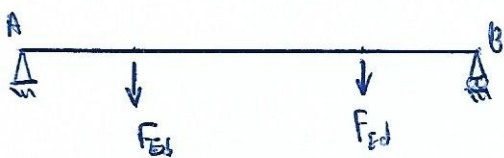


Τελική Εξέταση 10 Φεβρουαρίου 2015
 α. SHS 250x6,3

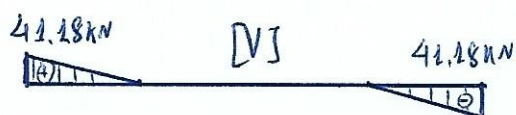
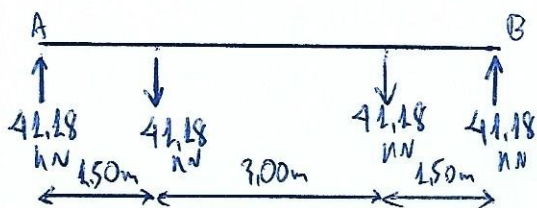


μήκος επιρροής ηλαιοίων 3,00m

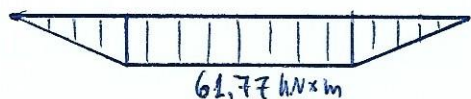
$$F_{Ed} = 3(m) \times [1,35 \times 10 (kN/m) + 1,50 \times 0,15 (kN/m)] = 42,18 kN$$

Πόσω του ότι η δοκός AB είναι ελεύθερος στρεφής δεν κατανοείται στρέψιμα.

Πόσω συμπίεσης (Δ.Ε.Σ.):



[M]



$$V_{Ed} = 42,18 kN$$

Η μέγιστη τέμνουσα και η μέγιστη καμπτική ροπή δεν εμφανίζονται στην ίδια θέση οπότε δεν απαιτείται απομείωση λόγω τέμνουσας της καμπτικής αντίστασης της διατομής.

$$M_{Ed} = 61,77 kN \cdot m$$

Κατάταξη διατομής

$$c/t = (250 - 2 \times 6,3) / 6,3 = 37,68 < 72 \times \epsilon = 72 \rightarrow \text{κατηγορία 1}$$

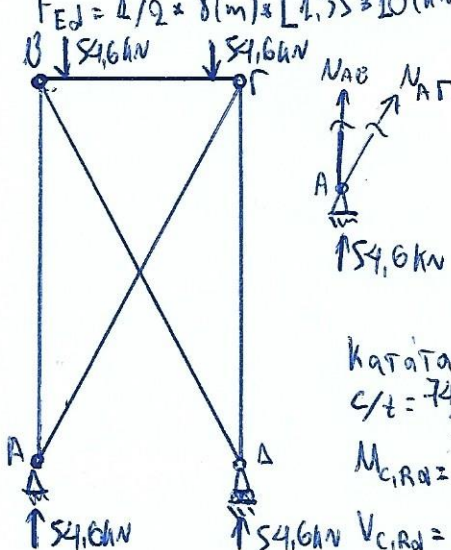
$$M_{C,Rd} = M_{pl,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{556 (cm^3) \times 23,5 (kN/cm^2)}{1,00} = 13,066 kN \cdot cm \text{ ή } 130,66 kN \cdot m > M_{Ed} = 61,77 kN \cdot m$$

$$V_{C,Rd} = V_{pl,z} = \frac{A_v \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{30,5 (cm^2) \times 23,5 (kN/cm^2)}{\sqrt{3} \times 1,00} = 423,82 kN > V_{Ed} = 42,18 kN$$

$$A_v = A \cdot h / (b + h) = 61 (cm^2) \times 25 (cm) / [25 (cm) + 25 (cm)] = 30,5 cm^2. \text{ Οπότε η διατομή επαρκεί.}$$

β. Το μήκος επιρροής που αντιστοιχεί σε υάθε ηλαιοίο είναι 8,00m

$$F_{Ed} = 4/2 \times 8 (m) \times [1,35 \times 10 (kN/m) + 1,50 \times 0,15 (kN/m)] = 54,6 kN$$



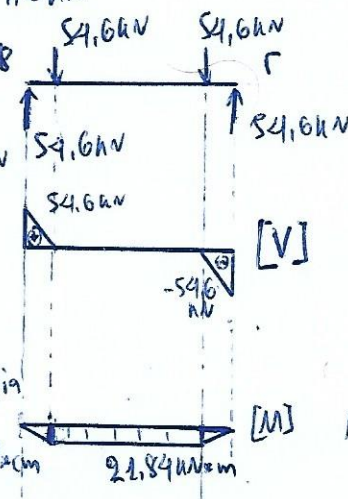
$$\begin{aligned} \sum F_x = 0 &\Rightarrow N_{Ar} = 0 \\ \sum F_y = 0 &\Rightarrow N_{Ab} = -54,6 kN \end{aligned}$$

Κατάταξη διατομής

$$c/t = 74/5 = 14,8 < 72 \times \epsilon \rightarrow \text{κατηγορία 1}$$

$$M_{C,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{119 \times 23,5}{1,00} = 2,796,5 kN \cdot cm$$

$$V_{C,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = 114,24 kN$$



Δεν εμφανίζονται στην ίδια θέση οπότε δεν απαιτείται απομείωση λόγω τέμνουσας της καμπτικής αντίστασης της διατομής

$$M_{Ed} = 21,84 kN \cdot m$$

Οπότε η διατομή επαρκεί

γ. $N_{Ed} = 54,6 \text{ kN}$, $\lambda_1 = 93,9$, $\lambda_2 = 93,9$

γ-γ: $L_{cr} = k \cdot L = 1 \cdot 5,00 \text{ (m)} = 5,00 \text{ m}$

2-2: $L_{cr} = k \cdot L = 0,7 \cdot 5,00 \text{ (m)} = 3,50 \text{ m}$

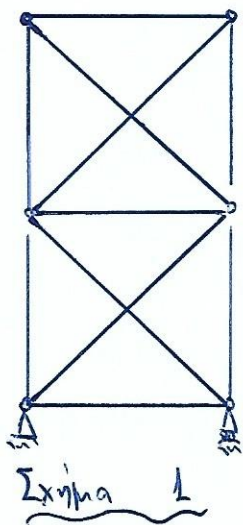
Έστω $\chi = 0,5$. Θα πρέπει $N_{b,Rd} \geq N_{Ed} \Rightarrow \frac{\chi \cdot f_y \cdot A}{\gamma_{m1}} \geq N_{Ed} \Rightarrow A \geq \frac{54,6}{0,5 \cdot 235} = 4,65 \text{ cm}^2$

Επιλέγουμε HEA 100 $\rightarrow A = 21,2 \text{ cm}^2$, $i_y = 4,06 \text{ cm}$, $i_z = 2,52 \text{ cm}$, $h/b = 0,96$, $t_f = 0,8 \text{ cm}$

$\lambda_y = \frac{500 \text{ (cm)}}{4,06 \text{ (cm)}} = 1,32$, $\Phi_y = 0,5 \cdot [1 + 0,21 \cdot (1,32 - 0,2) + 1,32^2] = 1,47$, $\chi_y = 0,47$
 $\lambda_z = \frac{350 \text{ (cm)}}{2,52 \text{ (cm)}} = 1,49$, $\Phi_z = 0,5 \cdot [1 + 0,34 \cdot (1,49 - 0,2) + 1,49^2] = 1,83$, $\chi_z = 0,35$

$N_{b,Rd} = \frac{0,35 \cdot 235 \cdot 21,2}{1} = 174,37 \text{ kN} > N_{Ed} = 54,6 \text{ kN}$

δ.



Ένας τρόπος διαμόρφωσης ο οποίος θα μείωνε τη διατομή του προηγούμενου ερωτήματος είναι ο εινοειδής στο Σχήμα 1. Πιο συγκεκριμένα με αυτή τη διαμόρφωση θα μειωνόταν το μήκος λυγισμού κατά το επίπεδο των ηδαισίων των κατακόρυφων ράβδων στο μισό. Προφανώς για μη κυλινδρικές και τετραγωνικές διατομές ο ισχυρός άξονας θα τοποθετούνταν κατά την κατεύθυνση στο επίπεδο του ηδαισίου διεύθυνσης.