

ΑΣΚΗΣΗ 1 (Παράδοση 5 Νοεμβρίου 2024)

Μια προκατασκευασμένη δοκός, με θεωρητικό μήκος $l_{eff}=9.0m$ και υλικά C30/37 και B500C, έχει σταθερό κατά μήκος στατικό ύψος $d=0.80m$, μεταβλητό πλάτος b και μεταβλητό εγκάρσιο οπλισμό κορμού (συνδετήρες και συνδέσμους) κατά το σκαρίφημα:

Τμήμα I: σταθερό πλάτος $0.60m$, συνδετήρες $\Phi 12/100mm$ τετράτητοι,

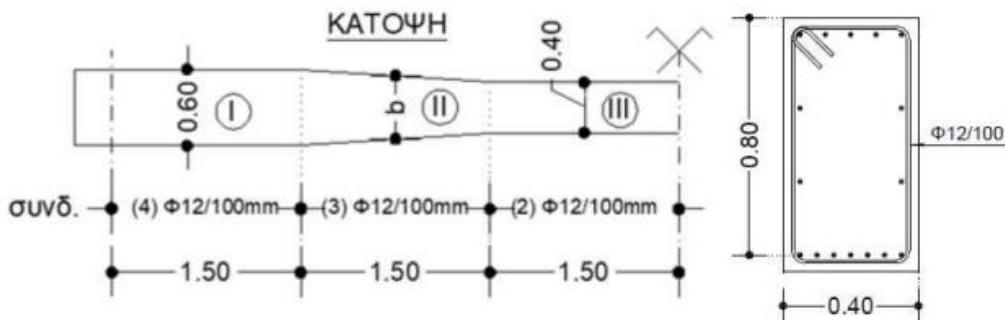
Τμήμα II: μεταβλητό πλάτος $0.60-0.40m$, συνδετήρες $\Phi 12/100mm$ τρίτητοι,

Τμήμα III: σταθερό πλάτος $0.40m$, συνδετήρες $\Phi 12/100mm$ δίτητοι.

Στο πλαίσιο των ελέγχων έναντι τέμνουσας δύναμης, και για $\theta=45^\circ / \alpha=90^\circ$, ζητούνται τα εξής: α) Να συνηχθεί το κατά μήκος της δοκού διάγραμμα της τέμνουσας δύναμης αντοχής, V_{Rd} (σε kN).

β) Με βάση το προηγούμενο διάγραμμα, να υπολογισθούν γραφικώς και αναλυτικώς, η μέγιστη τιμή σ σχεδιασμού του ομοιομόρφως κατανεμημένου φορτίου, p_d (σε kN/m) (συμπεριλαμβάνεται το ι.β. και το ωφέλιμο), το οποίο μπορεί να δράσει επί της δοκού.

Σημείωση: Στο παρακάτω σκαρίφημα παρουσιάζεται η κάτοψη και η τομή του τμήματος III της δοκού.



ΛΥΣΗ

α)

$$f_{cd} = \frac{30000}{1.5} = 20000 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{yd} = \frac{500000}{1.15} = 435000 \text{ kN/m}^2 = 43.5 \text{ kN/cm}^2$$

$$z = 0.9 \cdot 0.80 = 0.72 \text{ m}$$

$$v_1 = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0.528$$

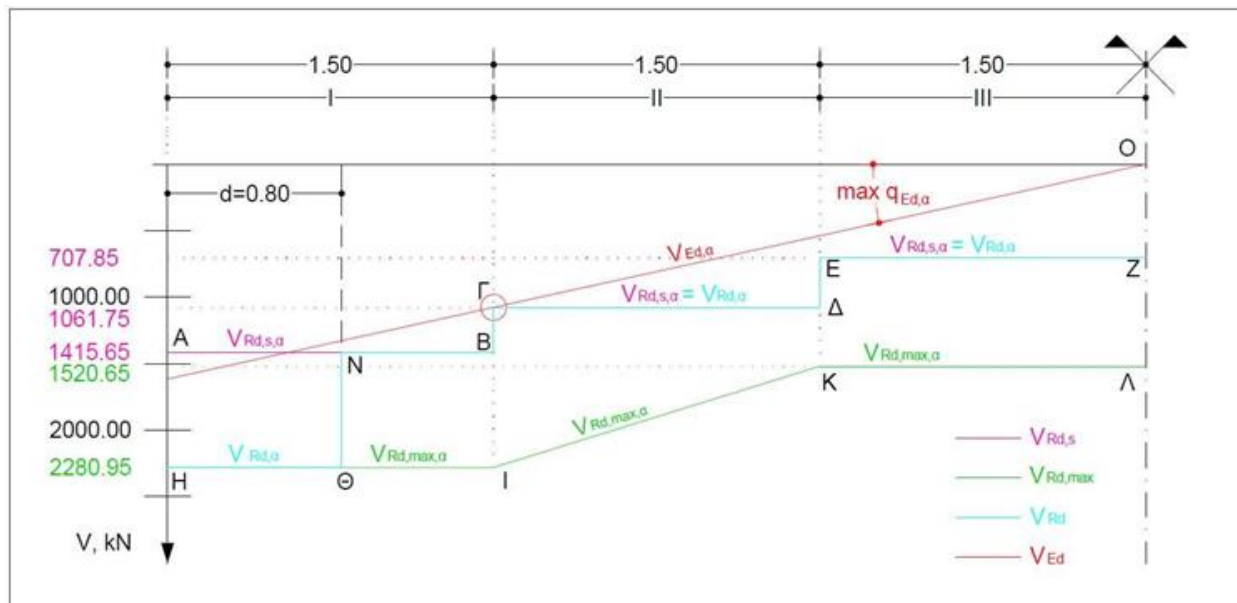
$$V_{Rd,max,I} = \frac{1}{2} \cdot 0.72 \cdot 0.60 \cdot 0.528 \cdot 20000 = 2280.96 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s,I} = \frac{4 \cdot 1.13}{0.10} \cdot 0.72 \cdot 43.5 = 1415.66 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s,II} = \frac{3 \cdot 1.13}{0.10} \cdot 0.72 \cdot 43.5 = 1061.75 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max,III} = \frac{1}{2} \cdot 0.72 \cdot 0.40 \cdot 0.528 \cdot 20000 = 1520.65 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s,III} = \frac{2 \cdot 1.13}{0.10} \cdot 0.72 \cdot 43.5 = 707.83 \text{ kN}$$



β) Η ΗΙΚΛ είναι η τέμνουσα αντοχής που προσδίδει ο θλιπτήρας σκυροδέματος. Η ΑΒΓΔΕΖ είναι η τέμνουσα αντοχής που προσδίδουν οι συνδετήρες. Η ΗΘΝΒΓΔΕΖ είναι η ζητούμενη τέμνουσα αντοχής (παρατηρήσατε το άλμα που κάνει η καμπύλη στο σημείο Ν το οποίο απέχει απόσταση d από την στήριξη μιας και οι συνδετήρες υπολογίζονται από την τέμνουσα που επικρατεί στο σημείο αυτό).

Η δρώσα τέμνουσα είναι ευθεία που μηδενίζεται στο μέσον και έχει μέγιστη τιμή στο άκρο. Η ευθεία με την μεγαλύτερη κλίση που περιβάλλει την τέμνουσα αντοχής δίνει το μέγιστο φορτίο: ευθεία ΟΓ. Σημείο επαφής το Γ (κρίσιμοι οι συνδετήρες του τμήματος ΙΙ).

$$\max_{d, \beta} = 1061.75 / 3.00 = 353.92 \text{ kN/m}$$