

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 3**

Πενταώροφος πλαισιακός φορέας με τετραπλή συμμετρία – Μόνον ανωδομή

**Περιεχόμενα**

1. Δεδομένα – Παραδοχές – Προσομοίωμα	2
2. Ένταση λόγω στατικών κατακορύφων φορτίων	7
3. Σεισμική απόκριση	8
3.1. Δυναμική φασματική μέθοδος	8
3.1.1. Αποτελέσματα ιδιομορφικής ανάλυσης	8
3.1.2. Εντατικά μεγέθη	9
3.1.3. Μετακινήσεις	22
3.1.4. Έλεγχος γωνιακής παραμόρφωσης	23
3.2. Απλοποιημένη φασματική μέθοδος	26
3.2.1. Προκαταρκτικοί υπολογισμοί	26
3.2.2. Εντατικά μεγέθη	27
3.2.3. Μετακινήσεις	36
3.2.4. Έλεγχος γωνιακής παραμόρφωσης	37
Παράρτημα 1 Εκτύπωση αρχείου δεδομένων για τη δυναμική φασματική ανάλυση του φορέα με τη μάζα στη θέση 1	38
Συνημμένα: CD με ηλεκτρονικά αρχεία δεδομένων	

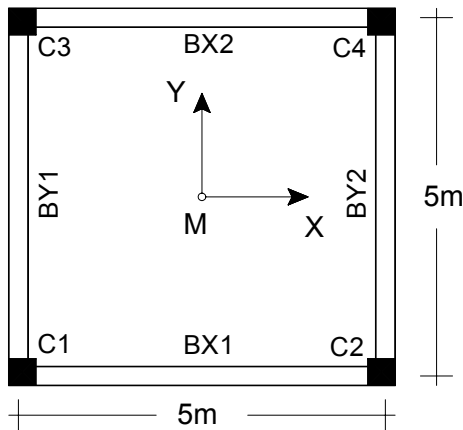
## 1. Δεδομένα – Παραδοχές – Προσομοίωμα

### Δεδομένα

**Μονάδες:** Σύστημα μονάδων S.I. (Μήκος:m, Δύναμη:kN, Χρόνος:sec)

**Υλικό:** Οπλισμένο σκυρόδεμα (Μέτρο ελαστικότητας  $E=2,9 \cdot 10^7 \text{ kN/m}^2$ , λόγος Poisson  $\nu=0,2$ , ειδικό βάρος  $\gamma=25 \text{ kN/m}^3$ )

### Δεδομένα ανωδομής



Σχ. 1. Κάτοψη

Όροφος	Ύψος	Υποστυλώματα $C_i$ ( $i=1-4$ )	Δοκοί $BX_i, BY_i$ ( $i=1-2$ )
1 <sup>ος</sup>	4m	50/50	20/60
2 <sup>ος</sup> – 5 <sup>ος</sup>	3m	40/40	20/60

Πάχος πλάκας  $d=15 \text{ cm}$ .

Περιμετρικά το κτίριο έχει μπατική τοιχοποιία ( $3,6 \text{ kN/m}^2$ ). Ανοίγματα στις τοιχοποιίες δεν λαμβάνονται υπόψη. Στο δώμα σε όλη την περίμετρο υπάρχει στηθαίο από μπατική τοιχοποιία ύψους 1m.

Τα δάπεδα έχουν επίστρωση από μάρμαρο, βάρους  $1,3 \text{ kN/m}^2$ . Το ωφέλιμο φορτίο (μεταβλητή δράση) ελήφθη ίσο με  $Q=2 \text{ kN/m}^2$

### Δεδομένα Φάσματος σχεδιασμού: ΕΑΚ/2000

Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας: II

Κατηγορία εδάφους: Γ

$\theta=1, \alpha=3,5$

Κατηγορία σπουδαιότητας:  $\Sigma_2$

Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης:  $\zeta=5\%$

### Παραδοχές

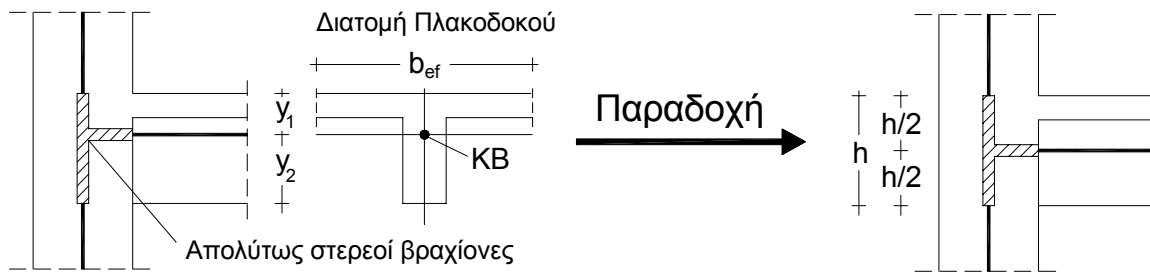
#### Παραδοχές για την προσομοίωση του φορέα

- Διαφραγματική λειτουργία πλακών: Θεώρηση ατενούς διαφράγματος στις στάθμες που ορίζονται στο σχ.2.
- Συνεργαζόμενο πλάτος πλακοδοκών:  $b_{ef}=b_w+(1/5)l_o, l_o=0,85l$ .  
Όπου  $l$  το θεωρητικό άνοιγμα της δοκού και  $b_w$  το πλάτος της δοκού.  
Στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα συνεργαζόμενα πλάτη όπως προέκυψαν από την εφαρμογή της παραπάνω σχέσης:

ΔΟΚΟΣ	BX1	BX2	BY1	BY2
Συνεργαζόμενο Πλάτος	1,02	1,02	1,02	1,02

- Οι δυσκαμψίες και οι δυστρεψίες των διατομών ελήφθησαν μειωμένες σύμφωνα με τον ΕΑΚ/2000 (§3.2.3[2]).
- Ελήφθησαν υπόψη καμπτικές, διαμητικές, αξονικές και στρεπτικές παραμορφώσεις.

- Κατά τη μόρφωση του μοντέλου αγνοήθηκαν οι εκκεντρότητες των αξόνων των κατακόρυφων στοιχείων ως προς τους άξονες των δοκών, αλλά κατά τα λοιπά θεωρήθηκαν στους κόμβους απολύτως στερεά τμήματα (βλ. σχ.2).



Σχ. 2. Λεπτομέρεια προσομοίωσης των πλαισιακών κόμβων

### Παραδοχές για την προσομοίωση των κατακόρυφων φορτίων

- Κατανομή φορτίων πλάκων με τον κανόνα  $45^\circ$  ή  $60^\circ$  (χωρίς ομοιομορφοποίηση).
- Το ίδιο βάρος των υποστυλωμάτων λαμβάνεται υπόψη ως κατανεμημένο ομοιόμορφο αξονικό φορτίο.
- Ίδια βάρη δοκών και τοιχοποιιών επί αυτών, λαμβάνονται υπόψη ως ομοιόμορφα κατανεμημένα φορτία.

### Ειδικότερες παραδοχές για την προσομοίωση των μαζών

- Η συνολική μάζα κάθε ορόφου θεωρείται συγκεντρωμένη στο γεωμετρικό κέντρο βάρους  $M$  του αντίστοιχου ατενούς διαφράγματος.
- Η συνολική μάζα κάθε ορόφου συντίθεται από:
  - τη μάζα των πλάκων και των δοκών του ορόφου συμπεριλαμβανομένων και των επιστρώσεων,
  - τη μάζα των τοιχοποιιών οι οποίες εδράζονται επί αυτών (η μάζα του στηθαίου προστίθεται στη μάζα του τελευταίου διαφράγματος),
  - τη μάζα των υποκείμενων και των υπερκείμενων υποστυλωμάτων μέχρι το μέσον του ύψους τους και,
  - τη μάζα που αντιστοιχεί στο 30% του ωφέλιμου φορτίου.
- Οι μάζες της πλάκας δαπέδου και της τοιχοποιίας του ισογείου δεν συμπεριλαμβάνονται στην ταλαντούμενη μάζα της κατασκευής.

**Ηλεκτρονικά αρχεία δεδομένων**

Στο παρόν τεύχος περιλαμβάνεται εκτυπωμένο μόνον το αρχείο δεδομένων της δυναμικής φασματικής ανάλυσης για τη θέση μάζας 1 (βλέπε Παράρτημα 1).

Όλα τα υπόλοιπα αρχεία δεδομένων περιλαμβάνονται στο συνημμένο CD και είναι τα εξής:

**Δυναμική φασματική μέθοδος**

1. **par3sp1.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 1
2. **par3sp2.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 2
3. **par3sp3.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 3
4. **par3sp4.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 4

**Απλοποιημένη φασματική μέθοδος**

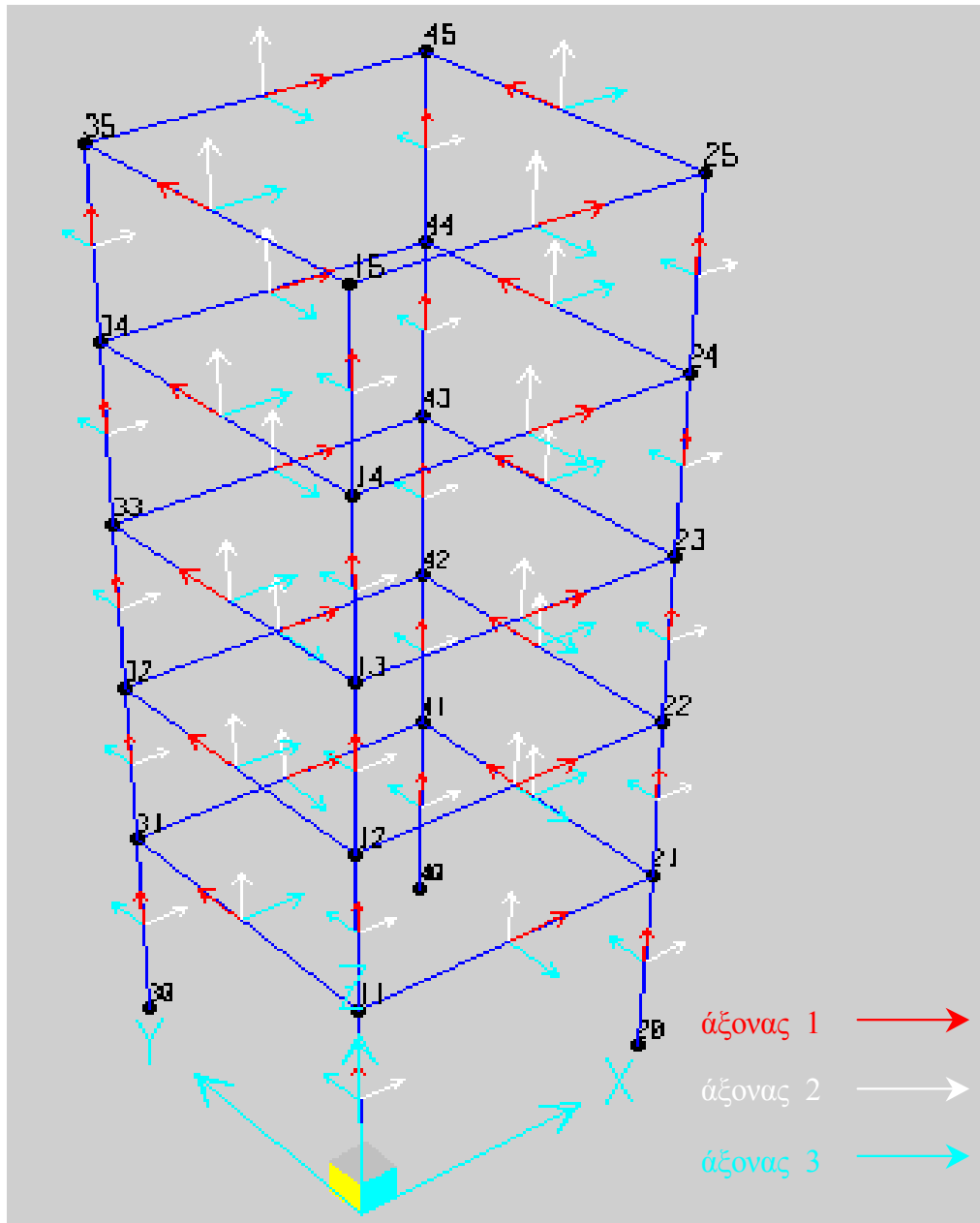
5. **par3ea.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον προσδιορισμό της θέσης του πλασματικού ελαστικού άξονα  $P_0$
6. **par3a.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον προσδιορισμό του προσανατολισμού των κυρίων διευθύνσεων  $x$ ,  $y$  και τον έλεγχο στρεπτικής ευαισθησίας\*
7. **par3t.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον προσδιορισμό της ασύζευκτων ιδιοπεριόδων  $T_x$ ,  $T_y$ \*
8. **par3sm.s2k** Αρχείο δεδομένων για τις τέσσερις στατικές επιλύσεις:  
 $F_x(\min e_y)$ ,  $F_x(\max e_y)$ ,  $F_y(\min e_x)$ ,  $F_y(\max e_x)$

**Επίλυση για κατακόρυφα φορτία**

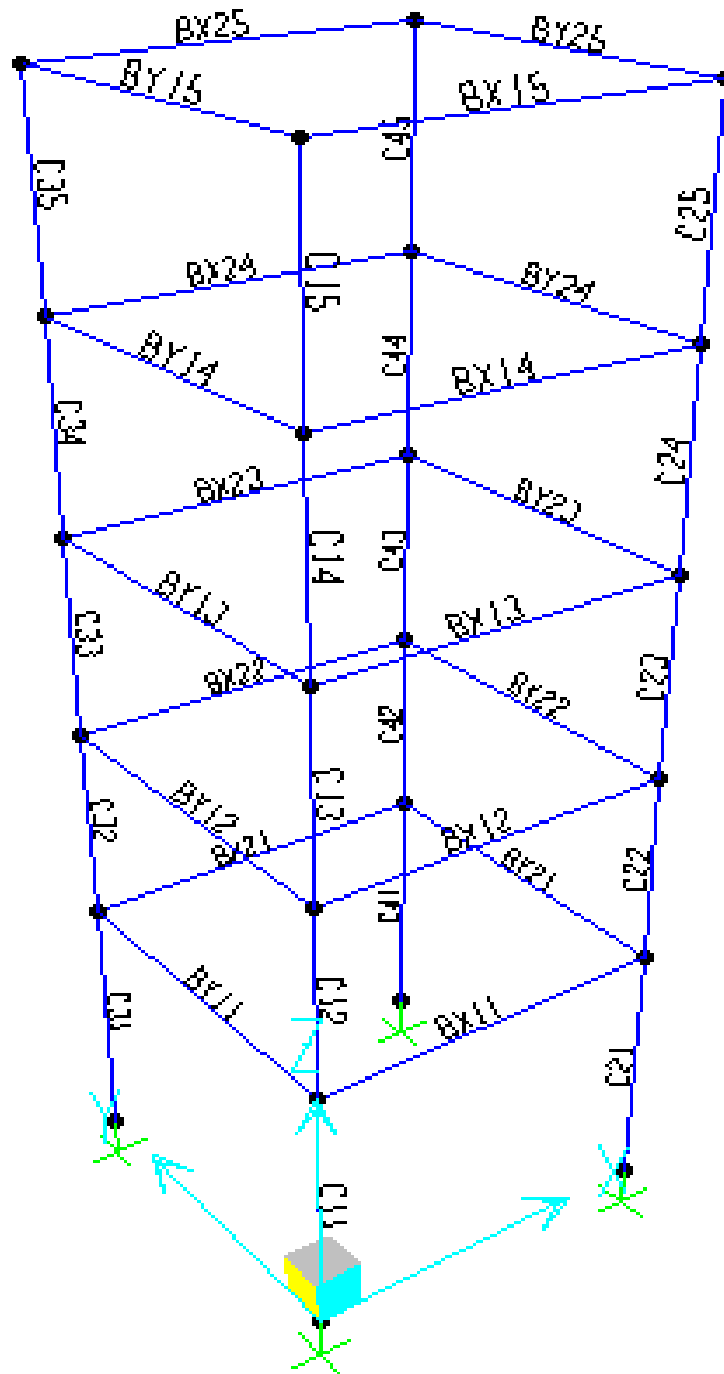
9. **par3gr.s2k** Αρχείο δεδομένων για την επίλυση με το σεισμικό συνδυασμό δράσεων των κατακορύφων φορτίων:  $G+0,3Q$

\* Λόγω της διπλής συμμετρίας του κτιρίου οι κύριοι άξονες ταυτίζονται με τους αρχικά επιλεγμένους άξονες. Επομένως δεν απαιτείται ξεχωριστό αρχείο για τον έλεγχο στρεπτικής ευαισθησίας. Επιπλέον αρκεί ένα μόνο αρχείο για τον προσδιορισμό των ασύζευκτων ιδιοπεριόδων  $T_x$ ,  $T_y$ .

**Σκαρίφημα υπολογιστικού προσομοιώματος**



Σχ. 3. Διακριτοποίηση. Αρίθμηση κόμβων και τοπικοί άξονες των στοιχείων



Σχ. 4. Διακριτοποίηση. Αρίθμηση στοιχείων

Αβραμίδης - ΑΠΘ

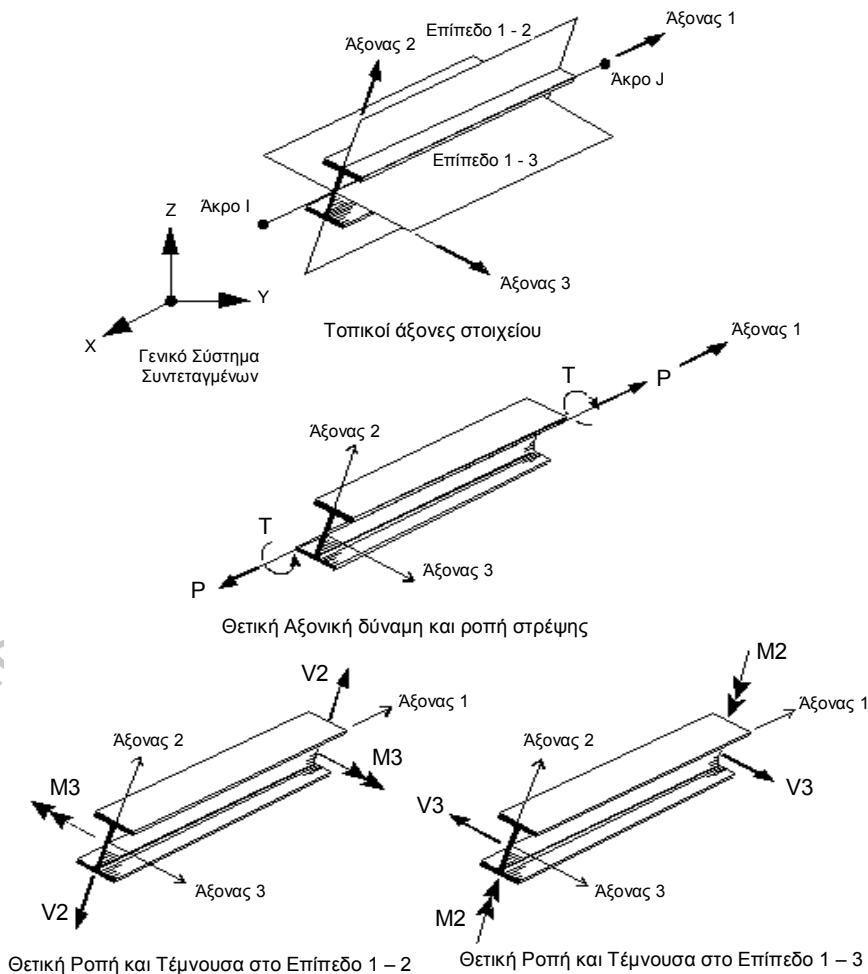
Ερευνητικό πρόγραμμα

**2. Ένταση λόγω στατικών κατακορύφων φορτίων G+0,3Q**

**Πίνακας 1.** Εντατικά μεγέθη των υποστυλωμάτων του ισογείου και των δοκών του 1<sup>ου</sup> ορόφου

Στοιχείο	Θέση	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	T
C1	κάτω	-489,23	-8,95	-8,95	-6,93	-6,93	0,0
	άνω	-466,10	16,69	16,69	-6,93	-6,93	0,0
C2	κάτω	-489,23	-8,95	8,95	6,93	-6,93	0,0
	άνω	-466,10	16,69	-16,69	6,93	-6,93	0,0
C3	κάτω	-489,23	8,95	-8,95	-6,93	6,93	0,0
	άνω	-466,10	-16,69	16,69	-6,93	6,93	0,0
C4	κάτω	-489,23	8,95	8,95	6,93	6,93	0,0
	άνω	-466,10	-16,69	-16,69	6,93	6,93	0,0
BX1	αρχή	0,0	0,0	-28,62	-40,36	0,0	0,0
	μέσον	0,0	0,0	21,93	0,0	0,0	0,0
	πέρας	0,0	0,0	-28,62	40,36	0,0	0,0
BX2	αρχή	0,0	0,0	-28,62	-40,36	0,0	0,0
	μέσον	0,0	0,0	21,93	0,0	0,0	0,0
	πέρας	0,0	0,0	-28,62	40,36	0,0	0,0
BY1	αρχή	0,0	0,0	-28,62	-40,36	0,0	0,0
	μέσον	0,0	0,0	21,93	0,0	0,0	0,0
	πέρας	0,0	0,0	-28,62	40,36	0,0	0,0
BY2	αρχή	0,0	0,0	-28,62	-40,36	0,0	0,0
	μέσον	0,0	0,0	21,93	0,0	0,0	0,0
	πέρας	0,0	0,0	-28,62	40,36	0,0	0,0

Τα πρόσημα στο τοπικό σύστημα των στοιχείων (βλ. σχ.5)



Σχ.5 Θετικές εσωτερικές δυνάμεις (SAP2000)

### 3. Σεισμική απόκριση

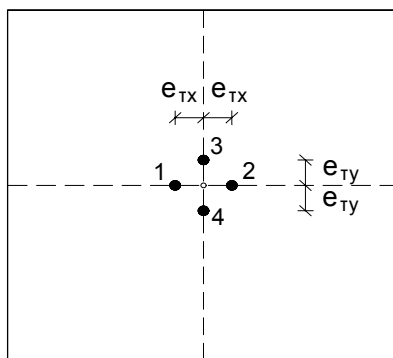
#### 3.1. Δυναμική Φασματική Μέθοδος

##### 3.1.1. Αποτελέσματα ιδιομορφικής ανάλυσης

Μάζες	Τυχηματικές Εκκεντρότητες	
1 <sup>ος</sup> Όροφος: m=42,52t	$e_{tx}=0,05 \cdot Lx=0,05 \cdot 5,2=0,26m$	$e_{ty}=0,05 \cdot Ly=0,05 \cdot 5,2=0,26m$
2 <sup>ος</sup> – 4 <sup>ος</sup> Όροφος: m=40,00t	$e_{tx}=0,26m$	$e_{ty}=0,26m$
5 <sup>ος</sup> Όροφος: m=28,68t	$e_{tx}=0,26m$	$e_{ty}=0,26m$

- Ο υπολογισμός των τυχηματικών εκκεντροτήτων γίνεται στο σύστημα αξόνων που ορίζουν οι διευθύνσεις των δυο συνιστωσών της σεισμικής διέγερσης. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα το σύστημα αυτό ταυτίζεται με το γενικό σύστημα αναφοράς (βλέπε το σχήμα του Πίν. 2).
- Μαζικές ροπές αδράνειας ως προς το μετατοπισμένο ΚΜ ( $J_{mi}=J_m+m r_i^2$ , όπου  $r_i$  η εκάστοτε εκκεντρότητα).

Πίνακας 2. Ιδιοπερίοδοι (μάζα στα μετατοπισμένα ΚΜ)



Ιδιομορφή	Ιδιοπερίοδος (sec)			
	Θέση 1	Θέση 2	Θέση 3	Θέση 4
1	0,58724	0,58724	0,58724	0,58724
2	0,58502	0,58502	0,58502	0,58502
3	0,34018	0,34018	0,34018	0,34018
4	0,18619	0,18619	0,18619	0,18619
5	0,18548	0,18548	0,18548	0,18548
6	0,10826	0,10826	0,10826	0,10826
7	0,10063	0,10063	0,10063	0,10063
8	0,10022	0,10022	0,10022	0,10022
9	0,06550	0,06550	0,06550	0,06550

Πίνακας 3. Ποσοστά συμμετοχής των μαζών (%)

Ιδιομορφή	Θέση 1				Θέση 2			
	Κατά ιδιομορφή		Αθροιστικά		Κατά ιδιομορφή		Αθροιστικά	
	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0,0	85,048	0,0	85,048	0,0	85,048	0,0	85,048
2	85,369	0,0	85,369	85,048	85,369	0,0	85,369	85,048
3	0,0	0,318	85,369	85,366	0,0	0,318	85,369	85,366
4	0,0	10,349	85,369	95,715	0,0	10,349	85,369	95,715
5	10,385	0,0	95,754	95,715	10,385	0,0	95,754	95,715
6	0,0	0,0313	95,754	95,746	0,0	0,0313	95,754	95,746
7	0,0	2,917	95,754	98,663	0,0	2,917	95,754	98,663
8	2,921	0,0	98,675	98,663	2,921	0,0	98,675	98,663
9	0,0	1,034	98,675	99,697	0,0	1,034	98,675	99,697

Ιδιομορφή	Θέση 3				Θέση 4			
	Κατά ιδιομορφή		Αθροιστικά		Κατά ιδιομορφή		Αθροιστικά	
	x	y	x	y	x	y	x	y
1	85,048	0,0	85,048	0,0	85,048	0,0	85,048	0,0
2	0,0	85,369	85,048	85,369	0,0	85,369	85,048	85,369
3	0,318	0,0	85,366	85,369	0,318	0,0	85,366	85,369
4	10,349	0,0	95,715	85,369	10,349	0,0	95,715	85,369
5	0,0	10,385	95,715	95,754	0,0	10,385	95,715	95,754
6	0,0313	0,0	95,746	95,754	0,0313	0,0	95,746	95,754
7	2,917	0,0	98,663	95,754	2,917	0,0	98,663	95,754
8	0,0	2,921	98,663	98,675	0,0	2,921	98,663	98,675
9	1,034	0,0	99,697	98,675	1,034	0,0	99,697	98,675



### 3.1.2. Εντατικά μεγέθη

Στους ακόλουθους δυο πίνακες δίνονται οι ακραίες τιμές (πιθανές μέγιστες και πιθανές ελάχιστες τιμές) των εντατικών μεγεθών του στύλου C1 στο ισόγειο, και της δοκού ΒΧ1 στον 1<sup>ο</sup> όροφο, όπως προκύπτουν από την ταυτόχρονη δράση σεισμού κατά x και y.

**Πίνακας 4.** Ακραίες τιμές των εντατικών μεγεθών του στύλου C1 στο ισόγειο

Θέση μάζας	Στοιχείο	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	T	
1	C1	κάτω	±223,75	±128,20	±119,97	±0,264
		άνω	±223,75	±55,23	±51,56	±0,264
2	C1	κάτω	±223,75	±110,19	±119,97	±0,264
		άνω	±223,75	±47,21	±51,56	±0,264
3	C1	κάτω	±223,75	±119,97	±110,19	±0,264
		άνω	±223,75	±51,56	±47,21	±0,264
4	C1	κάτω	±223,75	±119,97	±128,20	±0,264
		άνω	±223,75	±51,56	±55,23	±0,264

**Πίνακας 5.** Ακραίες τιμές των εντατικών μεγεθών της δοκού ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου

Θέση μάζας	Στοιχείο	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1	ΒΧ1	αρχή	±50,99	±114,73
		μέσον	±50,99	0,0
		πέρας	±50,99	±114,73
2	ΒΧ1	αρχή	±50,99	±114,73
		μέσον	±50,99	0,0
		πέρας	±50,99	±114,73
3	ΒΧ1	αρχή	±46,78	±105,26
		μέσον	±46,78	0,0
		πέρας	±46,78	±105,26
4	ΒΧ1	αρχή	±54,54	±122,71
		μέσον	±54,54	0,0
		πέρας	±54,54	±122,71

Για τον υπολογισμό των πιθανών ταυτόχρονων τιμών των μεγεθών απόκρισης απαιτείται η χρήση των ιδιομορφικών τους τιμών. Στους ακόλουθους πίνακες δίνονται πρώτα οι ιδιομορφικές τιμές των μεγεθών και ακολούθως οι πιθανές ταυτόχρονες τιμές τους.

Για λόγους σύγκρισης δίνονται επίσης οι τιμές των εντατικών μεγεθών όπως προκύπτουν από την εφαρμογή των ποσοστιαίων συνδυασμών του ΕΑΚ/2000.

Τέλος, δίνονται τα εντατικά μεγέθη που προκύπτουν από την εφαρμογή του σεισμικού συνδυασμού δράσεων G+0,3Q±E, όπου για E χρησιμοποιούνται τόσο οι ταυτόχρονες τιμές όσο και οι τιμές βάσει ποσοστιαίων συνδυασμών.

**Πίνακας 6.** Ιδιομορφικές τιμές των εντατικών μεγεθών του στύλου C1 στο ισόγειο

Θέση μάζας	Στοιχείο	Διεύθυνση διέγερσης	Ιδιομορφή	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
1	C1	x	1	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			2	158,335	0,000	118,687
				158,335	0,000	-50,580
			3	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			4	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			5	-8,312	0,000	13,250
				-8,312	0,000	-7,940
	C1	y	1	157,730	127,306	-9,065
				157,730	-54,409	4,018
			2	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			3	0,603	-2,563	3,006
				0,603	1,146	-1,334
			4	-8,266	14,150	-0,965
				-8,266	-8,482	0,581
5	0,000	0,000	0,000			
	0,000	0,000	0,000			
2	C1	x	1	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			2	158,335	0,000	118,687
				158,335	0,000	-50,580
			3	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			4	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			5	-8,312	0,000	13,250
				-8,312	0,000	-7,940
	C1	y	1	157,730	109,175	9,065
				157,730	-46,373	-4,018
			2	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			3	0,603	3,449	-3,006
				0,603	-1,521	1,334
			4	-8,266	12,219	0,965
				-8,266	-7,319	-0,581
5	0,000	0,000	0,000			
	0,000	0,000	0,000			

**Πίνακας 6.** Ιδιομορφικές τιμές των εντατικών μεγεθών του στύλου C1 στο ισόγειο (συνέχεια)

Θέση μάζας	Στοιχείο	Διεύθυνση διέγερσης	Ιδιομορφή	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
3	C1	x	1	157,730	9,065	109,175
				157,730	-4,018	-46,373
			2	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			3	0,603	-3,006	3,449
				0,603	1,334	-1,521
			4	-8,266	0,965	12,219
				-8,266	-0,581	-7,319
			5	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000		0,000		
	C1	y	1	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			2	158,335	118,687	0,000
				158,335	-50,580	0,000
			3	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			4	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
5			-8,312	13,250	0,000	
	-8,312	-7,940	0,000			
4	C1	x	1	157,730	-9,065	127,306
				157,730	4,018	-54,409
			2	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			3	0,603	3,006	-2,563
				0,603	-1,334	1,146
			4	-8,266	-0,965	14,150
				-8,266	0,581	-8,482
			5	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000		0,000		
	C1	y	1	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			2	158,335	118,687	0,000
				158,335	-50,580	0,000
			3	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			4	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
5			-8,312	13,250	0,000	
	-8,312	-7,940	0,000			

**Πίνακας 7.** Ιδιομορφικές τιμές των εντατικών μεγεθών της δοκού ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου

Θέση μάζας	Στοιχείο	Διεύθυνση διέγερσης	Ιδιομορφή	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1	ΒΧ1	x	1	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			2	αρχή	50,623	113,901
				πέρας	50,623	-113,901
			3	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			4	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			5	αρχή	4,236	9,531
	πέρας	4,236		-9,531		
	ΒΧ1	y	1	αρχή	-3,916	-8,811
				πέρας	-3,916	8,811
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			3	αρχή	1,297	2,919
				πέρας	1,297	-2,919
			4	αρχή	-0,298	-0,670
				πέρας	-0,298	0,670
5			αρχή	0,000	0,000	
	πέρας	0,000	0,000			
2	ΒΧ1	x	1	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			2	αρχή	50,623	113,901
				πέρας	50,623	-113,901
			3	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			4	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			5	αρχή	4,236	9,531
	πέρας	4,236		-9,531		
	ΒΧ1	y	1	αρχή	3,916	8,811
				πέρας	3,916	-8,811
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			3	αρχή	-1,297	-2,919
				πέρας	-1,297	2,919
			4	αρχή	0,298	0,670
				πέρας	0,298	-0,670
5			αρχή	0,000	0,000	
	πέρας	0,000	0,000			

**Πίνακας 7.** Ιδιομορφικές τιμές των εντατικών μεγεθών της δοκού ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου (συνέχεια)

Θέση μάζας	Στοιχείο	Διεύθυνση διέγερσης	Ιδιομορφή	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
3	ΒΧ1	x	1	αρχή	46,516	104,661
				πέρας	46,516	-104,661
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			3	αρχή	1,487	3,346
				πέρας	1,487	-3,346
			4	αρχή	3,917	8,814
				πέρας	3,917	-8,814
			5	αρχή	0,000	0,000
	πέρας	0,000		0,000		
	ΒΧ1	y	1	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			3	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			4	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
5			αρχή	0,000	0,000	
	πέρας	0,000	0,000			
4	ΒΧ1	x	1	αρχή	54,348	122,283
				πέρας	54,348	-122,283
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			3	αρχή	-1,108	-2,493
				πέρας	-1,108	2,493
			4	αρχή	4,513	10,155
				πέρας	4,513	-10,155
			5	αρχή	0,000	0,000
	πέρας	0,000		0,000		
	ΒΧ1	y	1	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			3	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			4	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
5			αρχή	0,000	0,000	
	πέρας	0,000	0,000			

**Πίνακας 8.** Εντατικά μεγέθη σύλου C1 στο ισόγειο – Πιθανές ταυτόχρονες τιμές

[Η εκάστοτε ακραία τιμή τυπώνεται με παχείς χαρακτήρες, ενώ οι ταυτόχρονες προς αυτήν τιμές των άλλων μεγεθών τυπώνονται με κανονικό πάχος]

Θέση μάζας	Στοιχείο	N	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
1	C1	κάτω <b>exN= 223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = 89,204	M <sub>3,N</sub> = 77,238
		άνω <b>exN= 223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = -38,044	M <sub>3,N</sub> = -32,739
		κάτω N <sub>,M2</sub> = 155,794	<b>exM<sub>2</sub>= 128,112</b>	M <sub>3,M2</sub> = -9,081
		άνω N <sub>,M2</sub> = -154,520	<b>exM<sub>2</sub>= 55,087</b>	M <sub>3,M2</sub> = -4,044
		κάτω N <sub>,M3</sub> = 144,161	M <sub>2,M3</sub> = -9,705	<b>exM<sub>3</sub>= 119,878</b>
		άνω N <sub>,M3</sub> = -142,458	M <sub>2,M3</sub> = -4,333	<b>exM<sub>3</sub>= 51,420</b>
		κάτω <b>exN= -223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = -89,204	M <sub>3,N</sub> = -77,238
		άνω <b>exN= -223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = 38,044	M <sub>3,N</sub> = 32,739
		κάτω N <sub>,M2</sub> = -155,794	<b>exM<sub>2</sub>= -128,112</b>	M <sub>3,M2</sub> = 9,081
		άνω N <sub>,M2</sub> = 154,520	<b>exM<sub>2</sub>= -55,087</b>	M <sub>3,M2</sub> = 4,044
		κάτω N <sub>,M3</sub> = -144,161	M <sub>2,M3</sub> = 9,705	<b>exM<sub>3</sub>= -119,878</b>
		άνω N <sub>,M3</sub> = 142,458	M <sub>2,M3</sub> = 4,333	<b>exM<sub>3</sub>= -51,420</b>
2	C1	κάτω <b>exN= 223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = 76,629	M <sub>3,N</sub> = 89,814
		άνω <b>exN= 223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = -32,480	M <sub>3,N</sub> = -38,302
		κάτω N <sub>,M2</sub> = 155,732	<b>exM<sub>2</sub>= 110,095</b>	M <sub>3,M2</sub> = 8,924
		άνω N <sub>,M2</sub> = -154,409	<b>exM<sub>2</sub>= 47,065</b>	M <sub>3,M2</sub> = 3,972
		κάτω N <sub>,M3</sub> = 167,632	M <sub>2,M3</sub> = 8,196	<b>exM<sub>3</sub>= 119,878</b>
		άνω N <sub>,M3</sub> = -166,665	M <sub>2,M3</sub> = 3,636	<b>exM<sub>3</sub>= 51,420</b>
		κάτω <b>exN= -223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = -76,629	M <sub>3,N</sub> = -89,814
		άνω <b>exN= -223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = 32,480	M <sub>3,N</sub> = 38,302
		κάτω N <sub>,M2</sub> = -155,732	<b>exM<sub>2</sub>= -110,095</b>	M <sub>3,M2</sub> = -8,924
		άνω N <sub>,M2</sub> = 154,409	<b>exM<sub>2</sub>= -47,065</b>	M <sub>3,M2</sub> = -3,972
		κάτω N <sub>,M3</sub> = -167,632	M <sub>2,M3</sub> = -8,196	<b>exM<sub>3</sub>= -119,878</b>
		άνω N <sub>,M3</sub> = 166,665	M <sub>2,M3</sub> = -3,636	<b>exM<sub>3</sub>= -51,420</b>
3	C1	κάτω <b>exN= 223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = 89,814	M <sub>3,N</sub> = 76,629
		άνω <b>exN= 223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = -38,302	M <sub>3,N</sub> = -32,480
		κάτω N <sub>,M2</sub> = 167,632	<b>exM<sub>2</sub>= 119,878</b>	M <sub>3,M2</sub> = 8,196
		άνω N <sub>,M2</sub> = -166,665	<b>exM<sub>2</sub>= 51,420</b>	M <sub>3,M2</sub> = 3,636
		κάτω N <sub>,M3</sub> = 155,732	M <sub>2,M3</sub> = 8,924	<b>exM<sub>3</sub>= 110,095</b>
		άνω N <sub>,M3</sub> = -154,409	M <sub>2,M3</sub> = 3,972	<b>exM<sub>3</sub>= 47,065</b>
		κάτω <b>exN= -223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = -89,814	M <sub>3,N</sub> = -76,629
		άνω <b>exN= -223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = 38,302	M <sub>3,N</sub> = 32,480
		κάτω N <sub>,M2</sub> = -167,632	<b>exM<sub>2</sub>= -119,878</b>	M <sub>3,M2</sub> = -8,196
		άνω N <sub>,M2</sub> = 166,665	<b>exM<sub>2</sub>= -51,420</b>	M <sub>3,M2</sub> = -3,636
		κάτω N <sub>,M3</sub> = -155,732	M <sub>2,M3</sub> = -8,924	<b>exM<sub>3</sub>= -110,095</b>
		άνω N <sub>,M3</sub> = 154,409	M <sub>2,M3</sub> = -3,972	<b>exM<sub>3</sub>= -47,065</b>
4	C1	κάτω <b>exN= 223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = 77,238	M <sub>3,N</sub> = 89,204
		άνω <b>exN= 223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = -32,739	M <sub>3,N</sub> = -38,044
		κάτω N <sub>,M2</sub> = 144,161	<b>exM<sub>2</sub>= 119,878</b>	M <sub>3,M2</sub> = -9,705
		άνω N <sub>,M2</sub> = -142,458	<b>exM<sub>2</sub>= 51,420</b>	M <sub>3,M2</sub> = -4,333
		κάτω N <sub>,M3</sub> = 155,794	M <sub>2,M3</sub> = -9,081	<b>exM<sub>3</sub>= 128,112</b>
		άνω N <sub>,M3</sub> = -154,520	M <sub>2,M3</sub> = -4,044	<b>exM<sub>3</sub>= 55,087</b>
		κάτω <b>exN= -223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = -77,238	M <sub>3,N</sub> = -89,204
		άνω <b>exN= -223,745</b>	M <sub>2,N</sub> = 32,739	M <sub>3,N</sub> = 38,044
		κάτω N <sub>,M2</sub> = -144,161	<b>exM<sub>2</sub>= -119,878</b>	M <sub>3,M2</sub> = 9,705
		άνω N <sub>,M2</sub> = 142,458	<b>exM<sub>2</sub>= -51,420</b>	M <sub>3,M2</sub> = 4,333
		κάτω N <sub>,M3</sub> = -155,794	M <sub>2,M3</sub> = 9,081	<b>exM<sub>3</sub>= -128,112</b>
		άνω N <sub>,M3</sub> = 154,520	M <sub>2,M3</sub> = 4,044	<b>exM<sub>3</sub>= -55,087</b>

**Πίνακας 9.** Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου – Πιθανές ακραίες τιμές

Θέση μάζας	Στοιχείο	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1	ΒΧ1	αρχή	50,99	114,73
		πέρας	50,99	114,73
		αρχή	-50,99	-114,73
		πέρας	-50,99	-114,73
2	ΒΧ1	αρχή	50,99	114,73
		πέρας	50,99	114,73
		αρχή	-50,99	-114,73
		πέρας	-50,99	-114,73
3	ΒΧ1	αρχή	46,78	105,26
		πέρας	46,78	105,26
		αρχή	-46,78	-105,26
		πέρας	-46,78	-105,26
4	ΒΧ1	αρχή	54,54	122,71
		πέρας	54,54	122,71
		αρχή	-54,54	-122,71
		πέρας	-54,54	-122,71

Σημείωση: Επειδή η διαστασιολόγηση της δοκού (σε κάμψη ή διάτμηση) εξαρτάται από ένα εντατικό μέγεθος, ως τιμή του μεγέθους αυτού λαμβάνεται η πιθανή ακραία τιμή του λόγω ταυτόχρονης δράσης του σεισμού σε δυο οριζόντιες διευθύνσεις.

Οι ακόλουθοι δυο πίνακες δίνουν τα εντατικά μεγέθη που προκύπτουν από την εφαρμογή των ποσοστιαίων συνδυασμών. Ακριβέστερα, χρησιμοποιείται το διάνυσμα S των εντατικών μεγεθών της διατομής. Τα εντατικά μεγέθη λαμβάνονται μόνο με τα θετικά τους πρόσημα.

Πίνακας 10. Εντατικά μεγέθη στύλου C1 στο ισόγειο – Ποσοστιαίοι συνδυασμοί

Θέση μάζας	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
1	Sx+0,3Sy	κάτω	205,881	38,434	122,353
		άνω	205,881	16,526	52,515
	-Sx-0,3Sy	κάτω	-205,881	-38,434	-122,353
		άνω	-205,881	-16,526	-52,515
	Sx-0,3Sy	κάτω	111,130	-38,434	116,647
		άνω	111,130	-16,526	49,975
	-Sx+0,3Sy	κάτω	-111,130	38,434	-116,647
		άνω	-111,130	16,526	-49,975
	0,3Sx+Sy	κάτω	205,469	128,112	45,360
		άνω	205,469	55,087	19,607
	-0,3Sx-Sy	κάτω	-205,469	-128,112	-45,360
		άνω	-205,469	-55,087	-19,607
	0,3Sx-Sy	κάτω	-110,366	-128,112	26,340
		άνω	-110,366	-55,087	11,140
-0,3Sx+Sy	κάτω	110,366	128,112	-26,340	
	άνω	110,366	55,087	-11,140	
2	Sx+0,3Sy	κάτω	205,881	33,029	122,353
		άνω	205,881	14,120	52,515
	-Sx-0,3Sy	κάτω	-205,881	-33,029	-122,353
		άνω	-205,881	-14,120	-52,515
	Sx-0,3Sy	κάτω	111,130	-33,029	116,647
		άνω	111,130	-14,120	49,975
	-Sx+0,3Sy	κάτω	-111,130	33,029	-116,647
		άνω	-111,130	14,120	-49,975
	0,3Sx+Sy	κάτω	205,469	110,095	45,360
		άνω	205,469	47,065	19,607
	-0,3Sx-Sy	κάτω	-205,469	-110,095	-45,360
		άνω	-205,469	-47,065	-19,607
	0,3Sx-Sy	κάτω	-110,366	-110,095	26,340
		άνω	-110,366	-47,065	11,140
-0,3Sx+Sy	κάτω	110,366	110,095	-26,340	
	άνω	110,366	47,065	-11,140	
3	Sx+0,3Sy	κάτω	205,469	45,360	110,095
		άνω	205,469	19,607	47,065
	-Sx-0,3Sy	κάτω	-205,469	-45,360	-110,095
		άνω	-205,469	-19,607	-47,065
	Sx-0,3Sy	κάτω	110,366	-26,340	110,095
		άνω	110,366	-11,140	47,065
	-Sx+0,3Sy	κάτω	-110,366	26,340	-110,095
		άνω	-110,366	11,140	-47,065
	0,3Sx+Sy	κάτω	205,881	122,353	33,029
		άνω	205,881	52,515	14,120
	-0,3Sx-Sy	κάτω	-205,881	-122,353	-33,029
		άνω	-205,881	-52,515	-14,120
	0,3Sx-Sy	κάτω	-111,130	-116,647	33,029
		άνω	-111,130	-49,975	14,120
-0,3Sx+Sy	κάτω	111,130	116,647	-33,029	
	άνω	111,130	49,975	-14,120	
4	Sx+0,3Sy	κάτω	205,469	45,360	128,112
		άνω	205,469	19,607	55,087
	-Sx-0,3Sy	κάτω	-205,469	-45,360	-128,112
		άνω	-205,469	-19,607	-55,087
	Sx-0,3Sy	κάτω	110,366	-26,340	128,112
		άνω	110,366	-11,140	55,087
	-Sx+0,3Sy	κάτω	-110,366	26,340	-128,112
		άνω	-110,366	11,140	-55,087
	0,3Sx+Sy	κάτω	205,881	122,353	38,434
		άνω	205,881	52,515	16,526
	-0,3Sx-Sy	κάτω	-205,881	-122,353	-38,434
		άνω	-205,881	-52,515	-16,526
	0,3Sx-Sy	κάτω	-111,130	-116,647	38,434
		άνω	-111,130	-49,975	16,526
-0,3Sx+Sy	κάτω	111,130	116,647	-38,434	
	άνω	111,130	49,975	-16,526	



**Πίνακας 11.** Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου – Ποσοστιαίοι συνδυασμοί

Θέση μάζας	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	52,053	117,120
			πέρας	52,053	117,120
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-52,053	-117,120
			πέρας	-52,053	-117,120
	Sx-0,3Sy		αρχή	49,595	111,588
			πέρας	49,595	111,588
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-49,595	-111,588
			πέρας	-49,595	-111,588
	0,3Sx+Sy		αρχή	19,345	43,526
			πέρας	19,345	43,526
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-19,345	-43,526
			πέρας	-19,345	-43,526
	0,3Sx-Sy		αρχή	11,150	25,087
			πέρας	11,150	25,087
	-0,3Sx+Sy		αρχή	-11,150	-25,087
			πέρας	-11,150	-25,087
2	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	52,053	117,120
			πέρας	52,053	117,120
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-52,053	-117,120
			πέρας	-52,053	-117,120
	Sx-0,3Sy		αρχή	49,595	111,588
			πέρας	49,595	111,588
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-49,595	-111,588
			πέρας	-49,595	-111,588
	0,3Sx+Sy		αρχή	19,345	43,526
			πέρας	19,345	43,526
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-19,345	-43,526
			πέρας	-19,345	-43,526
	0,3Sx-Sy		αρχή	11,150	25,087
			πέρας	11,150	25,087
	-0,3Sx+Sy		αρχή	-11,150	-25,087
			πέρας	-11,150	-25,087
3	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	46,775	105,244
			πέρας	46,775	105,244
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-46,775	-105,244
			πέρας	-46,775	-105,244
	Sx-0,3Sy		αρχή	46,775	105,244
			πέρας	46,775	105,244
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-46,775	-105,244
			πέρας	-46,775	-105,244
	0,3Sx+Sy		αρχή	14,033	31,573
			πέρας	14,033	31,573
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-14,033	-31,573
			πέρας	-14,033	-31,573
	0,3Sx-Sy		αρχή	14,033	31,573
			πέρας	14,033	31,573
	-0,3Sx+Sy		αρχή	-14,033	-31,573
			πέρας	-14,033	-31,573
4	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	54,536	122,706
			πέρας	54,536	122,706
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-54,536	-122,706
			πέρας	-54,536	-122,706
	Sx-0,3Sy		αρχή	54,536	122,706
			πέρας	54,536	122,706
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-54,536	-122,706
			πέρας	-54,536	-122,706
	0,3Sx+Sy		αρχή	16,361	36,812
			πέρας	16,361	36,812
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-16,361	-36,812
			πέρας	-16,361	-36,812
	0,3Sx-Sy		αρχή	16,361	36,812
			πέρας	16,361	36,812
	-0,3Sx+Sy		αρχή	-16,361	-36,812
			πέρας	-16,361	-36,812

**Πίνακας 12.** Εντατικά μεγέθη στύλου C1 στο ισόγειο – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E).

Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι πιθανές ταυτόχρονες τιμές του Πίνακα 8.

Θέση μάζας	Στοιχείο	±E	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1	C1	κάτω	exN (+)	-265,485	80,254	68,288
		άνω		-242,355	-21,354	-16,049
		κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-333,436	119,162	-18,031
		άνω		-620,620	71,777	12,646
		κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-345,069	-18,655	110,928
		άνω		-608,558	12,357	68,110
		κάτω	exN (-)	-712,975	-98,154	-86,188
		άνω		-689,845	54,734	49,429
		κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-645,024	-137,062	0,131
		άνω		-311,580	-38,397	20,734
		κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-633,391	0,755	-128,828
		άνω		-323,642	21,023	-34,730
2	C1	κάτω	exN (+)	-265,485	67,679	80,864
		άνω		-242,355	-15,790	-21,612
		κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-333,498	101,145	-0,026
		άνω		-620,509	63,755	20,662
		κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-321,598	-0,754	110,928
		άνω		-632,765	20,326	68,110
		κάτω	exN (-)	-712,975	-85,579	-98,764
		άνω		-689,845	49,170	54,992
		κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-644,962	-119,045	-17,874
		άνω		-311,691	-30,375	12,718
		κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-656,862	-17,146	-128,828
		άνω		-299,435	13,054	-34,730
3	C1	κάτω	exN (+)	-265,485	80,864	67,679
		άνω		-242,355	-21,612	-15,790
		κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-321,598	110,928	-0,754
		άνω		-632,765	68,110	20,326
		κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-333,498	-0,026	101,145
		άνω		-620,509	20,662	63,755
		κάτω	exN (-)	-712,975	-98,764	-85,579
		άνω		-689,845	54,992	49,170
		κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-656,862	-128,828	-17,146
		άνω		-299,435	-34,730	13,054
		κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-644,962	-17,874	-119,045
		άνω		-311,691	12,718	-30,375
4	C1	κάτω	exN (+)	-265,485	68,288	80,254
		άνω		-242,355	-16,049	-21,354
		κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-345,069	110,928	-18,655
		άνω		-608,558	68,110	12,357
		κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-333,436	-18,031	119,162
		άνω		-620,620	12,646	71,777
		κάτω	exN (-)	-712,975	-86,188	-98,154
		άνω		-689,845	49,429	54,734
		κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-633,391	-128,828	0,755
		άνω		-323,642	-34,730	21,023
		κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-645,024	0,131	-137,062
		άνω		-311,580	20,734	-38,397

**Πίνακας 13.** Εντατικά μεγέθη δοκού της ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι ακραίες τιμές του Πίνακα 9.

Θέση μάζας	Στοιχείο	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
1	ΒΧ1	αρχή	86,105
		πέρας	91,349
		αρχή	-143,345
		πέρας	-10,629
2	ΒΧ1	αρχή	86,105
		πέρας	91,349
		αρχή	-143,345
		πέρας	-10,629
3	ΒΧ1	αρχή	76,624
		πέρας	87,135
		αρχή	-133,864
		πέρας	-6,415
4	ΒΧ1	αρχή	94,086
		πέρας	94,896
		αρχή	-151,326
		πέρας	-14,176

Σημείωση: Επειδή η διαστασιολόγηση της δοκού (σε κάμψη ή διάτμηση) εξαρτάται από ένα εντατικό μέγεθος, ως τιμή του μεγέθους αυτού λαμβάνεται η πιθανή ακραία τιμή του λόγω ταυτόχρονης δράσης του σεισμού σε δυο οριζόντιες διευθύνσεις.

**Πίνακας 14.** Εντατικά μεγέθη στύλου C1 στο ισόγειο – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E).  
Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι τιμές από τους ποσοστιαίους συνδυασμούς του Πίνακα 10.

Θέση μάζας	Στοιχείο	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1	C1	κάτω	-283,349	29,484	113,403
		άνω	-260,219	33,216	69,205
		κάτω	-695,111	-47,384	-131,303
		άνω	-671,981	0,164	-35,825
		κάτω	-378,100	-47,384	107,697
		άνω	-354,970	0,164	66,665
		κάτω	-600,360	29,484	-125,597
		άνω	-577,230	33,216	-33,285
		κάτω	-283,761	119,162	36,410
		άνω	-260,631	71,777	36,297
		κάτω	-694,699	-137,062	-54,310
		άνω	-671,569	-38,397	-2,917
		κάτω	-599,596	-137,062	17,390
		άνω	-576,466	-38,397	27,830
2	C1	κάτω	-283,349	24,079	113,403
		άνω	-260,219	30,810	69,205
		κάτω	-695,111	-41,979	-131,303
		άνω	-671,981	2,570	-35,825
		κάτω	-378,100	-41,979	107,697
		άνω	-354,970	2,570	66,665
		κάτω	-600,360	24,079	-125,597
		άνω	-577,230	30,810	-33,285
		κάτω	-283,761	101,145	36,410
		άνω	-260,631	63,755	36,297
		κάτω	-694,699	-119,045	-54,310
		άνω	-671,569	-30,375	-2,917
		κάτω	-599,596	-119,045	17,390
		άνω	-576,466	-30,375	27,830
3	C1	κάτω	-283,761	36,410	101,145
		άνω	-260,631	36,297	63,755
		κάτω	-694,699	-54,310	-119,045
		άνω	-671,569	-2,917	-30,375
		κάτω	-378,864	-35,290	101,145
		άνω	-355,734	5,550	63,755
		κάτω	-599,596	17,390	-119,045
		άνω	-576,466	27,830	-30,375
		κάτω	-283,349	113,403	24,079
		άνω	-260,219	69,205	30,810
		κάτω	-695,111	-131,303	-41,979
		άνω	-671,981	-35,825	2,570
		κάτω	-600,360	-125,597	24,079
		άνω	-577,230	-33,285	30,810
4	C1	κάτω	-378,100	107,697	-41,979
		άνω	-354,970	66,665	2,570
		κάτω	-283,761	36,410	119,162
		άνω	-260,631	36,297	71,777
		κάτω	-694,699	-54,310	-137,062
		άνω	-671,569	-2,917	-38,397
		κάτω	-378,864	-35,290	119,162
		άνω	-355,734	5,550	71,777
		κάτω	-599,596	17,390	-137,062
		άνω	-576,466	27,830	-38,397
		κάτω	-283,349	113,403	29,484
		άνω	-260,219	69,205	33,216
		κάτω	-695,111	-131,303	-47,384
		άνω	-671,981	-35,825	0,164
κάτω	-600,360	-125,597	29,484		
άνω	-577,230	-33,285	33,216		
κάτω	-378,100	107,697	-47,384		
άνω	-354,970	66,665	0,164		

**Πίνακας 15.** Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι τιμές από τους ποσοστιαίους συνδυασμούς του Πίνακα 11.

Θέση μάζας	Στοιχείο	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1	ΒΧ1	αρχή	11,693	88,500
		πέρας	92,413	88,500
		αρχή	-92,413	-145,740
		πέρας	-11,693	-145,740
		αρχή	9,235	82,968
		πέρας	89,955	82,968
		αρχή	-89,955	-140,208
		πέρας	-9,235	-140,208
		αρχή	-21,015	14,906
		πέρας	59,705	14,906
		αρχή	-59,705	-72,146
		πέρας	21,015	-72,146
		αρχή	-29,210	-3,533
		πέρας	51,510	-3,533
		αρχή	-51,510	-53,707
		πέρας	29,210	-53,707
2	ΒΧ1	αρχή	11,693	88,500
		πέρας	92,413	88,500
		αρχή	-92,413	-145,740
		πέρας	-11,693	-145,740
		αρχή	9,235	82,968
		πέρας	89,955	82,968
		αρχή	-89,955	-140,208
		πέρας	-9,235	-140,208
		αρχή	-21,015	14,906
		πέρας	59,705	14,906
		αρχή	-59,705	-72,146
		πέρας	21,015	-72,146
		αρχή	-29,210	-3,533
		πέρας	51,510	-3,533
		αρχή	-51,510	-53,707
		πέρας	29,210	-53,707
3	ΒΧ1	αρχή	6,415	76,624
		πέρας	87,135	76,624
		αρχή	-87,135	-133,864
		πέρας	-6,415	-133,864
		αρχή	6,415	76,624
		πέρας	87,135	76,624
		αρχή	-87,135	-133,864
		πέρας	-6,415	-133,864
		αρχή	-26,327	2,953
		πέρας	54,393	2,953
		αρχή	-54,393	-60,193
		πέρας	26,327	-60,193
		αρχή	-26,327	2,953
		πέρας	54,393	2,953
		αρχή	-54,393	-60,193
		πέρας	26,327	-60,193
4	ΒΧ1	αρχή	14,176	94,086
		πέρας	94,896	94,086
		αρχή	-94,896	-151,326
		πέρας	-14,176	-151,326
		αρχή	14,176	94,086
		πέρας	94,896	94,086
		αρχή	-94,896	-151,326
		πέρας	-14,176	-151,326
		αρχή	-23,999	8,192
		πέρας	56,721	8,192
		αρχή	-56,721	-65,432
		πέρας	23,999	-65,432
		αρχή	-23,999	8,192
		πέρας	56,721	8,192
		αρχή	-56,721	-65,432
		πέρας	23,999	-65,432

**3.1.3. Μετακινήσεις**

**Πίνακας 16.** Ακραίες τιμές των μετακινήσεων στην κορυφή του κτιρίου λόγω ταυτόχρονης δράσης του σεισμού σε δύο οριζόντιες διευθύνσεις (χωρική επαλληλία)

Θέση της μάζας	Σημείο στην κορυφή	$exU_x$	$q*exU_x$	$exU_y$	$q*exU_y$	$exR_z$	$q*exR_z$
1	C1	$\pm 0,0127$	$\pm 0,04445$	$\pm 0,01352$	$\pm 0,04732$	$\pm 0,000378$	$\pm 0,001323$
2	C1	$\pm 0,0127$	$\pm 0,04445$	$\pm 0,01173$	$\pm 0,04106$	$\pm 0,000378$	$\pm 0,001323$
3	C1	$\pm 0,01173$	$\pm 0,04106$	$\pm 0,0127$	$\pm 0,04445$	$\pm 0,000378$	$\pm 0,001323$
4	C1	$\pm 0,01352$	$\pm 0,04732$	$\pm 0,0127$	$\pm 0,04445$	$\pm 0,000378$	$\pm 0,001323$

Συμβολισμοί:

$U_x$ : μετακίνηση κατά x

$U_y$ : μετακίνηση κατά y

$R_z$ : στροφή ως προς z

q: συντελεστής συμπεριφοράς (q=3,5)

**3.1.4. Έλεγχος γωνιακής παραμόρφωσης**

Ο έλεγχος της γωνιακής παραμόρφωσης γίνεται και για τις 4 θέσεις της μάζας. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τη μία θέση της μάζας: τη θέση 1.

**Πίνακας 17.** Ιδιομορφικές μετακινήσεις κόμβων – Διέγερση κατά x

Διέγερση	Ιδιομορφή	όροφος	κόμβος	$U_x$	$U_y$	$\Delta U_x = U_{x_{i+1}} - U_{x_i}$ (i=0,1...5)	$\Delta U_y = U_{y_{i+1}} - U_{y_i}$ (i=0,1...5)	
x	1	1	11	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			41	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		2	12	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			42	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		3	13	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			43	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		4	14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			44	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		5	15	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			45	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		2	1	11	0,00314	0,00000	0,00314	0,00000
				41	0,00314	0,00000	0,00314	0,00000
			2	12	0,00645	0,00000	0,00331	0,00000
				42	0,00645	0,00000	0,00331	0,00000
			3	13	0,00934	0,00000	0,00289	0,00000
	43			0,00934	0,00000	0,00289	0,00000	
	4		14	0,01145	0,00000	0,00211	0,00000	
			44	0,01145	0,00000	0,00211	0,00000	
	5		15	0,01266	0,00000	0,00121	0,00000	
			45	0,01266	0,00000	0,00121	0,00000	
	3		1	11	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
				41	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			2	12	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
				42	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			3	13	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		43		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		4	14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			44	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		5	15	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			45	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		4	1	11	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
				41	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			2	12	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
				42	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			3	13	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	43			0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
	4		14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			44	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
	5		15	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			45	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
	5		1	11	0,00031	0,00000	0,00031	0,00000
				41	0,00031	0,00000	0,00031	0,00000
			2	12	0,00043	0,00000	0,00012	0,00000
				42	0,00043	0,00000	0,00012	0,00000
			3	13	0,00022	0,00000	-0,00020	0,00000
43		0,00022		0,00000	-0,00020	0,00000		
4		14	-0,00015	0,00000	-0,00038	0,00000		
		44	-0,00015	0,00000	-0,00038	0,00000		
5		15	-0,00045	0,00000	-0,00030	0,00000		
		45	-0,00045	0,00000	-0,00030	0,00000		

**Πίνακας 18.** Ιδιομορφικές μετακινήσεις κόμβων – Διέγερση κατά  $y$

Διέγερση	Ιδιομορφή	όροφος	κόμβος	$U_x$	$U_y$	$\Delta U_x = U_{x_{i+1}} - U_{x_i}$ ( $i=0,1...5$ )	$\Delta U_y = U_{y_{i+1}} - U_{y_i}$ ( $i=0,1...5$ )	
$y$	1	1	11	-0,00024	0,00336	-0,00024	0,00336	
			41	0,00024	0,00289	0,00024	0,00289	
		2	12	-0,00048	0,00691	-0,00024	0,00354	
			42	0,00048	0,00594	0,00024	0,00305	
		3	13	-0,00069	0,01000	-0,00021	0,00309	
			43	0,00069	0,00862	0,00021	0,00267	
		4	14	-0,00083	0,01224	-0,00014	0,00225	
			44	0,00083	0,01058	0,00014	0,00196	
		5	15	-0,00090	0,01352	-0,00007	0,00128	
			45	0,00090	0,01171	0,00007	0,00113	
		2	1	11	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
				41	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			2	12	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
				42	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			3	13	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	43			0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
	4		14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			44	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
	5		15	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			45	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
	3		1	11	0,00008	-0,00007	0,00008	-0,00007
				41	-0,00008	0,00009	-0,00008	0,00009
			2	12	0,00016	-0,00014	0,00008	-0,00007
				42	-0,00016	0,00018	-0,00008	0,00009
			3	13	0,00023	-0,00019	0,00007	-0,00006
		43		-0,00023	0,00026	-0,00007	0,00008	
		4	14	0,00027	-0,00023	0,00005	-0,00004	
			44	-0,00027	0,00032	-0,00005	0,00006	
		5	15	0,00030	-0,00025	0,00002	-0,00002	
			45	-0,00030	0,00035	-0,00002	0,00003	
		4	1	11	-0,00002	0,00033	-0,00002	0,00033
				41	0,00002	0,00028	0,00002	0,00028
			2	12	-0,00003	0,00045	-0,00001	0,00012
				42	0,00003	0,00039	0,00001	0,00011
			3	13	-0,00001	0,00024	0,00002	-0,00022
	43			0,00001	0,00021	-0,00002	-0,00019	
	4		14	0,00001	-0,00017	0,00003	-0,00040	
			44	-0,00001	-0,00014	-0,00003	-0,00035	
	5		15	0,00003	-0,00048	0,00002	-0,00032	
			45	-0,00003	-0,00041	-0,00002	-0,00028	
	5		1	11	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
				41	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			2	12	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
				42	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			3	13	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		43		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		4	14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			44	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		5	15	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
			45	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	



Οι παραπάνω ιδιομορφικές σχετικές μετακινήσεις  $\Delta U_x$  και  $\Delta U_y$  για σεισμό κατά x και για σεισμό κατά y:

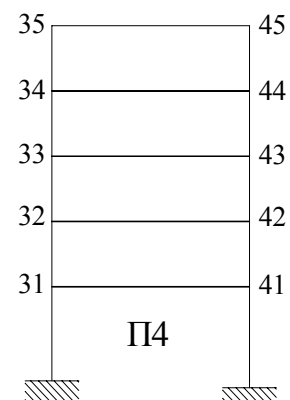
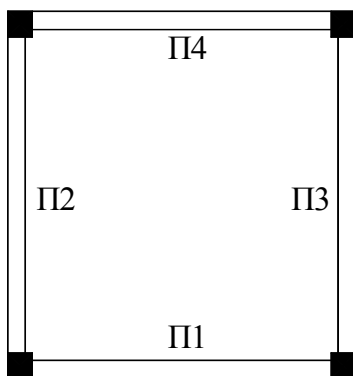
- α) επαλληλίζονται με τον κανόνα CQC για να δώσουν τις πιθανές μέγιστες σχετικές μετακινήσεις  $\max \Delta U_x$  και  $\max \Delta U_y$  για κάθε σεισμό ξεχωριστά, και
- β) επαλληλίζονται χωρικά για να δώσουν τις πιθανές μέγιστες μετακινήσεις  $ex \Delta U_x$  και  $ex \Delta U_y$  για ταυτόχρονη δράση του σεισμού κατά x και κατά y. Από τις  $ex \Delta U_x$  και  $ex \Delta U_y$  υπολογίζεται η γωνιακή παραμόρφωση  $\gamma$  των περιμετρικών πλαισίων Π1, Π2, Π3, Π4.

**Πίνακας 19.** Πιθανές μέγιστες τιμές των σχετικών μετακινήσεων λόγω σεισμού κατά x ( $\max \Delta U_x$ ) και κατά y ( $\max \Delta U_y$ ) (ιδιομορφική επαλληλία με τον κανόνα CQC)

Διέγερση	όροφος	κόμβος	$\max \Delta U_x$	$\max \Delta U_y$	Διέγερση	όροφος	κόμβος	$\max \Delta U_x$	$\max \Delta U_y$
x	1	11	0,00316	0,00000	y	1	11	0,00025	0,00338
		41	0,00316	0,00000			41	0,00025	0,00291
	2	12	0,00331	0,00000		2	12	0,00026	0,00354
		42	0,00331	0,00000			42	0,00026	0,00306
	3	13	0,00290	0,00000		3	13	0,00022	0,00406
		43	0,00290	0,00000			43	0,00022	0,00268
	4	14	0,00214	0,00000		4	14	0,00015	0,00228
		44	0,00214	0,00000			44	0,00015	0,00199
	5	15	0,00124	0,00000		5	15	0,00008	0,00131
		45	0,00124	0,00000			45	0,00008	0,00116

**Πίνακας 20.** Μέγιστες τιμές των σχετικών μετακινήσεων λόγω ταυτόχρονης δράσης του σεισμού σε δύο οριζόντιες διευθύνσεις (χωρική επαλληλία) και υπολογισμός της γωνιακής παραμόρφωσης

Θέση μάζας	Όροφος	Κόμβος	$ex \Delta U_x =$	$ex \Delta U_y =$	$\gamma_{\pi 1}$	$\gamma_{\pi 2}$	$\gamma_{\pi 3}$	$\gamma_{\pi 4}$
			$\sqrt{\max \Delta U_{x,x}^2 + \max \Delta U_{x,y}^2}$	$\sqrt{\max \Delta U_{y,x}^2 + \max \Delta U_{y,y}^2}$				
1	1	11	0,00317	0,00338	0,00111	0,00118	0,00111	0,00102
		41	0,00317	0,00291				
	2	12	0,00332	0,00354				
		42	0,00332	0,00306				
	3	13	0,00291	0,00406				
		43	0,00291	0,00268				
	4	14	0,00215	0,00228				
		44	0,00215	0,00199				
	5	15	0,00124	0,00131				
		45	0,00124	0,00116				



### 3.2. Απλοποιημένη Φασματική Μέθοδος

#### 3.2.1. Προκαταρκτικοί υπολογισμοί

<b>ΑΡΧΙΚΗ ΤΕΜΝΟΥΣΑ ΒΑΣΗΣ (<math>V_{αρχ}</math>)=</b> 500			(Αυθαίρετη τιμή)
<b>ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΠΛΑΣΜΑΤΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ</b>			
<b>ΕΠΙΛΥΣΗ ΛΟΓΩ <math>M_{zαρχ}</math></b>			
<b>Μετακινήσεις της κάτω αριστερής γωνίας της κάτωφης (Κόμβος 14, <math>z \approx 0.8H_{ολ}</math>)</b>			
$u_x$	$u_y$	$\theta_z$	Οι τιμές εξαρτώνται από την τιμή της τέμνουσας βάσης
0,005834	-0,005834	0,002334	
<b>Συντεταγμένες πόλου στροφής</b>			
$X(P_0)=$ 2,500	$Y(P_0)=$ 2,500	Οι τιμές είναι ανεξάρτητες από την τιμή της τέμνουσας βάσης	
<b>ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΓΩΝΙΑΣ ΚΛΙΣΗΣ ΚΥΡΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ</b>			
<b>ΑΙΤΙΟ</b>	$u_x(P_0)$	$u_y(P_0)$	<b>Γωνία κλίσης του άξονα x ως προς τον X</b>
$F_{χαρχ}$ στο $P_0$	0,03143	0,00	$\alpha =$ Απροσδιόριστη (άπειροι άξονες συμμετρίας). Με βάση το σχόλιο Σ.3.3.3[4] του ΕΑΚ/2000 λαμβάνεται $\alpha=0^\circ$
$F_{γαρχ}$ στο $P_0$	0,00	0,03143	
<b>ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΡΕΠΤΙΚΗΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ</b>			
Επίλυση με δυνάμεις κατά την διεύθυνση			
x του κύριου συστήματος:		$u_{x,x}(z=0.8H)=$	0,03143
Επίλυση με δυνάμεις κατά την διεύθυνση			
y του κύριου συστήματος:		$u_{y,y}(z=0.8H)=$	0,03143
<b>Ακτίνες δυστρεψιάς ως προς το ελαστικό κέντρο <math>P_0</math></b>			
$\rho_x=$ 3,670		$\rho_y=$ 3,670	

<b>ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΕΣ</b>			
$x_{mi}$	$y_{mi}$	$e_{ox,i}$	$e_{oy,i}$
2,5	2,5	0,000	0,000

$r_i$	$\rho_{mx,i}$	$\rho_{my,i}$	$\rho_{mx,i} > r_i$	$\rho_{my,i} > r_i$
2,123	3,670	3,670	ΝΑΙ	ΝΑΙ

Το κτίριο **δεν είναι στρεπτικά ευαίσθητο**

<b>ΤΥΧΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΕΣ</b>	
$e_{Tx,i}=$ 0,26	$e_{Ty,i}=$ 0,26

<b>ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>			
$\max(e_{x,i})$	$\max(e_{y,i})$	$\min(e_{x,i})$	$\min(e_{y,i})$
0,260	0,260	-0,260	-0,260

<b>Υπολογισμός ασύζευκτων ιδιοπεριόδων</b>	
ΑΣΥΖΕΥΚΤΗ ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΣ $T_x$	ΑΣΥΖΕΥΚΤΗ ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΣ $T_y$
0,585	0,585

<b>ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ</b>								
Όροφος	Μάζα	Φασματική επιτάχυνση	$V_{ox}$	$F_{ix}$	Μάζα	Φασματική επιτάχυνση	$V_{oy}$	$F_{iy}$
1	42,52	1,121143	214,363	19,934	42,52	1,121143	214,363	19,934
2	40,00			32,817	40,00			32,817
3	40,00			46,882	40,00			46,882
4	40,00			60,946	40,00			60,946
5	28,68			53,783	28,68			53,783

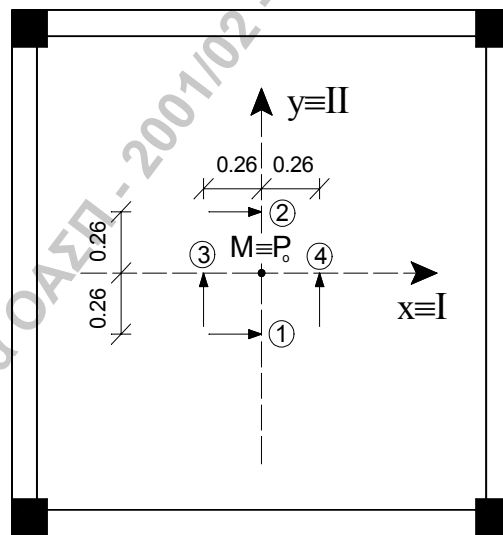
**3.2.2. Εντατικά μεγέθη**

**Πίνακας 21.** Εντατικά μεγέθη στύλου C1 στο ισόγειο – μεμονωμένες επιλύσεις

ΑΙΤΙΟ	Επίλυση	Στοιχείο	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
F <sub>x</sub> (min e <sub>y</sub> )	1	C1	κάτω	187,55	-7,04	145,95
			άνω	187,55	3,13	-62,5
F <sub>x</sub> (max e <sub>y</sub> )	2		κάτω	187,55	7,04	131,87
			άνω	187,55	-3,13	-56,25
F <sub>y</sub> (min e <sub>x</sub> )	3		κάτω	187,55	145,95	-7,04
			άνω	187,55	-62,5	3,13
F <sub>y</sub> (max e <sub>x</sub> )	4		κάτω	187,55	131,87	7,04
			άνω	187,55	-56,25	-3,13

**Πίνακας 22.** Εντατικά μεγέθη δοκού της ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου – μεμονωμένες επιλύσεις

ΑΙΤΙΟ	Επίλυση	Στοιχείο	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
F <sub>x</sub> (min e <sub>y</sub> )	1	ΒΧ1	αρχή	62,11	139,76
			πέρας	62,11	-139,76
F <sub>x</sub> (max e <sub>y</sub> )	2		αρχή	56,05	126,11
			πέρας	56,05	-126,11
F <sub>y</sub> (min e <sub>x</sub> )	3		αρχή	-3,03	-6,82
			πέρας	-3,03	6,82
F <sub>y</sub> (max e <sub>x</sub> )	4		αρχή	3,03	6,82
			πέρας	3,03	-6,82



Σχ.6 Θέσεις εφαρμογής των σεισμικών δυνάμεων

**Πίνακας 23.** Εντατικά μεγέθη στύλου C1 στο ισόγειο – Πιθανές ταυτόχρονες τιμές

[Η εκάστοτε ακραία τιμή τυπώνεται με παχείς χαρακτήρες, ενώ οι ταυτόχρονες προς αυτήν τιμές των άλλων μεγεθών τυπώνονται με κανονικό πάχος]

Συνδυασμός	Στοιχείο	N	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
1 - 3	C1	κάτω <b>exN=265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =98,224	M <sub>3,N</sub> =98,224
		άνω <b>exN=265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =-41,981	M <sub>3,N</sub> =-41,981
		κάτω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =178,296	<b>exM<sub>2</sub>=146,120</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =-14,064
		άνω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =-177,935	<b>exM<sub>2</sub>=62,578</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =-6,252
		κάτω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =178,296	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =-14,064	<b>exM<sub>3</sub>=146,120</b>
		άνω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =-177,935	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =-6,252	<b>exM<sub>3</sub>=62,578</b>
		κάτω <b>exN=-265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =-98,224	M <sub>3,N</sub> =-98,224
		άνω <b>exN=-265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =41,981	M <sub>3,N</sub> =41,981
		κάτω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =-178,296	<b>exM<sub>2</sub>=-146,120</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =14,064
		άνω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =177,935	<b>exM<sub>2</sub>=-62,578</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =6,252
		κάτω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =-178,296	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =14,064	<b>exM<sub>3</sub>=-146,120</b>
		άνω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =177,935	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =6,252	<b>exM<sub>3</sub>=-62,578</b>
1 - 4	C1	κάτω <b>exN=265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =88,268	M <sub>3,N</sub> =108,180
		άνω <b>exN=265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =-37,562	M <sub>3,N</sub> =-46,407
		κάτω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =177,285	<b>exM<sub>2</sub>=132,058</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =-0,751
		άνω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =-176,840	<b>exM<sub>2</sub>=56,337</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =-0,347
		κάτω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =196,368	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =-0,678	<b>exM<sub>3</sub>=146,120</b>
		άνω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =-196,696	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =-0,313	<b>exM<sub>3</sub>=62,578</b>
		κάτω <b>exN=-265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =-88,268	M <sub>3,N</sub> =-108,180
		άνω <b>exN=-265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =37,562	M <sub>3,N</sub> =46,407
		κάτω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =-177,285	<b>exM<sub>2</sub>=-132,058</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =0,751
		άνω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =176,840	<b>exM<sub>2</sub>=-56,337</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =0,347
		κάτω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =-196,368	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =0,678	<b>exM<sub>3</sub>=-146,120</b>
		άνω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =196,696	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =0,313	<b>exM<sub>3</sub>=-62,578</b>
2 - 3	C1	κάτω <b>exN=265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =108,180	M <sub>3,N</sub> =88,268
		άνω <b>exN=265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =-46,407	M <sub>3,N</sub> =-37,562
		κάτω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =196,368	<b>exM<sub>2</sub>=146,120</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =-0,678
		άνω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =-196,696	<b>exM<sub>2</sub>=62,578</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =-0,313
		κάτω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =177,285	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =-0,751	<b>exM<sub>3</sub>=132,058</b>
		άνω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =-176,840	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =-0,347	<b>exM<sub>3</sub>=56,337</b>
		κάτω <b>exN=-265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =-108,180	M <sub>3,N</sub> =-88,268
		άνω <b>exN=-265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =46,407	M <sub>3,N</sub> =37,562
		κάτω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =-196,368	<b>exM<sub>2</sub>=-146,120</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =0,678
		άνω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =196,696	<b>exM<sub>2</sub>=-62,578</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =0,313
		κάτω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =-177,285	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =0,751	<b>exM<sub>3</sub>=-132,058</b>
		άνω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =176,840	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =0,347	<b>exM<sub>3</sub>=-56,337</b>
2 - 4	C1	κάτω <b>exN=265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =98,224	M <sub>3,N</sub> =98,224
		άνω <b>exN=265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =-41,988	M <sub>3,N</sub> =-41,988
		κάτω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =197,282	<b>exM<sub>2</sub>=132,058</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =14,060
		άνω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =-197,680	<b>exM<sub>2</sub>=56,337</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =6,250
		κάτω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =197,282	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =14,060	<b>exM<sub>3</sub>=132,058</b>
		άνω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =-197,680	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =6,250	<b>exM<sub>3</sub>=56,337</b>
		κάτω <b>exN=-265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =-98,224	M <sub>3,N</sub> =-98,224
		άνω <b>exN=-265,236</b>	M <sub>2,N</sub> =41,988	M <sub>3,N</sub> =41,988
		κάτω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =-197,282	<b>exM<sub>2</sub>=-132,058</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =-14,060
		άνω N <sub>,M<sub>2</sub></sub> =197,680	<b>exM<sub>2</sub>=-56,337</b>	M <sub>3,M<sub>2</sub></sub> =-6,250
		κάτω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =-197,282	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =-14,060	<b>exM<sub>3</sub>=-132,058</b>
		άνω N <sub>,M<sub>3</sub></sub> =197,680	M <sub>2,M<sub>3</sub></sub> =-6,250	<b>exM<sub>3</sub>=-56,337</b>

**Πίνακας 24.** Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου – Πιθανές ακραίες τιμές

Συνδυασμός	Στοιχείο	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1-3	ΒΧ1	αρχή	62,184	139,926
		πέρας	62,184	139,926
		αρχή	-62,184	-139,926
		πέρας	-62,184	-139,926
1-4	ΒΧ1	αρχή	62,184	139,926
		πέρας	62,184	139,926
		αρχή	-62,184	-139,926
		πέρας	-62,184	-139,926
2-3	ΒΧ1	αρχή	56,132	126,294
		πέρας	56,132	126,294
		αρχή	-56,132	-126,294
		πέρας	-56,132	-126,294
2-4	ΒΧ1	αρχή	56,132	126,294
		πέρας	56,132	126,294
		αρχή	-56,132	-126,294
		πέρας	-56,132	-126,294

Σημείωση: Επειδή η διαστασιολόγηση της δοκού (σε κάμψη ή διάτμηση) εξαρτάται από ένα εντατικό μέγεθος, ως τιμή του μεγέθους αυτού λαμβάνεται η πιθανή ακραία τιμή του λόγω ταυτόχρονης δράσης του σεισμού σε δυο οριζόντιες διευθύνσεις.

**Πίνακας 25.** Εντατικά μεγέθη στύλου C1 στο ισόγειο – Ποσοστιαίοι συνδυασμοί

Συνδυασμός	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1-3	Sx+0,3Sy	C1	κάτω	243,815	36,745	143,838
			άνω	243,815	-15,620	-61,561
	-Sx-0,3Sy		κάτω	-243,815	-36,745	-143,838
			άνω	-243,815	15,620	61,561
	Sx-0,3Sy		κάτω	131,285	-50,825	148,062
			άνω	131,285	21,880	-63,439
	-Sx+0,3Sy		κάτω	-131,285	50,825	-148,062
			άνω	-131,285	-21,880	63,439
	0,3Sx+Sy		κάτω	243,815	143,838	36,745
			άνω	243,815	-61,561	-15,620
	-0,3Sx-Sy		κάτω	-243,815	-143,838	-36,745
			άνω	-243,815	61,561	15,620
0,3Sx-Sy	κάτω	-131,285	-148,062	50,825		
	άνω	-131,285	63,439	-21,880		
-0,3Sx+Sy	κάτω	131,285	148,062	-50,825		
	άνω	131,285	-63,439	21,880		
1-4	Sx+0,3Sy	C1	κάτω	243,815	32,521	148,062
			άνω	243,815	-13,745	-63,439
	-Sx-0,3Sy		κάτω	-243,815	-32,521	-148,062
			άνω	-243,815	13,745	63,439
	Sx-0,3Sy		κάτω	131,285	-46,601	143,838
			άνω	131,285	20,005	-61,561
	-Sx+0,3Sy		κάτω	-131,285	46,601	-143,838
			άνω	-131,285	-20,005	61,561
	0,3Sx+Sy		κάτω	243,815	129,758	50,825
			άνω	243,815	-55,311	-21,880
	-0,3Sx-Sy		κάτω	-243,815	-129,758	-50,825
			άνω	-243,815	55,311	21,880
0,3Sx-Sy	κάτω	-131,285	-133,982	36,745		
	άνω	-131,285	57,189	-15,620		
-0,3Sx+Sy	κάτω	131,285	133,982	-36,745		
	άνω	131,285	-57,189	15,620		
2-3	Sx+0,3Sy	C1	κάτω	243,815	50,825	129,758
			άνω	243,815	-21,880	-55,311
	-Sx-0,3Sy		κάτω	-243,815	-50,825	-129,758
			άνω	-243,815	21,880	55,311
	Sx-0,3Sy		κάτω	131,285	-36,745	133,982
			άνω	131,285	15,620	-57,189
	-Sx+0,3Sy		κάτω	-131,285	36,745	-133,982
			άνω	-131,285	-15,620	57,189
	0,3Sx+Sy		κάτω	243,815	148,062	32,521
			άνω	243,815	-63,439	-13,745
	-0,3Sx-Sy		κάτω	-243,815	-148,062	-32,521
			άνω	-243,815	63,439	13,745
0,3Sx-Sy	κάτω	-131,285	-143,838	46,601		
	άνω	-131,285	61,561	-20,005		
-0,3Sx+Sy	κάτω	131,285	143,838	-46,601		
	άνω	131,285	-61,561	20,005		
2-4	Sx+0,3Sy	C1	κάτω	243,815	46,601	133,982
			άνω	243,815	-20,005	-57,189
	-Sx-0,3Sy		κάτω	-243,815	-46,601	-133,982
			άνω	-243,815	20,005	57,189
	Sx-0,3Sy		κάτω	131,285	-32,521	129,758
			άνω	131,285	13,745	-55,311
	-Sx+0,3Sy		κάτω	-131,285	32,521	-129,758
			άνω	-131,285	-13,745	55,311
	0,3Sx+Sy		κάτω	243,815	133,982	46,601
			άνω	243,815	-57,189	-20,005
	-0,3Sx-Sy		κάτω	-243,815	-133,982	-46,601
			άνω	-243,815	57,189	20,005
0,3Sx-Sy	κάτω	-131,285	-129,758	32,521		
	άνω	-131,285	55,311	-13,745		
-0,3Sx+Sy	κάτω	131,285	129,758	-32,521		
	άνω	131,285	-55,311	13,745		

**Πίνακας 26.** Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου – Ποσοστιαίοι συνδυασμοί

Συνδυασμός	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1-3	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	61,201	137,714
			πέρας	61,201	-137,714
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-61,201	-137,714
			πέρας	-61,201	137,714
	Sx-0,3Sy		αρχή	63,019	141,806
			πέρας	63,019	-141,806
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-63,019	-141,806
			πέρας	-63,019	141,806
	0,3Sx+Sy		αρχή	15,603	35,108
			πέρας	15,603	-35,108
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-15,603	-35,108
			πέρας	-15,603	35,108
0,3Sx-Sy	αρχή	21,663	48,748		
	πέρας	21,663	-48,748		
-0,3Sx+Sy	αρχή	-21,663	-48,748		
	πέρας	-21,663	48,748		
1-4	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	63,019	141,806
			πέρας	63,019	-141,806
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-63,019	-141,806
			πέρας	-63,019	141,806
	Sx-0,3Sy		αρχή	61,201	137,714
			πέρας	61,201	-137,714
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-61,201	-137,714
			πέρας	-61,201	137,714
	0,3Sx+Sy		αρχή	21,663	48,748
			πέρας	21,663	-48,748
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-21,663	-48,748
			πέρας	-21,663	48,748
0,3Sx-Sy	αρχή	15,603	35,108		
	πέρας	15,603	-35,108		
-0,3Sx+Sy	αρχή	-15,603	-35,108		
	πέρας	-15,603	35,108		
2-3	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	55,141	124,064
			πέρας	55,141	-124,064
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-55,141	-124,064
			πέρας	-55,141	124,064
	Sx-0,3Sy		αρχή	56,959	128,156
			πέρας	56,959	-128,156
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-56,959	-128,156
			πέρας	-56,959	128,156
	0,3Sx+Sy		αρχή	13,785	31,013
			πέρας	13,785	-31,013
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-13,785	-31,013
			πέρας	-13,785	31,013
0,3Sx-Sy	αρχή	19,845	44,653		
	πέρας	19,845	-44,653		
-0,3Sx+Sy	αρχή	-19,845	-44,653		
	πέρας	-19,845	44,653		
2-4	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	56,959	128,156
			πέρας	56,959	-128,156
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-56,959	-128,156
			πέρας	-56,959	128,156
	Sx-0,3Sy		αρχή	55,141	124,064
			πέρας	55,141	-124,064
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-55,141	-124,064
			πέρας	-55,141	124,064
	0,3Sx+Sy		αρχή	19,845	44,653
			πέρας	19,845	-44,653
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-19,845	-44,653
			πέρας	-19,845	44,653
0,3Sx-Sy	αρχή	13,785	31,013		
	πέρας	13,785	-31,013		
-0,3Sx+Sy	αρχή	-13,785	-31,013		
	πέρας	-13,785	31,013		

**Πίνακας 27.** Εντατικά μεγέθη στύλου C1 στο ισόγειο – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E).

Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι πιθανές ταυτόχρονες τιμές του Πίνακα 23.

Συνδυασμός	Στοιχείο	±E	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1-3	C1	κάτω	exN (+)	-223,994	89,274	89,274
		άνω		-200,864	-25,291	-25,291
		κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-310,934	137,170	-23,014
		άνω		-644,035	79,268	10,438
		κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-310,934	-23,014	137,170
		άνω		-644,035	10,438	79,268
		κάτω	exN (-)	-754,466	-107,174	-107,174
		άνω		-731,336	58,671	58,671
		κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-667,526	-155,070	5,114
		άνω		-288,165	-45,888	22,942
		κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-667,526	5,114	-155,070
		άνω		-288,165	22,942	-45,888
1-4	C1	κάτω	exN (+)	-223,994	79,318	99,230
		άνω		-200,864	-20,872	-29,717
		κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-311,945	123,108	-9,701
		άνω		-642,940	73,027	16,343
		κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-292,862	-9,628	137,170
		άνω		-662,796	16,377	79,268
		κάτω	exN (-)	-754,466	-97,218	-117,130
		άνω		-731,336	54,252	63,097
		κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-666,515	-141,008	-8,199
		άνω		-289,260	-39,647	17,037
		κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-685,598	-8,272	-155,070
		άνω		-269,404	17,003	-45,888
2-3	C1	κάτω	exN (+)	-223,994	99,230	79,318
		άνω		-200,864	-29,717	-20,872
		κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-292,862	137,170	-9,628
		άνω		-662,796	79,268	16,377
		κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-311,945	-9,701	123,108
		άνω		-642,940	16,343	73,027
		κάτω	exN (-)	-754,466	-117,130	-97,218
		άνω		-731,336	63,097	54,252
		κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-685,598	-155,070	-8,272
		άνω		-269,404	-45,888	17,003
		κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-666,515	-8,199	-141,008
		άνω		-289,260	17,037	-39,647
2-4	C1	κάτω	exN (+)	-223,994	89,274	89,274
		άνω		-200,864	-25,298	-25,298
		κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-291,948	123,108	5,110
		άνω		-663,780	73,027	22,940
		κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-291,948	5,110	123,108
		άνω		-663,780	22,940	73,027
		κάτω	exN (-)	-754,466	-107,174	-107,174
		άνω		-731,336	58,678	58,678
		κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-686,512	-141,008	-23,010
		άνω		-268,420	-39,647	10,440
		κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-686,512	-23,010	-141,008
		άνω		-268,420	10,440	-39,647



**Πίνακας 28.** Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι ακραίες τιμές του Πίνακα 24.

Συνδυασμός	Στοιχείο	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1-3	ΒΧ1	αρχή	21,824	111,306
		πέρας	102,544	111,306
		αρχή	-102,544	-168,546
		πέρας	-21,824	-168,546
1-4	ΒΧ1	αρχή	21,824	111,306
		πέρας	102,544	111,306
		αρχή	-102,544	-168,546
		πέρας	-21,824	-168,546
2-3	ΒΧ1	αρχή	15,772	97,674
		πέρας	96,492	97,674
		αρχή	-96,492	-154,914
		πέρας	-15,772	-154,914
2-4	ΒΧ1	αρχή	15,772	97,674
		πέρας	96,492	97,674
		αρχή	-96,492	-154,914
		πέρας	-15,772	-154,914

Σημείωση: Επειδή η διαστασιολόγηση της δοκού (σε κάμψη ή διάτμηση) εξαρτάται από ένα εντατικό μέγεθος, ως τιμή του μεγέθους αυτού λαμβάνεται η πιθανή ακραία τιμή του λόγω ταυτόχρονης δράσης του σεισμού σε δυο οριζόντιες διευθύνσεις.

**Πίνακας 29.** Εντατικά μεγέθη στύλου C1 στο ισόγειο – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E).  
Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι τιμές από τους ποσοστιαίους συνδυασμούς του Πίνακα 25.

Συνδυασμός	Στοιχείο	P	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1-3	C1	κάτω	-245,415	27,795	134,888
		άνω	-222,285	1,070	-44,871
		κάτω	-733,045	-45,695	-152,788
		άνω	-709,915	32,310	78,251
		κάτω	-357,945	-59,775	139,112
		άνω	-334,815	38,570	-46,749
		κάτω	-620,515	41,875	-157,012
		άνω	-597,385	-5,190	80,129
		κάτω	-245,415	134,888	27,795
		άνω	-222,285	-44,871	1,070
		κάτω	-733,045	-152,788	-45,695
		άνω	-709,915	78,251	32,310
		κάτω	-620,515	-157,012	41,875
		άνω	-597,385	80,129	-5,190
1-4	C1	κάτω	-245,415	23,571	139,112
		άνω	-222,285	2,945	-46,749
		κάτω	-733,045	-41,471	-157,012
		άνω	-709,915	30,435	80,129
		κάτω	-357,945	-55,551	134,888
		άνω	-334,815	36,695	-44,871
		κάτω	-620,515	37,651	-152,788
		άνω	-597,385	-3,315	78,251
		κάτω	-245,415	120,808	41,875
		άνω	-222,285	-38,621	-5,190
		κάτω	-733,045	-138,708	-59,775
		άνω	-709,915	72,001	38,570
		κάτω	-620,515	-142,932	27,795
		άνω	-597,385	73,879	1,070
2-3	C1	κάτω	-245,415	41,875	120,808
		άνω	-222,285	-5,190	-38,621
		κάτω	-733,045	-59,775	-138,708
		άνω	-709,915	38,570	72,001
		κάτω	-357,945	-45,695	125,032
		άνω	-334,815	32,310	-40,499
		κάτω	-620,515	27,795	-142,932
		άνω	-597,385	1,070	73,879
		κάτω	-245,415	139,112	23,571
		άνω	-222,285	-46,749	2,945
		κάτω	-733,045	-157,012	-41,471
		άνω	-709,915	80,129	30,435
		κάτω	-620,515	-152,788	37,651
		άνω	-597,385	78,251	-3,315
2-4	C1	κάτω	-245,415	37,651	125,032
		άνω	-222,285	-3,315	-40,499
		κάτω	-733,045	-55,551	-142,932
		άνω	-709,915	36,695	73,879
		κάτω	-357,945	-41,471	120,808
		άνω	-334,815	30,435	-38,621
		κάτω	-620,515	23,571	-138,708
		άνω	-597,385	2,945	72,001
		κάτω	-245,415	125,032	37,651
		άνω	-222,285	-40,499	-3,315
		κάτω	-733,045	-142,932	-55,551
		άνω	-709,915	73,879	36,695
		κάτω	-620,515	-138,708	23,571
		άνω	-597,385	72,001	2,945
κάτω	-357,945	120,808	-41,471		
άνω	-334,815	-38,621	30,435		

**Πίνακας 30.** Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1<sup>ου</sup> ορόφου – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι τιμές από τους ποσοστιαίους συνδυασμούς του Πίνακα 26.

Συνδυασμός	Στοιχείο	V <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
1-3	ΒΧ1	αρχή	20,841	109,094
		πέρας	101,561	-166,334
		αρχή	-101,561	-166,334
		πέρας	-20,841	109,094
		αρχή	22,659	113,186
		πέρας	103,379	-170,426
		αρχή	-103,379	-170,426
		πέρας	-22,659	113,186
		αρχή	-24,757	6,488
		πέρας	55,963	-63,728
		αρχή	-55,963	-63,728
		πέρας	24,757	6,488
		αρχή	-18,697	20,128
		πέρας	62,023	-77,368
1-4	ΒΧ1	αρχή	-62,023	-77,368
		πέρας	18,697	20,128
		αρχή	22,659	113,186
		πέρας	103,379	-170,426
		αρχή	-103,379	-170,426
		πέρας	-22,659	113,186
		αρχή	20,841	109,094
		πέρας	101,561	-166,334
		αρχή	-101,561	-166,334
		πέρας	-20,841	109,094
		αρχή	-18,697	20,128
		πέρας	62,023	-77,368
		αρχή	-62,023	-77,368
		πέρας	18,697	20,128
2-3	ΒΧ1	αρχή	-24,757	6,488
		πέρας	55,963	-63,728
		αρχή	-55,963	-63,728
		πέρας	24,757	6,488
		αρχή	14,781	95,444
		πέρας	95,501	-152,684
		αρχή	-95,501	-152,684
		πέρας	-14,781	95,444
		αρχή	16,599	99,536
		πέρας	97,319	-156,776
		αρχή	-97,319	-156,776
		πέρας	-16,599	99,536
		αρχή	-26,575	2,393
		πέρας	54,145	-59,633
2-4	ΒΧ1	αρχή	-54,145	-59,633
		πέρας	26,575	2,393
		αρχή	-20,515	16,033
		πέρας	60,205	-73,273
		αρχή	-60,205	-73,273
		πέρας	20,515	16,033
		αρχή	16,599	99,536
		πέρας	97,319	-156,776
		αρχή	-97,319	-156,776
		πέρας	-16,599	99,536
		αρχή	14,781	95,444
		πέρας	95,501	-152,684
		αρχή	-95,501	-152,684
		πέρας	-14,781	95,444
αρχή	-20,515	16,033		
πέρας	60,205	-73,273		
αρχή	-60,205	-73,273		
πέρας	20,515	16,033		
αρχή	-26,575	2,393		
πέρας	54,145	-59,633		
αρχή	-54,145	-59,633		
πέρας	26,575	2,393		

**3.2.3. Μετακινήσεις**

**Πίνακας 31.** Ακραίες τιμές των μετακινήσεων στην κορυφή του κτιρίου λόγω ταυτόχρονης δράσης του σεισμού σε δύο οριζόντιες διευθύνσεις (χωρική επαλληλία)

Σεισμικός συνδυασμός	Σημείο στην κορυφή	$exU_x$	$q*exU_x$	$exU_y$	$q*exU_y$	$exR_z$	$q*exR_z$
1-3	C1	±0,01570	±0,05494	±0,01570	±0,05494	±0,00040	±0,00141
1-4	C1	±0,01570	±0,05494	±0,01428	±0,04997	±0,00040	±0,00141
2-3	C1	±0,01428	±0,04997	±0,01570	±0,05494	±0,00040	±0,00141
2-4	C1	±0,01428	±0,04997	±0,01428	±0,04997	±0,00040	±0,00141

Συμβολισμοί:

$U_x$ : μετακίνηση κατά x

$U_y$ : μετακίνηση κατά y

$R_z$ : στροφή ως προς z

q: συντελεστής συμπεριφοράς (q=3,5)

### 3.2.4. Έλεγχος γωνιακής παραμόρφωσης

Ο έλεγχος της γωνιακής παραμόρφωσης γίνεται και για τους 4 συνδυασμούς φόρτισης.

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για το συνδυασμό:  $F_x(\min e_y)$ ,  $F_y(\min e_x)$

**Πίνακας 32.** Μετακινήσεις κόμβων

ΑΙΤΙΟ	Επίλυση	όροφος	κόμβος	$U_x$	$U_y$	$\Delta U_x = U_{x_{i+1}} - U_{x_i}$ ( $i=0,1...5$ )	$\Delta U_y = U_{y_{i+1}} - U_{y_i}$ ( $i=0,1...5$ )
$F_x(\min e_y)$	1	1	11	0,00385	-0,00018	0,00385	-0,00018
			41	0,00349	0,00018	0,00349	0,00018
		2	12	0,00791	-0,00037	0,00406	-0,00019
			42	0,00716	0,00037	0,00367	0,00019
		3	13	0,01147	-0,00054	0,00356	-0,00016
			43	0,01040	0,00054	0,00324	0,00016
		4	14	0,01413	-0,00065	0,00266	-0,00012
			44	0,01283	0,00065	0,00243	0,00012
		5	15	0,01568	-0,00071	0,00155	-0,00006
			45	0,01426	0,00071	0,00143	0,00006
$F_y(\min e_x)$	3	1	11	-0,00018	0,00385	-0,00018	0,00385
			41	0,00018	0,00349	0,00018	0,00349
		2	12	-0,00037	0,00791	-0,00019	0,00406
			42	0,00037	0,00716	0,00019	0,00367
		3	13	-0,00054	0,01147	-0,00016	0,00356
			43	0,00054	0,01040	0,00016	0,00324
		4	14	-0,00065	0,01413	-0,00012	0,00266
			44	0,00065	0,01283	0,00012	0,00243
		5	15	-0,00071	0,01568	-0,00006	0,00155
			45	0,00071	0,01426	0,00006	0,00143

**Πίνακας 33.** Πιθανές μέγιστες σχετικές μετακινήσεις λόγω ταυτόχρονης δράσης του σεισμού σε δύο οριζόντιες διευθύνσεις και υπολογισμός της γωνιακής παραμόρφωσης

Συνδυασμός	Όροφος	Κόμβος	$\Delta U_x = \sqrt{\Delta U_{x,Fx}^2 + \Delta U_{x,Fy}^2}$	$\Delta U_y = \sqrt{\Delta U_{y,Fx}^2 + \Delta U_{y,Fy}^2}$	$\gamma_{n1}$	$\gamma_{n2}$	$\gamma_{n3}$	$\gamma_{n4}$
1-3	1	11	0,00385	0,00385	0,00135	0,00135	0,00122	0,00122
		41	0,00349	0,00349				
	2	12	0,00406	0,00406	0,00190	0,00190	0,00171	0,00171
		42	0,00367	0,00367				
	3	13	0,00356	0,00356	0,00166	0,00166	0,00151	0,00151
		43	0,00324	0,00324				
	4	14	0,00266	0,00266	0,00124	0,00124	0,00114	0,00114
		44	0,00243	0,00243				
	5	15	0,00155	0,00155	0,00072	0,00072	0,00067	0,00067
		45	0,00143	0,00143				

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1****Αρχείο δεδομένων δυναμικής φασματικής ανάλυσης για τη θέση μάζας 1**

```

SYSTEM
DOF=UX,UY,UZ,RX,RY,RZ LENGTH=m FORCE=KN PAGE=SECTIONS

JOINT
10 X=0 Y=0 Z=0
11 X=0 Y=0 Z=4
12 X=0 Y=0 Z=7
13 X=0 Y=0 Z=10
14 X=0 Y=0 Z=13
15 X=0 Y=0 Z=16
20 X=5 Y=0 Z=0
21 X=5 Y=0 Z=4
22 X=5 Y=0 Z=7
23 X=5 Y=0 Z=10
24 X=5 Y=0 Z=13
25 X=5 Y=0 Z=16
30 X=0 Y=5 Z=0
31 X=0 Y=5 Z=4
32 X=0 Y=5 Z=7
33 X=0 Y=5 Z=10
34 X=0 Y=5 Z=13
35 X=0 Y=5 Z=16
40 X=5 Y=5 Z=0
41 X=5 Y=5 Z=4
42 X=5 Y=5 Z=7
43 X=5 Y=5 Z=10
44 X=5 Y=5 Z=13
45 X=5 Y=5 Z=16
M11 X=2.24 Y=2.5 Z=4
M12 X=2.24 Y=2.5 Z=7
M13 X=2.24 Y=2.5 Z=10
M14 X=2.24 Y=2.5 Z=13
M15 X=2.24 Y=2.5 Z=16

RESTRAINT
ADD=M15 DOF=U3,R1,R2
ADD=M14 DOF=U3,R1,R2
ADD=M13 DOF=U3,R1,R2
ADD=M12 DOF=U3,R1,R2
ADD=M11 DOF=U3,R1,R2
ADD=10 DOF=U1,U2,U3,R1,R2,R3
ADD=20 DOF=U1,U2,U3,R1,R2,R3
ADD=30 DOF=U1,U2,U3,R1,R2,R3
ADD=40 DOF=U1,U2,U3,R1,R2,R3

CONSTRAINT
NAME=DIAPH1 TYPE=DIAPH AXIS=Z CSYS=0
ADD=11
ADD=21
ADD=31
ADD=41
ADD=M11
NAME=DIAPH2 TYPE=DIAPH AXIS=Z CSYS=0
ADD=12
ADD=22
ADD=32
ADD=42
ADD=M12
NAME=DIAPH3 TYPE=DIAPH AXIS=Z CSYS=0
ADD=13
ADD=23
ADD=33
ADD=43
ADD=M13
NAME=DIAPH4 TYPE=DIAPH AXIS=Z CSYS=0
ADD=14
ADD=24
ADD=34
ADD=44
ADD=M14

```

```

NAME=DIAPH5  TYPE=DIAPH  AXIS=Z  CSYS=0
  ADD=15
  ADD=25
  ADD=35
  ADD=45
  ADD=M15

PATTERN
  NAME=DEFAULT

MASS
  ADD=M11  U1=42.52  U2=42.52  R3=194.5
  ADD=M12  U1=40    U2=40    R3=182.97
  ADD=M13  U1=40    U2=40    R3=182.97
  ADD=M14  U1=40    U2=40    R3=182.97
  ADD=M15  U1=28.68 U2=28.68 R3=131.19

MATERIAL
  NAME=CONC  IDES=C
  T=0  E=2.9E+07  U=.2  A=0

FRAME SECTION
  NAME=COL50  MAT=CONC  SH=R  T=.5,.5  A=.25  J=8.802084E-04  I=5.208333E-03,5.208333E-03
  AS=.2083333,.2083333
  NAME=COL40  MAT=CONC  SH=R  T=.4,.4  A=.16  J=3.605334E-04  I=2.133333E-03,2.133333E-03
  AS=.1333333,.1333333
  NAME=BEAM  MAT=CONC  SH=L  T=.6,1.02,.15,.2  A=.243  J=2.157188E-04  I=3.452813E-03,1.154538E-02  AS=.12,.153

FRAME
  C11  J=10,11  SEC=COL50  NSEG=2  ANG=0  JOFF=.3  RIGID=1
  C12  J=11,12  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C13  J=12,13  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C14  J=13,14  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C15  J=14,15  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C21  J=20,21  SEC=COL50  NSEG=2  ANG=0  JOFF=.3  RIGID=1
  C22  J=21,22  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C23  J=22,23  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C24  J=23,24  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C25  J=24,25  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C31  J=30,31  SEC=COL50  NSEG=2  ANG=0  JOFF=.3  RIGID=1
  C32  J=31,32  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C33  J=32,33  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C34  J=33,34  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C35  J=34,35  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C41  J=40,41  SEC=COL50  NSEG=2  ANG=0  JOFF=.3  RIGID=1
  C42  J=41,42  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C43  J=42,43  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C44  J=43,44  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  C45  J=44,45  SEC=COL40  NSEG=2  ANG=0  IOFF=.3  JOFF=.3  RIGID=1
  BX11 J=11,21  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.25  JOFF=.25  RIGID=1
  BX12 J=12,22  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BX13 J=13,23  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BX14 J=14,24  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BX15 J=15,25  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BX21 J=31,41  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.25  JOFF=.25  RIGID=1
  BX22 J=32,42  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BX23 J=33,43  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BX24 J=34,44  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BX25 J=35,45  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BY11 J=11,31  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.25  JOFF=.25  RIGID=1
  BY12 J=12,32  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BY13 J=13,33  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BY14 J=14,34  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BY15 J=15,35  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BY21 J=21,41  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.25  JOFF=.25  RIGID=1
  BY22 J=22,42  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BY23 J=23,43  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BY24 J=24,44  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1
  BY25 J=25,45  SEC=BEAM  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.2  JOFF=.2  RIGID=1

MODE
  TYPE=EIGEN  N=15  TOL=.00001
    
```

```

FUNCTION
  NAME=FIIC DT=0 NPL=1 PRINT=Y FILE=fiic.txt

SPEC
  NAME=SPEC1 MODC=CQC ANG=0 DAMP=.05
  ACC=U1 FUNC=FIIC SF=1
  ACC=U2 FUNC=FIIC SF=1

OUTPUT
  ELEM=FRAME TYPE=JOINTF MODE=*
  ELEM=FRAME TYPE=JOINTF SPEC=SPEC1
  ELEM=FRAME TYPE=FORCE MODE=*
  ELEM=FRAME TYPE=FORCE SPEC=SPEC1
  ELEM=JOINT TYPE=REAC MODE=*
  ELEM=JOINT TYPE=REAC SPEC=SPEC1
  ELEM=JOINT TYPE=APPL MODE=*
  ELEM=JOINT TYPE=APPL SPEC=SPEC1
  ELEM=JOINT TYPE=DISP MODE=*
  ELEM=JOINT TYPE=DISP SPEC=SPEC1

END
    
```

### Φάσμα σχεδιασμού (Ζώνη II, Κατηγορία Εδάφους Γ)

0	1.5696
0.2	1.1211
0.8	1.1211
0.82	1.1028
0.84	1.0853
0.86	1.068
0.88	1.052
0.9	1.0365
0.92	1.0214
0.94	1.0069
0.96	0.9928
0.98	0.9793
1	0.9662
1.02	0.9535
1.04	0.9412
1.06	0.9293
1.08	0.9178
1.1	0.9067
1.12	0.8959
1.14	0.8854
1.16	0.8751
1.18	0.8652
1.2	0.8556
1.22	0.8462
1.24	0.8371
1.26	0.8282
1.28	0.8196
1.3	0.8111
1.4	0.772
1.5	0.7373
1.6	0.7063
1.7	0.6783
1.8	0.6529
1.9	0.6298
2	0.6086
2.1	0.5892
2.2	0.5712
2.3	0.5545
2.4	0.539
2.5	0.5245
2.6	0.511
2.7	0.4983
2.8	0.4863
2.9	0.4751
3	0.4645