

**ΕΙΔΙΚΟΙ  
ΚΑΝΟΝΕΣ  
ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ  
ΓΙΑ  
ΦΕΡΟΝΤΑ  
ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
ΑΠΟ  
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ  
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**



## B.1 ΑΠΟΦΥΓΗ ΨΑΘΥΡΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΑΣΤΟΧΙΑΣ – ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗ ΑΣΤΟΧΙΑ

- [1] Αν δεν γίνει ακριβέστερος υπολογισμός η εφαρμογή του γενικού ικανοτικού κανόνα της παρ. 4.1.4.[4] θα γίνεται με τους ακόλουθους επιμέρους κανόνες.

### B.1.1 Υποστυλώματα

- [1] Τέμνουσα σχεδιασμού στην διεύθυνση του κάθε πλαισίου στο οποίο ανήκει το υποστύλωμα:

$$V_{CD,c} = 1.40(M_{R,c1} + M_{R,c2}) / \ell_c \leq q V_{E,c} \dots\dots\dots (B.1)$$

όπου:

$M_{R,c1}$ ,  $M_{R,c2}$  είναι οι υπολογιστικές αντοχές σε κάμψη με αξονική δύναμη στα άκρα του υποστυλώματος, όπως ενεργοποιούνται από την σεισμική δράση. Θα χρησιμοποιείται η μέγιστη από τις τιμές που προκύπτουν από δύο αντίθετες φορές της σεισμικής δράσης (βλ. παρ. 4.1.4.[4]),

$V_{E,c}$  είναι η σεισμική τέμνουσα του υποστυλώματος και

$\ell_c$  είναι το μήκος του υποστυλώματος.

### B.1.2 Δοκοί

- [1] Τέμνουσα σχεδιασμού:

$$V_{CD,b} = V_{0,b} + \Delta V_{CD,b} \dots\dots\dots (B.2a)$$

όπου:

$$\Delta V_{CD,b} = 1.20(M_{R,b1} + M_{R,b2}) / \ell_b \leq q V_{E,b} / 1.20 \dots\dots\dots (B.2\beta)$$

και:

$V_{0,b}$  είναι η τέμνουσα της δοκού υπό τα μη σεισμικά φορτία του συνδυασμού (4.1),

$M_{R,b1}$ ,  $M_{R,b2}$  είναι οι ροπές αντοχής των άκρων της δοκού, κατά την φορά που ενεργοποιούνται από την σεισμική δράση,

$V_{E,b}$  είναι η σεισμική τέμνουσα της δοκού και

$\ell_b$  είναι το μήκος της δοκού.

#### **Σ.Β.1.4 Τοιχώματα**

### B.1.3 Υποστυλώματα και δοκοί σε άκρα των οποίων δεν προβλέπεται ο σχηματισμός πλαστικής αρθρώσεως

- [1] Σε δοκούς και υποστυλώματα, οι μεγάλες διαστάσεις των οποίων δεν επιτρέπουν τον σχηματισμό πλαστικών αρθρώσεων στα άκρα τους, επιτρέπεται, αντί των κανόνων της παρ. B.1.1 ή B.1.2, να εφαρμόζεται ο ικανοτικός κανόνας της παρ. 4.1.4.[4] με βάση τις υπεραντοχές των πιθανών θέσεων πλαστικής αρθρώσεως στους εκατέρωθεν κόμβους.
- [2] Για τον σκοπό αυτό θα υπολογίζονται στους εκατέρωθεν κόμβους οι συντελεστές ικανοτικής μεγέθυνσης  $\alpha_{CD}$  σύμφωνα με τις σχέσεις (4.6) ή (4.7). Σε κόμβους στους οποίους το άθροισμα αντοχών των δοκών υπερβαίνει το άθροισμα αντοχών των υποστυλωμάτων ( $\Sigma M_{R,b} > \Sigma M_{R,c}$ ), θα χρησιμοποιείται το  $\Sigma M_{R,c}$  αντί του  $\Sigma M_{R,b}$  (βλ. παρ. 4.1.4.[4]) στην σχέση (4.6).
- [3] Η τέμνουσα σχεδιασμού του στοιχείου  $e$  (υποστύλωμα ή δοκός) δεν χρειάζεται να ληφθεί μεγαλύτερη από την τιμή:

$$V_{CD,e} = V_{0,e} + \Delta V_{CD,e} \dots\dots\dots (B.3a)$$

όπου:

$$\Delta V_{CD,e} = (\alpha_{CD,1} M_{E,e1} + \alpha_{CD,2} M_{E,e2}) / \ell_e \dots\dots\dots (B.3b)$$

και:

$V_{0,e}$  είναι η τέμνουσα του στοιχείου υπό τα μη σεισμικά φορτία του συνδυασμού (4.1),

$\alpha_{CD,1}, \alpha_{CD,2}$  είναι οι συντελεστές ικανοτικής μεγέθυνσης των κόμβων των άκρων του στοιχείου, σύμφωνα με το εδάφιο [2],

$M_{E,e1}, M_{E,e2}$  είναι οι σεισμικές ροπές των άκρων του στοιχείου και

$\ell_e$  είναι το μήκος του στοιχείου.

- [4] Τα προαναφερόμενα αφορούν μεμονωμένα στοιχεία μέσα στα οποία δεν είναι δυνατός ο σχηματισμός πλαστικών αρθρώσεων. Όταν ολόκληρες περιοχές του φορέα βρίσκονται εκτός του πλαστικού μηχανισμού έχει εφαρμογή η παρ. B.2.[4].

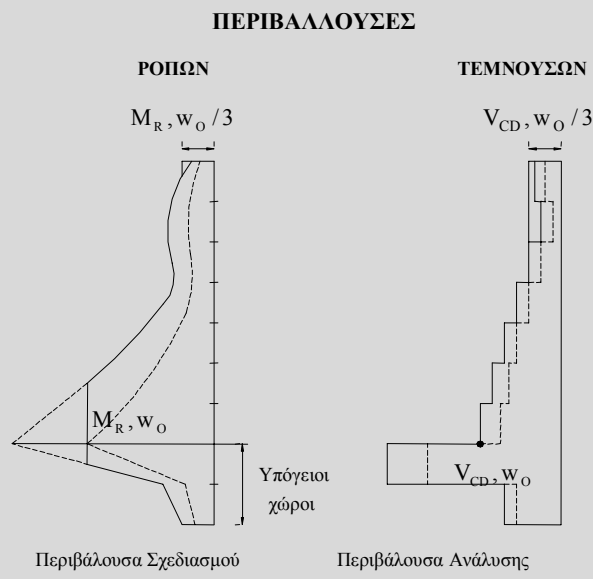
### B.1.4 Τοιχώματα

- [1] Τοιχώματα θεωρούνται κατακόρυφα στοιχεία που έχουν εν γένει επιμήκη διατομή (με λόγο μήκους προς πλάτους,  $\ell/b > 4$ ) και διαθέτουν μεγάλη δυσκαμψία σε σύγκριση προς τα οριζόντια στοιχεία (δοκούς) με τα οποία συνδέονται σε πλαισιακή λειτουργία. Υπό οριζόντια φόρτιση τα τοιχώματα δρουν κατά κύριο λόγο σαν καμπτικοί πρόβολοι με πλήρη ή και μερική πάκτωση στην βάση, όπου και συγκεντρώνεται η κύρια καμπτική καταπόνηση.

- [2] Η τιμή 1.30 του συντελεστή υπεραντοχής, που χρησιμοποιείται στη σχέση (B.4.β), εκφράζει εδώ, εκτός από την απόκλιση της αντοχής και κράτυση του οπλισμού, και την πιθανή επαύξηση της αντοχής της διατομής πάκτωσης που προέρχεται από την περίσφιξη της θλιβόμενης ζώνης σε συνδυασμό με την υποτίμηση της υπολογιστικής αντοχής, που είναι πιθανή σε διατομές τοιχωμάτων λόγω απλοποιητικών παραδοχών.

Σε κτίρια με υπόγειους ορόφους πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στον έλεγχο τοιχωμάτων της ανωδομής στο τμήμα που αντιστοιχεί στον πρώτο υπόγειο όροφο, όπου εν γένει προκύπτει σημαντικά αυξημένη τιμή της τέμνουσας. Στην προσομοίωση των τμημάτων αυτών με στοιχεία δοκού είναι σκόπιμο να λαμβάνονται υπόψη οι παραμορφώσεις από διάτμηση.

Στο παρακάτω διάγραμμα δείχνεται η σχέση της περιβάλλουσας σχεδιασμού και της περιβάλλουσας όπως προκύπτει από την ανάλυση, για τέμνουσες και ροπές.



Βιβλιογραφία: {10}, {17}, {19}.

Για την μετελαστική σεισμική απόκριση τα τοιχώματα σχεδιάζονται ικανοτικά έτσι ώστε να έχουν μία μόνον κρίσιμη περιοχή, στην θέση της μεγίστης ροπής. Λόγω της επιμήκους διατομής των τοιχωμάτων, η περίσφιγξη της κρίσιμης περιοχής μπορεί να περιοριστεί στα άκρα της διατομής τους.

- [2] Η τέμνουσα σχεδιασμού της περιοχής πλαστικής άρθρωσης που είναι πιθανό να δημιουργηθεί στην θέση της μεγίστης ροπής, δηλαδή εν γένει στην βάση του τοιχώματος, θα υπολογίζεται από την καμπτική υπεραντοχή της πλαστικής άρθρωσης ως εξής:

$$V_{CD,w0} = \alpha_{CD} V_{E,w0} \dots\dots\dots (B.4.a)$$

με:

$$\alpha_{CD} = \gamma_{Rd} M_{R,w0} / M_{E,w0} \leq q \dots\dots\dots (B.4.β)$$

όπου:

$\gamma_{Rd}$  είναι ο συντελεστής υπεραντοχής που θα λαμβάνεται ίσος με 1.30 για τους χάλυβες που συνήθως χρησιμοποιούνται σήμερα,

$M_{E,w0}$  και  $V_{E,w0}$  είναι αντίστοιχα οι μέγιστες ροπή και τέμνουσα που προκύπτουν από την σεισμική δράση στην διατομή πλαστικής άρθρωσης (βάση) και

$M_{R,w0}$  είναι η υπολογιστική αντοχή σε κάμψη με αξονική δύναμη της ίδιας διατομής, υπολογιζόμενη σύμφωνα με την παρ. 4.1.4.[4].

- [3] Στους υπόλοιπους ορόφους η τέμνουσα σχεδιασμού θα λαμβάνεται από την μέγιστη τέμνουσα που προκύπτει από την σεισμική ανάλυση πολλαπλασιασμένη επί τον συντελεστή  $\alpha_{CD}$  της σχέσης (B.4.β), αλλά όχι μικρότερη από το 1/3 της τέμνουσας σχεδιασμού της πλαστικής άρθρωσης, δηλαδή:

$$V_{CD,w} = \alpha_{CD} V_{E,w} \geq V_{CD,w0} / 3 \dots\dots\dots (B.5)$$



## Σ.Β.2 ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΕΠΑΡΚΟΥΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΠΛΑΣΤΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

### α. Σχέση μεταξύ Γενικής και Τοπικής Πλαστιμότητας

Σε έναν πρόβολο, η σχέση μεταξύ γενικής πλαστιμότητας (πλαστιμότητα μετακινήσεων  $\mu_d$ ) και τοπικής πλαστιμότητας στην πλαστική άρθρωση στην βάση του προβόλου (πλαστιμότητα καμπυλοτήτων  $\mu_c$ ) είναι η ακόλουθη:

$$\mu_d = 1 + 3\lambda_p(1 - 0.50\lambda_p)(\mu_c - 1)$$

ή αντίστροφα:

$$\mu_c = 1 + (\mu_d - 1) / [3\lambda_p(1 - 0.50\lambda_p)]$$

όπου:

$$\lambda_p = \ell_p / \ell = \text{Μήκος πλαστικής άρθρωσης} / \text{Μήκος προβόλου.}$$



- [4] Για να περιοριστεί η μετελαστική απόκριση του τοιχώματος στην επιδιωκόμενη περιοχή πλαστικής άρθρωσης, οι ροπές σχεδιασμού σε κάθε θέση θα λαμβάνονται από τις σεισμικές ροπές πολλαπλασιασμένες επί τον συντελεστή  $\alpha_{CD}$  της σχέσης (B.4.β). Οι ροπές αυτές δεν θα λαμβάνονται μικρότερες από το  $1/3$  της υπολογιστικής αντοχής  $M_{R,w0}$  της διατομής πλαστικής άρθρωσης αλλά ούτε μεγαλύτερες από  $M_{R,w0}$ , δηλαδή:

$$M_{CD,w} = \alpha_{CD} M_{E,w} \dots\dots\dots (B.6a)$$

και:

$$M_{R,w0} / 3 \leq M_{CD,w} \leq M_{R,w0} \dots\dots\dots (B.6\beta)$$

Σημειώνεται ότι στην περιβάλλουσα εφελκυστικών δυνάμεων, που θα εξαχθεί από την παραπάνω περιβάλλουσα ροπών κάμψης και τις αξονικές δυνάμεις του σεισμικού συνδυασμού, θα εφαρμόζεται ο κανόνας μετατόπισης λόγω της συνύπαρξης τεμνουσών δυνάμεων, όπως ορίζεται από τον Κανονισμό για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Σκυρόδεμα. Ο διαμήκης οπλισμός του τοιχώματος θα διατηρείται σταθερός στην περιοχή της πλαστικής άρθρωσης, ενώ στην παρακείμενη περιοχή δεν χρειάζεται πρόβλεψη μεγαλύτερου οπλισμού.

- [5] Τα προαναφερόμενα ισχύουν για τοιχώματα που έχουν σταθερή διατομή σε ολόκληρο το ύψος του κτιρίου, διάταξη που πρέπει εν γένει να επιδιώκεται. Σε περίπτωση μείωσης της διατομής του τοιχώματος οι ελάχιστες τιμές,

$$V_{CD,w0} / 3 \text{ και } M_{CD,w0} / 3$$

που αναφέρονται στα εδάφια [3] και [4], επιτρέπεται να πολλαπλασιάζονται επί τον λόγο  $(J_w / J_{w0})^{1/3}$ , όπου  $J_w$  και  $J_{w0}$  είναι οι ροπές αδρανείας των διατομών του τοιχώματος στην εξεταζόμενη θέση και στην πλαστική άρθρωση αντίστοιχα.

## B.2 ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΕΠΑΡΚΟΥΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΠΛΑΣΤΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

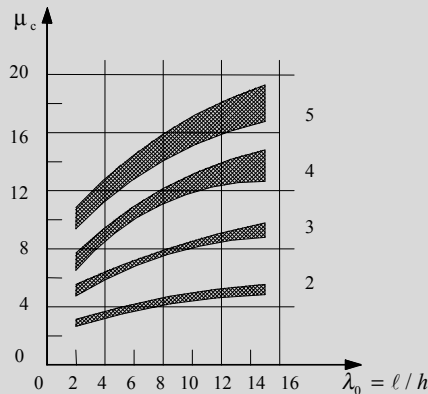
- [1] Σε πλαστικές αρθρώσεις στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα πρέπει να εξασφαλίζεται η πλάστιμη συμπεριφορά της θλιβόμενης ζώνης. Αυτό απαιτεί την λήψη ειδικών μέτρων όταν, η επίτευξη της απαιτούμενης καμπυλότητας στην πλαστική άρθρωση δεν είναι δυνατή με ανηγμένη βράχυνση του σκυροδέματος μικρότερη από την οριακή τιμή  $\epsilon_{cu} = 0.35\%$ .

Όταν η θλιβόμενη ζώνη έχει μεγάλο βάθος τα μέτρα μπορούν να περιοριστούν μέχρι το βάθος στο οποίο η βράχυνση έχει τιμή  $0.50\epsilon_{cu}$ . Τέτοια μέτρα καθορίζονται από τον Κανονισμό για την Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Σκυρόδεμα και είναι:

- σε υποστυλώματα, η περίσφιξη του σκυροδέματος με εγκάρσιο οπλισμό και
- σε δοκούς ο περιορισμός του ποσοστού του εφελκυσμένου οπλισμού.

Το μήκος της πλαστικής άρθρωσης  $\ell_p$  εν γένει δεν μπορεί να προσδιοριστεί με επαρκή αξιοπιστία, εκφράζεται όμως συνήθως σαν κλάσμα ( $\delta_p$ ) του ύψους  $d$  της διατομής της πλαστικής άρθρωσης:

$$\ell_p = \delta_p d, \quad (0.50 \leq \delta_p \leq 1.00)$$



Έτσι, ο λόγος  $\lambda_p$  μπορεί να εκφραστεί σαν συνάρτηση της αναλογίας όψεως  $\lambda_0$  του προβόλου:

$$\lambda_0 = \ell / d \quad (= \text{μήκος προβόλου} / \text{ύψος διατομής})$$

ως εξής:

$$\ell_p = \delta_p / \lambda_0$$

Το παραπάνω διάγραμμα δίνει γραφικά την συσχέτιση μεταξύ  $\mu_d$  και  $\mu_c$  για διάφορες τιμές της αναλογίας όψεως  $\lambda_0$ , όπως προκύπτουν για μια αρκετά στενή διακύμανση της παραμέτρου  $\delta_p$  (πολύ στενότερη από την περιοχή  $0.50 < \delta_p < 1.00$ ).

Έτσι, για πλαστιμότητες μετακινήσεων 2.50 ως 3.50 προκύπτουν απαιτούμενες πλαστιμότητες καμπυλοτήτων από 6.00 ως 12.00. Η ισχύς της σχέσεως μεταξύ  $\mu_d$  και  $\mu_c$  μπορεί θεωρητικά να επεκταθεί και σε πιο σύνθετα στατικά συστήματα, υπό την προϋπόθεση ότι μπορούν να θεωρηθούν ότι συντίθεται από παράθεση ή/και σειρά προβόλων στις πακτώσεις των οποίων αναπτύσσονται σύγχρονα πλαστικές αρθρώσεις. Οι προϋποθέσεις αυτές προσεγγίζονται ικανοποιητικά σε κτίρια, στα οποία εξασφαλίζεται επαρκής ισοκατανομή των πλαστικών παραμορφώσεων (π.χ. σε κτίρια με μικτό σύστημα από πλαίσια και κατάλληλα τοιχώματα ή σε κτίρια με κανονικό σύστημα πλαισίων, στα οποία έχει αποκλειστεί ο σχηματισμός μηχανισμού ορόφου).

Είναι, πάντως, φανερό ότι σε κάθε περίπτωση η συσχέτιση μεταξύ  $\mu_d$  και  $\mu_c$  πρέπει να θεωρείται ότι προσδιορίζει περισσότερο την τάξη μεγέθους και λιγότερο μια αξιόπιστα επακριβή τιμή.

Βιβλιογραφία (Ενότητας 4): {10}, {14}.



**β. Αναγκαιότητα Πρόσθετων Μέτρων για Επέκταση της Περιοχής Πλάστιμης Συμπεριφοράς της Θλιβόμενης Ζώνης Σκυροδέματος**

Η συνθήκη περιορισμού της μέγιστης βράχυνσης του σκυροδέματος με σύγχρονη ανάπτυξη της απαιτούμενης πλαστιμότητας καμπυλοτήτων  $\mu_c$  μπορεί να αναχθεί σε συνθήκη περιορισμού του μέγιστου ύψους της θλιβόμενης ζώνης ( $\xi_u h$ ) σε σχέση με το αντίστοιχο μέγεθος ( $\xi_y h$ ) κατά την διαρροή του εφελκόμενου οπλισμού.

Η μέγιστη καμπυλότητα είναι:

$$c_u = \frac{\varepsilon_{cu}}{\xi_u h}$$

Η καμπυλότητα στην διαρροή του εφελκόμενου οπλισμού είναι:

$$c_y = \frac{\varepsilon_{sy}}{(1 - \xi_y) h}$$

Τα δύο μεγέθη συνδέονται μέσω της απαιτούμενης πλαστιμότητας καμπυλοτήτων με την σχέση  $c_u / c_y \geq \mu_c$ .

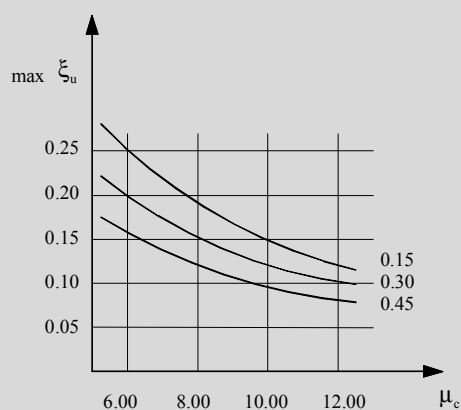
Επομένως, η συνθήκη γράφεται:

$$\frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{sy}} \frac{1 - \xi_y}{\xi_u} \geq \mu_c \quad \text{και επειδή} \quad \varepsilon_{cu} \leq 0.35\% \quad \text{και} \quad \varepsilon_{sy} = 0.20\%$$

τελικά

$$\xi_u \leq 1.75(1 - \xi_y) / \mu_c$$

Η ελάχιστη τιμή της πλαστιμότητας καμπυλοτήτων πρέπει να λαμβάνεται ίση με  $\mu_c = 10$



Τα ύψη της θλιβόμενης ζώνης  $\xi_y$  και  $\xi_u$  προκύπτουν από τη συνθήκη ισορροπίας αξονική δύναμης και ορθών τάσεων της διατομής, αν ληφθεί  $\varepsilon_s = \varepsilon_{sy} = 0.20\%$  για τον προσδιορισμό του  $\xi_y$  και  $\varepsilon_c = \varepsilon_{cu} = 0.35\%$  για τον προσδιορισμό του  $\xi_u$ .



Σε δοκούς ορθογωνικής διατομής, η παραπάνω συνθήκη οδηγεί σε περιορισμό του μέγιστου ποσοστού εφελκυσμένου οπλισμού, ανάλογο με αυτόν που δίνεται από την *παρ. 18.3.2* του Κανονισμού για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Σκυρόδεμα. Σε θλιβόμενα στοιχεία (υποστυλώματα και τοιχώματα), η τήρηση της παραπάνω συνθήκης είναι εφικτή μόνο σε διατομές που διαθέτουν εκτεταμένο θλιβόμενο πέλμα (μορφής Τ, Γ, κλπ.), μικρή αξονική δύναμη και σχετικά λίγο εφελκυσμένο οπλισμό.

- [3] Η σύνδεση διαμηκών ράβδων οπλισμού με παράθεση σε περιοχές πλαστικής άρθρωσης μειώνει το μήκος της πλαστικής άρθρωσης και για αυτό πρέπει να αποφεύγεται γενικά. Η σύνδεση με παράθεση πρέπει να γίνεται έξω από την περιοχή πλαστικής άρθρωσης σε κάθε περίπτωση στη βάση των τοιχωμάτων και, κατά προτίμηση και, στην πύκνωση των υποστυλωμάτων στο ισόγειο.

Βιβλιογραφία (*Κεφαλαίου 4*): {1}, {2}, {10}, {21}.

- [4] Έλεγχοι σε Υπόγειους Ορόφους

Σε υπόγειους ορόφους κτιρίων, που περικλείονται από περιμετρικά τοιχώματα, οι σεισμικές τέμνουσες αναλαμβάνονται εν γένει εξ ολοκλήρου από τα περιμετρικά τοιχώματα, που λόγω του μεγάλου μήκους τους εξασφαλίζουν την ελαστική απόκριση όλων των φερόντων στοιχείων των υπογείων. Οι σεισμικές τέμνουσες της ανωδομής μεταφέρονται εν γένει μέσω διαφραγματικής δράσεως, κυρίως, της πρώτης πλάκας που διαθέτει περιμετρικά τοιχώματα (δηλαδή της πλάκας δαπέδου ισογείου) στα τοιχώματα αυτά. Σε ένα τέτοιο σύστημα, οι τελευταίες πιθανές πλαστικές αρθρώσεις μπορούν να σχηματιστούν είτε στις δοκούς του δαπέδου του ισογείου, είτε στις βάσεις των κατακόρυφων στοιχείων (υποστυλωμάτων και τοιχωμάτων) του ισογείου.

Στο υπόλοιπο υπόγειο τμήμα του φορέα δεν σχηματίζονται πλαστικές αρθρώσεις και ο έλεγχος των στοιχείων αρκεί να γίνεται με υπολογιστική σεισμική ένταση, που αντιστοιχεί στην υπεραντοχή της πλησιέστερης πιθανής πλαστικής άρθρωσης. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στον έλεγχο σε διάτμηση του πρώτου υπογείου ορόφου ενδιάμεσων τοιχωμάτων ανωδομής. Στις θέσεις αυτές αναπτύσσεται πολύ μεγάλη σεισμική τέμνουσα, η οποία πρέπει να χρησιμοποιείται για τον έλεγχο. Κατά την ανάλυση του συστήματος, είναι σκόπιμο να λαμβάνεται υπόψη η διατμητική παραμόρφωση (έργα από τέμνουσες δυνάμεις) των τοιχωμάτων των υπογείων ορόφων.

- [2] Σε κόμβους πλαισίων που γεινιάζουν με πλαστικές αρθρώσεις πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής αγκύρωση, στο σώμα του κόμβου, των ράβδων του οπλισμού που προορίζονται να βρεθούν σε συνθήκες διαρροής, όπως καθορίζεται από τον Κανονισμό για την Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Σκυρόδεμα.
- [3] Στις περιοχές πιθανών πλαστικών αρθρώσεων συνιστάται να μη γίνεται σύνδεση των διαμήκων ράβδων με παράθεση. Αυτό πρέπει να αποφεύγεται οπωσδήποτε στις βάσεις των τοιχωμάτων.
- [4] Σε περιοχές του φορέα στις οποίες κατά την σεισμική απόκριση αποκλείεται ο σχηματισμός πλαστικών αρθρώσεων, δεν απαιτείται η εξασφάλιση αυξημένης τοπικής πλαστιμότητας και η διενέργεια των ελέγχων αποφυγής ψαθυρών μορφών αστοχίας γίνεται με ικανοτική ένταση που προκύπτει από την σεισμική με πολλαπλασιασμό επί τον συντελεστή  $\alpha_{CD}$  της πλησιέστερης πιθανής πλαστικής άρθρωσης. Τέτοιες περιοχές είναι π.χ. τα υποστυλώματα και οι δοκοί υπογείων ορόφων στους οποίους οι σεισμικές δράσεις αναλαμβάνονται ουσιαστικά από τα περιμετρικά τοιχώματα και εξασφαλίζεται ότι η ένταση όλων των στοιχείων παραμένει στην ελαστική περιοχή. Στις περιοχές αυτές οι ικανοτικοί έλεγχοι διατμητικής αστοχίας καθώς και οι απαιτήσεις αυξημένης πλαστιμότητας μπορούν εν γένει να περιοριστούν στα κατακόρυφα και οριζόντια στοιχεία της οροφής του Α' υπογείου.

