

## Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Παν/μιο Πατρών

### Σύνθεση & Σχεδιασμός Κατασκευών Οπλισμένου Σκυροδέματος

Εαρινό εξάμηνο 2020-21

Εκπαιδευτικός: Διονύσιος Ε. Μπισκίνης

#### 2<sup>η</sup> Εργασία (προαιρετική)

Δίδεται 3-όροφο επίπεδο πλαίσιο με 2 ανοίγματα.

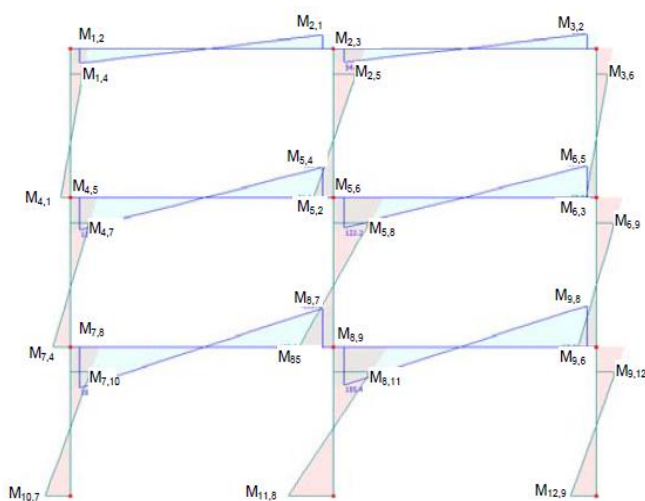
Το ύψος ορόφου είναι 3m και τα ανοίγματα 6m (από μέσο στήριξης σε μέσο στήριξης).

Το μεσαίο υποστήλωμα έχει διατομή 0.4x0.4m και τα ακραία 0.35x0.35m.

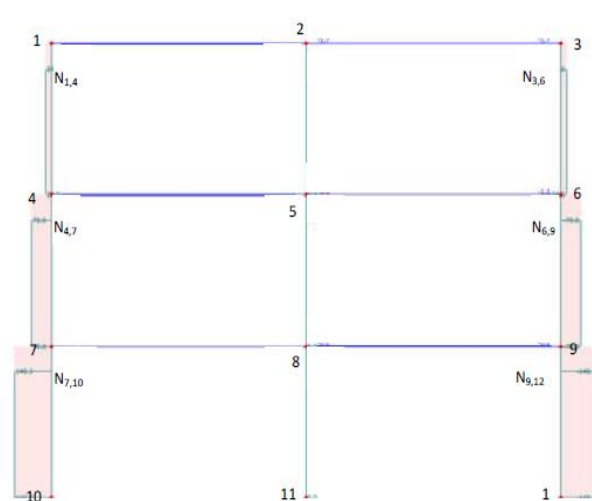
Οι δοκοί έχουν διατομή 0.3x0.6m και οι πλάκες έχουν πάχος 0.15m.

Κατηγορία Πλαστιμότητας Μέση κατά Ευρωκώδικα 8 (ΚΠ Μ).

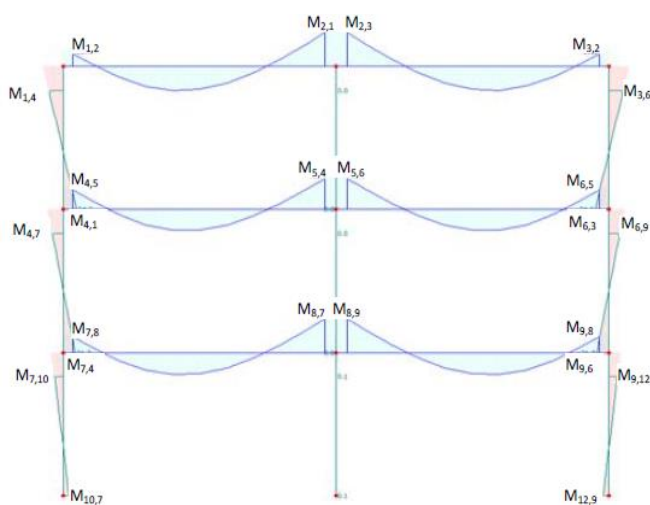
Η ελαστική στατική ανάλυση έδωσε τα διαγράμματα ροπών και αξονικών δυνάμεων των παρακάτω σχημάτων (στο καθαρό μήκος των μελών).



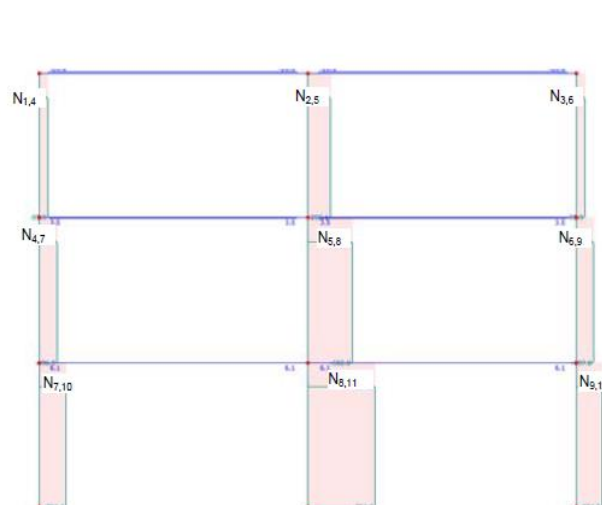
Ροπές λόγω σεισμού +E



Αξονικές δυνάμεις λόγω σεισμού +E



Ροπές λόγω G+ψ<sub>2</sub>Q



Αξονικές δυνάμεις λόγω G+ψ<sub>2</sub>Q

**Δεδομένα (εξαρτώμενα απ' τον Α.Μ. φοιτητή):**

Τα παρακάτω δεδομένα εξαρτώνται απ' τα 3 τελευταία ψηφία του Α.Μ.:  $X_1X_2X_3$

(δηλ. για Α.Μ.: .....123 είναι  $X_1=1$ ,  $X_2=2$ ,  $X_3=3$ )

Υλικά (για  $0 \leq X_2 \leq 2$ ): C20/25, B500C

Υλικά (για  $3 \leq X_2 \leq 6$ ): C25/30, B500C

Υλικά (για  $7 \leq X_2 \leq 9$ ): C30/37, B500C

**Ροπές δοκών (kNm):**

Συμβολισμός ροπών,  $M_{i,j}$ : Ροπή στην παρεία του κόμβου  $i$  για το μέλος  $i-j$ .

Για $0 \leq X_3 \leq 4$	$M_{1,2}$	$M_{2,1}$	$M_{2,3}$	$M_{3,2}$	$M_{4,5}$	$M_{5,4}$	$M_{5,6}$	$M_{6,5}$	$M_{7,8}$	$M_{8,7}$	$M_{8,9}$	$M_{9,8}$
+E	40	- 0.9 $M_{1,2}$	0.9 $M_{1,2}$	- 40	90	- 0.95 $M_{4,5}$	0.95 $M_{4,5}$	- 90	110	- 0.95 $M_{7,8}$	0.95 $M_{7,8}$	-110
G+ $\psi_2$ Q	-30	-80	-80	-30	-50	-75	-75	-50	-40	-80	-80	-40

Για $5 \leq X_3 \leq 9$	$M_{1,2}$	$M_{2,1}$	$M_{2,3}$	$M_{3,2}$	$M_{4,5}$	$M_{5,4}$	$M_{5,6}$	$M_{6,5}$	$M_{7,8}$	$M_{8,7}$	$M_{8,9}$	$M_{9,8}$
+E	65	- 0.9 $M_{1,2}$	0.9 $M_{1,2}$	- 65	110	- 0.95 $M_{4,5}$	0.95 $M_{4,5}$	- 110	130	- 0.95 $M_{7,8}$	0.95 $M_{7,8}$	- 130
G+ $\psi_2$ Q	-50	-100	-100	-50	-70	-95	-95	-70	-60	-100	-100	-60

**Ροπές υποστυλωμάτων (kNm):**

Συμβολισμός ροπών: Όπως και για τις δοκούς

Για $0 \leq X_3 \leq 4$	$M_{1,4}$	$M_{4,1}$	$M_{2,5}$	$M_{5,2}$	$M_{3,6}$	$M_{6,3}$	$M_{4,7}$	$M_{7,4}$	$M_{5,8}$	$M_{8,5}$	$M_{6,9}$	$M_{9,6}$
+E	30	- 0.9 $M_{1,4}$	60	- 0.9 $M_{2,5}$	- 30	- $M_{4,1}$	55	- 0.9 $M_{4,7}$	90	- 0.9 $M_{5,8}$	- 55	- $M_{7,4}$
G+ $\psi_2$ Q	-28	26	0	0	-28	26	-25	26	0	0	-25	26

(συνέχεια)	$M_{7,10}$	$M_{10,7}$	$M_{8,11}$	$M_{11,8}$	$M_{9,12}$	$M_{12,9}$
+E	55	-75	95	-120	- 55	75
G+ $\psi_2$ Q	-18	12	0	0	-18	12

Για $5 \leq X_3 \leq 9$	$M_{1,4}$	$M_{4,1}$	$M_{2,5}$	$M_{5,2}$	$M_{3,6}$	$M_{6,3}$	$M_{4,7}$	$M_{7,4}$	$M_{5,8}$	$M_{8,5}$	$M_{6,9}$	$M_{9,6}$
+E	40	- 0.9 $M_{1,4}$	80	- 0.9 $M_{2,5}$	- 40	- $M_{4,1}$	65	- 0.9 $M_{4,7}$	110	- 0.9 $M_{5,8}$	- 65	- $M_{7,4}$
G+ $\psi_2$ Q	-45	40	0	0	-45	40	-35	36	0	0	-35	36

(συνέχεια)	$M_{7,10}$	$M_{10,7}$	$M_{8,11}$	$M_{11,8}$	$M_{9,12}$	$M_{12,9}$
+E	65	-85	110	-130	- 65	85
G+ $\psi_2$ Q	-28	20	0	0	-28	20

**Αξονικές δυνάμεις (kN):**

Για $0 \leq X_1 \leq 4$	$N_{1,4}$	$N_{4,7}$	$N_{7,10}$	$N_{2,5}$	$N_{5,8}$	$N_{8,11}$	$N_{3,6}$	$N_{6,9}$	$N_{9,12}$
+E	20	50	100	0	0	0	-20	-50	-100
G+ $\psi_2$ Q	-120	-240	-350	-300	-600	-900	-120	-240	-350

Για $5 \leq X_1 \leq 9$	$N_{1,4}$	$N_{4,7}$	$N_{7,10}$	$N_{2,5}$	$N_{5,8}$	$N_{8,11}$	$N_{3,6}$	$N_{6,9}$	$N_{9,12}$
+E	20	60	120	0	0	0	-20	-60	-120
G+ $\psi_2$ Q	-140	-300	-420	-350	-700	-1050	-140	-300	-420

**Ζητούμενα:**

- 1) Η διαστασιολόγηση των διαμήκων οπλισμών των δοκών του 1<sup>ου</sup> ορόφου για τους συνδυασμούς  $G+\psi_2Q\pm E$  και  $1.35G+1.5Q$  (θεωρείστε ότι τα εντατικά μεγέθη λόγω  $1.35G+1.5Q$  είναι 1.7 φορές μεγαλύτερα απ' τα αντίστοιχα για  $G+\psi_2Q$ ).
- 2) Η διαστασιολόγηση των κατακόρυφων οπλισμών των υποστυλωμάτων του 1<sup>ου</sup> ορόφου για τους συνδυασμούς  $G+\psi_2Q+E$  και  $G+\psi_2Q-E$ , σύμφωνα με τον ικανοτικό σχεδιασμό σε κάμψη.
- 3) Οι τέμνουσες σχεδιασμού των δοκών και υποστυλωμάτων του 1<sup>ου</sup> ορόφου σύμφωνα με τον ικανοτικό σχεδιασμό σε διάτμηση.

**Σημείωση:** Να γίνουν όσο το δυνατόν λιγότερες απλοποιητικές παραδοχές κατά τον υπολογισμό των οπλισμών και κατά τον υπολογισμό της ροπής αντοχής για δεδομένο οπλισμό. Κατά τον υπολογισμό του συνεργαζόμενου πλάτους των δοκών, να θεωρηθεί ότι στην εγκάρσια διεύθυνση του κτιρίου υπάρχουν πλαίσια που απέχουν 6m απ' το εξεταζόμενο πλαίσιο.

**Οδηγίες:**

Η εργασία θα παραδοθεί σε αρχείο MSWord υπό μορφή Τεχνικής Έκθεσης. Η υποβολή θα γίνει μέσω της πλατφόρμας eclass.  
**Καταληκτική ημερομηνία υποβολής: Παρασκευή, 4 Ιουνίου 2021, 23:55μμ**