

Θέματα εξετάσεων

Θέμα 1^ο - 2,5 μονάδες

Ένας οριζόντιος οπλισμένος υψοστάσιμος με ύψος 3 μέτρα, ασκείται κατακόρυφα, ομοιόμορφο φορτίο με ένταση 45 kN/m. Να βρεθεί η άμεση τιμή της μετατόμισης και να γίνει έλεγχος στην οριακή κατάσταση αστοχίας. Η μετατόμιση να θεωρηθεί ως κατακόρυφος πρόβολος.

Θέμα 2^ο - 2,5 μονάδες

Το μπαλκόνι μιας κτιριακής κατασκευής αποτελείται από πρόβλους που είναι τοποθετημένοι ανά 3 m. Ο κάθε πρόβλος έχει ανοίγμα 4 m. Στο μπαλκόνι ηρμάται μόνιμο και κινητό επιφανειακό φορτίο με χαρακτηριστικές τιμές 3 kN/m² και 5 kN/m² αντίστοιχα. Να διαστασιολογήσετε τον πρόβλο ώστε να ικανοποιούνται όλοι οι έλεγχοι στην οριακή κατάσταση αστοχίας, Ο.Κ.Α., και λειτουργικότητας, Ο.Κ.Λ.

Ροπή και μετατόμιση στην ελεύθερη άκρη: $M_{ελεύθ} = \frac{qL^2}{2}$ $V_{ελεύθ} = qL$

Βέλος πρόβλου $f_{ελεύθ} = \frac{qL^4}{8EI}$

Θέμα 3^ο - 3 μονάδες

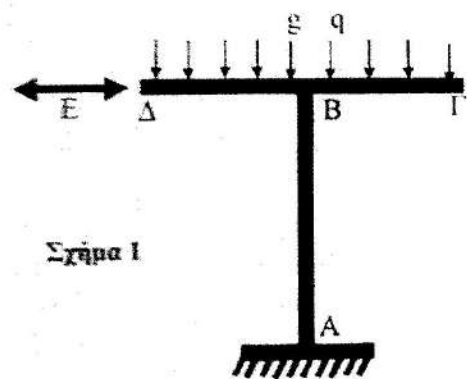
Στη δομή που σχηματίζεται ασκούνται στα μέλη ΓΔ κατακόρυφα φορτία: μόνιμο, $g=2$ kN/m, κινητό $q=5$ kN/m και μία οριζόντια οριακή δύναμη, $E=50$ kN.

1. Να σχεδιαστεί το προκείμενο δομικό σύστημα φορτίσεων στην οριακή κατάσταση αστοχίας και λειτουργικότητας.

2. Η μέγιστη επιφανειακή μετατόμιση

2.1. Να υπολογιστεί με τη μέθοδο της ελαστικής μεταμόρφωσης.

2.2. Να ελεγχθεί με ποια από τις μεθόδους που αναφέρονται παραπάνω, η μέγιστη μετατόμιση ικανοποιείται.



Σχήμα 1

Σημειώνεται ότι η απαιτούμενη παραμετροποίηση δεν δύναται να γίνει εύλογη παραδοχή της.

Καλή επιτυχία

Διάρκεια εξέτασης: 2,5 ώρες



Μεταλλική Κατασκευή Ι - Β ΘΕΜΑ

21/02/2022

Πα.Δ.Α
Πολιτικών Μηχανικών



Κείνητη για διαστασιολόγηση είναι ένας ομοιόμορφο-
τα ενδιάμεσο, προς κάτω αφού αυτό έχει με την μεγαλύτε-
τηρη επιφάνεια επιρροής.

$$A_{eff} = \left(\frac{3,0}{2} + \frac{3,0}{2}\right) \cdot 4,0 = 12,0 \text{ m}^2$$

Το φέρτιο ορθόγων για την Ο.Χ.Α είναι:

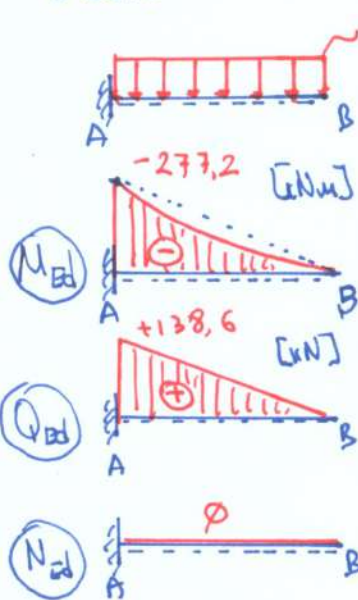
$$P_{sd} = 1,35 \cdot 3,0 + 1,50 \cdot 5,0 \Rightarrow P_{sd} = 11,55 \text{ kN/m}^2$$

Το μεγαλύτερο σε οφέλη

$$\Rightarrow P_{sd} = 34,65 \text{ kN/m}$$

$$P_{sd} = 11,55 \cdot 12,0 \Rightarrow$$

Αυξάνεται η στατική επίδραση που προκύπτει με το άνω φέρτιο.



$$M_{np} = -\frac{34,65 \cdot 4^2}{2} = -277,20 \text{ kNm}$$

$$Q_{np} = 34,65 \cdot 4 = 138,60 \text{ kN}$$

Προέλεγχος διατομής:

Υποθέτω διατομή υστερήσει 1 ή 2. Τότε:

$$W_{pl,y} \geq \frac{I_{max} M_l \cdot \gamma_{M0}}{R_y} \quad \text{Επιλέγεται χάλυβα υστερήσει S235 ο οποίος -}$$





Τους εώς γίνεται:

$$W_{pl}^{y-y} \geq \frac{277,2 \cdot 100 \cdot 1,0}{235 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow W_{pl}^{y-y} \geq 1179,58 \text{ cm}^3$$

Προσδιορίζω δοκίμιο διατομή HEA 300 ($W_{pl}^{y-y} = 1383 \text{ cm}^3 > 1179,58 \text{ cm}^3$). Κρίσιμη θέση η Α.

Για υψώση υψώσης η διατομή είναι κατάλληλη (S 235) ορίζεται

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

υψών η υψώσεων π.σ.

• Έλεγχος σε διατμήση.

$$V_{pl,rd} = \frac{A_{v,i} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{37,28 \cdot 235 \cdot 10^1}{\sqrt{3} \cdot 1,0} \Rightarrow V_{pl,rd} = 505,81 \text{ kN}$$

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

$$V_{Ed} = 138,6 < V_{pl,rd} = 505,81 \text{ kN} \rightarrow \text{επάρκειο σε διατμήση}$$

• Έλεγχος αλληλεπιδράσεων διατμήσης και υψώσης

$$\text{Έλεγχος: } V_{Ed} = 138,6 < \frac{V_{pl,rd}}{2} = 252,9 \cdot \text{δω έχω απόβλεψη στο πιθανώς π.σ.}$$

αγνοείται λόγω τιμωρίας

Άρα η διατομή επαρκεί για τις Ο.Κ.Α.

Έλεγχος διατομής και οριζόντιας καταστάσεως δυνατότητα

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

$$\bullet \text{ Για τον ανώτατο: } g + q \rightarrow 3 + 5 = 8,0 \text{ kN/m}^2 \xrightarrow{\text{φρέζιο}} p = \frac{8,0 \cdot 12}{4} \Rightarrow p = 24,0 \text{ kN/m}$$

$$\text{Η βίδων στο άκρο θα είναι: } \delta = \frac{p \cdot l^4}{8 \cdot E \cdot I_{yy}} = \frac{24}{100} \cdot \frac{(400)^4}{8 \cdot 21.000 \cdot 18260} = 2,00 \text{ cm}$$

$$\delta^p = 2,00 < \delta_{\text{εμπρ}} = \frac{L}{250} = \frac{2 \cdot 400}{250} = 3,20 \text{ cm επαρκεί.}$$





Μιας τα κινητά φορτία: $q = 5,0 \text{ kN/m}^2 \xrightarrow[\text{φορτία}]{\text{δρ.}}$ $q' = \frac{5,0 \cdot 12}{4} = \underline{15,0 \text{ kN/m}}$

Η κάμψη στο ζυγό θα είναι: $\delta^q = \frac{q \cdot l^4}{8 E I_{yy}} = \frac{15/100 \cdot (400)^4}{8 \cdot 21.000 \cdot 18260} = 1,252 \text{ cm}$

$\delta^q = 1,252 < \delta_{\text{επιτ}}^w = \frac{L}{300} = \frac{2.400}{300} = 2,667 \text{ cm}$

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

Αρα οριστική επιλογή ^{συνεχώς} _{ως} προβλεπόμενου HEA 300 κωδ. χάλυβα S235

Σημείωση:

Χρησιμοποιείται με μέγιστο

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

συντελεστή ασφαλείας γ_{M1} εντός όλης της Μεταλλικής Ι.

