



3DR Engineering Software Ltd.

Χρήση του Προγράμματος 3DR.STRAD για Σεισμόπληκτα Κτίρια

Οκτώβριος 2018

3DR Προγράμματα Μηχανικού

Λ. Κηφισίας 340, 152 33 Χαλάνδρι,

Αθήνα



Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	3
1.1 Γενικά.....	3
2. Διάκριση & Καταγραφή Βλαβών - Χαρακτηρισμός Κτιρίων	4
2.1 Κατηγοριοποίηση Βλαβών	4
2.2 Συντελεστές Απώλειας Φέρουσας Ικανότητας	5
2.3 Υπολογισμός Απώλειας Φέρουσας Ικανότητας	6
2.4 Χαρακτηρισμός Κτιρίου	7
3. Κτίρια με Βλάβες Περιορισμένης Σπουδαιότητας (Τοπικού Χαρακτήρα)	8
4. Κτίρια με Βλάβες που Επηρεάζουν την Ασφάλεια του Κτιρίου (Γενικού Χαρακτήρα)...	11
4.1 Γενικά βήματα επίλυσης που απαιτείται να εφαρμοστούν:	11
4.2.α Κτίρια Κατηγορίας ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙ με Εφαρμογή Γραμμικών Μεθόδων Ανάλυσης...	12
4.2.β Κτίρια Κατηγορίας ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙ με Εφαρμογή Μη Γραμμικών Μεθόδων Ανάλυσης	16
4.3. Κτίρια Κατηγορίας ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙΙ.....	18

1. Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Στις 25 Φεβρουαρίου 2014 δημοσιεύτηκε το [ΦΕΚ 455B](#), με θέμα:

«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.»

*Κατηγορίες Υφισταμένων Κτιρίων σύμφωνα με το Φ.Ε.Κ
(Ανάλογα με τη μέθοδο αντισεισμικού υπολογισμού)*

<p style="text-align: center;">ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI</p> <p><i>(Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα σεισμόπληκτα κτίρια τα οποία δεν μελετήθηκαν με χρήση φάσματος απόκρισης σε όρους επιτάχυνσης και τα οποία:)</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Μελετήθηκαν ή/και κατασκευάστηκαν πριν την εφαρμογή του Αντισεισμικού Κανονισμού του 1959 (Φ. Ε. Κ. 36/A', 26/02/1959).• Μελετήθηκαν σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό του 1959 (Φ.Ε.Κ. 36/A', 26/02/1959).• Μελετήθηκαν σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό του 1959 (Φ.Ε.Κ. 36/A', 26/02/1959) και τα πρόσθετα άρθρα του 1984–85 (Φ.Ε.Κ. 239/B', 16/04/1984).• Μελετήθηκαν/ελέγχθηκαν με διαφορετικούς αντισεισμικούς κανονισμούς και ένα τμήμα τους ελέγχθηκε με χρήση συντελεστή σεισμικής επιβαρύνσεως ε (π.χ. σε περίπτωση προσθηκών) ή/και απαλλάχθηκε από αντισεισμικό έλεγχο.• Έχουν κατασκευαστεί χωρίς οικοδομική άδεια
<p style="text-align: center;">ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII</p> <p><i>(Στη κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα σεισμόπληκτα κτίρια τα οποία μελετήθηκαν ή ελέγχθηκαν με χρήση φάσματος απόκρισης σε όρους επιτάχυνσης και την εφαρμογή μιας εκ των επομένων μεθόδων αντισεισμικού υπολογισμού:)</i></p>	<p>α) Δυναμική Φασματική Μέθοδος (γενική) ή, β) Απλοποιημένη Φασματική Μέθοδος/Ισοδύναμη Στατική Μέθοδος (υπό προϋποθέσεις).</p> <p style="text-align: center;">Δηλαδή κτίρια τα οποία:</p> <ul style="list-style-type: none">• Μελετήθηκαν σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό ΝΕΑΚ1992–95 (Φ.Ε.Κ. 613/B', 12/10/1992).• Μελετήθηκαν σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό ΕΑΚ2000–2003 (Φ.Ε.Κ. 2184/B', 20/12/1999).

2. Διάκριση & Καταγραφή Βλαβών - Χαρακτηρισμός Κτιρίων

2.1 Κατηγοριοποίηση Βλαβών

ΕΛΑΦΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ	A		ΣΟΒΑΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ	Γ_1		
	B1			Γ_2		ΚΟΜΒΟΙ
	B2		ΒΑΡΙΕΣ ΒΛΑΒΕΣ	Δ		

2.2 Συντελεστές Απώλειας Φέρουσας Ικανότητας

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		
Δ	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	
E2	οριζόντια ολίσθηση στη βάση/θέση πάκτωσης τοιχώματος με ρωγμή $> 4\text{mm}$ και μετακίνηση άκρων $> 10\text{mm}$			0,40	0,30		
<p>* Οι τιμές εντός παρένθεσης εφαρμόζονται όταν οι βλάβες εμφανίζονται σε περιοχές ματίσματος οπλισμών με υπερκάλυψη άκρων, και συνοδεύονται εκτός από τις περιγραφόμενες βλάβες και από ρηγμάτωση κατά μήκος των ράβδων και ελαφρά αποφλοιώση (δηλ. απόσπασση τμήματος επικάλυψης σκυροδέματος).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Η τυχόν βλάβη κόμβου χαρακτηρίζει τα κατακόρυφα στοιχεία που συντρέχουν σε αυτό. 2. Ως βλάβες στους κόμβους νοούνται μόνο οι εντός του σώματος του κόμβου. 3. Τοίχωμα θεωρείται κατακόρυφο στοιχείο με λόγο πλευρών διατομής (μεγαλύτερη προς μικρότερη) μεγαλύτερο ή ίσο του τέσσερα (4). 4. Για κτίρια ενδιάμεσου έτους κατασκευής γίνεται γραμμική παρεμβολή επί των τιμών του Πίνακα 1. 5. Η χρήση των τιμών του πίνακα 1 γίνεται αποκλειστικά και μόνο προς εφαρμογή της σχέσης: $A_{\phi} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$ <p>που αφορά για την εκτίμηση της συνολικής απώλειας φέρουσας ικανότητας του κτιρίου (Άρθρο 2, παρ.1).</p>							

2.3 Υπολογισμός Απώλειας Φέρουσας Ικανότητας

Η απώλεια φέρουσας ικανότητας (Αφ) ως ποσοστό της αρχικής εκτιμάται στη δυσμενέστερη στάθμη του κτιρίου. Μια απλουστευμένη εκτίμηση της απώλειας φέρουσας ικανότητας μπορεί να γίνει με βάση τη σχέση:

$$A\phi = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

Όπου

Aφ = απώλεια φέρουσας ικανότητας,

n = πλήθος κατακόρυφων στοιχείων της εξεταζόμενης στάθμης

R = συντελεστής μείωσης φέρουσας ικανότητας στοιχείων σύμφωνα με τον πίνακα

R = 1,00 για τα κατακόρυφα στοιχεία χωρίς βλάβες από σεισμό

2.4 Χαρακτηρισμός Κτιρίου

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

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

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)	$A\phi > 0,12$

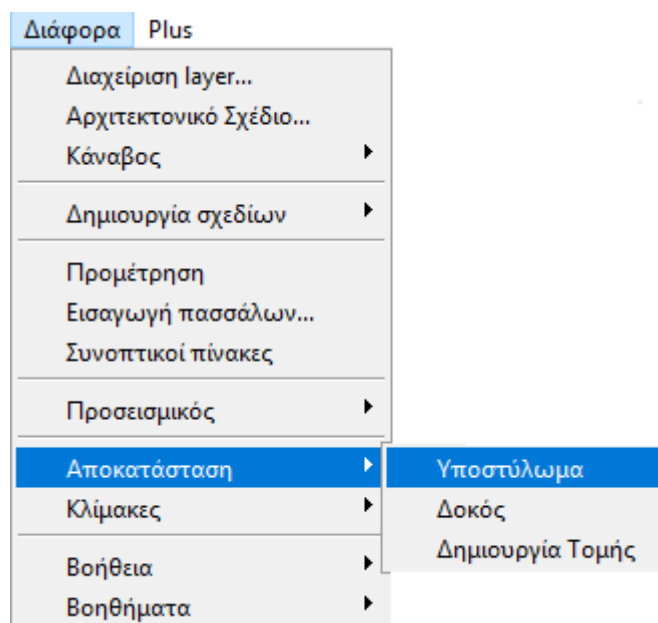
3. Κτίρια με Βλάβες Περιορισμένης Σπουδαιότητας (Τοπικού Χαρακτήρα)

Σε αυτή την περίπτωση οι βλάβες στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου αποκαθίστανται με επεμβάσεις μόνο στα στοιχεία που έχουν υποστεί βλάβες, χωρίς επανυπολογισμό του φέροντος οργανισμού. Η μελέτη επισκευής περιλαμβάνει μόνο τις επεμβάσεις στα στοιχεία που έχουν υποστεί βλάβες.

Βήμα 1 > Νέα Μελέτη με σύγχρονο αρχείο υλικών.

Βήμα 2 > Περιγραφή (Εισαγωγή) μόνο των στοιχείων που έχουν υποστεί βλάβη

Βήμα 3 > Διάφορα > Αποκατάσταση (Υποστύλωμα ή Δοκός) > Επιλογή Στοιχείου προς αποκατάσταση



Βήμα 4 > Περιγραφή Βλάβης (Ελαφριά, Σοβαρή ή Βαριά)

Επιλογή Τύπου Βλάβης

ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΒΗΣ

Επέλεξε τύπο της βλάβης του Υποστυλώματος



Έξοδος

Βήμα 5 > Συμπλήρωση της Φόρμας (Εντατικά Μεγέθη, Τρόπο Αποκατάστασης κ.λ.π)

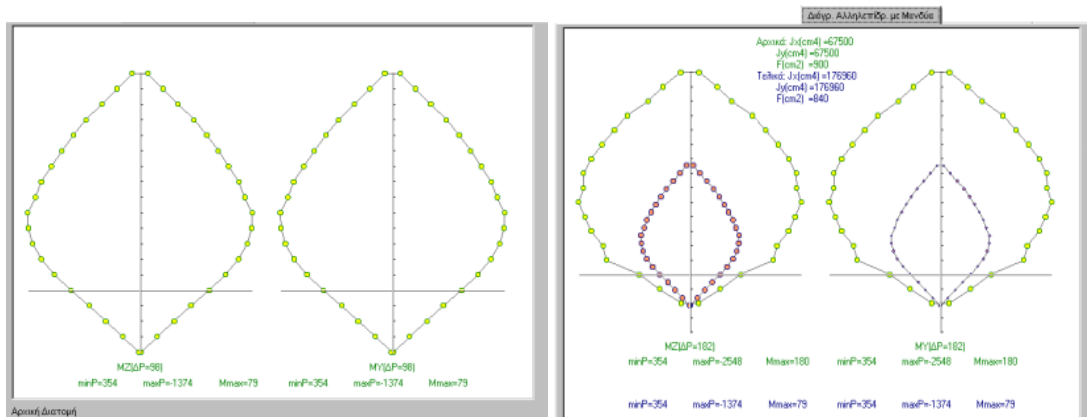
Αποκατάσταση Διατομής

Υλικά | Υποστύλωμα | Διάγρ. Αλληλεπίδρ. Διατομής | Διάγρ. Αλληλεπίδρ. με Μανδύα | Έλεγχος Τέμνουσας | Εκτυπώσεις

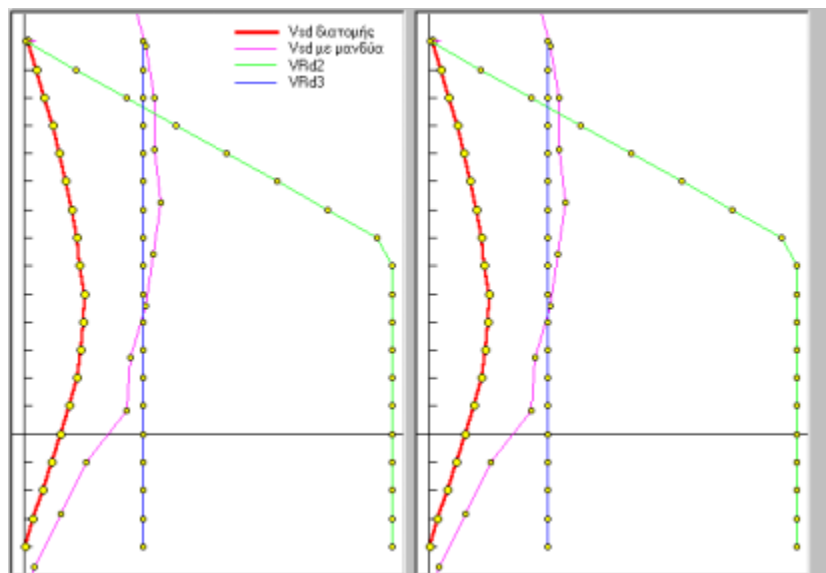
Διατομή Αντοχή Σκυροδέματος Διατομής (Mpa) <input type="text" value="20"/>		Λάμες Ενίσχυση με Λάμες <input type="checkbox"/>	
Αντοχή Χάλυβα Διατομής (Mpa) <input type="text" value="400"/>		Γωνίες <input type="text" value="70x70x7"/>	
Μανδύας Πάχος Μανδύα <input type="text" value="7"/>		Πάχος Λάμας (mm) <input type="text" value="3"/>	
Αντοχή Σκυροδέματος Μανδύα (Mpa) <input type="text" value="25"/>		Πλάτος Λάμας (cm) <input type="text" value="10"/>	
Αντοχή Χάλυβα Μανδύα (Mpa) <input type="text" value="400"/>		Απόσταση μεταξύ (cm) <input type="text" value="20"/>	
Μανδύας από Ανθρακόνημα <input type="checkbox"/>		Πάχος Λάμας Στήριξης (mm) <input type="text" value="0.5"/>	
Συνδετήρες Αντοχή Χάλυβα Συνδετήρα (Mpa) <input type="text" value="220"/>		Ράβδοι Διάμετρος Νέας Ράβδου (mm) <input type="text" value="20"/>	
Διάμετρος Συνδετήρα (mm) <input type="text" value="9"/>		Συνέχεια καθ' ύψος Η ενίσχυση συνεχίζεται στον πάνω όροφο <input type="checkbox"/>	
Απόσταση Συνδετήρων (cm) <input type="text" value="10"/>		Η ενίσχυση συνεχίζεται στον κάτω όροφο <input type="checkbox"/>	
Εντατικά Μεγέθη			
N (kN) <input type="text"/>	Q (kN) <input type="text"/>	Πάνω Ακύρωση Μέσω βλήτρων <input type="radio"/>	Κάτω Αγκύρωση Μέσω βλήτρων <input type="radio"/>
Mz (kNm) <input type="text"/>	My (kNm) <input type="text"/>	Κατευθείαν <input checked="" type="radio"/>	Κατευθείαν <input checked="" type="radio"/>
		Καθόλου <input type="radio"/>	Καθόλου <input type="radio"/>

<< Προηγούμενη Επόμενη >> Εκτύπωση Έξοδος

Διάγραμμα Αλληλεπίδρασης Διατομής και Διατομής με Μανδύα



Έλεγχος Τέμνουσας



Βήμα 6 > Εκτυπώσεις

4. Κτίρια με Βλάβες που Επηρεάζουν την Ασφάλεια του Κτιρίου (Γενικού Χαρακτήρα)

4.1 Γενικά βήματα επίλυσης που απαιτείται να εφαρμοστούν:

- 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.

- 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.

Ο έλεγχος επάρκειας των δοκών επιτρέπεται να παραλείπεται, εκτός από τις περιπτώσεις δοκών που θα κριθούν ως ιδιαίτερα κρίσιμες.

4.2.α Κτίρια Κατηγορίας ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙ με Εφαρμογή Γραμμικών Μεθόδων Ανάλυσης

Βήμα 1 > Νέα Μελέτη με σύγχρονο αρχείο υλικών.

Βήμα 2 > Περιγραφή Φορέα

Βήμα 3 > Επιλογή Αντισεισμικού Κανονισμού (Προκαταρκτική Ανάλυση ΚΑΝ.ΕΠΕ)

30R V&P Υπολογισμός Rd(T)

Συντελεστές

Ζώνη: I agr=.16 agR=0.036

Σπουδαιότητα: II γ=1

Εδαφος: A Type 1 Tx=0.1 Ty=0.1

Φ x Ψ2 Δομικό Σύστημα:

	q ₀	au/a1	K _w	q
X-X Πλαίσια	1	1	1	1
Y-Y Πλαίσια	1	1	1	1

TB(sec)=0.00

TC(sec)=1.2

TD(sec)=4

(T_c/T)=0.666

Απόσβεση%=5

Υπολογισμός

Πλαστιμότητα: DCH

Αποτελέσματα

Rd(T)/g X-X 0.09

Rd(T)/g Y-Y 0.09

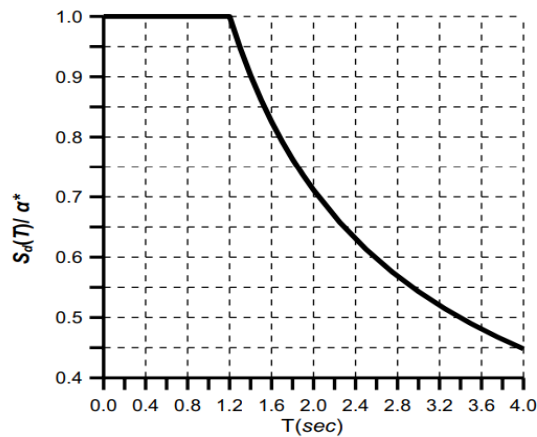
OK Ακύρωση

- Ζώνη : Συμπληρώνεται η σημερινή σεισμική ζώνη
- Σπουδαιότητα: Συμπληρώνεται η Σπουδαιότητα ανάλογα με την σημερινή τους χρήση

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Περιγραφή
ΣΙ	Κτίρια μικρής σπουδαιότητας ως προς την ασφάλεια του κοινού, όπως: αγροτικά οικήματα και αγροτικές αποθήκες, υπόστεγα, στάβλοι, βουστάσια, χοιροστάσια, ορνιθοτροφεία, κλπ.
ΣΙΙ	Συνήθη κτίρια, όπως: κατοικίες και γραφεία, βιομηχανικά - βιοτεχνικά κτίρια, ξενοδοχεία (τα οποία δεν περιλαμβάνουν χώρους συνεδρίων), ξενώνες, οικότροφεία, χώροι εκθέσεων, χώροι εστίασεως και ψυχαγωγίας (ζαχαροπλαστεία, καφενεία, μπόουλινγκ, μπιλιάρδου, 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 ΣΙV, κλπ.
ΣΙΙΙ	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, κλπ.
ΣΙV	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. Επίσης, κτίρια που στεγάζουν έργα μοναδικής καλλιτεχνικής αξίας, όπως: μουσεία, αποθήκες μουσείων, κλπ.

- Διόρθωση της τιμής $\gamma = 1$ (Πάντα μονάδα, ανεξάρτητα της σπουδαιότητας)
- Έδαφος (πάντα) Α

- $T_B(\text{sec}) = 0.00$, $T_C(\text{sec}) = 1.20$ και $T_D(\text{sec}) = 4.00$ (Πάντα)



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

όπου $k = 2/3$

- $q_0 = 1$ (Πάντα)
- Εκθέτης του $T_c/T = 2/3 = 0.666$ (Πάντα)
- $\zeta = 5\%$ (Πάντα)
- $T_x, T_y = n/10$ (οπού n , ο αριθμός των ορόφων). Η τιμή αυτήν θα υπολογιστεί στη συνέχεια από το πρόγραμμα.
- agR = τιμή από τον παρακάτω πίνακα, διαιρεμένη δια 2.5
(= τιμή πίνακα / 2.5)

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: I (ΕΑΚ2003)						
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

Παράδειγμα: Έστω μονώροφη κατοικία του 1975¹ στο Μάτι της Αττικής.

- Ζώνη = I
- Σπουδαιότητα: Σ2
- $\gamma = 1$
- Έδαφος : A
- $TB(sec) = 0.00$, $TC(sec) = 1.20$ και $TD(sec) = 4.00$
- $q_0 = 1$
- Εκθέτης του $T_c/T = 0.666$
- $\zeta = 5\%$
- $T_x, T_y = 1/10 = 0.1$
- $ag_R = (\epsilon = 0.04 \mid \zeta_{\text{ώνη}} = 1 \mid \text{σπουδαιότητα } \Sigma II) = 0.09 / 2.5 = 0.036$

Βήμα 4 > [Υπολογισμοί] > Ενημέρωση Παραμέτρων ΚΑΝ.ΕΠΕ ή EC8-3

Βήμα 5 > Επίλυση Πλακών | Χωρικό Μοντέλο | Προκαταρκτική Ανάλυση ΚΑΝ.ΕΠΕ

Βήμα 6 > Επιλογή Αντισεισμικού Κανονισμού (Ελαστική ή Δυναμική Ανάλυση με Δείκτες q ή m) και ενημέρωση τιμών από προελέγχους ΚΑΝ.ΕΠΕ

ΚΑΝΕΠΕ

Παράμετροι ΚΑΝΕΠΕ

Γενικές Παράμετροι

Στάθμη επιτελεστικότητας Φέροντος Οργανισμού: Προστασία Ζωής

Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης σε 50 έτη (Φ.Ο.): 10%

Μέθοδος ανάλυσης: Ελαστική δυναμική με καθολικό δείκτη συμπεριφοράς q

Αποτίμηση Ανασχεδιασμός

Δείκτης Συμπεριφοράς q

Εφαρμοσθέντες κανονισμοί: 1954<...<1985 ή 1985<...<1995 ΧΩΡΙΣ Ικανοτικό

Ευμενής παρουσία τοιχοπήρσεων (στο σύνολο του κτιρίου): Ναι

Ουσιώδης βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία: Όχι

Τμή δείκτη συμπεριφοράς q' : 1

Τμή δείκτη συμπεριφοράς q'' : 1

Ενημέρωση τιμών από προελέγχους ΚΑΝΕΠΕ >>

Συντελεστές Αντισεισμικού Κανονισμού

Ζώνη Σεισμικής Επικινδ.: I (II $a=0.16'$)

Σπουδαιότητα: Σ2

Κατηγορία Εδάφους: A

Θεμελίωση: 2α, 2β, 2γ

$T_x = 0.09$ $T_y = 0.15$

Φάσμα T1: 0.00 Φάσμα T2: 1.2

$Bd(0) = 2.5$ $Bd(T1) = 2.5$

$Bd \text{ min} = 0.18$ $(T2/T)\beta = 0.666$

Απόσβεση $\zeta\%$: 5

$C_m = 1$

Δομικό σύστημα: Άμγιός πύσσ $V\gamma/\omega = 0.10$

Αποτελέσματα

$\Phi_{εx} =$ $\Phi_{εy} =$

$R_{κx} =$ $R_{γy} =$

$L1x =$ $L1y =$

$Rd(T)/\beta d(T) = 0.0360$

$Rd(T)/\beta \times \times = 0.0900$

$Rd(T)/\beta \gamma \gamma = 0.0900$

<< Υπολογισμός

OK Cancel

- Στάθμη Επιτελεστικότητας Φέροντος Οργανισμού = B = Προστασία Ζωής (Πάντα)
- Εφαρμοσθέντες κανονισμοί = Επιλογή έτους
- Τιμή δείκτη συμπεριφοράς q' και $q^* = 1$ (Πάντα)
- $Bd(0) = 2.5$ (Πάντα)
- $Bd_{min} = 0.18$ (Πάντα)

Βήμα 7 > [Υπολογισμοί] > Ενημέρωση Παραμέτρων ΚΑΝ.ΕΠΕ ή EC8-3

Βήμα 8 > Χωρικό Μοντέλο | Επίλυση | Σχεδιασμός

Βήμα 9 > Ενισχύσεις σύμφωνα με 4.1 Γενικά βήματα επίλυσης που απαιτείται να εφαρμοστούν

Βήμα 10 > Σχέδια και εκτυπώσεις

4.2.β Κτίρια Κατηγορίας ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙ με Εφαρμογή Μη Γραμμικών Μεθόδων Ανάλυσης

Ισχύει ότι και για το 4.1.α, εκτός από το βήμα 5, όπου:

Βήμα 5 > Επιλογή Αντισεισμικού Κανονισμού (Στατική Ανελαστική) και ενημέρωση τιμών από προελέγχους ΚΑΝ.ΕΠΕ

ΚΑΝΕΠΕ

Παράμετροι ΚΑΝΕΠΕ

Γενικές Παράμετροι

Στάθμη επιτελεστικότητας Φέροντος Οργανισμού: Προστασία Ζωής

Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης σε 50 έτη (Φ.0.): 10%

Μέθοδος ανάλυσης: Άνελαστική στατική

Αποτίμηση: Ανασχεδιασμός

Δείκτης Συμπεριφοράς q

Εφαρμοσθέντες κανονισμοί: 1954... <1985 ή 1985... <1995 ΧΩΡΙΣ Ικανοτικό

Ευμενής παρουσία τοιχοπήρσεων (στο σύνολο του κτιρίου): Ναι

Ουσιώδης βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία: Όχι

Τιμή δείκτη συμπεριφοράς q': 10

Τιμή δείκτη συμπεριφοράς q*: 10

Ενημέρωση τιμών από προελέγχους ΚΑΝΕΠΕ >>

Συντελεστές Αντισεισμικού Κανονισμού

Ζώνη Σεισμικής Επικινδ.: I [II a=0.16]

Σπουδαιότητα: Σ2

Κατηγορία Εδάφους: A

Θεμελίωση: 2α, 2β, 2γ

Tx = 0.09

Φάσμα T1: 0.00

Bd(0): 2.5

Bd min: 0.18

Απόσβεση ζ%: 5

Cm: 1

Δομικό σύστημα: Αμιγώς πύλας

a = 0.072

γ = 1

S = 1

θ = 1

Tγ = 0.15

Φάσμα T2: 1.2

Bd(T1): 2.5

(T2/T1)β: 1

Vγ/Λγ = 0.10

Αποτελέσματα

Φex =

Φey =

Rx =

Ry =

C1x =

C1y =

Rd(T)/Bd(T): 0.0072

Rd(T)/γ'X: 0.0180

Rd(T)/γ'Y: 0.0180

<< Υπολογισμός

OK Cancel

- Στάθμη Επιτελεστικότητας Φέροντος Οργανισμού = B = Προστασία Ζωής (Πάντα)
- Εφαρμοσθέντες κανονισμοί = Επιλογή έτους
- Τιμή δείκτης συμπεριφοράς q' και $q^* = 1.25$
 $\eta = 10$ Εάν δεν επιθυμούμε να γίνει συνδυασμός Push Over και ελαστικής δυναμικής ανάλυσης
- $B_d(0) = 2.5$ (Πάντα)
- $B_{dmin} = 0.18$ (Πάντα)
- Εκθέτης $T_2/T = 1$ (Πάντα)
- $\alpha = \alpha \times 1.50$ (Εάν το κτίριο είναι προ του 1985)
 $\eta = \alpha \times 2.00$ (Εάν το κτίριο είναι μετά το 1985)

4.3. Κτίρια Κατηγορίας ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙΙ

Βήμα 1 > Νέα Μελέτη με σύγχρονο αρχείο υλικών.

Βήμα 2 > Περιγραφή Φορέα

Βήμα 3 > Επιλογή Αντισεισμικού Κανονισμού (Προκαταρκτική Ανάλυση ΚΑΝ.ΕΠΕ) και συμπληρώνονται σύμφωνα με τις παραδοχές που είχαν ληφθεί υπόψη κατά τη φάση μελέτης του σεισμόπληκτου κτιρίου

3DR V&P Υπολογισμός Rd(T)

Συντελεστές

Ζώνη: I agr= .16 agR= .16

Σπουδαιότητα: II γ= 1

Εδαφος: A Type 1 1 Tx= .3 Ty= .3

Φ x Ψ2 Δομικό Σύστημα:

	q0	au/a1	Kw	q
X-X Πλαίσια	1	1	1	1
Y-Y Πλαίσια	1	1	1	1

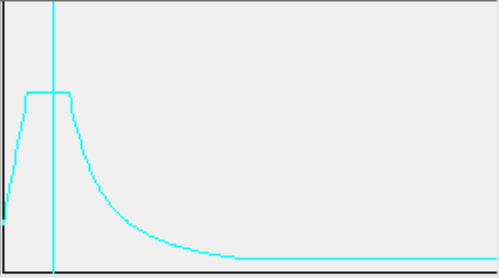
TB(sec)= .15

TC(sec)= .4

TD(sec)= 2.5

(Tc/T) 0.666

Απόσβεση%= 5



Υπολογισμός

Πλαστικότητα DCM

Αποτελέσματα

Rd(T)/g X-X 0.4

Rd(T)/g Y-Y 0.4

OK Ακύρωση

- Ζώνη : Συμπληρώνεται η ζώνη της αρχικής μελέτης
- Σπουδαιότητα: Συμπληρώνεται η Σπουδαιότητα της αρχικής μελέτης
- Τιμή γ = Συμπληρώνεται η τιμή σύμφωνα με την αρχική μελέτη
- Έδαφος = Συμπληρώνεται το έδαφος από την αρχική μελέτη
(Αλλά ο συντελεστής = 1.00 πάντα)
- $T_B(\text{sec}), T_C(\text{sec}), T_D(\text{sec})$ = Συμπληρώνονται σύμφωνα με την αρχική μελέτη
- $q_0 = T_0 q$ της αρχικής μελέτης
- Εκθέτης του $T_c/T = 2/3 = 0.666$ (Πάντα)
- $\zeta = \text{το } \zeta \text{ της αρχικής μελέτης}$
- $agR = T_0 \alpha$ της αρχικής μελέτης

Βήμα 4 > [Υπολογισμοί] > Ενημέρωση Παραμέτρων ΚΑΝ.ΕΠΕ ή EC8-3

Βήμα 5 > Επίλυση Πλακών | Χωρικό Μοντέλο | Προκαταρκτική Ανάλυση ΚΑΝ.ΕΠΕ

Βήμα 6 >Επιλογή Αντισεισμικού Κανονισμού και ενημέρωση τιμών από προελέγχους ΚΑΝ.ΕΠΕ με Στάθμη Επιτελεστικότητας Φέροντος Οργανισμού = B = Προστασία Ζωής (Πάντα)

Βήμα 7 > [Υπολογισμοί] > Ενημέρωση Παραμέτρων ΚΑΝ.ΕΠΕ ή EC8-3

Βήμα 8 > Χωρικό Μοντέλο | Επίλυση | Σχεδιασμός

Βήμα 9 > Ενισχύσεις σύμφωνα με *4.1 Γενικά βήματα επίλυσης που απαιτείται να εφαρμοστούν*

Βήμα 10 > Σχέδια και εκτυπώσεις