



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 270

16 Μαρτίου 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του «Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ-2000», όπως ισχύει.....	1
Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του Ελληνικού Κανονισμού Ωπλισμένου Σκυροδέματος ΕΚΩΣ 2000, όπως ισχύει.....	2

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. Δ17α/10/44/ΦΝ275 (1)	
Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του «Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ-2000», όπως ισχύει.	

Ο ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 176 του Ν. 3669/2008 «Κύρωση της κωδικοποίησης της νομοθεσίας κατασκευής δημοσίων έργων» (Α' /116).
2. Τη διάταξη του άρθρου 2, παρ.2 περιπτ. δ του Ν. 1349/1983 «Σύσταση Οργανισμού Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (ΟΑΣΠ) και άλλες διατάξεις» (Α' /52).
3. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και Κυβερνητικά όργανα, που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ. 63/2005 (Α' /98) «Κωδικοποίηση της νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και κυβερνητικά όργανα», καθώς και το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.
4. Την απόφαση του Πρωθυπουργού αριθ. 2876/7-10-2009 (Β' /2234) «Αλλαγή τίτλου Υπουργείων», σε συνδυασμό με τις διατάξεις του Π.Δ. 189/2009 (Α' /221) «Καθορισμός και Ανακατανομή αρμοδιοτήτων των Υπουργείων».
5. Τις διατάξεις της Κοινής Απόφασης αριθμ. 69139/7766/21-12-2010 του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Ανάθεση αρμοδιοτήτων Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, στους Υφυπουργούς Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων» (Β' /2514).

6. Την αριθμ. Δ17α/141/3/ΦΝ 275/15-12-1999 απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ «Έγκριση του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ-2000» (Β' /2184).

7. Την αριθμ. πρωτ. Δ17α/67/1/ΦΝ275/6.6.03 (ΦΕΚ 781/Β/18.6.03) Απόφαση του Υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ «Τροποποίηση και συμπλήρωση της απόφασης έγκρισης του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού-ΕΑΚ 2000».

8. Την αριθμ. πρωτ. Δ17α/113/1/ΦΝ275/7.8.03 (Β' /1153/12.8.2003) Απόφαση του Υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ «Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού-ΕΑΚ 2000», όπως ισχύει.

9. Την αριθμ. πρωτ. Δ17α/115/9/ΦΝ275/7.8.03 (Β' /1154/12.8.2003) Απόφαση του Υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ «Τροποποίηση διατάξεων του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού-ΕΑΚ 2000», λόγω αναθεώρησης του Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας.

10. Το αριθμ. πρωτ. οικ. 1293/25-9-2009 έγγραφο του ΟΑΣΠ που αφορά την ανάγκη προσθέτων διευκρινίσεων σχετικά με τα τοιχώματα, το συντελεστή σπουδαιότητας κτιρίων και το σεισμικό αρμό στις σχετικές διατάξεις και τα σχόλια του ΕΑΚ - 2000, όπως ισχύει, αποφασίζουμε:

Εγκρίνουμε τις πιο κάτω συμπληρώσεις και διευκρινήσεις του Κειμένου και των Σχολίων του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού ΕΑΚ 2000, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα, ως ακολούθως:

1. Καταργείται το τελευταίο εδάφιο των σχολίων της παραγράφου Σ.2.3 ΦΑΣΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ: «Τέλος, τα κτίρια με μικτές χρήσεις έχουν συντελεστή σπουδαιότητας γ_i που εξαρτάται από τη δεσπόζουσα χρήση τους όπως αυτή θα ορίζεται από τον ισχύοντα Κτιριοδομικό Κανονισμό ή άλλες ειδικές διατάξεις».

2. Προστίθενται τα παρακάτω σχόλια στην παράγραφο Σ.2.3.4 Συντελεστής σπουδαιότητας κτιρίων:

Σ.2.3.4 Συντελεστής σπουδαιότητας κτιρίων
[1] Ο όρος «κτίριο» στις κατηγορίες σπουδαιότητας υπονοεί ένα στατικώς ανεξάρτητο δόμημα.

[2] α) Στα κτίρια με μικτές χρήσεις η τιμή του συντελεστή σπουδαιότητας γ_i , αντιστοιχεί στη δυσμενέστερη κατηγορία σπουδαιότητας σύμφωνα με τον Πίνακα 2.3 και όχι στη μέγιστη από πλευράς επιφάνειας χρήση του κτιρίου.

Σε περιπτώσεις αλλαγής χρήσης τμήματος υφιστάμενου κτιρίου για χρήση με υψηλότερο συντελεστή

σπουδαιότητας, ανεξαρτήτως του ποσοστού του επί του συνόλου του κτιρίου, ο επανέλεγχος γίνεται με το δυσμενέστερο συντελεστή σπουδαιότητας, επιτρέπεται ο έλεγχος της αντοχής των φερόντων στοιχείων να γίνεται - για τους συνδυασμούς δράσεων με σεισμό - με μειωμένους τους συντελεστές ασφαλείας των υλικών κατά 10%. Η μείωση αυτή δεν επιτρέπεται εάν το ποσοστό επιφανείας για το οποίο γίνεται αλλαγή χρήσης υπερβαίνει το 50% του συνόλου.

«Πίνακας 2.3: Συντελεστές Σπουδαιότητας

Κατηγορία Σπουδαιότητας	γ_i	
Σ1	Κτίρια μικρής σπουδαιότητας ως προς την ασφάλεια του κοινού, όπως αγροτικά οικήματα και αγροτικές αποθήκες, υπόστεγα, στάβλοι, βουστάσια, χοιροστάσια, ορνιθοτροφεία, κ.λπ.	0.85
Σ2	Συνήθη κτίρια, όπως κατοικίες και γραφεία, βιομηχανικά - βιοτεχνικά κτίρια, ξενοδοχεία (τα οποία δεν περιλαμβάνουν χώρους συνεδρίων), ξενώνες, οικοτροφεία, χώροι εκθέσεων, χώροι εστίασης και ψυχαγωγίας (ζαχαροπλαστεία, καφεενεία, μπούλινγκ, μπιλιάρδο, ηλεκτρονικών παιχνιδιών, εστιατόρια, μπαρ, κλπ), τράπεζες, ιατρεία, αγορές, υπεραγορές, εμπορικά κέντρα, καταστήματα, φαρμακεία, κουρεία, κομμωτήρια, ινστιτούτα γυμναστικής, βιβλιοθήκες, εργοστάσια, συνεργεία συντήρησης και επισκευής αυτοκινήτων, βαφεία, ξυλουργεία, εργαστήρια ερευνών, παρασκευαστήρια τροφίμων, καθαριστήρια, κέντρα μηχανογράφησης, αποθήκες, κτίρια στάθμευσης αυτοκινήτων, πρατήρια υγρών καυσίμων, ανεμογεννήτριες, γραφεία δημοσίων υπηρεσιών και τοπικής αυτοδιοίκησης που δεν εμπίπτουν στην κατηγορία Σ4, κλπ	1.00
Σ3	Κτίρια τα οποία στεγάζουν εγκαταστάσεις πολύ μεγάλης οικονομικής σημασίας, καθώς και κτίρια δημόσιων συναθροίσεων και γενικώς κτίρια στα οποία ευρίσκονται πολλοί άνθρωποι κατά μεγάλο μέρος του 24ώρου, όπως αίθουσες αεροδρομίων, χώροι συνεδρίων, κτίρια που στεγάζουν υπολογιστικά κέντρα, ειδικές βιομηχανίες, εκπαιδευτικά κτίρια, αίθουσες διδασκαλίας, φροντιστήρια, νηπιαγωγεία, χώροι συναυλιών, αίθουσες δικαστηρίων, ναοί, χώροι αθλητικών συγκεντρώσεων, θέατρα, κινηματογράφοι, κέντρα διασκέδασης, αίθουσες αναμονής επιβατών, ψυχιατρεία, ιδρύματα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ιδρύματα χρονίως πασχόντων, οίκοι ευγηρίας, βρεφοκομεία, βρεφικοί σταθμοί, παιδικοί σταθμοί, παιδότοποι, αναμορφωτήρια, φυλακές, εγκαταστάσεις καθαρισμού νερού και αποβλήτων, κ.λπ.	1.15
Σ4	Κτίρια των οποίων η λειτουργία, τόσο κατά την διάρκεια του σεισμού, όσο και μετά τους σεισμούς, είναι ζωτικής σημασίας, όπως κτίρια τηλεπικοινωνίας, παραγωγής ενέργειας, νοσοκομεία, κλινικές, αγροτικά ιατρεία, υγειονομικοί σταθμοί, κέντρα υγείας, διυλιστήρια, σταθμοί παραγωγής ενέργειας, πυροσβεστικοί και αστυνομικοί σταθμοί, κτίρια δημόσιων επιτελικών υπηρεσιών για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών από σεισμό. Κτίρια που στεγάζουν έργα μοναδικής καλλιτεχνικής αξίας, όπως μουσεία, αποθήκες μουσείων, κ.λπ.	1.30

4. Προστίθενται τα παρακάτω σχόλια εντός του κειμένου των σχολίων στις αντίστοιχες παραγράφους και μετά τα ήδη υπάρχοντα σχόλια:

Σ.4.1.7.2 Επαφή με Γειτονικά Κτίρια - Σεισμικός Αρμός:

[2] Λαμβάνοντας υπόψη και τις διατάξεις του Κτιριοδομικού Κανονισμού, επισημαίνεται ότι ο σεισμικός αρμός είναι υποχρεωτικός και πρέπει να αφήνεται μεταξύ γειτονικών κτιρίων για την αποφυγή προσκρούσεων κατά τη διάρκεια της σεισμικής απόκρισης, έτσι ώστε να μην μεταβιβάζονται φορτία από το ένα κτίριο στο άλλο.

Δεν είναι υποχρεωτική η πρόβλεψη σεισμικού αρμού κάτω από την στάθμη του φυσικού εδάφους. Σε κάθε στάθμη πάνω από το φυσικό έδαφος είναι υποχρεωτική η διαμόρφωση αντισεισμικού αρμού.

[3] Είναι δυνατή η άφεση κλιμακούμενου αντισεισμικού αρμού με ακριβέστερους υπολογισμούς που αφορούν στις σχετικές μετακινήσεις των υπό εξέταση κτιρίων ανά όροφο, εύρους ίσου με την τετραγωνική ρίζα του

β) Διευκρινίζεται ότι οι τιμές του Πίνακα 2.3 $\gamma_i > 1$, χρησιμοποιούνται για να προσεγγίσουν ισχυρότερους σεισμούς με μεγαλύτερες μέσες περιόδους επανάληψης, εκτός εάν λόγω της ειδικής σημασίας του έργου έχει εκπονηθεί ειδική μελέτη σεισμικής επικινδυνότητας όπου καθορίζεται απ' ευθείας η μέγιστη εδαφική επιτάχυνση (A).

3. Ο Πίνακας 2.3 του ΕΑΚ 2000 αντικαθίσταται όπως παρακάτω:

αθροίσματος των τετραγώνων των μετακινήσεων ανά στάθμη ορόφου.

[3] Το επίχρισμα (υλικό μικρότερης αντοχής) είναι δυνατό να συνυπολογισθεί στο πάχος του αντισεισμικού αρμού.

[4] Σε περίπτωση απόκλισης του εύρους του αντισεισμικού αρμού από το προβλεπόμενο της μελέτης κατά την κατασκευή, η απόκλιση αυτή είναι σεισμικώς επικίνδυνη (σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ/τος 13/22-4-1929 «περί επικινδύνων οικοδομών») μόνον εφόσον δεν ικανοποιεί τις προαναφερόμενες απαιτήσεις του ΕΑΚ σε κάποιον όροφο. Ο βαθμός επικινδυνότητας είναι συνάρτηση της απόκλισης και των υφισταμένων συνθηκών στις θέσεις που υπάρχει η απόκλιση αυτή.

5. Μετά το σημείο (iv) των σχολίων της παραγράφου (1) της ΣΒ.1.4 του ΕΑΚ που δημοσιεύθηκαν στο ΦΕΚ 781/18-06-2003 προστίθενται τα ακόλουθα σημεία (v) και (vi):

(v) Μεταβολή μήκους τοιχώματος κατά το ύψος
Δεν απαγορεύεται εν γένει η μεταβολή των δια-

στάσεων τοιχώματος κατά το ύψος. Συνιστάται όμως λήψη μέτρων για «συνεχή και κανονική κατανομή» της δυσκαμψίας κατά το ύψος και αποφυγή διακοπής τοιχωμάτων (προς τα άνω) όπου αυτό είναι δυνατό (βλ. 4.1.7.1.β [1]). Σε περίπτωση διακοπής τοιχωμάτων (προς τα άνω) ορίζονται και πρόσθετοι έλεγχοι. Τέλος η Β1.4 [5] ορίζει τις περιβάλλουσες ελέγχου για τοιχώματα με μεταβολή διατομής.

Οι τιμές ελαχίστων μηκών τοιχωμάτων του σημείου (iv) επιτρέπεται να μειωθούν κατά 0,20m, εφόσον το τοίχωμα διαθέτει πέλματα στα άκρα του (π.χ. σε τοιχώματα φρεάτων ανελκυστήρων).

Τα αναφερόμενα στο σημείο (iv) «συνήθη ύψη ορόφων και δοκών οικοδομικών έργων» είναι τα πραγματικά «συνήθη», δηλαδή στην περιοχή μέχρι περίπου 5.0m για τα ύψη ισογείου, μέχρι περίπου 3.0m για τα ύψη ορόφων και μέχρι περίπου 1.0m για δοκούς.

Σε συνέπεια με το σημείο (iv) θα πρέπει να θεωρηθεί ότι η απαίτηση για ελάχιστο μήκη είναι αναγκαία σε όλους τους ορόφους, με εξαίρεση τον ανώτατο όροφο και τις τυχόν υπερκείμενες απολήξεις κλιμακοστασίων (βλ. παραγρ. 4.1.4.2.α [1]). Σε συμφωνία με τα ελάχιστα μήκη τοιχωμάτων τετραώροφου κτιρίου, το απαιτούμενο ελάχιστο μήκος τοιχώματος των τριών ορόφων που υπόκεινται του ανωτάτου μπορεί να περιοριστεί σε 1.50m.

Όταν όμως σε ένα κτίριο γίνεται μείωση της επιφάνειας κάτοψης ορόφου i (λόγω εσοχών για προσαρμογή στις απαιτήσεις οικοδομικών διατάξεων ή για άλλους λόγους), τότε η συνέχιση όλων των τοιχωμάτων της βάσης μπορεί να μην είναι εφικτή. Αφετέρου είναι εύλογο, από τον όροφο αυτόν και πάνω, να γίνει μια μείωση της συνολικής διατομής των τοιχωμάτων της βάσης $A_{w,B}$ σε $A_{w,i}$ λόγω της αντίστοιχης μείωσης των αντίστοιχων επιφανειών κάτοψης από A_B στην βάση σε A_i στον όροφο i . Η μείωση μπορεί να γίνει με μειωτικό συντελεστή μ_i ως εξής:

$$A_{w,i} = \mu_i A_{w,B}$$

$$\text{όπου } \mu_i = \frac{0,60}{\eta_v} \cdot \frac{A_i}{A_B}$$

και η_v είναι ο λόγος συνολικής τέμνουσας τοιχωμάτων/συνολική τέμνουσα βάσης στην εξεταζόμενη διεύθυνση, μετρούμενος πάντοτε στην βάση του κτιρίου. Μείωση της διατομής των τοιχωμάτων σε μία διεύθυνση μεγαλύτερη από την προαναφερόμενη, μπορεί να γίνει μόνον εφόσον αποδεικνύεται ότι ικανοποιείται η προαναφερθείσα βασική απαίτηση, δηλαδή ότι εξασφαλίζεται κατανομή της διατμητικής παραμόρφωσης του κτιρίου κατά το ύψος χωρίς ασυνέχειες.

Η μείωση αυτή επιτρέπεται να φθάσει και σε περιορισμό των τοιχωμάτων που συνεχίζονται από τον όροφο i και πάνω, στην μια διεύθυνση, μέσα σε ένα κατακόρυφο επίπεδο ή και σε ένα μόνον τοίχωμα, εφόσον στην άλλη διεύθυνση συνεχίζονται τουλάχιστον δύο τοιχώματα που βρίσκονται σε σημαντική μεταξύ τους απόσταση, τουλάχιστον ίση με το 1/3 της αντίστοιχης διάστασης της νέας κάτοψης, ώστε να πληρούται και η συνθήκη α) της 4.1.4.2.β [3]. Το ελάχιστο μήκος κάθε τοιχώματος παραμένει όπως προαναφέρθηκε.

Όσον αφορά το θέμα της αναγκαιότητας ή όχι να γίνονται και πρόσθετοι έλεγχοι στην περίπτωση τήρησης

των προαναφερόμενων ελαχίστων μηκών τοιχωμάτων, πρέπει να τονιστεί ότι το σχόλιο του σημείου (IV) καθιστά εντελώς σαφές ότι τα μήκη αυτά αποτελούν ικανό κριτήριο «χωρίς την διενέργεια των προαναφερομένων ελέγχων». Συναφώς διευκρινίζεται ότι ο στόχος των σχολίων για τα τοιχώματα που δημοσιεύθηκαν στο ΦΕΚ 781/18-06-03 δεν ήταν η εισαγωγή νέων ελέγχων πέραν των απαιτούμενων από τον ΕΑΚ. Όσα αναφέρονται σχετικά με πρόσθετους ελέγχους στα σχόλια και την Σημείωση (α) έχουν στόχο να καταδείξουν μια από τις δυσμενείς συνέπειες στις οποίες μπορεί να οδηγήσει τυχόν διαστρέβλωση της καθιερωμένης έννοιας του τοιχώματος ως στοιχείου με σημαντικά μεγαλύτερη αντοχή και δυσκαμψία από τις δοκούς με τις οποίες συμβάλλει, και τα υποστυλώματα εν γένει.

Περίπτωση διακοπής τοιχωμάτων προς τα κάτω («φυτευτά» τοιχώματα) δεν καλύπτεται από τον ΕΑΚ ούτε από τον ΕΚΩΣ, επειδή δεν θεωρείται ούτε ασφαλής ούτε σκόπιμη λύση σχεδιασμού.

(vi) Αναγκαιότητα πρόβλεψης τοιχωμάτων

Ο Κανονισμός δεν επιβάλλει την πρόβλεψη τοιχωμάτων σε όλες τις περιπτώσεις κτιρίων. Αντιθέτως περιέχει εκτενείς διατάξεις που έχουν εφαρμογή σε κτίρια αμιγώς πλαισιακής μορφής, και καλύπτουν τόσο τις απαιτήσεις ασφαλείας έναντι κατάρρευσης (αποφυγή σχηματισμού μηχανισμού ορόφου, βλ. 4.1.4.1) όσον και τον περιορισμό των βλαβών (βλ. 4.2).

Ο Κανονισμός απλώς επισημαίνει εκείνες τις περιπτώσεις στις οποίες η πρόβλεψη τοιχωμάτων είναι σκόπιμη ή απαραίτητη για κάλυψη αβεβαιοτήτων (βλ. σχόλια στην [4] της 4.1.7.1).

6. Στα σχόλια της παραγράφου [4] της 4.1.7.1 του ΕΑΚ προστίθενται οι ακόλουθες διευκρινήσεις:

(i) Αλληλεπίδραση φέροντος οργανισμού και τοιχοπληρώσεων

Το θέμα της σεισμικής συμπεριφοράς των τοιχοπληρώσεων έχει σκόπιμα ενταχθεί στο κεφάλαιο 4.1.7 που έχει τίτλο «Ελαχιστοποίηση Αβεβαιοτήτων Σεισμικής Συμπεριφοράς».

Από τα προηγούμενα σχόλια της [4] προκύπτει όχι μόνον γιατί έγινε η ένταξη αυτή, αλλά κυρίως ότι υπάρχουν πολλοί και ουσιαστικοί λόγοι για τους οποίους κρίθηκε ότι μια αξιόπιστη ποσοτικοποίηση της αλληλεπίδρασης τοιχοπληρώσεων και φέροντος οργανισμού βρίσκεται ασφαλώς εκτός των ορίων του εφικτού, τουλάχιστον στα πλαίσια μιας μελέτης οικοδομικού έργου.

Αντί μιας απόπειρας ποσοτικοποίησης της αλληλεπίδρασης φέροντος οργανισμού και τοιχοπληρώσεων, που δεν θα εξασφάλιζε αξιόπιστα αποτελέσματα, ο Κανονισμός υποδεικνύει λύση (πρόβλεψη τοιχωμάτων), η οποία οδηγεί αξιόπιστα σε ασφαλή σεισμική απόκριση. Επίσης επισημαίνει τις περιπτώσεις που μια τέτοια πρόβλεψη είναι αναγκαία, όταν η επίδραση των τοιχοπληρώσεων μπορεί να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη (εκ σχεδιασμού ύπαρξη σημαντικής ασυνέχειας των τοιχοπληρώσεων σε έναν όροφο ή πιθανότητα αντίστοιχης τροποποίησης στο μέλλον).

Από την ποιοτική περιγραφή της σεισμικής συμπεριφοράς των τοιχοπληρώσεων που δίνεται στα προαναφερόμενα σχόλια, γίνεται φανερό ότι μια ποσοτικοποίηση της «ουσιώδους ασυνέχειας» τοιχοπληρώσεων υπόκειται σε μεγάλες αβεβαιότητες. Έτσι η μείωση κατά 50%, που αναφέρεται σε προηγούμενα σχόλια ως όριο

της «ουσιώδους ασυνέχειας» τοιχοπληρώσεων, πρέπει να θεωρηθεί μόνον ως ένδειξη τάξεως μεγέθους. Επομένως, λόγω εγγενών αβεβαιοτήτων, δεν έχει ουσιαστικό νόημα να επιδιώκεται «ακριβής» αποτίμησή της.

(ii) Επίδραση της επιδιωκόμενης πλαστιμότητας του φορέα (τιμή του δείκτη συμπεριφοράς q)

Τίθεται το ερώτημα αν επιλογή φέροντος οργανισμού με χαμηλές απαιτήσεις πλαστιμότητας (συντελεστής συμπεριφοράς $q \leq 1.50$) αποτελεί ασφαλή τρόπο αντιμετώπισης του θέματος ουσιώδους ασυνέχειας των τοιχοπληρώσεων, χωρίς να χρειάζεται πρόβλεψη τοιχωμάτων.

Η μείωση του συντελεστή συμπεριφοράς κάτω από 1.50 μειώνει αντίστοιχα τις μέγιστες μεταλαστικές σεισμικές παραμορφώσεις του φέροντος οργανισμού. Όμως, όπως φαίνεται από τα σχόλια στην 4.1.7.1α [4], η μείωση αυτή είναι πιθανό να μην επηρεάζει ουσιαστικά άλλα στάδια της απόκρισης, στην διάρκεια των οποίων έχουν μεγάλη συμμετοχή οι τοιχοπληρώσεις, με συνέπεια να μην ελαττώνονται αποτελεσματικά οι πιθανότητες συγκέντρωσης της διατμητικής παραμόρφωσης σε έναν όροφο δηλαδή σχηματισμού μηχανισμού ορόφου. Αφετέρου όμως, η μείωση αυτή της τιμής του q συνοδεύεται και από ουσιώδη μείωση των ικανοτήτων ανάπτυξης τοπικής πλαστιμότητας στα κρίσιμα στοιχεία του φέροντος οργανισμού, η οποία βέβαια είναι ιδιαίτερα κρίσιμη σε περίπτωση σχηματισμού μηχανισμού ορόφου.

Κατά συνέπεια η μείωση της τιμής του q δεν αποτελεί αφ' εαυτής λυσιτελές μέσο για την αντιμετώπιση των ενδεχομένων συνεπειών της ασυνέχειας τοιχοπληρώσεων. Γι' αυτόν τον λόγο οι απαιτήσεις της διάταξης 4.1.7.1 [4] δεν αναφέρονται σε εκείνες που εξαιρούνται από την σχετική διάταξη 4.1.4 [5] του κανονισμού, περί χρήσεως τιμής $q \leq 1.50$.

(iii) Επίδραση του πλήθους υπέργειων ορόφων

Σύμφωνα με τη διάταξη 4.1.4.2α [1] απαλλάσσονται από τους ικανοτικούς ελέγχους υποστυλωμάτων, ελέγχους που γίνονται για αποφυγή σχηματισμού μηχανισμού ορόφου, «τα κατακόρυφα στοιχεία μονωρόφων κτιρίων καθώς και κανονικών διωρόφων στα οποία δεν προβλέπεται προσθήκη άλλου ορόφου». Είναι συνεπώς εύλογο να εξαιρεθούν από τις απαιτήσεις της 4.1.7.1 [4] τα μονώροφα και διώροφα κτίρια υπό τις ίδιες προϋποθέσεις.

Όμως στην περίπτωση των διωρόφων κτιρίων με πυλωτή ή καταστήματα στο ισόγειο και χωρίς τοιχώματα, λόγω της αυξημένης πιθανότητας σχηματισμού μηχανισμού ορόφου, και συνεπώς εμφάνισης αυξημένων απαιτήσεων τοπικής πλαστιμότητας, θα πρέπει σε όλα τα κατακόρυφα και οριζόντια στοιχεία του ισογείου να εφαρμόζονται πλήρως όλες οι απαιτήσεις της 4.1.5 του ΕΑΚ και οι αντίστοιχες του ΕΚΩΣ, που αφορούν στοιχεία με εξασφάλιση τοπικής πλαστιμότητας, ανεξάρτητα από την χρησιμοποιούμενη τιμή του συντελεστή q .

7. Η ισχύς της απόφασης αυτής αρχίζει από τη δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως

Αθήνα, 3 Μαρτίου 2010

Ο ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΓΚΡΙΩΤΗΣ

Αριθμ. Δ17α/01/45/ΦΝ 429

(2)

Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του Ελληνικού Κανονισμού Ωπλισμένου Σκυροδέματος ΕΚΩΣ 2000, όπως ισχύει.

Ο ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 176 του Ν. 3669/2008 «Κύρωση της κωδικοποίησης της νομοθεσίας κατασκευής δημοσίων έργων» (Α'/116).

2. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και Κυβερνητικά όργανα, που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ. 63/2005 (Α'/98) «Κωδικοποίηση της νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και κυβερνητικά όργανα», καθώς και το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.

3. Την απόφαση του Πρωθυπουργού αριθμ. 2876/7-10-2009 (Β'/2234) «Αλλαγή τίτλου Υπουργείων», σε συνδυασμό με τις διατάξεις του Π.Δ. 189/2009 (Α'/221) «Καθορισμός και Ανακατανομή αρμοδιοτήτων των Υπουργείων».

4. Τις διατάξεις της Κοινής Απόφασης αριθμ. 69139/7766/21-12-2010 του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Ανάθεση αρμοδιοτήτων Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, στους Υφυπουργούς Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων» (Β'/2514).

5. Τον Ελληνικό Κανονισμό για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Ωπλισμένο Σκυρόδεμα (ΕΚΩΣ 2000) ο οποίος εγκρίθηκε με την αριθμ. Δ17α/116/4/ΦΝ429/18.10.2000 (ΦΕΚ Β'/1329) απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩ-ΔΕ και τροποποιήθηκε με τις αριθμ. Δ17α/160/5/ΦΝ429/11.12.2000 (ΦΕΚ Β'/1564), Δ17α/32/10/ΦΝ 429/20.2.2004 (Β'/447) και Δ17α/78/4/ΦΝ 429/21.12.2005 (Β'/576) υπουργικές αποφάσεις.

6. Το αριθμ. πρωτ. οικ. 1293/25-9-2009 έγγραφο του ΟΑΣΠ για την ανάγκη αναθεώρησης - αντικατάστασης του ΕΚΩΣ 2000, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα και αφορά τα Κοντά Υποστυλώματα, αποφασίζουμε:

Εγκρίνουμε την αναθεώρηση-αντικατάσταση του άρθρου 18.4.9 του Ελληνικού Κανονισμού Ωπλισμένου Σκυροδέματος ΕΚΩΣ 2000 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα, που αφορά τα **Κοντά Υποστυλώματα**.

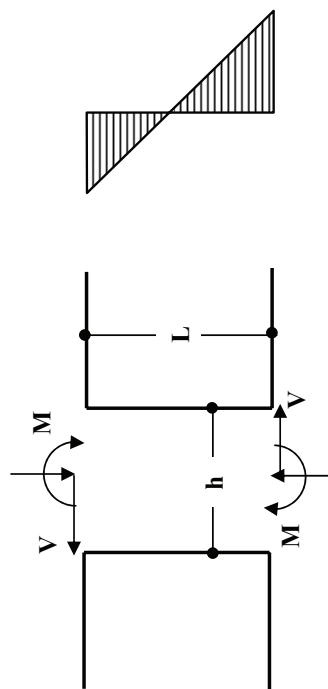
18.4.9 Κοντά Υποστυλώματα (Σχόλια)

18.4.9 Κοντά Υποστυλώματα (Κείμενο)

Υποστυλώματα με λόγο διατιμήσεως

$$\alpha_s \leq 2,5$$

χαρακτηρίζονται ως "κοντά". Σε κοντά υποστυλώματα σε μετελαστική επιμόρφωση εμφανίζεται σημαντική αλληλεπίδραση κάμψης και διάτμησης, με συνέπεια τη σημαντική μείωση της διαθέσιμης πλαστικότητας. Η μείωση αυτή γίνεται εντονότερη όσο μικρότερος είναι ο λόγος διατιμήσεως.



$$M_{Sd} = \max (M_{Sd1}, M_{Sd2})$$

Για τον παραπάνω χαρακτηρισμό ο λόγος διατιμήσεως $\alpha_s = M_{Sd}/(V_{Sd}h)$ υπολογίζεται από τα εντατικά μεγέθη ροπής M_{Sd} και τέμνουσας V_{Sd} του σεισμικού συνδυασμού, στην κρίσιμη διατομή του άκρου του υποστυλώματος, όπου εμφανίζεται η μέγιστη τιμή της ροπής M_{Sd} . h είναι η διάσταση της διατομής στην διεύθυνση της τέμνουσας V_{Sd} .

Οι διατάξεις αυτού του άρθρου έχουν εφαρμογή σε περιοχές υποστυλωμάτων στις οποίες κατά την σεισμική επιμόρφωση σχεδιασμού και για την επίτευξη της πλαστικότητας που αντιστοιχεί στον συντελεστή συμπεριφοράς q που χρησιμοποιείται είναι δυνατόν να αναπτυχθεί πλαστική άρθρωση.

Σ χ ό λ ι α)

(Κ ε ί μ ε ν ο)

Για τις ανάγκες αυτού του άρθρου μπορεί να θεωρηθεί ότι η παραπάνω δυνατότητα δεν υπάρχει, και επομένως δεν είναι αναγκαία η εφαρμογή του συνόλου των διατάξεων αυτού του άρθρου, όταν ισχύει μια από τις ακόλουθες συνθήκες:

- α. Όταν, και στους δύο κόμβους στους οποίους συντρέχει το υποστυλώμα, εξασφαλίζεται μέσω κανονικών ελέγχων σύμφωνα με τις [1] έως [4] του άρθρου 4.1.4.1 του ΕΑΚ 2000 ότι οι πλαστικές αρθρώσεις θα αναπτυχθούν μόνον στις δοκούς.
- β. Όταν και στις δύο ακραίες διατομές του υποστυλώματος ικανοποιείται η σχέση:

$$M_V + \frac{q}{1.5} M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

όπου

M_V είναι η συμβολή των μη-σεισμικών φορτίων στην ροπή $M_{Sd} = M_V + M_{Ed}$,
 M_{Ed} είναι η σεισμική ροπή που αντιστοιχεί στην M_{Sd} , και
 M_{Rd} είναι η αντοχή σχεδιασμού της διατομής με τον τελικό διαμήκη σπλισμό της και υπό την αξονική N_{Sd} του ίδιου σεισμικού συνδυασμού

Η συνθήκη β συνεπάγεται ότι το άρθρο αυτό δεν έχει εφαρμογή για $q \leq 1,5$.

(Σ χ ό λ ι α)

(Κ ε ί μ ε ν ο)

Κατά τον μορφολογικό σχεδιασμό του φορέα συνιστάται να αποφεύγονται τα κοντά υποστυλώματα.

Οι δυσμενείς συνέπειες εξαιτίας των κοντών υποστυλωμάτων αμβλύνονται αρκετά όταν ο φορέας περιλαμβάνει σημαντικά τοιχώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα.

1) Ολόκληρο το μήκος του υποστυλώματος θεωρείται κρίσιμο. Η απαιτούμενη στις κρίσιμες περιοχές περισφιγή (βλ. §18.4.5) θα επεκτείνεται σ' όλο το μήκος του υποστυλώματος.

Η διαθέσιμη πλαστικότητα των κοντών υποστυλωμάτων συνεχίζει να είναι μειωμένη παρά την λήψη των μέτρων που συνιστώνται. Γι' αυτό απαιτείται αυτή η μείωση της $\max v_d$.

2) Η μέγιστη ανεκτή τιμή ανηγμένου αξονικού φορτίου περιορίζεται σε $\max v_d = 0,40$, για τον σεισμικό συνδυασμό δράσεων.

3) Για την μεταφορά των δυνάμεων σε κοντό υποστώλωμα στην μετελαστική περιοχή δεν ισχύει ο συνήθης μηχανισμός μεταφοράς διατμητικών δυνάμεων (βλ. §11.2.1). Το σύνολο των δυνάμεων μεταφέρεται μέσω διαγωνίου θυσάνου θλιπτήρων και αντίστοιχων εγκάρσιων ελκυστήρων οπλισμού.

4) Παρά ταύτα, είναι πρακτικώς δυνατόν να γίνεται χρήση των εξισώσεων διατμητικής αντοχής διατομών των συνήθων υποστυλωμάτων, με μειωτικόν συντελεστή $\gamma_{Rd} = 0,80$ για τον υπολογισμό των V_{Rd2} και V_{Rd3} (με αμετάβλητες τις τιμές γ_c, γ_s).

(Σ χ ό λ ι α)

Ο δισδιαγώνιος οπλισμός αποσκοπεί στην μείωση του ρυθμού του υποστυλώματος. Τοποθετείται κατά το επίπεδο ή τα επίπεδα κατά τα οποία το υποστυλώμα έχει λόγο διατημέσεως $\alpha_s < 1,5$.

Ο δισδιαγώνιος οπλισμός είναι αποδοτικότερος όταν το σημείο μηδενισμού των ροπών κάμψης βρίσκεται κοντά στο μέσον του ύψους του υποστυλώματος.

(Κ ε ί μ ε ν ο)

Όταν $\alpha_s < 1,5$, τότε εκτός του διαμήκους οπλισμού και των συνδετήρων που προκύπτουν κατά τα ανωτέρω, απαιτείται και η τοποθέτηση δισδιαγώνιου οπλισμού, με σκοπό τη διατήρηση φέρουσας ικανότητας λοξού θλιπτήρα μετά την εξάντληση της αντοχής του σκυροδέματός του (μείωση του ρυθμού απώλειας της πλαστιμότητας). Για λόγους πρακτικούς, συνιστάται να προβλέπεται συνολικός δισδιαγώνιος οπλισμός: (A_{sd}) σε ποσοστό περίπου 30% του συνολικού διαμήκους οπλισμού.

Οι διαγώνιες ράβδοι (συνήθως $\emptyset < 20$) μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε θέση μέσα στο πλάτος της διατομής (καθώς όλο το πλάτος της διατομής συμμετέχει στην μεταφορά των δυνάμεων μέσω των θλιπτήρων), πάντως όμως σε θέσεις συμμετρικές.

Ο οπλισμός αυτός θα συνυπολογίζεται στον διαμήκη οπλισμό κατά το τμήμα της προβολής του στην διεύθυνση του διαμήκους οπλισμού. Επίσης η τέμνουσα δύναμη που πρέπει να αναληφθεί από συνδετήρες μπορεί να μειωθεί κατά την συμβολή του διαγώνιου οπλισμού, δηλαδή κατά

$$V_d = \gamma_{Rd} f_{sd} A_{sd} \cos \varphi$$

όπου φ είναι η γωνία κλίσης του διαγώνιου οπλισμού ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

Οι διαγώνιες ράβδοι πρέπει να αγκυρώνονται πλήρως πέραν των ακραίων διατομών του υποστυλώματος.



(Σ χ ό λ ι α)

(Κ ε ί μ ε ν ο)

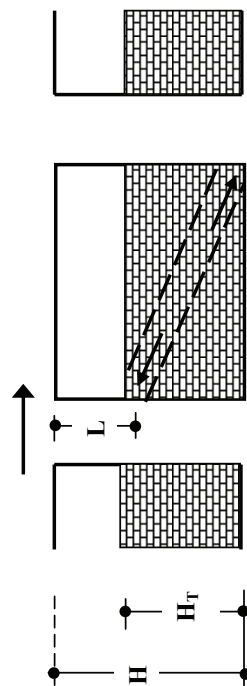
7) Ανάλογη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται και για τις περιπτώσεις των "θέσει" κοντών υποστυλωμάτων, τα οποία προκύπτουν όταν ο τοίχος πληρώσεως που βρίσκεται σε επαφή με το υποστώλιωμα, δεν συνεχίζεται, σε όλο το ύψος του ορόφου, είτε από την μία είτε και από τις δύο πλευρές του υποστυλώματος. Αν δεν μπορούν να αποφευχθούν αυτές οι διαμορφώσεις θα πρέπει να εφαρμόζονται οι ακόλουθες διατάξεις:

α) Τα υποστυλώματα αυτά θα ελέγχονται με εντατικά μεγέθη που προκύπτουν από προσομοίωμα για την ανάλυση στο οποίο το κατώτερο τμήμα του υποστυλώματος μήκους H_T είναι πρακτικώς απαράμορφο κατά την σεισμική απόκριση.

β) Θα εφαρμόζονται όλες οι προαναφερθείσες (1 έως 6) πρόσθετες διατάξεις θεωρώντας ως μήκος «κοντού» υποστυλώματος το μήκος

$$L = H - H_T$$

γ) Ο διαμήκης οπλισμός κάμψης και ο εγκάρσιος οπλισμός διάτμησης του «κοντού» τμήματος του υποστυλώματος θα διατηρούνται σταθεροί σε ολόκληρο το μήκος του υποστυλώματος.



(Σ χ ό λ ο ι α)

Οι πολλαπλώς ανεπιθύμητες συνέπειες της ψαθυρής συμπεριφοράς των κοντών υποστυλιδμάτων (ενδεχόμενες τοπικές καταρρεύσεις, απρόβλεπτη ασυμμετρία, κ.α.) δεν επιτρέπουν την ασφαλή αξιοποίηση της πλαστιμότητας που διαθέτουν όλα τα άλλα δομικά στοιχεία.

(Κ ε ί μ ε ν ο)

8) Ο δείκτης συμπεριφοράς δομημάτων που περιλαμβάνουν "φύσει" ή "θέσει" κοντά υποστυλιδματα θα λαμβάνεται για ολόκληρο το δόμημα ίσος με

$$q' = \max \{ 1,5 \text{ ή } \alpha_s + 1,0 \} \leq q$$

όπου: α_s ο λόγος διατμήσεως των υποστυλιδμάτων αυτών, και q οι τιμές του Πιν.2.6 του ΕΑΚ.

Η μετακίνηση $\delta_{ελ}$ μπορεί να υπολογιστεί και από τα μεγέθη M_{sd} , V_{sd} και την απόσταση $I_s = M_{sd}/V_{sd}$ του σημείου μηδενισμού της ροπής από την κρίσιμη διατομή, ως εξής:

$$\delta_{ελ} = \frac{M_{sd} I_s^2}{3EI} + \frac{V_{sd} I_s}{AG}$$

όπου

E και G είναι αντίστοιχα το μέτρο ελαστικότητας και διάτμησης, και I και A η ροπή αδράνειας και η ενεργός διατομή διάτμησης που χρησιμοποιήθηκαν για το εξεταζόμενο υποστυλιδμα κατά την σεισμική ανάλυση.

Η μετακίνηση αστοχίας δ_u μπορεί να εκτιμηθεί από τις «στροφές χορδής» θ ως εξής:

$$\delta_u = I_s(\theta_y + \theta_{pe})$$

όπου

$\theta_y \cong 0.008$ είναι η στροφή στην διαρροή και $\theta_{pe} = \alpha_s \cdot 10^{-2}/\gamma_{0d}$ είναι η διαθέσιμη δυνατότητα πλαστικής στροφής, όπου $\gamma_{0d} = 1,3$, ενώ όταν $\alpha_s < 1$ τίθεται $\alpha_s = 1$.

Από την διάταξη αυτή εξαιρούνται τα δομήματα με επαρκή σε αριθμό και διάταξη τοιχώματα, τέτοια ώστε η σχετική σεισμική μετακίνηση

$$\delta = \gamma_{0d} \cdot \delta_{ελ}$$

του σημείου μηδενισμού της ροπής ως προς την κάθετο στην διατομή του άκρου του υποστυλιδματος από το οποίο καθορίζεται το α_{sd} , να μην υπερβαίνει τη μετακίνηση αστοχίας δ_u , όπου $\delta_{ελ}$ είναι η τιμή της ίδιας μετακίνησης όπως προκύπτει από την ανάλυση με βάση τον δείκτη συμπεριφοράς q .

Η συνθήκη αυτή πρέπει να ισχύει για όλα τα κοντά υποστυλιδματα.

(Σ χ ό λ ι α)

(Κ ε ί μ ε ν ο)

Ο αυξητικός συντελεστής γ_d καλύπτει διόρθωση της μετακίνησης που είναι αναγκαία λόγω των απλοποιητικών παραδοχών που επιτρέπει η παράγραφος 3.2.3 [2] του ΕΑΚ για τη δυσκαμψία των κατακόρυφων στοιχείων, και έχει τις ακόλουθες τιμές:

$\gamma_d = 1,50$ εφόσον χρησιμοποιούνται οι απλοποιητικές παραδοχές του 3.2.3 [2] του ΕΑΚ.

$\gamma_d = 1,20$ εφόσον γίνεται ακριβέστερη εκτίμηση της δυσκαμψίας όλων των στοιχείων

Η απαίτηση της παραγράφου 9 μπορεί να θεωρηθεί ότι καλύπτεται όταν μεταξύ τοίχου και υποστυλώματος παρεμβάλλεται σε ολόκληρο το ύψος του τοίχου αρμός, που επιτρέπει ελεύθερη σχετική μετακίνηση

$$\delta_T = 2\gamma_d q \delta_{εα} \frac{H_T}{H} + 10 \text{ (mm)}$$

Ο αρμός αυτός μπορεί να σφραγιστεί με ενδόστιμο υλικό με δυστένεια ανά μέτρο μήκους επαφής τοίχου-υποστυλώματος μικρότερη από $\frac{V_{sd}}{\delta_T}$

Στις πιο πάνω εκφράσεις, q , $\delta_{εα}$ και γ_d έχουν οριστεί στο 8 παραπάνω, H_T είναι το ύψος του τοίχου, H το ύψος του ορόφου, και V_E η μέγιστη τέμνουσα του υποστυλώματος υπό σεισμική φόρτιση.

9) Δεν δημιουργούνται «θέσει» κοντά υποστυλώματα, με την έννοια της παραγράφου 7, όταν λαμβάνονται ειδικά κατασκευαστικά μέτρα για την διαμόρφωση αρμού μεταξύ τοίχων πλήρωσης και υποστυλωμάτων. Τα μέτρα αυτά πρέπει να εξασφαλίζουν ότι κατά την σεισμική παραμόρφωση του κτιρίου δεν αναπτύσσονται σημαντικές δυνάμεις κατά μήκος του αρμού.

Η ισχύς της απόφασης αυτής αρχίζει από τη δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως

Αθήνα, 3 Μαρτίου 2010

Ο ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΓΚΡΙΩΤΗΣ