

Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής.

ΦΕΚ 455/Β/2014

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΩΝ ΒΛΑΒΩΝ

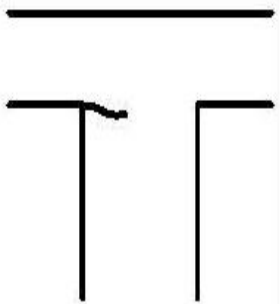
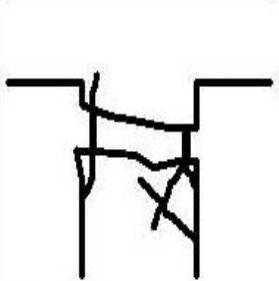
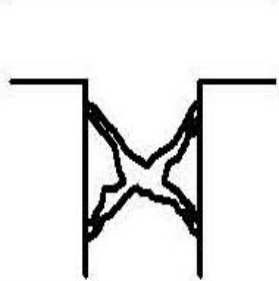
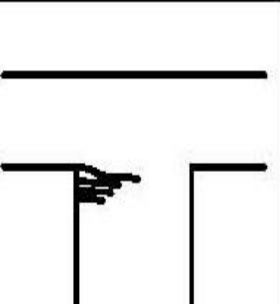
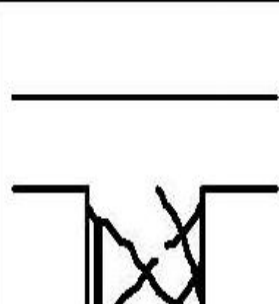
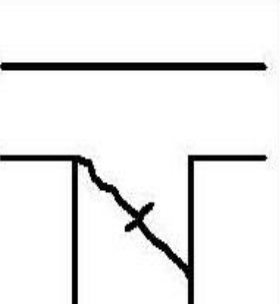
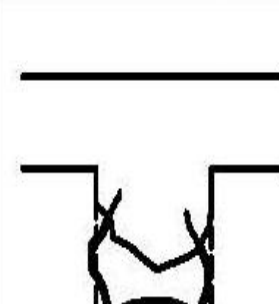
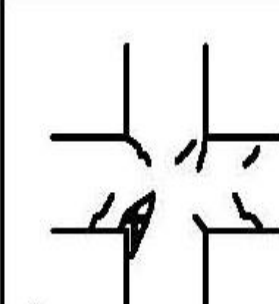
Λαμβάνοντας υπόψη τις βλάβες που έχουν προκληθεί από το σεισμό και την επιρροή τους στην γενική ευστάθεια του κτιρίου, τα κτίρια με βλάβες κατατάσσονται όπως παρακάτω:

1. ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ (ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ)

Ο χαρακτήρας και η έκταση των βλαβών στα κατακόρυφα στοιχεία δεν επηρεάζουν τη γενική ευστάθεια του κτιρίου. Στα κτίρια αυτά είναι δυνατόν να συνυπάρχουν και ελαφρές, σοβαρές ή βαριές βλάβες στους τοίχους πλήρωσης καθώς και ελαφρές ή σοβαρές βλάβες σε δοκούς και πλάκες.

2. ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΕΝ ΓΕΝΕΙ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ)

Ο χαρακτήρας και η έκταση των βλαβών στα κατακόρυφα στοιχεία επηρεάζουν τη γενική ευστάθεια του κτιρίου. Στα κτίρια αυτά είναι δυνατόν να συνυπάρχουν και ελαφρές, σοβαρές ή βαριές βλάβες στους τοίχους πλήρωσης καθώς και ελαφρές ή σοβαρές βλάβες σε δοκούς και πλάκες.

ΕΛΑΦΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ	A		ΣΟΒΑΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ	Γ1	 (α)	 (β)
	B1			Γ2		KΟΜΒΟΙ
	B2			Δ		 Δ

Τυπικοί Βαθμοί Βλαβών

ΣΚΑΡΙΦΗΜ Α ΒΛΑΒΗΣ (βλέπε σχήμα 1)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΗΣ	R					
		ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ		ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ		ΚΟΜΒΟΙ	
		ΚΤΙΡΙΑ ΜΕΤΑ ΤΟ 1995	ΚΤΙΡΙΑ ΠΡΙΝ ΑΠΟ 1985	ΚΤΙΡΙΑ ΜΕΤΑ ΤΟ 1995	ΚΤΙΡΙΑ ΠΡΙΝ ΑΠΟ 1985	ΚΤΙΡΙΑ ΜΕΤΑ ΤΟ 1995	ΚΤΙΡΙΑ ΠΡΙΝ ΑΠΟ 1985
A	απλές καμπτικές ρωγμές $\leq 2\text{mm}$	1,00 (0,70*)	0,90 (0,60*)	0,90 (0,70*)	0,80 (0,60*)	ΔΕΝ ΟΡΙΖΕΤΑΙ	
B1 (α)	πολλαπλές καμπτικές ρωγμές $\leq 2\text{mm}$	1,00 (0,70*)	0,90 (0,60*)	0,80 (0,70*)	0,70 (0,60*)		
B1 (β)	πολλαπλές καμπτικές ρωγμές μεταξύ $2\text{mm} < \dots \leq 5\text{mm}$	0,90 (0,70*)	0,80 (0,60*)	0,70	0,60		
B1 (γ)	πολλαπλές καμπτικές ρωγμές $> 5\text{mm}$	0,80 (0,70*)	0,70 (0,60*)	0,60	0,50		
B2 (α)	λοξές ρωγμές $\leq 1\text{mm}$	0,90 (0,70*)	0,80 (0,60*)	0,70	0,60	0,30	0,20
B2 (β)	λοξές ρωγμέ μεταξύ $1\text{mm} < \dots \leq 2\text{mm}$	0,80 (0,70*)	0,70 (0,60*)	0,55	0,45		
B2 (γ)	λοξές ρωγμές μεταξύ $2\text{mm} < \dots \leq 3\text{mm}$	0,60	0,50	0,40	0,30		
Γ1 (α)	καμπτικές ρωγμές, λυγισμός ράβδων οπλισμού, μετακίνη- ση άκρων $\leq 2\%$	0,50	0,40	0,30	0,20	0,20	0,10
Γ1 (β)	λοξές διαδιαγώνιες ρωγμές $\leq 3\text{mm}$	0,40	0,30	0,20	0,10		
Γ2	λοξές ρωγμές $> 3\text{mm}$	0,30	0,20	0,15	0,05		
	απώλεια υλικού, κα- μπτικές ρωγμές, λυ- γισμός ράβδων οπλι- σμού, μετακίνηση άκρων $> 2\%$	0,15	0	0	0	0	0
E1	οριζόντια ολίσθηση στη βάση/θέση πάκτωσης τοιχώματος με ρωγμή $\leq 4\text{mm}$ και μετακίνηση άκρων $\leq 10\text{mm}$			0,60	0,50	ΔΕΝ ΟΡΙΖΕΤΑΙ	

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Ανάλογα με την απώλεια φέρουσας ικανότητας ($A\phi$) και το χρόνο που μελετήθηκαν, τα κτίρια χαρακτηρίζονται ως εξής:

ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ (ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ)	$A\phi \leq 0,12$
ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΕΝ ΓΕΝΕΙ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ)	$A\phi > 0,12$

$$A\phi = 1 - \left[\sum R_i (i=1-n) / n \right]$$

- ΩΣ ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ Η ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β (ΣΟΒΑΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ - Ο ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΩΡΟΥΜΕΝΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΘΑ ΥΠΟΣΤΕΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΚΙ ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΕΣ ΑΛΛΑ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΙΜΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΘΑ ΔΙΑΘΕΤΟΥΝ ΕΝΑΠΟΜΕΝΟΥΣΑ ΑΝΤΟΧΗ ΚΑΙ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑ ΩΣΤΕ ΝΑ ΠΑΡΑΛΑΒΟΥΝ ΤΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΦΟΡΤΙΑ).

- ΤΑ ΚΤΙΡΙΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟ ΜΕ ΤΟΝ ΟΠΟΙΟ ΕΧΟΥΝ ΜΕΛΕΤΗΘΕΙ ΧΩΡΙΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΔΥΟ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ: **KI** ΚΑΙ **KII**

- > ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ **KI**: ΚΤΙΡΙΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΜΕΛΕΤΗΘΕΙ ΜΕ ΤΟΥΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥΣ ΤΟΥ 1979 ΚΑΙ ΤΟΥ 1984 ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΕΙ ΧΩΡΙΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΑΔΕΙΑ.

- > ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ **KII**: ΚΤΙΡΙΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΜΕΛΕΤΗΘΕΙ ΜΕ ΤΟΥΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥΣ ΝΕΑΚ ΚΑΙ ΕΑΚ.

Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		0.04	0.06	0.08	0.12	0.16
$a^* g$	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣI & ΣII	0.09	0.11	0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣIII & ΣIV	0.12	0.16	0.21	0.32	0.34

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: II (ΕΑΚ2003)

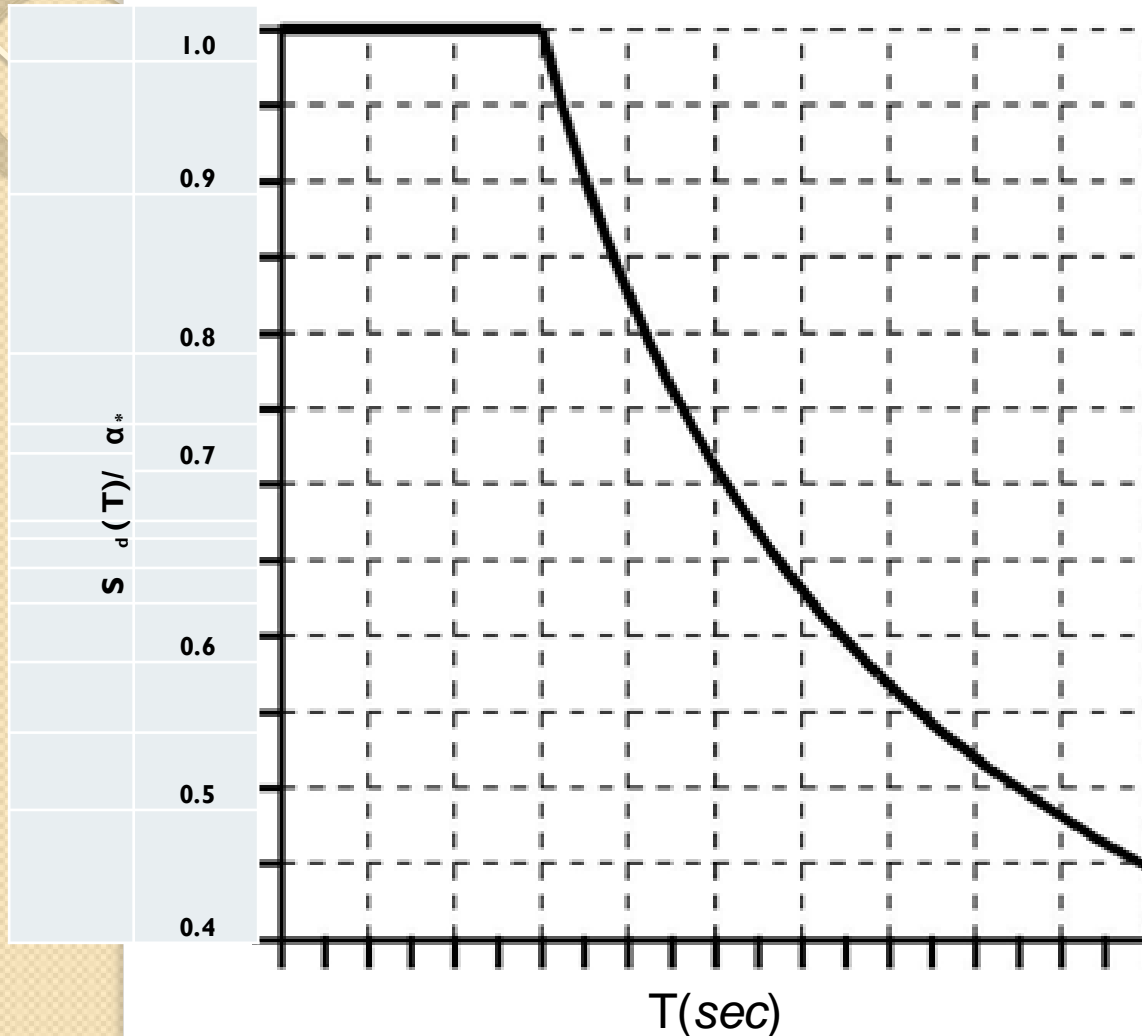
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.06	0.08	0.12	0.16
$a^* g$	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣI & ΣII	0.14	0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣIII & ΣIV	0.18	0.21	0.32	0.34

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: III (ΕΑΚ2003)

Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.08	0.12	0.16
$a^* g$	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣI & ΣII	0.21	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣIII & ΣIV	0.28	0.32	0.34

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: I (ΕΑΚ2003)

ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΚΙ – ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ



$$S_d(T) = \begin{cases} a^* & 0 \leq T \leq 1.2 \text{ sec} \\ a^* \left(\frac{1.2}{T} \right)^k & T > 1.2 \text{ sec} \end{cases}$$

όπου $k = 2, 3$

Οριζόντιο Φάσμα Επιταχύνσεων Σχεδιασμού Γραμμικών Μεθόδων Ανάλυσης Κτιρίων Κατηγορίας ΚΙ.

Πίνακας 4. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Θλιπτικής Αντοχής Σκυροδέματος

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί Μελέτης και Κατασκευής	«Ονομαστική» Μέση Τιμή f_{cm} (MPa)	Χαρακτηριστική Τιμή f_{ck} (MPa)
<1954	10	6
1954< <1985	12	8
1985< <1995	16	12
1995<	20	16

Πίνακας 5. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Διαρροής Χάλυβα Οπλισμού.

Κατηγορία Χάλυβα Οπλισμού	«Ονομαστική» Μέση Τιμή f_{ym} (MPa)	Χαρακτηριστική Τιμή f_{yk} (MPa)
S220 & Stahl I	280	240
S400 & Stahl III	450	410
S500 & Stahl IV	520	500

ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΟΤΕ ΣΤΟ ΦΑΣΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΘΕΤΟΥΜΕ $K=1$ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΖΟΥΜΕ ΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΦΑΣΜΑΤΟΣ $S_e^V(T)$

• Κατακόρυφη Συνιστώσα Σεισμικής Δράσης

Σε κτίρια με τιμή οριζόντιας επιτάχυνσης σχεδιασμού a^* / g (ανηγμένη στην επιτάχυνση της βαρύτητας g) μεγαλύτερη από 0,25, θα λαμβάνεται υπόψη και η κατακόρυφη συνιστώσα σεισμικής δράσης στις περιπτώσεις που υπάρχουν:

- Οριζόντια ή σχεδόν οριζόντια στατικά μέλη με άνοιγμα 20m ή μεγαλύτερο
- Οριζόντιους ή σχεδόν οριζόντιους προβόλους με άνοιγμα μεγαλύτερο από 5m
- Οριζόντια ή σχεδόν οριζόντια προεντεταμένα μέλη
- Δοκούς που φέρουν φυτευτά υποστυλώματα

Η κατακόρυφη συνιστώσα της σεισμικής δράσης θα λαμβάνεται από τα φάσματα $S_d^V(T)$ (σχεδιασμού για κατακόρυφη συνιστώσα) και $S_e^V(T)$ (ελαστικού για κατακόρυφη συνιστώσα), τα οποία θα προκύπτουν από τα οριζόντια φάσματα $S_d(T)$ και $S_e(T)$ πολλαπλασιάζοντας τις τιμές των τεταγμένων τους με το συντελεστή 0.70, αντίστοιχα.

Σεισμόπληκτα Κτίρια Κατηγορίας KII

Στην περίπτωση σεισμόπληκτων κτιρίων κατηγορίας KII ως φάσμα σχεδιασμού και ελαστικό φάσμα, τόσο για τις οριζόντιες συνιστώσες όσο και για την κατακόρυφη συνιστώσα της σεισμικής δράσης, θα χρησιμοποιούνται τα φάσματα όπως αυτά παρουσιάζονται στους αντίστοιχους Αντισεισμικούς Κανονισμούς ΝΕΑΚ & ΕΑΚ, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραδοχές που είχαν ληφθεί υπόψη κατά τη φάση μελέτης του σεισμόπληκτου κτιρίου, αναφορικά με:

- Τη μέγιστη οριζόντια σεισμική επιτάχυνση εδάφους ($A=a \times g$).
- Το συντελεστή σπουδαιότητας του δομήματος (γ_I).
- Το συντελεστή συμπεριφοράς του δομήματος (q).
- Το διορθωτικό συντελεστή απόσβεσης (εφόσον είχε ληφθεί υπόψη στη μελέτη) (η).
- Το συντελεστή επιρροής της θεμελίωσης (q).
- Τις χαρακτηριστικές περιόδους του φάσματος (T_1, T_2).
- Το συντελεστή φασματικής ενίσχυσης (β_0).
- Την κατηγορία εδάφους (Α, Β, Γ, Δ).

Διευκρινίζεται ότι, σε περίπτωση κτιρίων της κατηγορίας KII κατά τη φάση λειτουργίας τους εφαρμόστηκαν πρόσθετες μελέτες (π.χ. λόγω προσθήκης, αλλαγής χρήσης, κτλ.) θα λαμβάνονται υπόψη οι δυσμενέστερες παραδοχές που είχαν θεωρηθεί στις μελέτες αυτές.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ

Έτσι, η μελέτη επισκευής περιλαμβάνει επεμβάσεις σε βλαβέντα στοιχεία του φέροντος οργανισμού του κτιρίου, τις απολύτως αναγκαίες επεμβάσεις σε μη βλαβέντα στοιχεία του φέροντος οργανισμού ή/και την προσθήκη των απολύτως αναγκαίων νέων δομικών στοιχείων που απαιτούνται από την αναπτυσσόμενη εντατική ή/και παραμορφωσιακή κατάσταση που δημιουργείται μετά την επέμβαση στα βλαβέντα, εφόσον τούτο ήθελε προκύψει από τους υπολογισμούς, σύμφωνα με τα παρακάτω παρουσιαζόμενα βήματα επίλυσης του σεισμοπλήκτου κτιρίου.

Όλες οι επιλύσεις του φορέα πραγματοποιούνται στο χώρο και χωρίς να συνεκτιμάται η συμμετοχή των τοιχοπληρώσεων.

Επίσης σημειώνεται ότι, προκειμένου να προσδιορισθούν οι «δείκτες ανεπάρκειας» λ (βλ. παρ. 5.5.1 του ΚΑΝ.ΕΠΕ.), η γνώση των οποίων είναι απαραίτητη για τον καθορισμό της μεθόδου ανάλυσης, θα χρησιμοποιηθούν τα ελαστικά φάσματα που παρουσιάζονται στην παρ. 2 του παρόντος άρθρου 4.

- Βήμα 1ο: Επιλύεται ο φορέας ως είχε πριν τις βλάβες. Ο έλεγχος επάρκειας (έναντι εντατικών ή/και παραμορφωσιακών μεγεθών) από την επίλυση αυτή θα χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για τη σεισμική απόκριση της κατασκευής και για την επιλογή των απολύτως αναγκαίων επεμβάσεων, που θα ληφθούν υπόψη στην επόμενη επίλυση. (π.χ. ένα υποστύλωμα με ελαφριές βλάβες, που δεν εμφανίζει ανεπάρκεια δεν απαιτείται να ενισχυθεί με μανδύα)
- Βήμα 2ο: Επιλύεται ο φορέας με τις απολύτως αναγκαίες επεμβάσεις στα βλαβέντα στοιχεία (π.χ. υποστυλώματα με βλάβες Γ ή Δ καθώς και υποστυλώματα με ελαφριές βλάβες, που εμφανίζουν ανεπάρκεια). Ο έλεγχος επάρκειας (έναντι εντατικών ή/και παραμορφωσιακών μεγεθών) από την επίλυση αυτή θα οδηγήσει (ενδεχομένως) σε επεμβάσεις και σε μη βλαβέντα στοιχεία, που εμφανίζουν ανεπάρκεια. Σε περίπτωση που εμφανίζονται εκτεταμένες ανεπάρκειες είναι δυνατή η προσθήκη νέων δομικών στοιχείων εφόσον αυτά αίρουν την ανάγκη εκτεταμένων επεμβάσεων. Στην περίπτωση που εμφανίζονται εκτεταμένες ανεπάρκειες απαιτείται η διενέργεια παραμετρικών επιλύσεων προκειμένου να προσδιοριστεί η όσο το δυνατόν καλύτερη λύση αναφορικά με την επιλογή των απαιτούμενων επεμβάσεων σε μη βλαβέντα στοιχεία ή/και την προσθήκη νέων δομικών στοιχείων. Η επίλυση αυτή (καθώς και κάθε επόμενη πλην της τελικής) δεν απαιτείται να συνοδεύεται από σχέδια, αλλά από αντίστοιχα προσομοιώματα στα οποία θα επισημαίνονται τα ενισχυμένα στοιχεία.

- Βήμα 3ο: Επιλύεται ο φορέας με τις επεμβάσεις που θα υλοποιηθούν. Ακολουθεί ο τελικός έλεγχος επάρκειας (έναντι εντατικών ή/και παραμορφωσιακών μεγεθών) για τα στοιχεία χωρίς επεμβάσεις και η διαστασιολόγηση των νέων δομικών στοιχείων και των στοιχείων με επεμβάσεις. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στη σύνδεση των νέων στοιχείων με τον υφιστάμενο φέροντα οργανισμό.

- Κάθε επίλυση θα συνοδεύεται από πίνακες επάρκειας των κατακορύφων στοιχείων. Ο έλεγχος επάρκειας των δοκών επιτρέπεται να παραλείπεται, εκτός από τις περιπτώσεις δοκών που θα κριθούν ως ιδιαίτερα κρίσιμες.
- Τα βασικά συμπεράσματα των προαναφερθέντων βημάτων επίλυσης του σεισμόπληκτου κτιρίου θα πρέπει αναφέρονται στην τεχνική έκθεση. Όλες οι προαναφερθείσες επιλύσεις, έλεγχοι επάρκειας (έναντι εντατικών ή/και παραμορφωσιακών μεγεθών) και απαιτούμενες διαστασιολογήσεις θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον ΚΑΝ.ΕΠΕ. και στο παρόν άρθρο 4.

























