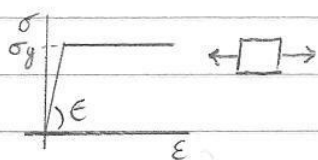


Πλαστικός σχεδιασμός - ανάλυση

17/02/2010

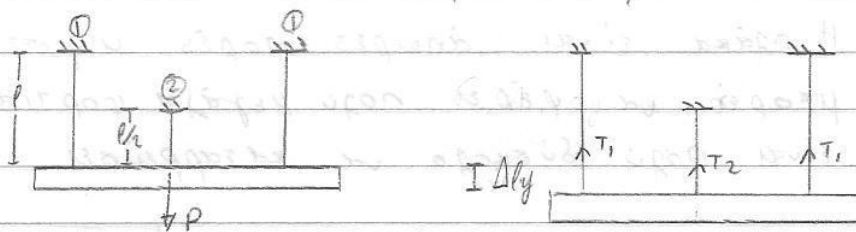
- 1) Παρουσιάζει την πραγματική συμπεριφορά του υλικού
- 2) Μειώνει το κόστος αφού γίνεται εκμετάλλευση της πλαστικής συμπεριφοράς
- 3) Απλοποιεί τους υπολογισμούς

Ελαστοπλαστικό υλικό: παρουσιάζει μείωση της ακαμψίας του ΧΩΡΙΣ σημαντική μείωση της αντοχής του.



Πλαστικότητα (ductility)

Η ικανότητα της κατασκευής μας να αντιστέκει μεγάλες μετατοπίσεις ΧΩΡΙΣ σημαντική μείωση της αντοχής της



E, A, σ_y κοινά

Ισορροπία

Συμβιβαστικότητα

$P = 2T_1 + T_2$ ①

$\Delta l = \Delta l_1 = \Delta l_2$ ②

$\epsilon_1 = \frac{\Delta l_1}{l}$; $\epsilon_2 = \frac{\Delta l_2}{l/2} \Rightarrow \epsilon_1 = \frac{\Delta l}{l}$, $\epsilon_2 = \frac{2\Delta l}{l}$

$\sigma_1 = E \cdot \epsilon_1 = E \cdot \frac{\Delta l}{l} \Rightarrow T_1 = \sigma_1 \cdot A = E \cdot A \cdot \frac{\Delta l}{l}$

$\sigma_2 = E \cdot \epsilon_2 = E \cdot \frac{2\Delta l}{l} \Rightarrow T_2 = \sigma_2 \cdot A = E \cdot A \cdot \frac{2\Delta l}{l}$

$T_2 = 2T_1$

$T_1 = \frac{P}{4}$, $T_2 = \frac{P}{2}$

Εν πλαστική περιοχή θα γίνει

πρώτο το σφαιρικό σχήμα 2 για $T_2 = \sigma_y A = \frac{P}{2}$

$$P_y = 2\sigma_y A$$

$$\epsilon_y = \epsilon_z = \frac{2\Delta l_y}{l} = \frac{\sigma_y}{E}$$

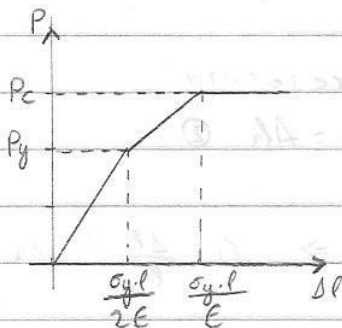
$$\Delta n_2. \quad \Delta l_y = \frac{\rho \sigma_y}{2E}$$

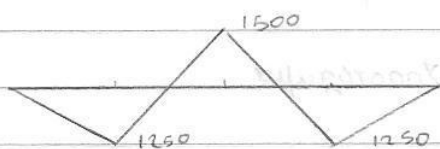
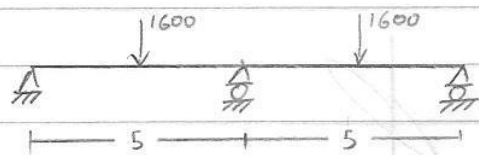
$$\epsilon_1 = \frac{\epsilon_y}{2}$$

Συνεχίζοντας να αυξάνουμε θα φτάσουμε η τάση να είναι και στα τρία συστατικά ίση με σ_y . Καταλήγουμε ότι $P_0 = 3\sigma_y A$.

Η πλάκα είναι άπειρες φορές υπερστατική, συνεπώς μπορεί να φέρει πολύ μεγάλα φορτία κι επομένως είναι πολύ δύσκολο να καταρρεύσει.

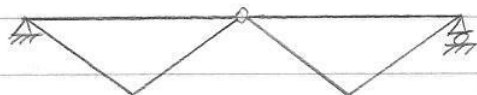
$$\text{Όταν } \epsilon_1 = \epsilon_y = \frac{\sigma_y}{E} = \frac{\Delta l_c}{l} \Rightarrow \Delta l_c = \frac{\sigma_y \cdot l}{E}$$





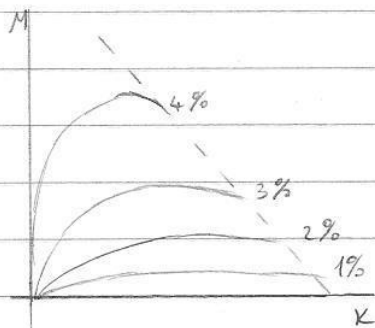
$$M_p = 1500 \text{ kNm}$$

Αν έχω μεταλλική δοκό τότε η διατομή στη μεσαία στήριξη συνεχίζει να στρίβει



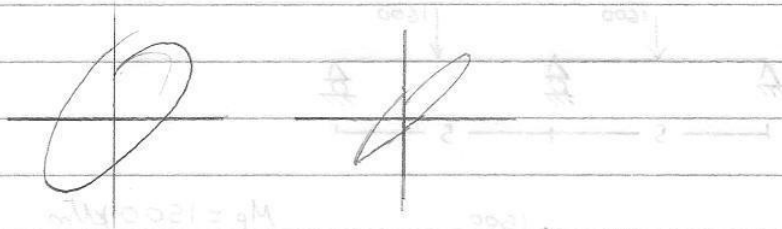
$$\Delta P \cdot \frac{l}{4} = 250 \Rightarrow \Delta P = 200 \text{ kN} \text{ επιρροή}$$

Αν έχω δοκό από οπλισμένο σκυρόδεμα, τότε δε στρίβει τόσο εύκολα. Πρέπει να γίνουν παραμορφώσεις για να μπορεί ο χάλυβας να αναπτύξει την πλαστικότητα του



Το βέλτιστο ποσοστό οπλισμού είναι 1%, για να μπορούμε να έχουμε πλαστικότητα στη διατομή μας.

Λόγω της ελαστοπλαστικής συμπεριφοράς των υλικών γίνεται ανακατανομή των ελαστικών καταστάσεων. Στην Ελλάδα μπορούμε να μειώσουμε τα ελαστικά μεγέθη περίπου κατά 10%, σε χώρες χωρίς σεισμούς όπως η Ελβετία, είναι 38%.



Δοκός

Υποστυλιώμα

Για αυτό πρέπει να κάνουμε ικανοτικό σχεδιασμό στη δοκό και όχι στο υποστυλιώμα, αφού εκεί υπάρχει η δυνατότητα για μεγαλύτερους κύκλους ανακυκλιζόμενης φόρτισης.

