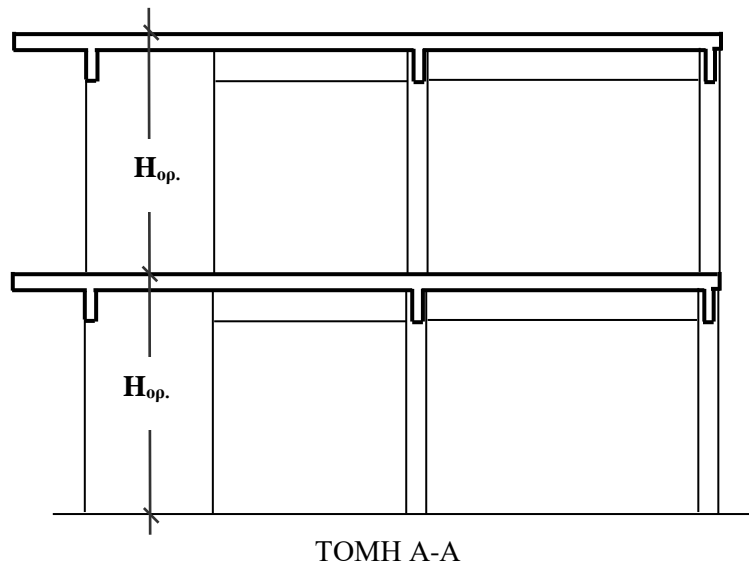


ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ακ. έτος: 2021-22
ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



Ο ξυλότυπος του τυπικού ορόφου ενός διώροφου ή και περισσότερων ορόφων, (βλ. πίνακα με δεδομένα για κάθε φοιτητή) κτιρίου που έχει κατασκευαστεί προ του 1984, απεικονίζεται στο σχήμα. Οι πλάκες έχουν πάχος h_f που λαμβάνεται ίσο προς 160mm.

Δίνονται οι αξονικές αποστάσεις των δοκών ως εξής:

$$L_1=5\text{m} , \quad L_2=5,5\text{m}, \quad L_3=7\text{m}$$

Το ύψος του ορόφου (συμπεριλαμβανομένου του πάχους της πλάκας) δίνεται: $H_{ορ}=3,30\text{m}$

Η αντοχή του σκυροδέματος έχει εκτιμηθεί με ΣΑΔ ικανοποιητική και οι αντιπροσωπευτικές τιμές έχουν προκύψει: μέση αντοχή $f_{cm}=18\text{MPa}$ και χαρακτηριστική ($=f_{cm-s}$)= 14MPa , ενώ ο χάλυβας είναι S400.

Οι περιμετρικές δοκοί έχουν διαστάσεις 250/550 και οπλίζονται στο κάτω πέλμα με 4Φ16 στα ανοίγματα, από τα οποία τα 2Φ16 κάμπτονται στις στηρίξεις. Οι εσωτερικές δοκοί έχουν διαστάσεις 250/600 και οπλίζονται στο κάτω πέλμα με 4Φ20 στα ανοίγματα, από τα οποία τα μισά κάμπτονται στις στηρίξεις. Στο πάνω πέλμα όλων των δοκών υπάρχει οπλισμός 2Φ8, που δεν συμμετέχει στην ανάληψη ροπής στις παρειές στήριξης, λόγω επαρκούς αγκύρωσής του.

Οι συνδετήρες είναι ορθογωνικοί Φ8/200 σε όλα τα υποστυλώματα, ή τοιχώματα και Φ8/250 στις δοκούς με κακή αγκύρωση.

Οι πλάκες είναι οπλισμένες σε δύο διευθύνσεις με Φ10/130 και δεν θα ελεγχθούν. Επί των πλακών υπάρχει φορτίο από επίστρωση ίσο με $1,3 \text{ kN/m}^2$. Τα ωφέλιμα φορτία να ληφθούν επί όλων των πλακών (και επί της οροφής) $q=2,0\text{kN/m}^2$.

Περιμετρικά σε κάθε όροφο υπάρχει μπατική τοιχοποιία με εκτιμηθέν φαινόμενο βάρος 3.5kN/m^2 επιφάνειας όψης και εσωτερικά, κάτω από κάθε (εσωτερική) δοκό, δρομική

τοιχοποιία με φαινόμενο βάρος 2.0kN/m^2 . Προκειμένου να ληφθεί υπόψη η μείωση των φορτίων των τοιχοπληρώσεων λόγω των ανοιγμάτων, τα φαινόμενα βάρη μπορούν χωρίς υπολογισμούς (για απλοποίηση) να θεωρηθούν μειωμένα κατά 50% και 35% αντίστοιχα. Επί των περιμετρικών δοκών της οροφής υπάρχει μπατική τοιχοποιία ύψους 1.00 m.

Για την προσομοίωση των τοιχοπληρώσεων στην ανάλυση να αγνοηθούν οι εσωτερικές (δρομικές) τοιχοπληρώσεις, ενώ για τις περιμετρικές (μπατικές) να αγνοηθούν τα ανοίγματα. Το κτίριο θεωρείται ότι βρίσκεται σε περιοχή ζώνης σεισμικότητας II κατά ΕΑΚ, με κατηγορία εδάφους B και σπουδαιότητα Σ2. Το ελαστικό φάσμα ψευδοεπιταχύνσεων για τις παραπάνω συνθήκες θα ληφθεί από τον ως άνω ισχύοντα Αντισεισμικό Κανονισμό.

Κάθε κτίριο ελέγχεται (ανάλογα με τα δεδομένα κάθε φοιτητή) σε δύο από τις παρακάτω τρεις καταστάσεις: α) με τοιχοπληρώσεις σε όλους τους ορόφους, β) χωρίς τοιχοπληρώσεις στο ισόγειο (pilotis) και γ) με κοντά υποστυλώματα στο ισόγειο.

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), κρίνεται υποχρεωτικά απαραίτητο για την επίλυση της άσκησης.

Ζητούμενα

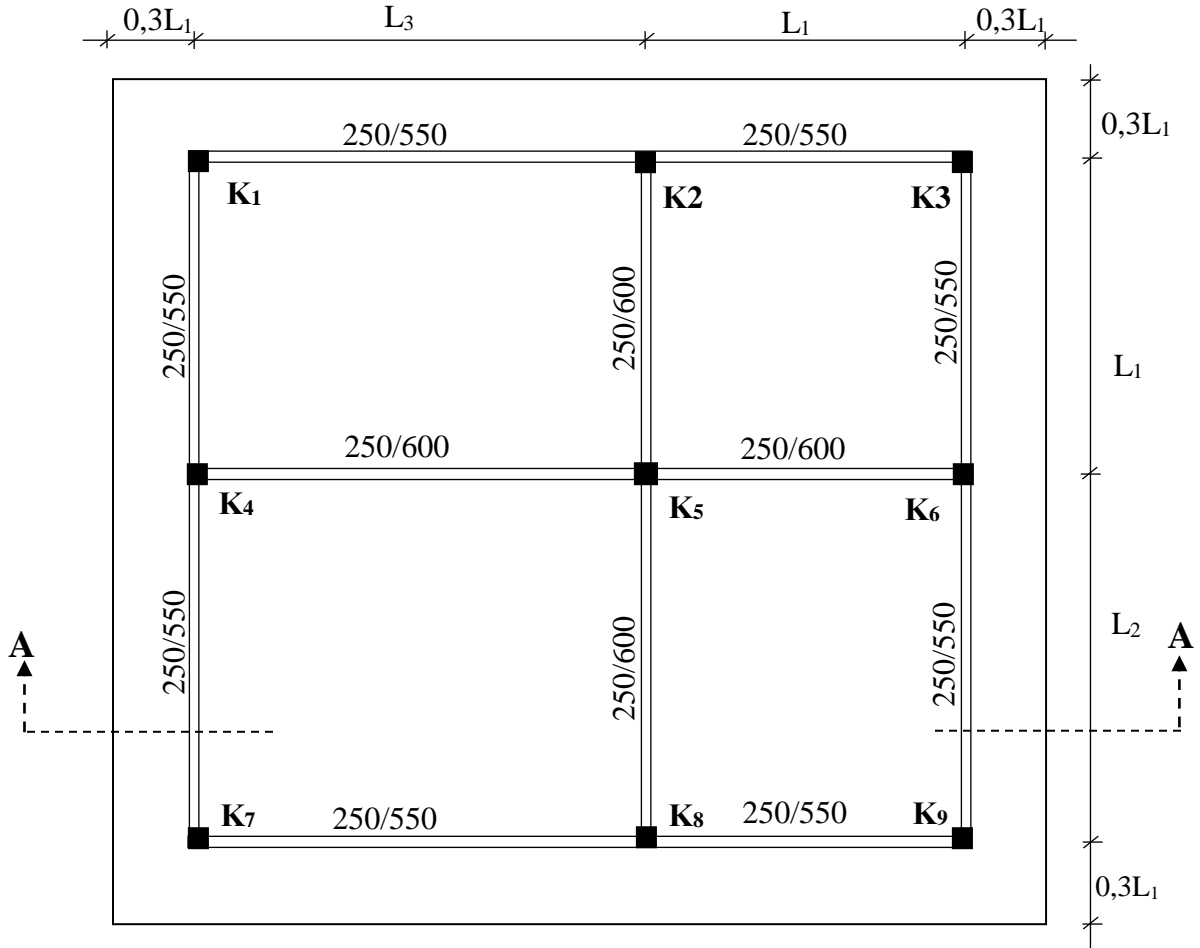
- 1) α) Να ελεγχθεί η επάρκεια της κατασκευής σύμφωνα με την προσεγγιστική μέθοδο που υιοθετείται στον Δευτεροβάθμιο προσεισμικό έλεγχο.
β) Να ελεγχθεί η επάρκεια της κατασκευής με προσαρμογή του B' επιπέδου ελέγχου της προσεγγιστικής Ιαπωνικής μεθόδου, όπου $V_R = (\sum(q_i V_{Ri})^2)^{1/2}$ με $q_i = m_i$.
Τα m_i προσδιορίζονται σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. και τα V_{Ri} σύμφωνα με την προσεγγιστική μέθοδο που υιοθετείται στον Δευτεροβάθμιο προσεισμικό έλεγχο.
Τα αξονικά φορτία για τους απαραίτητους υπολογισμούς στις προσεγγιστικές μεθόδους προσδιορίζονται είτε προσεγγιστικά με βάση τις επιφάνειες επιρροής (για φόρτιση G+0.3Q), είτε από την ανάλυση του φορέα που θα γίνει κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ. σύμφωνα με το ζητούμενο 2)
- 2) Να γίνει αποτίμηση της σεισμικής επάρκειας της κατασκευής σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. (με χρήση κατάλληλου λογισμικού), με ανελαστική στατική ανάλυση (push-over), και διερεύνηση των παραμέτρων επιρροής που αντιστοιχούν στα δεδομένα κάθε φοιτητή/τριας. Σχολιάστε τα αποτελέσματα από τις προαναφερθείσες διερευνήσεις.
- 3) Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των προσεγγιστικών μεθόδων με τα αντίστοιχα της αναλυτικής επίλυσης και προτείνετε κατάλληλες προσαρμογές αυτών των μεθόδων έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλλίτερη σύγκλιση με τα αναλυτικά αποτελέσματα.

Δεδομένα Φοιτητών

| Όνομα Φοιτητή | Κτίριο | Όροφοι | Κατάσταση |
|--------------------------|---|--------|---|
| ΖΩΧΙΟΥ ΛΑΜΠΡΙΝΗ | Γ _Π σύγκριση με Α _Π | 3 | α) τοιχοπληρωμένο β) κοντά υποστυλ. τυπου X1 |
| ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ | Γ _Π σύγκριση με Α _Π | 3 | α) τοιχοπληρωμένο β) pilotis |
| ΝΙΚΟΛΕΤΟΠΟΥΛΟΥ ΙΩΑΝΝΑ | Γ _Π σύγκριση με Α _Π | 3 | α) τοιχοπληρωμένο β) κοντά υποστυλ. τυπου X2 |
| ΤΣΑΤΟΥΜΑ ΓΕΩΡΓΙΑ | Γ _Τ σύγκριση με Α _Τ | 3 | α) τοιχοπληρωμένο β) κοντά υποστυλ. τυπου X1 |
| ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ ΝΙΚΟΛΙΑ | Γ _Τ σύγκριση με Α _Τ | 3 | α) τοιχοπληρωμένο β) pilotis |
| ΛΙΒΑΝΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ | Γ _Τ σύγκριση με Α _Τ | 3 | α) τοιχοπληρωμένο β) κοντά υποστυλ. τυπου X2 |

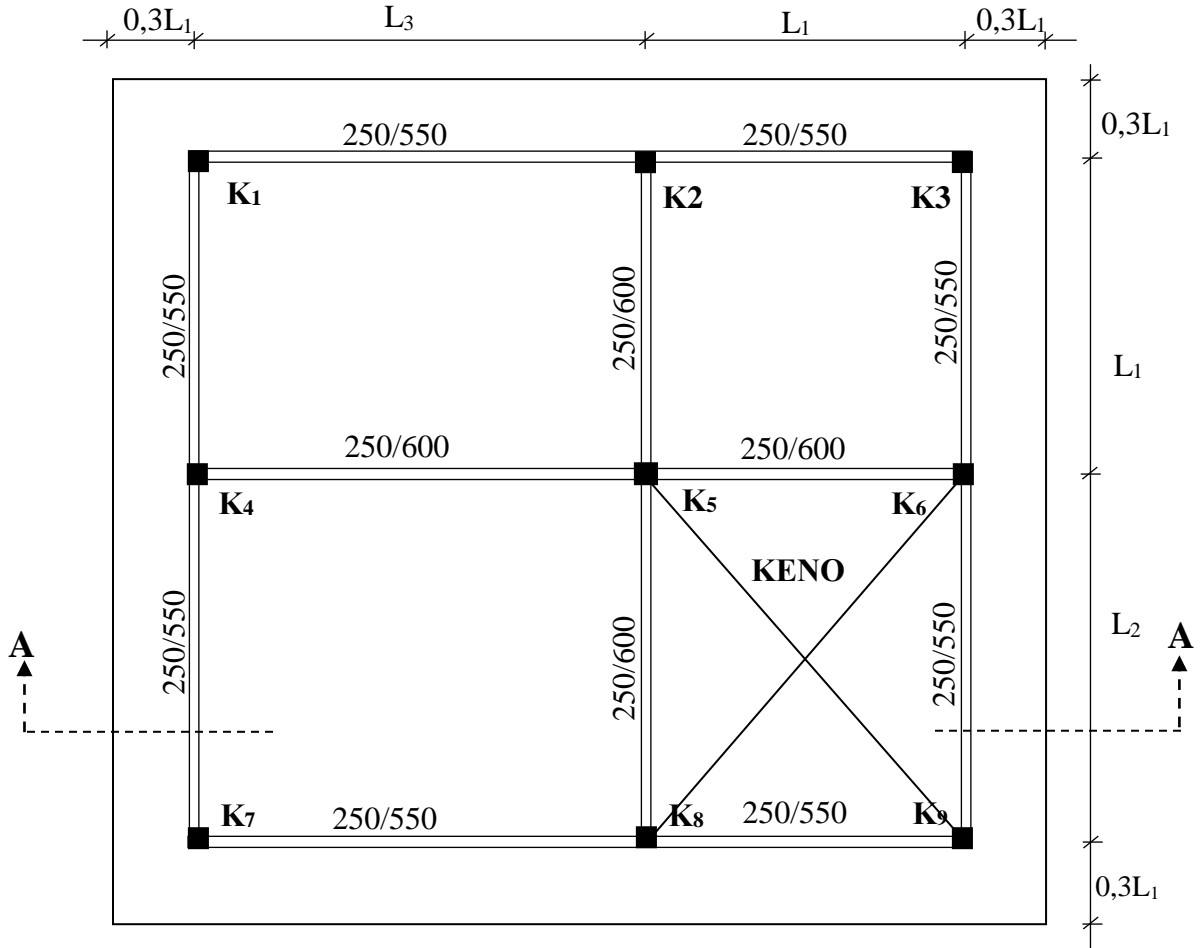
- Κατόψεις κτιρίων όπως δίνονται στη συνέχεια
 - Pilotis= χωρίς τοιχοπληρώσεις στο ισόγειο
 - Κτίριο με κοντά υποστυλώματα= Θεωρείστε ότι στην περίμετρο του ισογείου, υπάρχει τοιχείο Ο.Σ. δημιουργώντας, συνθήκες λειτουργίας κοντών υποστυλωμάτων.
Το ύψος του τοιχείου $H_{\text{τοιχ.}}$ στο κτίριο Α_Π είναι: $H_{\text{τοιχ.}}=2.20\text{m}$ για το X1 και 1.35m για το X2 ενώ στο κτίριο Α_Τ, είναι $H_{\text{τοιχ.}}=2.30\text{m}$ και $1,55\text{m}$ για το X2
- Και

ΚΤΙΡΙΟ ΑΠ



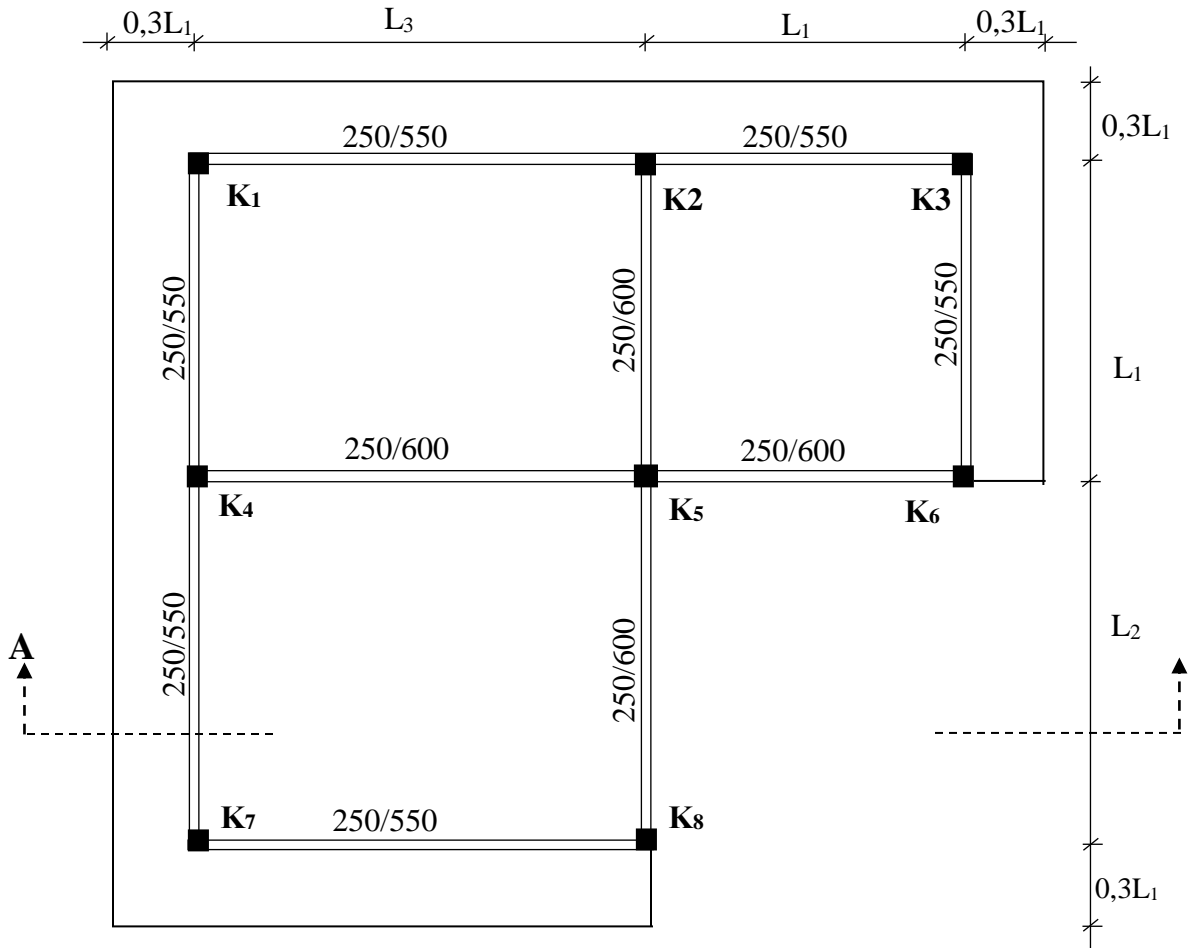
| Υποστυλώματα | Διώροφο |
|----------------------------|---|
| Όλα τα περιμετρικά | 350/350 4Φ20 |
| Το κεντρικό K ₅ | 400/400 4Φ20 στις γωνίες +4Φ14 στα μέσα των πλευρών |

ΚΤΙΠΙΟ ΒΠ



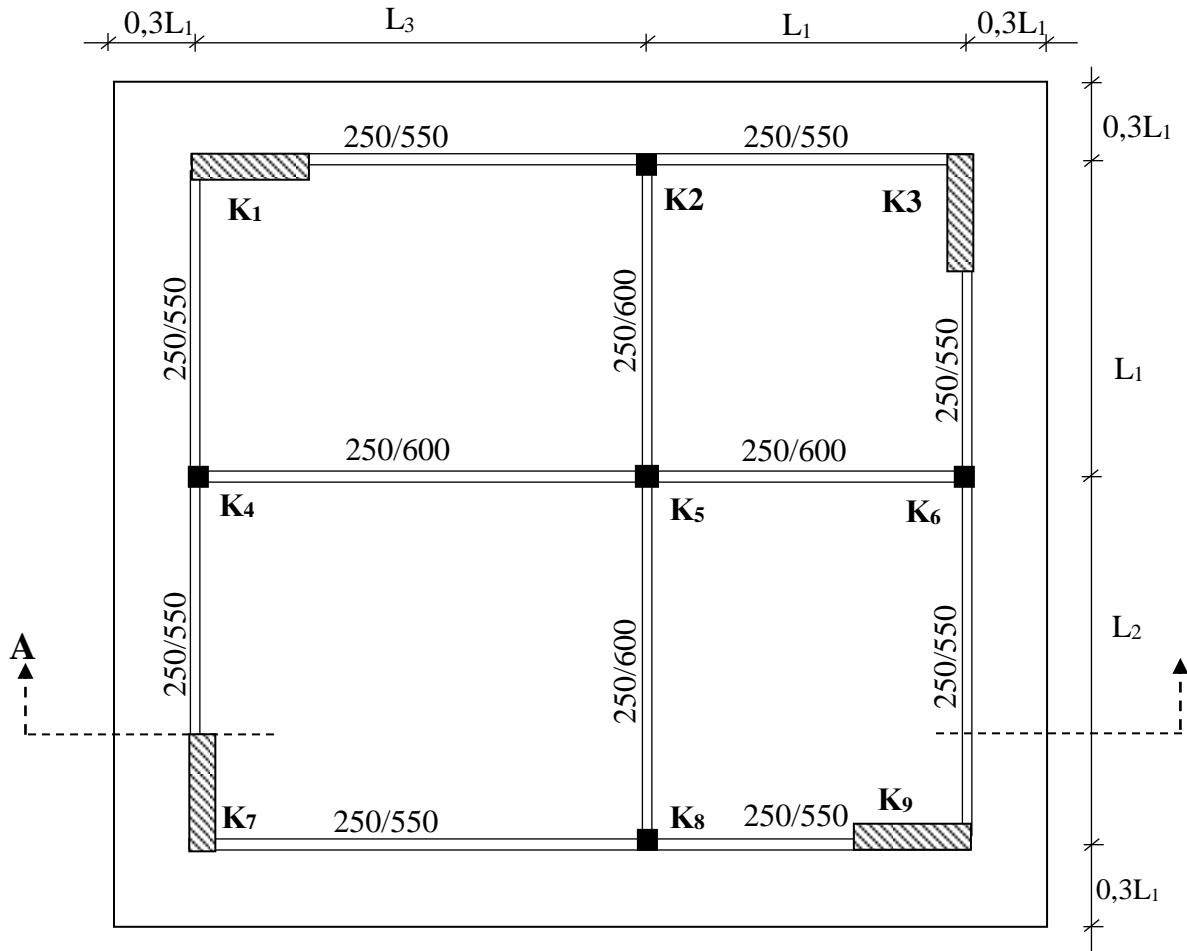
| Υποστυλώματα | Διώροφο |
|----------------------------|---|
| Όλα τα περιμετρικά | 350/350 4Φ20 |
| Το κεντρικό K ₅ | 400/400 4Φ20 στις γωνίες +4Φ14 στα μέσα των πλευρών |

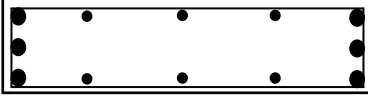
ΚΤΙΠΙΟ Γ II



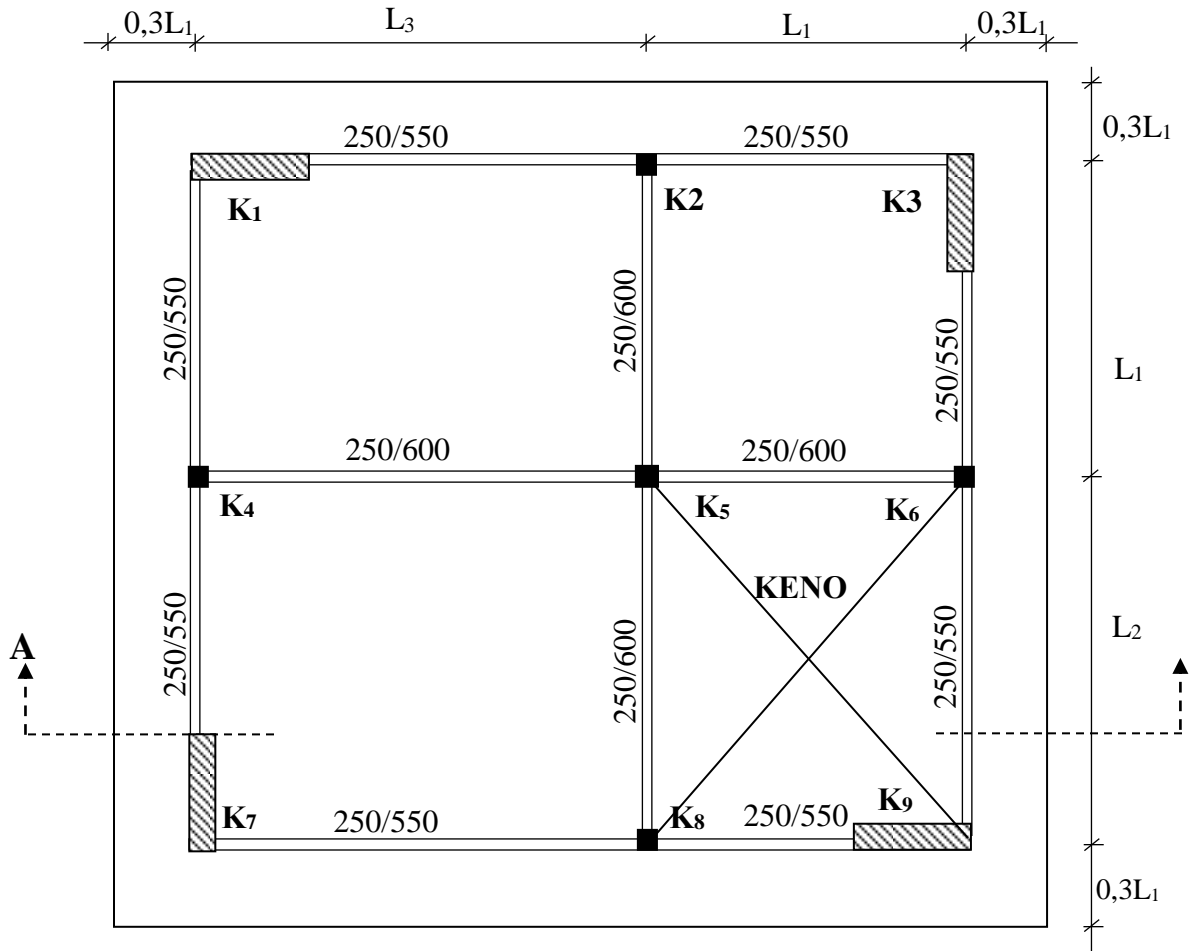
| Υποστυλώματα | Διώροφο |
|--------------------|---|
| Όλα τα περιμετρικά | 350/350 4Φ20 |
| Το κεντρικό K_5 | 400/400 4Φ20 στις γωνίες +4Φ14 στα μέσα των πλευρών |

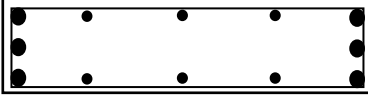
ΚΤΙΠΙΟ Α_T



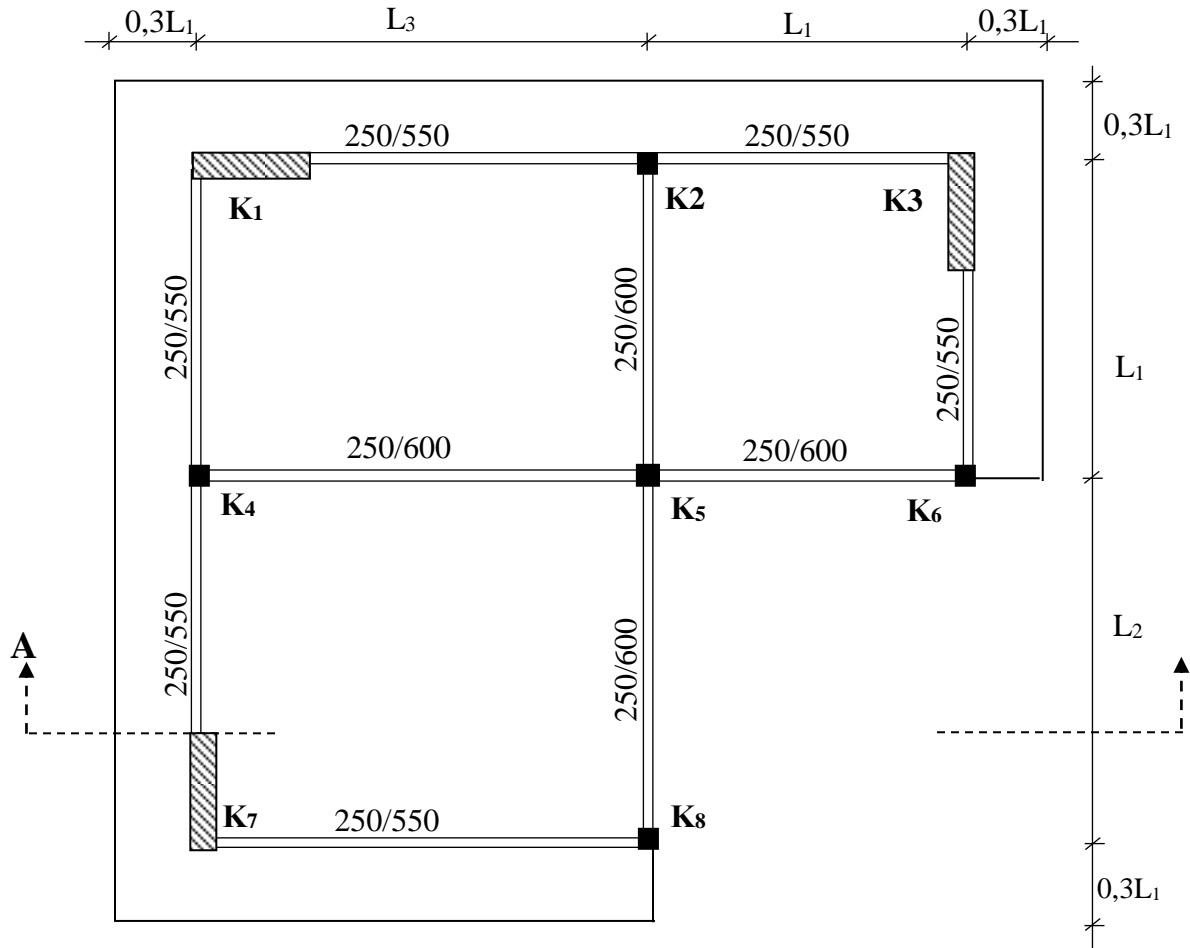
| Υποστυλώματα | Διώροφο |
|--|--|
| K ₂ , K ₄ , K ₆ , K ₈ | 300/300 4Φ16 |
| Το κεντρικό K ₅ | 350/350 4Φ20 |
| Τοιχώματα Λεπτομέρεια θέσης κατακόρυφων οπλισμών τοιχωμάτων | 25/110 ή 110/25 6Φ20+ανά πλευρά 3Φ8  |

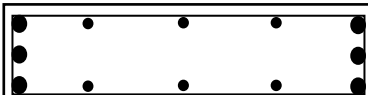
ΚΤΙΠΙΟ Β_T



| Υποστυλώματα | Διώροφο |
|--|--|
| K_2, K_4, K_6, K_8 | 300/300 4Φ16 |
| Το κεντρικό K_5 | 350/350 4Φ20 |
| Τοιχώματα Λεπτομέρεια θέσης κατακόρυφων οπλισμών τοιχωμάτων | 25/110 ή 110/25 6Φ20+ανά πλευρά 3Φ8  |

ΚΤΙΠΙΟ Γ_T



| Υποστυλώματα | Διώροφο |
|--|--|
| K ₂ , K ₄ , K ₆ , K ₈ | 300/300 4Φ16 |
| Το κεντρικό K ₅ | 350/350 4Φ20 |
| Τοιχώματα Λεπτομέρεια θέσης κατακόρυφων οπλισμών τοιχωμάτων | 25/110 ή 110/25 6Φ20+ανά πλευρά 3Φ8  |

