

ΕΡΓΟ : Πρατήριο υγρών καυσίμων Δήμου Χίου
-Δεξαμενες-

ΘΕΣΗ : ΓΡΟΥ ΔΕ ΚΑΜΠΟΧΩΡΩΝ ΔΗΜΟΣ ΧΙΟΥ

ΤΕΥΧΟΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ : Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΙΟΥ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΔΗΜΟΣ ΧΙΟΥ


ΕΥΤΥΧΙΑ ΣΤ. ΒΟΥΡΙΑ
Τοπογράφος Μηχανικός Π.Ε.6
με βαθμό Δ'

Ο προϊστάμενος Δ.Τ.Υ. Δ. Χίου
κ.α.α.


Παναγιώτης Μ. Τσαγρός
Πολιτικός Μηχανικός

ΕΡΓΟ: Πρατήριο υγρων καυσίμων Δήμου Χίου
-Δεξαμενες-

ΘΕΣΗ: ΓΡΟΥ ΔΕ ΚΑΜΠΟΧΩΡΩΝ ΔΗΜΟΣ ΧΙΟΥ

ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Ο υπογεγραμμένος .. Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΙΟΥ
κεκτημένος βάσει του Νόμου του δικαιώματος ασκήσεως του
επαγγέλματος κάτοικος.....
οδός αριθ. τηλ.....
Αριθ. αστυν. ταυτότητας και χρονολογία εκδόσεως.....
Εκδοθείσα υπό του Αστυν.Τμήματος.....
αυξ. αριθμ. Μητρώου του Π.Γ.....

ΔΗΛΩΝΩ ΥΠΕΥΘΥΝΑ

- A) Για την περίπτωση φέροντος οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα:
- 1) Ότι κατά την σύνταξη της μελέτης, συμμορφώθηκα πλήρως προς τους ισχύοντες κανονισμούς οπλισμένου σκυροδέματος και τον Αντισεισμικό Κανονισμό οικοδομικών έργων.
 - 2) Ότι αναλαμβάνω την πλήρη ευθύνη για την ακρίβεια των υπολογισμών.
 - 3) Ότι κατά την εκτέλεση θα προβώ στην έγκαιρη και επιμελημένη σύνταξη των σχεδίων λεπτομερειών.
 - 4) Ότι θα συμμορφωθώ πλήρως κατά την κατασκευή προς τις διατάξεις του κανονισμού οπλισμένου σκυροδέματος.
 - 5) Ότι συνεχώς θα παρακολουθώ και θα ελέγχω την ορθή και ακριβή τοποθέτηση των οπλισμών, την στατική επάρκεια των ξυλοτύπων, τη σύμφωνη προς τη μελέτη από κάθε άποψη επιμελημένη εκτέλεση του σκυροδέματος, υπέχων πλήρη και αμέριστη την ευθύνη επί πάντων των ζητημάτων τούτων.
- B) Για την περίπτωση φέροντος οργανισμού από υλικά διαφόρων του οπλισμένου σκυροδέματος:
- 1) Ότι συμμορφώθηκα πλήρως προς τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό οικοδομικών έργων.
 - 2) Ότι αναλαμβάνω την πλήρη ευθύνη για την ακρίβεια των υπολογισμών.
 - 3) Ότι κατά την εκτέλεση θα προβώ στην έγκαιρη και επιμελημένη σύνταξη των σχεδίων λεπτομερειών.

..... την.....

Ο ΔΗΛΩΝ

ΕΡΓΟ: Πρατήριο υγρών καυσίμων Δήμου Χίου
-Δεξαμενές-

ΘΕΣΗ: ΓΡΟΥ ΔΕ ΚΑΜΠΟΧΩΡΩΝ ΔΗΜΟΣ ΧΙΟΥ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΔΗΜΟΣ ΧΙΟΥ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΙΟΥ

ΧΡΗΣΗ: ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ, ΓΡΑΦΕΙΑ, ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΕΛΛ. ΟΡΟΦΩΝ: 0

ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: ΚΟΙΝΗ ΜΕ Φ. Ο. ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ S T A T I C S 2019
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ (ΕΑΚ 2003)
ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΕΚΩΣ 2000)

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

I. ΥΛΙΚΑ

Σκυρόδεμα C25/30

Χάλυβας B500C

Χάλυβας συνδετήρων B500C

Μέτρο Ελαστικότητας Σκυροδέματος ... 30.5 GPa

Μέτρο Ελαστικότητας Χάλυβα 200.0 GPa

II. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΦΟΡΤΙΑ

α. Μόνιμα

Ειδικό βάρος Ο. Σ. 25.00 KNt/m³

Επικάλυψη δαπέδων 12.00 KNt/m²

Επικάλυψη δώματος 1.20 KNt/m²

Οπτοπλινθοδομές Μπατικές 3.60 KNt/m²

Οπτοπλινθοδομές Δρομικές 2.10 KNt/m²

β. Κινητά

Κατοικιών 12.00 KNt/m²

Καταστημάτων 5.00 KNt/m²

Εξωστών 5.00 KNt/m²

Δώματος 2.00 KNt/m²

Κλιμακοστάσιων 3.50 KNt/m²

III. ΣΕΙΣΜΟΣ

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II

Σεισμική επιτάχυνση εδάφους: $A=a \cdot g$ 0.24 *g

Συντελεστής Σπουδαιότητας Κατασκευής γI 1.30

Συντελεστής Σεισμικής Συμπεριφοράς q 3.50

Συντελεστες κινητών φορτίων $\psi_1 = 0.60$ $\psi_2 = 0.30$

Κατηγορία εδάφους B

Τιμές Χαρακτηριστικών Περιόδων ... $T_1=0.15$, $T_2=0.80$

Συντελεστής θεμελίωσης θ 1.00

Ιδιοπερίοδοι κατασκευής $T_x = 0.40$ sec

..... $T_y = 0.40$ sec

Τεταγμένες φάσματος σχεδιασμού $R_{dx}(T_x) = 2.19$

..... $R_{dy}(T_y) = 2.19$

IV. ΕΔΑΦΟΣ

Τύπος εδάφους αργιλώδες $S_u = 70$ kN/m²

Επιτρ. τάση εδάφους 100 KNt/m²

Μέτρο Ελαστικότητας Εδάφους 15000 KNt/m²

V. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Κατηγορία συνθηκών περιβάλλοντος.... 3

Επικαλύψεις οπλισμών σκυροδέματος:

Πλάκες 30 mm, δοκοί 45 mm, υποστ. 45 mm, θεμέλια 50 mm

Ο Μ Η Χ Α Ν Ι Κ Ο Σ

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΟΡΕΑ

Το δόμημα αποτελεί κοινή κατασκευή, της οποίας ο Βασικός Φέρων Οργανισμός έργου κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα ενώ ο Οργανισμός Πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές.

Ο Βασικός Φέρων Οργανισμός αποτελείται από οριζόντιες επάλληλες πλάκες, μονολιθικά συνδεδεμένες με διασταυρούμενες δοκούς και υποστυλώματα ή τοιχώματα, μεμονωμένα πέδιλα και συνδετήριες δοκούς.

Ο οργανισμός πλήρωσης θεωρείται ότι μεταφέρει μόνο τα κατακόρυφα φορτία που του αντιστοιχούν στον Βασικό Φέροντα Οργανισμό.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Η ανάλυση που πραγματοποιείται βασίζεται στις παρακάτω παραδοχές:

1. Ο φορέας αποτελείται από μέλη γραμμικής παραμόρφωσης.
2. Το υλικό κατασκευής είναι συνεχές, ομογενές, ισότροπο και γραμμικό. Ακολουθεί το νόμο του Hooke.
3. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ισχύουν μόνο για μικρές μετακινήσεις ώστε να είναι δόκιμη η αγνόηση φαινομένων 2ας τάξεως.
4. Οι συντελεστές ακαμψίας υπολογίζονται στον απαραμόρφωτο φορέα ενώ οι εξισώσεις ισορροπίας εφαρμόζονται για την παραμορφωμένη θέση του φορέα.

Ο Φορέας επιλύεται ως πλαίσιο στο χώρο με 6 βαθμούς ελευθερίας ανά ελεύθερο κόμβο (Μέθ. Χωρικού Πλαισίου), η ανάλυση του οποίου γίνεται με τη Μέθοδο Των Μετακινήσεων.

Το πρόγραμμα "κατασκευάζει" το γενικό μητρώο ακαμψίας του φορέα και το συνολικό μητρώο φορτίων της κατασκευής. Δημιουργείται γραμμικό σύστημα εξισώσεων (εξισώσεις ισορροπίας) από την επίλυση του οποίου προκύπτουν οι μεταθέσεις και στροφές των ελευθέρων κόμβων. Εξάιρεση αποτελούν οι αντίστοιχοι κόμβοι της θεμελίωσης για τους οποίους αναιρούνται οι αντίστοιχοι βαθμοί ελευθερίας. Από τις μετακινήσεις των κόμβων υπολογίζονται τα εντατικά μεγέθη (3 δυνάμεις και 3 ροπές) στα άκρα κάθε Μέλους.

Η αντιστροφή του μητρώου ακαμψίας γίνεται με την αριθμητική μέθοδο Choleski-Skyline.

ΕΞΙΔΑΝΙΚΕΥΣΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΑΚΑΜΨΙΑΣ ΤΩΝ ΜΕΛΩΝ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ

Το μαθηματικό προσομοίωμα του φορέα δημιουργείται αυτόματα και στα μέλη αυτού αποδίδονται οι γεωμετρικές ιδιότητες που υπολογίζονται με τους γνωστούς τύπους της γεωμετρίας ενώ για τις ιδιότητες ακαμψίας χρησιμοποιούνται οι γνωστοί τύποι της αντοχής των υλικών. Κατά τις απαιτήσεις του ΕΑΚ 2000 οι δυσκαμψίες των στοιχείων υπολογίζονται σε στάδιο II:

- α) υποστυλώματα: $\text{καμπ.δυσκαμψία σταδίου II} = \text{καμπ.δυσκαμψία σταδίου I}$
 β) τοιχώματα: $\text{καμπ.δυσκαμψία σταδίου II} = 2/3 \text{ καμπ.δυσκαμψία σταδίου I}$
 γ) οριζ.στοιχεία: $\text{καμπ.δυσκαμψία σταδίου II} = 1/2 \text{ καμπ.δυσκαμψία σταδίου I}$
 $\text{στρεπ.δυσκαμψία σταδίου II} = 1/10 \text{ καμπ.δυσκαμψία σταδίου I}$

ΕΞΙΔΑΝΙΚΕΥΣΗ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Τα κατακόρυφα φορτία εφαρμόζονται στο φορέα κατά τις παραδοχές του DIN 1045.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται η ισοδύναμη στατική μέθοδος η καθ' ύψος κατανομή της σεισμικής δράσης θεωρείται τριγωνική με βάση τον τύπο 3.15 του ΕΑΚ 2000, και με εκκεντρότητες σχεδιασμού σύμφωνα με την παράγραφο 3.3.3 και το παράρτημα Στ'.

Στην περίπτωση εφαρμογής της δυναμικής φασματικής μεθόδου, το πλήθος των ιδιομορφών που εξετάζεται καθορίζεται σύμφωνα με την παράγραφο 3.4.2 του ΕΑΚ 2000, ενώ οι εκκεντρότητες σχεδιασμού σύμφωνα με την 3.3.2.

Το σύστημα των διαφορικών εξισώσεων 2ας τάξεως που προκύπτει επιλύεται κάνοντας χρήση της μεθόδου υπέρθεσης των ιδιομορφών.

Η επαλληλία των Ιδιομορφικών αποκρίσεων στο κάθε υπολογιζόμενο μέγεθος γίνεται πάντα με την ακριβή μέθοδο της πλήρους τετραγωνικής επαλληλίας (CQC).

Η μέγιστη τιμή τυχόντος μεγέθους αποκρίσεως X για ταυτόχρονη δράση των 2 οριζόντιων συνιστωσών του σεισμού βρίσκεται με βάση τη μεθοδολογία του Newmark για τους επόμενους συνδυασμούς:

$$X = \pm 1.0 \cdot X_x \pm 0.3 \cdot X_y$$

$$X = \pm 0.3 \cdot X_x \pm 1.0 \cdot X_y$$

Η προσομοίωση των μαζών της κατασκευής γίνεται κατά τις προδιαγραφές της παραγράφου 3.2.2 του ΕΑΚ 2000.

ΠΛΑΚΕΣ

Τα εντατικά μεγέθη των πλακών υπολογίζονται με τη μέθοδο Czerny.

Οι αντιδράσεις ομοιόμορφα φορτισμένων πλακών υπολογίζονται κατά DIN 1045, με γεωμετρικό μερισμό των επιφανειών φόρτισης προκειμένου να κατανεμηθούν ως φορτία σχεδιασμού στις περιμετρικές δοκούς.

Οι μέγιστες και ελάχιστες ροπές ανοίγματος υπολογίζονται κατά τις προδιαγραφές της παρ.18.1.4 του Ελληνικού Κανονισμού Ωπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ 2000).

ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Οι δράσεις σχεδιασμού υπολογίζονται με βάση το συνδυασμό της σχέσης (5.1) της παραγρ. 5.2.2 ΕΑΚ 2000

$$S_{fd} = S_v \pm acd \cdot S_e$$

όπου S_v : εντατικό μέγεθος από τις μη σεισμικές δράσεις του σεισμικού συνδυασμού

S_e : εντατικό μέγεθος από τη σεισμική δράση που αντιστοιχεί στη σεισμική δράση που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό του ικανοτικού συντελεστή acd .

Η ικανοτική ένταση για την οποία διαστασιολογούνται τα θεμέλια, πρέπει να παραλαμβάνεται από το έδαφος χωρίς υπέρβαση της φέρουσας ικανότητας του εδάφους.

Η ροπή που μεταφέρεται στο έδαφος (θεωρούμενο ως ακλόνητη στήριξη) λόγω κατασκευαστικής εκκεντρότητας και σεισμικής ροπής, προκαλεί στρόφη στο θεμέλιο και κατανέμεται στα στοιχεία ακαμψίας (Υποστυλώματα, Συνδ. Δοκούς και Έδαφος) με βάση το Δείκτη Αντιστάσεως του καθενός. Επιπρόσθετα γίνεται έλεγχος στη βάση του υποστυλώματος για τη ροπή που προέρχεται από τη στρόφη του πεδίου.

Η επίλυση των Πεδιλοδοκών γίνεται χρησιμοποιώντας για την εξιδανίκευση του εδάφους το μοντέλο Winkler.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΗ

Η διαστασιολόγηση γίνεται με τη μέθοδο της συνολικής αντοχής. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η φέρουσα ικανότητα και η λειτουργικότητα του φορέα, εκτελούνται στις κρίσιμες διατομές των μελών όλοι οι απαιτούμενοι έλεγχοι σύμφωνα με τον αναθεωρημένο Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος έναντι:

- α) οριακών καταστάσεων αντοχή ορθών εντατικών μεγεθών : ροπή κάμψης και αξονική δύναμη πλακών, πεδίων δοκών και υποστυλωμάτων.
- β) διατμητικών καταπονήσεων: τέμνουσα και στρέψη δοκών, υποστυλωμάτων, πεδιλοδοκών
- γ) διάτρησης πεδίων
- δ) λυγισμού κατακορύφων στοιχείων
- ε) οριακών καταστάσεων λειτουργικότητας ρηγματώσεων και παραμορφώσεων – βέλη κάμψης. Ο περιορισμός των μεγάλων παραμορφώσεων επιτυγχάνεται στις περισσότερες των περιπτώσεων εφαρμόζοντας τις κατασκευαστικές διατάξεις του Κανονισμού Σκυροδέματος.
- ζ) Πραγματοποιούνται όλοι οι ειδικοί έλεγχοι που επιβάλλονται από τις νέες διατάξεις του ΕΑΚ 2000 για Δοκούς, Υποστυλώματα και Τοιχεία.

Οι δράσεις σχεδιασμού υπολογίζονται, με βάση την ισχύ της αρχής της επαλληλίας ως εξής:

$$S_d = 1.35 \cdot G + 1.50 \cdot Q$$

για στατική φόρτιση, και

$$S_d = 1.00 \cdot G + \psi_2 \cdot Q \pm 1.0 \cdot E$$

για φόρτιση με σεισμό,

όπου το ψ_2 ορίζεται σύμφωνα με τον πίνακα 6.3 του ΕΚΩΣ 2000.

ΘΕΜΑΤΙΩΣΕΙΣ

Πραγματοποιούνται οι έλεγχοι που εξασφαλίζουν ότι:

- α) η αδρανής επιφάνεια του πεδίου δεν ξεπερνά το 50% της συνολικής επιφανείας του.
- β) Για πέδιλα ορθογωνικής κάτοψης ισχύει:

$$ex^2 + ey^2 < 1/9 \quad \text{γενικά}$$

$$ex^2 + ey^2 < 1/16 \quad \text{για σεισμικά ευπαθή εδάφη}$$
 όπου ex , ey οι ανηγμένες εκκεντρότητες κατά την παρ.5.2.3.2 [4] του ΕΑΚ 2000

Κοιτοστρώσεις

Η γενική κοιτόστρωση αντιμετωπίζεται ως πλάκες εδραζόμενες επί εσχάρας πεδιλοδοκών. Η εσχάρα πεδιλοδοκών θεωρείται εδραζόμενη επί ελαστικού εδάφους κατά το μοντέλο Winkler (μέθοδος ελατηρίων) με σταθερά ελατηρίου τον δείκτη εδάφους K . Στους κόμβους της εσχάρας θεωρούνται συγκεντρωμένα τα φορτία και οι ροπές των υποστυλωμάτων από την ανωδομή. Με βάση τα ανωτέρω επιλύεται η εσχάρα πεδιλοδοκών και διαστασιολογούνται οι πεδιλοδοκοί.

Οι πλάκες διαστασιολογούνται κατά Czerny με βάση την αρνητική φόρτιση (αντιφόρτιση εδάφους) που προκύπτει από την κατανομή του αθροίσματος των φορτίων των αντίστοιχων υποστυλωμάτων που συντρέχουν σε κάθε φάτνωμα προς την επιφάνειά του. Οι πλάκες ελέγχονται σε κάμψη και διάτμηση, και επειδή στα σημεία έδρασης των υποστυλωμάτων υπάρχει εσχάρα δοκών δεν υφίστανται διάτμηση.

Περιμετρικά τοιχεία υπογείων.

Στο πρόγραμμα Statics τα τοιχώματα υπογείων προσομοιώνονται με χιαστί άκαμπτες ράβδους. Η προσομοίωση αυτή των περιμετρικών τοιχείων είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα. Τοποθετούνται χιαστί σύνδεσμοι με πλάτος όσο το πλάτος του DT, π.χ. 0.20m και κρέμαση 20/10=2.0m. Η κρέμαση δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από το μισό του ανοίγματος του DT.

Η ακαμψία I_y των συνδέσμων καθορίζεται από τις ανωτέρω διαστάσεις. Το εμβαδόν F των συνδέσμων υπολογίζεται ως το 1/10 αυτού που προκύπτει από τις παραπάνω διαστάσεις, κι αυτό γίνεται για να μη μειωθεί σημαντικά το αξονικό φορτίο των υποστυλωμάτων που βρίσκονται στα άκρα του DT. Οι άκαμπτες αυτές ράβδοι των τοιχείων εισέρχονται ως μέλη στο χωρικό πλαίσιο, συμβάλλοντας ανάλογα στην ακαμψία του φορέα.

Φορτία-Διαστασιολόγηση Τοιχείων

Τα Τοιχεία υπολογίζονται αφενός μεν σε κατακόρυφη φόρτιση λόγω ιδίου βάρους και υπερκείμενων φορτίων (πλινθοδομής και πλακών), και αφετέρου σε εγκάρσια φόρτιση από την ώθηση γαιών σε κατάσταση ηρεμίας κατά Coulomb και σε κατάσταση σεισμού κατά Mononobe-Okabe. (Παρ.5.3.β ΕΑΚ), Οι οπλισμοί και τα πάχη των τοιχείων προκύπτουν από διαστασιολόγηση υπό εγκάρσια φόρτιση ως τετραέρειστες πλακες σύμφωνα με τους πίνακες Czerny.

ΓΕΝΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Επί πλέον γίνονται οι εξής έλεγχοι:

- i) Έλεγχος αποφυγής μηχανισμού ορόφου (4.1.4.1 ΕΑΚ 2000)
- ii) Έλεγχος επαρκείας και καλής τοποθέτησης τοιχωμάτων κατά τους τύπους 4.8 και 4.9 του ΕΑΚ 2000.
- iii) Έλεγχος επιρροών 2ας Τάξεως (4.1.2.2 ΕΑΚ 2000)
- iv) Έλεγχος αποφυγής ψαθυρών μορφών διατμητικής αστοχίας σύμφωνα με το παράρτημα Β του ΕΑΚ 2000
- v) Έλεγχος ευστρεψίας ορόφων (3.3.3 [7] ΕΑΚ 2000)
- vi) Έλεγχος περίσφιξης υποστυλωμάτων (18.4.4 ΕΚΩΣ 2000)
- vii) Έλεγχος κοντού υποστυλώματος (18.4.9 ΕΚΩΣ 2000)

ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ:

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (Β.Δ. 10/12/1945)

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΕΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

ΦΕΚ 1329Β/6-11-2000, ΦΕΚ 447/5-3-2004

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΕΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ: ΦΕΚ 1561Β/2-6-2016

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΧΑΛΥΒΩΝ: ΦΕΚ 649 24/5/2006 ΑΡΘΡΟ 1

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ:

ΦΕΚ 2184Β/1999, ΦΕΚ 781Β/18-6-2003, ΦΕΚ 1153,1154/12-8-2003

Ο Μ Η Χ Α Ν Ι Κ Ο Σ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡ.Ζ6 ΕΑΚ2000

Για τον υπό μελέτη φορέα: Πρατήριο υγρών καυσίμων Δήμου Χίου
-Δεξαμενες-

που βρίσκεται στη διεύθυνση: ΓΡΟΥ ΔΕ ΚΑΜΠΟΧΩΡΩΝ ΔΗΜΟΣ ΧΙΟΥ

σπουδαιότητας Σ4 η εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας του εδάφους γίνεται με βάση υπάρχουσα εμπειρία από παρακείμενες κατασκευές.

Με βάση πρόσφατη αυτοψία μας, διαπιστώθηκε ότι οι γειτονικές κατασκευές δεν έχουν εμφανίσει αξιόλογες βλάβες και έχουν επιδείξει καλή συμπεριφορά σε προγενέστερες σημαντικές σεισμικές δράσεις.

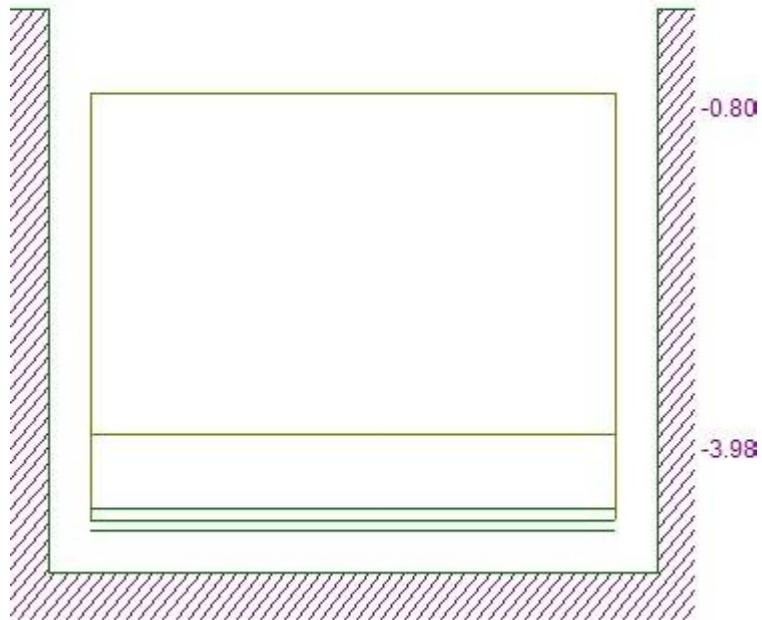
Για το εν λόγω έδαφος που είναι δυνατό να περιγραφεί ως αργιλώδες $S_u = 70 \text{ kN/m}^2$
η δέ επιτρεπόμενη τάση λαμβάνεται:
 $\sigma_E = 100 \text{ KNt/m}^2$

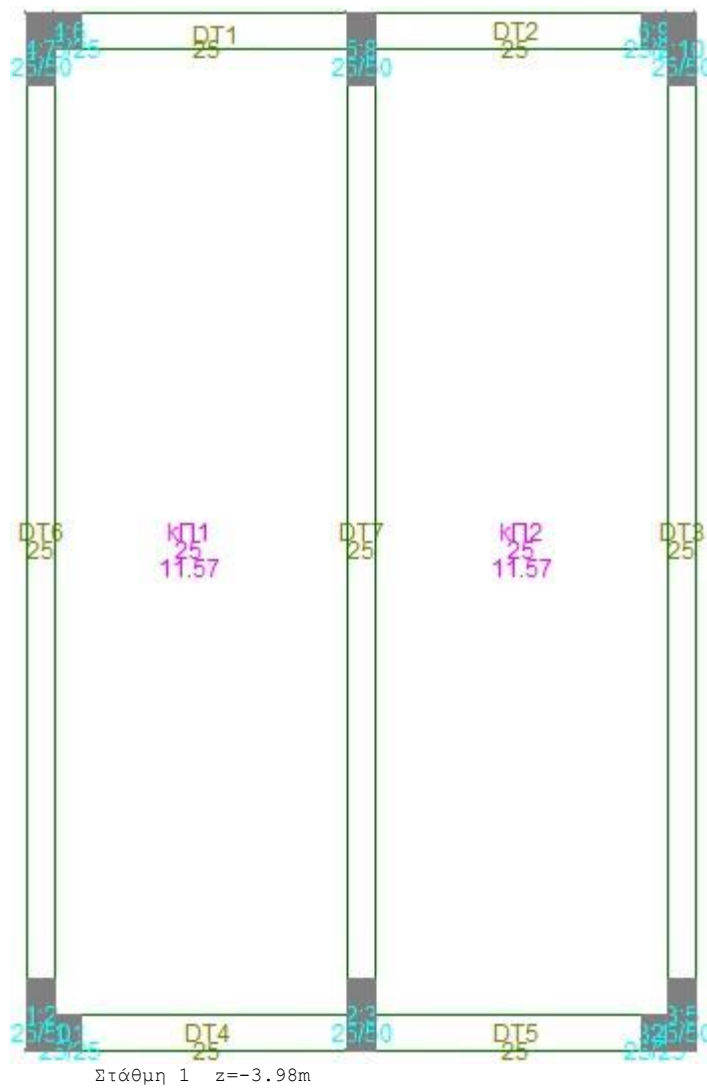
Από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας το έδαφος κατατάσσεται στην κατηγορία Β

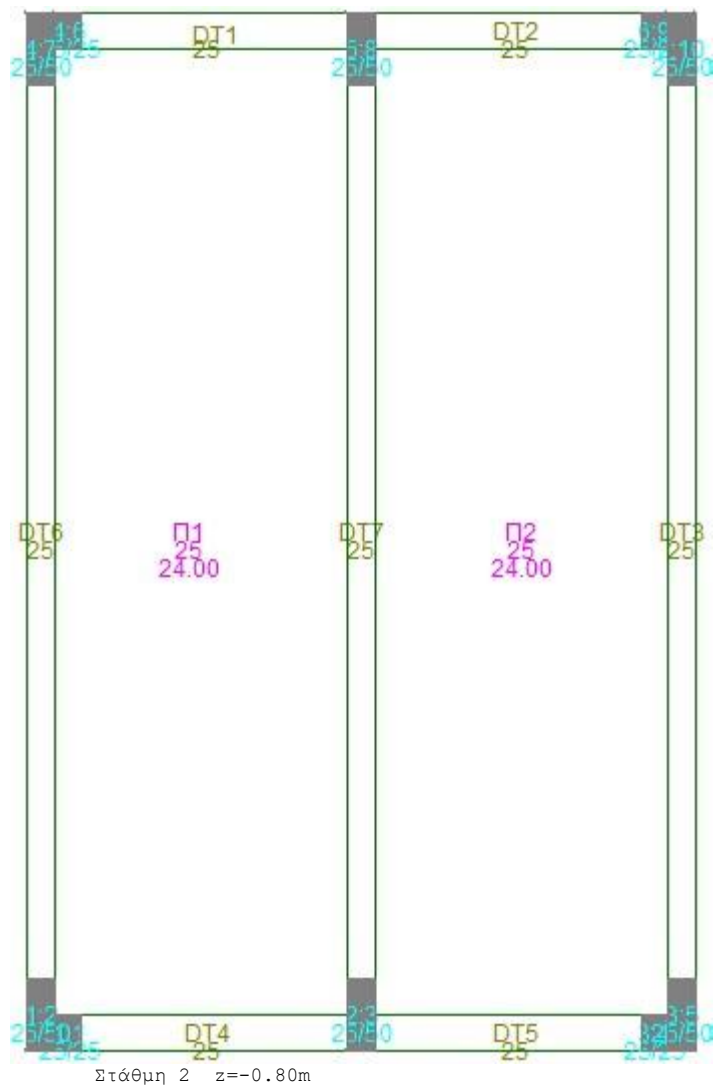
Μετά την εξάντληση του συντελεστή δόμησης ο συνολικός όγκος του κτιρίου δεν ξεπερνά τα 4000 m³.

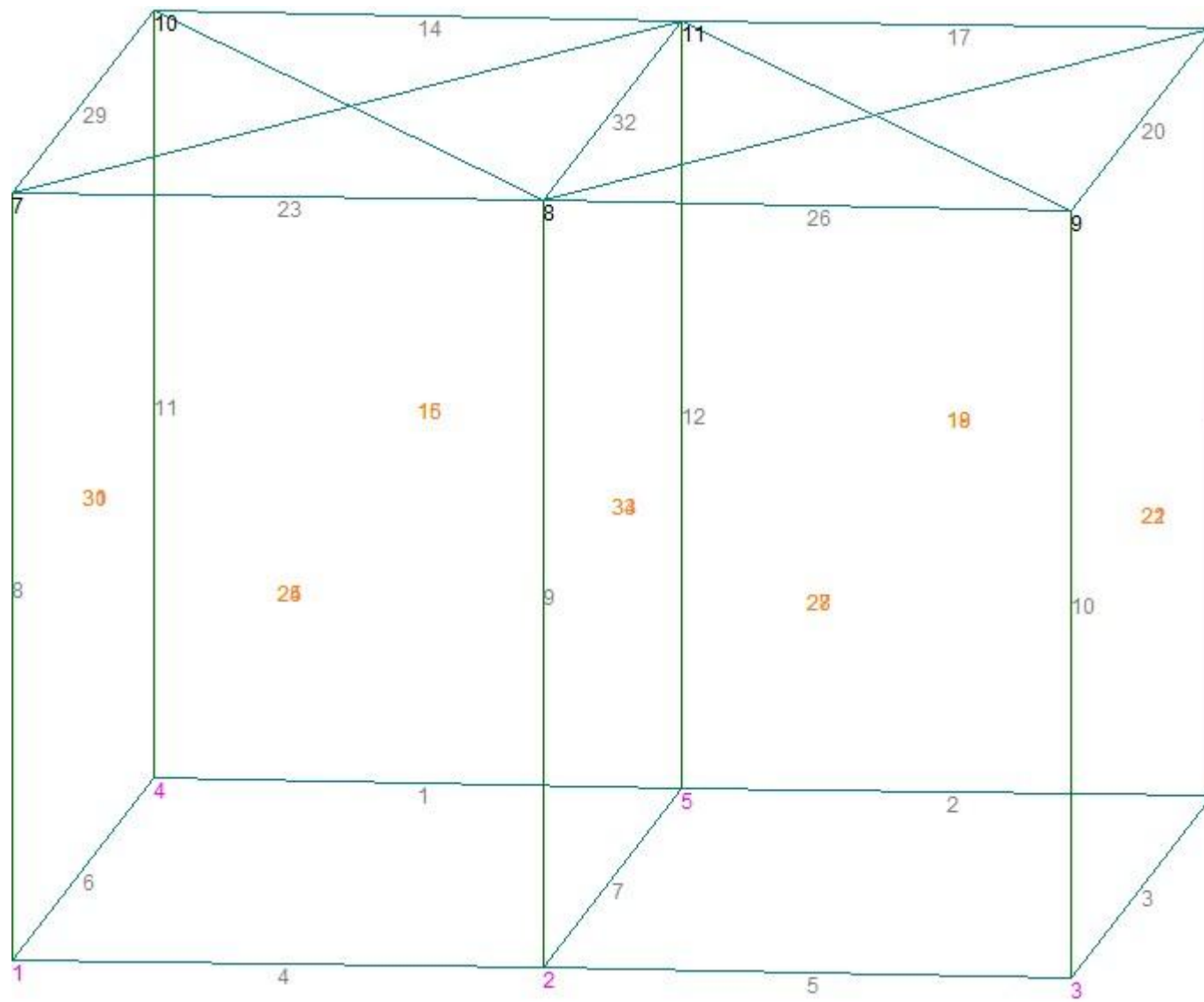
Η Μ Η Χ Α Ν Ι Κ Ο Σ

ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΤΟΜΗ ΚΤΙΡΙΟΥ









MHTPOO KOMBON

A/A	ΣΤ	ΤΑ	X	Y	Z	DX	DY	DZ	DMx	DMy	DMz	BEΘ
1	1	1	0.21	0.21	-3.98	0	0	1	1	1	0	14
2	1	2	3.08	0.25	-3.98	0	0	1	1	1	0	14
3	1	3	5.94	0.21	-3.98	0	0	1	1	1	0	14
4	1	4	0.21	7.09	-3.98	0	0	1	1	1	0	14
5	1	5	3.08	7.05	-3.98	0	0	1	1	1	0	14
6	1	6	5.94	7.09	-3.98	0	0	1	1	1	0	14
7	2	1	0.21	0.21	-0.80	1	1	1	1	1	1	0
8	2	2	3.08	0.25	-0.80	1	1	1	1	1	1	0
9	2	3	5.94	0.21	-0.80	1	1	1	1	1	1	0
10	2	4	0.21	7.09	-0.80	1	1	1	1	1	1	0
11	2	5	3.08	7.05	-0.80	1	1	1	1	1	1	0
12	2	6	5.94	7.09	-0.80	1	1	1	1	1	1	0

ΜΗΤΡΩΟ ΜΕΛΩΝ

T	ΣΤ	TA	K1	K2	E	G	F	I _x	I _y	I _z	Θ	b0	d0
d	1	1	4	5	30500	12700	0.9825	0.00188	0.99654	0.02465	0	0.25	3.18
d	1	2	5	6	30500	12700	0.9825	0.00188	0.99654	0.02465	0	0.25	3.18
d	1	3	3	6	30500	12700	0.9825	0.00188	0.99654	0.02465	0	0.25	3.18
d	1	4	1	2	30500	12700	0.9825	0.00188	0.99654	0.02465	0	0.25	3.18
d	1	5	2	3	30500	12700	0.9825	0.00188	0.99654	0.02465	0	0.25	3.18
d	1	6	1	4	30500	12700	0.9825	0.00188	0.99654	0.02465	0	0.25	3.18
d	1	7	2	5	30500	12700	1.2950	0.00253	1.33133	0.24112	0	0.25	3.18
K	2	1	7	1	30500	12700	0.1875	0.00023	0.00358	0.00358	0	0.46	0.46
K	2	2	8	2	30500	12700	0.1250	0.00018	0.00065	0.00260	0	0.25	0.50
K	2	3	9	3	30500	12700	0.1875	0.00023	0.00358	0.00358	0	0.46	0.46
K	2	4	10	4	30500	12700	0.1875	0.00023	0.00358	0.00358	0	0.46	0.46
K	2	5	11	5	30500	12700	0.1250	0.00018	0.00065	0.00260	0	0.25	0.50
K	2	6	12	6	30500	12700	0.1875	0.00023	0.00358	0.00358	0	0.46	0.46
D	2	1	10	11	30500	12700	1.0000	0.00010	0.00100	0.00100	0	0.25	3.18
T	2	1	10	5	30500	12700	0.3531	0.00010	0.05871	0.00010	0	0.25	1.41
T	2	1	11	4	30500	12700	0.3531	0.00010	0.05871	0.00010	0	0.25	1.41
D	2	2	11	12	30500	12700	1.0000	0.00010	0.00100	0.00100	0	0.25	3.18
T	2	2	11	6	30500	12700	0.3531	0.00010	0.05871	0.00010	0	0.25	1.41
T	2	2	12	5	30500	12700	0.3531	0.00010	0.05871	0.00010	0	0.25	1.41
D	2	3	9	12	30500	12700	1.0000	0.00010	0.00100	0.00100	0	0.25	3.18
T	2	3	9	6	30500	12700	0.3750	0.00010	0.07031	0.00010	0	0.25	1.50
T	2	3	12	3	30500	12700	0.3750	0.00010	0.07031	0.00010	0	0.25	1.50
D	2	4	7	8	30500	12700	1.0000	0.00010	0.00100	0.00100	0	0.25	3.18
T	2	4	7	2	30500	12700	0.3531	0.00010	0.05871	0.00010	0	0.25	1.41
T	2	4	8	1	30500	12700	0.3531	0.00010	0.05871	0.00010	0	0.25	1.41
D	2	5	8	9	30500	12700	1.0000	0.00010	0.00100	0.00100	0	0.25	3.18
T	2	5	8	3	30500	12700	0.3531	0.00010	0.05871	0.00010	0	0.25	1.41
T	2	5	9	2	30500	12700	0.3531	0.00010	0.05871	0.00010	0	0.25	1.41
D	2	6	7	10	30500	12700	1.0000	0.00010	0.00100	0.00100	0	0.25	3.18
T	2	6	7	4	30500	12700	0.3750	0.00010	0.07031	0.00010	0	0.25	1.50
T	2	6	10	1	30500	12700	0.3750	0.00010	0.07031	0.00010	0	0.25	1.50
D	2	7	8	11	30500	12700	1.2950	0.00010	0.00100	0.00100	0	0.25	3.18
T	2	7	8	5	30500	12700	0.3750	0.00010	0.07031	0.00010	0	0.25	1.50
T	2	7	11	2	30500	12700	0.3750	0.00010	0.07031	0.00010	0	0.25	1.50
X	2	1	7	11	30500	12700	0.5000	0.00000	0.00260	0.16667	0	2.00	0.25
X	2	2	8	10	30500	12700	0.5000	0.00000	0.00260	0.16667	0	2.00	0.25
X	2	2	8	12	30500	12700	0.5000	0.00000	0.00260	0.16667	0	2.00	0.25
X	2	3	9	11	30500	12700	0.5000	0.00000	0.00260	0.16667	0	2.00	0.25

ΕΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΠΟ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ

$\alpha=0.24$ $g=9.81$ $\gamma_I=1.30$ $\beta_o=2.50$ $q=3.50$ $\theta=1.00$ $T_1=0.15$ $T_2=0.80$

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ

Έλεγχος : $\Sigma M_e / (\Sigma M_a * q) > 1$ όπου
 ΣM_e είναι η συνολική ροπή επαναφοράς
 ΣM_a είναι η συνολική ροπή ανατροπής
 q είναι ο συντελεστής συμπεριφοράς
 $\Delta x = 6.15 - -0.00 = 6.15$
 $\Delta y = 7.30 - 0.00 = 7.30$

ΣΤ	Hx Hy	h	Max May	W	KM	Lx1 Ly1	Lx2 Ly2	Mex1 Mey1	Mex2 Mey2
1	0.0 0.0	0.00	0.0 0.0	259.8	3.08 3.65	3.08 3.65	3.08 3.65	798.8 948.2	798.8 948.2
2	0.0 0.0	3.18	0.0 0.0	1057.8	3.08 3.65	3.08 3.65	3.08 3.65	3252.7 3861.0	3252.7 3861.0
	0.0 0.0		0.0 0.0	1317.6				4051.5 4809.1	4051.5 4809.1

Έλεγχος: $M_e / (M_a * q) > 1$
 $\Sigma A-X: 4051.5 / (0.0 * 3.50) = 36401.89$
 $\Sigma A-Y: 4809.1 / (0.0 * 3.50) = 43208.75$

Επεξήγηση συμβόλων

ΣΤ Στάθμη
Hx, Hy Οριζόντιες σεισμικές δυνάμεις σε διεύθυνση σεισμού X και Y αντίστοιχα
h Ύψος στάθμης από επίπεδο θεμελίωσης
Max, May Ροπές ανατροπής ($M_a = H * h$) σε διεύθυνση σεισμού X και Y αντίστοιχα
W Βάρος στάθμης ($G + \phi * \psi * Q$)
KM Κέντρο Μάζας στάθμης (Κέντρο Βάρους)
Lx, Ly Μοχλοβραχίονες ροπών επαναφοράς (απόσταση Κέντρου Βάρους στάθμης από άκρο θεμελίωσης)
Mex, Mey Ροπές επαναφοράς ($M = W * L$)

ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΤΕΘΗ ΔΟΚΩΝ

ΣΤΑΘΜΗ 1

ΣΤΑΘΜΗ 2

ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ

ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
2	1	G	-3.4	-0.0	0.1	-0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.0
		Q	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
		Σx1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σx2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σz	1.1	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0

0 2:1 M_y
0 2:1 M_x

ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
2	2	G	-2.1	-0.0	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
		Q	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
		Σx1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σx2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σz	0.7	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0

0 2:2 M_y
0 2:2 M_x

ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
2	3	G	-3.4	-0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
		Q	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
		Σx1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σx2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σz	1.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0

0 2:3 M_y
0 2:3 M_x

ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
2	4	G	-3.4	0.0	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0
		Q	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
		Σx1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σx2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σz	1.1	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0

0 2:4 M_y
0 2:4 M_x

ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
2	5	G	-2.1	0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
		Q	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
		Σx1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σx2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σz	0.7	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

0 2:5 M_y
0 2:5 M_x

ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
2	6	G	-3.4	0.0	-0.1	0.0	0.1	-0.0	0.0	-0.0
		Q	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
		Σx1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σx2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σy2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Σz	1.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0

0 2:6 M_y
0 2:6 M_x

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΛΑΚΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ 1 (ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ z=-3.98m)

ΥΛΙΚΑ: C25/30 B500C

ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ: πάνω d1 = 0.030m, κάτω d2 = 0.050m

Πλάκα θεμελίωσης 1 Αμφιέρεστη

Διαστάσεις:

lx=2.95m, ly=7.05m

πάχος h=25cm

Φορτία:

ίδιον βάρος=0.00 μόνιμο=47.19 τοίχων=0.00 κινητό=11.57

Μόνιμα=47.19, Κινητά=11.57

qsd = 1.35*47.19+1.50*11.57 = 81.06 KN/m²

Ροπές πλευρών:

1. Mg=0.00 Mq=0.00 Msd=0.00 KNm/m

2. Mg=0.00 Mq=0.00 Msd=0.00 KNm/m

3. Mg=0.00 Mq=0.00 Msd=0.00 KNm/m

4. Mg=51.33 Mq=12.59 Msd=88.18 KNm/m

Ροπές στο μέσο:

κατά X: Msd=57.87 As1=7.51 Φ12/15=7.54 κάτω:Φ10/20=3.93

κατά Y: Msd=0.00 As1=1.51 Φ10/20=3.93 κάτω:Φ10/20=3.93

Έλεγχος σε Διάτμηση:

Vsd = 1.35*70.73 + 1.50*17.34 = 121.49 KN

Vrd3 = Vrd1=182.16 + Vw1=0.00 = 182.16 > 121.49

Ελαστικό Βέλος Κάμψης (συνδυασμός G+Q):

wel = 0.10 cm < 295/200 = 1.48 cm.

Μακροχρόνιο Βέλος Κάμψης:

ρ=3.02 ρ'=1.57 αρ=0.020 d/h=0.88 Mrd=18.75 Md=36.43 kt=8.65 n=0.95

ecs=0.60 acs=0.16 cm

wt = n*kt*wel + acs = 0.94 cm

Πλάκα θεμελίωσης 2 Αμφιέρεστη

Διαστάσεις:

lx=2.95m, ly=7.05m

πάχος h=25cm

Φορτία:

ίδιον βάρος=0.00 μόνιμο=47.19 τοίχων=0.00 κινητό=11.57

Μόνιμα=47.19, Κινητά=11.57

qsd = 1.35*47.19+1.50*11.57 = 81.06 KN/m²

Ροπές πλευρών:

1. Mg=0.00 Mq=0.00 Msd=0.00 KNm/m

2. Mg=51.33 Mq=12.59 Msd=88.18 KNm/m

3. Mg=0.00 Mq=0.00 Msd=0.00 KNm/m

4. Mg=0.00 Mq=0.00 Msd=0.00 KNm/m

Ροπές στο μέσο:

κατά X: Msd=57.87 As1=7.51 Φ12/15=7.54 κάτω:Φ10/20=3.93

κατά Y: Msd=0.00 As1=1.51 Φ10/20=3.93 κάτω:Φ10/20=3.93

Έλεγχος σε Διάτμηση:

Vsd = 1.35*70.73 + 1.50*17.34 = 121.49 KN

Vrd3 = Vrd1=182.16 + Vw1=0.00 = 182.16 > 121.49

Ελαστικό Βέλος Κάμψης (συνδυασμός G+Q):

wel = 0.10 cm < 295/200 = 1.48 cm.

Μακροχρόνιο Βέλος Κάμψης:

ρ=3.02 ρ'=1.57 αρ=0.020 d/h=0.88 Mrd=18.75 Md=36.43 kt=8.65 n=0.95

ecs=0.60 acs=0.16 cm

wt = n*kt*wel + acs = 0.94 cm

Οπλισμοί Πλακών στις στηρίξεις

Π 1 Me=88.18 As1=3.93 As2=7.54 l=2.95m h=25cm

Π 2 Me=88.18 As1=3.93 As2=7.54 l=3.20m h=25cm

Msd=88.18 As1=9.62-3.93-3.93=1.76

As2=15.08-7.54-7.54=0.00

απαιτούμενος οπλισμός= Φ12/20 =5.65

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΛΑΚΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ 2 (ΟΡΟΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ z=-0.80m)

ΥΛΙΚΑ: C25/30 B500C

ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ: πάνω d1 = 0.030m, κάτω d2 = 0.030m

Πλάκα 1 Αμφιέρεστη

Διαστάσεις:

$$l_x=2.95\text{m}, l_y=7.05\text{m}$$

$$\text{πάχος } h=25\text{cm}$$

Έλεγχος πάχους

$$a_x=0.8$$

$$a \cdot l/d = 0.80 \cdot 2.95 / 0.220 = 10.7$$

$$(a \cdot l)^2 / h = (0.80 \cdot 2.95)^2 / 0.25 = 22.3$$

Φορτία:

$$\text{ίδιον βάρος}=6.25 \text{ πλακόστρωσης}=12.00 \text{ τοίχων}=0.00 \text{ κινητό}=24.00$$

$$\text{Μόνιμα}=18.25, \text{ Κινητά}=24.00$$

$$q_{sd} = 1.35 \cdot 18.25 + 1.50 \cdot 24.00 = 60.64 \text{ KN/m}^2$$

Ροπές πλευρών:

$$1. \text{ Mg}=0.00 \text{ Mq}=0.00 \text{ Msd}=0.00 \text{ KNm/m}$$

$$2. \text{ Mg}=0.00 \text{ Mq}=0.00 \text{ Msd}=0.00 \text{ KNm/m}$$

$$3. \text{ Mg}=0.00 \text{ Mq}=0.00 \text{ Msd}=0.00 \text{ KNm/m}$$

$$4. \text{ Mg}=19.85 \text{ Mq}=26.11 \text{ Msd}=65.96 \text{ KNm/m}$$

Ροπές στο μέσο:

$$\text{κατά X: Msd}=54.24 \text{ As1}=7.03 \Phi 10/11=7.14$$

$$\text{κατά Y: Msd}=0.00 \text{ As1}=1.43 \Phi 10/20=3.93$$

Έλεγχος σε Διάτμηση:

$$V_{sd} = 1.35 \cdot 27.35 + 1.50 \cdot 35.97 = 90.88 \text{ KN}$$

$$V_{rd3} = V_{rd1}=182.16 + V_{wl}=11.16 = 193.32 > 90.88$$

Ελαστικό Βέλος Κάμψης (συνδυασμός G+Q):

$$w_{el} = 0.09 \text{ cm} < 295/200 = 1.48 \text{ cm.}$$

Μακροχρόνιο Βέλος Κάμψης:

$$\rho=2.86 \quad \rho'=0.00 \quad \alpha\rho=0.019 \quad d/h=0.88 \quad M_{rd}=18.75 \quad M_d=26.83 \quad k_t=9.78 \quad n=1.00$$

$$e_{cs}=0.60 \quad a_{cs}=0.17 \text{ cm}$$

$$w_t = n \cdot k_t \cdot w_{el} + a_{cs} = 1.02 \text{ cm}$$

Πλάκα 2 Αμφιέρεστη

Διαστάσεις:

$$l_x=2.95\text{m}, l_y=7.05\text{m}$$

$$\text{πάχος } h=25\text{cm}$$

Έλεγχος πάχους

$$a_x=0.8$$

$$a \cdot l/d = 0.80 \cdot 2.95 / 0.220 = 10.7$$

$$(a \cdot l)^2 / h = (0.80 \cdot 2.95)^2 / 0.25 = 22.3$$

Φορτία:

$$\text{ίδιον βάρος}=6.25 \text{ πλακόστρωσης}=12.00 \text{ τοίχων}=0.00 \text{ κινητό}=24.00$$

$$\text{Μόνιμα}=18.25, \text{ Κινητά}=24.00$$

$$q_{sd} = 1.35 \cdot 18.25 + 1.50 \cdot 24.00 = 60.64 \text{ KN/m}^2$$

Ροπές πλευρών:

$$1. \text{ Mg}=0.00 \text{ Mq}=0.00 \text{ Msd}=0.00 \text{ KNm/m}$$

$$2. \text{ Mg}=19.85 \text{ Mq}=26.11 \text{ Msd}=65.96 \text{ KNm/m}$$

$$3. \text{ Mg}=0.00 \text{ Mq}=0.00 \text{ Msd}=0.00 \text{ KNm/m}$$

$$4. \text{ Mg}=0.00 \text{ Mq}=0.00 \text{ Msd}=0.00 \text{ KNm/m}$$

Ροπές στο μέσο:

$$\text{κατά X: Msd}=54.24 \text{ As1}=7.03 \Phi 10/11=7.14$$

$$\text{κατά Y: Msd}=0.00 \text{ As1}=1.43 \Phi 10/20=3.93$$

Έλεγχος σε Διάτμηση:

$$V_{sd} = 1.35 \cdot 27.35 + 1.50 \cdot 35.97 = 90.88 \text{ KN}$$

$$V_{rd3} = V_{rd1}=182.16 + V_{wl}=11.16 = 193.32 > 90.88$$

Ελαστικό Βέλος Κάμψης (συνδυασμός G+Q):

$$w_{el} = 0.09 \text{ cm} < 295/200 = 1.48 \text{ cm.}$$

Μακροχρόνιο Βέλος Κάμψης:

$$\rho=2.86 \quad \rho'=0.00 \quad \alpha\rho=0.019 \quad d/h=0.88 \quad M_{rd}=18.75 \quad M_d=26.83 \quad k_t=9.78 \quad n=1.00$$

$$e_{cs}=0.60 \quad a_{cs}=0.17 \text{ cm}$$

$$w_t = n \cdot k_t \cdot w_{el} + a_{cs} = 1.02 \text{ cm}$$

Οπλισμοί Πλακών στις στηρίξεις

$$\Pi 1 \quad M_e=65.96 \quad A_{s1}=3.57 \quad A_{s2}=0.00 \quad l=2.95\text{m} \quad h=25\text{cm}$$

$$\Pi 2 \quad M_e=65.96 \quad A_{s1}=3.57 \quad A_{s2}=0.00 \quad l=3.20\text{m} \quad h=25\text{cm}$$

$$M_{sd}=65.96 \quad A_{s1}=7.13-3.57-3.57=-0.01$$

$$\alpha\text{παιτούμενος οπλισμός} = \Phi 0/0 = 0.00$$

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ 1 (ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ z=-3.98m)

ΥΛΙΚΑ: C25/30 B500C συνδ. B500C

ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ: πάνω d1 = 0.045m, κάτω d2 = 0.050m

ΕΔΑΦΟΣ: Αργιλώδες $\gamma = 16.0 \text{ kN/m}^3$ $\sigma_E = 100.00 \text{ kN/m}^2$ **ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΔΟΚΩΝ:**

- Συνδεδεμένες δοκών πλάτους $b_0 \geq 0.46$ 4τμητοι, $b_0 \geq 0.86$ 6τμητοι
- Θλιβόμενος οπλισμός ανοίγματος (montaz) αγκυρώνεται.
 - Εφελκυσόμενος οπλισμός ανοίγματος: αγκυρώνονται τα μισά.
 - ΟΧΙ λοξός οπλισμός στις δοκούς
 - ΟΧΙ λοξός οπλισμός στις πεδιλοδοκούς.

Συνεχόμενη Πεδιλοδοκός 1

ΠΑ1 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/15 $\sigma_{1_εδ} = 2.24$ $\sigma_{2_εδ} = 2.23$
 ΠΑ2 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/15 $\sigma_{1_εδ} = 2.23$ $\sigma_{2_εδ} = 2.24$

Συνεχόμενη Πεδιλοδοκός 2

ΠΑ3 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/15 $\sigma_{1_εδ} = 2.24$ $\sigma_{2_εδ} = 2.24$

Συνεχόμενη Πεδιλοδοκός 3

ΠΑ4 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/15 $\sigma_{1_εδ} = 2.24$ $\sigma_{2_εδ} = 2.23$
 ΠΑ5 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/15 $\sigma_{1_εδ} = 2.23$ $\sigma_{2_εδ} = 2.24$

Συνεχόμενη Πεδιλοδοκός 4

ΠΑ6 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/15 $\sigma_{1_εδ} = 2.24$ $\sigma_{2_εδ} = 2.24$

Συνεχόμενη Πεδιλοδοκός 5

ΠΑ7 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/12 $\sigma_{1_εδ} = 2.23$ $\sigma_{2_εδ} = 2.23$

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ 2 (ΟΡΟΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ z=-0.80m)

ΥΛΙΚΑ: C25/30 B500C συνδ. B500C

ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ: πάνω d1 = 0.045m, κάτω d2 = 0.045m

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΔΟΚΩΝ:

- Συνδεδεμένες δοκών πλάτους $b_0 \geq 0.46$ 4τμητοι, $b_0 \geq 0.86$ 6τμητοι
- Θλιβόμενος οπλισμός ανοίγματος (montaz) αγκυρώνεται.
 - Εφελκυσόμενος οπλισμός ανοίγματος: αγκυρώνονται τα μισά.
 - ΟΧΙ λοξός οπλισμός στις δοκούς

Συνεχόμενη Δοκός 1

Δ1 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/15
 Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 57.9 KN/m Κινητά = 25.9 KN/m
 Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80 \text{ m} \Rightarrow P_{s1} = z \cdot \gamma \cdot K_o = 0.80 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 2.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98 \text{ m} \Rightarrow P_{s2} = z \cdot \gamma \cdot K_o = 3.98 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 12.7 \text{ KN/m}^2$
 Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:
 Στο ύψος του εδάφους
 $z = 0.00 \text{ m} \Rightarrow P_{e0} = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 22.9 \text{ KN/m}^2$
 Στο μέγιστο βάθος
 $H = 3.98 \text{ m} \Rightarrow P_{eH} = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 7.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80 \text{ m} \Rightarrow P_{e1} = 19.85 \Rightarrow P_1 = P_{e1} + P_{s1} = 22.41 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98 \text{ m} \Rightarrow P_{e2} = 7.64 \Rightarrow P_2 = P_{e2} + P_{s2} = 20.38 \text{ KN/m}^2$
 Άνοιγμα μεταξύ πλακών $d_h = 3.18 \text{ m}$
 Άνοιγμα μεταξύ υποστυλωμάτων $d_L = 2.45 \text{ m}$
 Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.
 Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο: $q = 1.35 \cdot G = 10.32 \text{ KN/m}^2$
 $N = 117.0 \text{ KN}$, $M_h = 4.2 \text{ KNm/m}$, $M_v = 2.3 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Σεισμικός συνδυασμός: $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 29.0 \text{ KN/m}^2$
 $N = 65.7 \text{ KN}$, $M_h = 11.9 \text{ KNm/m}$, $M_v = 6.5 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 1.65 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Τοποθετείται διπλό πλέγμα Φ10/15 = 5.24 cm²/m

Δ2 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/15
 Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 57.9 KN/m Κινητά = 25.9 KN/m
 Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80 \text{ m} \Rightarrow P_{s1} = z \cdot \gamma \cdot K_o = 0.80 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 2.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου

$z = 3.98\text{m} \Rightarrow P_{s2} = z \cdot \gamma \cdot K_0 = 3.98 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 12.7 \text{ KN/m}^2$
 Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:
 Στο ύψος του εδάφους
 $z = 0.00\text{m} \Rightarrow P_{e0} = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 22.9 \text{ KN/m}^2$
 Στο μέγιστο βάθος
 $H = 3.98\text{m} \Rightarrow P_{eH} = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 7.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80\text{m} \Rightarrow P_{e1} = 19.85 \Rightarrow P_1 = P_{e1} + P_{s1} = 22.41 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow P_{e2} = 7.64 \Rightarrow P_2 = P_{e2} + P_{s2} = 20.38 \text{ KN/m}^2$
 Άνοιγμα μεταξύ πλακών $d_h = 3.18 \text{ m}$
 Άνοιγμα μεταξύ υποστυλωμάτων $d_L = 2.45 \text{ m}$
 Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.
 Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο: $q = 1.35 \cdot G = 10.32 \text{ KN/m}^2$
 $N = 117.0 \text{ KN}$, $M_h = 4.2 \text{ KNm/m}$, $M_v = 2.3 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Σεισμικός συνδυασμός: $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 29.0 \text{ KN/m}^2$
 $N = 65.7 \text{ KN}$, $M_h = 11.9 \text{ KNm/m}$, $M_v = 6.5 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 1.65 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Τοποθετείται διπλό πλέγμα $\Phi 10/15 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Συνεχόμενη Δοκός 2

Δ3 Τοίχειο 25cm με πλέγμα $\Phi 10/15$
 Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 71.6 KN/m Κινητά = 43.9 KN/m
 Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80\text{m} \Rightarrow P_{s1} = z \cdot \gamma \cdot K_0 = 0.80 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 2.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow P_{s2} = z \cdot \gamma \cdot K_0 = 3.98 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 12.7 \text{ KN/m}^2$
 Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:
 Στο ύψος του εδάφους
 $z = 0.00\text{m} \Rightarrow P_{e0} = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 22.9 \text{ KN/m}^2$
 Στο μέγιστο βάθος
 $H = 3.98\text{m} \Rightarrow P_{eH} = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 7.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80\text{m} \Rightarrow P_{e1} = 19.85 \Rightarrow P_1 = P_{e1} + P_{s1} = 22.41 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow P_{e2} = 7.64 \Rightarrow P_2 = P_{e2} + P_{s2} = 20.38 \text{ KN/m}^2$
 Άνοιγμα μεταξύ πλακών $d_h = 3.18 \text{ m}$
 Άνοιγμα μεταξύ υποστυλωμάτων $d_L = 6.30 \text{ m}$
 Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.
 Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο: $q = 1.35 \cdot G = 10.32 \text{ KN/m}^2$
 $N = 162.4 \text{ KN}$, $M_h = 3.0 \text{ KNm/m}$, $M_v = 11.5 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.34 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Σεισμικός συνδυασμός: $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 29.0 \text{ KN/m}^2$
 $N = 84.7 \text{ KN}$, $M_h = 8.4 \text{ KNm/m}$, $M_v = 32.2 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 4.87 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Τοποθετείται διπλό πλέγμα $\Phi 10/15 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Συνεχόμενη Δοκός 3

Δ4 Τοίχειο 25cm με πλέγμα $\Phi 10/15$
 Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 57.9 KN/m Κινητά = 25.9 KN/m
 Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80\text{m} \Rightarrow P_{s1} = z \cdot \gamma \cdot K_0 = 0.80 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 2.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow P_{s2} = z \cdot \gamma \cdot K_0 = 3.98 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 12.7 \text{ KN/m}^2$
 Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:
 Στο ύψος του εδάφους
 $z = 0.00\text{m} \Rightarrow P_{e0} = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 22.9 \text{ KN/m}^2$
 Στο μέγιστο βάθος
 $H = 3.98\text{m} \Rightarrow P_{eH} = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 7.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80\text{m} \Rightarrow P_{e1} = 19.85 \Rightarrow P_1 = P_{e1} + P_{s1} = 22.41 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow P_{e2} = 7.64 \Rightarrow P_2 = P_{e2} + P_{s2} = 20.38 \text{ KN/m}^2$
 Άνοιγμα μεταξύ πλακών $d_h = 3.18 \text{ m}$
 Άνοιγμα μεταξύ υποστυλωμάτων $d_L = 2.45 \text{ m}$
 Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.
 Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο: $q = 1.35 \cdot G = 10.32 \text{ KN/m}^2$
 $N = 117.0 \text{ KN}$, $M_h = 4.2 \text{ KNm/m}$, $M_v = 2.3 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Σεισμικός συνδυασμός: $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 29.0 \text{ KN/m}^2$
 $N = 65.7 \text{ KN}$, $M_h = 11.9 \text{ KNm/m}$, $M_v = 6.5 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 1.65 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Τοποθετείται διπλό πλέγμα $\Phi 10/15 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Δ5 Τοίχειο 25cm με πλέγμα $\Phi 10/15$
 Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 57.9 KN/m Κινητά = 25.9 KN/m
 Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου

$z = 0.80\text{m} \Rightarrow Ps1 = z \cdot \gamma \cdot Ko = 0.80 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 2.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow Ps2 = z \cdot \gamma \cdot Ko = 3.98 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 12.7 \text{ KN/m}^2$
 Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:
 Στο ύψος του εδάφους
 $z = 0.00\text{m} \Rightarrow Pe0 = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 22.9 \text{ KN/m}^2$
 Στο μέγιστο βάθος
 $H = 3.98\text{m} \Rightarrow PeH = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 7.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80\text{m} \Rightarrow Pe1 = 19.85 \Rightarrow P1 = Pe1 + Ps1 = 22.41 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow Pe2 = 7.64 \Rightarrow P2 = Pe2 + Ps2 = 20.38 \text{ KN/m}^2$
 Άνοιγμα μεταξύ πλακών $dh = 3.18 \text{ m}$
 Άνοιγμα μεταξύ υποστρωμάτων $dL = 2.45 \text{ m}$
 Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.
 Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο: $q = 1.35 \cdot G = 10.32 \text{ KN/m}^2$
 $N = 117.0 \text{ KN}$, $Mh = 4.2 \text{ KNm/m}$, $Mv = 2.3 \text{ KNm/m} \Rightarrow As = 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Σεισμικός συνδυασμός: $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 29.0 \text{ KN/m}^2$
 $N = 65.7 \text{ KN}$, $Mh = 11.9 \text{ KNm/m}$, $Mv = 6.5 \text{ KNm/m} \Rightarrow As = 1.65 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Τοποθετείται διπλό πλέγμα $\Phi 10/15 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Συνεχόμενη Δοκός 4

Δ6 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα $\Phi 10/15$
 Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 71.6 KN/m Κινητά = 43.9 KN/m
 Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80\text{m} \Rightarrow Ps1 = z \cdot \gamma \cdot Ko = 0.80 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 2.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow Ps2 = z \cdot \gamma \cdot Ko = 3.98 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 12.7 \text{ KN/m}^2$
 Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:
 Στο ύψος του εδάφους
 $z = 0.00\text{m} \Rightarrow Pe0 = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 22.9 \text{ KN/m}^2$
 Στο μέγιστο βάθος
 $H = 3.98\text{m} \Rightarrow PeH = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 7.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80\text{m} \Rightarrow Pe1 = 19.85 \Rightarrow P1 = Pe1 + Ps1 = 22.41 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow Pe2 = 7.64 \Rightarrow P2 = Pe2 + Ps2 = 20.38 \text{ KN/m}^2$
 Άνοιγμα μεταξύ πλακών $dh = 3.18 \text{ m}$
 Άνοιγμα μεταξύ υποστρωμάτων $dL = 6.30 \text{ m}$
 Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.
 Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο: $q = 1.35 \cdot G = 10.32 \text{ KN/m}^2$
 $N = 162.4 \text{ KN}$, $Mh = 3.0 \text{ KNm/m}$, $Mv = 11.5 \text{ KNm/m} \Rightarrow As = 0.34 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Σεισμικός συνδυασμός: $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 29.0 \text{ KN/m}^2$
 $N = 84.7 \text{ KN}$, $Mh = 8.4 \text{ KNm/m}$, $Mv = 32.2 \text{ KNm/m} \Rightarrow As = 4.87 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Τοποθετείται διπλό πλέγμα $\Phi 10/15 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Συνεχόμενη Δοκός 5

Δ7 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα $\Phi 10/12$
 Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 152.2 KN/m Κινητά = 152.0 KN/m
 Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80\text{m} \Rightarrow Ps1 = z \cdot \gamma \cdot Ko = 0.80 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 2.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow Ps2 = z \cdot \gamma \cdot Ko = 3.98 \cdot 16.00 \cdot 0.20 = 12.7 \text{ KN/m}^2$
 Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:
 Στο ύψος του εδάφους
 $z = 0.00\text{m} \Rightarrow Pe0 = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 22.9 \text{ KN/m}^2$
 Στο μέγιστο βάθος
 $H = 3.98\text{m} \Rightarrow PeH = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.24 \cdot 16.00 \cdot 3.98 = 7.6 \text{ KN/m}^2$
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου
 $z = 0.80\text{m} \Rightarrow Pe1 = 19.85 \Rightarrow P1 = Pe1 + Ps1 = 22.41 \text{ KN/m}^2$
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου
 $z = 3.98\text{m} \Rightarrow Pe2 = 7.64 \Rightarrow P2 = Pe2 + Ps2 = 20.38 \text{ KN/m}^2$
 Άνοιγμα μεταξύ πλακών $dh = 3.18 \text{ m}$
 Άνοιγμα μεταξύ υποστρωμάτων $dL = 6.30 \text{ m}$
 Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.
 Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο: $q = 1.35 \cdot G = 10.32 \text{ KN/m}^2$
 $N = 433.6 \text{ KN}$, $Mh = 3.0 \text{ KNm/m}$, $Mv = 11.5 \text{ KNm/m} \Rightarrow As = 0.34 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Σεισμικός συνδυασμός: $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 29.0 \text{ KN/m}^2$
 $N = 197.9 \text{ KN}$, $Mh = 8.4 \text{ KNm/m}$, $Mv = 32.2 \text{ KNm/m} \Rightarrow As = 6.43 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Τοποθετείται διπλό πλέγμα $\Phi 10/12 = 6.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΟΚΩΝ**ΣΤΑΘΜΗ 2**

Δ	L	q_D	q_L	$\Sigma\Phi$	w_1	w_2	w_{max}	w	$L/250$	k
m	KN/m	KN/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

w_1, w_2 : οι κατακόρυφες μετακινήσεις των δύο άκρων της δοκού

w_{Max} : η μέγιστη κατακόρυφη μετακίνηση στο άνοιγμα

$w = w_{Max} - (w_1 + w_2)/2$: Βέλος κάμψης

$k = w/(L/250) < 1$: Έλεγχος Οριακής Κατάστασης Λειτουργικότητας (ΟΚΛ)

Συνδυασμός φόρτισης 1: $G + Q$

Συνδυασμοί φορτίσεων

```

-----
1  1.35*G + 1.50*Q
2  G + 0.30*Q + Σx1 + 0.30*Σy1 + 0.30*Σz
3  G + 0.30*Q + Σx1 - 0.30*Σy1 + 0.30*Σz
4  G + 0.30*Q - Σx1 - 0.30*Σy1 + 0.30*Σz
5  G + 0.30*Q - Σx1 + 0.30*Σy1 + 0.30*Σz
6  G + 0.30*Q + 0.30*Σx1 + Σy1 + 0.30*Σz
7  G + 0.30*Q - 0.30*Σx1 + Σy1 + 0.30*Σz
8  G + 0.30*Q - 0.30*Σx1 - Σy1 + 0.30*Σz
9  G + 0.30*Q + 0.30*Σx1 - Σy1 + 0.30*Σz
10 G + 0.30*Q + Σx1 + 0.30*Σy1 - 0.30*Σz
11 G + 0.30*Q + Σx1 - 0.30*Σy1 - 0.30*Σz
12 G + 0.30*Q - Σx1 - 0.30*Σy1 - 0.30*Σz
13 G + 0.30*Q - Σx1 + 0.30*Σy1 - 0.30*Σz
14 G + 0.30*Q + 0.30*Σx1 + Σy1 - 0.30*Σz
15 G + 0.30*Q - 0.30*Σx1 + Σy1 - 0.30*Σz
16 G + 0.30*Q - 0.30*Σx1 - Σy1 - 0.30*Σz
17 G + 0.30*Q + 0.30*Σx1 - Σy1 - 0.30*Σz
18 G + 0.30*Q + 0.30*Σx1 + 0.30*Σy1 + Σz
19 G + 0.30*Q + 0.30*Σx1 - 0.30*Σy1 + Σz
20 G + 0.30*Q - 0.30*Σx1 - 0.30*Σy1 + Σz
21 G + 0.30*Q - 0.30*Σx1 + 0.30*Σy1 + Σz
22 G + 0.30*Q + 0.30*Σx1 + 0.30*Σy1 - Σz
23 G + 0.30*Q + 0.30*Σx1 - 0.30*Σy1 - Σz
24 G + 0.30*Q - 0.30*Σx1 - 0.30*Σy1 - Σz
25 G + 0.30*Q - 0.30*Σx1 + 0.30*Σy1 - Σz
26 G + 0.30*Q + Σx2 + 0.30*Σy2 + 0.30*Σz
27 G + 0.30*Q + Σx2 - 0.30*Σy2 + 0.30*Σz
28 G + 0.30*Q - Σx2 - 0.30*Σy2 + 0.30*Σz
29 G + 0.30*Q - Σx2 + 0.30*Σy2 + 0.30*Σz
30 G + 0.30*Q + 0.30*Σx2 + Σy2 + 0.30*Σz
31 G + 0.30*Q - 0.30*Σx2 + Σy2 + 0.30*Σz
32 G + 0.30*Q - 0.30*Σx2 - Σy2 + 0.30*Σz
33 G + 0.30*Q + 0.30*Σx2 - Σy2 + 0.30*Σz
34 G + 0.30*Q + Σx2 + 0.30*Σy2 - 0.30*Σz
35 G + 0.30*Q + Σx2 - 0.30*Σy2 - 0.30*Σz
36 G + 0.30*Q - Σx2 - 0.30*Σy2 - 0.30*Σz
37 G + 0.30*Q - Σx2 + 0.30*Σy2 - 0.30*Σz
38 G + 0.30*Q + 0.30*Σx2 + Σy2 - 0.30*Σz
39 G + 0.30*Q - 0.30*Σx2 + Σy2 - 0.30*Σz
40 G + 0.30*Q - 0.30*Σx2 - Σy2 - 0.30*Σz
41 G + 0.30*Q + 0.30*Σx2 - Σy2 - 0.30*Σz
42 G + 0.30*Q + 0.30*Σx2 + 0.30*Σy2 + Σz
43 G + 0.30*Q + 0.30*Σx2 - 0.30*Σy2 + Σz
44 G + 0.30*Q - 0.30*Σx2 - 0.30*Σy2 + Σz
45 G + 0.30*Q - 0.30*Σx2 + 0.30*Σy2 + Σz
46 G + 0.30*Q + 0.30*Σx2 + 0.30*Σy2 - Σz
47 G + 0.30*Q + 0.30*Σx2 - 0.30*Σy2 - Σz
48 G + 0.30*Q - 0.30*Σx2 - 0.30*Σy2 - Σz
49 G + 0.30*Q - 0.30*Σx2 + 0.30*Σy2 - Σz
50 G + 0.30*Q

```

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΕΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ 2 (ΟΡΟΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ z=-0.80m)

ΥΛΙΚΑ: C25/30 B500C συνδ. B500C
ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ: d = 0.045m

ΥΠΟΕΤΥΛΩΜΑ 1

ΤΦ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
G	4	-11	-0.0	0.1	-0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.0
Q	0	0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
Σx1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σy1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σx2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σy2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σz	1	1	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0

Ελεγχος σε θλίψη

Nrd = 0.85*Ac*fcd = 0.85*0.19*16667 = 2656.3 KN, Nsd_min(1) = -4.6 KN
=> Nsd/Nrd = 0.002
Ns = -14.6 vds = 0.005 < 1.00
x-x: Ns = -10.8 Nex = -0.3 Nox = -11.2 vd_ex = 0.004 < 0.65
y-y: Ns = -10.8 Ney = -1.1 Noy = -11.9 vd_ey = 0.004 < 0.65

Ελεγχος σε λυγισμό

$$\lambda_{\max} = \max(25, 15/\sqrt{v_d}) = 219.2$$

άξονας	$\beta \cdot I_{col} = I_o$	I_c	A_c	i	λ
x-x	$0.77 \cdot 0.01 = 0.01$	0.00358	0.188	0.138	0.1 OK
y-y	$0.73 \cdot 0.01 = 0.01$	0.00358	0.188	0.138	0.1 OK

Ελεγχος σε κάμψη

	$\Sigma \Phi$	Nd	Mdx	Mdy	Mrdx	Mrdy	Msd/Mrd
Pmin	-1:	-14.6	0.1	-0.1	143.7	-92.7	0.00
Pmax	1:	5.5	-0.0	-0.0	-64.5	-100.2	0.00
Mxmin	1:	5.5	-0.0	-0.0	-64.5	-100.2	0.00
Mxmax	-1:	-14.6	0.1	-0.1	143.7	-92.7	0.00
Mymin	-1:	-14.6	0.1	-0.1	143.7	-92.7	0.00
Mymax	18:	5.1	-0.0	-0.0	-64.6	-100.2	0.00

Ελεγχος σε διάτμηση

	Vmax	Vs	Ve	Nmax	Mr	lcl	Vk
x-x	0.0	0.0	0.0	-11.2	169.2	0.01	0.0
y-y	0.0	0.0	0.0	-11.9	169.4	0.01	0.1

Ελεγχος κοντού υποστυλώματος (as <= 2.50)

$$x-x: as = M/(V \cdot h) = 0.1/(0.0 \cdot 0.25) = 6.71 \quad (\Sigma \Phi = 1) \text{ OK}$$

$$y-y: as = M/(V \cdot h) = 0.0/(0.0 \cdot 0.50) = 7.74 \quad (\Sigma \Phi = 18) \text{ OK}$$

Y1 O: 1,2 7x1φ16 1φ14 As_tot=15.6 ρ=8.3%

$$\text{Κύριος οπλ./γωνία: } 1\phi 16 = 2.01 \text{ cm}^2 \geq A_{smin} = 1.73 \text{ cm}^2$$

$$N=-15 \text{ Mx}=0 \text{ My}=-0 \text{ (-1) Mrdx}=144 \text{ Mrdy}=-93$$

Y1 O1 50/25 H=3.18m 4x1φ16 + 1φ14 Σ Φ10/12

$$Ns=15 \text{ vds}=0.01 \text{ No}=7 \text{ Nex}=-0 \text{ Ney}=-1 \text{ vdx}=0.00 \text{ vdy}=0.00$$

$$x-x: \text{σκέλη συνδ.}=2 \text{ Vrd1}=60 \text{ Vrd2}=491 \text{ Vw}=233 \text{ Vrd3}=287 \text{ Vsd}=0$$

$$y-y: \text{σκέλη συνδ.}=3 \text{ Vrd1}=66 \text{ Vrd2}=442 \text{ Vw}=158 \text{ Vrd3}=217 \text{ Vsd}=0$$

$$\text{Ελεγχος } 18.4.4: \text{ wd}_{\alpha p}=0.10 > \text{ wd}_{\alpha p}=0.35 \text{ **}$$

$$e_{cu} = 0.00688 \mu_{\phi} = 52.53$$

Y1 O: 1,2 7x1φ16 1φ14 As_tot=15.6 ρ=8.3%

$$\text{Κύριος οπλ./γωνία: } 1\phi 16 = 2.01 \text{ cm}^2 \geq A_{smin} = 1.73 \text{ cm}^2$$

$$N=-15 \text{ Mx}=0 \text{ My}=-0 \text{ (-1) Mrdx}=144 \text{ Mrdy}=-93$$

Y1 O2 25/50 H=3.18m 4x1φ16 + 1φ14 Σ Φ10/12

$$Ns=15 \text{ vds}=0.01 \text{ No}=7 \text{ Nex}=-0 \text{ Ney}=-1 \text{ vdx}=0.00 \text{ vdy}=0.00$$

$$x-x: \text{σκέλη συνδ.}=3 \text{ Vrd1}=66 \text{ Vrd2}=442 \text{ Vw}=158 \text{ Vrd3}=217 \text{ Vsd}=0$$

$$y-y: \text{σκέλη συνδ.}=2 \text{ Vrd1}=60 \text{ Vrd2}=491 \text{ Vw}=233 \text{ Vrd3}=287 \text{ Vsd}=0$$

$$\text{Ελεγχος } 18.4.4: \text{ wd}_{\alpha p}=0.10 > \text{ wd}_{\alpha p}=0.35 \text{ **}$$

$$e_{cu} = 0.00688 \mu_{\phi} = 52.53$$

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ 2

Tφ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στροφή
G	3	-7	-0.0	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
Q	0	0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
Σx1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σy1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σx2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σy2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σz	1	1	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0

Ελεγχος σε θλίψη

$$N_{rd} = 0.85 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.85 \cdot 0.13 \cdot 16667 = 1770.8 \text{ KN}, \quad N_{sd_min}(1) = -2.8 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow N_{sd}/N_{rd} = 0.002$$

$$Ns = -9.5 \text{ vds} = 0.005 < 1.00$$

$$x-x: Ns = -7.1 \text{ Nex} = -0.2 \text{ Nox} = -7.3 \text{ vd}_{ex} = 0.003 < 0.65$$

$$y-y: Ns = -7.1 \text{ Ney} = -0.7 \text{ Noy} = -7.7 \text{ vd}_{ey} = 0.004 < 0.65$$

Ελεγχος σε λυγισμό

$$\lambda_{\max} = \max(25, 15/\sqrt{v_d}) = 221.6$$

άξονας	$\beta \cdot I_{col} = I_o$	I_c	A_c	i	λ
x-x	$0.73 \cdot 0.01 = 0.01$	0.00260	0.125	0.144	0.1 OK
y-y	$0.66 \cdot 0.01 = 0.01$	0.00065	0.125	0.072	0.1 OK

Ελεγχος σε κάμψη

	$\Sigma \Phi$	Nd	Mdx	Mdy	Mrdx	Mrdy	Msd/Mrd
Pmin	-1:	-9.5	0.1	-0.0	104.1	-0.0	0.00
Pmax	1:	3.9	-0.0	0.0	-101.5	0.0	0.00
Mxmin	1:	3.9	-0.0	0.0	-101.5	0.0	0.00
Mxmax	-1:	-9.5	0.1	-0.0	104.1	-0.0	0.00
Mymin	-1:	-9.5	0.1	-0.0	104.1	-0.0	0.00
Mymax	1:	3.9	-0.0	0.0	-101.5	0.0	0.00

Ελεγχος σε διάτμηση

	Vmax	Vs	Ve	Nmax	Mr	lcl	Vk
x-x	0.0	0.0	0.0	-7.3	46.0	0.01	0.0
y-y	0.0	0.0	0.0	-7.7	103.8	0.01	0.1

Ελεγχος κοντού υποστυλώματος (as ≤ 2.50)

x-x: as = M/(V*h) = 0.1/(0.0*0.50) = 6.03 (ΣΦ= 1) OK

y-y: as = M/(V*h) = 0.0/(0.0*0.25) = 7.36 (ΣΦ=18) OK

Y2 O3 25/50 H=3.18m 4x1Φ16 + 2Φ14 Σ Φ10/12
 N=-10 Mx=0 My=-0 Vx=0 Vy=0 (-1) Mrdx=104 Mrdy=-0
 ρ=8.9% As_tot=11.1 Κύριος οπλ./γωνία: 1Φ16 = 2.01cm² ≥ Asmin=1.73cm²
 Ns=10 vds=0.01 No=7 Nex=-0 Ney=-1 vdx=0.00 vdy=0.00
 x-x: σκέλη συνδ.=3 Vrd1=67 Vrd2=442 Vw=158 Vrd3=218 Vsd=0
 y-y: σκέλη συνδ.=2 Vrd1=61 Vrd2=491 Vw=233 Vrd3=288 Vsd=0
 Ελεγχος 18.4.4: wd_απ=0.10 > wd_υπ=0.35 **
 e_cu = 0.00688 μ_φ = 52.25

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ 3

TΦ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
G	4	-11	-0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Q	0	0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
Σx1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σy1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σx2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σy2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σz	1	1	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0

Ελεγχος σε θλίψη

Nrd = 0.85*Ac*fcd = 0.85*0.19*16667 = 2656.3 KN, Nsd_min(1) = -4.6 KN
 => Nsd/Nrd = 0.002

Ns = -14.6 vds = 0.005 < 1.00

x-x: Ns = -10.8 Nex = -0.3 Nox = -11.2 vd_ex = 0.004 < 0.65

y-y: Ns = -10.8 Ney = -1.1 Noy = -11.9 vd_ey = 0.004 < 0.65

Ελεγχος σε λυγισμό

λmax = max(25,15/√vd) = 219.2

άξονας β*1col = lo Ic Ac i λ
 x-x 0.77*0.01 = 0.01 0.00358 0.188 0.138 0.1 OK
 y-y 0.73*0.01 = 0.01 0.00358 0.188 0.138 0.1 OK

Ελεγχος σε κάμψη

	ΣΦ	Nd	Mdx	Mdy	Mrdx	Mrdy	Msd/Mrd
Pmin	-1:	-14.6	0.1	0.1	143.7	92.7	0.00
Pmax	1:	5.5	-0.0	0.0	-64.5	100.2	0.00
Mxmin	1:	5.5	-0.0	0.0	-64.5	100.2	0.00
Mxmax	-1:	-14.6	0.1	0.1	143.7	92.7	0.00
Mymin	18:	5.1	-0.0	0.0	-64.6	100.2	0.00
Mymax	-1:	-14.6	0.1	0.1	143.7	92.7	0.00

Ελεγχος σε διάτμηση

	Vmax	Vs	Ve	Nmax	Mr	lcl	Vk
x-x	0.0	0.0	0.0	-11.2	119.1	0.01	0.0
y-y	0.0	0.0	0.0	-11.9	169.4	0.01	0.1

Ελεγχος κοντού υποστυλώματος (as ≤ 2.50)

x-x: as = M/(V*h) = 0.1/(0.0*0.25) = 6.71 (ΣΦ= 1) OK

y-y: as = M/(V*h) = 0.0/(0.0*0.50) = 7.74 (ΣΦ=18) OK

Y3 O: 4,5 7x1Φ16 1Φ14 As_tot=15.6 ρ=8.3%
 Κύριος οπλ./γωνία: 1Φ16 = 2.01cm² ≥ Asmin = 1.73cm²
 N=-15 Mx=0 My=0 (-1) Mrdx=144 Mrdy=93

Y3 O4 50/25 H=3.18m 4x1Φ16 + 1Φ14 Σ Φ10/12
 Ns=15 vds=0.01 No=7 Nex=-0 Ney=-1 vdx=0.00 vdy=0.00
 x-x: σκέλη συνδ.=2 Vrd1=60 Vrd2=491 Vw=233 Vrd3=287 Vsd=0
 y-y: σκέλη συνδ.=3 Vrd1=66 Vrd2=442 Vw=158 Vrd3=217 Vsd=0
 Ελεγχος 18.4.4: wd_απ=0.10 > wd_υπ=0.35 **
 e_cu = 0.00688 μ_φ = 52.53

Y3 O: 4,5 7x1Φ16 1Φ14 As_tot=15.6 ρ=8.3%
 Κύριος οπλ./γωνία: 1Φ16 = 2.01cm² ≥ Asmin = 1.73cm²
 N=-15 Mx=0 My=0 (-1) Mrdx=144 Mrdy=93

Y3 O5 25/50 H=3.18m 4x1Φ16 + 1Φ14 Σ Φ10/12
 Ns=15 vds=0.01 No=7 Nex=-0 Ney=-1 vdx=0.00 vdy=0.00

x-x: σκέλη συνδ.=3 Vrd1=66 Vrd2=442 Vw=158 Vrd3=217 Vsd=0
 y-y: σκέλη συνδ.=2 Vrd1=60 Vrd2=491 Vw=233 Vrd3=287 Vsd=0
 Ελεγχος 18.4.4: $wd_{\alpha p}=0.10 > wd_{\alpha p}=0.35$ **
 $e_{cu} = 0.00688 \mu_{\phi} = 52.53$

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ 4

ΤΦ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
G	4	-11	0.0	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0
Q	0	0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
Σx1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σy1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σx2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σy2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σz	1	1	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0

Ελεγχος σε θλίψη

$Nrd = 0.85 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.85 \cdot 0.19 \cdot 16667 = 2656.3 \text{ KN}$, $Nsd_{min}(1) = -4.6 \text{ KN}$
 $\Rightarrow Nsd/Nrd = 0.002$
 $Ns = -14.6$ $vds = 0.005 < 1.00$
 x-x: $Ns = -10.8$ $Nex = -0.3$ $Nox = -11.2$ $vd_{ex} = 0.004 < 0.65$
 y-y: $Ns = -10.8$ $Ney = -1.1$ $Noy = -11.9$ $vd_{ey} = 0.004 < 0.65$

Ελεγχος σε λυγισμό

$\lambda_{max} = \max(25, 15/\sqrt{v_d}) = 219.2$
 άξονας $\beta \cdot 1c_{ol} = 1c_{ol}$ I_c A_c i λ
 x-x $0.77 \cdot 0.01 = 0.01$ 0.00358 0.188 0.138 0.1 OK
 y-y $0.73 \cdot 0.01 = 0.01$ 0.00358 0.188 0.138 0.1 OK

Ελεγχος σε κάμψη

	ΣΦ	Nd	Mdx	Mdy	Mrdx	Mrdy	Msd/Mrd
Pmin	-1:	-14.6	-0.1	-0.1	-143.7	-92.7	0.00
Pmax	1:	5.5	0.0	-0.0	64.5	-100.2	0.00
Mxmin	-1:	-14.6	-0.1	-0.1	-143.7	-92.7	0.00
Mxmax	1:	5.5	0.0	-0.0	64.5	-100.2	0.00
Mymin	-1:	-14.6	-0.1	-0.1	-143.7	-92.7	0.00
Mymin	18:	5.1	0.0	-0.0	64.6	-100.2	0.00

Ελεγχος σε διάτμηση

	Vmax	Vs	Ve	Nmax	Mr	1c1	Vk
x-x	0.0	0.0	0.0	-11.2	169.2	0.01	0.0
y-y	0.0	0.0	0.0	-11.9	119.2	0.01	0.1

Ελεγχος κοντού υποστυλώματος ($as \leq 2.50$)

x-x: $as = M/(V \cdot h) = 0.1/(0.0 \cdot 0.25) = 6.71$ ($\Sigma\Phi = 1$) OK
 y-y: $as = M/(V \cdot h) = 0.0/(0.0 \cdot 0.50) = 7.74$ ($\Sigma\Phi = 18$) OK

Y4 O: 6,7 7x1φ16 1φ14 $As_{tot}=15.6$ $\rho=8.3\%$
 Κύριος οπλ./γωνία: 1φ16 = 2.01 cm^2 $\geq As_{min} = 1.73 \text{ cm}^2$
 $N=-15$ $Mx=-0$ $My=-0$ (-1) $Mrdx=-144$ $Mrdy=-93$

Y4 O6 50/25 H=3.18m 4x1φ16 + 1φ14 $\Sigma \Phi 10/12$
 $Ns=15$ $vds=0.01$ $No=7$ $Nex=-0$ $Ney=-1$ $vd_x=0.00$ $vd_y=0.00$
 x-x: σκέλη συνδ.=2 Vrd1=60 Vrd2=491 Vw=233 Vrd3=287 Vsd=0
 y-y: σκέλη συνδ.=3 Vrd1=66 Vrd2=442 Vw=158 Vrd3=217 Vsd=0
 Ελεγχος 18.4.4: $wd_{\alpha p}=0.10 > wd_{\alpha p}=0.35$ **
 $e_{cu} = 0.00688 \mu_{\phi} = 52.53$

Y4 O: 6,7 7x1φ16 1φ14 $As_{tot}=15.6$ $\rho=8.3\%$
 Κύριος οπλ./γωνία: 1φ16 = 2.01 cm^2 $\geq As_{min} = 1.73 \text{ cm}^2$
 $N=-15$ $Mx=-0$ $My=-0$ (-1) $Mrdx=-144$ $Mrdy=-93$

Y4 O7 25/50 H=3.18m 4x1φ16 + 1φ14 $\Sigma \Phi 10/12$
 $Ns=15$ $vds=0.01$ $No=7$ $Nex=-0$ $Ney=-1$ $vd_x=0.00$ $vd_y=0.00$
 x-x: σκέλη συνδ.=3 Vrd1=66 Vrd2=442 Vw=158 Vrd3=217 Vsd=0
 y-y: σκέλη συνδ.=2 Vrd1=60 Vrd2=491 Vw=233 Vrd3=287 Vsd=0
 Ελεγχος 18.4.4: $wd_{\alpha p}=0.10 > wd_{\alpha p}=0.35$ **
 $e_{cu} = 0.00688 \mu_{\phi} = 52.53$

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ 5

ΤΦ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
G	3	-7	0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
Q	0	0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
Σx1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σy1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σx2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σy2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σz	1	1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Ελεγχος σε θλίψη

$N_{rd} = 0.85 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.85 \cdot 0.13 \cdot 16667 = 1770.8 \text{ KN}$, $N_{sd_min}(1) = -2.8 \text{ KN}$
 $\Rightarrow N_{sd}/N_{rd} = 0.002$
 $N_s = -9.5$ $v_{ds} = 0.005 < 1.00$
 $x-x$: $N_s = -7.1$ $N_{ex} = -0.2$ $N_{ox} = -7.3$ $v_{d_ex} = 0.003 < 0.65$
 $y-y$: $N_s = -7.1$ $N_{ey} = -0.7$ $N_{oy} = -7.7$ $v_{d_ey} = 0.004 < 0.65$

Ελεγχος σε λυγισμό

$\lambda_{max} = \max(25, 15/\sqrt{v_d}) = 221.6$

άξονας $\beta \cdot l_{col} = l_0$ I_c A_c i λ
 $x-x$ $0.73 \cdot 0.01 = 0.01$ 0.00260 0.125 0.144 0.1 OK
 $y-y$ $0.66 \cdot 0.01 = 0.01$ 0.00065 0.125 0.072 0.1 OK

Ελεγχος σε κάμψη

	$\Sigma \Phi$	N_d	M_{dx}	M_{dy}	M_{rdx}	M_{rdy}	M_{sd}/M_{rd}
P_{min}	-1:	-9.5	-0.1	-0.0	-104.1	-0.0	0.00
P_{max}	1:	3.9	0.0	0.0	101.5	0.0	0.00
M_{xmin}	-1:	-9.5	-0.1	-0.0	-104.1	-0.0	0.00
M_{xmax}	1:	3.9	0.0	0.0	101.5	0.0	0.00
M_{ymin}	-1:	-9.5	-0.1	-0.0	-104.1	-0.0	0.00
M_{ymax}	1:	3.9	0.0	0.0	101.5	0.0	0.00

Ελεγχος σε διάτμηση

	V_{max}	V_s	V_e	N_{max}	M_r	l_{cl}	V_k
$x-x$	0.0	0.0	0.0	-7.3	46.0	0.01	0.0
$y-y$	0.0	0.0	0.0	-7.7	103.8	0.01	0.1

Ελεγχος κονιού υποστυλώματος ($a_s \leq 2.50$)

$x-x$: $a_s = M/(V \cdot h) = 0.1/(0.0 \cdot 0.50) = 6.03$ ($\Sigma \Phi = 1$) OK

$y-y$: $a_s = M/(V \cdot h) = 0.0/(0.0 \cdot 0.25) = 7.36$ ($\Sigma \Phi = 18$) OK

$Y5 \text{ O8 } 25/50 \text{ H}=3.18\text{m}$ $4 \times 1\phi 16 + 2\phi 14$ $\Sigma \phi 10/12$
 $N=-10$ $M_x=-0$ $M_y=-0$ $V_x=0$ $V_y=0$ (-1) $M_{rdx}=-104$ $M_{rdy}=-0$
 $\rho=8.9\%$ $A_{s \text{ tot}}=11.1$ Κύριος οπλ./γωνία: $1\phi 16 = 2.01\text{cm}^2$ $\geq A_{smin}=1.73\text{cm}^2$
 $N_s=10$ $v_{ds}=0.01$ $N_o=7$ $N_{ex}=-0$ $N_{ey}=-1$ $v_{dx}=0.00$ $v_{dy}=0.00$
 $x-x$: σκέλη συνδ.=3 $V_{rd1}=67$ $V_{rd2}=442$ $V_w=158$ $V_{rd3}=218$ $V_{sd}=0$
 $y-y$: σκέλη συνδ.=2 $V_{rd1}=61$ $V_{rd2}=491$ $V_w=233$ $V_{rd3}=288$ $V_{sd}=0$
 Ελεγχος 18.4.4: $wd_{\alpha p}=0.10 > wd_{up}=0.35$ **
 $e_{cu} = 0.00688$ $\mu_{\phi} = 52.25$

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ 6

Tφ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
G	4	-11	0.0	-0.1	0.0	0.1	-0.0	0.0	-0.0
Q	0	0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
$\Sigma x1$	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\Sigma y1$	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\Sigma x2$	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\Sigma y2$	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σz	1	1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0

Ελεγχος σε θλίψη

$N_{rd} = 0.85 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.85 \cdot 0.19 \cdot 16667 = 2656.3 \text{ KN}$, $N_{sd_min}(1) = -4.6 \text{ KN}$
 $\Rightarrow N_{sd}/N_{rd} = 0.002$
 $N_s = -14.6$ $v_{ds} = 0.005 < 1.00$
 $x-x$: $N_s = -10.8$ $N_{ex} = -0.3$ $N_{ox} = -11.2$ $v_{d_ex} = 0.004 < 0.65$
 $y-y$: $N_s = -10.8$ $N_{ey} = -1.1$ $N_{oy} = -11.9$ $v_{d_ey} = 0.004 < 0.65$

Ελεγχος σε λυγισμό

$\lambda_{max} = \max(25, 15/\sqrt{v_d}) = 219.2$

άξονας $\beta \cdot l_{col} = l_0$ I_c A_c i λ
 $x-x$ $0.77 \cdot 0.01 = 0.01$ 0.00358 0.188 0.138 0.1 OK
 $y-y$ $0.73 \cdot 0.01 = 0.01$ 0.00358 0.188 0.138 0.1 OK

Ελεγχος σε κάμψη

	$\Sigma \Phi$	N_d	M_{dx}	M_{dy}	M_{rdx}	M_{rdy}	M_{sd}/M_{rd}
P_{min}	-1:	-14.6	-0.1	0.1	-143.7	92.7	0.00
P_{max}	1:	5.5	0.0	0.0	64.5	100.2	0.00
M_{xmin}	-1:	-14.6	-0.1	0.1	-143.7	92.7	0.00
M_{xmax}	1:	5.5	0.0	0.0	64.5	100.2	0.00
M_{ymin}	18:	5.1	0.0	0.0	64.6	100.2	0.00
M_{ymax}	-1:	-14.6	-0.1	0.1	-143.7	92.7	0.00

Ελεγχος σε διάτμηση

	V_{max}	V_s	V_e	N_{max}	M_r	l_{cl}	V_k
$x-x$	0.0	0.0	0.0	-11.2	119.1	0.01	0.0
$y-y$	0.0	0.0	0.0	-11.9	119.2	0.01	0.1

Ελεγχος κονιού υποστυλώματος (as <= 2.50)

x-x: as = M/(V*h) = 0.1/(0.0*0.25) = 6.71 (ΣΦ= 1) OK

y-y: as = M/(V*h) = 0.0/(0.0*0.50) = 7.74 (ΣΦ=18) OK

Y6 O: 9,10 7x1Φ16 1Φ14 As_tot=15.6 ρ=8.3%

Κύριος οπλ./γωνία: 1Φ16 = 2.01cm² >= Asmin = 1.73cm²

N=-15 Mx=-0 My=0 (-1) Mrdx=-144 Mrdy=93

Y6 O9 50/25 H=3.18m 4x1Φ16 + 1Φ14 Σ Φ10/12

Ns=15 vds=0.01 No=7 Nex=-0 Ney=-1 vdx=0.00 vdy=0.00

x-x: σκέλη συνδ.=2 Vrd1=60 Vrd2=491 Vw=233 Vrd3=287 Vsd=0

y-y: σκέλη συνδ.=3 Vrd1=66 Vrd2=442 Vw=158 Vrd3=217 Vsd=0

Ελεγχος 18.4.4: wd_απ=0.10 > wd_υπ=0.35 **

e_cu = 0.00688 μ_φ = 52.53

Y6 O: 9,10 7x1Φ16 1Φ14 As_tot=15.6 ρ=8.3%

Κύριος οπλ./γωνία: 1Φ16 = 2.01cm² >= Asmin = 1.73cm²

N=-15 Mx=-0 My=0 (-1) Mrdx=-144 Mrdy=93

Y6 O10 25/50 H=3.18m 4x1Φ16 + 1Φ14 Σ Φ10/12

Ns=15 vds=0.01 No=7 Nex=-0 Ney=-1 vdx=0.00 vdy=0.00

x-x: σκέλη συνδ.=3 Vrd1=66 Vrd2=442 Vw=158 Vrd3=217 Vsd=0

y-y: σκέλη συνδ.=2 Vrd1=60 Vrd2=491 Vw=233 Vrd3=287 Vsd=0

Ελεγχος 18.4.4: wd_απ=0.10 > wd_υπ=0.35 **

e_cu = 0.00688 μ_φ = 52.53

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΕΑΚ 2003

Στ	Vt	Vo	nv	ρm	r	Δtx	L/3	Δp
2 x-x	0	0	.00	0.01	2.97	0.00	1.91	0.000
y-y	0	0	.00	0.00		0.00	2.29	

Έλεγχοι κατά ΕΑΚ 2000:

- 4.1.4.2_β [2]: $nv > 0.60$
 - " [3]: $\Delta tx > L/3$ ή $\rho m > r$ ή $\Delta p > r$
 όπου ρm = ακτίνα δυστροπείας
 Δtx = απόσταση 2 ακραίων τοιχείων
 Δp = απόσταση πόλου στροφής από κέντρο μάζας
 r = ακτίνα αδράνειας

ΕΛΕΓΧΟΙ X: ΕΑΚ 4.1.4.2_β [2]: ΑΝΕΠΙΤΥΧΗΣ
 " [3]: ΑΝΕΠΙΤΥΧΗΣ. ** ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΟΜΒΩΝ.

ΕΛΕΓΧΟΙ Y: ΕΑΚ 4.1.4.2_β [2]: ΑΝΕΠΙΤΥΧΗΣ
 " [3]: ΑΝΕΠΙΤΥΧΗΣ. ** ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΟΜΒΩΝ.

ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΟΡΟΦΩΝ < 2 ΔΕΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΟΜΒΩΝ.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΕΜΝΟΥΣΑΣ ΟΡΟΦΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ

Στ.	Υπ.	διαστ.	γων.	Tx	Vox	Vtx	Voy	Vty
2	1	50/50/25	0.0	--	0.00		-0.00	
2	2	25/50	0.0	--	0.00		-0.00	
2	3	50/50/25	0.0	--	0.00		-0.00	
2	4	50/50/25	0.0	--	0.00		-0.00	
2	5	25/50	0.0	--	0.00		-0.00	
2	6	50/50/25	0.0	--	0.00		-0.00	
					0.00	0.00	0.00	0.00
					nvx=	0.00	nvy=	0.00

ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΗΤΑ ΚΑΤΑ ΕΑΚ 2000

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

ΣΤ	ΔΟΚΟΙ		ΠΛΑΚΕΣ			ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ		ΘΕΜΕΛΙΑ		ΕΜΒ.	ΕΥΛ.	ΣΥΝΟΛΟ	
	Fe	Beton	Fe	Beton	Felisol	Fe	Beton	Fe	Beton	τ.μ.	τ.μ.	Fe	Beton
1	0.00	0.0	0.94	9.3	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	37	0	0.94	9.3
2	2.04	26.4	0.54	9.3	0.00	0.60	4.0	0.00	0.0	37	273	3.18	39.6
	2.04	26.4	1.49	18.5	0.00	0.60	4.0	0.00	0.0	74	273	4.13	48.8

Ποσοστό οπλισμού = 84.5 κιλά/κυβικό

ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΔΙΑΤΟΜΗ

ΣΤ	Φ10	Φ12	Φ14	Φ16	Φ10
1	920	426	0	0	0
2	4188	0	53	178	413
m	5107	426	53	178	413
tn	3.15	0.38	0.06	0.28	0.25

*** ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Οι προμετρήσεις ποσοτήτων οπλισμού είναι προσεγγιστικές

