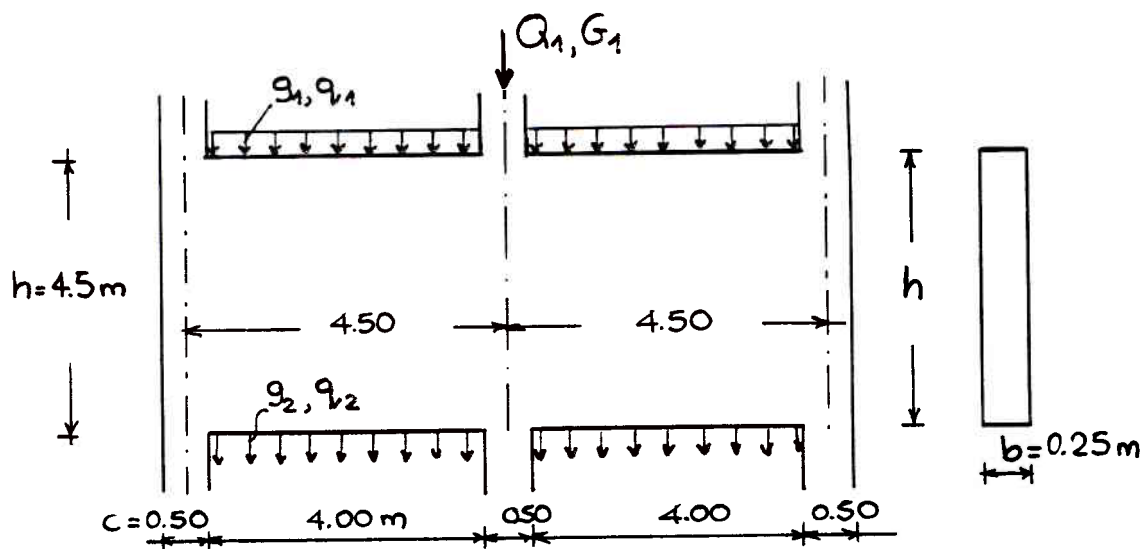


ΕΦΑΡΜΟΓΗ: Υψικορμη δοκός δύο ανοιχμάτων



Φορτία:

$$g_1 = 25 \text{ KN/m}$$

$$q_1 = 50 \text{ KN/m} \quad : \text{ από πάνω}$$

$$g_2 = 25 \text{ KN/m}$$

$$q_2 = 25 \text{ KN/m} \quad : \text{ από κάτω}$$

$$\text{και } G_1 = 130 \text{ KN}$$

$$Q_1 = 200 \text{ KN}$$

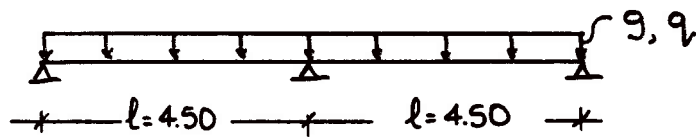
$$\underline{\underline{\text{Υλικά:}}} \quad \begin{array}{l} \text{C16} \\ \text{S400} \end{array}$$

Επίρροση

$$g = g_1 + g_2 + \text{I.B.} = 25 + 25 + (0.25 \cdot 4.50) \cdot 25 = 78.125 \text{ KN/m}$$

$$q = q_1 + q_2 = 50 + 25 = 75 \text{ KN/m}$$

$$l = \min(4.50, 1.15 \cdot 4.00) = 4.50 \text{ m}$$



• Δυσμενέστεροι ενδυναμικοί φορτίσεις:

$$\begin{aligned} \max M_{d, \text{avoxh}} &= 0.070 l^2 (1.35 g) + 0.096 l^2 (1.50 q) = \\ &= 0.070 \times 4.5^2 \times 1.35 \times 78.1 + 0.096 \times 4.5^2 \times 1.50 \times 75 = \\ &= \underline{368.2 \text{ KN}\cdot\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \min M_{d, \text{enp}} &= -0.125 \times 4.50^2 \times (1.35 \times 78.1) - 0.125 \times 4.50^2 \times (1.50 \times 75) = \\ &= \underline{-551.7 \text{ KN}\cdot\text{m}} \end{aligned}$$

• Μοχλοβραχίονες Δυνάμεων :

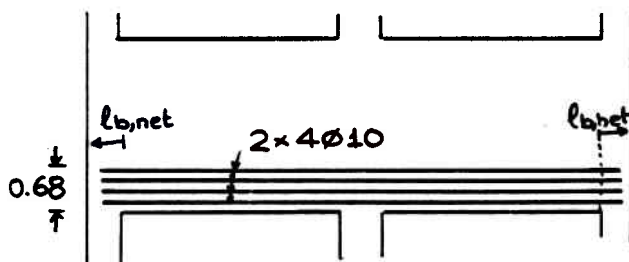
$$\frac{l}{h} = \frac{4.50}{4.50} = 1 \rightarrow z = 0.45 l = 0.45 \times 4.50 = 2.025 \text{ m}$$

Διαμήκης Ογκύμνος

i) Ανοίγματα:

$$A_s = \frac{M_{sd}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{368.2}{2.025 \times 40/1.15} = 5.23 \text{ cm}^2 \rightarrow 8\phi 10 \text{ (6.3 cm}^2\text{)}$$

$$\text{Ύψος Διατομής} = \min(0.15h, 0.20l) = 0.15 \times 4.50 = 0.68 \text{ m}$$



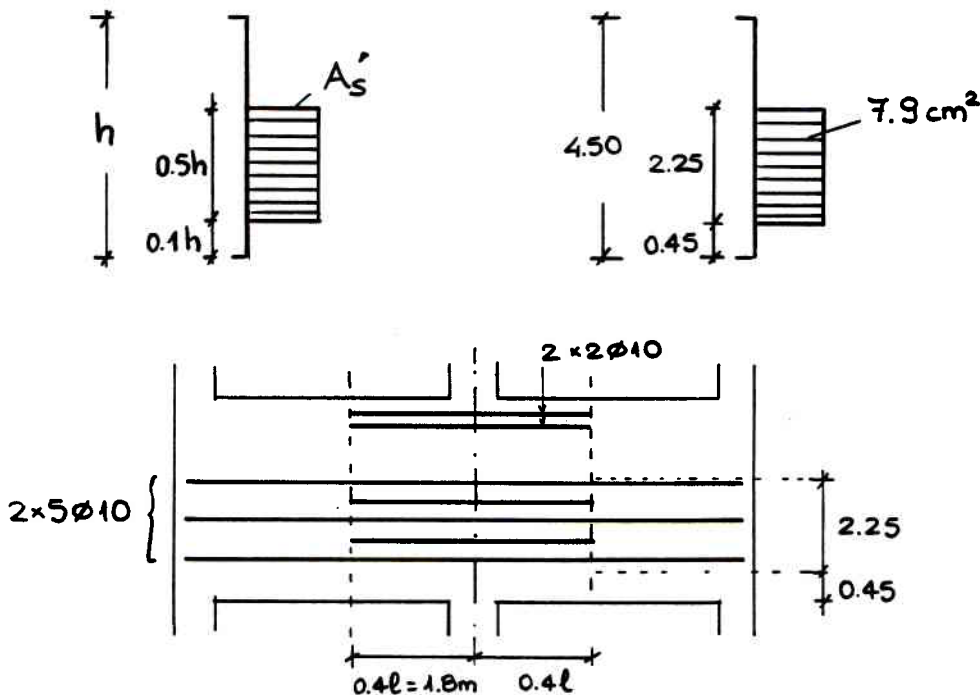
• Δύναμη που πρέπει να αγκυρωθεί:

$$0,8 F_{td} = 0,8 \times \frac{M_{sd}}{z} = 0,8 \times \frac{368,2}{2,025} = 146 \text{ kN}$$

ii) Στήριξη:

$$A_s' = \frac{M_{sd}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{551,7}{2,025 \cdot 40 / 1,15} = 7,83 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{10 \phi 10} (7,9 \text{ cm}^2)$$

Κατανομή οπλισμού στη στήριξη:



Τιθενται και $2 \times 2 \phi 10$ στην επάνω ζώνη (αν και δεν προβλέπεται εκεί οπλισμός).

Οπλισμός κορμού

Εκτός του κυρίου οπλισμού τίθεται από μια εσχάρα οπλισμού από S400 στην κάθε πλευρά των δοκών:

$$\begin{aligned} \bullet \min p_v &= \min p_{vh} = 0.00075 A_c = 0.00075 \cdot 25 \cdot 450 = \\ &= 8,4 \text{ cm}^2 / 4,50 \text{ m} = 1.87 \text{ cm}^2 / \text{m} \end{aligned}$$

Τιθεσται εσγάρες $\phi 8/26$: S 400 (1.94 cm²/m)

$$e_{\max} = 2b \text{ ή } 30 \text{ cm} = 30 \text{ cm} > 26$$

Οπλισμός άμεσης ετήριξης

Αντιδράσεις:

• Αρραίες ετήριξης:

$$\begin{aligned} V_{sd} &= 0.375 \cdot l \cdot (1.35 g) + 0.438 l (1.50 q) = 0.375 \cdot 4.50 \cdot (1.35 \cdot 78,1) + \\ &+ 0.438 \cdot 4.50 \cdot (1.50 \cdot 75) = 399,7 \text{ KN} \end{aligned}$$

• Μεσαία ετήριξη:

$$\begin{aligned} V_{sd} &= 1.250 \cdot l \cdot (1.35 g) + 1.250 l (1.50 q) = 1.250 \cdot 4.50 \cdot (1.35 \cdot 78,1) + \\ &+ 1.250 \cdot 4.50 \cdot (1.50 \cdot 75) = 1226,1 \text{ KN} \end{aligned}$$

Είναι:

$$P_{Rd} = 0.80 f_{cd} = 0.80 \cdot \frac{16}{1,50} = 8,50 \text{ MPa} \text{ σε αρραία ετήριξη}$$

$$P_{Rd} = 1.20 f_{cd} = 1.20 \cdot \frac{16}{1,50} = 10,2 \text{ MPa} \text{ -- ενδιάμεση --}$$

• Ελεγχος μέσων θλιπτικών τάσεων στις ετήριξεις:

$$\bullet \text{ Αρραία ετήριξη: } P_{sd} = \frac{V_{sd}}{c \cdot b} = \frac{399,7 \cdot 10^{-3}}{0,50 \cdot 0,25} = 3,2 \text{ MPa} < 8,50$$

$$\bullet \text{ Μεσαία ετήριξη: } P_{sd} = \frac{V_{sd}}{c \cdot b} = \frac{1226,1 \cdot 10^{-3}}{0,50 \cdot 0,25} = 9,8 \text{ MPa} < 10,2$$

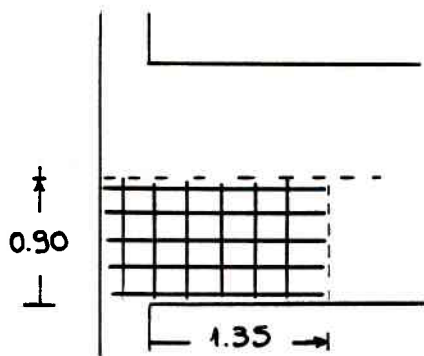
- Ελάχιστος ογκώμενος άμεσος ετήριξής :

$$\min A_{s,uh} = 0.002 b s_u = 0.002 \cdot 25 \cdot 26 = 1.3 \text{ cm}^2 : \underline{\phi 8/26 \times S400}$$

εκτείνεται δε

οριζοντίως: $\min(0.3h, 0.3l) = 1.35 \text{ m}$ από πορεία ετήριξής

κατακόρυφως: $\min(0.5h, 0.2l) = 0.90 \text{ m}$ από κάτω



Ογκώμοι για φορτία αναρτημένα από κάτω

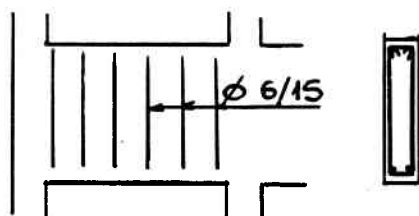
Πρόσθετος κατακόρυφος ογκώμος :

$$A_{ss} = \frac{P_d}{f_{yd}} = \frac{1.35g + 1.50q}{f_{yd}} = \frac{1.35 \cdot 25 + 1.50 \cdot 25}{40/1.15} = 2.05 \text{ cm}^2/\text{m}$$

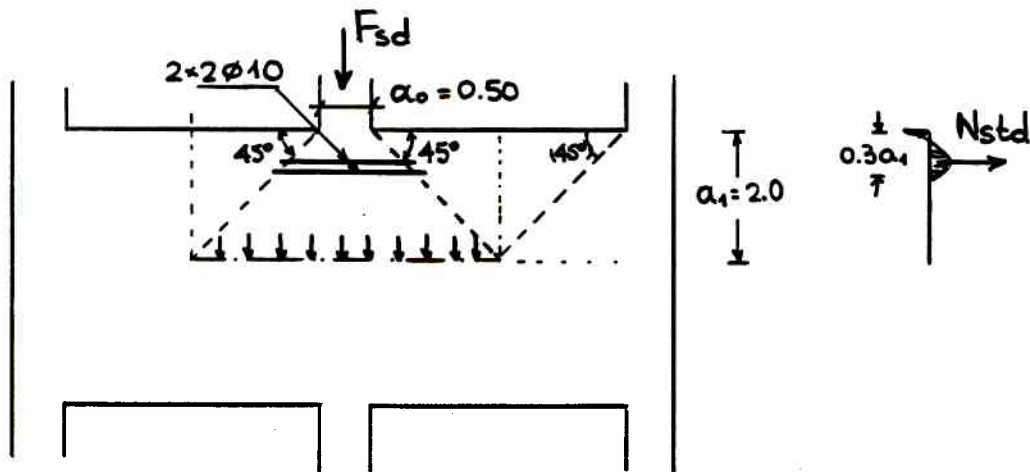
$$\text{ανά ημευρά: } A_{ss}/2 = 1.03 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Μέγιστη απόσταση ράβδων : $e_{\max} = 15 \text{ cm}$

Τιθενται: $\phi 6/15$ ($1.89 \text{ cm}^2/\text{m}$) υπό μορφή συνδετήρων
ή ηγεμάτων συνδετήρων



Οριζιός για τον κλίμακα της ενόσω επιφάνειας



$$N_{std} = 0.3 F_{sd} \left(1 - \frac{\alpha_o}{\alpha_1} \right)$$

Μεσαία επιρροή:

$$N_{std} = 0.3 \cdot (1.35 \cdot 130 + 1.50 \cdot 200) \left(1 - \frac{0.50}{2.00} \right) = 107 \text{ KN}$$

$$A_s = \frac{N_{std}}{f_{yd}} = \frac{107}{40/1.15} = 3.1 \text{ cm}^2 \rightarrow 4\phi 10$$

Τιθεται : $2 \times 2\phi 10$ σε ανόσκαση $\sim 0.3\alpha_1 = 0.60 \text{ m}$
αν' το ενόσω άξον.

Όμοιος και στις αρμαίες επιρροές: $2 \times 2\phi 10$