



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝ

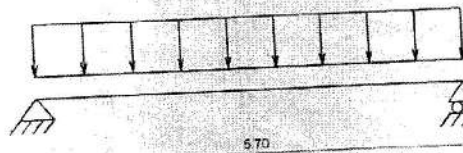
Διάρκεια εξέτασης 2.5 ώρες

1^ο ΘΕΜΑ (3.0 ΒΑΘΜΟΙ):

Ζητείται να διαστασιολογηθεί η αμφιέριστη δοκός του σχήματος, με ορθογωνική διατομή πλάτους $b_w = 30 \text{ cm}$ και ύψους $h = 50 \text{ cm}$, σε κάμψη. Οι οπλισμοί να σχεδιασθούν σε όψη και τομή της δοκού.

Δεδομένα:

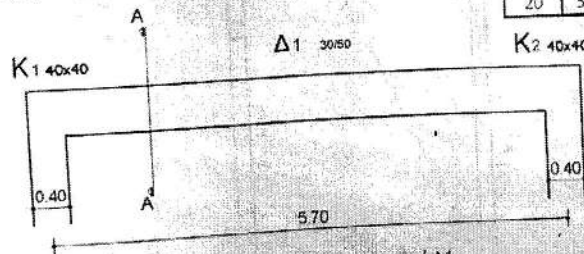
- Μόνιμα φορτία στην δοκό $g = 15.00 \text{ kN/m}$ (δεν συμπεριλαμβάνεται το ίδιο βάρος της δοκού)
- Μπατική τοιχοποιία πάνω στην δοκό ύψους 2.4 m και βάρους 3.6 kN/m^2
- Κινητό φορτίο $q = 10.00 \text{ kN/m}$.
- Υλικά: Σκυρόδεμα C25/30, Χάλυβας B500, Χάλυβας συνδετήρων B500.
- Η επικάλυψη είναι τέτοια ώστε $d_s = 0.05 \text{ m}$.
- Ο διαμήκης οπλισμός που θα υπολογισθεί θα τοποθετηθεί ίδιος πάνω και κάτω σε όλο το μήκος της δοκού.



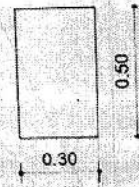
Σχήμα 1. Αμφιέριστη δοκός οπλισμένου σκυροδέματος

Πίνακας 1. Εμβαδό οπλισμών

Φ	Αριθμός ράβδων					
	1	2	3	4	5	6
10	0.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.79
14	1.54	3.08	4.62	6.16	7.70	9.24
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06
18	2.54	5.09	7.63	10.18	12.72	15.27
20	3.14	6.28	9.42	12.57	15.71	18.85



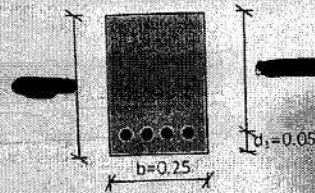
Σχήμα 2. Ανάπτυγμα Δοκού Δ1



Σχήμα 3. Τομή Α-Α

2^ο ΘΕΜΑ (2.0 ΒΑΘΜΟΙ):

Η δοκός 30/60 του σχήματος έχει εφελκυσμένο οπλισμό 4Φ14 και στατικό ύψος $d = 55 \text{ cm}$. Να υπολογισθεί (χωρίς την χρήση πινάκων CEΒ) η ροπή αντοχής της διατομής. Δίνεται ότι στην αστοχία οι παραμορφώσεις είναι $\epsilon_{s1} = 3.5 \%$ και $\epsilon_{s2} = 21.239 \%$. Υλικά: σκυρόδεμα C25/30, χάλυβας B500c, $\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$.





Λύση 1^{ης} Θέματος Εξέτασης: 21/06/2022

Πα.Δ.Α
Πολιτικών Μηχανικών

Οπλισμένο Σκυρόδεμα

• Έδραση φορέων δομής:

1. ΜΟΚΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ:

• $I_B \text{ δομής} = 250 \cdot 0,30 \cdot 0,50 = 3,75 \text{ m}^4$

• Τοίχοποιϊα = $\frac{36 \cdot 2,4 \cdot \ell}{\ell} = 8,64 \text{ kN/m}$

• $\text{ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΓΕΩΡΓ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ}$
 $\text{ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ}$
 $\text{ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ}$
 $\text{ΤΑΣΟΥ ΝΕΖΟΥ 4 - ΔΑΦΝΗ - Τ.Κ. 172 34}$
 $\text{vno/m} = 15,0 \text{ kN/m}$

$g_{tot} = 27,39 \text{ kN/m}$

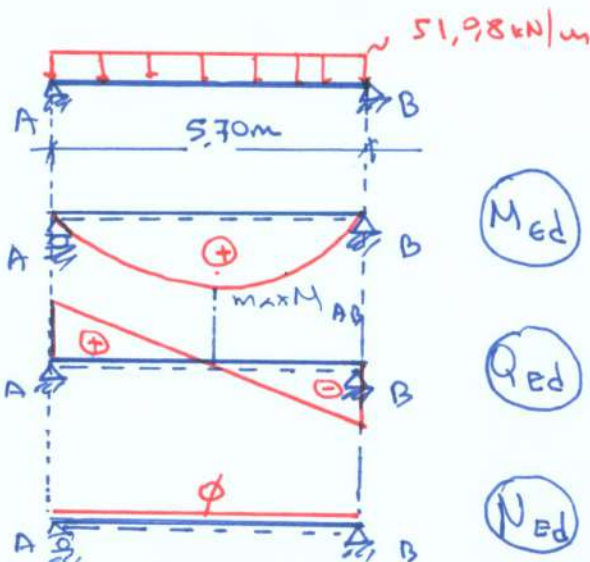
2. ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ:

• $q = 190 \text{ kN/m}$

Το φορτίο εκτίθεται ως εξής προς τα δεξιά: $S_D = P_S = 135 \cdot 27,39 + 15 \cdot 10,0 \Rightarrow$

$\Rightarrow S_D = 51,98 \text{ kN/m}$

• Καταγωγή διαγραμμάτων M, Q, N ως φορέα.



$max M = P = \frac{q \cdot \ell^2}{8} = \frac{51,98 \cdot 5,70^2}{8}$

$\Rightarrow max M_{AB} = 212,104 \text{ kNm}$

$Q_r = \frac{q \cdot \ell}{2} = \frac{51,98 \cdot 5,7}{2} = 148,143 \text{ kN}$
 $\text{ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΓΕΩΡΓ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ}$
 $\text{ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ}$
 $\text{ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ}$
 $\text{ΤΑΣΟΥ ΝΕΖΟΥ 4 - ΔΑΦΝΗ - Τ.Κ. 172 34}$



• Διαστασιολόγηση οπλισμού.

$$k_{ed} = \frac{M_{Ed}}{b_w \cdot d^2 \cdot 0,85 \cdot f_{cd}} = \frac{211,104}{0,30 \cdot 0,45^2 \cdot 0,85 \cdot \frac{25}{1,5} \cdot 10^3} = 0,245 < k_{lim} = 0,371.$$

Επειδή $k_{ed} = 0,245 < k_{lim}$ → απαιτείται αδιάσπαστος οπλισμός. (όχι με κλίμακα)

Για $k_{ed} = 0,245$ → $\omega = \frac{0,28 + 0,245}{2} = 0,288.$

$$A_{s1} = 0,288 \cdot 30 \cdot 45 \cdot \frac{0,85 \cdot \frac{25}{1,5}}{500} \Rightarrow A_{s1} = 12,668 \text{ cm}^2$$

ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΓΕΩΡΓ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
 ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ
 ΤΑΣΟΥ ΝΕΖΟΥ 4 - ΔΑΦΝΗ - Τ.Κ.172 34

Ο ελάχιστος οπλισμός είναι: $A_{smin} = \max \left\{ 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d, 0,0023 b \cdot d \right\} \Rightarrow$

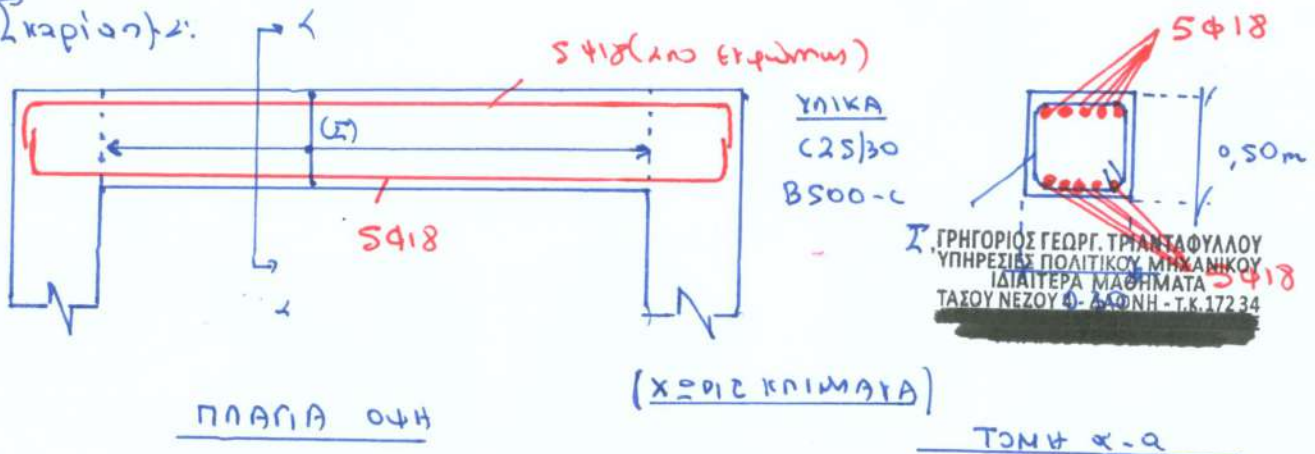
$$\Rightarrow A_{smin} = \max \left\{ 0,26 \cdot \frac{9,6}{500} \cdot 30 \cdot 45 = 1,825 \text{ cm}^2, 0,0023 \cdot 30 \cdot 45 = 1,755 \text{ cm}^2 \right\} = 1,825 \text{ cm}^2$$

Τελικά επιλέγουμε να λύσουμε τον υπολογισμένο οπλισμό $A_{s1} = 12,668 (> 1,825 \text{ cm}^2)$

Τι δίνει 5 φ18 (= 12,72 cm² > 12,668 cm²) αφού έχει ελεγχθεί ότι χωράνε σε

μία σειρά (και 6 φ18 χωράνε σε μήκος 30cm).

Σημειώσεις:



ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΓΕΩΡΓ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
 ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ
 ΤΑΣΟΥ ΝΕΖΟΥ 4 - ΔΑΦΝΗ - Τ.Κ.172 34

