

ΠΕΡΙΣΦΙΓΞΗ

➤ **Στέφανος Δρίτσος**
Καθηγητής

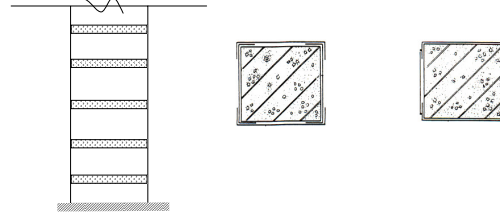
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών

1

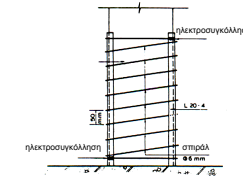
ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΠΙΚΗΣ ΠΛΑΣΤΙΜΟΤΗΤΑΣ

Με κολάρα από χάλυβα ή ΙΟΠ

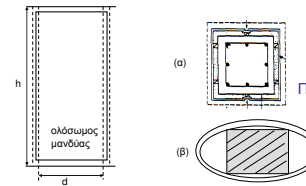
- Επικολητά ή προεντεταμένα



2



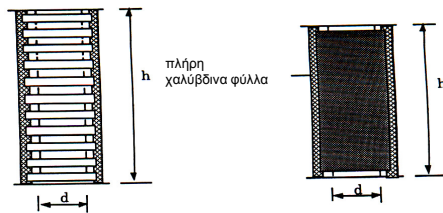
Περίσφιγξη με σπειροειδή οπλισμό



Περίσφιγξη με γενικό μεταλλικό μανδύα
(α) ορθογωνική
(β) ελλειπτική

3

Περίσφιγξη με μεταλλικό κλωβό ή μεταλλικό μανδύα



4

Περίσφιγξη με χαλύβδινο κλωβό



$$\alpha = \alpha_n \alpha_s$$

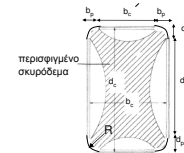
$$\alpha_n = 1 - \frac{1}{3A_c} [b_c^2(1-\beta)^2 + d_c^2(1-\gamma)^2]$$

όπου $A_c = b_c \cdot d_c$ και $\beta = \frac{2b_p}{b_c}$, $\gamma = \frac{2d_p}{d_c}$

b_p και d_p είναι οι διαστάσεις των γωνιακών ελασμάτων (συνήθ $b_p = d_p = 50$ mm), με ελάχιστο πάχος 5mm.
Μπορεί να ληφθεί $\alpha_s = 0,9$

5

Περίσφιγξη με ινοπλισμένα πολυμερή-στρογγύλευση γωνιών



$$\alpha = \alpha_n \alpha_s$$

$$\alpha_n = 1 - \frac{1}{3A_c} [b_c^2(1-\beta)^2 + d_c^2(1-\gamma)^2]$$

όπου $A_c = b_c \cdot d_c$ και $\beta = \frac{2b_p}{b_c}$, $\gamma = \frac{2d_p}{d_c}$

b_p και d_p η προβολή των διαστάσεων της εξομάλυνσης (στρογγυλεύσεως) των ακμών του στοιχείου.
Επιδιώκεται το μέγιστο δυνατόν, όμως η δυνατότητα εξαντλείται από τη θέση των συνδετήρων. (Συνήθως 3-5 cm).
Για περίσφιγξη με συνεχή φύλλα προφανώς $\alpha_s = 1$
Υπευθυμίζεται (§ 4.4.3.ε) ότι ανάλογα με τον βαθμό εξομάλυνσης των ακμών η απομεινους διαθέσιμη παραμόρφωση αστοχίας του ΙΟΠ είναι:

$$\epsilon_{u,res} = \epsilon_u - \epsilon_o$$

όπου: $\epsilon_o = \frac{t}{2R}$ $R = \frac{b_p + d_p}{2}$

5

Περίσφιγξη με Μεταλλικό Κλωβό



7

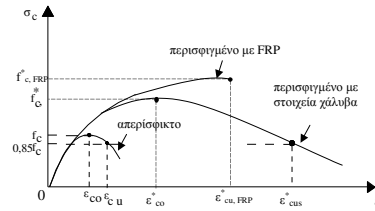
Περίσφιγξη με ΙΟΠ



8



9



Χαλύβδινη περίσφιξη

$$f_{d,c} = (1 + \alpha_w) \cdot f_{c,d} \leq 0$$

$$f_{d,c} = (1 + \alpha_w) \cdot f_{c,d} \leq 0$$

$$\epsilon_{c,d} = 0$$

Περίσφιξη ΙΟΠ με ίνες άνθρακος

$$\epsilon_{c,d} = 0$$

$$\epsilon_{c,d} = 0$$

Περίσφιξη ΙΟΠ με ίνες γυαλιού

$$\epsilon_{c,d} = 0$$

$$\epsilon_{c,d} = 0$$

Απαιτούμενος Οπλισμός Περίσφιξης - Αύξηση Πλαστιμότητας

Απαίτηση Στοχευόμενου q:

- Υπολογίζεται ο απαιτούμενος δείκτης συμπεριφοράς $q_n = q/q_u$ (q_u παράγοντας υπεραντοχής δομήματος κατά EC8)
- Υπολογίζεται ο απαιτούμενος δείκτης πλαστιμότητας σε όρους μετακινήσεων:

$$\mu_d = \begin{cases} q_n & \text{όταν } T > T_c \\ 1 + (\frac{T}{T_c})(q_n - 1) & \text{όταν } T < T_c \end{cases}$$
- Υπολογίζεται η απαιτούμενη τιμή του δείκτη πλαστιμότητας σε όρους καμπυλότητας:

$$(\mu_{1/r} - 1) : (\mu_0 - 1) = 3$$
- Υπολογίζεται η απαιτούμενη μέγιστη θλιπτική παραμόρφωση σκυροδέματος:

$$\epsilon_{c,c} = 2 \cdot \epsilon_{s,c}$$

Ογκομετρικό μηχανικό ποσοστό πέρισφιξης ω_w :

Χαλύβδινη Περίσφιξη:

Περίσφιξη με CFRP:

Περίσφιξη με GFRP:

Απαιτούμενος Οπλισμός Περίσφιξης - Αύξηση Πλαστιμότητα

Απαίτηση Στοχευόμενου m:

Ομοίως με δείκτη συμπεριφοράς q, μόνο που το μ_d αντικαθιστάται με m_{opt} .

Απαίτηση Επιθυμητής Ικανότητας Γωνίας Στροφής Χορδής θ_y :

Υπολογίζεται η $\mu_{1/r}$ μέσω αξιόπιστων συσχετισμών με τη μ_0

$$\theta_{u,asp} = \mu_{\theta,asp} \cdot \theta_y$$

Όπου η θ_y :

Για δοκούς ή υποστυλώματα Για τοιχώματα

$$\theta_y = (1/r) \cdot \frac{L_y + a_v z}{3} + 0.0013 \left(1 + 1.5 \frac{h}{L_y} \right) + \frac{(1/r) \cdot d_v f_y}{8 \sqrt{f_c}} \quad \theta_y = (1/r) \cdot \frac{L_y + a_v z}{3} + 0.002 \left(1 - 0.125 \frac{L_y}{h} \right) + \frac{(1/r) \cdot d_v f_y}{8 \sqrt{f_c}}$$

Η συσχέτιση των μ_0 και μ_d γίνεται μέσω των σχέσεων:

- $\mu_0 = \mu_d$ μη σχηματισμός πλαστικού μηχανισμού ορόφων
- $\mu_0 = \mu_d \frac{H_{opt}}{H_{asp}}$ πιθανός σχηματισμός πλαστικού μηχανισμού σε όροφο

$$\mu_{1/r,asp} = 3 \mu_{d,asp} - 2 \implies \epsilon_{c,c} \implies \omega_{w,asp}$$