



ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΧΟΛΗ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε

ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΧΟΛΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Τμήμα Εκπαιδευτικών Πολιτικών Μηχανικών
Μάθημα Αντισεισμικές κατασκευές
Ακαδ. Έτος 2013-2014, Εξάμηνο Η΄

Ονοματεπώνυμο σπουδαστή:

Θέμα εξαμήνου

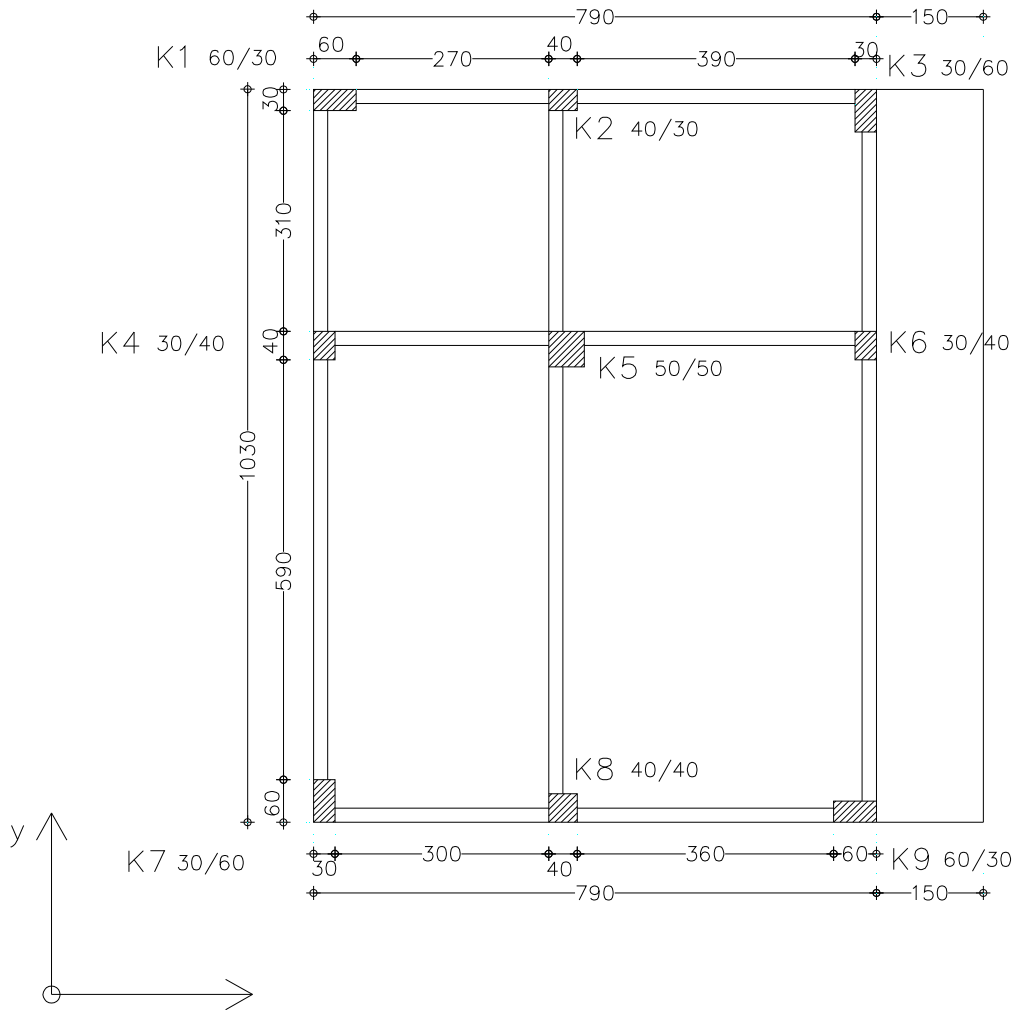
Στο παρακάτω σκαρίφημα παρουσιάζεται η κάτοψη ισογείου και ορόφου 2-ωρόφου κτιρίου ΩΣ. Ζητείται να γίνει ο αντισεισμικός υπολογισμός του κτιρίου λαμβάνοντας ως δεδομένα:

1. Το φορτίο επικάλυψης πλακών και προβόλου ίσο με $1,3\psi$ kN/m²
2. Το κινητό φορτίο του προβόλου (ισογείου και ορόφου) ίσο με 5,0 kN/m²
3. Το κινητό φορτίο των πλακών ισογείου ίσο με 2,Χ kN/m²
4. Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας II, $\alpha = 0,24g$
5. Σπουδαιότητα κτιρίου Σ2
6. Κατηγορία εδάφους Β
7. Συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς $q = 3.5$
8. Συντελεστής θεμελίωσης $\theta = 1.0$
9. Συντελεστής συνδυασμού $\psi_2 = 0.30$
10. Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης = 2.5
11. Ποιότητα σκυροδέματος C25/30
12. Ύψος τυπικού ορόφου 3,50 m
13. Πρόβλεψη ορόφων δεν υπάρχει
14. Διατομή δοκών: πλάτος 20 εκ. / ύψος 60 εκ
15. Πάχος πλακών 18 εκ.

Όπου Χ το προτελευταίο ψηφίο του Αρ. Μητρώου σας και Ψ το τελευταίο.

Σημείωση:

Να θεωρηθεί ότι όλα τα στοιχεία και δεδομένα της κατασκευής είναι διαθέσιμα. Ως εκ τούτου μπορείτε να επιλέξετε οποιοδήποτε άλλο στοιχείο (πρόσθετο από αυτά που δόθηκαν), κρίνετε υποχρεωτικά απαραίτητο για την επίλυση της άσκησης.

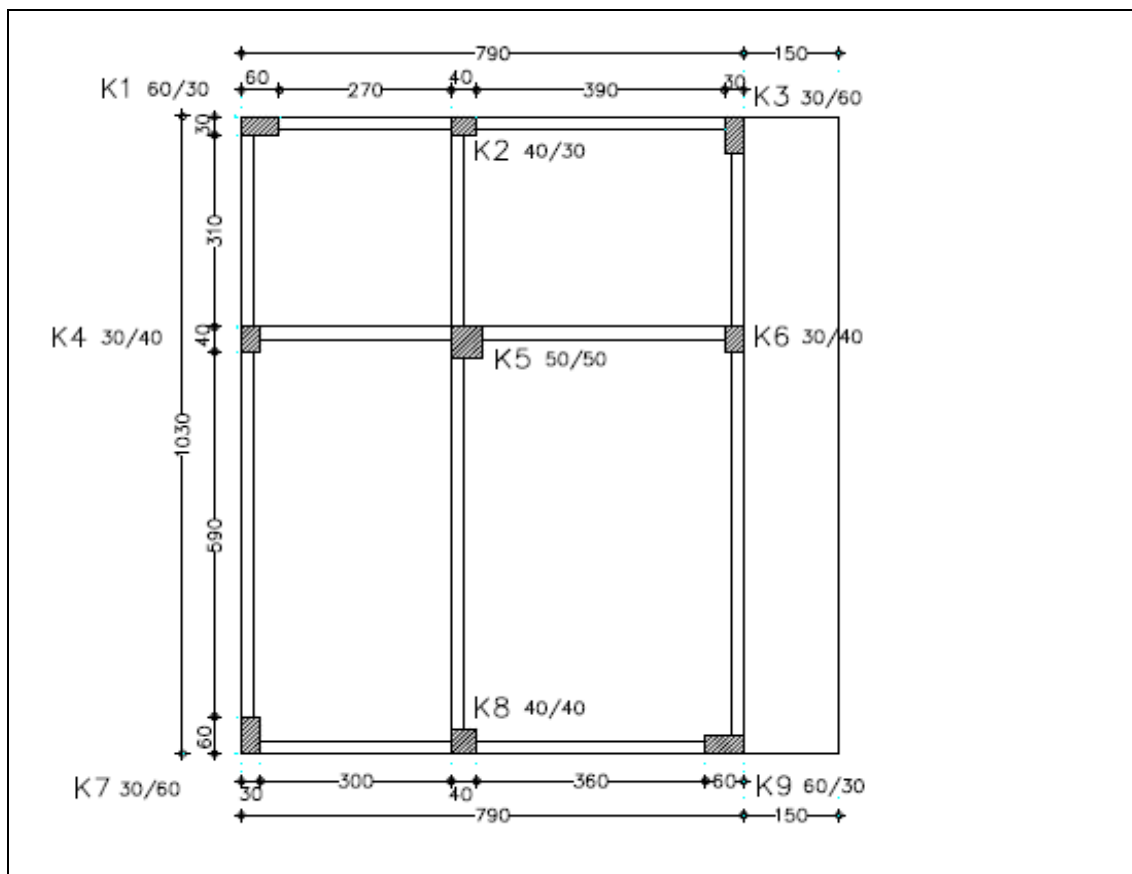
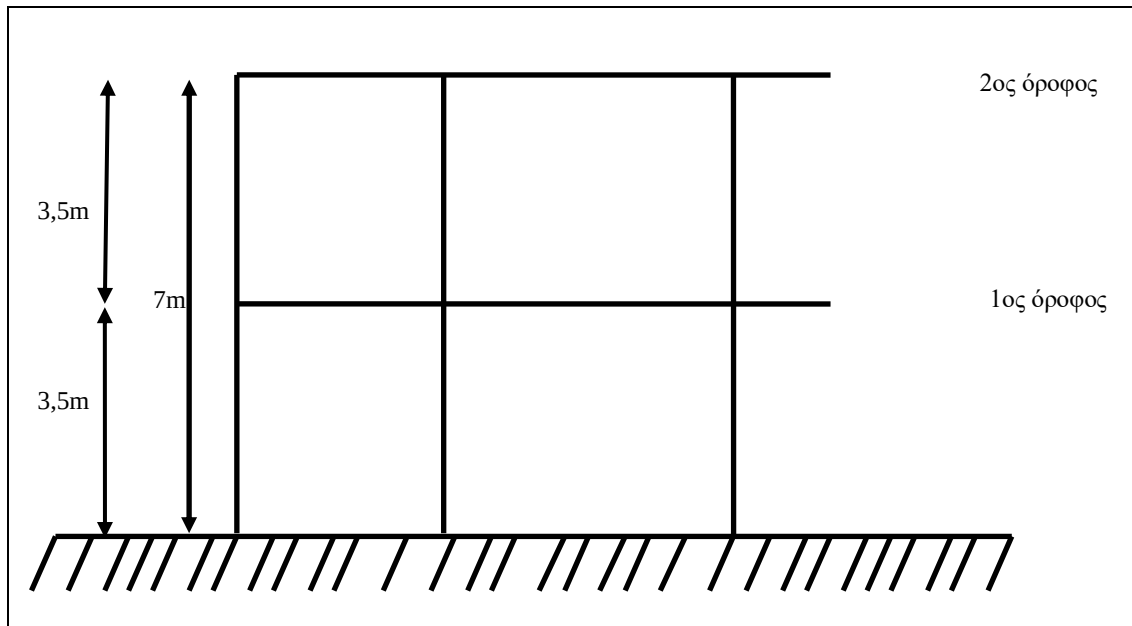


ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ ΟΡΟΦΟΥ

Στο Σχήμα δίνεται ο ξυλότυπος τριώροφου κτιρίου με τα παρακάτω στοιχεία:

- Πάχος πλακών $h = 0,18 \text{ m}$
- Διαστάσεις δοκών $b/h = 20 / 60 \text{ cm}$

Συνδυασμός G+0,3Q



1^{ος} Όροφος

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ1 :

$$\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d2} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } q_d = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_d = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 1,65 \times 1,70 = 2,805 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 2,805 = 17,95 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,60 \times 0,30 \times 3,5 = 15,75 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος δοκοί :

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,35 = 2,70 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,55 = 3,10 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 39,50 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ4 :

$$\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d2} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } q_d = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_d = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 1,65 \times (3,45 + 1,70) = 8,50 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 8,50 = 54,40 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,40 \times 0,30 \times 3,5 = 10,50 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος δοκοί :

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,55 = 3,1 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 2,95 = 5,9 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,50 = 3,0 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 76,90kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ7 :

$$\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d2} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } q_d = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_d = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 1,65 \times 3,45 = 5,70 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 5,70 = 36,48 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$gd = 25 \times 0,60 \times 0,30 \times 3,5 = 15,75 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος δοκοί :

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,50 = 3,3 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 2,95 = 5,9 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 61,43 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ2 :

$$\text{Ίδιο βάρος } gd1 = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$gd2 = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } qd = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } pd = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 1,70 \times (1,65 + 2,3) = 6,72 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 6,72 = 43,00 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$gd = 25 \times 0,40 \times 0,30 \times 3,5 = 10,50 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος δοκοί :

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,35 = 2,70 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,95 = 3,90 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,55 = 3,10 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 63,21 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ5 :

$$\text{Ίδιο βάρος } gd1 = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$gd2 = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } qd = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } pd = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } (1,70 + 3,45) \times (1,65 + 2,3) = 5,15 \times 3,95 = 20,09 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 20,09 = 128,58 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$gd = 25 \times 0,50 \times 0,50 \times 3,5 = 21,88 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος δοκοί :

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,55 = 3,1 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,90 = 3,8 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,50 = 3,0 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 3,00 = 6,0 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου μεσαίας επιφάνειας= 166,36 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ8 :

$$\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d2} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } q_d = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_d = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } (1,65+2,30) \times 3,45 = 13,63 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 13,63 = 87,23 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,40 \times 0,40 \times 3,5 = 14,00 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος δοκοί :

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 3,00 = 6,0 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,80 = 3,6 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,50 = 3,0 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 113,83 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ3 :

$$\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d2} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d\text{προβόλου}} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } q_d = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d\text{προβόλου}} = 0,3 \times 5,00 = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_d = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_{d\text{προβόλου}} = 7,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 2,30 \times 1,70 = 3,91 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 3,91 = 25,02 \text{ kN}$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης προβόλου: } 1,70 \times 1,50 = 2,55 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πρόβολο: } 7,3 \times 2,55 = 18,62 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,30 \times 0,60 \times 3,5 = 15,75 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος δοκοί :

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,95 = 3,9 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,40 = 2,8 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 66,09 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ K6 :

$$\begin{aligned}\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} &= 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d2} &= 1,3 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d\text{προβόλου}} &= 1,3 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Κινητό } q_d &= 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d\text{προβόλου}} &= 0,3 \times 5,00 = 1,5 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Συνολικό } p_d &= 6,4 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Συνολικό } p_{d\text{προβόλου}} &= 7,3 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } (1,70+3,45) \times 2,30 = 11,85 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 11,85 = 75,84 \text{ kN}$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης προβόλου: } (1,70+3,45) \times 1,50 = 7,73 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πρόβολο: } 7,3 \times 7,73 = 56,43 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,30 \times 0,40 \times 3,5 = 10,5 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος δοκοί :

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 3,10 = 6,2 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,40 = 2,8 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,90 = 3,8 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου μεσαίας επιφάνειας= 155,57 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ K9 :

$$\begin{aligned}\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} &= 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d2} &= 1,3 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d\text{προβόλου}} &= 1,3 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Κινητό } q_d &= 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d\text{προβόλου}} &= 0,3 \times 5,00 = 1,5 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Συνολικό } p_d &= 6,4 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Συνολικό } p_{d\text{προβόλου}} &= 7,3 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 3,45 \times 2,30 = 7,94 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 7,94 = 50,82 \text{ kN}$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης προβόλου: } 3,45 \times 1,50 = 5,18 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πρόβολο: } 7,3 \times 5,18 = 37,81 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,30 \times 0,60 \times 3,5 = 15,75 \text{ kN}$$

Ιδίο βάρος δοκοί :

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 3,10 = 6,2 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,80 = 3,6 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 114,18 kN

ΣΥΝΟΛΟ ΦΟΡΤΙΩΝ 1ου ορόφου = 857,07 kN

2ος Όροφος

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ1 :

$$\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d2} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } q_d = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_d = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 1,65 \times 1,70 = 2,805 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 2,805 = 17,95 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,60 \times 0,30 \times 3,5/2 = 7,875 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος δοκοί :

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,35 = 2,70 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,55 = 3,10 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 31,63 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ4 :

$$\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d2} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } q_d = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_d = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 1,65 \times (3,45 + 1,70) = 8,50 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 8,50 = 54,40 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,40 \times 0,30 \times 3,5/2 = 5,25 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος δοκοί :

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,55 = 3,1 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 2,95 = 5,9 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,50 = 3,0 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 71,65 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ7 :

$$\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d2} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } q_d = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_d = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 1,65 \times 3,45 = 5,70 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 5,70 = 36,48 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$gd = 25 \times 0,60 \times 0,30 \times 3,5/2 = 7,875 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος δοκοί :

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,50 = 3,3 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 2,95 = 5,9 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 53,56 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ2 :

$$\text{Ίδιο βάρος } gd1 = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$gd2 = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } qd = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } pd = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 1,70 \times (1,65 + 2,3) = 6,72 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 6,72 = 43,00 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$gd = 25 \times 0,40 \times 0,30 \times 3,5/2 = 5,25 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος δοκοί :

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,35 = 2,70 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,95 = 3,90 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,55 = 3,10 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 57,96 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ5 :

$$\text{Ίδιο βάρος } gd1 = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$gd2 = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } qd = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } pd = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } (1,70 + 3,45) \times (1,65 + 2,3) = 5,15 \times 3,95 = 20,09 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 20,09 = 128,58 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$gd = 25 \times 0,50 \times 0,50 \times 3,5/2 = 10,94 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος δοκοί :

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,55 = 3,1 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,90 = 3,8 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,50 = 3,0 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 3,00 = 6,0 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου μεσαίας επιφάνειας= 155,42 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ8 :

$$\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d2} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } q_d = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_d = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } (1,65+2,30) \times 3,45 = 13,63 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 13,63 = 87,23 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,40 \times 0,40 \times 3,2 = 7,00 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος δοκοί :

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 3,00 = 6,0 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,80 = 3,6 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,50 = 3,0 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 106,83 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ3 :

$$\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} = 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d2} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d\text{προβόλου}} = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Κινητό } q_d = 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{d\text{προβόλου}} = 0,3 \times 5,00 = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_d = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Συνολικό } p_{d\text{προβόλου}} = 7,8 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 2,30 \times 1,70 = 3,91 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 3,91 = 25,02 \text{ kN}$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης προβόλου: } 1,70 \times 1,50 = 2,55 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πρόβολο: } 7,3 \times 2,55 = 18,62 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,30 \times 0,60 \times 3,52 = 7,875 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος δοκοί :

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,95 = 3,9 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,40 = 2,8 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 58,22 kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ6 :

$$\begin{aligned}\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} &= 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d2} &= 1,3 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d\text{προβόλου}} &= 1,3 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Κινητό } q_d &= 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d\text{προβόλου}} &= 0,3 \times 5,00 = 1,5 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Συνολικό } p_d &= 6,4 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Συνολικό } p_{d\text{προβόλου}} &= 7,3 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } (1,70+3,45) \times 2,30 = 11,85 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 11,85 = 75,84 \text{ kN}$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης προβόλου: } (1,70+3,45) \times 1,50 = 7,73 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πρόβολο: } 7,3 \times 7,73 = 56,43 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$g_d = 25 \times 0,30 \times 0,40 \times 3,5/2 = 5,25 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος δοκοί :

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 3,10 = 6,2 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,40 = 2,8 \text{ kN}$$

$$g_d = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,90 = 3,8 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου μεσαίας επιφάνειας= 150,32kN

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ Κ9 :

$$\begin{aligned}\text{Ιδιο βάρος } g_{d1} &= 25 \times 0,18 = 4,5 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d2} &= 1,3 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d\text{προβόλου}} &= 1,3 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Κινητό } q_d &= 0,3 \times 2,00 = 0,6 \text{ kN/m}^2 \\ g_{d\text{προβόλου}} &= 0,3 \times 5,00 = 1,5 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Συνολικό } p_d &= 6,4 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Συνολικό } p_{d\text{προβόλου}} &= 7,3 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης: } 3,45 \times 2,30 = 7,94 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πλάκες: } 6,4 \times 7,94 = 50,82 \text{ kN}$$

$$\text{Επιφάνεια φόρτισης προβόλου: } 3,45 \times 1,50 = 5,18 \text{ m}^2$$

$$\text{Φορτίο από πρόβολο: } 7,3 \times 5,18 = 37,81 \text{ kN}$$

Ίδιο βάρος υποστυλώματα:

$$gd = 25 \times 0,30 \times 0,60 \times 3,5/2 = 7,875 \text{ kN}$$

Ιδιο βάρος δοκοί :

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 3,10 = 6,2 \text{ kN}$$

$$gd = 25 \times 0,20 \times 0,40 \times 1,80 = 3,6 \text{ kN}$$

Φορτίο ορόφου ακραίας επιφάνειας= 106,31 kN

ΣΥΝΟΛΟ ΦΟΡΤΙΩΝ 2ου ορόφου = 791,9 kN

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Χ-Χ

Ζώνη Ι	α	0,24
Σπουδαιότητα	γ_1	1
Ο/Σ $\zeta=5\%$	n	1
Κατηγορία εδάφους Β	θ	1
Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης	β_o	2,5
Οπλισμένο Σκυρόδεμα	q	3,5

$$T = 0,09 \times \frac{H}{\sqrt{L}} \times \sqrt{\frac{H}{H + p \times L}}$$

$$p=0$$

$$T=0,09 \times 7 / 2,811$$

$$T= 0,224 \text{ sec}$$

$$T_1 < T < T_2$$

$$0,15 \leq 0,224 \leq 0,60$$

Άρα

$$S_d(T) = A \times \gamma_1 \times n \times \frac{\theta}{q} \beta_o = 0,24 \times g \times 1,0 \times 1,0 \times \frac{1,0}{3,5} \times 2,5 = 0,171g$$

Υπολογισμός Τέμνουσας Βάσης

-Μάζα Κατασκευής (2 ορόφων)

$$M= 857,07/9,81+791,9/9,81$$

$$M= 87,37+80,72=168,09 \text{ Τόνοι}$$

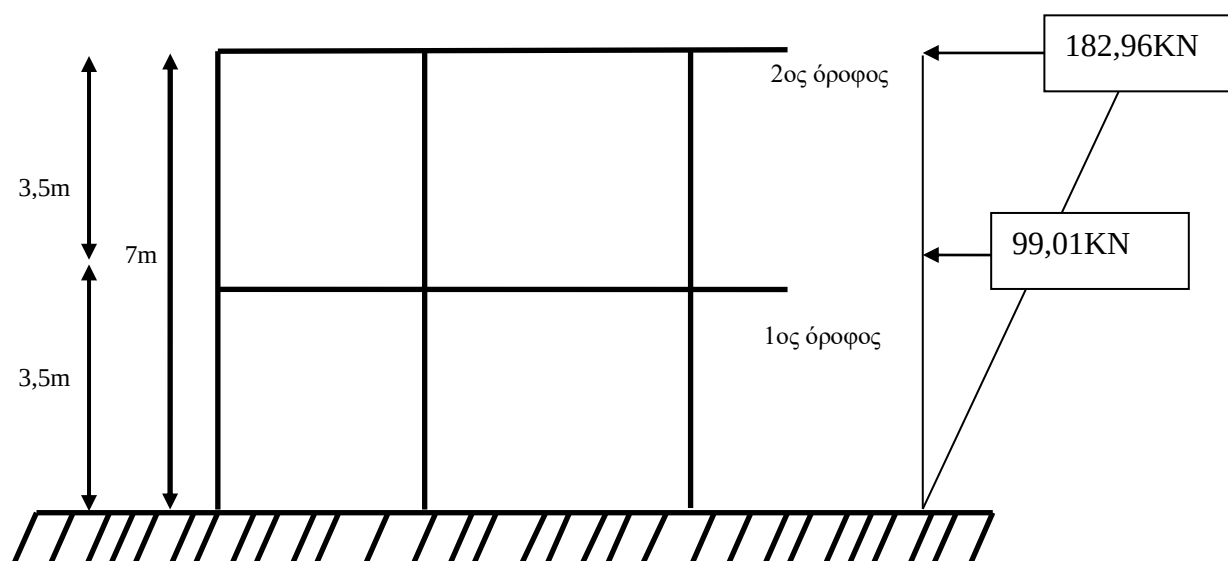
Η τέμνουσα βάσης υπολογίζεται από την σχέση

$$V_o = M \times S_d(T) = 168,09 \times 0,171g = 281,97 \text{ kN}$$

Κατανομή σεισμικών τεμνουσών ανά όροφο

$$F_i = (V_O - V_H) \times \frac{m_i Z_i}{\sum_{j=1}^N m_j z_j}, \quad i, j = 1, 2, \dots, N$$

Σεισμική συνιστώσα ορόφων	Τέμνουσα ορόφων
$2^{\circ\varsigma} F_2 = 281,97 \times \frac{80,72 \times 7}{87,37 \times 3,5 + 80,72 \times 7} = 182,96 \text{ KN}$	$V_2 = F_2 = 182,96 \text{ KN}$
$1^{\circ\varsigma} F_1 = 281,97 \times \frac{87,37 \times 3,5}{87,37 \times 3,5 + 80,72 \times 7} = 99,01 \text{ KN}$	$V_1 = V_2 + F_1 = 182,96 + 99,01 = 281,97 \text{ KN}$



Υπολογισμός Ιδιοπεριόδου στην διεύθυνση Υ-Υ

Ζώνη Ι	α	0,24
Σπουδαιότητα	γ1	1
Ο/Σ ζ=5%	η	1
Κατηγορία εδάφους Β	θ	1
Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης	βο	2,5
Οπλισμένο Σκυρόδεμα	q	3,5

$$T = 0,09 \times \frac{H}{\sqrt{L}} \times \sqrt{\frac{H}{H + p \times L}}$$

$$T = 0,09 \times 7 / 3,21$$

$$T = 0,196 \text{ sec}$$

$$T_1 < T < T_2$$

$$0,15 \leq 0,196 \leq 0,60$$

Άρα

$$S_d(T) = A \times \gamma_1 \times n \times \frac{\theta}{q} \beta_0 = 0,24 \times g \times 1,0 \times 1,0 \times \frac{1,0}{3,5} \times 2,5 = 0,171g$$

Υπολογισμός Τέμνουσας Βάσης

-Μάζα Κατασκευής (2 ορόφων)

$$M = 857,07/9,81 + 791,9/9,81$$

$$M = 87,37 + 80,72 = 168,09 \text{ Τόνοι}$$

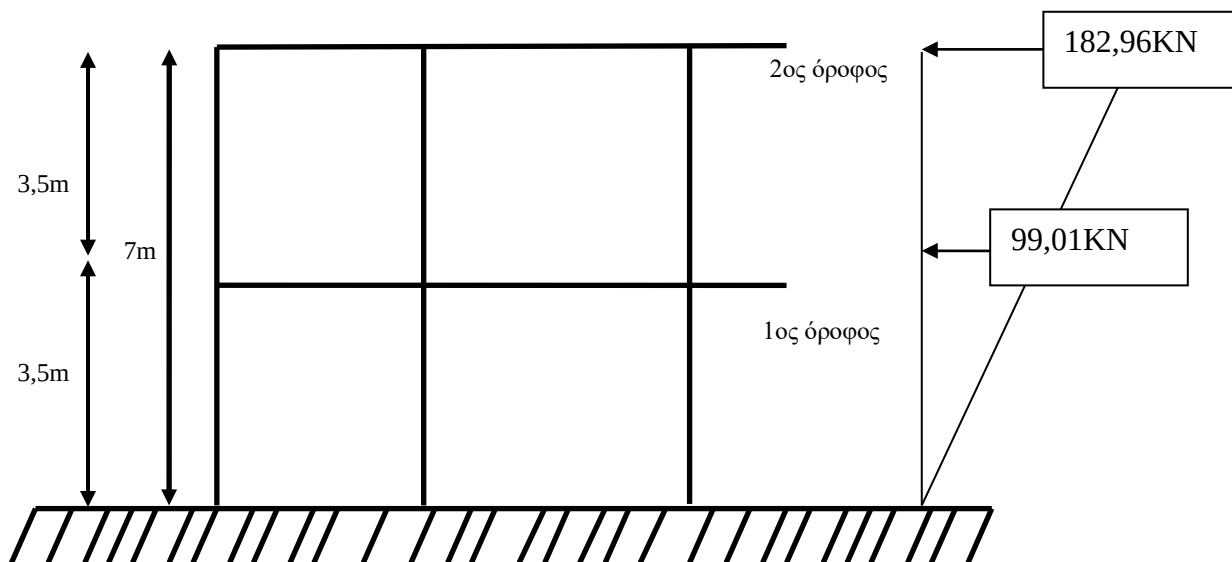
Η τέμνουσα βάσης υπολογίζεται από την σχέση

$$V_o = M \times S_d(T) = 168,09 \times 0,171g = 281,97 \text{ KN}$$

Κατανομή σεισμικών τεμνουσών ανά όροφο

$$F_i = (V_o - V_H) \times \frac{m_i Z_i}{\sum_{j=1}^N m_j z_j}, \quad i, j = 1, 2, \dots, N$$

Σεισμική συνιστώσα ορόφων	Τέμνουσα ορόφων
$2^{\circ} F_2 = 281,97 \times \frac{80,72 \times 7}{87,37 \times 3,5 + 80,72 \times 7} = 182,96 \text{ KN}$	$V_2 = F_2 = 182,96 \text{ KN}$
$1^{\circ} F_1 = 281,97 \times \frac{87,37 \times 3,5}{87,37 \times 3,5 + 80,72 \times 7} = 99,01 \text{ KN}$	$V_1 = V_2 + F_1 = 182,96 + 99,01 = 281,97 \text{ KN}$



Κατανομή σεισμικών ροπών

$$\Sigma M_{top}=0 \Leftrightarrow M_A + F_1 \times 3,5 + F_2 \times 7 = 0 \Leftrightarrow$$

$$M_A = -99,01 \times 3,5 - 182,96 \times 7 \Leftrightarrow$$

$$M_A = -346,54 - 1280,72 \Leftrightarrow$$

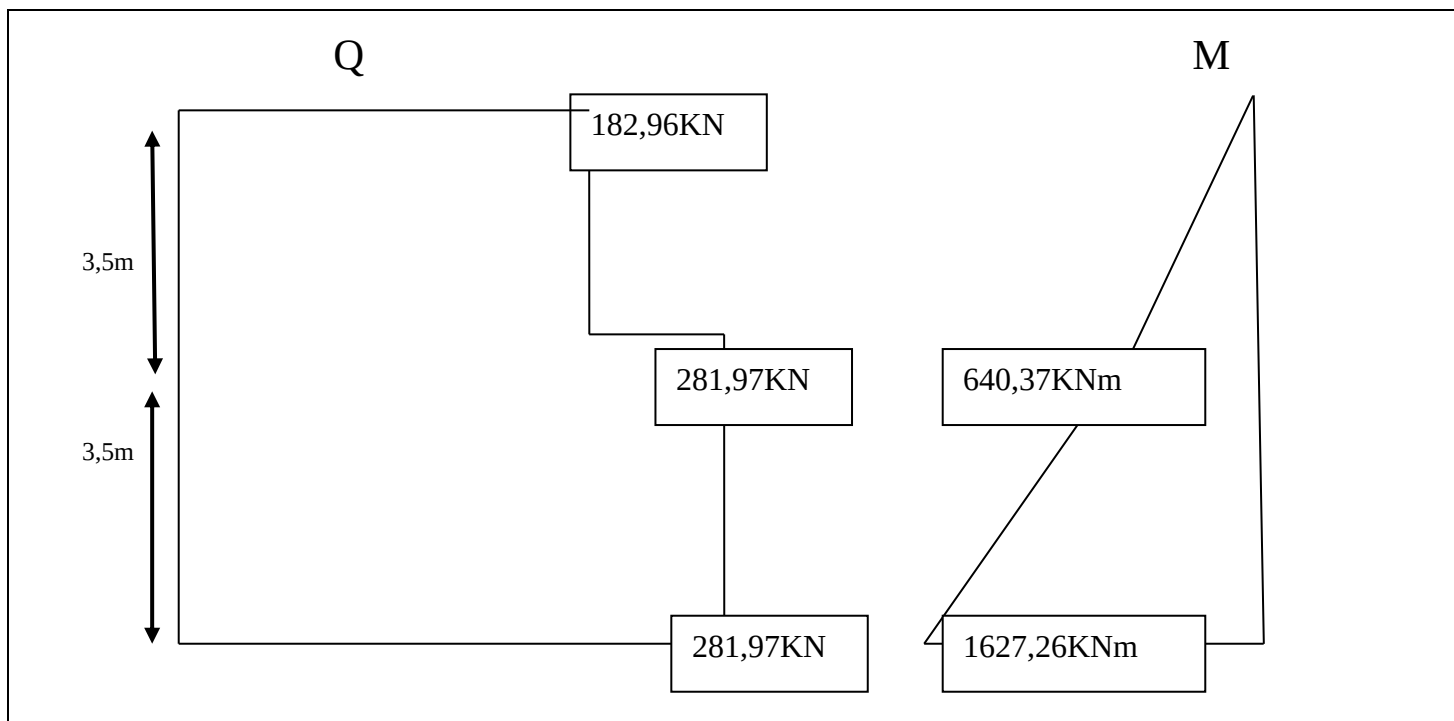
$$M_A = -1627,26 \text{KNm}$$

Ροπή στα 3,5μ από το έδαφος

$$M(Y) = M_A + F_1 \times Y_1 = -1627,26 + 281,97 \times 3,5 = -640,37 \text{KNm}$$

Ροπή στα 7μ από το έδαφος

$$M(Y) = M_A + F_1 \times Y_1 + F_2 \times Y_2 = -1627,26 + 281,97 \times 3,5 + 182,96 \times 3,5 = 0 \text{KNm}$$



ΔΙΣΚΟΣΟΡΟΦΩΝ

2ος

Υπ	N1	xi'	yi'	xi' Ni	yi' Ni	Dxi	Dyi	yi'Dxi	xi'Dyi
K1	31,63	0,30	0,15	9,49	4,74	13921231,00	6914518,00	2088184,65	2074355,40
K2	57,96	3,50	0,15	202,86	8,69	9711057,00	5370276,00	1456658,55	18795966,00
K3	58,22	7,75	0,30	451,21	17,47	6269163,00	13829037,00	1880748,90	107175036,75
K4	71,65	0,15	3,60	10,75	257,94	5377959,00	9014483,00	19360652,40	1352172,45
K5	155,42	3,55	3,65	551,74	567,28	18643591,00	16868011,00	68049107,15	59881439,05
K6	150,32	7,75	3,60	1164,98	541,15	4993819,00	9181626,00	17977748,40	71157601,50
K7	53,56	0,15	10,00	8,03	535,60	7029760,00	7682798,00	70297600,00	1152419,70
K8	106,83	3,50	10,10	373,91	1078,98	11709609,00	5915755,00	118267050,90	20705142,50
K9	106,31	7,60	10,15	807,96	1079,05	11524198,00	4955405,00	116970609,70	37661078,00
	791,90			3580,92	4090,91	89180387,00	79731909,00	416348360,65	319955211,35

$$X_m = \sum (x_i N_i) / \sum N_i$$

$$4,521931431$$

$$x_e = \sum (x_i D_{yi}) / \sum (D_{yi})$$

$$4,012887881$$

$$Y_m = \sum (y_i N_i) / \sum N_i$$

$$5,165941407$$

$$y_e = \sum (y_i D_{xi}) / \sum (D_{xi})$$

$$4,668609037$$

1ος

Υπ	N2	N1	Ntot	xi'	yi'	xi' Ni	yi' Ni	Dxi	Dyi	yi'Dxi	xi'Dyi
K1	31,63	39,5	71,13	0,3	0,15	21,339	10,6695	22126460	8182180	3318969	2454654
K2	57,96	63,21	121,17	3,5	0,15	424,095	18,1755	10708114	5915755	1606217,1	20705142,5
K3	58,22	67,36	125,58	7,75	0,3	973,245	37,674	7594446	21665492	2278333,8	167907563
K4	71,65	76,9	148,55	0,15	3,6	22,2825	534,78	5992583	10216415	21573298,8	1532462,25
K5	155,42	166,36	321,78	3,55	3,65	1142,319	1174,497	25080069	23526437	91542251,85	83518851,35
K6	150,32	159,43	309,75	7,75	3,6	2400,5625	1115,1	5685271	10380314	20466975,6	80447433,5
K7	53,56	61,43	114,99	0,15	10	17,2485	1149,9	8182180	17286297	81821800	2592944,55
K8	106,83	113,83	220,66	3,5	10,1	772,31	2228,666	13329610	17192396	134629061	60173386
K9	106,31	116,77	223,08	7,6	10,15	1695,408	2264,262	19821620	6568793	201189443	49922826,8
	791,9	864,79	1656,69			7468,8095	8533,724	118520353	120934079	558426350,2	469255264

$$X_m = \sum (x_i N_i) / \sum N_i$$

$$4,508272217$$

$$x_e = \sum (x_i D_{yi}) / \sum (D_{yi})$$

$$3,880256648$$

$$Y_m = \sum (y_i N_i) / \sum N_i$$

$$5,151068697$$

$$y_e = \sum (y_i D_{xi}) / \sum (D_{xi})$$

$$4,7116494$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ (D) ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ ΤΥΠΙΚΟΥ ΟΡΟΦΟΥ

$$k = (J_1/L_1 + J_2/L_2 + J_3/L_3 + J_4/L_4)/2(J_K/h)$$

$$a = \frac{k}{(2 + k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K)/h^3$$

Υποθέτουμε ότι το κτίριο είναι κατασκευασμένου με Ο/Σ κατηγορίας C16 άρα λαμβάνεται $E=30,5$ GPa

Ροπή αδράνειας δοκαριού

$$J_{\Delta} = b \times d^3 / 12 \quad J_{\Delta} = 0.2 \times 0.6^3 / 12 = J_{\Delta} = 0,0036m^4$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ (D) ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

$$k = \frac{\frac{J_1}{L_1} + \frac{J_2}{L_2}}{\frac{J_K}{h}}$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K)/h^3$$

1ΟΣ ΟΡΟΦΟΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ Χ

Υποστυλώματα Κ1

$$K = (J_1/L_1 + J_2/L_2 + J_3/L_3 + J_4/L_4)/2(J_K/h)$$

$$a = \frac{k}{(2 + k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K)/h^3$$

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.6^3 / 12 \quad J_k = 0.0054m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 2,70 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 2,70) / 2(0,00504 / 3,5)$$

$$K = (0 + 0,00133 + 0 + 0,00133) / 2(0,0054 / 3,5)$$

$$K = 0,86$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{0,86}{2+0,86} \Rightarrow a = 0,302$$

$$D_1 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,302 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,054 / 3,5^3 = 13921231 \text{ N/m}$$

Υποστυλώματα K2

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.4^3 / 12 \quad J_k = 0.0016 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 2,70 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,90 + 3,6 \times 10^{-3} / 2,70 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,90) / 2(0,0016 / 3,5)$$

$$K = (0,00133 + 0,000923 + 0,00133 + 0,000923) / 2(0,0016 / 3,5)$$

$$K = 4,93$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{4,93}{2+4,93} \Rightarrow a = 0,711$$

$$D_2 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,711 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0016 / 3,5^3 = 9711057 \text{ N/m}$$

Υποστυλώματα K3

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.6 \times 0.3^3 / 12 \quad J_k = 0.00135 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,90 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,90) / 2(0,00135 / 3,5)$$

$$K = (0,000923 + 0,000923) / 7,714 \times 10^{-4}$$

$$K = 2,393$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{2,393}{2+2,393} \Rightarrow a = 0,544$$

$$D_3 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,544 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,00135 / 3,5^3 = 6269163 \text{ N/m}$$

Υποστυλώματα K4

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.4 \times 0.3^3 / 12 \quad J_k = 0.0009 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,0 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,0) / 2(0,0009 / 3,5)$$

$$K = (0 + 0,0012 + 0 + 0,0012) / 5,14 \times 10^{-4}$$

$$K = 4,67$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{4,67}{2+4,67} \Rightarrow a = 0,70$$

$$D_4 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,70 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0009 / 3,5^3 = 5377959 N / m$$

Υποστυλώματα K5

$$K = (J_1 / L_1 + J_2 / L_2 + J_3 / L_3 + J_4 / L_4) / 2(J_K / h)$$

$$a = \frac{k}{(2+k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3$$

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0,5 \times 0,5^3 / 12 \quad J_k = 0,0052 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 3 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,80 + 3,6 \times 10^{-3} / 3 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,80) / 2(0,0052 / 3,5)$$

$$K = (0,0012 + 0,000947 + 0,0012 + 0,000947) / 2(0,0052 / 3,5)$$

$$K = 1,45$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{1,45}{2+1,45} \Rightarrow a = 0,42$$

$$D_5 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,42 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0052 / 3,5^3 = 18643591 N / m$$

Υποστυλώματα K6

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0,4 \times 0,3^3 / 12 \quad J_k = 0,0009 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,80 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,80) / 2(0,0009 / 3,5)$$

$$K = (0,00189) / 2(0,0009 / 3,5)$$

$$K = 3,68$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{3,68}{2+3,68} \Rightarrow a = 0,65$$

$$D_6 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,65 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0009 / 3,5^3 = 4993819 N / m$$

Υποστυλώματα K7

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.6 \times 0.3^3 / 12 \quad J_k = 0.00135 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3) / 2(0,00135 / 3,5)$$

$$K = 3,11$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{3,11}{2+3,11} \Rightarrow a = 0,61$$

$$D_7 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,61 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,00135 / 3,5^3 = 7029760 N / m$$

Υποστυλώματα K8

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.4 \times 0.4^3 / 12 \quad J_k = 0.00213 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 3 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,60 + 3,6 \times 10^{-3} / 3 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,60) / 2(0,00213 / 3,5)$$

$$K = (0,0012 + 0,001 + 0,0012 + 0,001) / 0,00121$$

$$K = 3,62$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{3,62}{2+3,62} \Rightarrow a = 0,644$$

$$D_8 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,644 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,00213 / 3,5^3 = 11709609 N / m$$

Υποστυλώματα K9

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.6^3 / 12 \quad J_k = 0.0054 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,60 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,60) / 2(0,0054 / 3,5)$$

$$K = 0,65$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{0,65}{2+0,65} \Rightarrow a = 0,25$$

$$D_8 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,25 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0054 / 3,5^3 = 11524198 N / m$$

ΙΣΟΓΕΙΟ

$$K = (J_1 / L_1 + J_{2,1} / L_2) / (J_K / h)$$

$$a = \frac{(0,5+k)}{(2+k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ Χ

Υποστυλώματα K1

$$K = (J_{2/} / L_2) / (J_K / h)$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3$$

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.6^3 / 12 \quad J_k = 0.0054 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 2,70) / (0,0054 / 3,5)$$

$$K = 0,864$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 0,864}{2 + 0,864} \Rightarrow a = 0,48$$

$$D_1 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,48 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0054 / 3,5^3 = 22126460 N / m$$

Υποστυλώματα K2

$$K = (J_1 / L_1 + J_{2/} / L_2) / (J_K / h)$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3$$

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.4^3 / 12 \quad J_k = 0.0016 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 2,70 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,90) / (0,0016 / 3,5)$$

$$K = 4,94$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)} = \frac{5,44}{2 + 4,94} \Rightarrow a = 0,784$$

$$D_2 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,784 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0016 / 3,5^3 = 10708114 N / m$$

Υποστυλώματα K3

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.6 \times 0.3^3 / 12 \quad J_k = 0.00135 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,90) / (0,00135 / 3,5)$$

$$K = (0,000923) / 3,857 \times 10^{-4}$$

$$K = 2,393$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 2,393}{2 + 2,393} \Rightarrow a = 0,659$$

$$D_3 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,659 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,00135 / 3,5^3 = 7594446 N / m$$

Υποστυλώματα K4

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0,4 \times 0,3^3 / 12 \quad J_k = 0,0009 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,0) / (0,0009 / 3,5)$$

$$K = (0 + 0,0012) / 2,57 \times 10^{-4}$$

$$K = 4,67$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 4,67}{2 + 4,67} \Rightarrow a = 0,78$$

$$D_4 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,78 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0009 / 3,5^3 = 5992583 N / m$$

Υποστυλώματα K5

$$K = (J_1 / L_1 + J_2 / L_2) / (J_K / h)$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3$$

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0,5 \times 0,5^3 / 12 \quad J_k = 0,0052 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 3 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,80) / (0,0052 / 3,5)$$

$$K = (0,0012 + 0,000947) / (0,0052 / 3,5)$$

$$K = 1,45$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{1,95}{2 + 1,45} \Rightarrow a = 0,565$$

$$D_5 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,565 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0052 / 3,5^3 = 25080069 N / m$$

Υποστυλώματα K6

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.4 \times 0.3^3 / 12 \quad J_k = 0.0009 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,80) / (0,0009 / 3,5)$$

$$K = (0,000947) / (0,0009 / 3,5)$$

$$K = 3,68$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{4,18}{2 + 3,68} \Rightarrow a = 0,74$$

$$D_6 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,74 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0009 / 3,5^3 = 5685271 N / m$$

Υποστυλώματα K7

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.6 \times 0.3^3 / 12 \quad J_k = 0.00135 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3) / (0,00135 / 3,5)$$

$$K = 3,11$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 3,11}{2 + 3,11} \Rightarrow a = 0,71$$

$$D_7 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,71 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,00135 / 3,5^3 = 8182180 N / m$$

Υποστυλώματα K8

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.4 \times 0.4^3 / 12 \quad J_k = 0.00213 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 3 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,60) / (0,002133 / 3,5)$$

$$K = (0,0012 + 0,001) / 0,0006085$$

$$K = 3,62$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 3,62}{2 + 3,62} \Rightarrow a = 0,733$$

$$D_8 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,733 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,00213 / 3,5^3 = 13329610 N / m$$

Υποστυλώματα K9

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.6^3 / 12 \quad J_k = 0.0054 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 3,60) / (0,0054 / 3,5)$$

$$K = 0,65$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 0,65}{2 + 0,65} \Rightarrow a = 0,43$$

$$D_9 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,43 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0054 / 3,5^3 = 19821620 N / m$$

10Σ ΟΡΟΦΟΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ Υ

Υποστυλώματα Κ1

$$K = (J_1/L_1 + J_2/L_2 + J_3/L_3 + J_4/L_4)/2(J_K/h)$$

$$a = \frac{k}{(2+k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K)/h^3$$

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.6 \times 0.3^3 / 12 \quad J_k = 0.00135 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,10 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,10) / 2(0,00135 / 3,5)$$

$$K = (0 + 0,00116 + 0 + 0,00116) / 2(0,00135 / 3,5)$$

$$K = 3,01$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{3,01}{2+3,01} \Rightarrow a = 0,60$$

$$D_1 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,60 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,00135 / 3,5^3 = 6914518 N/m$$

Υποστυλώματα Κ4

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.4^3 / 12 \quad J_k = 0.0016 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 3,10 + 3,6 \times 10^{-3} / 5,90 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,10 + 3,6 \times 10^{-3} / 5,90) / 2(0,0016 / 3,5)$$

$$K = (0,00116 + 0,00061 + 0,00116 + 0,00061) / 2(0,0016 / 3,5)$$

$$K = 3,87$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{3,87}{2+3,87} \Rightarrow a = 0,66$$

$$D_2 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,66 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0016 / 3,5^3 = 9014483 N/m$$

Υποστυλώματα Κ7

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.6^3 / 12 \quad J_k = 0.0054 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 5,90 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 5,90) / 2(0,0054 / 3,5)$$

$$K = (0,00061 + 0,00061) / 2(0,0054 / 3,5)$$

$$K = 0,40$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{0,40}{2+0,40} \Rightarrow a = 0,167$$

$$D_3 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,167 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0054 / 3,5^3 = 7682798 N / m$$

Υποστυλώματα K2

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0,4 \times 0,3^3 / 12 \quad J_k = 0,0009 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,1 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,1) / 2(0,0009 / 3,5)$$

$$K = (0 + 0,0012 + 0 + 0,0012) / 5,14 \times 10^{-4}$$

$$K = 4,66$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{4,66}{2+4,66} \Rightarrow a = 0,699$$

$$D_4 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,699 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0009 / 3,5^3 = 5370276 N / m$$

Υποστυλώματα K5

$$K = (J_1 / L_1 + J_2 / L_2 + J_3 / L_3 + J_4 / L_4) / 2(J_K / h)$$

$$a = \frac{k}{(2+k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3$$

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0,5 \times 0,5^3 / 12 \quad J_k = 0,0052 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 3,10 + 3,6 \times 10^{-3} / 6 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,10 + 3,6 \times 10^{-3} / 6) / 2(0,0052 / 3,5)$$

$$K = (0,0012 + 0,0006 + 0,0012 + 0,0006) / 2(0,0052 / 3,5)$$

$$K = 1,21$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{1,21}{2+1,21} \Rightarrow a = 0,38$$

$$D_5 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,38 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0052 / 3,5^3 = 16868011 N / m$$

Υποστυλώματα K8

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.4 \times 0.4^3 / 12 \quad J_k = 0.0021 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 6 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 6) / 2(0,0021 / 3,5)$$

$$K = (0,0012) / 2(0,0021 / 3,5)$$

$$K = 1$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{1}{2+1} \Rightarrow a = 0,33$$

$$D_6 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,33 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0021 / 3,5^3 = 5915755 N / m$$

Υποστυλώματα K3

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.6^3 / 12 \quad J_k = 0.0054 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 2,80 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 2,80) / 2(0,0054 / 3,5)$$

$$K = (0,0013 + 0,0013) / 2(0,0054 / 3,5)$$

$$K = 0,84$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{0,84}{2+0,84} \Rightarrow a = 0,30$$

$$D_7 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,30 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0054 / 3,5^3 = 13829037 N / m$$

Υποστυλώματα K6

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.4^3 / 12 \quad J_k = 0.0016 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 2,80 + 3,6 \times 10^{-3} / 6,20 + 3,6 \times 10^{-3} / 2,80 + 3,6 \times 10^{-3} / 6,20) / 2(0,0016 / 3,5)$$

$$K = (0,0013 + 0,00058 + 0,0013 + 0,00058) / 0,00121$$

$$K = 4,11$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{4,11}{2+4,11} \Rightarrow a = 0,67$$

$$D_8 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,67 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0016 / 3,5^3 = 9181626 N / m$$

Υποστυλώματα K9

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.6 \times 0.3^3 / 12 \quad J_k = 0.00135 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 6,20 + 0 + 3,6 \times 10^{-3} / 6,20) / 2(0,00135 / 3,5)$$

$$K = (0,00058 + 0,00058) / 2(0,00135 / 3,5)$$

$$K = 1,50$$

$$a = \frac{k}{(2+k)} = \frac{1,50}{2+1,50} \Rightarrow a = 0,43$$

$$D_8 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,43 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,00135 / 3,5^3 = 4955405 N / m$$

ΙΣΟΓΕΙΟ

$$K = (J_1 / L_1 + J_{2/} / L_2) / (J_K / h)$$

$$a = \frac{(0,5+k)}{(2+k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ Υ

Υποστυλώματα Κ1

$$K = (J_{2/} / L_2) / (J_K / h)$$

$$a = \frac{(0,5+k)}{(2+k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3$$

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0,6 \times 0,3^3 / 12 \quad J_k = 0,00135 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 3,10) / (0,00135 / 3,5)$$

$$K = 0,0012 / 0,000386$$

$$K = 3,11$$

$$a = \frac{(0,5+k)}{(2+k)} = \frac{0,5+3,11}{2+3,11} \Rightarrow a = 0,71$$

$$D_1 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,71 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,00135 / 3,5^3 = 8182180 N / m$$

Υποστυλώματα Κ4

$$K = (J_1 / L_1 + J_2 / L_2) / (J_K / h)$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3$$

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.4^3 / 12 \quad J_k = 0.0016 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 3,10 + 3,6 \times 10^{-3} / 5,90) / (0,0016 / 3,5)$$

$$K = (0,0012 + 0,00061) / 0,00046$$

$$K = 3,96$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 3,96}{2 + 3,96} \Rightarrow a = 0,748$$

$$D_2 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,748 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0016 / 3,5^3 = 10216415 N / m$$

Υποστυλώματα K7

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.6^3 / 12 \quad J_k = 0.0054 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 5,90) / (0,0054 / 3,5)$$

$$K = (0,00061) / 0,00154$$

$$K = 0,40$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 0,4}{2 + 0,4} \Rightarrow a = 0,375$$

$$D_3 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,375 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0054 / 3,5^3 = 17286297 N / m$$

Υποστυλώματα K2

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.4 \times 0.3^3 / 12 \quad J_k = 0.0009 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 3,1) / (0,0009 / 3,5)$$

$$K = (0 + 0,0012) / 0,00026$$

$$K = 4,62$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 4,62}{2 + 4,62} \Rightarrow a = 0,77$$

$$D_4 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,77 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0009 / 3,5^3 = 5915755 N / m$$

Υποστυλώματα K5

$$K = (J_1 / L_1 + J_2 / L_2) / (J_K / h)$$

$$a = \frac{(0,5 + k)}{(2 + k)}$$

$$D = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3$$

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.5 \times 0.5^3 / 12 \quad J_k = 0.0052 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 3,10 + 3,6 \times 10^{-3} / 6) / (0,0052 / 3,5)$$

$$K = (0,0012 + 0,0006) / (0,0052 / 3,5)$$

$$K = 1,21$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 1,21}{2 + 1,21} \Rightarrow a = 0,53$$

$$D_5 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,53 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0052 / 3,5^3 = 23526437 N / m$$

Υποστυλώματα K8

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.4 \times 0.4^3 / 12 \quad J_k = 0.0053 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 6) / (0,0053 / 3,5)$$

$$K = (0,0006) / (0,0053 / 3,5)$$

$$K = 0,40$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 0,4}{2 + 0,4} \Rightarrow a = 0,38$$

$$D_6 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,38 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0053 / 3,5^3 = 17192396 N / m$$

Υποστυλώματα K3

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.6^3 / 12 \quad J_k = 0.0054 m^4$$

$$K = (0 + 3,6 \times 10^{-3} / 2,80) / (0,0054 / 3,5)$$

$$K = 0,0013 / 0,0015$$

$$K = 0,84$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 0,84}{2 + 0,84} \Rightarrow a = 0,47$$

$$D_7 = (a \times 12 \times E \times J_K) / h^3 = 0,47 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0054 / 3,5^3 = 21665492 N / m$$

Υποστυλώματα Κ6

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.3 \times 0.4^3 / 12 \quad J_k = 0.0016 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 2,80 + 3,6 \times 10^{-3} / 6,20) / (0,0016 / 3,5)$$

$$K = (0,0013 + 0,00058) / 0,00046$$

$$K = 0,0019 / 0,00046$$

$$K = 4,13$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 4,13}{2 + 4,13} \Rightarrow a = 0,76$$

$$D_8 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,76 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,0016 / 3,5^3 = 10380314 N / m$$

Υποστυλώματα Κ9

Ροπή αδράνειας υποστυλώματος

$$J_k = b \times d^3 / 12 \quad J_k = 0.6 \times 0.3^3 / 12 \quad J_k = 0.00135 m^4$$

$$K = (3,6 \times 10^{-3} / 6,20) / (0,00135 / 3,5)$$

$$K = 0,00058 / 0,00039$$

$$K = 1,50$$

$$a = \frac{0,5 + k}{(2 + k)} = \frac{0,5 + 1,50}{2 + 1,50} \Rightarrow a = 0,57$$

$$D_8 = (a \times 12 \times E \times J_k) / h^3 = 0,57 \times 12 \times 3,05 \times 10^{10} \times 0,00135 / 3,5^3 = 6568793 N / m$$

2ος

Υπ	N1	xi'	yi'	xi' Ni	yi' Ni	Dxi	Dyi	yi'Dxi	xi'Dyi
K1	31,63	0,30	0,15	9,49	4,74	13921231,00	6914518,00	2088184,65	2074355,40
K2	57,96	3,50	0,15	202,86	8,69	9711057,00	5370276,00	1456658,55	18795966,00
K3	58,22	7,75	0,30	451,21	17,47	6269163,00	13829037,00	1880748,90	107175036,75
K4	71,65	0,15	3,60	10,75	257,94	5377959,00	9014483,00	19360652,40	1352172,45
K5	155,42	3,55	3,65	551,74	567,28	18643591,00	16868011,00	68049107,15	59881439,05
K6	150,32	7,75	3,60	1164,98	541,15	4993819,00	9181626,00	17977748,40	71157601,50
K7	53,56	0,15	10,00	8,03	535,60	7029760,00	7682798,00	70297600,00	1152419,70
K8	106,83	3,50	10,10	373,91	1078,98	11709609,00	5915755,00	118267050,90	20705142,50
K9	106,31	7,60	10,15	807,96	1079,05	11524198,00	4955405,00	116970609,70	37661078,00
	791,90			3580,92	4090,91	89180387,00	79731909,00	416348360,65	319955211,35

$$X_m = \sum(x_i N_i) / \sum N_i$$

4,521931431

$$x_e = \sum(x_i D_{yi}) / \sum(D_{yi})$$

4,012887881

$$Y_m = \sum(y_i N_i) / \sum N_i$$

5,165941407

$$y_e = \sum(y_i D_{xi}) / \sum(D_{xi})$$

4,668609037

1ος

Υπ	N2	N1	Ntot	xi'	yi'	xi' Ni	yi' Ni	Dxi	Dyi	yi'Dxi	xi'Dyi
K1	31,63	39,5	71,13	0,3	0,15	21,339	10,6695	22126460	8182180	3318969	2454654
K2	57,96	63,21	121,17	3,5	0,15	424,095	18,1755	10708114	5915755	1606217,1	20705142,5
K3	58,22	67,36	125,58	7,75	0,3	973,245	37,674	7594446	21665492	2278333,8	167907563
K4	71,65	76,9	148,55	0,15	3,6	22,2825	534,78	5992583	10216415	21573298,8	1532462,25
K5	155,42	166,36	321,78	3,55	3,65	1142,319	1174,497	25080069	23526437	91542251,85	83518851,35
K6	150,32	159,43	309,75	7,75	3,6	2400,5625	1115,1	5685271	10380314	20466975,6	80447433,5
K7	53,56	61,43	114,99	0,15	10	17,2485	1149,9	8182180	17286297	81821800	2592944,55
K8	106,83	113,83	220,66	3,5	10,1	772,31	2228,666	13329610	17192396	134629061	60173386
K9	106,31	116,77	223,08	7,6	10,15	1695,408	2264,262	19821620	6568793	201189443	49922826,8
	791,9	864,79	1656,69			7468,8095	8533,724	118520353	120934079	558426350,2	469255264

$$X_m = \sum(x_i N_i) / \sum N_i$$

4,508272217

$$x_e = \sum(x_i D_{yi}) / \sum(D_{yi})$$

3,880256648

$$Y_m = \sum(y_i N_i) / \sum N_i$$

5,151068697

$$y_e = \sum(y_i D_{xi}) / \sum(D_{xi})$$

4,7116494

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΤΕΜΝΟΥΣΑΣ ΣΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ ΤΟΥ 1ΟΥ ΟΡΟΦΟΥ

Υπ	x=xi-xe	y=yi-ye	Dxi	Dyi	xi ² Dyi	yi ² Dxi	182,96		-0,50904355	182,96		-0,49733237
							Qxi	Moxi	Muxi	Qyi	Moyi	Muyi
K1	-3,71	-4,52	13921231	6914518	95320339,69	284241294,91	31,15	72,69	36,34	16,90	39,43	19,72
K2	-0,51	-4,52	9711057	5370276	1412672,47	198278687,90	21,73	50,70	25,35	12,43	29,01	14,51
K3	3,74	-4,37	6269163	13829037	193136427,41	119645376,69	13,99	32,64	16,32	29,65	69,19	34,60
K4	-3,86	-1,07	5377959	9014483	134513238,94	6141227,30	11,27	26,30	13,15	22,09	51,54	25,77
K5	-0,46	-1,02	18643591	16868011	3614227,59	19343925,75	39,03	91,07	45,54	39,02	91,05	45,52
K6	3,74	-1,07	4993819	9181626	128230652,90	5702568,13	10,46	24,42	12,21	19,69	45,94	22,97
K7	-3,86	5,33	7029760	7682798	114641964,84	199811997,41	12,88	30,05	15,02	18,82	43,92	21,96
K8	-0,51	5,43	11709609	5915755	1556162,89	345433556,78	21,40	49,94	24,97	13,70	31,96	15,98
K9	3,59	5,48	11524198	4955405	63763046,26	346251983,82	21,04	49,10	24,55	10,66	24,86	12,43
			89180387,00	79731909,00	736188732,99	1524850618,70	182,96			182,96		
					2261039351,69							

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΤΕΜΝΟΥΣΑΣ ΣΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ ΤΟΥ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Υπ	x=xi-xe	y=yi-ye	Dxi	Dyi	xi ² Dyi	yi ² Dxi	281,97		-0,628	281,97		-0,439
							Qxi	Moxi	Muxi	Qyi	Moyi	Muyi
K1	-3,58	-4,56	22126460,00	8182180,00	104881127,83	460421656,83	58,33	68,05	136,11	20,23	23,61	47,21
K2	-0,38	-4,56	10708114,00	5915755,00	855389,29	222821345,55	28,23	32,94	65,87	13,88	16,20	32,39
K3	3,87	-4,41	7594446,00	21665492,00	324438871,11	147808047,72	19,96	23,28	46,57	47,21	55,07	110,15
K4	-3,73	-1,11	5992583,00	10216415,00	142159521,18	7405420,67	14,63	17,07	34,14	25,32	29,55	59,09
K5	-0,33	-1,06	25080069,00	23526437,00	2566015,62	28267731,96	61,17	71,36	142,73	55,16	64,35	128,71
K6	3,87	-1,11	5685271,00	10380314,00	155444305,44	7025655,45	13,88	16,20	32,39	22,62	26,39	52,77
K7	-3,73	5,29	8182180,00	17286297,00	240535618,85	228828181,19	17,03	19,86	39,73	42,85	49,99	99,98
K8	-0,38	5,39	13329610,00	17192396,00	2485936,53	387016191,33	27,66	32,27	64,54	40,34	47,07	94,14
K9	3,72	5,44	19821620,00	6568793,00	90889042,65	586237439,14	41,08	47,92	95,85	14,35	16,74	33,49
			118520353,00	120934079,00	1064255828,50	2075831669,83	281,97			281,97		
					3140087498,33							