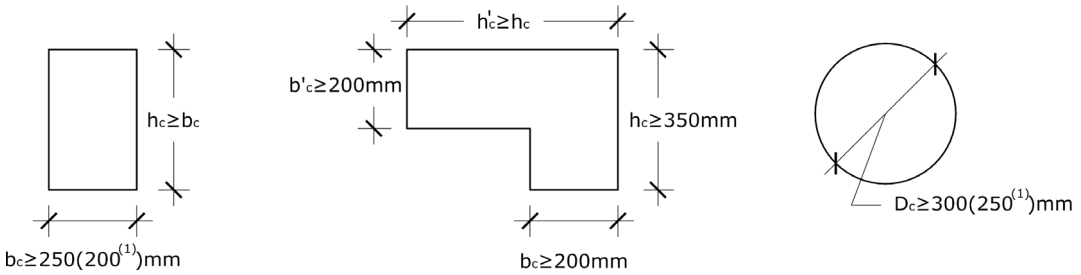
3.4 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

3.4.1 Γεωμετρικά στοιχεία [ΕΚΟΣ 18.4.2, 5]

- Ελάχιστες διαστάσεις διατομής



Σχήμα 3.12 Ελάχιστες διαστάσεις διατομής στύλων

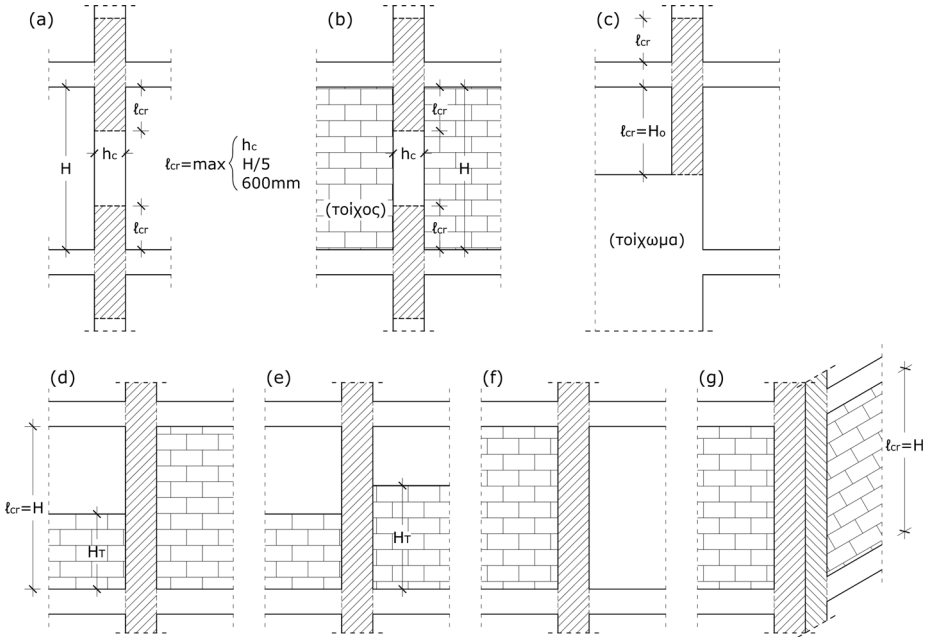
- Περιορισμός θλιπτικής καταπόνησης υποστυλωμάτων υπό το σεισμικό συνδυασμό φόρτισης

  Στόχος: Εξασφάλιση επαρκούς πλαστιμότητας

$$v_{d,max} = \frac{N_{sd,max}}{A_c \cdot f_{cd}} \leq 0.65$$

  Συνιστάται $v_{d,max} \approx 0.40$ (μεγιστοποίηση αναλαμβανόμενης ροπής)

- Κρίσιμες περιοχές υποστυλωμάτων Μ.Α.Α.Π.



Σχήμα 3.13 Κρίσιμες περιοχές υποστυλωμάτων (διαγραμμισμένες)

(1) Χωρίς απαίτηση περίσφιξης λόγω επάρκειας τοιχωμάτων [ΕΚΟΣ 18.4.4.2]

- Ως κρίσιμες ορίζονται οι διαγραμμισμένες περιοχές των στύλων στο Σχήμα 3.13. Σημειώνεται ότι, εξαιτίας της ανεξέλεγκτης καθαίρεσης ή προσθήκης τοίχων, είναι πιθανό σε κάποια φάση της ζωής του κτιρίου, στύλοι τύπων (a ή b) να μεταπέσουν σε τύπους (d, e, f). Κατά συνέπεια θα πρέπει, εν δυνάμει, σε όλους τους στύλους να θεωρείται κρίσιμο όλο το ύψος τους.
- Οι εγκάρσιοι οπλισμοί των κρίσιμων περιοχών τοποθετούνται και στο ύψος των κόμβων.

- Κατασκευαστικές διατάξεις
  - Απαγορεύεται η ενσωμάτωση υδρορροών ή καλωδίων σε υποστυλώματα, καθώς και η διέλευση εγκάρσιων σωληνώσεων από τις κρίσιμες περιοχές

3.4.2 Διαμήκεις οπλισμοί [ΕΚΟΣ 18.4.3]

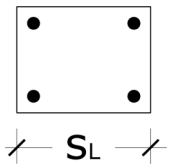
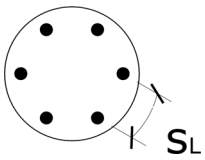
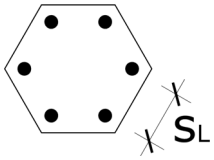
- Απαγορεύεται η χρήση λείων ράβδων γενικώς

- Ελάχιστη διάμετρος $Ø_{L,min}$=14mm

- Επιτρέπονται το πολύ δύο διαφορετικές διάμετροι ράβδων ανά διατομή (εξαιρούνται οι θέσεις ένωσης): $Ø_{L,min} \geq (2/3) Ø_{L,max}$

- Μέγιστος/Ελάχιστος διαμήκης οπλισμός περιμέτρου: $\rho_{tot}=A_{s,tot}/(b_c \cdot h_c)$
  - Εκτός θέσεων ένωσης: 10‰[(1)] $\leq \rho_{tot} \leq$ 40‰
  - Σε θέσεις ένωσης $\rho_{tot} \leq$ 80‰

- Διάταξη διαμήκων ράβδων

Διατομή	Ορθογωνική	Κυκλική	Πολυγωνική
Ελάχιστο πλήθος (n) και θέσεις ράβδων			
	n≥4	n≥6	$n \geq n_{κορυφών}$

Σχήμα 3.14 Ελάχιστο πλήθος διαμήκων ράβδων υποστυλωμάτων

- Μέγιστη απόσταση ράβδων συγκρατούμενων με συνδετήρες ή συνδέσμους

  $S_L \leq$ 200mm (300mm για στύλους Χ.Α.Α.Π.)

<u>Προσοχή</u>: Ο περιορισμός αυτός καθορίζει μονοσήμαντα το ελάχιστο πλήθος σκελών στη διάταξη των συνδετήρων

---

(1) Στύλοι χωρίς απαίτηση περίσφιξης λόγω επάρκειας τοιχωμάτων [ΕΚΟΣ 18.4.4.2, ΕΑΚ 4.1.4.2β]: $\rho_{tot,min}$=8‰

- Έχει επικρατήσει, **χωρίς να επιβάλλεται από τον κανονισμό**, η διάταξη σε κάθε πλευρά της περιμέτρου στύλων ορθογωνικής διατομής του $A_{s,tot}/4$

- Συνιστάται, για λόγους πλαστιμότητας, η αποφυγή μάτισης των ράβδων στον πόδα του κατώτερου ορόφου (πάνω από πέδιλο ή τοίχωμα υπογείου)

3.4.3 Εγκάρσιοι οπλισμοί (συνδετήρες, σύνδεσμοι) [ΕΚΟΣ 18.4.4]

- Επιτρέπεται η χρήση λείων ράβδων για συνδετήρες ή συνδέσμους

- Γενικοί κανόνες διάταξης εγκάρσιων οπλισμών

  - Εκτός ενώσεων $\begin{cases} \varnothing_w \geq \varnothing_{L,max}/4,\ 6mm \\ s_w \leq 12\varnothing_{L,min},\ b_c,\ 300mm \end{cases}$

  - Θέσεις ένωσης: $s_w \leq 6Ø_{L,min}$

- Ειδικοί κανόνες εντός κρισίμων περιοχών στύλων Μ.Α.Α.Π.

  - Εκτός ενώσεων $\begin{cases} \varnothing_w \geq \varnothing_{L,max}/3,\ 8mm \\ s_w \leq 8\varnothing_{L,min},\ b_c/2,\ 100mm \end{cases}$

  - Θέσεις ένωσης: $s_w \leq 4Ø_{L,min}$

- Εφόσον χρησιμοποιηθεί διαφορετική ποιότητα διαμήκων και εγκάρσιων οπλισμών, απαιτείται:

  $Ø_W \geq Ø_{L,max}/n$ όπου $n = \frac{1}{3}\sqrt{f_{yd,L}/f_{yd,w}}$

  π.χ.: Διαμήκεις S500/Συνδετήρες S220 → $Ø_w \geq Ø_{L,max}/2$

- Συνιστάται, για εξασφάλιση καλής συμπύκνωσης, η εναλλαγή των θέσεων αγκύρωσης των συνδετήρων καθύψος

3.4.4 Οπλισμός περίσφιξης κρίσιμων περιοχών [ΕΚΟΣ 18.4.4.2]

<u>Σκοπός</u>: Αντιστάθμιση της απώλειας εμβαδού διατομής μετά την αποφλοίωση του σκυροδέματος επικάλυψης και πρόσδοση αυξημένης πλαστιμότητας στις κρίσιμες περιοχές.

- Η διάταξη αφορά υποστυλώματα Μ.Α.Α.Π., αμιγώς πλαισιακών ή και μικτών φερόντων συστημάτων εφόσον τα τοιχώματα παραλαμβάνουν <75% της σεισμικής τέμνουσας βάσης

- Η διάταξη των συνδετήρων που προέκυψαν από τη διαστασιολόγηση σε τέμνουσα (ικανοτικός υπολογισμός: V_{CD}), είτε οι ελάχιστοι απαιτούμενοι συνδετήρες (βλέπε §3.4.2, 3.4.3) θεωρείται ότι εξασφαλίζουν επαρκή περίσφιξη εφόσον ικανοποιείται η ανισότητα:

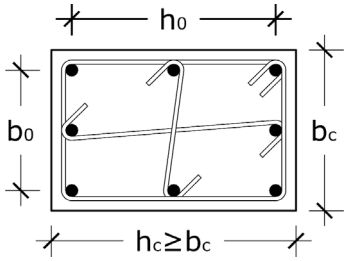
$$\alpha \cdot \omega_{wd}^{pro} \geq 0.85 v_{d,max}(0.35\frac{A_c}{A_0} + 0.15) - 0.035 \qquad \text{και } \omega_{wd}^{pro} = 2\rho_{min}(f_{yd}/f_{sd}) \geq 0.10$$

όπου:

$v_{d,max}$: Μέγιστη ανηγμένη θλιπτική δύναμη σεισμικού συνδυασμού

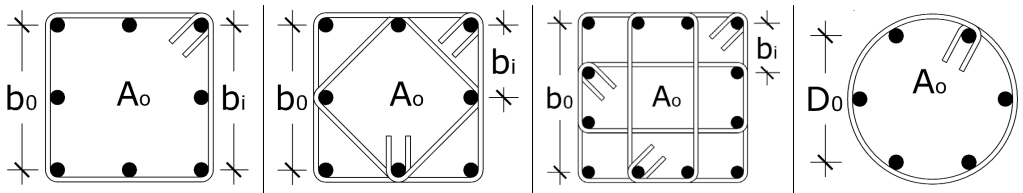
$A_c = b_c \cdot h_c$

$A_o = b_o \cdot h_o$



$\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_s$: Συντελεστής αποδοτικότητας περίσφιξης

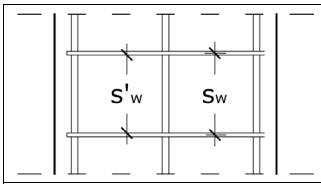
$\alpha_n = 1 - \sum_1^n \frac{b_i^2}{6A_0}$: Συντελεστής περίσφιξης κατά διατομή



n	4	8	12	~∞
α_n	0.33	0.67	0.78	1.00

Σχήμα 3.15 Συντελεστής περίσφιξης κατά διατομή α_n

$\alpha_s = (1 - \frac{s_w'}{2b_0'})^2$ και $s_w' \leq b_0/2$: Συντελεστής περίσφιξης καθύψος



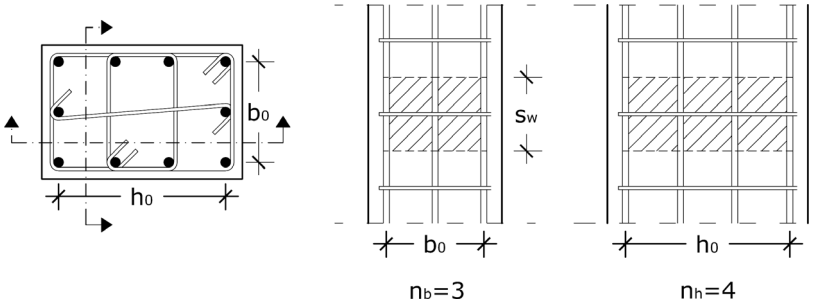
$s_w' = s_w - Ø_w$	s_w'	$b_0/2$	$b_0/3$	$b_0/5$	$b_0/10$
$b_o' = \sqrt{A_o}$	α_s	0.56	0.70	0.81	0.90
Σπειροειδής διάταξη συνδετήρων: $\alpha_s = (1 - \frac{s_w'}{2b_0'})^1$					

$\omega_{wd}^{pro} = 2\rho_{min}(f_{yd}/f_{sd})$: μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό υφιστάμενης διάταξης συνδετήρων, όπου

$\rho_{min} = \min(\rho_b, \rho_h)$

$\rho_b = n_b \cdot A_{sw}/s_w \cdot b_0$

$\rho_h = n_h \cdot A_{sw}/s_w \cdot h_0$



Σχήμα 3.16 Ορισμός ποσοστού συνδετήρων περίσφιξης

Εφόσον η ανισότητα δεν ικανοποιείται, ενισχύεται κατάλληλα η διάταξη περίσφιξης είτε με μείωση του s_w ή/και με αύξηση του $Ø_w$ ή/και με πύκνωση των σκελών των συνδετήρων με «στήριξη» τυχόν ελεύθερων ενδιάμεσων διαμήκων ράβδων.

- Παράδειγμα ελέγχου περίσφιξης:

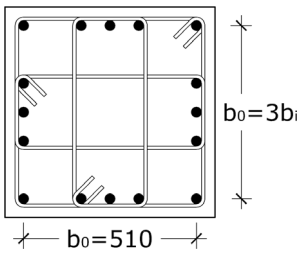
N_{sd}=1500kN → v_d=0.313

A_c/A_0=1.384

$\alpha=\alpha_n \cdot \alpha_s=0.78 \cdot 0.83=0.644$

$\rho_x=\rho_y=3.94‰ \rightarrow \omega_{wd}^{pro} = 0.257$

$\alpha \cdot \omega_{wd}^{pro} = 0.166 > 0.134$ <u>επάρκεια</u>



$\sum \frac{600x600}{4Ø20 + 12Ø16}$

C20/25, S500

Ø8/100

$s_w^{'} = 92mm$

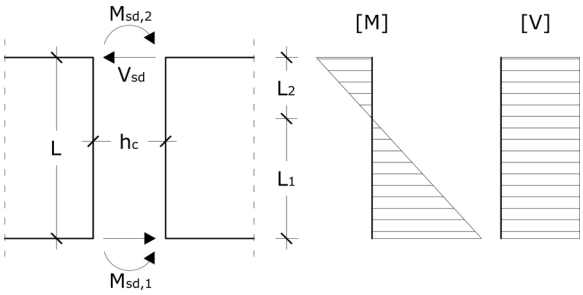
3.4.5 Υποστυλώματα με σπειροειδή οπλισμό [ΕΚΟΣ 18.4.8]

Πρόσθετες διατάξεις για υποστυλώματα με σπειροειδή οπλισμό:

- Διάμετρος πυρήνα: $D_0 \geq 250mm$ (βλέπε Σχήμα 3.15)
- Τα όρια του διαμήκους οπλισμού αναφέρονται στη διατομή του πυρήνα: $\rho_{tot} = \frac{A_{s,tot}}{\pi D_0^2 / 4}$
- Διάμετρος και βήμα σπειροειδούς οπλισμού: $Ø_w \geq 5mm$, $D_0/5$ $s_w \leq 80mm$

3.4.6 Κοντά υποστυλώματα [ΕΚΟΣ 18.4.9]

- Ορισμοί:



Υποστύλωμα χαρακτηρίζεται "κοντό" εφόσον: $a_s = \frac{M_{sd,max}}{V_{sd} \cdot h_c} = \frac{L_1}{h_c} \leq 2.5$

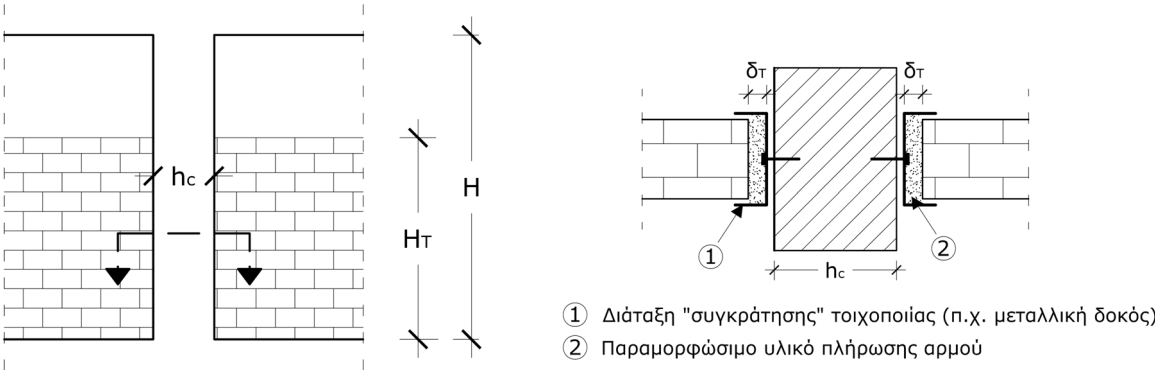
"Φύσει" κοντό υποστύλωμα: Προβλέπεται από τον σχεδιασμό (Σχ. 3.13c)

"Θέσει" κοντό υποστύλωμα: Προκύπτει λόγω "εμβολισμού" από τοιχοποιίες μή πλήρους φατνώματος (Σχήμα 3.13d,e)

- Ιδιαιτερότητα συμπεριφοράς: Τα κοντά υποστυλώματα διατρέχουν σοβαρό κίνδυνο διατμητικής αστοχίας εκρηκτικού τύπου (χαμηλή πλαστιμότητα). **Συνιστάται η αποφυγή δημιουργίας κοντών υποστυλωμάτων**.

- Πρόσθετες διατάξεις σχεδιασμού:
  - Περιορισμός θλιπτικής καταπόνησης: $v_{sd} \leq 0.40$
  - Όλο το ύψος του στύλου θεωρείται κρίσιμο
  - Εφόσον $a_s < 1.5$, εκτός του ευθύγραμμου διαμήκους οπλισμού ($A_{s,tot}$) και των συνδετήρων περίσφιξης, τοποθετείται και δισδιαγώνιος οπλισμός $A_{s,d}=0.15A_{s,tot}$ ανά διαγώνιο, ο οποίος συνυπολογίζεται, κατά προβολή, τόσο ως διαμήκης καμπτικός οπλισμός, όσο και για την ανακούφιση των συνδετήρων διάτμησης.
  - Τα "θέσει" κοντά υποστυλώματα διαστασιολογούνται με ειδικό προσομοίωμα όπου το κατώτερο τμήμα τους (H_T: Σχήμα 3.13d, e) θεωρείται απόλυτα δύσκαμπτο. Σημειώνεται ότι για τη διαστασιολόγηση των υπόλοιπων δομικών στοιχείων της κατασκευής οι "θέσει" κοντοί στύλοι προσομοιώνονται ως κανονικοί.

- Είναι δυνατή η αποφυγή των "θέσει" κοντών υποστυλωμάτων με τη δημιουργία αρμού εύρους δ_T μεταξύ τοιχοποιίας και υποστυλώματος, πρέπει όμως να εξασφαλίζεται η εκτός επιπέδου ευστάθεια του τοίχου (βλέπε Σχήμα 3.17).



Σχήμα 3.17 Αρμός μεταξύ υποστυλώματος και τοίχων πλήρωσης

$\delta_T=2\gamma_d \cdot q \cdot \delta_{\varepsilon\lambda} \cdot (H/H_T)+10mm$

$\gamma_d=1.50$: συντελεστής προσαύξησης

q: συντελεστής συμπεριφοράς δομήματος

$\delta_{\varepsilon\lambda}$: ελαστική σχετική μετακίνηση ορόφου

3.4.7 Αγκυρώσεις διαμήκων οπλισμών [ΕΚΟΣ 18.4.6]

Βλέπε Σχήματα 2.10e,f,g και Πίνακες 2.10, 2.12

3.4.8 Αναμονές υποστυλωμάτων [ΕΚΟΣ 18.4.7]

Βλέπε §2.6.3 και Πίνακα 2.16

3.5 ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ

3.5.1 Ορισμοί – Γεωμετρικά στοιχεία [ΕΚΟΣ 18.5.1, 2 και ΕΑΚ Παρ/μα Β.1.4]

- Τοιχώματα θεωρούνται κατακόρυφα στοιχεία που έχουν επιμήκη διατομή και κατά προτίμηση λόγο μήκους προς πλάτος $\ell_w/b \geq 4.0$.

- Τα τοιχώματα σχεδιάζονται ικανοτικά ώστε να αναπτύσσουν πλαστική άρθρωση μόνο στη βάση τους. Για την εξασφάλιση της προϋπόθεσης αυτής χωρίς ιδιαίτερους ελέγχους απαιτείται:

  $\ell_W \geq 1.50$m για πλήθος υπέργειων ορόφων ≤ 4

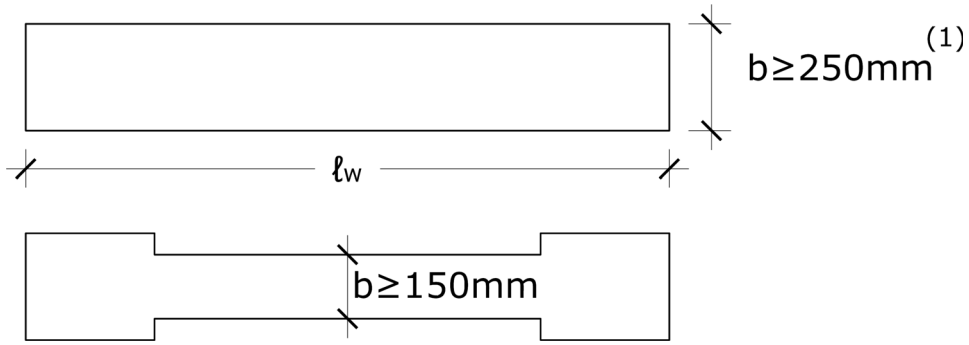
  $\ell_W \geq 2.00$m για πλήθος υπέργειων ορόφων ≥ 5

- Κατακόρυφα στοιχεία μικρότερου μήκους προφανώς συμβάλλουν (ανάλογα με τη δυσκαμψία τους) στην παραλαβή της σεισμικής τέμνουσας αλλά, **ακόμη και αν οπλίζονται ως τοιχώματα**, θεωρείται ότι δε συμμετέχουν στην εκπλήρωση των απαιτήσεων απαλλαγής ούτε από τον ικανοτικό έλεγχο κόμβων, ούτε από την περίσφιξη των κρίσιμων περιοχών των υποστυλωμάτων (ΕΑΚ 4.1.4.2.β, ΕΚΟΣ 18.4.4.2)

- Ελάχιστες διαστάσεις διατομής τοιχώματος

  - Γενικά $b \geq (1/20)H_{ορόφου}$, εκτός εάν $b \geq q\frac{\ell_w}{60}$

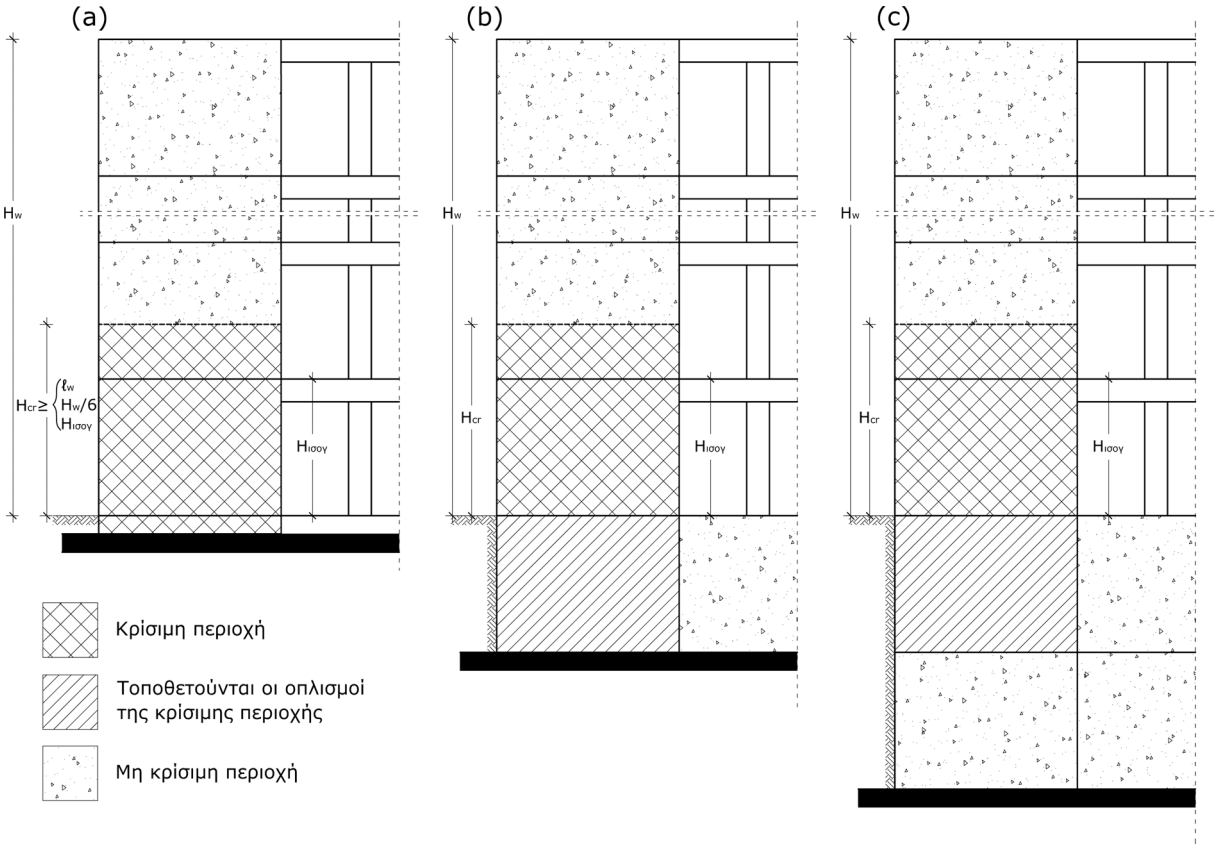
    όπου q: συντελεστής συμπεριφοράς κατασκευής



- Κρίσιμη περιοχή τοιχώματος.

  Ως κρίσιμες θεωρούνται οι περιοχές των τοιχωμάτων με διπλή διαγράμμιση στο σχήμα 3.18

(1) Σε τοιχώματα Χ.Α.Α.Π.: b≥200mm



Σχήμα 3.18 Κρίσιμες περιοχές τοιχωμάτων

3.5.2 Οπλισμός τοιχωμάτων [ΕΚΟΣ 18.5.3, 5, 6, 7]

- Χρήση λείων ράβδων επιτρέπεται μόνο σε συνδετήρες ή συνδέσμους

- Άκρα κρίσιμης περιοχής τοιχωμάτων Μ.Α.Α.Π.: Περιοχές μήκους (α') διαμορφώνονται, οπλίζονται και περισφίγγονται ως υποστυλώματα.

  $a' \geq \max(1.50b$ ή $0.15\ell_w)$ και οπωσδήποτε το μήκος όπου $\varepsilon_c^{(-)} > 2‰$[1]

- Για τον υπολογισμό του v_d στον έλεγχο περίσφιξης του άκρου ως αξονική δύναμη λαμβάνεται:

  $$N_{eff} = \frac{2}{3}\left(\frac{N_{sd}}{2} + \frac{M_{sd}}{z}\right), \text{ όπου } z=\ell_w-a'$$

- Άκρα τοιχωμάτων Χ.Α.Α.Π. και τοιχωμάτων Μ.Α.Α.Π. πάνω από την κρίσιμη περιοχή: Συνιστάται η διαμόρφωση ακραίων υποστυλωμάτων χωρίς απαίτηση περίσφιξης (βλέπε §3.4.2, 3)

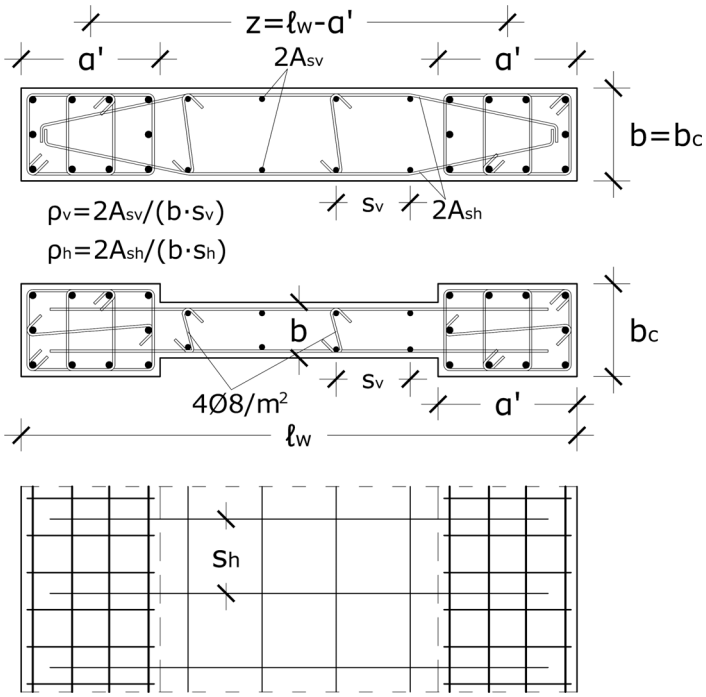
---

(1) Από τα νομογραφήματα διαστασιολόγησης (N, M) προκύπτει ότι το πλάτος $a'=0.15l_w$ αρκεί εφόσον $v_d=N_{sd}/(b_c \cdot l_w) \leq |-0.20|$ το οποίο συνήθως ισχύει.

- Κανόνες διάταξης οπλισμών τοιχωμάτων

$$Ø_v \begin{cases} \geq 10\text{mm} \\ \leq b/10 \end{cases} \qquad Ø_h \begin{cases} \geq 8\text{mm} \\ \leq b/10 \end{cases}$$

$$s_v = s_h \leq \begin{cases} 200\text{mm εντός κρισίμου} \\ 300\text{mm εκτός κρισίμου} \end{cases} \qquad \rho_v = \rho_h \geq \begin{cases} 2.5‰ \text{ εντός κρισίμου} \\ 1.5‰ \text{ εκτός κρισίμου} \end{cases}$$



Παρατήρηση: Στο αντίστοιχο σχήμα Σ18.21 του ΕΚΟΣ (για τα τοιχώματα χωρίς διαπλάτυνση άκρων) οι οριζόντιες ράβδοι κορμού αγκυρώνονται στο σκυρόδεμα επικάλυψης των κρυφοκολώνων. Κατά την εκτίμηση του συντάκτη του παρόντος, κάτι τέτοιο μπορεί να επιτραπεί μόνον εκτός του κρίσιμου ύψους του τοιχώματος, καθώς μέσα στην κρίσιμη περιοχή η αποφλοίωση της επικάλυψης, σε περίπτωση δημιουργίας πλαστικής άρθρωσης, θα κατέστρεφε την αγκύρωση των ράβδων.

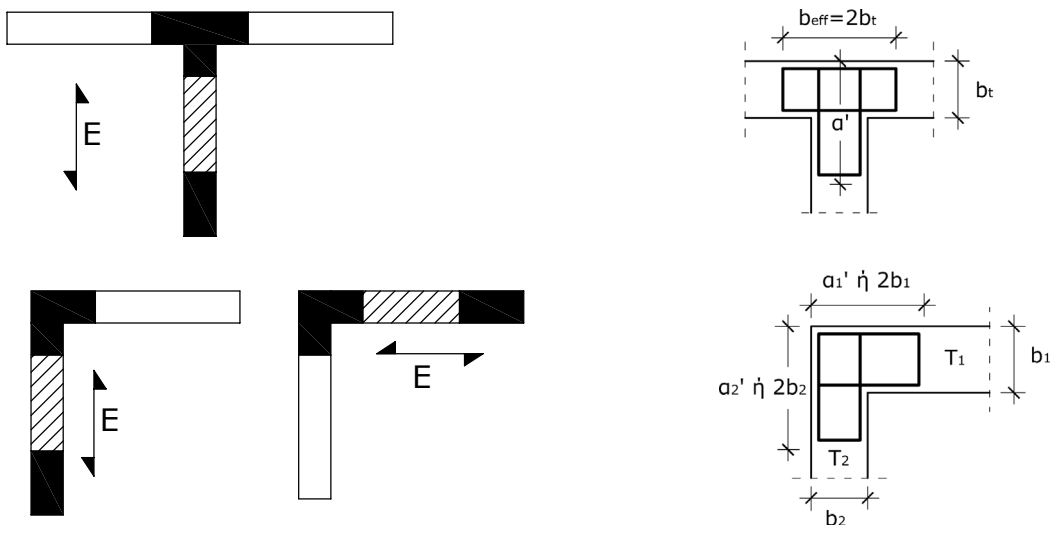
Σχήμα 3.19 Διάταξη οπλισμών τοιχωμάτων

- Συνιστάται η αποφυγή μάτισης των κατακόρυφων ράβδων μέσα στην κρίσιμη περιοχή. Εφόσον είναι αναπόφευκτη απαιτείται απόσταση $\geq 0.5\ell_0$ μεταξύ γειτονικών ενώσεων (βλέπε σχήμα 2.13)

- Αρμοί διακοπής σκυροδέτησης: Απαιτείται ποσοστό κατακόρυφου οπλισμού ($\rho_v \geq 2.5‰$) ικανό να υποκαταστήσει την διατμητική αντοχή του άοπλου σκυροδέματος [ΕΚΟΣ 18.5.7]

3.5.3 Διασταυρώσεις τοιχωμάτων [ΕΚΟΣ 18.5.4]

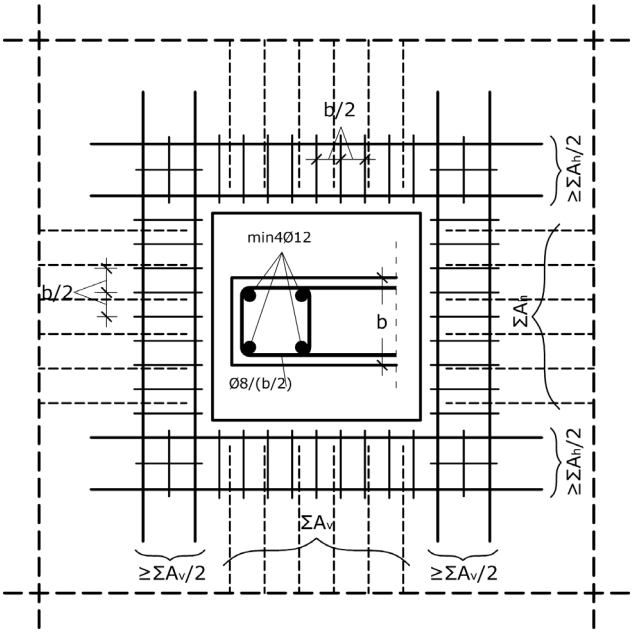
Στο ύψος των κρίσιμων περιοχών διαμορφώνονται, οπλίζονται και περισφίγγονται ως υποστυλώματα και οι συνεργαζόμενες περιοχές των εγκάρσιων τοιχωμάτων σε πλάτος b_{eff} όπου $\varepsilon_c^{(-)}>2‰$. Σε συνήθη οικοδομικά έργα θεωρείται επαρκές $b_{eff}=2b_t$ Ως οπλισμός "άκρου" υπολογίζεται το σύνολο των διαμήκων ράβδων της περιοχής **Τ** ή **Γ**



Σχήμα 3.20 Διασταυρώσεις τοιχωμάτων (Ε: Σεισμική καταπόνηση)

3.5.4 Ανοίγματα σε τοιχώματα [ΕΚΟΣ 18.5.8]

- Τοίχωμα με "μικρά" και κατάλληλα διατεταγμένα ανοίγματα (π.χ. στην ίδια κατακόρυφο ανά μεγάλες σχετικά αποστάσεις) θεωρείται ως ενιαίο
- Η μείωση της οριζόντιας διατομής σε θέση ανοίγματος λαμβάνεται υπόψη στον έλεγχο σε διάτμηση
- Τοποθετείται περιμετρικός οπλισμός που αντικαθιστά αυτόν του ανοίγματας

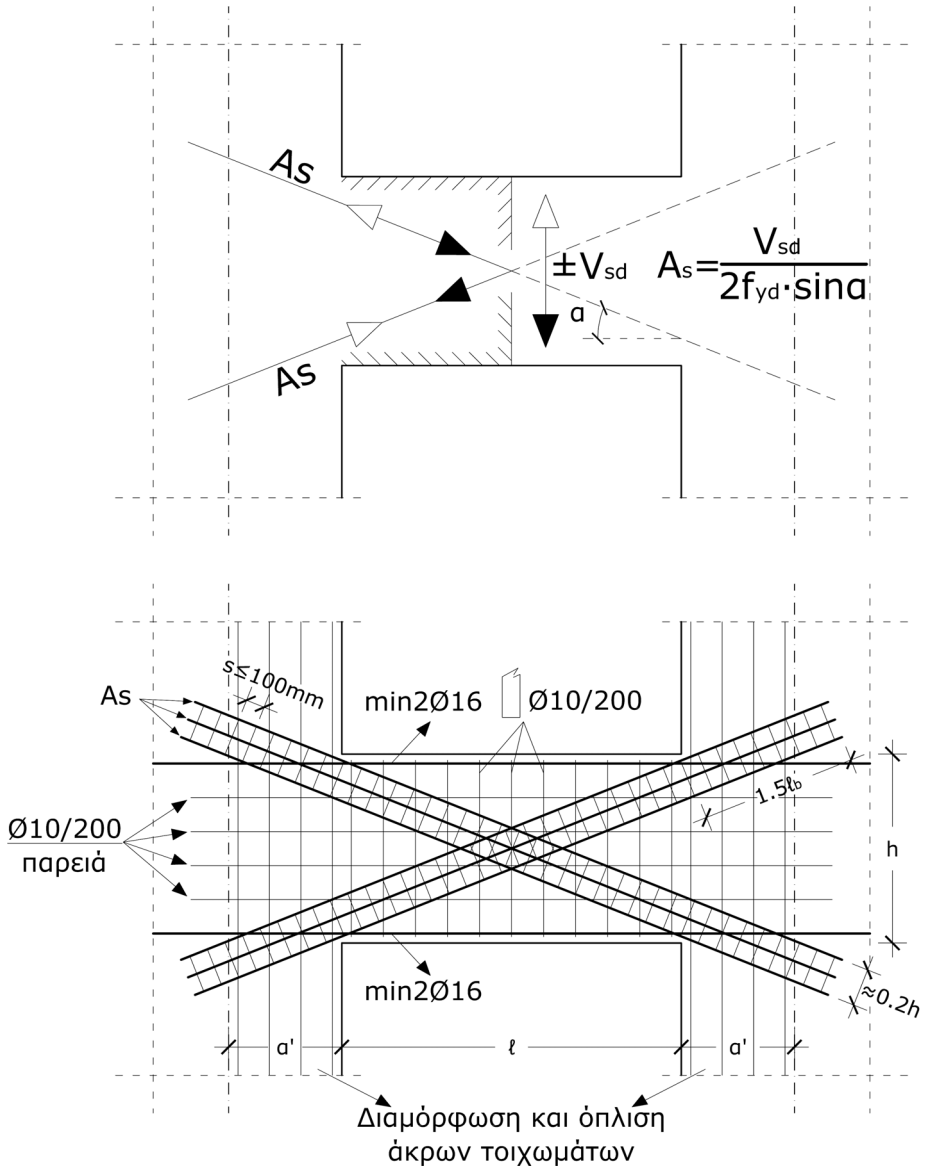


Σχήμα 3.21 Μικρό άνοιγμα σε τοίχωμα

3.5.5 Συζευγμένα τοιχώματα – Δοκοί σύζευξης [ΕΚΟΣ 18.5.8]

- Υψίκορμες δοκοί μεταξύ επάλληλων ανοιγμάτων τοιχωμάτων οπλίζονται ιδιαίτερα ως "δοκοί σύζευξης" εφόσον συντρέχουν και οι τρεις ακόλουθες προϋποθέσεις:
  i. $\ell/h \leq 3.0$
  ii. $\tau_d \geq 2(\ell/h)\cdot\tau_{Rd}$ όπου $\tau_d = V_{sd}/(b\cdot h)$
  iii. $\rho_{\text{κάτω}}^{\text{άνω}} \geq \frac{1}{4}(\ell/h)\sqrt{f_{cd}/f_{yd}}$ (συμβατικός οπλισμός έναντι $\pm M_{sd}$)

- Ιδιαίτερη διάταξη όπλισης δοκών σύζευξης
  - Η ένταση M_{sd}, V_{sd} αναλαμβάνεται[1] με δισδιαγώνιες ράβδους (A_s) που αγκυρώνονται με μήκος $1.5\ell_b$ και περιβάλλονται με συνδετήρες ανά s≤100mm
  - Τοποθετούνται επιπλέον 2Ø16 (άνω, κάτω), Ø10/200 ανά παρειά, Ø10/200 κλειστοί συνδετήρες.
  - Σε περίπτωση **αδυναμίας** τοποθέτησης των δισδιαγώνιων ράβδων επιτρέπεται η αντικατάστασή τους με ισοδύναμο διαμήκη οπλισμό και συνδετήρες.



Σχήμα 3.22 Όπλιση δοκού σύζευξης

---

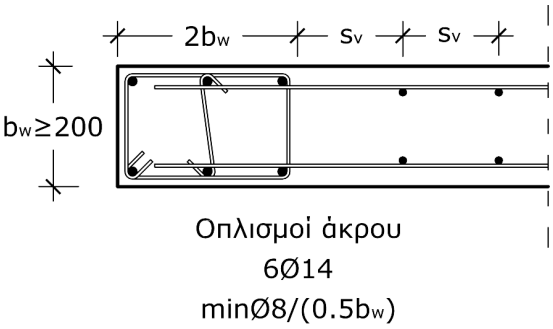
(1) Δεν απαιτείται έλεγχος θλιβόμενων διαγωνίων σκυροδέματος ($V_{sd} \leq V_{Rd2}$) ούτε υπολογισμός συνδετήρων (V_{Rd3})

3.6 ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ

3.6.1 Περιμετρικά τοιχώματα υπογείων [ΕΚΟΣ 18.6.1]

- Συνιστάται μονολιθική σύνδεση των περιμετρικών τοιχωμάτων υπογείου με τα λοιπά φέροντα στοιχεία

- Απαιτείται διαμόρφωση κρυφοϋποστυλωμάτων σε ελεύθερα άκρα, με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Σχήματος 3.23.



Οπλισμός κορμού (ράβδοι με νευρώσεις)

$\rho_{v,tot}$, $\rho_{h,tot}$ $\geq$ 2.0‰

s_v, $s_h \leq 200$mm

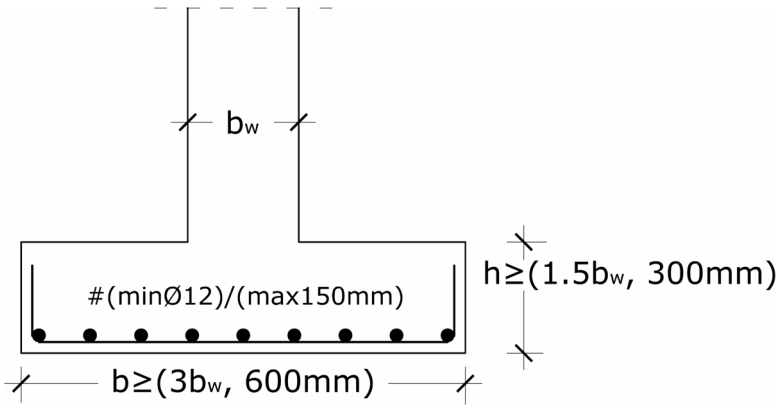
$Ø_v$, $Ø_h$ $< b_w/10$

Δομικά πλέγματα $\geq$ Ø5 (Κ.Π. 1 ή 2)

Δομικά πλέγματα $\geq$ Ø6 (Κ.Π. 3 ή 4)

Σχήμα 3.23 Διαμόρφωση άκρων τοιχωμάτων υπογείων

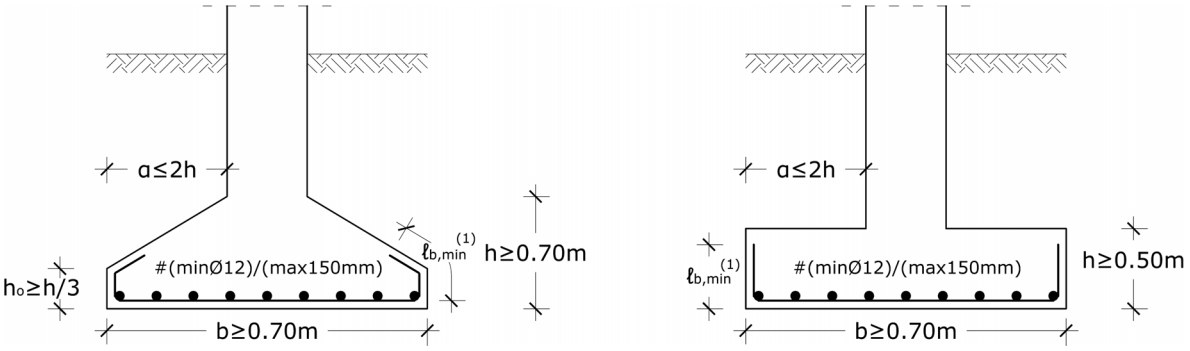
- Ελάχιστες διαστάσεις και οπλισμός θεμελίωσης (σχήμα 3.24)



Σχήμα 3.24 Διαμόρφωση θεμελίωσης τοιχωμάτων υπογείου

3.6.2 Μεμονωμένα πέδιλα υποστυλωμάτων και τοιχωμάτων [ΕΚΟΣ 18.6.2]

- Ελάχιστες διαστάσεις και όπλιση μεμονωμένων πεδίλων (Σχήμα 3.25)



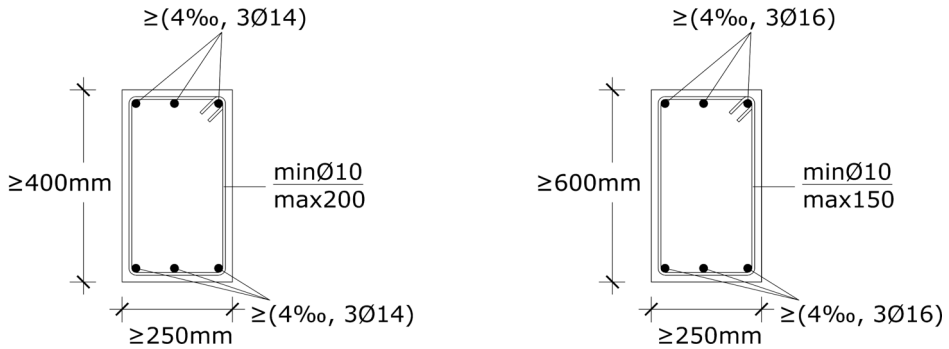
Σχήμα 3.25 Διατάξεις διαμόρφωσης μεμονωμένων πεδίλων (ελάχιστα)

3.6.3 Συνδετήριες δοκοί [ΕΚΟΣ 18.6.3, ΕΑΚ 5.2.4.2]

- Μεμονωμένα πέδιλα συνδέονται με συνδετήριες δοκούς σε δύο διευθύνσεις πλην των ακόλουθων περιπτώσεων:
  - i. Ενιαία στάθμη θεμελίωσης σε έδαφος Α και σεισμικότητα Ι
  - ii. Πέδιλα που απέχουν > 12m

- Ελάχιστες διαστάσεις και όπλιση συνδετήριων δοκών (Σχήμα 3.26)

Έως 3 υπέργειοι όροφοι 4 και άνω υπέργειοι όροφοι



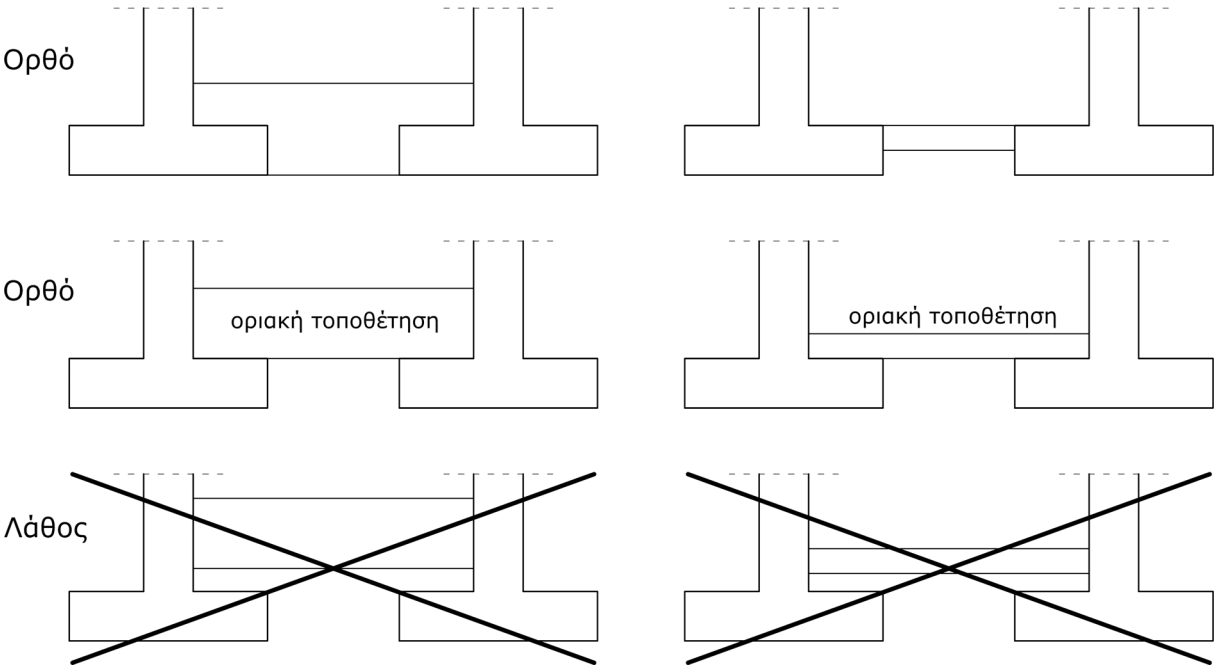
Σχήμα 3.26 Διατάξεις διαμόρφωσης συνδετήριων δοκών (ελάχιστα)

- Οι συνδετήριες δοκοί επιτρέπεται να αντικαθίστανται από ενιαία πλάκα πάχους $h_f \geq 0.20$m επί της άνω στάθμης των πεδίλων με ελάχιστο οπλισμό 2#Ø10/200. Τοποθετείται επιπλέον ο απαιτούμενος οπλισμός στις λωρίδες σύνδεσης μεταξύ των πεδίλων

---

(1) Στο αντίστοιχο σχέδιο Σ18.26 του ΕΚΟΣ δεν ορίζεται το μήκος αγκύρωσης των ράβδων του πεδίλου. Εκτιμάται ότι η εξασφάλιση του $\ell_{b,min}=0.3\cdot\ell_{b,net}$ είναι αρκετή

- Υψομετρική τοποθέτηση συνδετήριων δοκών ή συνδετήριας πλάκας

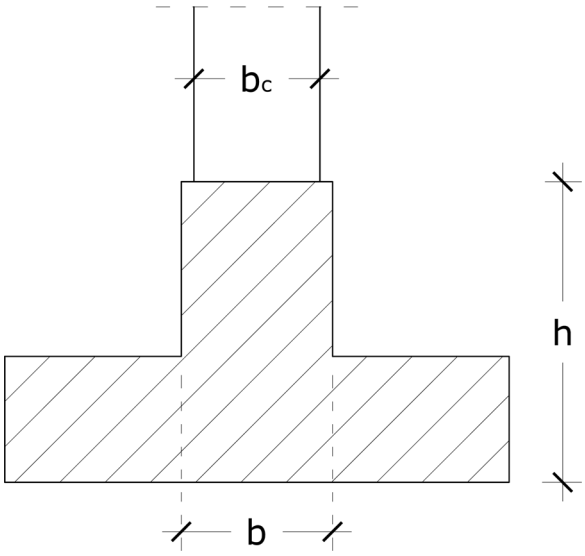


Σχήμα 3.27 Υψομετρική τοποθέτηση συνδετήριων δοκών ή συνδετήριας πλάκας

3.6.4 Πεδιλοδοκοί [ΕΚΟΣ 18.6.4]

- Ελάχιστες διαστάσεις και οπλισμός πεδιλοδοκών

  Συνιστάται $b_c \leq b$



Συνιστάται $b \geq b_c$

- Πτερύγια: Ισχύουν οι διατάξεις θεμελίωσης τοιχωμάτων υπογείων (3.6.1)
- Κορμός πεδιλοδοκού: Ισχύουν οι διατάξεις των συνδετήριων δοκών
- Συνιστάται η διάταξη οπλισμού παρειών για περιορισμό της ρηγμάτωσης σε υψίκορμες πεδιλοδοκούς
- Εφόσον είναι δυνατόν, συνιστάται η προέκταση των πεδιλοδοκών πέραν των ακραίων κατακόρυφων στοιχείων κατά $\ell \geq \sqrt{b \cdot h}$

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. «Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος 2000», ΟΑΣΠ-ΣΠΜΕ, Αθήνα, Απρίλιος 2001 και οι μετέπειτα τροποποιήσεις του
2. «Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000», ΟΑΣΠ-ΣΠΜΕ, Αθήνα, Απρίλιος 2001 και οι μετέπειτα τροποποιήσεις του
3. «Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός φορέων από Σκυρόδεμα, Μέρος 1-1: Γενικοί Κανόνες και Κανόνες για Κτίρια», Οκτώβριος 2004
4. Σχέδιο Κανονισμού Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΕΛΟΤ 1421), Αθήνα 2004
5. «Κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα», Γ. Πενέλης – Κ. Στυλιανίδης – Α. Κάππος – Χ. Ιγνατάκης, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Έκδοση Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 1995
6. «Ευρωπαϊκές Κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα», Ralf Avak, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδα, Αθήνα, 1997
7. «Η Τέχνη του Οπλισμού», Fritz Leonhardt, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, Αθήνα, 1975

Στόχος του παρόντος εγχειριδίου είναι η κωδικοποίηση και η υποδειγματική εφαρμογή των διατάξεων διαμόρφωσης και τοποθέτησης των οπλισμών σε δομικά στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος σύμφωνα με τον ΕΚΟΣ2000.

Αποτελεί κοινή διαπίστωση όλων των εμπλεκομένων στην μελέτη και κατασκευή έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα ότι, εξαιτίας της πολυπλοκότητας και της σημαντικής διόγκωσης των σύγχρονων κανονιστικών κειμένων, τα θέματα της διαμόρφωσης των οπλισμών και της κατασκευαστικής διαμόρφωσης των δομικών στοιχείων αποτελούν μόνιμη πηγή προβληματισμού αλλά και προστριβών μεταξύ των μηχανικών και κατασκευαστών από τη μία πλευρά και των ελεγκτών και επιβλεπόντων από την άλλη.

Η παρούσα προσπάθεια κωδικοποίησης και υποδειγματικής εφαρμογής των διατάξεων αυτών ελπίζεται ότι θα βοηθήσει στο ξεκαθάρισμα του τοπίου και θα αποτελέσει χρήσιμο βοήθημα για όλους τους εμπλεκόμενους στο ευρύτερο σύστημα παραγωγής έργων οπλισμένου σκυροδέματος.