

ΕΡΓΟ : Βιοκλιματικός Εκσυγχρονισμός και Αλλαγή Χρήσης διώροφου κτιρίου νομίμως υφιστάμενου, από Αποθήκη σε Κτίριο Πολιτισμού (ΔΕΞΑΜΕΝΗ)

ΘΕΣΗ : Εντός Οικισμού Γαζίου Δ. Μαλεβιζίου

## **ΤΕΥΧΟΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ : ΣΠΑΝΑΚΗ ΦΩΤΕΙΝΗ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΔΗΜΟΣ ΜΑΛΕΒΙΖΙΟΥ

ΕΡΓΟ Βιοκλιματικός Εκσυγχρονισμός και Αλλαγή Χρήσης διώροφου κτιρίου  
νομίμως υφιστάμενου, από Αποθήκη σε Κτίριο Πολιτισμού (ΔΕΞΑΜΕΝΗ)  
ΘΕΣΗ Εντός Οικισμού Γαζίου Δ. Μαλεβιζίου  
ΟΔΟΣ .....Ο.Τ.....

### ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ  
ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ  
ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Ο υπογεγραμμένος ΣΠΑΝΑΚΗ ΦΩΤΕΙΝΗ  
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, την σύμφωνη προς την 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 .....

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ .....

ΘΕΣΗ .....

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ .....

ΧΡΗΣΗ ..... 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 2016  
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ**

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

I. ΥΛΙΚΑ

Σκυρόδεμα ..... C25/30  
Χάλυβας ..... S500  
Χάλυβας συνδετήρων ..... S500  
Μέτρο Ελαστικότητας Σκυροδέματος ..... 31.0 GPa  
Μέτρο Ελαστικότητας Χάλυβα ..... 200.0 GPa

II. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΦΟΡΤΙΑ

α. Μόνιμα

Ειδικό βάρος Ο. Σ. .... 25.00 KNt/m<sup>3</sup>  
Επικάλυψη δαπέδων ..... 1.20 KNt/m<sup>2</sup>  
Επικάλυψη δώματος ..... 1.20 KNt/m<sup>2</sup>  
Οπτοπλινθοδομές Μπατικές ..... 3.60 KNt/m<sup>2</sup>  
Οπτοπλινθοδομές Δρομικές ..... 2.10 KNt/m<sup>2</sup>

β. Κινητά

Κατοικιών ..... 2.00 KNt/m<sup>2</sup>  
Καταστημάτων ..... 5.00 KNt/m<sup>2</sup>  
Εξωστών ..... 5.00 KNt/m<sup>2</sup>  
Δώματος ..... 1.50 KNt/m<sup>2</sup>  
Κλιμακοστάσιων ..... 3.50 KNt/m<sup>2</sup>

III. ΣΕΙΣΜΟΣ

Χώρα εφαρμογής..... ΕΛΛΑΔΑ  
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας ..... II  
Σεισμική επιτάχυνση εδάφους:  $A=a\cdot g$  ..... 0.24\*g  
Συντελεστής Σπουδαιότητας Κατασκευής γI .... 1.00  
Κατηγορία Πλαστιμότητας Μέση (ΚΠΜ)  
Συντελεστής Σεισμικής Συμπεριφοράς  $q_{hx} = 3.30$ ,  $q_{hy} = 3.60$   
Συντελεστες κινητών φορτίων  $\psi_1 = 0.60$   $\psi_2 = 0.30$   
Κατηγορία εδάφους ..... C  
 $S = 1.15$ ,  $T_b = 0.20\text{sec}$ ,  $T_c = 0.60\text{sec}$ ,  $T_d = 2.50\text{sec}$ .  
Ιδιοπερίοδοι κατασκευής .....  $T_x = 0.06 \text{ sec}$   
.....  $T_y = 0.06 \text{ sec}$   
Τεταγμένες φάσματος σχεδιασμού .....  $S_{dx}(T_x) = 1.88$   
.....  $S_{dy}(T_y) = 1.83$

IV. ΕΔΑΦΟΣ

Τύπος εδάφους κοκκώδες συνεκτικό  $\varphi=30^\circ$ ,  $c=70 \text{ kN/m}^2$   
Επιτρ. τάση εδάφους ..... 200 KNt/m<sup>2</sup>  
Μέτρο Ελαστικότητας Εδάφους..... 100000 KNt/m<sup>2</sup>

V. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Κατηγορία έκθεσης εξωτερικών επιφανειών .... XC1  
Κατηγορία έκθεσης εσωτερικών επιφανειών .... XC1  
Επικαλύψεις οπλισμών σκυροδέματος:  
Πλάκες 20 mm, Δοκοί 25 mm, Υποστ. 25 mm, Θεμέλια 40 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 Φέρωντα 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. Εξαιρέση 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 Ευρωκώδικα οι δυσκαμψίες των στοιχείων υπολογίζονται σε στάδιο II, και λαμβάνονται ίσες με το ήμισυ των δυσκαμψιών των μη ρηγματωμένων στοιχείων.

### **ΕΞΙΔΑΝΙΚΕΥΣΗ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ**

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

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται η μέθοδος οριζόντιας φόρτισης η καθ' ύψος κατανομή της σεισμικής δράσης θεωρείται τριγωνική με βάση τον τύπο 4.11 του Ευρωκώδικα 8 και με εκκεντρότητες σχεδιασμού σύμφωνα με τον τύπο 4.3 της παραγράφου 4.3.2.

Στην περίπτωση εφαρμογής ιδιομορφικής ανάλυσης, το πλήθος των ιδιομορφών που εξετάζεται καθορίζεται σύμφωνα με τους τύπους 4.14a και 4.14b της παραγράφου 4.3.3.3.1 του Ευρωκώδικα 8 και οι εκκεντρότητες σχεδιασμού όπως και στη μέθοδο οριζόντιας φόρτισης.

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 σύμφωνα με τον τύπο:  
 $M = (G + \psi_2 \cdot Q) / 9,81$  όπου  $G$  και  $Q$  είναι τα κατακόρυφα φορτία της κατασκευής ( $G$ =μόνιμα και  $Q$ =κινητά), και  $\psi_2$  είναι ο συντελεστής για την οιοονεί μόνιμη τιμή των κινήτων φορτίων.

#### 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 Ευρωκώδικα 2.

#### ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Οι δράσεις σχεδιασμού υπολογίζονται με βάση το συνδυασμό της σχέσης (4.30) της παραγρ. 4.4.2.6 του Ευρωκώδικα 8

$$E_{fd} = E_{fg} + \gamma_{Rd} \cdot \Omega \cdot E_{fe}$$

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 στροφή 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 στροφή του πεδίλου.

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

### 3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

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 ΕΚ2 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 ΕΚ2.
- ζ) Πραγματοποιούνται όλοι οι ειδικοί έλεγχοι που επιβάλλονται από τις διατάξεις του Ευρωκώδικα 2 και Ευρωκώδικα 8 για Δοκούς, Υποστυλώματα και Τοιχεία.

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

$$S_d = 1.35 \cdot G + 1.50 \cdot Q \quad \text{για στατική φόρτιση, και}$$

$$S_d = G + \psi_2 \cdot Q \pm E(G + \phi \cdot \psi_2 \cdot Q) \quad \text{για φόρτιση με σεισμό,}$$

όπου το  $\psi_2$  δίνεται στο EN 1990:2002, Παράρτημα A1, και το  $\phi$  στον EN 1998-1:2004 (& 4.2.4)

#### ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

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

#### Κοιτοστρώσεις

Η γενική κοιτόστρωση αντιμετωπίζεται ως πλάκες εδραζόμενες επί εσχάρας πεδילוδοκών. Η εσχάρα πεδילוδοκών 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 πεδילוδοκών και διαστασιολογούνται οι πεδילוδοκοί.

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.

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
- ii) Έλεγχος επαρκείας και καλής τοποθέτησης τοιχωμάτων
- iii) Έλεγχος επιρροών 2ας Τάξεως
- iv) Έλεγχος αποφυγής ψαθυρών μορφών διατμητικής αστοχίας
- v) Έλεγχος ευστρεψίας ορόφων
- vi) Έλεγχος περίσφιξης υποστυλωμάτων
- vii) Έλεγχος κοντού υποστυλώματος

#### ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ:

ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ 1-9

ΦΕΚ 2692 31/12/2008

**ΜΗΤΡΩΟ ΦΟΡΤΙΩΝ**

A/A	ΣΤ	ΤΑ	ΤΦ	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
1	1	1	G	0.000	0.000	-3.125	0.000	0.000	0.000
			Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy1	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx2	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy2	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	1	2	G	0.000	0.000	-3.125	0.000	0.000	0.000
			Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx1	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx2	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy2	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	1	3	G	0.000	0.000	-5.573	0.000	0.000	0.000
			Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy1	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy2	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	1	4	G	0.000	0.000	-6.250	0.000	0.000	0.000
			Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx1	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx2	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	1	5	G	0.000	0.000	-5.097	0.000	0.000	0.000
			Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx1	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy1	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx2	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy2	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	2	1	G	0.000	0.000	-77.736	0.000	0.000	0.000
			Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx1	14.889	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy1	0.000	14.482	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx2	14.889	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy2	0.000	14.482	0.000	0.000	0.000	0.000
7	2	2	G	0.000	0.000	-77.808	0.000	0.000	0.000
			Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx1	14.902	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy1	0.000	14.496	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx2	14.902	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy2	0.000	14.496	0.000	0.000	0.000	0.000
8	2	3	G	0.000	0.000	-96.272	0.000	0.000	0.000
			Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx1	18.439	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy1	0.000	17.935	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx2	18.439	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy2	0.000	17.935	0.000	0.000	0.000	0.000
9	2	4	G	0.000	0.000	-79.086	0.000	0.000	0.000
			Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx1	15.147	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy1	0.000	14.734	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx2	15.147	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy2	0.000	14.734	0.000	0.000	0.000	0.000
10	2	5	G	0.000	0.000	-103.599	0.000	0.000	0.000
			Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx1	19.842	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy1	0.000	19.300	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σx2	19.842	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Σy2	0.000	19.300	0.000	0.000	0.000	0.000

**ΜΗΤΡΩΟ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΝ**

A/A	ΣΤ	ΤΑ	ΤΦ	dx	dy	dz	dφx	dφy	dφz
1	1	1	G	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Q	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σy1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σy2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	1	2	G	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Q	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σy1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σy2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
3	1	3	G	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Q	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σy1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σy2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
4	1	4	G	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Q	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σy1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σy2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
5	1	5	G	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Q	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σy1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σy2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
6	2	1	G	-0.000001	-0.000003	-0.000023	0.000001	-0.000000	-0.000001
			Q	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx1	0.000011	0.000005	-0.000001	-0.000004	0.000006	0.000002
			Σy1	0.000007	0.000040	0.000009	-0.000024	0.000006	0.000007
			Σx2	0.000011	0.000005	-0.000001	-0.000004	0.000006	0.000002
			Σy2	0.000007	0.000040	0.000009	-0.000024	0.000006	0.000007
7	2	2	G	-0.000002	0.000000	-0.000023	0.000000	-0.000001	-0.000000
			Q	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx1	0.000007	-0.000000	0.000003	-0.000000	0.000004	0.000003
			Σy1	-0.000007	0.000023	-0.000007	-0.000012	-0.000002	0.000010
			Σx2	0.000007	-0.000000	0.000003	-0.000000	0.000004	0.000003
			Σy2	-0.000007	0.000023	-0.000007	-0.000012	-0.000002	0.000010
8	2	3	G	-0.000003	0.000006	-0.000024	-0.000004	-0.000002	-0.000001
			Q	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx1	0.000007	-0.000002	0.000002	0.000002	0.000005	-0.000000
			Σy1	-0.000002	0.000021	-0.000003	-0.000014	-0.000002	-0.000005
			Σx2	0.000007	-0.000002	0.000002	0.000002	0.000005	-0.000000
			Σy2	-0.000002	0.000021	-0.000003	-0.000014	-0.000002	-0.000005
9	2	4	G	-0.000000	-0.000001	-0.000016	0.000001	-0.000001	-0.000001
			Q	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx1	0.000008	-0.000000	-0.000002	0.000000	0.000005	0.000001
			Σy1	-0.000003	0.000009	-0.000000	-0.000006	-0.000002	0.000000
			Σx2	0.000008	-0.000000	-0.000002	0.000000	0.000005	0.000001
			Σy2	-0.000003	0.000009	-0.000000	-0.000006	-0.000002	0.000000
10	2	5	G	0.000002	-0.000005	-0.000030	0.000004	0.000002	0.000001
			Q	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
			Σx1	0.000012	-0.000002	-0.000001	0.000001	0.000008	-0.000001
			Σy1	0.000004	0.000009	0.000002	-0.000006	0.000002	-0.000003
			Σx2	0.000012	-0.000002	-0.000001	0.000001	0.000008	-0.000001
			Σy2	0.000004	0.000009	0.000002	-0.000006	0.000002	-0.000003

**ΜΗΤΡΩΟ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ**

A/A	ΣΤ	ΤΑ	ΤΦ	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



1	1	1	G	-13.12	19.25	80.85	-0.05	0.03	0.00
			Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx1	-20.03	2.33	0.18	0.06	-0.73	-0.00
			Σy1	7.10	-11.73	-36.96	0.69	-0.34	-0.01
			Σx2	-20.03	2.33	0.18	0.06	-0.73	-0.00
			Σy2	7.10	-11.73	-36.96	0.69	-0.34	-0.01
2	1	2	G	28.99	-13.96	81.01	-0.03	0.08	0.00
			Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx1	-10.36	-0.74	-13.97	0.14	-0.34	-0.00
			Σy1	-1.18	-20.43	23.71	0.73	-0.21	-0.01
			Σx2	-10.36	-0.74	-13.97	0.14	-0.34	-0.00
			Σy2	-1.18	-20.43	23.71	0.73	-0.21	-0.01
3	1	3	G	12.11	-8.71	101.57	0.29	0.66	0.00
			Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx1	-20.25	-1.60	-10.97	-0.11	-1.92	0.00
			Σy1	-3.10	-13.35	20.02	1.15	0.54	0.01
			Σx2	-20.25	-1.60	-10.97	-0.11	-1.92	0.00
			Σy2	-3.10	-13.35	20.02	1.15	0.54	0.01
4	1	4	G	-21.39	-11.55	85.69	-0.09	0.02	0.00
			Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx1	-15.18	0.51	16.19	-0.04	-0.77	-0.00
			Σy1	6.59	-18.71	3.61	1.06	0.29	-0.00
			Σx2	-15.18	0.51	16.19	-0.04	-0.77	-0.00
			Σy2	6.59	-18.71	3.61	1.06	0.29	-0.00
5	1	5	G	-6.59	14.97	108.54	-0.41	-0.27	-0.00
			Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx1	-17.40	-0.50	8.57	-0.12	-1.34	0.00
			Σy1	-9.40	-16.72	-10.38	0.83	-0.42	0.01
			Σx2	-17.40	-0.50	8.57	-0.12	-1.34	0.00
			Σy2	-9.40	-16.72	-10.38	0.83	-0.42	0.01
6	2	1	G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
			Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
			Σy1	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
			Σx2	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
			Σy2	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
7	2	2	G	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
			Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx1	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
			Σy1	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
			Σx2	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
			Σy2	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
8	2	3	G	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
			Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx1	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
			Σy1	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
			Σx2	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
			Σy2	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
9	2	4	G	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx1	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
			Σy1	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
			Σx2	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
			Σy2	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
10	2	5	G	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
			Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx1	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σy1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
			Σx2	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Σy2	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00

**MHTPOO ENTATIKON METEON MEΛON**

A/A	T	ΣT	TA	TΦ	N	Mx	My	Vx	Vy	T	s
1	d	1	1	G	0.00	0.00	-0.49	0.00	61.45	0.13	9.34
							0.00	0.00	-61.49	-0.05	9.36
				Q	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00

					0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$\Sigma x1$	0.00		0.00	-0.98	0.00	3.95	0.37	1.28	
					0.00	-0.84	0.00	2.98	0.14	-1.11	
		$\Sigma y1$	0.00		0.00	4.71	0.00	-22.52	-1.48	-5.58	
					0.00	0.81	0.00	8.82	0.20	-2.62	
		$\Sigma x2$	0.00		0.00	-0.98	0.00	3.95	0.37	1.28	
					0.00	-0.84	0.00	2.98	0.14	-1.11	
		$\Sigma y2$	0.00		0.00	4.71	0.00	-22.52	-1.48	-5.58	
					0.00	0.81	0.00	8.82	0.20	-2.62	
2 d	1	2	G	0.00	0.00	-0.49	0.00	47.05	0.12	9.36	
					0.00	0.04	0.00	-47.36	-0.02	9.67	
		Q	0.00		0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	
					0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		$\Sigma x1$	0.00		0.00	0.25	0.00	3.43	-0.08	-1.11	
					0.00	-0.25	0.00	-9.25	-0.20	3.13	
		$\Sigma y1$	0.00		0.00	0.91	0.00	-6.62	-0.19	-2.62	
					0.00	-0.90	0.00	-8.15	-0.24	3.06	
		$\Sigma x2$	0.00		0.00	0.25	0.00	3.43	-0.08	-1.11	
					0.00	-0.25	0.00	-9.25	-0.20	3.13	
		$\Sigma y2$	0.00		0.00	0.91	0.00	-6.62	-0.19	-2.62	
					0.00	-0.90	0.00	-8.15	-0.24	3.06	
3 d	1	3	G	0.00	0.00	-1.14	0.00	38.81	-0.17	9.59	
					0.00	-0.02	0.00	-38.34	0.05	9.67	
		Q	0.00		0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	
					0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		$\Sigma x1$	0.00		0.00	2.27	0.00	-1.46	0.21	-1.74	
					0.00	-0.97	0.00	-6.93	0.14	3.13	
		$\Sigma y1$	0.00		0.00	2.36	0.00	6.87	0.39	-3.20	
					0.00	-0.65	0.00	-6.15	0.17	3.06	
		$\Sigma x2$	0.00		0.00	2.27	0.00	-1.46	0.21	-1.74	
					0.00	-0.97	0.00	-6.93	0.14	3.13	
		$\Sigma y2$	0.00		0.00	2.36	0.00	6.87	0.39	-3.20	
					0.00	-0.65	0.00	-6.15	0.17	3.06	
4 d	1	4	G	0.00	0.00	-0.18	0.00	62.08	0.02	9.36	
					0.00	-0.54	0.00	-62.76	0.12	9.59	
		Q	0.00		0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	
					0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		$\Sigma x1$	0.00		0.00	0.24	0.00	-9.81	0.21	-1.53	
					0.00	0.34	0.00	10.35	-0.29	-1.74	
		$\Sigma y1$	0.00		0.00	0.66	0.00	18.56	-0.81	4.85	
					0.00	2.02	0.00	-11.89	-0.43	-3.20	
		$\Sigma x2$	0.00		0.00	0.24	0.00	-9.81	0.21	-1.53	
					0.00	0.34	0.00	10.35	-0.29	-1.74	
		$\Sigma y2$	0.00		0.00	0.66	0.00	18.56	-0.81	4.85	
					0.00	2.02	0.00	-11.89	-0.43	-3.20	
5 d	1	5	G	0.00	0.00	0.01	0.00	18.93	0.10	9.36	
					0.00	-0.46	0.00	-19.40	-0.16	9.34	
		Q	0.00		0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	
					0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		$\Sigma x1$	0.00		0.00	0.31	0.00	-2.16	0.03	-1.53	
					0.00	-1.07	0.00	-1.87	-0.31	1.28	
		$\Sigma y1$	0.00		0.00	-1.15	0.00	6.08	0.09	4.85	
					0.00	4.63	0.00	7.69	1.25	-5.58	
		$\Sigma x2$	0.00		0.00	0.31	0.00	-2.16	0.03	-1.53	
					0.00	-1.07	0.00	-1.87	-0.31	1.28	
		$\Sigma y2$	0.00		0.00	-1.15	0.00	6.08	0.09	4.85	
					0.00	4.63	0.00	7.69	1.25	-5.58	
6 K	2	1	G	-44.75	-0.02	-0.00	0.03	-0.01	0.00		
					0.05	-0.03	0.03	-0.01	0.00		
		Q	0.00		0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00		
					-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00		
		$\Sigma x1$	-3.09		-0.03	-0.13	0.07	0.28	0.00		
					0.11	0.42	0.07	0.28	0.00		
		$\Sigma y1$	14.69		0.15	0.07	-0.37	0.18	-0.01		
					-0.59	0.40	-0.37	0.18	-0.01		
		$\Sigma x2$	-3.09		-0.03	-0.13	0.07	0.28	0.00		
					0.11	0.42	0.07	0.28	0.00		
		$\Sigma y2$	14.69		0.15	0.07	-0.37	0.18	-0.01		

						-0.59	0.40	-0.37	0.18	-0.01
7	K	2	2	G	-45.14	0.01	0.01	-0.02	-0.04	0.00
						-0.03	-0.08	-0.02	-0.04	0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				$\Sigma x1$	5.27	-0.05	-0.08	0.07	0.19	0.00
						0.09	0.31	0.07	0.19	0.00
				$\Sigma y1$	-12.08	0.16	-0.14	-0.24	0.33	-0.01
						-0.33	0.53	-0.24	0.33	-0.01
				$\Sigma x2$	5.27	-0.05	-0.08	0.07	0.19	0.00
						0.09	0.31	0.07	0.19	0.00
				$\Sigma y2$	-12.08	0.16	-0.14	-0.24	0.33	-0.01
						-0.33	0.53	-0.24	0.33	-0.01
8	K	2	3	G	-84.02	0.01	-0.02	-0.15	-0.32	0.00
						-0.29	-0.66	-0.15	-0.32	0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				$\Sigma x1$	5.81	0.01	-0.23	0.09	1.06	-0.00
						0.17	1.89	0.09	1.06	-0.00
				$\Sigma y1$	-9.26	0.13	-0.03	-0.60	0.29	0.01
						-1.07	0.58	-0.60	0.29	0.01
				$\Sigma x2$	5.81	0.01	-0.23	0.09	1.06	-0.00
						0.17	1.89	0.09	1.06	-0.00
				$\Sigma y2$	-9.26	0.13	-0.03	-0.60	0.29	0.01
						-1.07	0.58	-0.60	0.29	0.01
9	K	2	4	G	-63.23	0.03	-0.05	0.03	0.02	0.00
						0.09	-0.02	0.03	0.02	0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				$\Sigma x1$	-7.86	-0.02	-0.19	0.02	0.48	0.00
						0.03	0.78	0.02	0.48	0.00
				$\Sigma y1$	-5.95	0.16	-0.10	-0.46	0.27	-0.01
						-0.77	0.44	-0.46	0.27	-0.01
				$\Sigma x2$	-7.86	-0.02	-0.19	0.02	0.48	0.00
						0.03	0.78	0.02	0.48	0.00
				$\Sigma y2$	-5.95	0.16	-0.10	-0.46	0.27	-0.01
						-0.77	0.44	-0.46	0.27	-0.01
10	K	2	5	G	-94.49	0.01	-0.00	0.20	0.14	-0.00
						0.41	0.27	0.20	0.14	-0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				$\Sigma x1$	-2.61	0.01	-0.12	-0.06	0.46	0.00
						-0.12	0.81	-0.06	0.46	0.00
				$\Sigma y1$	5.92	0.16	-0.08	-0.44	0.32	0.01
						-0.73	0.56	-0.44	0.32	0.01
				$\Sigma x2$	-2.61	0.01	-0.12	-0.06	0.46	0.00
						-0.12	0.81	-0.06	0.46	0.00
				$\Sigma y2$	5.92	0.16	-0.08	-0.44	0.32	0.01
						-0.73	0.56	-0.44	0.32	0.01
11	D	2	1	G	9.12	-0.00	-66.80	-0.00	58.15	-0.00
						-0.02	-66.79	-0.00	-58.14	-0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				$\Sigma x1$	2.67	-0.08	0.11	0.02	-0.03	0.00
						0.06	-0.11	0.02	-0.03	0.00
				$\Sigma y1$	-7.77	0.27	0.10	-0.06	-0.02	-0.00
						-0.14	-0.08	-0.06	-0.02	-0.00
				$\Sigma x2$	2.67	-0.08	0.11	0.02	-0.03	0.00
						0.06	-0.11	0.02	-0.03	0.00
				$\Sigma y2$	-7.77	0.27	0.10	-0.06	-0.02	-0.00
						-0.14	-0.08	-0.06	-0.02	-0.00
12	T	2	1	G	-9.57	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
						0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				$\Sigma x1$	-9.95	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
						0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

13	T	2	1	G	$\Sigma y1$	-7.88	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
							-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
					$\Sigma x2$	-9.95	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
							0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
					$\Sigma y2$	-7.88	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
							-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
						-9.69	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
							-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
					Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
							-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
14	D	2	2	G	$\Sigma x1$	10.55	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					$\Sigma y1$	7.19	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					$\Sigma x2$	10.55	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					$\Sigma y2$	7.19	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						15.07	-0.02	-32.16	0.01	40.34	0.00
							0.04	-32.21	0.01	-40.37	0.00
15	T	2	2	G		0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
					Q		-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
					$\Sigma x1$	1.86	0.06	0.01	-0.02	-0.01	-0.00
							-0.04	-0.01	-0.02	-0.01	-0.00
					$\Sigma y1$	-3.12	-0.13	0.16	-0.04	-0.06	-0.00
							-0.10	-0.15	-0.04	-0.06	-0.00
					$\Sigma x2$	1.86	0.06	0.01	-0.02	-0.01	-0.00
							-0.04	-0.01	-0.02	-0.01	-0.00
					$\Sigma y2$	-3.12	-0.13	0.16	-0.04	-0.06	-0.00
							-0.10	-0.15	-0.04	-0.06	-0.00
16	T	2	2	G		-16.56	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
							0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
					Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
							-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
					$\Sigma x1$	-1.98	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
							0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
					$\Sigma y1$	-14.23	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
							0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
					$\Sigma x2$	-1.98	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
							0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
17	D	2	3	G	$\Sigma y2$	-14.23	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
							0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
						-16.29	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
							0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
					Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
							-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
					$\Sigma x1$	0.96	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
							-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
					$\Sigma y1$	13.39	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
							-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
18	T	2	3	G	$\Sigma x2$	0.96	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
							-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
					$\Sigma y2$	13.39	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
							-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
						18.46	0.04	-20.83	-0.02	32.47	-0.00
							-0.04	-20.88	-0.02	-32.50	-0.00
					Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
							-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
					$\Sigma x1$	0.60	-0.01	0.19	0.01	-0.10	0.00
							0.04	-0.19	0.01	-0.10	0.00
19	D	2	3	G	$\Sigma y1$	-8.25	-0.14	-0.13	0.06	0.06	0.00
							0.11	0.11	0.06	0.06	0.00
					$\Sigma x2$	0.60	-0.01	0.19	0.01	-0.10	0.00
							0.04	-0.19	0.01	-0.10	0.00
					$\Sigma y2$	-8.25	-0.14	-0.13	0.06	0.06	0.00
							0.11	0.11	0.06	0.06	0.00
						-21.31	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00

					-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
		Q	0.00		0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
					-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
		$\Sigma x1$	-16.38		0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
					-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
		$\Sigma y1$	-10.66		0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
					-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
		$\Sigma x2$	-16.38		0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
					-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
		$\Sigma y2$	-10.66		0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
					-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
19	T	2	3	G	-20.82	-0.00	0.00	0.00	-0.00
						0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				$\Sigma x1$	16.04	-0.00	-0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00
				$\Sigma y1$	-9.25	0.00	0.00	-0.00	-0.00
						0.00	-0.00	-0.00	0.00
						-0.00	-0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00
				$\Sigma x2$	16.04	-0.00	-0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00
				$\Sigma y2$	-9.25	0.00	0.00	-0.00	-0.00
						0.00	-0.00	-0.00	0.00
20	D	2	4	G	8.20	-0.03	-66.96	0.01	58.22
						0.03	-66.96	0.01	-58.22
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				$\Sigma x1$	-2.53	-0.05	0.07	0.01	-0.02
						-0.01	-0.06	0.01	-0.02
				$\Sigma y1$	-8.46	0.25	0.15	-0.06	-0.05
						-0.14	-0.17	-0.06	-0.05
				$\Sigma x2$	-2.53	-0.05	0.07	0.01	-0.02
						-0.01	-0.06	0.01	-0.02
				$\Sigma y2$	-8.46	0.25	0.15	-0.06	-0.05
						-0.14	-0.17	-0.06	-0.05
21	T	2	4	G	-8.56	0.00	0.00	-0.00	-0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				$\Sigma x1$	-6.03	-0.00	0.00	0.00	-0.00
						0.00	-0.00	0.00	-0.00
				$\Sigma y1$	-13.09	0.00	0.00	-0.00	-0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				$\Sigma x2$	-6.03	-0.00	0.00	0.00	-0.00
						0.00	-0.00	0.00	-0.00
				$\Sigma y2$	-13.09	0.00	0.00	-0.00	-0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
22	T	2	4	G	-8.69	-0.00	0.00	0.00	-0.00
						0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				$\Sigma x1$	6.75	0.00	-0.00	-0.00	0.00
						-0.00	0.00	-0.00	0.00
				$\Sigma y1$	15.31	-0.00	-0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00
				$\Sigma x2$	6.75	0.00	-0.00	-0.00	0.00
						-0.00	0.00	-0.00	0.00
				$\Sigma y2$	15.31	-0.00	-0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00
23	D	2	5	G	29.52	0.03	-5.37	-0.01	16.46
						-0.00	-5.38	-0.01	-16.47
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				$\Sigma x1$	-4.71	0.05	0.05	-0.07	-0.05
						-0.09	-0.05	-0.07	-0.05
				$\Sigma y1$	-8.76	-0.26	-0.16	0.28	0.19
						0.29	0.21	0.28	0.19

				Σx2	-4.71	0.05	0.05	-0.07	-0.05	-0.00
						-0.09	-0.05	-0.07	-0.05	-0.00
				Σy2	-8.76	-0.26	-0.16	0.28	0.19	0.01
						0.29	0.21	0.28	0.19	0.01
24	T	2	5	G	-42.30	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
						0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Σx1	-4.92	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
						-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Σy1	18.81	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Σx2	-4.92	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
						-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Σy2	18.81	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
25	T	2	5	G	-42.37	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Q	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
						-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Σx1	6.63	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
						0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
				Σy1	-17.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Σx2	6.63	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
						0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
				Σy2	-17.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### **ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΘΜΩΝ**

ΤΥΠΟΣ ΦΟΡΕΑ:

ΚΤΙΡΙΟ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

ΤΥΠΟΣ ΣΤΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ:

Σύστημα πλάστιμων τοιχωμάτων

ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΟΥΗ: Κανονικό και προς τις δυο διευθύνσεις

ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ:

- Στη διεύθυνση X-X: Μή Κανονικό και προς τις δυο διευθύνσεις

- Στη διεύθυνση Y-Y: Κανονικό και προς τις δυο διευθύνσεις

Χαρακτηριστικά φάσματος σχεδιασμού:

Χώρα: ΕΛΛΑΔΑ

Ζώνη: II

aRg = 0.24g

γI = 1.00

Κατηγορία εδάφους: C => S = 1.15, Tb = 0.20sec, Tc = 0.60sec, Td = 2.50sec.

Κατηγορία Πλαστιμότητα Μέση (ΚΠΜ)

Συντελεστές συμπεριφοράς: qhx = 3.30 qhy = 3.60

Μέγιστες τιμές φάσματος: Sdx\_max = 2.05 m/sec, Sdy\_max = 1.88 m/sec

Περίοδος 1ης ιδιομορφής: T1x = 0.01 sec, T1y = 0.02 sec

Σεισμική επιτάχυνση σχεδιασμού: Sdx(T1x) = 1.88 m/sec<sup>2</sup>, Sdy(T1y) = 1.83 m/sec<sup>2</sup>

Μέθοδος ανάλυσης: Ιδιομορφική ανάλυση φάσματος απόκριση [ΕΚ8 4.3.3.3] (Δυναμική)

#### **Στάθμη 2**

h=2.00m Lx=9.98m Ly=6.06m

Φορτίο: W\_μον = 434.50 KN, W\_κιν = -0.00 KN

Μάζα: M = 44.3 Mg, Jm = 855.3 Mg.m<sup>2</sup>, Is = 4.39 m

Έλεγχος Λυγηρότητας Κτιρίου

Διαστάσεις: Lmax = 9.98 m, Lmin = 6.06 m

λ = Lmax/Lmin = 1.65 <= 4.20 OK

Απόσταση Κέντρου Μάζας (ΚΜ) από Κέντρο Δυσκαμψίας (ΚΔ)

KM = (4.01,2.57) ΚΔ = (0.00,0.00)

eo<sub>x</sub> = 4.01 m, eo<sub>y</sub> = 2.57 m

rx = 9.11 m, ry = 6.47 m

Έλεγχοι κατά X-X:

-  $r^2 > 1s^2 + eo^2 \Rightarrow 9.11^2 > 4.39^2 + 4.01^2 \Rightarrow 82.91 > 35.38$  OK

- (4.1a):  $eo \leq 0.30 \cdot r \Rightarrow 4.01 > 0.30 \cdot 9.11$  \*\*\*\*

- (4.1b):  $r \geq 1s \Rightarrow 9.11 \geq 4.39$  OK  
 Έλεγχοι κατά Y-Y:  
 -  $r^2 > 1s^2 + eo^2 \Rightarrow 6.47^2 > 4.39^2 + 2.57^2 \Rightarrow 41.85 > 25.93$  OK  
 - (4.1a):  $eo \leq 0.30 \cdot r \Rightarrow 2.57 > 0.30 \cdot 6.47$  \*\*\*\*  
 - (4.1b):  $r \geq 1s \Rightarrow 6.47 \geq 4.39$  OK

Εύρεση συντελεστών (5.2) και (5.3):

X-X: Δεν υπάρχουν τοιχώματα.  $\Rightarrow kw = 1.00$   
 Y-Y: Δεν υπάρχουν τοιχώματα.  $\Rightarrow kw = 1.00$

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ X-X: ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΔΕΝ ΠΛΗΡΕΙ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ  
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Y-Y: ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΔΕΝ ΠΛΗΡΕΙ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ X-X: ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΕΙΝΑΙ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΣΕ ΟΨΗ  
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Y-Y: ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΕΙΝΑΙ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΣΕ ΟΨΗ

Το κτίριο είναι: ΣΤΡΕΠΤΙΚΑ ΔΥΣΚΑΜΠΤΟ !!!

#### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ $q_{hx}$ , $q_{hy}$

Διεύθυνση X-X:

ΚΤΙΡΙΟ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ, Σύστημα πλάστιμων τοιχωμάτων

Κατηγορία Πλαστιμότητας Μέση (ΚΠΜ)

Φορέας κανονικός σε όψη  $\Rightarrow q_o = \alpha_1/\alpha_u \cdot 3.00$

Ισοδύναμο προς τοιχώματα διπλό σύστημα, μή κανονικό σε κάτοψη  $\Rightarrow \alpha_1/\alpha_u = 1.10$

Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή  $q_o = 1.10 \cdot 3.00 = 3.30$

Επιλέγεται  $q_o = 3.30$

$q = kw \cdot q_o = 1.00 \cdot 3.30 = 3.30$

$T_1 = 0.1 \mu\phi = 1 + 2 \cdot (q_o - 1) \cdot T_c / T_1 = 1 + 2 \cdot (3.30 - 1) \cdot 0.60 / 0.06 = 47.00$

$T_1 = 0.1 \mu\phi^* = 1 + 2 \cdot (2/3 \cdot q_o - 1) \cdot T_c / T_1 = 1 + 2 \cdot (2.20 - 1) \cdot 0.60 / 0.06 = 25.00$

Διεύθυνση Y-Y:

ΚΤΙΡΙΟ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ, Σύστημα πλάστιμων τοιχωμάτων

Κατηγορία Πλαστιμότητας Μέση (ΚΠΜ)

Φορέας κανονικός σε όψη  $\Rightarrow q_o = \alpha_1/\alpha_u \cdot 3.00$

Ισοδύναμο προς τοιχώματα διπλό σύστημα, κανονικό σε κάτοψη  $\Rightarrow \alpha_1/\alpha_u = 1.20$

Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή  $q_o = 1.20 \cdot 3.00 = 3.60$

Επιλέγεται  $q_o = 3.60$

$q = kw \cdot q_o = 1.00 \cdot 3.60 = 3.60$

$T_1 = 0.1 \mu\phi = 1 + 2 \cdot (q_o - 1) \cdot T_c / T_1 = 1 + 2 \cdot (3.60 - 1) \cdot 0.60 / 0.06 = 53.00$

$T_1 = 0.1 \mu\phi^* = 1 + 2 \cdot (2/3 \cdot q_o - 1) \cdot T_c / T_1 = 1 + 2 \cdot (2.40 - 1) \cdot 0.60 / 0.06 = 29.00$

#### ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

##### ΦΑΣΜΑ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΕΩΝ (ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 8)

ΖΩΝΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ..... II

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΛΑΦΟΥΣ C  $\Rightarrow S = 1.15$ ,  $T_b = 0.20\text{sec}$ ,  $T_c = 0.60\text{sec}$ ,  $T_d = 2.50\text{sec}$ .

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΛΑΣΤΙΜΟΤΗΤΑΣ ..... Μέση (ΚΠΜ)

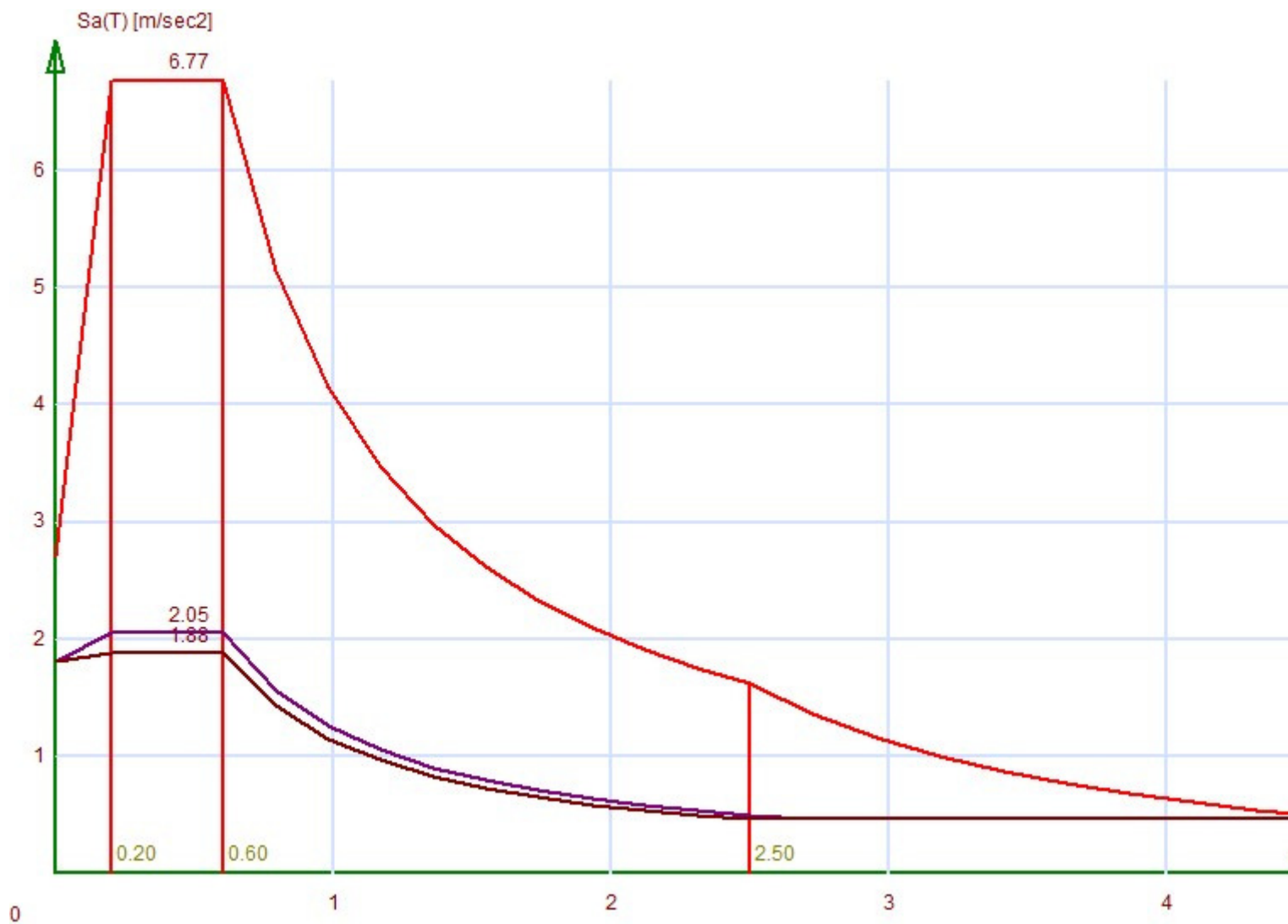
ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ .....  $ag_R = 0.24 \cdot g$

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ .....  $\gamma_I = 1.00$

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ...  $q_{hx} = 3.30$ ,  $q_{hy} = 3.60$

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΑΛΛΗΛΙΑΣ ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΩΝ ΑΠΟΚΡΙΣΕΩΝ : CQC

ΑΡΙΘΜΟΣ ΙΔΙΟΜΟΡΦΩΝ ..... 15



ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ (σε mm) ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟ ΕΠΙΛΥΣΗ ΜΕ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΣΤ	h	L	M	Jm	min	max	eo	r	Is	n	V	Ptot	Θ	γ	ΔΜ%
K	ΔK%	m	m	Mg	Mg.m <sup>2</sup>	mm	mm	m	m	m	KN	KN			
MN/m															
2 x		2.00	9.98	60	672	0.01	0.01	0.89	5.09	3.35	1.00	83	588	0.000	0.01
1269															
y			6.06			0.01	0.03	0.52	3.64		1.00	81		0.000	0.02
545															

Αντισεισμικός Αρμός:  $x=0.0\text{cm}$   $y=0.0\text{cm}$

Επεξήγηση συμβόλων:

- $h$  = Σχετικό ύψος της άνω παριάς του διαφράγματος ως προς την άνω παριά του διαφράγματος του υποκείμενου ορόφου.
- $L$  = Διαστάσεις ορόφου κατά τη X και τη Y διεύθυνση
- $M$  = Μάζα ορόφου  $(G+\varphi*\psi_2*Q)/9.81$  στο τμήμα της κατασκευής που ορίζεται από το μέσο των υπερκείμενων ως το μέσο των υποκείμενων υποστυλωμάτων.
- $J_m$  = Περιστροφική αδράνεια διαφράγματος
- $\min$  = ελάχιστη μετατόπιση ακραίου σημείου διαφράγματος από σεισμική φόρτιση διεύθυνσης X και Y σε mm
- $\max$  = μέγιστη μετατόπιση ακραίου σημείου διαφράγματος από σεισμική φόρτιση διεύθυνσης X και Y σε mm
- $eo$  = Στατική εκκεντρότητα (απόσταση μεταξύ του κέντρου δυσκαμψίας και του κέντρου μάζας του ορόφου).
- $r$  = ακτίνα δυστρεψίας (η τετραγωνική ρίζα του λόγου της δυστρεψίας προς την μεταφορική δυσκαμψία στην διεύθυνση y)



$l_s$  = ακτίνα αδρανείας της μάζας της πλάκας ορόφου σε κάτοψη  
 (η τετραγωνική ρίζα του λόγου ( $\alpha$ ) της πολικής ροπής αδρανείας της μάζας της πλάκας του ορόφου σε κάτοψη, ως προς το κέντρο μάζας της πλάκας του ορόφου προς ( $\beta$ ) την μάζα της πλάκας του ορόφου).  
 $n$  = Συντελεστής μεγέθυνσης της σεισμικής έντασης των κατακόρυφων στοιχείων σε όροφο με διακοπή τοιχοπληρώσεων (για ΚΠΥ)  
 $V$  = Τέμνουσα δύναμη ορόφου από σεισμική φόρτιση διεύθυνσης X και Y σε kN  
 $P_{tot}$  = Συνολικό φορτίο βαρύτητας στη σεισμική κατάσταση σχεδιασμού του ορόφου και των υπερκείμενων ορόφων σε KN

$\Theta$  = Δείκτης σχετικής μεταθεσιτότητας =  $P_{tot} \cdot dr / V_{tot} \cdot h \Rightarrow$  Έλεγχος:  $\Theta < 0.10$   
 $\gamma$  = Παραμόρφωση ορόφου =  $dr \cdot v / h$  όπου  $dr =$   $\Rightarrow$  Έλεγχος:  $\gamma < 5$   
 $\Delta M$  = Ποσοστό μεταβολής μάζας ορόφου σε σχέση με τον υπερκείμενο όροφο.  
 $K$  = Συνολική διατμητική ακαμψία ορόφου κατά τις διευθύνσεις X και Y σε MN/m  
 $\Delta K$  = Ποσοστό μεταβολής ακαμψίας ορόφου σε σχέση με τον υπερκείμενο όροφο.

\*  $dr$  = η τιμή σχεδιασμού της σχετικής μετακίνησης του ορόφου και λαμβάνεται ως η διαφορά των μέσων οριζόντιων μετακινήσεων  $ds \cdot q$

#### ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΕ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ x1

Ni	1.49	1.05	-2.44	-0.31	-0.68	0.92	0.57	-0.26	-0.03
$\alpha/\alpha$	4	2	3	7	9	8	10	11	1
T sec	0.015	0.016	0.015	0.010	0.009	0.009	0.008	0.007	0.021
M* %	83.8	10.3	3.2	1.3	0.7	0.4	0.2	0.1	0.0
$\Sigma T = 1$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\Sigma T = 2$	91.6	11.2	3.5	1.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0



0.015



0.016



0.015



0.010



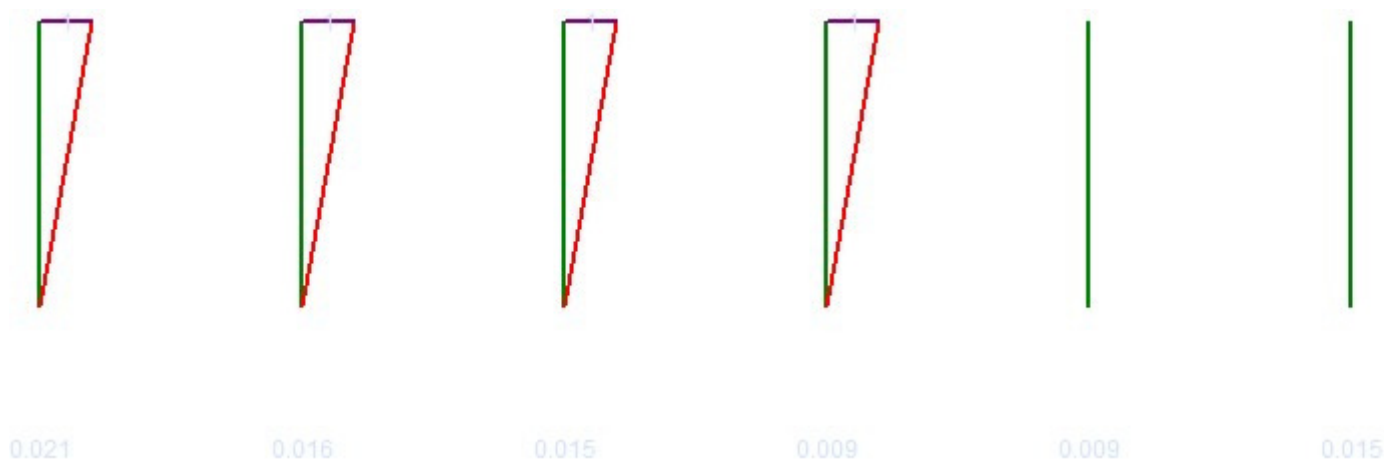
0.009



0.009

#### ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΕ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ y1

Ni	1.26	1.00	-0.17	-0.78	0.81	-0.65	0.28	0.05	-0.21
$\alpha/\alpha$	9	2	1	5	6	3	8	4	7
T sec	0.021	0.016	0.015	0.009	0.009	0.015	0.007	0.010	0.008
M* %	88.0	9.3	1.0	0.9	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0
$\Sigma T = 1$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\Sigma T = 2$	95.6	10.1	1.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



# ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΛΟΓΩ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ

ΣΤ	Ax	Ay	dAx	dAy	ΔVRwx	ΔVRwy	Vedx	Vedy	nx	ny
	m2	m2	m2	m2	KN	KN	KN	KN		
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	109.6	112.7	1.00	1.00

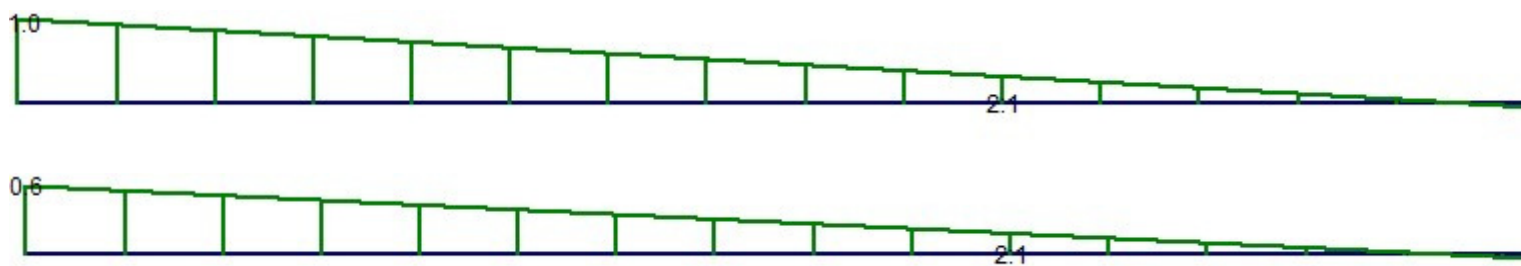
## ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΔΟΚΩΝ

ΣΤΑΘΜΗ 1

ΣΤΑΘΜΗ 2

## ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ

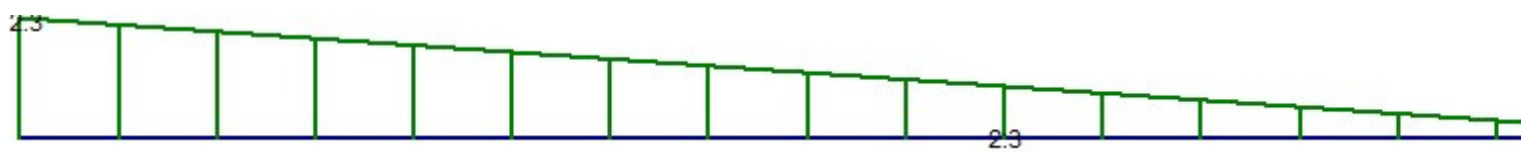
ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
2	1	G	-66.6	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	-0.0	0.0
		Q	-9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
		Σx1	-5.9	-0.1	0.1	-0.3	1.0	0.1	0.7	-0.0
		Σy1	16.1	0.2	-0.6	0.3	-0.3	-0.4	-0.3	-0.0
		Σx2	-3.6	-0.1	0.0	-0.2	0.7	0.0	0.5	0.0
		Σy2	11.4	0.1	-0.4	0.2	-0.0	-0.3	-0.1	-0.0



ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
2	2	G	-59.2	0.1	0.0	0.1	-0.3	-0.0	-0.2	0.0
		Q	-7.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0
		Σx1	12.2	-0.1	0.3	-0.1	0.8	0.2	0.4	-0.0
		Σy1	-13.8	0.3	-0.6	-0.2	1.6	-0.4	0.9	-0.0
		Σx2	9.4	-0.1	0.2	-0.2	0.9	0.1	0.5	0.0
		Σy2	-8.7	0.2	-0.4	-0.2	1.1	-0.3	0.6	-0.0



ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στροφή
2	3	G	-98.7	-0.0	0.1	-0.0	-0.3	0.1	-0.2	-0.0
		Q	-11.9	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
		Σx1	6.2	0.0	0.1	-0.3	2.3	0.0	1.3	-0.0
		Σy1	-8.4	0.2	-1.3	-0.2	0.5	-0.8	0.3	0.0
		Σx2	8.6	0.0	0.1	-0.4	3.2	0.0	1.8	-0.0
		Σy2	-9.6	0.2	-1.2	-0.0	-0.3	-0.7	-0.2	0.0

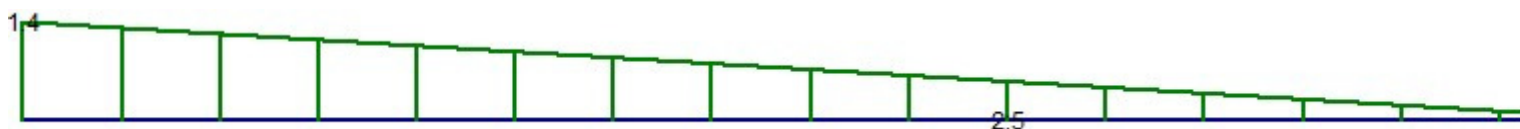


ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στροφή
2	4	G	-79.6	0.1	0.2	-0.1	0.1	0.0	0.1	-0.0
		Q	-9.4	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
		Σx1	-10.4	0.0	-0.1	-0.2	1.0	-0.1	0.6	-0.0
		Σy1	-7.6	0.3	-1.5	-0.0	0.1	-0.9	0.1	0.0
		Σx2	-11.4	-0.0	0.1	-0.3	1.2	0.1	0.7	-0.0
		Σy2	-8.0	0.4	-2.1	0.1	-0.1	-1.3	-0.1	0.0



ΣΤ	ΚΟΛ	ΤΦ	N	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στροφή
2	5	G	-127.0	0.1	0.3	-0.0	0.2	0.1	0.1	-0.0
		Q	-17.4	0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
		Σx1	-3.8	0.0	-0.0	-0.3	1.6	-0.0	0.9	-0.0
		Σy1	11.9	0.3	-1.4	0.0	-0.4	-0.9	-0.2	0.0
		Σx2	-4.2	0.0	0.1	-0.2	1.4	0.1	0.8	0.0
		Σy2	13.3	0.4	-1.7	-0.1	-0.1	-1.0	-0.0	0.0





#### ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΛΑΚΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ 1 (z=0.00m)

ΥΛΙΚΑ: C25/30 S500

ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ: πάνω c = 20mm, κάτω c = 40mm

##### **Πλάκα θεμελίωσης 1 Τετραέρειστη**

Διαστάσεις:

$l_x=6.90m$ ,  $l_y=5.78m$

πάχος  $h=40cm$

Φορτία:

ίδιον βάρος=0.00 μόνιμο=24.90 τοίχων=0.00 κινητό=5.00

Μόνιμο=24.90, Κινητό=5.00

$q_{sd} = 1.35 \cdot 24.90 + 1.50 \cdot 5.00 = 41.12 \text{ KN/m}^2$

Ροπές πλευρών:

1.  $M_g=0.00$   $M_q=0.00$   $M_{sd}=0.00 \text{ KNm/m}$

2.  $M_g=0.00$   $M_q=0.00$   $M_{sd}=0.00 \text{ KNm/m}$

3.  $M_g=0.00$   $M_q=0.00$   $M_{sd}=0.00 \text{ KNm/m}$

4.  $M_g=0.00$   $M_q=0.00$   $M_{sd}=0.00 \text{ KNm/m}$

Ροπές στο μέσο:

κατά X:  $M_{sd}=61.53$   $A_{s1}=6.00$   $\Phi 12/18=6.28$  κάτω:  $\Phi 10/20=3.93$

κατά Y:  $M_{sd}=92.63$   $A_{s1}=6.99$   $\Phi 12/16=7.07$  κάτω:  $\Phi 10/20=3.93$

Έλεγχος σε Διάτμηση:

$V_{sd} = 1.35 \cdot 59.49 + 1.50 \cdot 11.95 = 98.23 \text{ KN}$

$V_{rd3} = V_{rd1}=208.67 + V_{w1}=0.00 = 208.67 > 98.23$

Ελαστικό Βέλος Κάμψης:

$w_{el} = 0.23 \text{ cm} < 578/200 = 2.89 \text{ cm}$ .

#### ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ 1 (z=0.00m)

ΥΛΙΚΑ: C25/30 S500 συνδ.S500

ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ: πάνω c = 25mm, κάτω c = 40mm

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΔΟΚΩΝ:

Συνδεδεμένοι δοκάν πλατύς  $b_0 \geq 0.40$  4τμητοι,  $b_0 \geq 0.70$  6τμητοι

- Θλιβόμενος οπλισμός ανοίγματος (montaz) αγκυρώνεται.

- Εφελκυσόμενος οπλισμός ανοίγματος: αγκυρώνεται.

- ΟΧΙ λοξός οπλισμός στις δοκούς

- ΟΧΙ λοξός οπλισμός στις πεδילוδοκούς.

- Εγινε ανακατανομή των ροπών στήριξης με  $\delta > 0.70$

- Υπολογισμός ροπής και τέμνουσας συνδεδειγμένων και πεδילוδοκών: [EK8-1 4.4.2.6(8

$E_{fd} = E_{fg} + \gamma_{RD} \cdot \Omega \cdot E_{fe}$ , όπου  $\Omega=1$  και  $\gamma_{RD}=1.40$

Συνεχόμενη Πεδילוδοκός 1

ΠΔ1 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα  $\Phi 10/20$   $\sigma_{1\_εδ}=0.15$   $\sigma_{2\_εδ}=0.15$

Συνεχόμενη Πεδילוδοκός 2

ΠΔ2 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα  $\Phi 10/20$   $\sigma_{1\_εδ}=0.15$   $\sigma_{2\_εδ}=0.16$

Συνεχόμενη Πεδילוδοκός 3

ΠΔ3 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα  $\Phi 10/20$   $\sigma_{1\_εδ}=0.16$   $\sigma_{2\_εδ}=0.16$

Συνεχόμενη Πεδילוδοκός 4

ΠΔ4 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα  $\Phi 10/20$   $\sigma_{1\_εδ}=0.15$   $\sigma_{2\_εδ}=0.16$

Συνεχόμενη Πεδילוδοκός 5

ΠΔ5 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/20  $\sigma_{1\_εδ}=0.15$   $\sigma_{2\_εδ}=0.15$

### ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ 2 (z=2.00m)

ΥΛΙΚΑ: C25/30 S500 συνδ. S500

ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ: πάνω c = 25mm, κάτω c = 25mm

#### ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΔΟΚΩΝ:

Συνδεδεμένες δοκών πλάτους  $b_0 \geq 0.40$  4τμητοι,  $b_0 \geq 0.70$  6τμητοι

- Θλιβόμενος οπλισμός ανοίγματος (montaz) αγκυρώνεται.

- Εφελκυσόμενος οπλισμός ανοίγματος: αγκυρώνεται.

- ΟΧΙ λοξός οπλισμός στις δοκούς

- Εγινε ανακατανομή των ροπών στήριξης με  $\delta > 0.70$

- Υπολογισμός του  $\rho_{max} = \rho' + \Delta\rho$ , όπου  $\Delta\rho = 0.0018 \cdot f_{cd} / (\mu\phi \cdot \epsilon_{sy,d} \cdot f_{yd})$

$\epsilon_{sy,d} = f_{yd} / E_s = 435 / 200000 = 0.00217$ ,  $\mu\phi_X = 49.74$ ,  $\mu\phi_Y = 54.77$

$\Delta\rho_X = 0.64 \chi\lambda.$ ,  $\Delta\rho_Y = 0.58 \chi\lambda.$

#### Συνεχόμενη Δοκός 1

Δ1 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/20

Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 16.9 KN/m Κινητά = 0.0 KN/m

Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:

Στην άνω πλευρά του τοιχείου

$z = -2.00m \Rightarrow P_{s1} = z \cdot \gamma \cdot K_0 = -2.00 \cdot 18.00 \cdot 0.50 = 0.0 \text{ KN/m}^2$

Στην κάτω πλευρά του τοιχείου

$z = 0.00m \Rightarrow P_{s2} = z \cdot \gamma \cdot K_0 = 0.00 \cdot 18.00 \cdot 0.50 = 0.0 \text{ KN/m}^2$

Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:

Στο ύψος του εδάφους

$z = 0.00m \Rightarrow P_{e0} = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.16 \cdot 18.00 \cdot 0.00 = 0.0 \text{ KN/m}^2$

Στο μέγιστο βάθος

$H = 0.00m \Rightarrow P_{eH} = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.16 \cdot 18.00 \cdot 0.00 = 0.0 \text{ KN/m}^2$

Στην άνω πλευρά του τοιχείου

$z = -2.00m \Rightarrow P_{e1} = 0.00 \Rightarrow P_1 = P_{e1} + P_{s1} = 0.00 \text{ KN/m}^2$

Στην κάτω πλευρά του τοιχείου

$z = 0.00m \Rightarrow P_{e2} = 0.00 \Rightarrow P_2 = P_{e2} + P_{s2} = 0.00 \text{ KN/m}^2$

Ανοιγμα μεταξύ πλακών  $d_h = 2.00 \text{ m}$

Ανοιγμα μεταξύ υποστυλωμάτων  $d_L = 6.45 \text{ m}$

Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.

Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο:  $q = 1.35 \cdot G = 0.00 \text{ KN/m}^2$

$N = 22.8 \text{ KN}$ ,  $M_h = 0.0 \text{ KNm/m}$ ,  $M_v = 0.0 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Σεισμικός συνδυασμός:  $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 0.0 \text{ KN/m}^2$

$N = 16.9 \text{ KN}$ ,  $M_h = 0.0 \text{ KNm/m}$ ,  $M_v = 0.0 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Τοποθετείται διπλό πλέγμα Φ10/20 =  $3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$

#### Συνεχόμενη Δοκός 2

Δ2 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα Φ10/20

Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 16.9 KN/m Κινητά = 0.0 KN/m

Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:

Στην άνω πλευρά του τοιχείου

$z = -2.00m \Rightarrow P_{s1} = z \cdot \gamma \cdot K_0 = -2.00 \cdot 18.00 \cdot 0.50 = 0.0 \text{ KN/m}^2$

Στην κάτω πλευρά του τοιχείου

$z = 0.00m \Rightarrow P_{s2} = z \cdot \gamma \cdot K_0 = 0.00 \cdot 18.00 \cdot 0.50 = 0.0 \text{ KN/m}^2$

Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:

Στο ύψος του εδάφους

$z = 0.00m \Rightarrow P_{e0} = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.16 \cdot 18.00 \cdot 0.00 = 0.0 \text{ KN/m}^2$

Στο μέγιστο βάθος

$H = 0.00m \Rightarrow P_{eH} = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.16 \cdot 18.00 \cdot 0.00 = 0.0 \text{ KN/m}^2$

Στην άνω πλευρά του τοιχείου

$z = -2.00m \Rightarrow P_{e1} = 0.00 \Rightarrow P_1 = P_{e1} + P_{s1} = 0.00 \text{ KN/m}^2$

Στην κάτω πλευρά του τοιχείου

$z = 0.00m \Rightarrow P_{e2} = 0.00 \Rightarrow P_2 = P_{e2} + P_{s2} = 0.00 \text{ KN/m}^2$

Ανοιγμα μεταξύ πλακών  $d_h = 2.00 \text{ m}$

Ανοιγμα μεταξύ υποστυλωμάτων  $d_L = 4.34 \text{ m}$

Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.

Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο:  $q = 1.35 \cdot G = 0.00 \text{ KN/m}^2$

$N = 22.8 \text{ KN}$ ,  $M_h = 0.0 \text{ KNm/m}$ ,  $M_v = 0.0 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Σεισμικός συνδυασμός:  $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 0.0 \text{ KN/m}^2$   
 $N = 16.9 \text{ KN}$ ,  $M_h = 0.0 \text{ KNm/m}$ ,  $M_v = 0.0 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Τοποθετείται διπλό πλέγμα  $\Phi 10/20 = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$

#### Συνεχόμενη Δοκός 3

Δ3 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα  $\Phi 10/20$

Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 16.9 KN/m Κινητά = 0.0 KN/m

Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:

Στην άνω πλευρά του τοιχείου

$$z = -2.00 \text{ m} \Rightarrow P_{s1} = z \cdot \gamma \cdot K_o = -2.00 \cdot 18.00 \cdot 0.50 = 0.0 \text{ KN/m}^2$$

Στην κάτω πλευρά του τοιχείου

$$z = 0.00 \text{ m} \Rightarrow P_{s2} = z \cdot \gamma \cdot K_o = 0.00 \cdot 18.00 \cdot 0.50 = 0.0 \text{ KN/m}^2$$

Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:

Στο ύψος του εδάφους

$$z = 0.00 \text{ m} \Rightarrow P_{e0} = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.16 \cdot 18.00 \cdot 0.00 = 0.0 \text{ KN/m}^2$$

Στο μέγιστο βάθος

$$H = 0.00 \text{ m} \Rightarrow P_{eH} = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.16 \cdot 18.00 \cdot 0.00 = 0.0 \text{ KN/m}^2$$

Στην άνω πλευρά του τοιχείου

$$z = -2.00 \text{ m} \Rightarrow P_{e1} = 0.00 \Rightarrow P_1 = P_{e1} + P_{s1} = 0.00 \text{ KN/m}^2$$

Στην κάτω πλευρά του τοιχείου

$$z = 0.00 \text{ m} \Rightarrow P_{e2} = 0.00 \Rightarrow P_2 = P_{e2} + P_{s2} = 0.00 \text{ KN/m}^2$$

Ανοιγμα μεταξύ πλακών  $d_h = 2.00 \text{ m}$

Ανοιγμα μεταξύ υποστυλωμάτων  $d_L = 3.29 \text{ m}$

Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.

Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο:  $q = 1.35 \cdot G = 0.00 \text{ KN/m}^2$

$$N = 22.8 \text{ KN}$$
,  $M_h = 0.0 \text{ KNm/m}$ ,  $M_v = 0.0 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Σεισμικός συνδυασμός:  $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 0.0 \text{ KN/m}^2$

$$N = 16.9 \text{ KN}$$
,  $M_h = 0.0 \text{ KNm/m}$ ,  $M_v = 0.0 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Τοποθετείται διπλό πλέγμα  $\Phi 10/20 = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$

#### Συνεχόμενη Δοκός 4

Δ4 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα  $\Phi 10/20$

Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 16.9 KN/m Κινητά = 0.0 KN/m

Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:

Στην άνω πλευρά του τοιχείου

$$z = -2.00 \text{ m} \Rightarrow P_{s1} = z \cdot \gamma \cdot K_o = -2.00 \cdot 18.00 \cdot 0.50 = 0.0 \text{ KN/m}^2$$

Στην κάτω πλευρά του τοιχείου

$$z = 0.00 \text{ m} \Rightarrow P_{s2} = z \cdot \gamma \cdot K_o = 0.00 \cdot 18.00 \cdot 0.50 = 0.0 \text{ KN/m}^2$$

Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:

Στο ύψος του εδάφους

$$z = 0.00 \text{ m} \Rightarrow P_{e0} = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.16 \cdot 18.00 \cdot 0.00 = 0.0 \text{ KN/m}^2$$

Στο μέγιστο βάθος

$$H = 0.00 \text{ m} \Rightarrow P_{eH} = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.16 \cdot 18.00 \cdot 0.00 = 0.0 \text{ KN/m}^2$$

Στην άνω πλευρά του τοιχείου

$$z = -2.00 \text{ m} \Rightarrow P_{e1} = 0.00 \Rightarrow P_1 = P_{e1} + P_{s1} = 0.00 \text{ KN/m}^2$$

Στην κάτω πλευρά του τοιχείου

$$z = 0.00 \text{ m} \Rightarrow P_{e2} = 0.00 \Rightarrow P_2 = P_{e2} + P_{s2} = 0.00 \text{ KN/m}^2$$

Ανοιγμα μεταξύ πλακών  $d_h = 2.00 \text{ m}$

Ανοιγμα μεταξύ υποστυλωμάτων  $d_L = 6.43 \text{ m}$

Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.

Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο:  $q = 1.35 \cdot G = 0.00 \text{ KN/m}^2$

$$N = 22.8 \text{ KN}$$
,  $M_h = 0.0 \text{ KNm/m}$ ,  $M_v = 0.0 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Σεισμικός συνδυασμός:  $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 0.0 \text{ KN/m}^2$

$$N = 16.9 \text{ KN}$$
,  $M_h = 0.0 \text{ KNm/m}$ ,  $M_v = 0.0 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Τοποθετείται διπλό πλέγμα  $\Phi 10/20 = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$

#### Συνεχόμενη Δοκός 5

Δ5 Τοιχείο 25cm μέ πλέγμα  $\Phi 10/20$

Κατακόρυφα φορτία: Μόνιμα = 16.9 KN/m Κινητά = 0.0 KN/m

Ωθήσεις γαιών ηρεμίας:

Στην άνω πλευρά του τοιχείου

$$z = -2.00 \text{ m} \Rightarrow P_{s1} = z \cdot \gamma \cdot K_o = -2.00 \cdot 18.00 \cdot 0.50 = 0.0 \text{ KN/m}^2$$

Στην κάτω πλευρά του τοιχείου

$z = 0.00\text{m} \Rightarrow P_{s2} = z \cdot \gamma \cdot K_o = 0.00 \cdot 18.00 \cdot 0.50 = 0.0 \text{ KN/m}^2$   
 Πρόσθετες ωθήσεις γαιών από σεισμό:  
 Στο ύψος του εδάφους  
 $z = 0.00\text{m} \Rightarrow P_{e0} = 1.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 1.50 \cdot 0.16 \cdot 18.00 \cdot 0.00 = 0.0 \text{ KN/m}^2$   
 Στο μέγιστο βάθος  
 $H = 0.00\text{m} \Rightarrow P_{eH} = 0.50 \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot H = 0.50 \cdot 0.16 \cdot 18.00 \cdot 0.00 = 0.0 \text{ KN/m}^2$   
 Στην άνω πλευρά του τοιχείου  
 $z = -2.00\text{m} \Rightarrow P_{e1} = 0.00 \Rightarrow P_1 = P_{e1} + P_{s1} = 0.00 \text{ KN/m}^2$   
 Στην κάτω πλευρά του τοιχείου  
 $z = 0.00\text{m} \Rightarrow P_{e2} = 0.00 \Rightarrow P_2 = P_{e2} + P_{s2} = 0.00 \text{ KN/m}^2$   
 Άνοιγμα μεταξύ πλακών  $d_h = 2.00 \text{ m}$   
 Άνοιγμα μεταξύ υποστυλωμάτων  $d_L = 1.68 \text{ m}$   
 Η ανάλυση γίνεται κατά Cherny για πλάκα απλώς εδραζόμενη.  
 Στατικός συνδυασμός. Ομοιόμορφο φορτίο:  $q = 1.35 \cdot G = 0.00 \text{ KN/m}^2$   
 $N = 22.8 \text{ KN}$ ,  $M_h = 0.0 \text{ KNm/m}$ ,  $M_v = 0.0 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Σεισμικός συνδυασμός:  $q = G + 0.30 \cdot Q + E = 0.0 \text{ KN/m}^2$   
 $N = 16.9 \text{ KN}$ ,  $M_h = 0.0 \text{ KNm/m}$ ,  $M_v = 0.0 \text{ KNm/m} \Rightarrow A_s = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Τοποθετείται διπλό πλέγμα  $\Phi 10/20 = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΟΚΩΝ**

**ΣΤΑΘΜΗ 2**

Δ	L	qD	qL	ΣΦ	w1	w2	wmax	w	L/250	k
	m	KN/m	KN/m		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:  $G + Q + \chi \iota \acute{o} \nu \iota$

**ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ**

ΣΤ	ΥΠ	ΤΑ	dx	dy	h	vds	vde	As	κ.οπλ	π.οπλ	ε.οπλ	συνδ.	2x#Τχ	ΔΣΦ
2	1	1	50	25	2.00	0.031	0.030	8.0	4Φ16	4Φ14	---	Φ8/10	---	-9
ΣΤ	ΥΠ	ΤΑ	dx	dy	h	vds	vde	As	κ.οπλ	π.οπλ	ε.οπλ	συνδ.	2x#Τχ	ΔΣΦ
2	2	2	50	25	2.00	0.031	0.030	8.0	4Φ16	4Φ14	---	Φ8/10	---	-8
ΣΤ	ΥΠ	ΤΑ	dx	dy	h	vds	vde	As	κ.οπλ	π.οπλ	ε.οπλ	συνδ.	2x#Τχ	ΔΣΦ
2	3	3	45	25	2.00	0.033	0.027	8.0	4Φ16	5Φ14	---	Φ8/10	---	-14
ΣΤ	ΥΠ	ΤΑ	dx	dy	h	vds	vde	As	κ.οπλ	π.οπλ	ε.οπλ	συνδ.	2x#Τχ	ΔΣΦ
2	3	6	61	25	2.00	0.033	0.027	8.0	4Φ16	7Φ14	---	Φ8/10	---	-14
ΣΤ	ΥΠ	ΤΑ	dx	dy	h	vds	vde	As	κ.οπλ	π.οπλ	ε.οπλ	συνδ.	2x#Τχ	ΔΣΦ
2	4	4	50	25	2.00	0.023	0.018	8.0	4Φ16	4Φ14	---	Φ8/10	---	-2
ΣΤ	ΥΠ	ΤΑ	dx	dy	h	vds	vde	As	κ.οπλ	π.οπλ	ε.οπλ	συνδ.	2x#Τχ	ΔΣΦ
2	4	7	25	50	2.00	0.023	0.018	8.0	4Φ16	4Φ14	---	Φ8/10	---	-2
ΣΤ	ΥΠ	ΤΑ	dx	dy	h	vds	vde	As	κ.οπλ	π.οπλ	ε.οπλ	συνδ.	2x#Τχ	ΔΣΦ
2	5	5	39	26	2.00	0.040	0.031	8.0	4Φ16	4Φ14	---	Φ8/10	---	-16
ΣΤ	ΥΠ	ΤΑ	dx	dy	h	vds	vde	As	κ.οπλ	π.οπλ	ε.οπλ	συνδ.	2x#Τχ	ΔΣΦ
2	5	8	39	26	2.00	0.040	0.031	8.0	4Φ16	4Φ14	---	Φ8/10	---	-16

Συνδυασμοί φορτίσεων  
 -----

```

1  1.35*G + 1.50*Q
2  G + ψ2*Q + nx*( + Σx1 + 0.30*Σy1)
3  G + ψ2*Q + nx*( + Σx1 - 0.30*Σy1)
4  G + ψ2*Q + nx*( - Σx1 - 0.30*Σy1)
5  G + ψ2*Q + nx*( - Σx1 + 0.30*Σy1)
6  G + ψ2*Q + ny*( + 0.30*Σx1 + Σy1)
7  G + ψ2*Q + ny*( - 0.30*Σx1 + Σy1)
8  G + ψ2*Q + ny*( - 0.30*Σx1 - Σy1)
9  G + ψ2*Q + ny*( + 0.30*Σx1 - Σy1)
10 G + ψ2*Q + nx*( + Σx2 + 0.30*Σy2)
11 G + ψ2*Q + nx*( + Σx2 - 0.30*Σy2)
12 G + ψ2*Q + nx*( - Σx2 - 0.30*Σy2)
13 G + ψ2*Q + nx*( - Σx2 + 0.30*Σy2)
14 G + ψ2*Q + ny*( + 0.30*Σx2 + Σy2)
15 G + ψ2*Q + ny*( - 0.30*Σx2 + Σy2)
16 G + ψ2*Q + ny*( - 0.30*Σx2 - Σy2)
17 G + ψ2*Q + ny*( + 0.30*Σx2 - Σy2)
18 G + Q
19 G + 0.30*Q

```

όπου  $\psi_2$ ,  $n_x$ ,  $n_y$  ορίζονται ανά σιάθμη, καθώς  
 κι ο συντελεστής μάζας μεταβλητών δράσεων  $\phi$ :

Στ	$\phi$	$\psi_2$	$n_x$	$n_y$
1	0.800	0.300	1.00	1.000
2	0.800	0.300	1.00	1.000

#### Διάτμηση

Η τέμνουσα σχεδιασμού υπολογίζεται ανά διεύθυνση ως εξής:

$V_{max}$  = μέγιστη τέμνουσα από όλους τους συνδυασμούς

$V_k = (M1d + M2d) / l_{cl}$

$V_s = V_g + \psi_2 * V_q$

$l_{cl}$  = το καθαρό ύψος του υποστυλώματος

$M1d = \gamma_{RD} * k1 * M_{rc}$

$M2d = \gamma_{RD} * k2 * M_{rc}$

$k1 = \min(1, \Sigma M_{rb} / \Sigma M_{rc})$  στην κεφαλή

$k2 = \min(1, \Sigma M_{rb} / \Sigma M_{rc})$  στον πόδα

$V_{ed} = V_s + V_k$

$V_{sd} = \max(V_{max}, V_k)$

#### ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΕΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ 2 (z=2.00m)

ΥΛΙΚΑ: C25/30 S500 συνδ. S500

ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ:  $c = 25\text{mm}$

#### ΥΠΟΕΤΥΛΩΜΑ 1

ΤΦ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
G	-42	-48	-0.0	0.0	-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	-3	-3	-0.0	0.1	-0.1	0.4	0.1	0.3	0.0
Σy1	15	15	0.2	-0.6	0.1	0.4	-0.4	0.2	-0.0
Σx2	-3	-3	-0.0	0.1	-0.1	0.4	0.1	0.3	0.0
Σy2	15	15	0.2	-0.6	0.1	0.4	-0.4	0.2	-0.0

#### Ελεγχος σε θλίψη

$N_{rd} = 0.85 * A_c * f_{cd} = 0.85 * 0.13 * 16667 = 1770.8 \text{ KN}$ ,  $N_{sd\_min}(1) = -60.4 \text{ KN}$

=>  $N_{sd} / N_{rd} = 0.034$

$N_s = -64.6$   $v_{ds} = 0.031 < 1.00$

x-x:  $N_s = -47.9$   $N_{ex} = -7.5$   $N_{ox} = -55.4$   $v_{d\_ex} = 0.027 < 0.65$

y-y:  $N_s = -47.9$   $N_{ey} = 15.6$   $N_{oy} = -63.5$   $v_{d\_ey} = 0.030 < 0.65$

#### Ελεγχος σε λυγισμό

$\lambda_{max} = 10.78 / (\sqrt{v_{d}}) = 61.2$

άξονας	$\beta * l_{col} = l_0$	$I_c$	$A_c$	$i$	$\lambda$
x-x	$0.83 * 2.00 = 1.66$	0.00065	0.125	0.072	23.0 OK
y-y	$0.73 * 0.01 = 0.01$	0.00260	0.125	0.144	0.1 OK



### Ελεγχος σε κάμψη

	ΣΦ	Nd	Mdx	Mdy	Mrdx	Mrdy	Msd/Mrd
Pmin	-1:	-64.6	0.1	-0.0	75.6	-50.1	0.00
Pmax	7:	-26.0	0.1	0.1	73.1	54.3	0.00
Mxmin	-7:	-32.3	-0.6	0.2	-67.5	28.1	0.01
Mxmax	-9:	-63.5	0.7	-0.3	70.3	-31.7	0.01
Mymin	-4:	-49.2	0.1	-0.6	26.7	-133.5	0.00
Mymax	-2:	-46.6	-0.0	0.5	-5.6	137.9	0.00

### Ελεγχος σε διάτμηση

από συνδυασμούς: VmaxX = 0.3 KN, VmaxY = 0.4 KN

	Vs	Ve	γRD	k1	k2	Mrc	lcl	Vk	Ved
	KN	KN				KN.m	m	KN	KN
Y+:	0.0	0.4	1.10	1.00	1.00	0.00	2.00	0.0	0.0
Y-:	0.0	0.4	1.10	1.00	1.00	0.00	2.00	0.0	0.0

Y1 O1 50/25 H=2.00m 4x1Φ16 + 4Φ14 Σ Φ8/10

As\_tot=14.2cm<sup>2</sup>, ρ=11.36%

x-x: σκέλη συνδ.=2 ρw=4.02% Vrdc=41 VrdMax=506 Vrds=197 Vsd=0

y-y: σκέλη συνδ.=4 ρw=4.02% Vrdc=51 VrdMax=506 Vrds=197 Vsd=0

### Ελεγχος περίσφιγξης 5.4.3.2.2(8)

$\alpha = \alpha_n \alpha_s = 0.602 \cdot 0.667 = 0.401$

X-X:  $\alpha w_{d\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 49.7 \cdot 0.027 \cdot 0.00217 \cdot 0.25 / 0.20 - 0.035 = 0.073$

$w d = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0095 \cdot 435 / 17 = 0.248 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.099 \geq 0.073$

Y-Y:  $\alpha w_{d\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 54.8 \cdot 0.030 \cdot 0.00217 \cdot 0.50 / 0.45 - 0.035 = 0.086$

$w d = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0095 \cdot 435 / 17 = 0.248 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.099 \geq 0.086$

### ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ 2

TΦ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
G	-42	-48	0.0	-0.0	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	5	5	-0.0	0.1	-0.1	0.3	0.1	0.2	0.0
Σy1	-12	-12	0.2	-0.3	-0.1	0.5	-0.2	0.3	-0.0
Σx2	5	5	-0.0	0.1	-0.1	0.3	0.1	0.2	0.0
Σy2	-12	-12	0.2	-0.3	-0.1	0.5	-0.2	0.3	-0.0

### Ελεγχος σε θλίψη

Nrd = 0.85·Ac·fcd = 0.85·0.12·16667 = 1770.8 KN, Nsd\_min(1) = -60.9 KN

=> Nsd/Nrd = 0.034

Ns = -65.2 vds = 0.031 < 1.00

x-x: Ns = -48.3 Nex = 8.9 Nox = -57.2 vd\_ex = 0.027 < 0.65

y-y: Ns = -48.3 Ney = -13.7 Noy = -61.9 vd\_ey = 0.030 < 0.65

### Ελεγχος σε λυγισμό

$\lambda_{max} = 10.78 / \sqrt{v d} = 61.0$

άξονας	$\beta \cdot l_{col} = l_o$	Ic	Ac	i	λ
x-x	0.83·2.00 = 1.66	0.00065	0.125	0.072	23.0 OK
y-y	0.73·0.01 = 0.01	0.00260	0.125	0.144	0.1 OK

### Ελεγχος σε κάμψη

	ΣΦ	Nd	Mdx	Mdy	Mrdx	Mrdy	Msd/Mrd
Pmin	-1:	-65.2	-0.0	-0.1	-43.3	-126.9	0.00
Pmax	9:	-28.4	-0.2	0.1	-45.9	36.0	0.00
Mxmin	-7:	-61.9	-0.4	0.4	-44.6	41.7	0.01
Mxmax	-9:	-34.6	0.3	-0.5	37.0	-57.5	0.01
Mymin	-8:	-37.8	0.3	-0.7	30.5	-77.5	0.01
Mymax	-6:	-58.8	-0.3	0.5	-36.9	61.1	0.01

### Ελεγχος σε διάτμηση

από συνδυασμούς: VmaxX = 0.4 KN, VmaxY = 0.3 KN

	Vs	Ve	γRD	k1	k2	Mrc	lcl	Vk	Ved
	KN	KN				KN.m	m	KN	KN
Y+:	0.0	0.3	1.10	1.00	1.00	0.00	2.00	0.0	0.0
Y-:	0.0	0.3	1.10	1.00	1.00	0.00	2.00	0.0	0.0

Y2 O2 50/25 H=2.00m 4x1Φ16 + 4Φ14 Σ Φ8/10

As\_tot=14.2cm<sup>2</sup>, ρ=11.36%

x-x: σκέλη συνδ.=2 ρw=4.02% Vrdc=40 VrdMax=506 Vrds=197 Vsd=0

y-y: σκέλη συνδ.=4 ρw=4.02% Vrdc=51 VrdMax=506 Vrds=197 Vsd=0

#### Έλεγχος περίσφιγξης 5.4.3.2.2(8)

$$\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_s = 0.602 \cdot 0.667 = 0.401$$

$$X-X: \alpha w_{d\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b_c / b_o - 0.035 = 30 \cdot 49.7 \cdot 0.027 \cdot 0.00217 \cdot 0.25 / 0.20 - 0.035 = 0.076$$
$$w d = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0095 \cdot 435 / 17 = 0.248 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.099 \geq 0.076$$

$$Y-Y: \alpha w_{d\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b_c / b_o - 0.035 = 30 \cdot 54.8 \cdot 0.030 \cdot 0.00217 \cdot 0.50 / 0.45 - 0.035 = 0.083$$
$$w d = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0095 \cdot 435 / 17 = 0.248 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.099 \geq 0.083$$

#### ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ 3

ΤΦ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
G	-78	-90	0.0	-0.3	-0.0	-0.7	-0.1	-0.3	0.0
Q	0	0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
Σx1	6	6	0.0	0.2	-0.2	1.9	0.1	1.1	-0.0
Σy1	-9	-9	0.1	-1.1	-0.0	0.6	-0.6	0.3	0.0
Σx2	6	6	0.0	0.2	-0.2	1.9	0.1	1.1	-0.0
Σy2	-9	-9	0.1	-1.1	-0.0	0.6	-0.6	0.3	0.0

#### Έλεγχος σε θλίψη

$$N_{rd} = 0.85 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.85 \cdot 0.22 \cdot 16667 = 3158.0 \text{ KN}, \quad N_{sd\_min}(1) = -113.4 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow N_{sd} / N_{rd} = 0.036$$

$$N_s = -120.9 \quad v_{ds} = 0.033 < 1.00$$

$$x-x: N_s = -89.6 \quad N_{ex} = 8.6 \quad N_{ox} = -98.2 \quad v_{d\_ex} = 0.026 < 0.65$$

$$y-y: N_s = -89.6 \quad N_{ey} = -11.0 \quad N_{oy} = -100.6 \quad v_{d\_ey} = 0.027 < 0.65$$

#### Έλεγχος σε λυγισμό

$$\lambda_{max} = 10.78 / (\sqrt{v_{d}}) = 59.7$$

άξονας	$\beta \cdot l_{col} = l_o$	Ic	Ac	i	λ
x-x	$0.83 \cdot 2.00 = 1.66$	0.00223	0.223	0.100	16.6 OK
y-y	$0.82 \cdot 0.01 = 0.01$	0.01158	0.223	0.228	0.0 OK

#### Έλεγχος σε κάμψη

	ΣΦ	Nd	Mdx	Mdy	Mrdx	Mrdy	Msd/Mrd
Pmin	-1:	-120.9	-0.4	-0.9	-167.6	-380.8	0.00
Pmax	9:	-67.4	-0.1	-0.1	-283.7	-130.9	0.00
Mxmin	-7:	-100.6	-1.4	-0.6	-286.0	-131.0	0.00
Mxmax	-9:	-78.6	0.8	-0.7	163.7	-132.6	0.01
Mymin	-4:	-92.6	-0.1	-2.7	-18.9	-370.0	0.01
Mymax	-2:	-86.6	-0.4	1.4	-127.3	408.3	0.00
	-14:	-97.1	-1.3	0.5	-159.9	60.2	0.01

#### Έλεγχος σε διάτμηση

$$\text{από συνδυασμούς: } V_{maxX} = 1.5 \text{ KN}, \quad V_{maxY} = 0.8 \text{ KN}$$

	Vs	Ve	γRD	k1	k2	Mrc	lcl	Vk	Ved
	KN	KN				KN.m	m	KN	KN
Y+:	0.1	0.6	1.10	1.00	1.00	0.00	2.00	0.0	0.1
Y-:	0.1	0.6	1.10	1.00	1.00	0.00	2.00	0.0	0.1

$$Y3 \text{ O: } 3,6 \quad 8x1\phi16 \quad 9\phi14 \quad \Rightarrow As\_tot=29.9\text{cm}^2 \quad \rho=13.4\%$$

$$Y3 \text{ O3 } 45/25 \quad H=2.00\text{m} \quad 4x1\phi16 + 5\phi14 \quad \Sigma \phi 8/10$$

$$x-x: \sigma \kappa \acute{\epsilon} \lambda \eta \text{ συνδ.}=3 \quad \rho w=6.00\% \quad Vrdc=30 \quad VrdMax=453 \quad Vrds=263 \quad Vsd=0$$

$$y-y: \sigma \kappa \acute{\epsilon} \lambda \eta \text{ συνδ.}=3 \quad \rho w=3.39\% \quad Vrdc=39 \quad VrdMax=453 \quad Vrds=148 \quad Vsd=0$$

#### Έλεγχος περίσφιγξης 5.4.3.2.2(8)

$$\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_s = 0.588 \cdot 0.656 = 0.386$$

$$X-X: \alpha w_{d\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b_c / b_o - 0.035 = 30 \cdot 49.7 \cdot 0.026 \cdot 0.00217 \cdot 0.25 / 0.20 - 0.035 = 0.072$$
$$w d = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0132 \cdot 435 / 17 = 0.343 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.132 \geq 0.072$$

$$Y-Y: \alpha w_{d\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b_c / b_o - 0.035 = 30 \cdot 54.8 \cdot 0.027 \cdot 0.00217 \cdot 0.45 / 0.40 - 0.035 = 0.074$$
$$w d = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0132 \cdot 435 / 17 = 0.343 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.132 \geq 0.074$$

$$Y3 \text{ O: } 3,6 \quad 8x1\phi16 \quad 9\phi14 \quad \Rightarrow As\_tot=29.9\text{cm}^2 \quad \rho=13.4\%$$

$$Y3 \text{ O6 } 61/25 \quad H=2.00\text{m} \quad 4x1\phi16 + 7\phi14 \quad \Sigma \phi 8/10$$

$$x-x: \sigma \kappa \acute{\epsilon} \lambda \eta \text{ συνδ.}=3 \quad \rho w=6.00\% \quad Vrdc=41 \quad VrdMax=617 \quad Vrds=358 \quad Vsd=1$$

y-y: σκέλη συνδ.=4 ρw=3.32% Vrdc=57 VrdMax=617 VrdS=198 Vsd=0

#### Ελεγχος περίσφιγξης 5.4.3.2.2(8)

$$\alpha = \alpha_n \alpha_s = 0.632 \cdot 0.684 = 0.432$$

$$X-X: \alpha_{wd\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy,d} \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 49.7 \cdot 0.026 \cdot 0.00217 \cdot 0.25 / 0.20 - 0.035 = 0.072$$
$$w d = \rho s \cdot f y d / f c d = 0.0111 \cdot 435 / 17 = 0.290 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.125 \geq 0.072$$

$$Y-Y: \alpha_{wd\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy,d} \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 54.8 \cdot 0.027 \cdot 0.00217 \cdot 0.61 / 0.56 - 0.035 = 0.070$$
$$w d = \rho s \cdot f y d / f c d = 0.0111 \cdot 435 / 17 = 0.290 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.125 \geq 0.070$$

#### ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ 4

TΦ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στρέψη
G	-57	-69	0.0	0.1	-0.1	-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	-8	-8	-0.0	0.0	-0.2	0.8	0.0	0.5	0.0
Σy1	-6	-6	0.2	-0.8	-0.1	0.4	-0.5	0.3	-0.0
Σx2	-8	-8	-0.0	0.0	-0.2	0.8	0.0	0.5	0.0
Σy2	-6	-6	0.2	-0.8	-0.1	0.4	-0.5	0.3	-0.0

#### Ελεγχος σε θλίψη

$$N_{rd} = 0.85 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.85 \cdot 0.25 \cdot 16667 = 3541.7 \text{ KN}, \quad N_{sd\_min}(1) = -85.4 \text{ KN}$$
$$\Rightarrow N_{sd} / N_{rd} = 0.024$$

$$N_s = -93.8 \quad v_{ds} = 0.023 < 1.00$$

$$x-x: N_s = -69.5 \quad N_{ex} = -6.1 \quad N_{ox} = -75.5 \quad v_{d\_ex} = 0.018 < 0.65$$

$$y-y: N_s = -69.5 \quad N_{ey} = -3.6 \quad N_{oy} = -73.1 \quad v_{d\_ey} = 0.018 < 0.65$$

#### Ελεγχος σε λυγισμό

$$\lambda_{max} = 10.78 / \sqrt{v_{d}} = 71.8$$

άξονας	$\beta \cdot l_{col} = l_o$	$I_c$	$A_c$	$i$	$\lambda$
x-x	$0.80 \cdot 0.01 = 0.01$	0.00450	0.250	0.134	0.1 OK
y-y	$0.78 \cdot 0.01 = 0.01$	0.00386	0.250	0.124	0.1 OK

#### Ελεγχος σε κάμψη

ΣΦ	Nd	Mdx	Mdy	Mrdx	Mrdy	Msd/Mrd
Pmin -1:	-93.8	0.1	-0.0	177.2	-36.1	0.00
Pmax 4:	-47.3	0.0	0.2	4.8	166.8	0.00
Mxmin -7:	-73.1	-0.7	0.2	-229.6	61.7	0.00
Mxmax -9:	-65.9	0.9	-0.2	175.3	-44.8	0.00
Mymin -4:	-59.8	0.3	-0.9	71.5	-229.2	0.00
Mymax -2:	-79.1	-0.1	0.9	-22.3	167.7	0.01

#### Ελεγχος σε διάτμηση

$$\text{από συνδυασμούς: } V_{maxX} = 0.6 \text{ KN}, \quad V_{maxY} = 0.5 \text{ KN}$$

Vs	Ve	γRD	k1	k2	Mrc	lcl	Vk	Ved
KN	KN				KN.m	m	KN	KN

$$Y4 \text{ O: } 4,7 \quad 7x1\phi16 \quad 5\phi14 \quad \Rightarrow A_{s\_tot}=21.8\text{cm}^2 \quad \rho=8.7\%$$

$$Y4 \text{ O4 } 50/25 \quad H=2.00\text{m} \quad 4x1\phi16 + 4\phi14 \quad \Sigma \phi 8/10$$

$$x-x: \text{σκέλη συνδ.}=2 \quad \rho_w=4.02\% \quad V_{rdc}=36 \quad V_{rdMax}=506 \quad V_{rds}=197 \quad V_{sd}=0$$

$$y-y: \text{σκέλη συνδ.}=4 \quad \rho_w=4.02\% \quad V_{rdc}=47 \quad V_{rdMax}=506 \quad V_{rds}=197 \quad V_{sd}=0$$

#### Ελεγχος περίσφιγξης 5.4.3.2.2(8)

$$\alpha = \alpha_n \alpha_s = 0.602 \cdot 0.667 = 0.401$$

$$X-X: \alpha_{wd\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy,d} \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 49.7 \cdot 0.018 \cdot 0.00217 \cdot 0.25 / 0.20 - 0.035 = 0.039$$
$$w d = \rho s \cdot f y d / f c d = 0.0095 \cdot 435 / 17 = 0.248 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.099 \geq 0.039$$

$$Y-Y: \alpha_{wd\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy,d} \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 54.8 \cdot 0.018 \cdot 0.00217 \cdot 0.50 / 0.45 - 0.035 = 0.035$$
$$w d = \rho s \cdot f y d / f c d = 0.0095 \cdot 435 / 17 = 0.248 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.099 \geq 0.035$$

$$Y4 \text{ O: } 4,7 \quad 7x1\phi16 \quad 5\phi14 \quad \Rightarrow A_{s\_tot}=21.8\text{cm}^2 \quad \rho=8.7\%$$

$$Y4 \text{ O7 } 25/50 \quad H=2.00\text{m} \quad 4x1\phi16 + 4\phi14 \quad \Sigma \phi 8/10$$

$$x-x: \text{σκέλη συνδ.}=4 \quad \rho_w=4.02\% \quad V_{rdc}=47 \quad V_{rdMax}=506 \quad V_{rds}=164 \quad V_{sd}=0$$

$$y-y: \text{σκέλη συνδ.}=2 \quad \rho_w=4.02\% \quad V_{rdc}=36 \quad V_{rdMax}=506 \quad V_{rds}=197 \quad V_{sd}=0$$

#### Ελεγχος περίσφιγξης 5.4.3.2.2(8)

$$\alpha = \alpha_n \alpha_s = 0.602 \cdot 0.667 = 0.401$$

$$X-X: \alpha_{wd\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy,d} \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 49.7 \cdot 0.018 \cdot 0.00217 \cdot 0.50 / 0.45 - 0.035 = 0.030$$
$$w d = \rho s \cdot f y d / f c d = 0.0095 \cdot 435 / 17 = 0.248 \Rightarrow \alpha \cdot w d = 0.099 \geq 0.030$$

Y-Y:  $\alpha_{wd\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 54.8 \cdot 0.018 \cdot 0.00217 \cdot 0.25 / 0.20 - 0.035 = 0.043$   
 $wd = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0095 \cdot 435 / 17 = 0.248 \Rightarrow \alpha \cdot wd = 0.099 \geq 0.043$

#### ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ 5

TΦ	N1	N2	Mx1	Mx2	My1	My2	Vx	Vy	Στροφή
G	-89	-100	0.0	0.4	-0.0	0.3	0.2	0.1	-0.0
Q	0	0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
Σx1	-3	-3	0.0	-0.1	-0.1	0.8	-0.1	0.5	0.0
Σy1	6	6	0.2	-0.7	-0.1	0.6	-0.4	0.3	0.0
Σx2	-3	-3	0.0	-0.1	-0.1	0.8	-0.1	0.5	0.0
Σy2	6	6	0.2	-0.7	-0.1	0.6	-0.4	0.3	0.0

#### Ελεγχος σε θλίψη

$N_{rd} = 0.85 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.85 \cdot 0.20 \cdot 16667 = 2888.3 \text{ KN}$ ,  $N_{sd\_min}(1) = -127.6 \text{ KN}$   
 $\Rightarrow N_{sd} / N_{rd} = 0.044$

$N_s = -134.4$   $v_{ds} = 0.040 < 1.00$

x-x:  $N_s = -99.6$   $N_{ex} = -4.4$   $N_{ox} = -104.0$   $v_{d\_ex} = 0.031 < 0.65$

y-y:  $N_s = -99.6$   $N_{ey} = 6.7$   $N_{oy} = -106.3$   $v_{d\_ey} = 0.031 < 0.65$

#### Ελεγχος σε λυγισμό

$\lambda_{max} = 10.78 / \sqrt{v_{d}} = 54.2$

άξονας	$\beta \cdot l_{col} = l_o$	$I_c$	$A_c$	$i$	$\lambda$
x-x	$0.79 \cdot 0.01 = 0.01$	0.00367	0.204	0.134	0.1 OK
y-y	$0.81 \cdot 0.01 = 0.01$	0.00485	0.204	0.154	0.1 OK

#### Ελεγχος σε κάμψη

ΣΦ	Nd	Mdx	Mdy	Mrdx	Mrdy	Msd/Mrd
Pmin -1:	-134.4	0.6	0.4	268.7	175.1	0.00
Pmax 7:	-82.7	0.2	-0.0	187.5	-56.1	0.00
Mxmin -6:	-94.5	-0.4	1.1	-67.1	204.0	0.01
Mxmax -8:	-104.7	1.2	-0.5	158.1	-71.7	0.01
Mymin -4:	-98.8	0.7	-0.7	114.0	-108.5	0.01
Mymax -2:	-100.4	0.1	1.2	14.1	233.5	0.01
-16:	-104.7	1.2	-0.5	158.1	-71.7	0.01

#### Ελεγχος σε διάτμηση

από συνδυασμούς:  $V_{maxX} = 0.7 \text{ KN}$ ,  $V_{maxY} = 0.7 \text{ KN}$

$V_s$	$V_e$	$\gamma_{RD}$	$k_1$	$k_2$	$M_{rc}$	$l_{cl}$	$V_k$	$V_{ed}$
KN	KN				KN.m	m	KN	KN

Y5 O: 5,8 8x1Φ16 8Φ14  $\Rightarrow A_{s\_tot} = 28.4 \text{ cm}^2$   $\rho = 13.9\%$

Y5 O5 39/26 H=2.00m 4x1Φ16 + 4Φ14 Σ Φ8/10

x-x: σκέλη συνδ.=3  $\rho_w = 5.76\%$   $V_{rdc} = 26$   $V_{rdMax} = 413$   $V_{rds} = 230$   $V_{sd} = 0$

y-y: σκέλη συνδ.=3  $\rho_w = 3.87\%$   $V_{rdc} = 31$   $V_{rdMax} = 413$   $V_{rds} = 155$   $V_{sd} = 0$

#### Ελεγχος περίσφιγξης 5.4.3.2.2(8)

$\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_s = 0.629 \cdot 0.651 = 0.410$

X-X:  $\alpha_{wd\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 49.7 \cdot 0.031 \cdot 0.00217 \cdot 0.26 / 0.21 - 0.035 = 0.088$

$wd = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0133 \cdot 435 / 17 = 0.347 \Rightarrow \alpha \cdot wd = 0.142 \geq 0.088$

Y-Y:  $\alpha_{wd\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 54.8 \cdot 0.031 \cdot 0.00217 \cdot 0.39 / 0.34 - 0.035 = 0.093$

$wd = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0133 \cdot 435 / 17 = 0.347 \Rightarrow \alpha \cdot wd = 0.142 \geq 0.093$

Y5 O: 5,8 8x1Φ16 8Φ14  $\Rightarrow A_{s\_tot} = 28.4 \text{ cm}^2$   $\rho = 13.9\%$

Y5 O8 39/26 H=2.00m 4x1Φ16 + 4Φ14 Σ Φ8/10

x-x: σκέλη συνδ.=3  $\rho_w = 5.76\%$   $V_{rdc} = 26$   $V_{rdMax} = 413$   $V_{rds} = 230$   $V_{sd} = 0$

y-y: σκέλη συνδ.=3  $\rho_w = 3.87\%$   $V_{rdc} = 31$   $V_{rdMax} = 413$   $V_{rds} = 155$   $V_{sd} = 0$

#### Ελεγχος περίσφιγξης 5.4.3.2.2(8)

$\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_s = 0.629 \cdot 0.651 = 0.410$

X-X:  $\alpha_{wd\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 49.7 \cdot 0.031 \cdot 0.00217 \cdot 0.26 / 0.21 - 0.035 = 0.088$

$wd = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0133 \cdot 435 / 17 = 0.347 \Rightarrow \alpha \cdot wd = 0.142 \geq 0.088$

Y-Y:  $\alpha_{wd\_min} = 30 \cdot \mu \phi \cdot v d \cdot \epsilon_{sy} \cdot d \cdot b c / b o - 0.035 = 30 \cdot 54.8 \cdot 0.031 \cdot 0.00217 \cdot 0.39 / 0.34 - 0.035 = 0.093$

$wd = \rho s \cdot f_{yd} / f_{cd} = 0.0133 \cdot 435 / 17 = 0.347 \Rightarrow \alpha \cdot wd = 0.142 \geq 0.093$

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 8**

Στ	Vt	Vo	nv
2 x-x	80.19	83.22	.96
2 y-y	78.20	80.78	.97

ΕΛΕΓΧΟΙ Χ: ΕΠΙΤΥΧΗΣ => !! ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΟΜΒΩΝ.

ΕΛΕΓΧΟΙ Υ: ΕΠΙΤΥΧΗΣ => !! ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΟΜΒΩΝ.

Αριθμός ορόφων κτιρίου = 1 => !! ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΟΜΒΩΝ.

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΕΜΝΟΥΣΑΣ ΟΡΟΦΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ**

Στ.	Υπ.	διαστ.	γων.	Tx	Vox	Vtx	Voy	Vty
2	1	50/25	0.0	--	0.47		0.44	
2	2	50/25	-39.0	--	0.22		0.32	
2	3	61/25/25	0.0	--	1.08		0.66	
2	4	50/50/25	0.0	--	0.48		0.64	
2	5	39/26/26	0.0	--	0.77		0.51	
				DT	80.19	80.19	78.20	78.20
					83.22	80.19	80.78	78.20
					nvx=	0.96	nvy=	0.97

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΗΤΑ ΚΑΤΑ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 8**

Οροφος 2 dh=2.00m qhx=3.30 qhy=3.60 Δx=0.01mm Δy=0.02mm Vx=83 Vy=81 W=434  
Ελεγχος Θήτα ΕΠΙΤΥΧΗΣ: Θx=0.000 < 0.10 Θy=0.000 < 0.10

**ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΟΜΒΩΝ**

Στάθμη 1										
	ΣΤ	ΥΠ	MrcDn	ΣΤ	ΥΠ	MrcUp	Δ1	Δ2	ΣMrb	ΣMrc/ΣMrb >1.30
Στάθμη 2										
	ΣΤ	ΥΠ	MrcDn	ΣΤ	ΥΠ	MrcUp	Δ1	Δ2	ΣMrb	ΣMrc/ΣMrb >1.30
X1	2	1	140.2	-	-		5	0	9999.0	0.01 --
X2	2	1	137.3	-	-		5	0	9999.0	0.01 --
X1	2	2	110.2	-	-		0	5	9999.0	0.01 --
X2	2	2	112.3	-	-		0	5	9999.0	0.01 --
X1	2	3	453.7	-	-		4	0	9999.0	0.05 --
X2	2	3	362.5	-	-		4	0	9999.0	0.04 --
X1	2	4	169.5	-	-		3	0	9999.0	0.02 --
X2	2	4	213.5	-	-		3	0	9999.0	0.02 --
Y1	2	4	170.0	-	-		2	0	9999.0	0.02 --
Y2	2	4	242.1	-	-		2	0	9999.0	0.02 --
X1	2	5	231.4	-	-		1	0	9999.0	0.02 --
X2	2	5	295.0	-	-		1	0	9999.0	0.03 --
Y1	2	5	260.6	-	-		0	2	9999.0	0.03 --
Y2	2	5	227.0	-	-		0	2	9999.0	0.02 --

Επεξηγήσεις:

- . Ο έλεγχος ισχύει, ασχέτως αν υπάρχει απαίτηση.
- Ο έλεγχος δεν ισχύει, αλλά δεν υπάρχει απαίτηση.
- \*\* Ο έλεγχος δεν ισχύει, αν και θα έπρεπε να ισχύει.

ΣMrb= 9999 περιμετρικό τοιχείο υπογείου στη μια πλευρά του υποστ/τος.  
 ΣMrb=19998 περιμετρικά τοιχεία υπογείου και στις δυο πλευρές του υποστ/τος.  
 ΣMrc/ΣMrb οι τιμές της στήλης χρησιμοποιούνται και στον υπολογισμό της  
 ικανοτικής τέμνουσας δοκών, ενώ οι αντίστροφες στον υπολογισμό  
 της ικανοτικής τέμνουσας υποστυλωμάτων

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ ΚΟΜΒΩΝ**

Στάθμη 2										
ΥΠ	θέση	Δ1	Δ2	διαστ.Φmax		ρ'	ρmax	vd	hclim	hc
				cm/cm	mm	x1000	x1000		m	m
1_x	ακρ.	5	0	25/270	0	0.00	0.64	0.000	0.00	0.50
2_x	ακρ.	0	5	25/270	0	0.00	0.64	0.000	0.00	0.50
3_x	ακρ.	4	0	25/270	0	0.00	0.64	0.000	0.00	0.45
4_x	ακρ.	3	0	25/270	0	0.00	0.64	0.000	0.00	0.50
4_y	ακρ.	2	0	25/270	0	0.00	0.58	0.000	0.00	0.50
5_x	ακρ.	1	0	25/270	0	0.00	0.64	0.000	0.00	0.39
5_y	ακρ.	0	2	25/270	0	0.00	0.58	0.000	0.00	0.39

Ο έλεγχος γίνεται με βάση τις σχέσεις 5.50a, 5.50b της παρ.5.6.2.2 του ΕΚ8  
 γRD=1.00, KD=0.667, μφx=49.74, μφy=54.77, εsy,d=0.0022, fctm=2.60 MPa

**ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

ΣΤ	ΔΟΚΟΙ		ΠΛΑΚΕΣ			ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ		ΘΕΜΕΛΙΑ		ΕΜΒ.	ΣΥΛ.	ΣΥΝΟΛΟ	
	Fe	Beton	Fe	Beton	Felizol	Fe	Beton	Fe	Beton	τ.μ.	τ.μ.	Fe	Beton
1	0.00	0.0	0.66	14.1	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	35	35	0.66	14.1
2	0.78	13.4	0.00	0.0	0.00	0.44	1.9	0.00	0.0	0	117	1.22	15.4
	0.78	13.4	0.66	14.1	0.00	0.44	1.9	0.00	0.0	35	152	1.87	29.5

Ποσοστό οπλισμού = 63.6 κιλά/κυβικό

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΔΙΑΤΟΜΗ**

ΣΤ	Φ10	Φ12	Φ14	Φ16	Φ8
1	390	469	0	0	0
2	1262	0	115	104	338
m	1652	469	115	104	338
tn	1.02	0.42	0.14	0.16	0.13

\*\*\* ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Οι προμετρήσεις ποσοτήτων οπλισμού είναι προσεγγιστικές