)

	μέγιστος N/T	ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου	ελάχιστη αντοχή
Γερμανία	**0,50**	**300**	**C 30/37**
Αγγλία	**0,50**	**340**	**C 32/40**
Γαλλία	**0,55**	**330**	**C 30/37**
Ιταλία	**0,50**	**340**	**C 32/40**
Ελλάδα (ΚΤΣ 97)	**0,60**	**330**	

Όπου: N/T: Αναλογία νερού/τσιμέντου

Ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο σε kgr/m^3

Οι σημερινές πρακτικές κατασκευής έργων στην Ελλάδα περιλαμβάνουν:

- Στη μελέτη: Σχεδιασμό των δομικών στοιχείων γενικά με κατηγορία σκυροδέματος C25/30.
- Στην κατασκευή: Προσθήκη επιπλέον νερού επιτόπου στο έργο για λόγους εργασιμότητας και ευκολίας στη διάστρωση με αποτέλεσμα τη μείωση της αρχικής αντοχής κατά μία κατηγορία. Συνέπεια τούτου η διαπερατότητα του συνόλου του σκυροδέματος στην κατασκευή να είναι ακόμα μικρότερη.

Οι προτάσεις για την θωράκιση μιας κατασκευής από σκυρόδεμα σε παραθαλάσσιο περιβάλλον ως προς τη διάρκεια ζωής της περιλαμβάνει:

- Περιεκτικότητα σε τσιμέντο κατ' ελάχιστον 330kg/m^3 ως προβλέπεται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Η απαίτηση αυτή δεν είναι άμεσα ούτε έμμεσα ελέγξιμη, γι΄αυτό προτείνεται ο σχεδιασμός με ελάχιστη κατηγορία σκυροδέματος C25/30, για την επίτευξη της οποίας απαιτείται η προαναφερόμενη ποσότητα τσιμέντου.
- Αποφυγή, αυστηρώς, προσθήκης νερού στο έργο. Για τις απαιτήσεις υψηλής εργασιμότητας, να χρησιμοποιείται μόνον υπερρευστοποιητής.

Συνοψίζοντας τα ανωτέρω, επελέγη η χρήση σκυροδέματος κατηγορίας C25/30 για τις φέρουσες κατασκευές ωπλισμένου σκυροδέματος.

3.2.7. Διερεύνηση για την επιλογή τύπου θεμελίωσης

Η Γεωτεχνική Έρευνα – Μελέτη προτείνει την κατασκευή άκαμπτης γενικής κοιτόστρωσης και εντοπίζει την ύπαρξη υδροφόρου ορίζοντα 3,0m κάτω από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

- **Άκαμπτη κοιτόστρωση ενιαίου πάχους με ταυτόχρονη λειτουργία της ως δάπεδο υπογείου**

Πλεονεκτήματα: Αυξημένη δυσκαμψία, σημαντικό νεκρό φορτίο προς αντιμετώπιση της άνωσης λόγω υδροφόρου ορίζοντα, ευχέρεια και ταχύτητα στην κατασκευή, χαμηλότερο κόστος που εξασφαλίζεται από την έλλειψη ξυλοτύπων κατασκευής κορμού πεδιλοδοκών και όπλισης αυτών

Μειονεκτήματα: Αυξημένος όγκος σκυροδέματος

- **Εσχάρα δύσκαμπτων δοκών συνδεδεμένων με πλάκα κοιτόστρωσης μικρότερου πάχους – δάπεδο υπογείου επί συμπυκνωμένης επίχωσης**

Πλεονεκτήματα: Ελεγχόμενος όγκος σκυροδέματος

Μειονεκτήματα: Μειωμένη δυσκαμψία, σύνθετη κατασκευή, αυξημένο κόστος λόγω ξυλοτύπων, οπλισμών δοκών, υλικών επίχωσης και διάστρωσης αυτών, πλάκας δαπέδου υπογείου με πρόβλεψη αρμών διακοπής εργασίας

- **Επιλογή τύπου θεμελίωσης**

Συνεκτιμώντας τα ανωτέρω σε συνδυασμό με τη σπουδαιότητα του κτιρίου, τη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας της περιοχής, τον αριθμό των σταθμών, τα φορτία λειτουργίας, την ύπαρξη υδροφόρου ορίζοντα και τη στάθμη θεμελίωσης, αποφασίστηκε η κατασκευή άκαμπτης γενικής κοιτόστρωσης ενιαίου πάχους 1,00m. Το πάχος της κοιτόστρωσης επελέγη ώστε:

- να διαθέτει ικανή δυσκαμψία
- να συνισφέρει στο νεκρό φορτίο για την αντιμετώπιση της άνωσης
- να καλύπτει τις απαιτήσεις του κεφ. 13 ΕΚΩΣ2000 ώστε να αποφευγχθεί η τοποθέτηση οπλισμού διάτρησης

Τα κτίρια δεν διαχωρίζονται με αρμό στην κοιτόστρωση για λόγους στεγανοποίησης για τούτο και η πλάκα κατασκευάζεται ενιαία προβλέποντας τα κατάλληλα κατασκευαστικά μέσα (αρμούς διακοπής εργασίας ανά περίπου 20m).

3.2.8. Περιγραφή Φορέα Κτιρίου Τμήματος Μουσικών Σπουδών

Το κτιριακό σύνολο αποτελείται από έξι στατικώς ανεξάρτητα κτίρια ως περιγράφηκαν στην ανωτέρω παρ. 3.3.2, τα οποία συνιστούν μια οικοδομική ενότητα τεσσάρων σταθμών αποτελούμενων από υπόγειο, ισόγειο και δύο ορόφους. Στο ήμισυ της κάτοψης υπογείου του Κτιρίου Δ και για τις λειτουργικές ανάγκες της αίθουσας εκδηλώσεων/δοκιμών μεγάλων συνόλων, δημιουργείται 2ο υπόγειο, το οποίο θεμελιώνεται σε μεγαλύτερο βάθος.

Η μόρφωση των στατικών συστημάτων όλων των κτιρίων, διέπεται από όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους 3.3.2., 3.3.3. και 3.3.4. και απεικονίζονται στα σχέδια της Στατικής Μελέτης Εφαρμογής που συνοδεύουν την παρούσα Τεχνική Έκθεση.

Η καθ’ ύψος διαμόρφωση, τα αντίστοιχα υψόμετρα των σταθμών των Κτιρίων και οι χρήσεις τους έχουν ως εξής (στάθμες κατ’ ακολουθία της αρχιτεκτονικής μελέτης εφαρμογής):

- **Κτίριο Α**

Στο υπόγειο βρίσκονται αποθηκευτικοί και χώροι Η/Μ εγκαταστάσεων, δεξαμενή πυρόσβεσης και ύδρευσης. Στο ισόγειο χώροι διοίκησης, στον Α’ όροφο τα γραφεία μελών ΕΤΕΠ και στον Β’ όροφο γραφεία διοίκησης και διδακτικού προσωπικού. Στο κτίριο

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

χωροθετείται ένα εκ των δυο κλιμακοστασίων κατακόρυφης επικοινωνίας μεταξύ όλων των σταθμών, το οποίο καταλήγει στο δώμα.

Στάθμη θεμελίωσης: -5,50m

Στάθμη οροφής 1ου υπογείου: -0,10m.

Στάθμη οροφής ισογείου: +3,65m.

Στάθμη οροφής Α' Ορόφου: +7,15m

Στάθμη οροφής Β' Ορόφου: +12,20m (Κορυφή Στέγης)

(Οι στάθμες αναφέρονται στο σχετικό σύστημα).

Το δομικό σύστημα είναι συμβατικό, αποτελούμενο από υποστυλώματα και τοιχώματα ωπλισμένου σκυροδέματος, δοκούς διαστάσεων 40/40-60 και συμπαγείς πλάκες πάχους, γενικά, 0,20m.

- **Κτίριο Β**

Στο υπόγειο χωροθετούνται οι θέσεις στάθμευσης και χώροι υγιεινής, στο ισόγειο αίθουσες μουσικής (τσέμπαλο, εκκλησιαστικό όργανο), στον Α' όροφο γραφεία διδακτικού προσωπικού και στον Β' όροφο αίθουσες εγχόρδων, πιάνου και άσκησης οργάνων. Στο μέσον της κάτοψης του ισογείου η κλίμακα εντός οπής μεγάλου εύρους, ενώνει λειτουργικά το ισόγειο με τον Α' Όροφο. Η Οροφή του Α' ορόφου παραμένει οπή με περιμετρικό πρόβολο. Η οροφή του Β' ορόφου διαμορφώνεται από δίριχτη στέγη.

Στάθμη θεμελίωσης: -5,50m

Στάθμη οροφής 1ου υπογείου: Διαμορφώνεται, γενικά, στο -0,10m. Στις περιοχές του ισογείου που λειτουργούν οι αίθουσες τσέμπαλου και εκκλησιαστικού όργανου, λόγοι ακουστικής επιβάλλουν τη διαμόρφωση «ηχείου» στο δάπεδο, για τούτο η στάθμη διαμορφώνεται χαμηλότερα (-1.00m).

Στάθμη οροφής ισογείου: +3,65m

Στάθμη οροφής Α' Ορόφου: +7,15m

Στάθμη οροφής Β' Ορόφου: +12,20m (Κορυφή Στέγης)

(Οι στάθμες αναφέρονται στο σχετικό σύστημα).

Το δομικό σύστημα δεν παρουσιάζει ιδιαιτερότητες και μορφώνεται από υποστυλώματα και τοιχώματα ωπλισμένου σκυροδέματος. Οι δοκοί είναι, γενικά, διαστάσεων 40/40, 50/40-50 εσωτερικά και 40/60 εξωτερικά. Στην περιοχή της ανισοσταθμίας των πλακών, το ύψος των δοκών γίνεται 115cm. Οι συμπαγείς πλάκες έχουν πάχος 0,20m εκτός από την οροφή ισογείου, όπου για λόγους ηχομόνωσης η στάθμη διαμορφώνεται από πλάκες πάχους 0,25m. Επιπλέον, η διαμόρφωση «ηχείου» στις περιοχές των αιθουσών τσέμπαλου και εκκλησιαστικού οργάνου επιτυγχάνεται με την κατασκευή ξύλινου δαπέδου επί μεταλλικών δοκών ΗΕΑ160 ανά 0,80m, εδραζόμενων επί των ανεστραμμένων δοκών 40/115.

Στο τμήμα οροφής υπογείου του Κτιρίου Β που επικοινωνεί με το Κτίριο Δ διαμορφώνονται ράμπες με μικρή κλίση η οποία επιτυγχάνεται με γέμισμα ελαφροσκυροδέματος επί οριζόντιας επιφάνειας πλακών.

- **Κτίριο Γ**

Στο υπόγειο χωροθετούνται οι θέσεις στάθμευσης και Η/Μ χώροι, στο ισόγειο δυο αμφιθέατρα και χώροι υγιεινής, στον Α' όροφο αίθουσες διδασκαλίας, χώροι εργαστηρίων σύνθεσης μουσικής και χώροι υγιεινής και στον Β' όροφο αίθουσες χάλκινων πνευστών

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

και κρουστών, καθώς και χώροι υγιεινής. Στο κτίριο χωροθετείται το δεύτερο εκ των δυο κλιμακοστασίων κατακόρυφης επικοινωνίας μεταξύ όλων των σταθμών.

Στάθμη θεμελίωσης: -5,50m

Στάθμη οροφής 1ου υπογείου: -0,10/-1,00/-1.50m.

Στάθμη οροφής ισογείου: +3,65m

Στάθμη οροφής Α' Ορόφου: +7,15m

Στάθμη οροφής Β' Ορόφου: +12,20m (Κορυφή Στέγης)

(Οι στάθμες αναφέρονται στο σχετικό σύστημα).

Όμοια με τα προηγούμενα τμήματα, ο φορέας του Κτιρίου Γ μορφώνεται από υποστυλώματα και τοιχώματα ωπλισμένου σκυροδέματος, δοκούς ποικίλων διαστάσεων 40/50, 30/60, 70/40. Οι συμπαγείς πλάκες έχουν πάχος 0,25m. Στο μέσο της κάτοψης του Β' ορόφου, τοποθετείται φυτευτό υποστύλωμα για την στήριξη της στέγης.

Επί των πλακών της οροφής του υπογείου που υποβιβάζονται (-1,00 και -1.50), κατασκευάζεται η μεταλλική κατασκευή των αμφιθεάτρων, η οποία μορφώνεται από κατακόρυφα και οριζόντια στοιχεία HEA100 ανά 1,80m περίπου και εγκάρσιες δοκούς SHS80/5.

- **Κτίριο Δ**

Στο ισόγειο χωροθετείται η αίθουσα/αμφιθέατρο εκδηλώσεων και δοκιμών μεγάλων συνόλων και σε υπερυψωμένο τμήμα του το control room, χώρος ηχογραφήσεων, καθώς και η έξοδος διαφυγής προς την ανατολική όψη του κτιρίου. Άνωθεν της αίθουσας εκδηλώσεων διαμορφώνεται υπαίθριος χώρος εκδηλώσεων με κυλικείο.

Η πλάκες οροφής υπογείου στην περιοχή των καθισμάτων κατασκευάζονται με ανισοσταθμίες και δοκάρια μορφής (Z) καλύπτοντας γενική υψομετρική διαφορά 4,55m. Κάτωθεν των κεκλιμένων πλακών δημιουργείται υπόγειος αποθηκευτικός χώρος. Εξαιτίας της ύπαρξης δύο αναβατορίων (ορχήστρας και παρασκηνίων) στο υπόγειο, απαιτήθηκε η διαμόρφωση δαπέδου ωπλισμένου σκυροδέματος στο 1/3 περίπου της κάτοψης, στη βορινή πλευρά του κτιρίου. Οι πλάκες του δαπέδου έχουν πάχος 0,20m και κατασκευάζονται σε β' φάση επί διαμορφωμένου εδάφους, το οποίο εγκιβωτίζεται από τοιχεία ωπλισμένου σκυροδέματος πάχους 0,25m.

Κατά μήκος της ανατολικής και δυτικής όψης του κτιρίου τοποθετούνται υποστυλώματα 40/40 ανά 2,70m. Η σύνδεσή τους εξασφαλίζεται στην ανατολική πλευρά με τοίχωμα ω.σ. πάχους 0,30m και στη δυτική με δοκούς διαστάσεων 30/60. Η βόρεια όψη μήκους ~14,0m αποτελείται από τοιχείο πάχους 0,30m έως και η νότια όψη από πλαίσιο ορθογωνικών υποστυλωμάτων και δοκών 40/60.

Στάθμη θεμελίωσης: ανισόσταθμη -9,10/-7,20/-5,50m.

Στάθμη δαπέδου 2ου υπογείου: -7,40m

Στάθμη οροφής 2ου υπογείου (διαμόρφωση κεκρίδων): ανισόσταθμη -4,50m & από -5,25 έως -0,70m.

Στάθμη οροφής 1ου υπογείου: -0,70m

Στάθμη οροφής ισογείου: +3,65/+3,90/+4,45m.

Στάθμη οροφής Α' Ορόφου: +7,70m.

Στάθμη οροφής Β' Ορόφου: +9,85/+10,05m.

(Οι στάθμες αναφέρονται στο σχετικό σύστημα).

Η λειτουργία αίθουσας/αμφιθεάτρου εκδηλώσεων και δοκιμών μεγάλων συνόλων στο ισόγειο αποκλείει την τοποθέτηση κατακόρυφων στοιχείων στο εσωτερικό της κάτοψης. Για τούτο, η οροφή της μορφώνεται από δοκούς διατομής 50/100-120 ανά 2,70m κατά

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

την διεύθυνση Α-Δ, οι οποίες καταλήγουν σε ίδιου πλάτους κατακόρυφα στοιχεία (50x100) και αμφιέρειστες πλάκες πάχους 0,25m.

Στην περιοχή της σκηνής διαμορφώνεται απο ξυλινό δάπεδο επί μεταλλικής κατασκευής, η οποία αποτελείται από οριζόντια ΗΕΑ100 ανά 1,60m και 1,20m, τοποθετημένα κατά τη διεύθυνση Β-Ν. Τα οριζόντια μεταλλικά στοιχεία στηρίζονται σε κατακόρυφα ΗΕΑ100, τα οποία εδράζονται στα στοιχεία ωπλισμένου σκυροδέματος. Κατά τη διεύθυνση Α-Δ τοποθετούνται δοκοί διατομής SHS80/5 ανά 0,90m.

- **Κτίριο Ε**

Στο υπόγειο προβλέπονται οι χώροι Η/Μ εγκαταστάσεων καθώς και χώρος ΔΕΗ, στο ισόγειο η αίθουσα δοκιμών και παραστάσεων ψηφιακών εφαρμογών και στον Α' Όροφο αίθουσες δοκιμών και συνόλων τζαζ και αίθουσα διδασκαλίας. Στον Β' όροφο, διαμορφώνονται αίθουσες εγχόρδων και άσκησης οργάνων.

Εξαιτίας των Η/Μ χώρων που χωροθετούνται στο υπόγειο, απαιτήθηκε η διαμόρφωση δαπέδου ωπλισμένου σκυροδέματος στα 2/3 περίπου της κάτοψης. Οι πλάκες του δαπέδου έχουν πάχος 0,20m. Μέρος αυτών πρόκειται να κατασκευαστεί σε β' φάση επί διαμορφωμένου εδάφους, το οποίο εγκιβωτίζεται από τοιχεία ωπλισμένου σκυροδέματος πάχους 0,25m. Στην περιοχή του χώρου της ΔΕΗ και του Μ/Σ, οι πλάκες δαπέδου υπογείου θα κατασκευαστούν φέρουσες, εδραζόμενες σε περιμετρικά τοιχεία ωπλισμένου σκυροδέματος.

Στάθμη θεμελίωσης: -7,20m.

Στάθμη δαπέδου 1ου υπογείου: -5,40m

Στάθμη οροφής 1ου υπογείου: -2,10m.

Στάθμη οροφής ισογείου: +3,90m.

Στάθμη οροφής Α' Ορόφου: +7,70m.

Στάθμη οροφής Β' Ορόφου: +11,10m.

(Οι στάθμες αναφέρονται στο σχετικό σύστημα).

Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου στο υπόγειο μορφώνεται από περιμετρικά και εσωτερικά υποστυλώματα, περιμετρικά τοιχώματα και δοκούς στην περιοχή των αιθουσών ισογείου.

Στο ισόγειο, Α' και Β' όροφο καταργούνται τα εσωτερικά υποστυλώματα και διατηρούνται μόνον τα περιμετρικά πλαίσια με δοκούς διαστάσεων 30/80cm και μεγαλύτερες. Οι πλάκες κατασκευάζονται δοκιδωτές πάχους 0,45m. Οι διαστάσεις της πλάκας επελέγησαν με γνώμονα τον έλεγχο λυγηρότητας και αντοχής εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα ότι τα βέλη κάμψης διατηρούνται εντός των επιτρεπόμενων ορίων.

Επιπλέον, το ισόγειο, όπου χωροθετείται η αίθουσα δοκιμών και παραστάσεων ψηφιακών εφαρμογών, μορφώνεται για λόγους ηχομόνωσης, με κατακόρυφα στοιχεία ωπλισμένου σκυροδέματος σε όλη την περίμετρο του κτιρίου.

- **Κτίριο Ζ**

Το κτίριο αποτελείται από μία στάθμη υπογείου στην οροφή της οποίας διαμορφώνεται φύτευση, ενώ σε τμήμα της κάτοψης εδράζονται μηχανήματα. Στο δάπεδο του υπογείου διαμορφώνονται Η/Μ χώροι, όπως χώρος Η/Ζ, UPS και ο υποσταθμός ΔΕΗ. Με βάση την Η/Μ μελέτη, απαιτείται η δημιουργία δαπέδου σε ύψος 0,80m άνωθεν του δαπέδου θεμελίωσης. Το δάπεδο μορφώνεται από πλάκες ωπλισμένου σκυροδέματος πάχους 0,20m. Ένα τμήμα πρόκειται να κατασκευαστεί σε β' φάση, επί διαμορφωμένου εδάφους, το οποίο εγκιβωτίζεται από τοιχεία ωπλισμένου σκυροδέματος πάχους 0,25m. Στην περιοχή του υποσταθμού ΔΕΗ, οι πλάκες δαπέδου υπογείου θα κατασκευαστούν φέρουσες εδραζόμενες σε περιμετρικά τοιχεία ωπλισμένου σκυροδέματος.

Στάθμη θεμελίωσης: -7,20m.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

Στάθμη δαπέδου 1ου υπογείου: -5,40m

Στάθμη οροφής 1ου υπογείου: -0,50m.

(Οι στάθμες αναφέρονται στο σχετικό σύστημα).

Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου μορφώνεται από περιμετρικά τοιχεία υπογείου και πλάκες ωπλισμένου σκυροδέματος πάχους 0,20m.

- **Ράμπα ανόδου – καθόδου**

  Στη νότια πλευρά του οικοπέδου και μεταξύ των κτιρίων Γ και Ε, Ζ διαμορφώνεται η ράμπα πρόσβασης από τον περιβάλλοντα χώρο (στάθμη +0,15) , στον υπόγειο χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων (στάθμη -4,40). Το πρώτο τμήμα της ράμπας διαμορφώνεται με κλίση 9,5%, το επόμενο με 19% και το τελευταίο καμπύλο τμήμα με κλίση 9,5% οπότε και καταλήγει στον χώρο στάθμευσης των κτιρίων Β και Γ.

  Το ευθύγραμμο τμήμα της ράμπας μορφώνεται από τοιχεία ωπλισμένου σκυροδέματος σε αρμό με τα γειτονικά κτίρια, ενώ η πλάκα δαπέδου της ράμπας κατασκευάζεται φέρουσα με πάχος 0,20m. Με αυτόν τον τροπο, η πλάκα γενικής κοιτόστρωσης δεν επιβαρύνεται με πρόσθετο φορτίο χώματος εξαιτίας της επίχωσης που θα απαιτούνταν για την διαμόρφωση της απότομης κλίσης της ράμπας.

  Το καμπύλο τμήμα της ράμπας θα διαμορφωθεί από πλάκα ωπλισμένου σκυροδέματος πάχους 0,20m σε καλά συμπυκνωμένη επίχωση, η οποία εκγκιβωτίζεται μεταξύ τοιχείων ωπλισμένου σκυροδέματος.

3.2.9. Διερεύνηση για την επιλογή τύπου αντιστήριξης

- **Συνθήκες Έργου**

Σύμφωνα με τις στάθμες εκσκαφής για την κατασκευή του υπόγειου χώρου του Κτιρίου Τμήματος Μουσικών Σπουδών και την εξυγιάνση του πυθμένα του σκάμματος, το βάθος εκσκαφής βρίσκεται:

- 3,10m κάτω από τη στάθμη του φυσικού εδάφους στο ήμισυ περίπου της κάτοψης,
- 4,80m σε επιφάνεια ~430m^2 στη ΝΑ πλευρά του κτιρίου
- 6,70m σε επιφάνεια ~430m^2 στη ΒΑ πλευρά του κτιρίου

Ως στάθμη φυσικού εδάφους ορίζεται περίπου το +3,00 (βλ. παρ. 3.2.2 του παρόντος)

Η στάθμη υπόγειων υδάτων έχει εντοπιστεί 3,0m κάτω από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους ως μετρήθηκε το καλοκαίρι του 2007 στα πλαίσια εκπόνησης σχετικής Γεωτεχνικής Έρευνας.

Οι εδαφικοί σχηματισμοί, εξαιρουμένων των επιφανειακών τεχνητών επιχωματώσεων έως βάθους 2,85m (τοπικά), συνίστανται από αμμώδη άργιλο με χαλίκια και αργιλοϊλυώδη άμμο με χαλίκια. Στη ΒΑ περιοχή του οικοπέδου εντοπίστηκε στρώση έντονα αποσαρθρωμένου και κερματισμένου μαργαϊκού ασβεστόλιθου σε βάθος 5,25-12,00m.

Η Γεωτεχνικής Μελέτη υπαγορεύει κλίση προσωρινών πρανών εκσκαφής 1:1 ή ηπιότερη και όπου δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος, τμηματικές εκσκαφές και σκυροδετήσεις (ντουλάπια) εφόσον ικανοποιούνται οι συνθήκες που αναφέρονται στο DIN4123/2000-09. Το συγκεκριμένο πρότυπο αναφέρεται σε αντιστήριξη για εκσκαφές σε επαφή με υφιστάμενα κτίρια, σε κάθε περίπτωση όμως οι τμηματικές εκσκαφές πρέπει να γίνονται άνευ Υ.Υ.Ο. είτε λόγω απουσίας αυτού, είτε λόγω συνεχούς και επιμελούς άντλησης προ της εκσκαφής των ντουλαπιών, με συνεχή ταπείνωση του Υ.Υ.Ο. σε βάθος 0,50 m κάτω από την τελική εκσκαφή.

Τα πραγματοποιούμενα βάθη εκσκαφής είναι τέτοια που δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος για την εφαρμογή κλίσης πρανών 1:1.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

Επίσης, τα πραγματοποιούμενα βάθη εκσκαφής είναι απαγορευτικά για την κατασκευή τμηματικών σκυροδετήσεων (ντουλάπια) αντιστήριξης των πρανών.

Η ύπαρξη υψηλού Υ.Ο. σε συνδυασμό με την επιφάνεια εκσκαφής (~2200m^2) καθιστούν δυσχερή και αντιοικονομική την άντληση για συνεχή ταπείνωση του Υ.Υ.Ο. σε βάθος 0,50m κάτω από την τελική εκσκαφή.

Στο έργο σύμφωνα και με τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά της περιοχής, την παρουσία υψηλού υδροφόρου ορίζοντα, το οικιστικό περιβάλλον με τους περιορισμούς που το συνοδεύουν καθώς και οι μικρές τιμές ανεκτών μετακινήσεων και καθιζήσεων, επιβάλλεται η χρήση συγκεκριμένων μεθόδων εκσκαφής και αντιστήριξης.

- **Τύποι Αντιστήριξης**

Οι μέθοδοι προσωρινής υποστήριξης έχουν ως στόχο την εκσκαφή με ασφάλεια για τους εργαζόμενους, την αντιμετώπιση εδαφικών καταπτώσεων, την στεγάνωση της εκσκαφής, την αντιμετώπιση και μείωση των καθιζήσεων εξωτερικά αυτής καθώς και την οικονομικότητα κατασκευής του έργου. Ο σχεδιασμός του συστήματος αντιστήριξης εξαρτάται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- Τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητες του εδάφους πλευρικά και κάτω από το όριο της εκσκαφής
- Την θέση του υδροφόρου ορίζοντα κατά την φάση κατασκευής
- Το βάθος και το πλάτος της εκσκαφής
- Το μέγεθος και την απόσταση των όμορων κτιρίων από την εκσκαφή καθώς και το είδος θεμελίωσής τους
- Το είδος, τον αριθμό και τις διαστάσεις των δικτύων που εντοπίζονται κοντά στα όρια της εκσκαφής
- Κυκλοφορία οχημάτων και βαρέως τύπου μηχανημάτων στις παρειές της εκσκαφής
- Περιβαλλοντικά προβλήματα (ηχορύπανση, προϊόντα εκσκαφής προς απόρριψη κλπ)

Οι πιο συνηθισμένες τεχνικές αντιστηρίξεων είναι οι ακόλουθες:

- Πασσαλοδιαφράγματα
  - Έγχυτοι φρεατοπάσσαλοι σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, με ή χωρίς αγκυρώσεις
  - Αλληλοτεμνόμενοι φρεατοπάσσαλοι με ή χωρίς αγκυρώσεις
  - Φρεατοπάσσαλοι σε επαφή
- Σιδηροπάσσαλοι με αγκυρώσεις (μέθοδος Berlinoise)
- Μικροπάσσαλοι
- Διαφράγματα πασσαλοσανίδων με δυνατότητα έμπηξης και εξόλκευσης με υδραυλικά σφυριά
- Διαφραγματικοί Τοίχοι

- **Επιλογή τύπου αντιστήριξης**

Συνοψίζοντας όσα προαναφέρθηκαν, πλέον ενδεδειγμένοι τύποι αντιστήριξης που μπορούν να εραρμοστούν στο έργο είναι οι αλληλοτεμνόμενοι φρεατοπάσσαλοι και οι διαφραγματικοί τοίχοι και οι δυο σε συνδυασμό με προεντεταμένα αγκύρια.

Ακολουθούν επιγραμματικά τα σημαντικότερα σημεία που προκρίνουν την επιλογή αντιστήριξης με αλληλοτεμνόμενους φρεατοπασσάλους έναντι αυτής με διαφραγματικών τοίχων.

- Οι αλληλοτεμνόμενοι φρεατοπάσσαλοι αποτελούν αυτόνομο σύστημα αντιστήριξης που δεν εντάσσεται στο φέροντα οργανισμό του έργου. Αντίθετα, οι διαφραγματικοί τοίχοι

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

δέον να χρησιμοποιηθούν ως περιμετρικά τοιχώματα υπογείων γεγονός που σημαίνει ότι πρέπει να προβλεφθούν αναμονές για την κατασκευή των πλακών του υπογείου καθώς και να τοποθετηθεί και οριζόντιος οπλισμός.

- Η κατασκευή διαφραγματικών τοίχων δεν ενδείκνυται σε εδάφη με υδροφόρο ορίζοντα λόγω ιδιαίτερης προσοχής που πρέπει να τηρηθεί στη στεγάνωση των οπών που θα διανοιχθούν για την τοποθέτηση των προεντεταμένων αγκυρίων. Αντίθετα, οι φρεατοπάσσαλοι λόγω τρόπου κατασκευής τους - διάνοιξη οπών και κατασκευή, διάνοιξη ορύγματος, τοποθέτηση προεντεταμένων αγκυρίων σε φάσεις μέχρις ολοκλήρωσης της εκσκαφής, κατασκευή εκτοξευόμενου σκυροδέματος για εξομάλυνση της έσω επιφάνειας, τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης και τέλος γεωυφάσματος για την προστασία αυτής – εξασφαλίζει τους υπόγεους χώρους του κτιρίου από τον φρεάτιο υδροφόρο ορίζοντα.
- Η διάνοιξη οπών για την κατασκευή αλληλοτεμνόμενων φρεατοπασσάλων ενδείκνυται σε όρια οικοπέδων που γειτνιάζουν με όμορα κτίρια και οδούς λόγω της μη απαίτησης διάνοιξης τάφρου.
- Η τεχνολογία κατασκευής είναι ευρέως διαδεδομένη. Αντίθετα, πολύ λίγα συνεργεία σε πανελλαδικό επίπεδο διαθέτουν την υλικοτεχική υποδομή για την κατασκευή διατμητικών τοίχων ως σύστημα αντιστήριξης.

- **Αντιστήριξη πρανών εκσκαφής με αλληλοτεμνόμενους φρεατοπασσάλους ω.σ. και προεντεταμένες αγκυρώσεις**

Οι μέθοδος που επιλέχθηκε ως η καταλληλότερη για την εφαρμογή της στο συγκεκριμένο έργο είναι με σύστημα αλληλοτεμνόμενων φρεατοπασσάλων από σκυρόδεμα σε εναλλαγή άοπλων – ωπλισμένων και χρήση προεντεταμένων αγκυρίων.

Η μέθοδος όρυξης με αλληλοτεμνόμενους (ή υπερκαλυπτόμενους) πασσάλους προσφέρει, σε αντίθεση με τις πασσαλοσανίδες και τους διαφραγματικούς τοίχους, σημαντικά μεγαλύτερη ροπή αδράνειας και αντίστασης. Στην τελική της κατάσταση η ακαμψία της συστοιχίας των πασσάλων εξαρτάται από τη διάμετρο των βασικών φερόντων στοιχείων της που είναι οι ωπλισμένοι φρεατοπάσσαλοι και από την αξονική τους απόσταση κατά την έννοια του μήκους κατασκευής της αντιστήριξης. Η τελευταία παράμετρος προσδιορίζει τη διάμετρο των άοπλων πασσάλων καθώς και το ποσοστό υπερκάλυψης τους με τους ωπλισμένους. Η στεγανότητα του συστήματος εξασφαλίζεται με πρόσθετα ειδικά μέτρα.

Η μελέτη της μεθόδου κατασκευής με τεμνόμενους πασσάλους λαμβάνει υπόψη της όλες τις πιθανές καταστάσεις σχεδιασμού που προκύπτουν κατά τη φάση της εξασφάλισης του ορύγματος. Συνοπτικά εξετάζονται:

- Ο τρόπος διάνοιξης των οπών των άοπλων πασσάλων
- Ο τρόπος διάνοιξης και η εξασφάλιση των οπών των ωπλισμένων πασσάλων
- Η τελική ευστάθεια του συστήματος πασσάλων – εδάφους και η διαστασιολόγησή τους (πρόβλεψη κεφαλόδεσμου, αγκυρίων, εξασφάλιση πυθμένα, απαιτούμενου ποσοστού οπλισμού κάμψης και διάτμησης κοκ)

Τόσο οι παραδοχές των φορτίσεων και τα αποτελέσματα της ανάλυσης, όσο και η μεθοδολογία – προδιαγραφές κατασκευής και εκσκαφής, αναφέρονται στο τεύχος που συνοδεύει την μελέτη εφαρμογής της αντιστήριξης.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

3.2.10. Κατασκευαστική διάταξη στεγάνωσης από δάπεδο υπογείου έως στάθμη εκσκαφής

Ακολουθεί περιγραφή της προτεινόμενης κατασκευαστικής διάταξης από τη στάθμη εκσκαφής έως το δάπεδο υπογείου/άνω επιφάνεια πλάκας γενικής κοιτόστρωσης (στρώσεις από κάτω προς τα επάνω):

- Εξυγιαντική στρώση πάχους 50cm κατ' ελάχιστο, από θραυστά χαλίκια κοκκομετρικής διαβάθμισης 15 έως 65mm διαστρωμένα σε στρώσεις μέγιστου πάχους 20cm. Η κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται με δονητικό μηχάνημα στατικού φορτίου μεγαλύτερου των 4t, τύπου CATERPILLAR CS323-C, ενώ ο βαθμός συμπύκνωσης θα είναι στο 98% της μέγιστης επιτυγχανόμενης κατά PROCTOR (προδιαγραφή ASTM D-1557)
- Φύλλο πολυαιθυλαινίου 0,40mm
- Σκυρόδεμα καθαριότητας πάχους 10cm (C12/15)
- Γεωύφασμα W-FELT PP500 JB2 βάρους 500gr/m²
- Μεμβράνη στεγανοποίησης FPO, SIKAPLAN WT-1200-20C
- Μεμβράνη προστασίας FPO, SIKAPLAN WT-16HE
- Θερμομόνωση από εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 5cm
- Σκυρόδεμα προστασίας μονώσεων πάχους 10cm
- Πλάκα γενικής κοιτόστρωσης πάχους 100cm (C25/30) με προσθήκη στεγανωτικού σκυροδέματος

Η κατασκευαστική διάταξη στεγάνωσης στο κατακόρυφο μέτωπο της εκσκαφής από το αντιστηριζόμενο έδαφος έως και το περιμετρικό τοιχείο του υπογείου (στρώσεις έξω προς τα μέσα) περιλαμβάνει:

- Διάνοιξη και κατασκευή αλληλοτεμνόμενων φρεατοπασσάλων διαμέτρου 1,00m με εναλλαγή άοπλων – ωπλισμένων
- Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 10cm περίπου (C25/30)
- Γεωύφασμα W-FELT PP500 JB2 βάρους 500gr/m²
- Μεμβράνη στεγανοποίησης FPO, SIKAPLAN WT-1200-20C
- Μεμβράνη προστασίας FPO, SIKAPLAN WT-16HE
- Περιμετρικό τοιχείο υπογείου πάχους 0,3m (C25/30) με προσθήκη στεγανωτικού σκυροδέματος

Πρέπει να κατασκευαστεί αναμονή της άκρης της μεμβράνης της οριζόντιας επιφάνειας τουλάχιστον 1m για ένωσή της με την αντίστοιχη μεμβράνη του καταόρυφου τμήματος.

3.2.11. Έλεγχος άνωσης

Σύμφωνα με τις στάθμες εκσκαφής για την κατασκευή του υπόγειου χώρου του Κτιρίου Τμήματος Μουσικών Σπουδών, ως φαίνεται στο σχέδιο εκσκαφών της στατικής μελέτης εφαρμογής, το βάθος εκσκαφής βρίσκεται:

- 6,10m κάτω από τη στάθμη του φυσικού εδάφους στο ήμισυ περίπου της κάτοψης, ~1.350m^2,
- 7,80m σε επιφάνεια ~425m^2 στη ΝΑ πλευρά του κτιρίου
- 9,70m σε επιφάνεια ~430m^2 στη ΒΑ πλευρά του κτιρίου

Ο μέσος όρος στάθμης εκσκαφής υπολογίζεται 7,80m κάτω από τη στάθμη του φυσικού εδάφους.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

Το καλοκαίρι του 2007, στα πλαίσια εκπόνησης σχετικής Γεωτεχνικής Έρευνας, η στάθμη υπόγειων υδάτων είχε εντοπιστεί 3,0m κάτω από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους. Εξαιτίας της μεγάλης χρονικής περιόδου που έχει μεσολαβήσει από το 2007 έως σήμερα και της αβεβαιότητας που υπάρχει σχτικά με τον υδροφόρο ορίζοντα, υποθέτουμε ότι η στάθμη του βρίσκεται περίπου 1,0m χαμηλότερα από την στάθμη του δρόμου.

Συνεπώς ο εκτοπιζόμενος όγκος αντιστοιχεί σε ύψος 6,8m.

Έγινε έλεγχος της άνωσης με εφαρμογή του τύπου:

$$\frac{0{,}90 * \text{Μόνιμα Φορτία Κατασκευής}}{1{,}10 * \text{Εκτοπιζόμενος όγκος} * \text{ειδικό βάρος ύδατος}}$$

και ο λόγος είναι μεγαλύτερος του 1,0, συνεπώς δεν τίθεται πρόβλημα ανύψωσης του φορέα λόγω υπόγειας υδροφορίας.

Σε κάθε περίπτωση, κατά την φάση έναρξης των εργασιών στην περιοχή του έργου κρίνεται απαραίτητο να διερευνηθεί η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.

3.2.12. Φορείς μεταλλικών κατασκευών

Εκτός από τους κύριους φορείς ωπλισμένου σκυροδέματος, στο Έργο απαντώνται και δευτερεύουσες κατασκευές από δομικό χάλυβα, οι κυριότερες των οποίων είναι:

- Μεταλλική κατασκευή κεκρίδων αιθουσών εκδηλώσεων και δοκιμών μεγάλων συνόλων (κτίριο Δ)
- Μεταλλική κατασκευή δαπέδου αμφιθεάτρων (κτίριο Γ)
- Μεταλλική κατασκευή δαπέδου αιθουσών μουσικών οργάνων (κτίριο Β)
- Μεταλλική κατασκευή δαπέδου αίθουσας δοκιμών και παραστάσεων ψηφιακών εφαρμογών (κτίριο Ε)
- Μεταλλική κατασκευή catwalk σκηνής και βοηθητικών κλιμακοστασίων εκατέρωθεν της σκηνής
- Μεταλλική κλίμακα πρόσβασης στον περιβάλλοντα χώρο (κτίριο Α)
- Μεταλλική κατασκευή ανάρτησης κεντρικής κλίμακας (κτίριο Β)

Επιπλέον, στο Έργο απαντώνται και μικρότερου εύρους μεταλλικές κατσκευές, όπως τυποποιημένα δάπεδα ή κλίμακες κυκλοφορίας στο υπόγειο.

Οι κατόψεις των ανωτέρων κατασκευών, καθώς και οι λεπτομέρειες σύνδεσης και έδρασης των μεταλλικών στοιχείων, φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια της στατικής μελέτης εγαρμογής.

3.3. Παράμετροι σχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού

3.3.1. Εδαφολογικά στοιχεία

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη Γεωτεχνική Έρευνα – Μελέτη, το έδαφος θεμελίωσης κατατάσσεται στην Κατηγορία Γ του Πίνακας 2.4 του ΕΑΚ2000. Οι εδαφολογικές παραδοχές που έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρόν στάδιο της μελέτης για την ανάλυση και

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

σχεδιασμό του Φορέα του Τμήματος Μουσικών Σπουδών, της προσωρινής αντιστήριξης καθώς και των λοιπών φερουσών κατασκευών που έχουν προκύψει στο έργο, έχουν ως ακολούθως,

	Εδαφολογικά στοιχεία		
1	Κατηγορία Εδάφους (από Γεωτεχνική Έρευνα-Μελέτη, Αύγουστος 2007)	Γ	
2	Περίοδοι φάσματος (κατά ΕΑΚ 2000)	Τ1=0,20sec	Τ2 =0,80sec
3	Συντελεστής θεμελίωσης (κατά ΕΑΚ 2000)	θ=	1
4	Επιτρεπόμενη τάση (θεμελίωση εντός της 3ης εδαφικής ενότητας)	σεπ=	140 kPa
5	Δείκτης εδάφους (από Γεωτεχνική Έρευνα-Μελέτη, Αύγουστος 2007)	K_v=	33.000 kN/m^3
6	Φαινόμενο βάρος γαιών	γ=	20-24 KN/m^3

3.3.2. Σεισμολογικά στοιχεία

Ο σχεδιασμός έναντι σεισμικών δράσεων έγινε σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον ισχύοντα Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό ΕΑΚ2000.

Η περιοχή του έργου και ο ευρύτερος Νομός Κέρκυρας ανήκει στη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας ΙΙ σύμφωνα με τον πίνακα 2.1 του ΕΑΚ2000, με συντελεστή εδαφικής επιτάχυνσης α=0,24.

Η δράση του σεισμού θα υπολογισθεί λαμβάνοντας υπόψη και τις τρεις συνιστώσες, δυο οριζόντιες και την κατακόρυφη. Η δράση της κατακόρυφης σεισμικής συνιστώσας θα χρησιμοποιηθεί κατά το σχεδιασμό των δοκών που φέρουν φυτευτά υποστυλώματα.

Το επίπεδο πλαστιμότητας των έξι ανεξάρτητων φορέων που διαμορφώνουν το στατικό σύστημα του Τμήματος Μουσικών, εκφράζεται από το συντελεστή συμπεριφοράς q και η φυσική του σημασία ορίζεται ως το ποσό της σεισμικής ενέργειας που απορροφάται από την ανακατανομή των σεισμικών ροπών στους κόμβους. Η μόρφωση του δομικού συστήματος ως «πλαίσιο ή μικτό σύστημα πλαισίων – τοιχωμάτων» οδηγεί σε δυνατότητα εκλογής μέγιστου οριζόντιου συντελεστή συμπεριφοράς q=3,5.

Οι παράμετροι υπολογισμού του φάσματος σχεδιασμού κατά ΕΑΚ2000, που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση και σχεδιασμό των φορέων του Τμήματος Μουσικών Σπουδών, της προσωρινής αντιστήριξης καθώς και των λοιπών φερουσών κατασκευών που πιθανόν έχουν προκύψει στο έργο, έχουν ως ακολούθως,

	Σεισμολογικά στοιχεία		
1	Οριζόντια σεισμική επιτάχυνση	A_h=	0,24g
2	Κατακόρυφη σεισμική επιτάχυνση	A_v=	0,7*0,24g=0,168g
3	Σπουδαιότητα κτιρίου		Σ3
4	Συντελεστής Σπουδαιότητας	γ=	1,15

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

5	Συντελεστής θεμελίωσης	θ=	1
6	Συντελεστής συμπεριφοράς οριζόντιας σεισμικής δράσης	q_h=	3,5
7	Συντελεστής συμπεριφοράς κατακόρυφης σεισμικής δράσης	q_v=	0,5q=1,75
8	Συντελεστής Φασματικής Ενίσχυσης	β_0=	2,5
9	Κατηγορία Εδάφους		Γ
10	Χαρακτηριστικές περίοδοι εδάφους	T1=0,20sec	T2=0,80sec
11	Συντελεστής κρίσιμης απόσβεσης για ρηγματωμένο σκυρόδεμα	ζ=	5%
17	Συντελεστής συνδυασμού δράσεων ανάλογα με τα φορτία χρήσης (πιν. 4.1 ΕΑΚ2000, 1.2)	ψ_2=	0,50

3.3.3. Τιμές Φορτίων

Οι τιμές φορτίων που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση και σχεδιασμό των Φορέων του Τμήματος Μουσικών Σπουδών, της προσωρινής αντιστήριξης καθώς και των λοιπών φερουσών κατασκευών που πιθανόν έχουν προκύψει στο έργο, έχουν ως ακολούθως,

	Μόνιμα Φορτία		
1	Ειδικό βάρος ωπλισμένου σκυροδέματος	25,00	kN/m^3
2	Ειδικό βάρος χάλυβα οπλισμού	78,90	kN/m^3
3	Δρομικές οπτοπλινθοδομές	2,10	kN/m^2
4	Μπατικές Οπτοπλινθοδομές	3,60	kN/m^2
5	Συμπαγείς Οπτοπλινθοδομές 20cm	3,80	kN/m^2
6	Συμπαγείς Οπτοπλινθοδομές 30cm	5,80	kN/m^2
7	Ελαφρά Χωρίσματα πάχους 10cm	0,45	kN/m^2
8	Επιστρώσεις δαπέδων εσωτερικών χώρων	2,00	kN/m^2
9	Επιστρώσεις κλιμάκων, πλατύσκαλων, εξωστών	3,50	kN/m^2
10	Επικάλυψη δωμάτων	3,50	kN/m^2
11	Επικάλυψη στεγάστρων, στεγών	0,25	kN/m^2
12	Επικάλυψη κεκλιμένης στέγης	1.20	kN/m^2
13	Ειδικό βάρος χώματος	22,00	kN/m^3
14	Ειδικό βάρος φύτευσης εκτατικού τύπου	1,90	kN/m^3
15	Ειδικό βάρος γεμίσματος δαπέδων εσωτερικών χώρων	10,00	kN/m^3
16	Ειδικό βάρος ύδατος	10,00	kN/m^3

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

	Μεταβλητά Φορτία		
1	Ωφέλιμο φορτίο γραφείων	3,50	kN/m^2
2	Ωφέλιμο φορτίο εσωτερικών χώρων γενικά	2,00	kN/m^2
3	Ωφέλιμο φορτίο αιθουσών διδασκαλίας	3,50-5,00	kN/m^2
4	Ωφέλιμο φορτίο αιθουσών εκδηλώσεων	7,50	kN/m^2
5	Ωφέλιμο φορτίο αμφιθεάτρων	5,00	kN/m^2
6	Ωφέλιμο φορτίο δαπέδων εξωστών	5,00	kN/m^2
7	Ωφέλιμο φορτίο κλιμάκων, πλατύσκαλων, χώρων κυκλοφορίας, διαδρόμων	5,00	kN/m^2
8	Ωφέλιμο φορτίο θέσεων στάθμευσης και κυκλοφορίας οχήματων στο δάπεδο υπογείου	5,00	kN/m^2
9	Ωφέλιμο φορτίο μη βατών δωμάτων	2,00	kN/m^2
10	Ωφέλιμο φορτίο βατών δωμάτων	5,00	kN/m^2
11	Ωφέλιμο φορ΄τιο κεκλιμένης στέγης	1,00	kN/m^2
12	Ωφέλιμο φορτίο Η/Μ εγκαταστάσεων στο υπόγειο	10,00	kN/m^2
13	Ωφέλιμο φορτίο αποθηκευτικών χώρων υπογείου	10,00	kN/m^2
14	Ανεμοπίεση στους υποφορείς από δομικό χάλυβα	u=	33m/sec
15	Φορτίο Χιονιού	0,60	kN/m^2

3.3.4. Υλικά

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση και σχεδιασμό των Φορέων του Τμήματος Μουσικών Σπουδών, της προσωρινής αντιστήριξης καθώς και των λοιπών φερουσών κατασκευών που πιθανόν έχουν προκύψει στο έργο, έχουν ως ακολούθως,

	Ποιότητα Υλικών	
1	Σκυρόδεμα φ.ο. κτιρίων	C25/30
3	Σκυρόδεμα φ.ο. φρεατοπασσάλων	C25/30
4	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα επί φρεατοπασσάλων	C25/30
5	Σκυρόδεμα καθαριότητας θεμελίων	C12/15
6	Σκυρόδεμα κατασκευών β’ φάσης	C25/30
7	Χάλυβας κυρίως οπλισμού	B500C
8	Χάλυβας συνδετήρων	B500C
9	Χάλυβας δομικών πλεγμάτων	B500A
10	Δομικός χάλυβας μεταλλικών κατασκευών	S235, S275
11	Ποιότητα κοχλιών	8.8

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

12	Φυσική ξυλεία δαπέδων	C24

	Συντελεστές ασφάλειας υλικών	
1	Σκυρόδεμα	1,50
2	Χάλυβας οπλισμού	1,15
3	Δομικού χάλυβα	1,10
4	Συγκολλήσεων, κοχλιώσεων	1,25

3.3.5. Επικαλύψεις οπλισμού δομικών στοιχείων

Η περιοχή του έργου βρίσκεται σε απόσταση περίπου 50m από την ακτή και σύμφωνα με την αντίστοιχη κατάταξη του κεφ. 5.1 ΕΚΩΣ2000, ανήκει τυπικά στην κατηγορία συνθηκών περιβάλλοντος 3 «Παραθαλάσσιο περιβάλλον» και σύμφωνα με την παρ. Β.7.2 ΚΤΣ-2016, λόγω της έκθεσης των επιφανειών σκυροδέματος σε αέρα που περιέχει θαλάσσια άλατα, εντάσσεται στην κατηγορία XS1.

Σύμφωνα με το πιν. Β2-7 ΚΤΣ-2016 το σκυρόδεμα πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Ελάχιστη κατηγορία αντοχής: C25/30 (Τσιμέντα II, III, IV εκτός CEM II/B-LL + CEM II/B-L)

max N/T: 0,50

Ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο: 330 kgr/m3

Ελάχιστη επικάλυψη για ανθεκτικότητα: 45 mm

Η σπουδαιότητα του έργου, η μικρή απόσταση της περιοχής από τη θάλλασα καθώς και οι επιταγές του Κανονονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων ως προς τις απιτούμενες επικαλύψεις οπλισμού των δομικών στοιχείων, οδηγεί στη χρήση των κάτωθι τιμών για την ανάλυση και σχεδιασμό του Φορέα του Τμήματος Μουσικών Σπουδών, της προσωρινής αντιστήριξης καθώς και των λοιπών φερουσών κατασκευών που έχουν προκύψει στο έργο,

	Επικαλύψεις κύριων οπλισμών φερόντων δομικών στοιχείων • *Παρ.5.1 ΕΚΩΣ2000, Παραθαλάσσιο Περιβάλλον και ΚΤΣ-2016* • *Κανονισμός πυροπροστασίας για πυραντίσταση 60 λεπτών στους υπέργειους ορόφους και 90 λεπτών στο υπόγειο (εκπαιδευτήρια)*	
1	Συμπαγείς πλάκες	4,5cm
2	Δοκιδωτές πλάκες	4,5cm
3	Δοκοί υπογείου	4,5cm
4	Δοκοί λοιπών σταθμών	4,5cm
5	Υποστυλώματα	4,5cm
6	Θεμελίωση	5,0cm
Σημείωση: Οι επικαλύψεις μετρώνται από την εξωτερική επιφάνεια των συνδετήρων		

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

4. Κανονισμοί

Οι κανονισμοί των οποίων οι διατάξεις χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση και σχεδιασμό των Φορέων του Τμήματος Μουσικών Σπουδών του Ιόνιου Πανεπιστημίου, της προσωρινής αντιστήριξης με αλληλοτεμνόμενους φρεατοπασσάλους και προεντεταμένα αγκύρια καθώς και των λοιπών φερουσών κατασκευών, έχουν ως ακολούθως, με αναφορά των βασικότερων,

- Ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός ΕΑΚ 2000

  ΦΕΚ 2184Β/20-12-1999, ΦΕΚ 781Β/18-6-2003, ΦΕΚ 1153Β/12-8-2003, ΦΕΚ 1154Β/12-8-2003, ΦΕΚ 270Β/16-3-2010
- Ο Ελληνικός Κανονισμός Μελέτης και Κατασκευής Έργων από Σκυρόδεμα ΕΚΩΣ 2000

  ΦΕΚ 1329Β/6-11-2000, ΦΕΚ 1153Β/12-8-2003, ΦΕΚ 447Β/5-3-2004, ΦΕΚ 576Β/28-4-2005, ΦΕΚ 270Β/16-3-2010
- Ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος

  ΦΕΚ 1561/Β’/02-07-2016 και την τροποποίηση με την Υπ. Αποφ. Αριθμ. ΔΝΣγ/72602/ΦΝ 429 (ΦΕΚ 4007Β/14-12-2016)
- Ο Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος

  Υπ. Απόφ. Δ14/92330-ΦΕΚ/Β/17-7-2008 & Διορθ. Απόφ. ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008
- Ο Ελληνικός Κανονισμός Φορτίσεων δομικών έργων

  Β.Δ. της 10/31 ΦΕΚ325Α/1945, ΦΕΚ 171 Α/16-5-1946 με τις μεταγενέστερες τροποποιήσεις του
- Ευρωκώδικας 1 (EC1) : Βασικές αρχές σχεδιασμού και δράσεις στις κατασκευές (με το αντίστοιχο Εθνικό κείμενο εφαρμογής για Ανεμοπίεση)
- Ευρωκώδικας 3 (EC3) : Σχεδιασμός Φορέων από Δομικό Χάλυβα: ΕΝ 1993-1-1-2005 & το αντίστοιχο Εθνικό Κείμενο Εφαρμογής
- Ευρωκώδικας 5 (EC5) : Σχεδιασμός Φορέων από Δομική Ξυλεία: ΕΝ 1995-1-1-2005 & το αντίστοιχο Εθνικό Κείμενο Εφαρμογής
- Ευρωκώδικας 7 (EC7) : Γεωτεχνικός Σχεδιασμός
- Θεμελιώσεις: DIN 1045
- Διάνοιξη πασσάλων DIN 4014
- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Αποφάσεις ΥΠΕΧΩΔΕ, ΟΑΣΠ, ΤΕΕ

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

5. Λογισμικό

5.1. Λογισμικό ανάλυσης και σχεδιασμού παρόντος σταδίου μελέτης

Η ανάλυση και ο σχεδιασμός του φέροντος οργανισμού ωπλισμένου σκυροδέματος των έξι στατικώς ανεξάρτητων κτιρίων που μορφώνουν τον φέροντα οργανισμό του Τμήματος Μουσικών Σπουδών του Ιόνιου Πανεπιστημίου έγινε με το λογισμικό 3DRSTRAD της εταιρείας 3DR Engineering Software.

5.1.1. Γενικά

Ο φορέας επιλύεται στο χώρο (χωρικό πλαίσιο) με την μέθοδο Άμεσης Αντίστασης όπου λαμβάνονται υπ' όψη 3 μετατοπίσεις και 3 στροφές ανά κόμβο. Η θεμελίωση επιλύεται συνολικά με τον υπόλοιπο φορέα λαμβάνοντας διαφορετικό δείκτη ακαμψίας εδάφους σε στατική και δυναμική καταπόνηση.
Το πρόγραμμα διαθέτει:

- Γραμμικά στοιχεία δοκού (Beam Elements) με ή χωρίς αρθρώσεις και με άκαμπτα τμήματα στα άκρα, δυνατότητα ελευθερίας στροφής ή και μετάθεσης στα άκρα, θερμοκρασιακής μεταβολής ομοιόμορφα ή γραμμικά μεταβαλλόμενης σε οποιονδήποτε άξονα.
- Συνολική επίλυση θεμελίωσης – ανωδομής με δυναμικό δείκτη εδάφους. Σε περίπτωση πασσάλων αυτόματη προσομοίωση του εδάφους και των συνθηκών τριβής για τις διάφορες εδαφικές στρώσεις.
- Προσομοίωση διαφραγμάτων με δέσμευση βαθμών ελευθερίας ή με χρήση επιφανειακών πεπερασμένων στοιχείων.
- Χρήση πλήρους μητρώου μάζας θεωρώντας την μάζα κατανεμημένη στις δοκούς.
- Έλεγχοι των κανονισμών που αφορούν το φορέα όπως: κανονικότητας, πλευρικής και γωνιακής παραμόρφωσης, επάρκειας τοιχείων, υπολογισμός του εύρους του αντισεισμικού αρμού.
- Έλεγχοι των διατομών με όλους τους πιθανούς συνδυασμούς ταυτοχρονισμένων φορτίσεων χρησιμοποιώντας εξισώσεις ισορροπίας.
- Πλάκες: Επίλυση με κλασική ανάλυση (μέθοδος ζωνών πλάτους 1μ) ή με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία. Ελέγχονται σε κάμψη και διάτμηση (Ο.Κ.Α.) με δυσμενείς φορτίσεις στο επίπεδο του ορόφου, σε λυγηρότητα με το τύπο al/d και με ακριβή υπολογισμό του βέλους της ρηγματωμένης διατομής (Ο.Κ.Λ.). Οι ράβδοι τοποθετούνται και σχεδιάζονται με ακρίβεια έτσι ώστε να καλύψουν τις περιβάλλουσες των διαγραμμάτων ροπών.

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

- Δοκοί: Ελέγχονται σε μονοαξονική κάμψη, λαμβάνοντας υπόψη το αξονικό φορτίο από σεισμό, σε στρέψη και σε διάτμηση. Έλεγχος πέλματος - αποφυγής διατμητικής αστοχίας. Τοποθετούνται οι κύριες ράβδοι με ακριβή υπολογισμό των μηκών αγκύρωσης, οι συνδετήρες, παράπλευροι και δισδιαγώνιοι οπλισμοί εάν απαιτούνται.
- Υποστυλώματα και Τοιχεία: Κάθε υποστύλωμα και τοιχείο (απλής ή σύνθετης διατομής) εξετάζεται σε διαξονική κάμψη σε όλους τους συνδυασμούς φορτίσεων που έχουν οριστεί, με εύρεση ουδέτερης γραμμής κάθε φορά, σε στρέψη και διάτμηση. Έλεγχος ευστάθειας λόγω φαινομένων β’ τάξης, περίσφιγξης, αξονικού φορτίου, αποφυγής σχηματισμού μηχανισμού ορόφου και έλεγχος αποφυγής ψαθυρών μορφών αστοχίας (διατμητική αστοχία). Διαστασιολόγηση στην ενιαία διατομή όπου τοποθετούνται οι κύριοι οπλισμοί, συνδετήρες και δισδιαγώνιες ράβδοι αν απαιτούνται.
- Κοιτοστρώσεις: Η ανάλυση γίνεται με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία.
- Πλάκες ανωδομής και Κοιτοστρώσεις με επιφ. πεπ. στοιχεία: Το στοιχείο κελύφους είναι τετρακομβικό (ή τετραπλευρικό, quadrilateral) και διαθέτει δυνατότητα καμπτικής λειτουργίας και λειτουργίας μεμβράνης. Δέχεται φορτίσεις στο επίπεδό του (in plane), και φορτίσεις κάθετα σε αυτό. Διαθέτει έξι βαθμούς ελευθερίας ανά κόμβο, τρεις μετατοπίσεις κόμβου κατά την διεύθυνση των αξόνων x,y και z, καθώς και τρεις στροφές του κόμβου περί τους ίδιους άξονες. Το πάχος του κελύφους λαμβάνεται σταθερό και θεωρείται αμελητέο σε σχέση με την επιφάνεια του στοιχείου. Τα περιγράμματα των πλακών (δοκοί, άκρα προβόλων, στοιχεία δυσκαμψίας ένωσης επιμήκων τοιχωμάτων κλπ) προσομοιώνονται ως γραμμικά στοιχεία με δυσκαμψία αναλογούσα στη διατομή τους (στάδιο ΙΙ, ρηγματωμένη διατομή). Υπάρχει δυνατότητα στήριξης επί ελαστικού εδάφους (πλάκα κοιτόστρωσης). Η σταθερά ελαστικής θεμελίωσης (EFS) ορίζεται ως η πίεση που απαιτείται για μοναδιαία παραμόρφωση της θεμελίωσης. Με την εισαγωγή της σταθεράς ελαστικής θεμελίωσης, το ένα τέταρτο του συνόλου της τιμής της ασκείται σε κάθε κόμβο. Το μέλος χαρακτηρίζεται από τους τέσσερις κόμβους, την ελαστική του θεμελίωση και τις ιδιότητες ορθοτροπικού υλικού. Το υλικό στην Χ διεύθυνση αντιστοιχεί στην Χ διεύθυνση του μέλους, η οποία μπορεί να περιστραφεί κατά γωνία (θ) ΤΗΕΤΑ. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης είναι: εντατικά μεγέθη πλακών (ανωδομής/ θεμελίωσης), φορτία επί των δοκών ανωδομής, παραμορφώσεις και τάσεις διεπιφάνειας εδάφους - θεμελίωσης. Τα επιφ. πεπ. στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στη επίλυση πλακών ανωδομής (ανάλογα το κτίριο) καθώς και σε όλες τις κοιτοστρώσεις έχουν μήκος πλευράς ~ 50cm. Η όπλιση των πλακών γίνεται με τα εντατικά μεγέθη επίλυσης με επιφ. πεπ. στοιχεία (σύμφωνα με τους συνδυασμούς φόρτισης).

5.1.2. Δυναμική Επίλυση

Γίνεται επίλυση της χαρακτηριστικής εξίσωσης [K] - [m].ω² = 0, όπου

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

[K]= μητρώο αντίστασης,

[m]= διαγώνιο μητρώο μάζας

για εύρεση των ιδιοπεριόδων του φορέα (μέθοδος SUBSPACE) έτσι ώστε το σύνολο της μεταφερόμενης μάζας ανά διεύθυνση να είναι τουλάχιστον 90% της συνολικής.

$[K].[\Phi]-[m].[\Phi].\omega^2=0$

Συντελεστής συμμετοχής $$Vi= \frac{[\Phi]iT.[m].[\delta]}{[\Phi]i.[m].[\Phi]i}$$

Εύρεση μετατοπίσεων $[r]=Vi.[\Phi]i.\ Sai/\omega i^2$

Ο αριθμός των ιδιομορφών ορίζεται σύμφωνα με την παρ. 3.4.2 ΕΑΚ 2000.

Ο υπολογισμός της τυχηματικής εκκεντρότητας γίνεται επίσης με δυναμική μέθοδο.

6.1.1 Μεθοδολογία

α. Ε.Α.Κ.2000

1) Έλεγχος θ	Άρθρο 4.1.2.2
2) Έλεγχος γωνιακής παραμόρφωσης γ<0.005	Άρθρο 4.2.2
3) Τυχηματική Εκκεντρότητα Ορόφου	Άρθρο 3.3.1
4) Έλεγχοι αποφυγής ψαθυρών μορφών αστοχίας	Παράρτημα Β
5) Έλεγχος θεμελίωσης	Παράρτημα Ζ

β. Ε.Κ.Ω.Σ.2000

1) Οριακή Κατάσταση Αστοχίας (Ο.Κ.Α.)	
Μόνιμες, Μεταβλητές, Τυχηματικές δράσεις	Πίνακες 6.1, 6.2, 6.3
α) Συνδυασμοί βασικών δράσεων	σχέση 6.11 Άρθρο 6.4
β) Συνδυασμοί τυχηματικών δράσεων	σχέση 6.12 Άρθρο 6.4
Ο.Κ.Α. έναντι ορθών εντατικών μεγεθών	Κεφ. 10
(εξίσωση ουδέτερης γραμμής, διαγράμματα σ,ε)	
Ο.Κ.Α. έναντι διατμητικών καταπονήσεων :	
σε τέμνουσα	Κεφ. 11
σε στρέψη	Κεφ. 12
σε διάτρηση για πλάκες	Κεφ. 13
Ο.Κ.Α. λόγω ευστάθειας (Λυγισμός)	

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com

Μέθοδος πρότυπου υποστυλώματος Κεφ. 14.3.8

2) Οριακή Κατάσταση Λειτουργικότητας (Ο.Κ.Λ.)

α) Απαλλαγή από έλεγχο ρηγμάτωσης Κεφ. 15.3, 15.4

Υποστυλώματα: σs < 250 Mpa, σc < 0.6 fck

δοκοί: σs < 250 Mpa, σc < 0.6 fck

πλάκες: σs < 280 Mpa, σc < 0.6 fck

κοιτόστρωση: σs < 250 Mpa, σc < 0.6 fck

β) Ελάχιστος οπλισμός για τον έλεγχο ρηγμάτωσης Κεφ. 15.5

γ) Απαλλαγή από έλεγχο παραμορφώσεων Κεφ. 16.2

$$\text{πλάκες} \quad \frac{a.l}{d} < 30, \quad \frac{(a.l)^2}{d} < 150$$

$$\text{δοκοί} \quad \frac{a.l}{d} < 20, \quad \frac{(a.l)^2}{d} < 150$$

3) Έλεγχος αμεταθετότητας πλαισίων (Έλεγχος θ) Κεφ. 14.4

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ
ΛΟΥΚΑΡΕΩΣ 57-59 114 71 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ.: 210 6450349, ΦΑΞ: 210 6450745
ΑΦΜ: 099841348, ΔΟΥ: Ι' ΑΘΗΝΩΝ

ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
Κ. Λουκάρεως 57-59, 114 71 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 210 6450349, φαξ 210 6400029, e-mail: artemisepe@gmail.com