

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

Τριώροφος πλαισιακός φορέας με τετραπλή συμμετρία – Μόνον ανωδομή

Περιεχόμενα

1.	Δεδομένα – Παραδοχές – Προσομοίωμα	2
2.	Ένταση λόγω στατικών κατακορύφων φορτίων	6
3.	Σεισμική απόκριση	7
3.1.	Δυναμική φασματική μέθοδος	7
3.1.1.	Αποτελέσματα ιδιομορφικής ανάλυσης	7
3.1.2.	Εντατικά μεγέθη	8
3.1.3.	Μετακινήσεις	21
3.2.	Απλοποιημένη φασματική μέθοδος	22
3.2.1.	Προκαταρκτικοί υπολογισμοί	22
3.2.2.	Εντατικά μεγέθη	23
3.2.3.	Μετακινήσεις	32
Παράρτημα 1	Εκτύπωση αρχείου δεδομένων για τη δυναμική φασματική ανάλυση του φορέα με τη μάζα στη θέση 1	33
Συνημμένα:	CD με ηλεκτρονικά αρχεία δεδομένων	

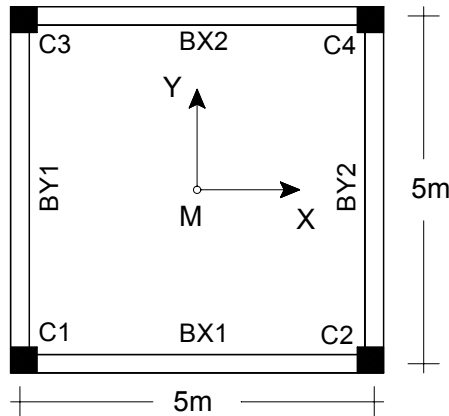
1. Δεδομένα – Παραδοχές – Προσομοίωμα

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 ^{ος}	4m	40/40	20/60
2 ^{ος} – 3 ^{ος}	3m	35/35	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: Σ_2

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

Παραδοχές

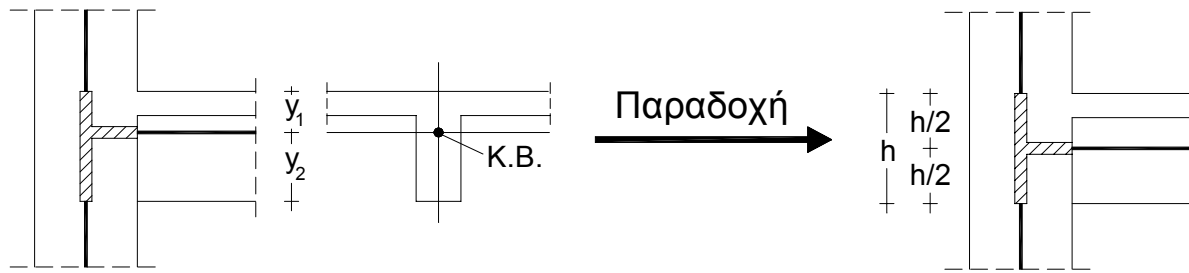
Παραδοχές για την προσομοίωση του φορέα

- 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	1,03	1,03	1,03	1,03

- Οι δυσκαμψίες και οι δυστρεπίες 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 κόμβων

Παραδοχές για την προσομοίωση των κατακόρυφων φορτίων

- Κατανομή φορτίων πλακών με τον κανόνα 45° ή 60° (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 πλακών 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. **par2sp1.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 1
2. **par2sp2.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 2
3. **par2sp3.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 3
4. **par2sp4.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 4

Απλοποιημένη φασματική μέθοδος

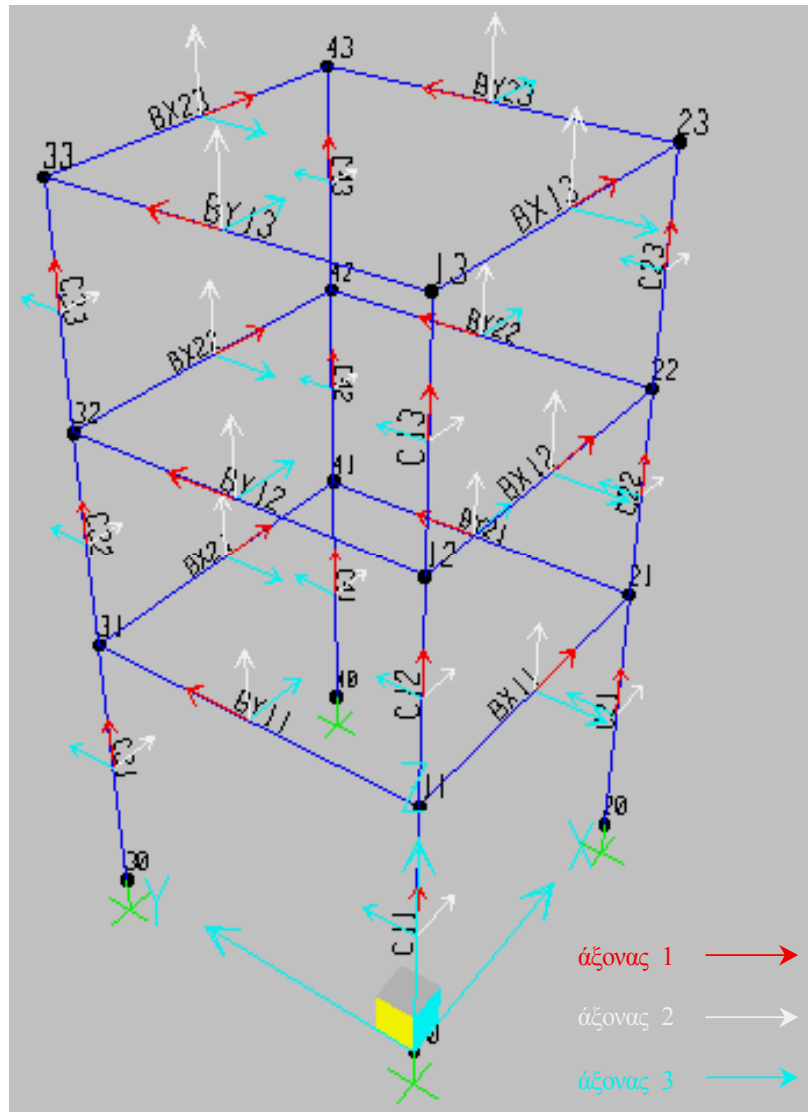
5. **par2ea.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον προσδιορισμό της θέσης του πλασματικού ελαστικού άξονα P_0
6. **par2a.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον προσδιορισμό του προσανατολισμού των κυρίων διευθύνσεων x , y και τον έλεγχο στρεπτικής ευαισθησίας*
7. **par2t.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον προσδιορισμό των ασύζευκτων ιδιοπεριόδων T_x , T_y *
8. **par2sm.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. **par2gr.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



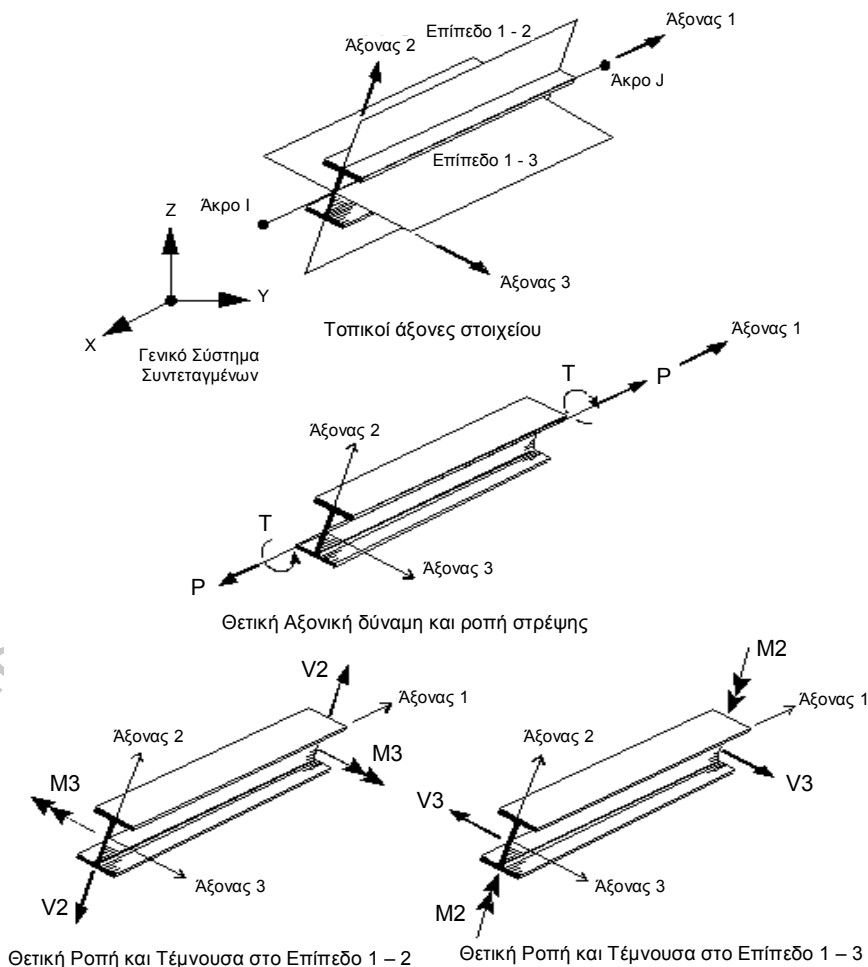
Σχ. 3. Διακριτοποίηση. Αρίθμηση κόμβων και στοιχείων – τοπικοί άξονες των στοιχείων

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

Πίνακας 1. Εντατικά μεγέθη των υποστυλωμάτων του ισογείου και των δοκών του 1^{ου} ορόφου

Στοιχείο	Θέση	P	M ₂	M ₃	V ₂	V ₃	T
C1	κάτω	-276,48	-7,17	-7,17	-5,51	-5,51	0,0
	άνω	-261,68	13,22	13,22	-5,51	-5,51	0,0
C2	κάτω	-276,48	-7,17	7,17	5,51	-5,51	0,0
	άνω	-261,68	13,22	-13,22	5,51	-5,51	0,0
C3	κάτω	-276,48	7,17	-7,17	-5,51	5,51	0,0
	άνω	-261,68	-13,22	13,22	-5,51	5,51	0,0
C4	κάτω	-276,48	7,17	7,17	5,51	5,51	0,0
	άνω	-261,68	-13,22	-13,22	5,51	5,51	0,0
BX1	αρχή	0,0	0,0	-26,65	-41,47	0,0	0,0
	μέσον	0,0	0,0	26,54	0,0	0,0	0,0
	πέρας	0,0	0,0	-26,65	41,47	0,0	0,0
BX2	αρχή	0,0	0,0	-26,65	-41,47	0,0	0,0
	μέσον	0,0	0,0	26,54	0,0	0,0	0,0
	πέρας	0,0	0,0	-26,65	41,47	0,0	0,0
BY1	αρχή	0,0	0,0	-26,65	-41,47	0,0	0,0
	μέσον	0,0	0,0	26,54	0,0	0,0	0,0
	πέρας	0,0	0,0	-26,65	41,47	0,0	0,0
BY2	αρχή	0,0	0,0	-26,65	-41,47	0,0	0,0
	μέσον	0,0	0,0	26,54	0,0	0,0	0,0
	πέρας	0,0	0,0	-26,65	41,47	0,0	0,0

Τα πρόσημα στο τοπικό σύστημα των στοιχείων (βλ. σχ.4)



Σχ.4. Θετικές εσωτερικές δυνάμεις (SAP2000)

3. Σεισμική απόκριση

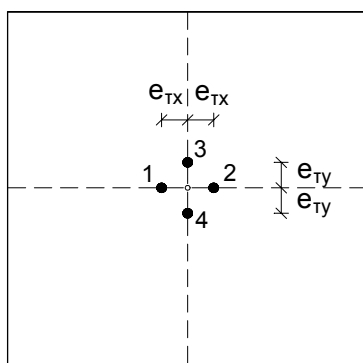
3.1 Δυναμική Φασματική Μέθοδος

3.1.1. Αποτελέσματα ιδιομορφικής ανάλυσης

Μάζες	Τυχρηματικές Εκκεντρότητες	
1 ^{ος} Όροφος: $m_1=40,41t$	$e_{Tx}=0,05*Lx=0,05*5,2=0,26m$	$e_{Ty}=0,05*Ly=0,05*5,2=0,26m$
2 ^{ος} Όροφος: $m_2=39,09t$	$e_{Tx}=0,26m$	$e_{Ty}=0,26m$
3 ^{ος} Όροφος: $m_3=28,17t$	$e_{Tx}=0,26m$	$e_{Ty}=0,26m$

- 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	0,42546	0,42546	0,42546	0,42546
2	0,42376	0,42376	0,42376	0,42376
3	0,25079	0,25079	0,25079	0,25079
4	0,12911	0,12911	0,12911	0,12911
5	0,1286	0,1286	0,1286	0,1286
6	0,0762	0,0762	0,0762	0,0762
7	0,07112	0,07112	0,07112	0,07112
8	0,07083	0,07083	0,07083	0,07083
9	0,0425	0,0425	0,0425	0,0425

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	92,714	0,0	92,714	0,0	92,714	0,0	92,714
2	93,11	0,0	93,11	92,714	93,11	0,0	93,11	92,714
3	0,0	0,394	93,11	93,108	0,0	0,394	93,11	93,108
4	0,0	6,08	93,11	99,188	0,0	6,08	93,11	99,188
5	6,1	0,0	99,21	99,188	6,1	0,0	99,21	99,188
6	0,0	0,024	99,21	99,212	0,0	0,024	99,21	99,212
7	0,0	0,785	99,21	99,997	0,0	0,785	99,21	99,997
8	0,79	0,0	100,0	99,997	0,79	0,0	100,0	99,997
9	0,0	0,003	100,0	100,0	0,0	0,003	100,0	100,0

Ιδιομορφή	Θέση 3				Θέση 4			
	Κατά ιδιομορφή		Αθροιστικά		Κατά ιδιομορφή		Αθροιστικά	
	x	y	x	y	x	y	x	y
1	92,714	0,0	92,714	0,0	92,714	0,0	92,714	0,0
2	0,0	93,11	92,714	93,11	0,0	93,11	92,714	93,11
3	0,394	0,0	93,108	93,11	0,394	0,0	93,108	93,11
4	6,08	0,0	99,188	93,11	6,08	0,0	99,188	93,11
5	0,0	6,1	99,188	99,21	0,0	6,1	99,188	99,21
6	0,024	0,0	99,212	99,21	0,024	0,0	99,212	99,21
7	0,785	0,0	99,997	99,21	0,785	0,0	99,997	99,21
8	0,0	0,79	99,997	100,0	0,0	0,79	99,997	100,0
9	0,003	0,0	100,0	100,0	0,003	0,0	100,0	100,0

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^ο 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 ₂	M ₃	T	
1	C1	κάτω	±81,24	±65,93	±61,61	±0,113
		άνω	±81,24	±46,11	±43,05	±0,113
2	C1	κάτω	±81,24	±56,42	±61,61	±0,113
		άνω	±81,24	±39,38	±43,05	±0,113
3	C1	κάτω	±81,24	±61,61	±56,42	±0,113
		άνω	±81,24	±43,05	±39,38	±0,113
4	C1	κάτω	±81,24	±61,61	±65,93	±0,113
		άνω	±81,24	±43,05	±46,11	±0,113

Πίνακας 5. Ακραίες τιμές των εντατικών μεγεθών της δοκού ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου

Θέση μάζας	Στοιχείο	V ₂	M ₃	
1	ΒΧ1	αρχή	±31,96	±73,51
		μέσον	±31,96	0,0
		πέρας	±31,96	±73,51
2	ΒΧ1	αρχή	±31,96	±73,51
		μέσον	±31,96	0,0
		πέρας	±31,96	±73,51
3	ΒΧ1	αρχή	±29,26	±67,30
		μέσον	±29,26	0,0
		πέρας	±29,26	±67,30
4	ΒΧ1	αρχή	±34,21	±78,68
		μέσον	±34,21	0,0
		πέρας	±34,21	±78,68

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 ₂	M ₃
1	C1	x	1	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			2	57,465	0,000	61,251
				57,465	0,000	-42,710
			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	-3,698	0,000	3,989
				-3,698	0,000	-3,800
	C1	y	1	57,220	65,800	-4,809
				57,220	-45,931	3,401
			2	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			3	0,246	-1,405	1,665
				0,246	0,997	-1,178
			4	-3,679	4,273	-0,304
				-3,679	-4,071	0,290
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	57,465	0,000	61,251
				57,465	0,000	-42,710
			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	-3,698	0,000	3,989
				-3,698	0,000	-3,800
	C1	y	1	57,220	56,183	4,809
				57,220	-39,128	-3,401
			2	0,000	0,000	0,000
				0,000	0,000	0,000
			3	0,246	1,925	-1,665
				0,246	-1,359	1,178
			4	-3,679	3,665	0,304
				-3,679	-3,491	-0,290
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 ₂	M ₃	
3	C1	x	1	κάτω	57,220	4,809	56,183
				άνω	57,220	-3,401	-39,128
			2	κάτω	0,000	0,000	0,000
				άνω	0,000	0,000	0,000
			3	κάτω	0,246	-1,665	1,925
				άνω	0,246	1,178	-1,359
			4	κάτω	-3,679	0,304	3,665
				άνω	-3,679	-0,290	-3,491
			5	κάτω	0,000	0,000	0,000
	άνω	0,000		0,000	0,000		
	C1	y	1	κάτω	0,000	0,000	0,000
				άνω	0,000	0,000	0,000
			2	κάτω	57,465	61,251	0,000
				άνω	57,465	-42,710	0,000
			3	κάτω	0,000	0,000	0,000
				άνω	0,000	0,000	0,000
			4	κάτω	0,000	0,000	0,000
				άνω	0,000	0,000	0,000
5			κάτω	-3,698	3,989	0,000	
	άνω	-3,698	-3,800	0,000			
4	C1	x	1	κάτω	57,220	-4,809	65,800
				άνω	57,220	3,401	-45,931
			2	κάτω	0,000	0,000	0,000
				άνω	0,000	0,000	0,000
			3	κάτω	0,246	1,665	-1,405
				άνω	0,246	-1,178	0,997
			4	κάτω	-3,679	-0,304	4,273
				άνω	-3,679	0,290	-4,071
			5	κάτω	0,000	0,000	0,000
	άνω	0,000		0,000	0,000		
	C1	y	1	κάτω	0,000	0,000	0,000
				άνω	0,000	0,000	0,000
			2	κάτω	57,465	61,251	0,000
				άνω	57,465	-42,710	0,000
			3	κάτω	0,000	0,000	0,000
				άνω	0,000	0,000	0,000
			4	κάτω	0,000	0,000	0,000
				άνω	0,000	0,000	0,000
5			κάτω	-3,698	3,989	0,000	
	άνω	-3,698	-3,800	0,000			

Πίνακας 7. Ιδιομορφικές τιμές των εντατικών μεγεθών της δοκού ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου

Θέση μάζας	Στοιχείο	Διεύθυνση διέγερσης	Ιδιομορφή	V ₂	M ₃	
1	ΒΧ1	x	1	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			2	αρχή	31,849	73,253
				πέρας	31,849	-73,253
			3	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			4	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			5	αρχή	0,413	0,949
	πέρας	0,413		-0,949		
	ΒΧ1	y	1	αρχή	-2,507	-5,766
				πέρας	-2,507	5,766
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			3	αρχή	0,867	1,995
				πέρας	0,867	-1,995
			4	αρχή	-0,025	-0,058
				πέρας	-0,025	0,058
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	31,849	73,253
				πέρας	31,849	-73,253
			3	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			4	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			5	αρχή	0,413	0,949
	πέρας	0,413		-0,949		
	ΒΧ1	y	1	αρχή	2,507	5,766
				πέρας	2,507	-5,766
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			3	αρχή	-0,867	-1,995
				πέρας	-0,867	1,995
			4	αρχή	0,025	0,058
				πέρας	0,025	-0,058
5			αρχή	0,000	0,000	
	πέρας	0,000	0,000			

Πίνακας 7. Ιδιομορφικές τιμές των εντατικών μεγεθών της δοκού ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου (συνέχεια)

Θέση μάζας	Στοιχείο	Διεύθυνση διέγερσης	Ιδιομορφή	V ₂	M ₃	
3	ΒΧ1	x	1	αρχή	29,207	67,175
				πέρασ	29,207	-67,175
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρασ	0,000	0,000
			3	αρχή	1,003	2,306
				πέρασ	1,003	-2,306
			4	αρχή	0,385	0,886
				πέρασ	0,385	-0,886
			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	34,221	78,707
				πέρασ	34,221	-78,707
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρασ	0,000	0,000
			3	αρχή	-0,732	-1,683
				πέρασ	-0,732	1,683
			4	αρχή	0,436	1,003
				πέρασ	0,436	-1,003
			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 ₂	M ₃
1	C1	κάτω exN= 81,241	M _{2,N} = 46,123	M _{3,N} = 39,813
		άνω exN= 81,241	M _{2,N} = -32,150	M _{3,N} = -27,688
		κάτω N _{,M2} = 56,835	exM₂= 65,929	M _{3,M2} = -4,798
		άνω N _{,M2} = -56,646	exM₂= 46,108	M _{3,M2} = -3,399
		κάτω N _{,M3} = 52,499	M _{2,M3} = -5,134	exM₃= 61,609
		άνω N _{,M3} = -52,254	M _{2,M3} = -3,641	exM₃= 43,047
		κάτω exN= -81,241	M _{2,N} = -46,123	M _{3,N} = -39,813
		άνω exN= -81,241	M _{2,N} = 32,150	M _{3,N} = 27,688
		κάτω N _{,M2} = -56,835	exM₂= -65,929	M _{3,M2} = 4,798
		άνω N _{,M2} = 56,646	exM₂= -46,108	M _{3,M2} = 3,399
		κάτω N _{,M3} = -52,499	M _{2,M3} = 5,134	exM₃= -61,609
		άνω N _{,M3} = 52,254	M _{2,M3} = 3,641	exM₃= -43,047
2	C1	κάτω exN= 81,241	M _{2,N} = 39,459	M _{3,N} = 46,476
		άνω exN= 81,241	M _{2,N} = -27,442	M _{3,N} = -32,395
		κάτω N _{,M2} = 56,819	exM₂= 56,420	M _{3,M2} = 4,704
		άνω N _{,M2} = -56,626	exM₂= 39,372	M _{3,M2} = 3,332
		κάτω N _{,M3} = 61,286	M _{2,M3} = 4,308	exM₃= 61,609
		άνω N _{,M3} = -61,138	M _{2,M3} = 3,048	exM₃= 43,047
		κάτω exN= -81,241	M _{2,N} = -39,459	M _{3,N} = -46,476
		άνω exN= -81,241	M _{2,N} = 27,442	M _{3,N} = 32,395
		κάτω N _{,M2} = -56,819	exM₂= -56,420	M _{3,M2} = -4,704
		άνω N _{,M2} = 56,626	exM₂= -39,372	M _{3,M2} = -3,332
		κάτω N _{,M3} = -61,286	M _{2,M3} = -4,308	exM₃= -61,609
		άνω N _{,M3} = 61,138	M _{2,M3} = -3,048	exM₃= -43,047
3	C1	κάτω exN= 81,241	M _{2,N} = 46,476	M _{3,N} = 39,459
		άνω exN= 81,241	M _{2,N} = -32,395	M _{3,N} = -27,442
		κάτω N _{,M2} = 61,286	exM₂= 61,609	M _{3,M2} = 4,308
		άνω N _{,M2} = -61,138	exM₂= 43,047	M _{3,M2} = 3,048
		κάτω N _{,M3} = 56,819	M _{2,M3} = 4,704	exM₃= 56,420
		άνω N _{,M3} = -56,626	M _{2,M3} = 3,332	exM₃= 39,372
		κάτω exN= -81,241	M _{2,N} = -46,476	M _{3,N} = -39,459
		άνω exN= -81,241	M _{2,N} = 32,395	M _{3,N} = 27,442
		κάτω N _{,M2} = -61,286	exM₂= -61,609	M _{3,M2} = -4,308
		άνω N _{,M2} = 61,138	exM₂= -43,047	M _{3,M2} = -3,048
		κάτω N _{,M3} = -56,819	M _{2,M3} = -4,704	exM₃= -56,420
		άνω N _{,M3} = 56,626	M _{2,M3} = -3,332	exM₃= -39,372
4	C1	κάτω exN= 81,241	M _{2,N} = 39,813	M _{3,N} = 46,123
		άνω exN= 81,241	M _{2,N} = -27,688	M _{3,N} = -32,150
		κάτω N _{,M2} = 52,499	exM₂= 61,609	M _{3,M2} = -5,134
		άνω N _{,M2} = -52,254	exM₂= 43,047	M _{3,M2} = -3,641
		κάτω N _{,M3} = 56,835	M _{2,M3} = -4,798	exM₃= 65,929
		άνω N _{,M3} = -56,646	M _{2,M3} = -3,399	exM₃= 46,108
		κάτω exN= -81,241	M _{2,N} = -39,813	M _{3,N} = -46,123
		άνω exN= -81,241	M _{2,N} = 27,688	M _{3,N} = 32,150
		κάτω N _{,M2} = -52,499	exM₂= -61,609	M _{3,M2} = 5,134
		άνω N _{,M2} = 52,254	exM₂= -43,047	M _{3,M2} = 3,641
		κάτω N _{,M3} = -56,835	M _{2,M3} = 4,798	exM₃= -65,929
		άνω N _{,M3} = 56,646	M _{2,M3} = 3,399	exM₃= -46,108

Πίνακας 9. Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου – Πιθανές ακραίες τιμές

Θέση μάζας	Στοιχείο	V ₂	M ₃	
1	ΒΧ1	αρχή	31,96	73,51
		πέρας	31,96	73,51
		αρχή	-31,96	-73,51
		πέρας	-31,96	-73,51
2	ΒΧ1	αρχή	31,96	73,51
		πέρας	31,96	73,51
		αρχή	-31,96	-73,51
		πέρας	-31,96	-73,51
3	ΒΧ1	αρχή	29,26	67,30
		πέρας	29,26	67,30
		αρχή	-29,26	-67,30
		πέρας	-29,26	-67,30
4	ΒΧ1	αρχή	34,21	78,68
		πέρας	34,21	78,68
		αρχή	-34,21	-78,68
		πέρας	-34,21	-78,68

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 ₂	M ₃
1	Sx+0,3Sy	κάτω	74,763	19,779	62,916
		άνω	74,763	13,833	43,971
	-Sx-0,3Sy	κάτω	-74,763	-19,779	-62,916
		άνω	-74,763	-13,833	-43,971
	Sx-0,3Sy	κάτω	40,366	-19,779	59,888
		άνω	40,366	-13,833	41,826
	-Sx+0,3Sy	κάτω	-40,366	19,779	-59,888
		άνω	-40,366	13,833	-41,826
	0,3Sx+Sy	κάτω	74,596	65,929	23,466
		άνω	74,596	46,108	16,444
	-0,3Sx-Sy	κάτω	-74,596	-65,929	-23,466
		άνω	-74,596	-46,108	-16,444
	0,3Sx-Sy	κάτω	-40,058	-65,929	13,375
		άνω	-40,058	-46,108	9,295
	-0,3Sx+Sy	κάτω	40,058	65,929	-13,375
		άνω	40,058	46,108	-9,295
2	Sx+0,3Sy	κάτω	74,763	16,926	62,916
		άνω	74,763	11,811	43,971
	-Sx-0,3Sy	κάτω	-74,763	-16,926	-62,916
		άνω	-74,763	-11,811	-43,971
	Sx-0,3Sy	κάτω	40,366	-16,926	59,888
		άνω	40,366	-11,811	41,826
	-Sx+0,3Sy	κάτω	-40,366	16,926	-59,888
		άνω	-40,366	11,811	-41,826
	0,3Sx+Sy	κάτω	74,596	56,420	23,466
		άνω	74,596	39,372	16,444
	-0,3Sx-Sy	κάτω	-74,596	-56,420	-23,466
		άνω	-74,596	-39,372	-16,444
	0,3Sx-Sy	κάτω	-40,058	-56,420	13,375
		άνω	-40,058	-39,372	9,295
	-0,3Sx+Sy	κάτω	40,058	56,420	-13,375
		άνω	40,058	39,372	-9,295
3	Sx+0,3Sy	κάτω	74,596	23,466	56,420
		άνω	74,596	16,444	39,372
	-Sx-0,3Sy	κάτω	-74,596	-23,466	-56,420
		άνω	-74,596	-16,444	-39,372
	Sx-0,3Sy	κάτω	40,058	-13,375	56,420
		άνω	40,058	-9,295	39,372
	-Sx+0,3Sy	κάτω	-40,058	13,375	-56,420
		άνω	-40,058	9,295	-39,372
	0,3Sx+Sy	κάτω	74,763	62,916	16,926
		άνω	74,763	43,971	11,811
	-0,3Sx-Sy	κάτω	-74,763	-62,916	-16,926
		άνω	-74,763	-43,971	-11,811
	0,3Sx-Sy	κάτω	-40,366	-59,888	16,926
		άνω	-40,366	-41,826	11,811
	-0,3Sx+Sy	κάτω	40,366	59,888	-16,926
		άνω	40,366	41,826	-11,811
4	Sx+0,3Sy	κάτω	74,596	23,466	65,929
		άνω	74,596	16,444	46,108
	-Sx-0,3Sy	κάτω	-74,596	-23,466	-65,929
		άνω	-74,596	-16,444	-46,108
	Sx-0,3Sy	κάτω	40,058	-13,375	65,929
		άνω	40,058	-9,295	46,108
	-Sx+0,3Sy	κάτω	-40,058	13,375	-65,929
		άνω	-40,058	9,295	-46,108
	0,3Sx+Sy	κάτω	74,763	62,916	19,779
		άνω	74,763	43,971	13,833
	-0,3Sx-Sy	κάτω	-74,763	-62,916	-19,779
		άνω	-74,763	-43,971	-13,833
	0,3Sx-Sy	κάτω	-40,366	-59,888	19,779
		άνω	-40,366	-41,826	13,833
	-0,3Sx+Sy	κάτω	40,366	59,888	-19,779
		άνω	40,366	41,826	-13,833

Πίνακας 11. Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου – Ποσοστιαίοι συνδυασμοί

Θέση μάζας	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	V ₂	M ₃
1	Sx+0,3Sy	αρχή	32,642	75,076
		πέρας	32,642	75,076
	-Sx-0,3Sy	αρχή	-32,642	-75,076
		πέρας	-32,642	-75,076
	Sx-0,3Sy	αρχή	31,066	71,452
		πέρας	31,066	71,452
	-Sx+0,3Sy	αρχή	-31,066	-71,452
		πέρας	-31,066	-71,452
	0,3Sx+Sy	αρχή	12,182	28,019
		πέρας	12,182	28,019
	-0,3Sx-Sy	αρχή	-12,182	-28,019
		πέρας	-12,182	-28,019
	0,3Sx-Sy	αρχή	6,930	15,939
		πέρας	6,930	15,939
	-0,3Sx+Sy	αρχή	-6,930	-15,939
		πέρας	-6,930	-15,939
2	Sx+0,3Sy	αρχή	32,642	75,076
		πέρας	32,642	75,076
	-Sx-0,3Sy	αρχή	-32,642	-75,076
		πέρας	-32,642	-75,076
	Sx-0,3Sy	αρχή	31,066	71,452
		πέρας	31,066	71,452
	-Sx+0,3Sy	αρχή	-31,066	-71,452
		πέρας	-31,066	-71,452
	0,3Sx+Sy	αρχή	12,182	28,019
		πέρας	12,182	28,019
	-0,3Sx-Sy	αρχή	-12,182	-28,019
		πέρας	-12,182	-28,019
	0,3Sx-Sy	αρχή	6,930	15,939
		πέρας	6,930	15,939
	-0,3Sx+Sy	αρχή	-6,930	-15,939
		πέρας	-6,930	-15,939
3	Sx+0,3Sy	αρχή	29,261	67,301
		πέρας	29,261	67,301
	-Sx-0,3Sy	αρχή	-29,261	-67,301
		πέρας	-29,261	-67,301
	Sx-0,3Sy	αρχή	29,261	67,301
		πέρας	29,261	67,301
	-Sx+0,3Sy	αρχή	-29,261	-67,301
		πέρας	-29,261	-67,301
	0,3Sx+Sy	αρχή	8,778	20,190
		πέρας	8,778	20,190
	-0,3Sx-Sy	αρχή	-8,778	-20,190
		πέρας	-8,778	-20,190
	0,3Sx-Sy	αρχή	8,778	20,190
		πέρας	8,778	20,190
	-0,3Sx+Sy	αρχή	-8,778	-20,190
		πέρας	-8,778	-20,190
4	Sx+0,3Sy	αρχή	34,209	78,682
		πέρας	34,209	78,682
	-Sx-0,3Sy	αρχή	-34,209	-78,682
		πέρας	-34,209	-78,682
	Sx-0,3Sy	αρχή	34,209	78,682
		πέρας	34,209	78,682
	-Sx+0,3Sy	αρχή	-34,209	-78,682
		πέρας	-34,209	-78,682
	0,3Sx+Sy	αρχή	10,263	23,604
		πέρας	10,263	23,604
	-0,3Sx-Sy	αρχή	-10,263	-23,604
		πέρας	-10,263	-23,604
	0,3Sx-Sy	αρχή	10,263	23,604
		πέρας	10,263	23,604
	-0,3Sx+Sy	αρχή	-10,263	-23,604
		πέρας	-10,263	-23,604

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 ₂	M ₃	
1	C1	κάτω	exN (+)	-195,239	38,953	32,643
		άνω		-180,439	-18,930	-14,468
		κάτω	exM ₂ (+)	-219,645	58,759	-11,968
		άνω		-318,326	59,328	9,821
		κάτω	exM ₃ (+)	-223,981	-12,304	54,439
		άνω		-313,934	9,579	56,267
		κάτω	exN (-)	-357,721	-53,293	-46,983
		άνω		-342,921	45,370	40,908
		κάτω	exM ₂ (-)	-333,315	-73,099	-2,372
		άνω		-205,034	-32,888	16,619
		κάτω	exM ₃ (-)	-328,979	-2,036	-68,779
		άνω		-209,426	16,861	-29,827
2	C1	κάτω	exN (+)	-195,239	32,289	39,306
		άνω		-180,439	-14,222	-19,175
		κάτω	exM ₂ (+)	-219,661	49,250	-2,466
		άνω		-318,306	52,592	16,552
		κάτω	exM ₃ (+)	-215,194	-2,862	54,439
		άνω		-322,818	16,268	56,267
		κάτω	exN (-)	-357,721	-46,629	-53,646
		άνω		-342,921	40,662	45,615
		κάτω	exM ₂ (-)	-333,299	-63,590	-11,874
		άνω		-205,054	-26,152	9,888
		κάτω	exM ₃ (-)	-337,766	-11,478	-68,779
		άνω		-200,542	10,172	-29,827
3	C1	κάτω	exN (+)	-195,239	39,306	32,289
		άνω		-180,439	-19,175	-14,222
		κάτω	exM ₂ (+)	-215,194	54,439	-2,862
		άνω		-322,818	56,267	16,268
		κάτω	exM ₃ (+)	-219,661	-2,466	49,250
		άνω		-318,306	16,552	52,592
		κάτω	exN (-)	-357,721	-53,646	-46,629
		άνω		-342,921	45,615	40,662
		κάτω	exM ₂ (-)	-337,766	-68,779	-11,478
		άνω		-200,542	-29,827	10,172
		κάτω	exM ₃ (-)	-333,299	-11,874	-63,590
		άνω		-205,054	9,888	-26,152
4	C1	κάτω	exN (+)	-195,239	32,643	38,953
		άνω		-180,439	-14,468	-18,930
		κάτω	exM ₂ (+)	-223,981	54,439	-12,304
		άνω		-313,934	56,267	9,579
		κάτω	exM ₃ (+)	-219,645	-11,968	58,759
		άνω		-318,326	9,821	59,328
		κάτω	exN (-)	-357,721	-46,983	-53,293
		άνω		-342,921	40,908	45,370
		κάτω	exM ₂ (-)	-328,979	-68,779	-2,036
		άνω		-209,426	-29,827	16,861
		κάτω	exM ₃ (-)	-333,315	-2,372	-73,099
		άνω		-205,034	16,619	-32,888

Πίνακας 13. Εντατικά μεγέθη δοκού της ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων ($G+0,3Q\pm E$). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι ακραίες τιμές του Πίνακα 9.

Θέση μάζας	Στοιχείο	V ₂	M ₃	
1	ΒΧ1	αρχή	-9,508	46,862
		πέρας	73,432	46,862
		αρχή	-73,432	-100,162
		πέρας	9,508	-100,162
2	ΒΧ1	αρχή	-9,508	46,862
		πέρας	73,432	46,862
		αρχή	-73,432	-100,162
		πέρας	9,508	-100,162
3	ΒΧ1	αρχή	-12,209	40,651
		πέρας	70,731	40,651
		αρχή	-70,731	-93,951
		πέρας	12,209	-93,951
4	ΒΧ1	αρχή	-7,261	52,032
		πέρας	75,679	52,032
		αρχή	-75,679	-105,332
		πέρας	7,261	-105,332

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 ₂	M ₃	
1	C1	κάτω	-201,717	12,609	55,746
		άνω	-186,917	27,053	57,191
		κάτω	-351,243	-26,949	-70,086
		άνω	-336,443	-0,613	-30,751
		κάτω	-236,114	-26,949	52,718
		άνω	-221,314	-0,613	55,046
		κάτω	-316,846	12,609	-67,058
		άνω	-302,046	27,053	-28,606
		κάτω	-201,884	58,759	16,296
		άνω	-187,084	59,328	29,664
		κάτω	-351,076	-73,099	-30,636
		άνω	-336,276	-32,888	-3,224
		κάτω	-316,538	-73,099	6,205
		άνω	-301,738	-32,888	22,515
2	C1	κάτω	-236,422	58,759	-20,545
		άνω	-221,622	59,328	3,925
		κάτω	-201,717	9,756	55,746
		άνω	-186,917	25,031	57,191
		κάτω	-351,243	-24,096	-70,086
		άνω	-336,443	1,409	-30,751
		κάτω	-236,114	-24,096	52,718
		άνω	-221,314	1,409	55,046
		κάτω	-316,846	9,756	-67,058
		άνω	-302,046	25,031	-28,606
		κάτω	-201,884	49,250	16,296
		άνω	-187,084	52,592	29,664
		κάτω	-351,076	-63,590	-30,636
		άνω	-336,276	-26,152	-3,224
3	C1	κάτω	-316,538	-63,590	6,205
		άνω	-301,738	-26,152	22,515
		κάτω	-236,422	49,250	-20,545
		άνω	-221,622	52,592	3,925
		κάτω	-201,884	16,296	49,250
		άνω	-187,084	29,664	52,592
		κάτω	-351,076	-30,636	-63,590
		άνω	-336,276	-3,224	-26,152
		κάτω	-236,422	-20,545	49,250
		άνω	-221,622	3,925	52,592
		κάτω	-316,538	6,205	-63,590
		άνω	-301,738	22,515	-26,152
		κάτω	-201,717	55,746	9,756
		άνω	-186,917	57,191	25,031
4	C1	κάτω	-351,243	-70,086	-24,096
		άνω	-336,443	-30,751	1,409
		κάτω	-316,846	-67,058	9,756
		άνω	-302,046	-28,606	25,031
		κάτω	-236,114	52,718	-24,096
		άνω	-221,314	55,046	1,409
		κάτω	-201,884	16,296	58,759
		άνω	-187,084	29,664	59,328
		κάτω	-351,076	-30,636	-73,099
		άνω	-336,276	-3,224	-32,888
		κάτω	-236,422	-20,545	58,759
		άνω	-221,622	3,925	59,328
		κάτω	-316,538	6,205	-73,099
		άνω	-301,738	22,515	-32,888
κάτω	-201,717	55,746	12,609		
άνω	-186,917	57,191	27,053		
κάτω	-351,243	-70,086	-26,949		
άνω	-336,443	-30,751	-0,613		
κάτω	-316,846	-67,058	12,609		
άνω	-302,046	-28,606	27,053		
κάτω	-236,114	52,718	-26,949		
άνω	-221,314	55,046	-0,613		

Πίνακας 15. Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1^{ου} 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 ₂	M ₃	
1	ΒΧ1	αρχή	-8,828	48,426
		πέρας	74,112	48,426
		αρχή	-74,112	-101,726
		πέρας	8,828	-101,726
		αρχή	-10,404	44,802
		πέρας	72,536	44,802
		αρχή	-72,536	-98,102
		πέρας	10,404	-98,102
		αρχή	-29,288	1,369
		πέρας	53,652	1,369
		αρχή	-53,652	-54,669
		πέρας	29,288	-54,669
		αρχή	-34,540	-10,711
		πέρας	48,400	-10,711
		αρχή	-48,400	-42,589
		πέρας	34,540	-42,589
2	ΒΧ1	αρχή	-8,828	48,426
		πέρας	74,112	48,426
		αρχή	-74,112	-101,726
		πέρας	8,828	-101,726
		αρχή	-10,404	44,802
		πέρας	72,536	44,802
		αρχή	-72,536	-98,102
		πέρας	10,404	-98,102
		αρχή	-29,288	1,369
		πέρας	53,652	1,369
		αρχή	-53,652	-54,669
		πέρας	29,288	-54,669
		αρχή	-34,540	-10,711
		πέρας	48,400	-10,711
		αρχή	-48,400	-42,589
		πέρας	34,540	-42,589
3	ΒΧ1	αρχή	-12,209	40,651
		πέρας	70,731	40,651
		αρχή	-70,731	-93,951
		πέρας	12,209	-93,951
		αρχή	-12,209	40,651
		πέρας	70,731	40,651
		αρχή	-70,731	-93,951
		πέρας	12,209	-93,951
		αρχή	-32,692	-6,460
		πέρας	50,248	-6,460
		αρχή	-50,248	-46,840
		πέρας	32,692	-46,840
		αρχή	-32,692	-6,460
		πέρας	50,248	-6,460
		αρχή	-50,248	-46,840
		πέρας	32,692	-46,840
4	ΒΧ1	αρχή	-7,261	52,032
		πέρας	75,679	52,032
		αρχή	-75,679	-105,332
		πέρας	7,261	-105,332
		αρχή	-7,261	52,032
		πέρας	75,679	52,032
		αρχή	-75,679	-105,332
		πέρας	7,261	-105,332
		αρχή	-31,207	-3,046
		πέρας	51,733	-3,046
		αρχή	-51,733	-50,254
		πέρας	31,207	-50,254
		αρχή	-31,207	-3,046
		πέρας	51,733	-3,046
		αρχή	-51,733	-50,254
		πέρας	31,207	-50,254

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	$\pm 0,00635$	$\pm 0,02222$	$\pm 0,00678$	$\pm 0,02373$	$\pm 0,000202$	$\pm 0,000707$
2	C1	$\pm 0,00635$	$\pm 0,02222$	$\pm 0,00583$	$\pm 0,0204$	$\pm 0,000202$	$\pm 0,000707$
3	C1	$\pm 0,00583$	$\pm 0,0204$	$\pm 0,00635$	$\pm 0,02222$	$\pm 0,000202$	$\pm 0,000707$
4	C1	$\pm 0,00678$	$\pm 0,02373$	$\pm 0,00635$	$\pm 0,02222$	$\pm 0,000202$	$\pm 0,000707$

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. Απλοποιημένη Φασματική Μέθοδος

3.2.1. Προκαταρκτικοί υπολογισμοί

ΑΡΧΙΚΗ ΤΕΜΝΟΥΣΑ ΒΑΣΗΣ ($V_{αρχ}$)=	300	(Αυθαίρετη τιμή)
--	------------	------------------

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΠΛΑΣΜΑΤΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ			
ΕΠΙΛΥΣΗ ΛΟΓΩ $M_{Zαρχ}$			
Μετακινήσεις της κάτω αριστερής γωνίας της κάτωψης (Κόμβος 12, $z \approx 0.8H_{ολ}$)			
u_x	u_y	θ_z	Οι τιμές εξαρτώνται από την τιμή της τέμνουσας βάσης
0,002749	-0,002749	0,0011	
Συντεταγμένες πόλου στροφής			
$X(P_0)=$	2,500	$Y(P_0)=$	2,500
Οι τιμές είναι ανεξάρτητες από την τιμή της τέμνουσας βάσης			
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΓΩΝΙΑΣ ΚΛΙΣΗΣ ΚΥΡΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ			
ΑΙΤΙΟ	$u_x(P_0)$	$u_y(P_0)$	Γωνία κλίσης του άξονα x ως προς τον X
$F_{Χαρχ}$ στο P_0	0,01421	0,00	$\alpha=$ Απροσδιόριστη (άπειροι άξονες συμμετρίας). Με βάση το σχόλιο Σ.3.3.3[4] του ΕΑΚ/2000 λαμβάνεται $\alpha=0^\circ$
$F_{Υαρχ}$ στο P_0	0,00	0,01421	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΡΕΠΤΙΚΗΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ			
Επίλυση με δυνάμεις κατά την διεύθυνση			
x του κύριου συστήματος:		$u_{x,x}(z=0.8H)=$	0,01421
Επίλυση με δυνάμεις κατά την διεύθυνση			
y του κύριου συστήματος:		$u_{y,y}(z=0.8H)=$	0,01421
Ακτίνες δυστρεψιάς ως προς το ελαστικό κέντρο P_0			
$\rho_x=$	3,594	$\rho_y=$	3,594

ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΕΣ			
x_{mi}	y_{mi}	$e_{ox,i}$	$e_{oy,i}$
2,5	2,5	0,00	0,00

r_i	$\rho_{mx,i}$	$\rho_{my,i}$	$\rho_{mx,i} > r_i$	$\rho_{my,i} > r_i$
2,123	3,594	3,594	NAI	NAI

Το κτίριο δεν είναι στρεπτικά ευαίσθητο

ΤΥΧΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΕΣ	
$e_{Txi}=$	0,26
$e_{Tyi}=$	0,26

ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ			
$\max(e_{x,i})$	$\max(e_{y,i})$	$\min(e_{x,i})$	$\min(e_{y,i})$
0,26	0,26	-0,26	-0,26

Υπολογισμός ασύζευκτων ιδιοπεριόδων	
ΑΣΥΖΕΥΚΤΗ ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΣ T_x	ΑΣΥΖΕΥΚΤΗ ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΣ T_y
0,4238	0,4238

ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ								
Όροφος	Μάζα	Φασματική επιτάχυνση	V_{ox}	F_{ix}	Μάζα	Φασματική επιτάχυνση	V_{oy}	F_{iy}
1	40,41	1,121143	120,713	27,215	40,41	1,121143	120,713	27,215
2	39,09			46,070	39,09			46,070
3	28,17			47,429	28,17			47,429

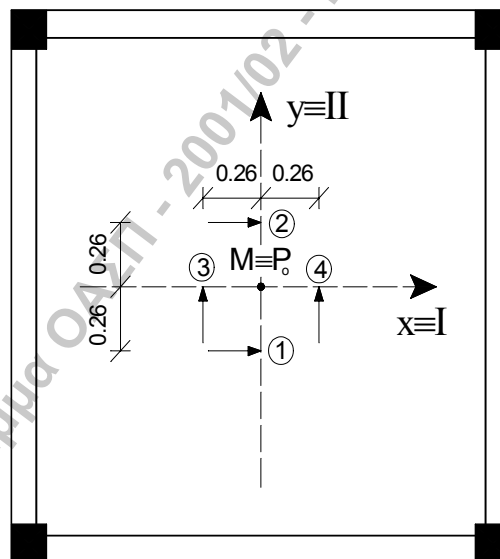
3.2.2. Εντατικά μεγέθη

Πίνακας 17. Εντατικά μεγέθη στύλου C1 στο ισόγειο – μεμονωμένες επιλύσεις

ΑΙΤΙΟ	Επίλυση	Στοιχείο	P	M ₂	M ₃	
F _x (min e _y)	1	C1	κάτω	64,19	-3,38	69,31
			άνω	64,19	2,38	-48,1
F _x (max e _y)	2		κάτω	64,19	3,38	62,56
			άνω	64,19	-2,38	-43,35
F _y (min e _x)	3		κάτω	64,19	69,31	-3,38
			άνω	64,19	-48,1	2,38
F _y (max e _x)	4		κάτω	64,19	62,56	3,38
			άνω	64,19	-43,35	-2,38

Πίνακας 18. Εντατικά μεγέθη δοκού της ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου – μεμονωμένες επιλύσεις

ΑΙΤΙΟ	Επίλυση	Στοιχείο	V ₂	M ₃	
F _x (min e _y)	1	ΒΧ1	αρχή	36,47	83,87
			πέρας	36,47	-83,87
F _x (max e _y)	2		αρχή	32,9	75,68
			πέρας	32,9	-75,68
F _y (min e _x)	3		αρχή	-1,78	-4,1
			πέρας	-1,78	4,1
F _y (max e _x)	4		αρχή	1,78	4,1
			πέρας	1,78	-4,1



Σχ.5. Θέσεις εφαρμογής των σεισμικών δυνάμεων

Πίνακας 19. 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 ₂	M ₃
1 - 3	C1	κάτω exN= 90,778	M _{2,N} = 46,620	M _{3,N} = 46,620
		άνω exN= 90,778	M _{2,N} = -32,329	M _{3,N} = -32,329
		κάτω N _{,M2} = 60,987	exM₂ = 69,392	M _{3,M2} = -6,752
		άνω N _{,M2} = -60,939	exM₂ = 48,159	M _{3,M2} = -4,754
		κάτω N _{,M3} = 60,987	M _{2,M3} = -6,752	exM₃ = 69,392
		άνω N _{,M3} = -60,939	M _{2,M3} = -4,754	exM₃ = 48,159
		κάτω exN= -90,778	M _{2,N} = -46,620	M _{3,N} = -46,620
		άνω exN= -90,778	M _{2,N} = 32,329	M _{3,N} = 32,329
		κάτω N _{,M2} = -60,987	exM₂ = -69,392	M _{3,M2} = 6,752
		άνω N _{,M2} = 60,939	exM₂ = -48,159	M _{3,M2} = 4,754
		κάτω N _{,M3} = -60,987	M _{2,M3} = 6,752	exM₃ = -69,392
		άνω N _{,M3} = 60,939	M _{2,M3} = 4,754	exM₃ = -48,159
1 - 4	C1	κάτω exN= 90,778	M _{2,N} = 41,847	M _{3,N} = 51,400
		άνω exN= 90,778	M _{2,N} = -28,970	M _{3,N} = -35,695
		κάτω N _{,M2} = 60,634	exM₂ = 62,651	M _{3,M2} = -0,364
		άνω N _{,M2} = -60,575	exM₂ = 43,415	M _{3,M2} = -0,260
		κάτω N _{,M3} = 67,240	M _{2,M3} = -0,329	exM₃ = 69,392
		άνω N _{,M3} = -67,284	M _{2,M3} = -0,235	exM₃ = 48,159
		κάτω exN= -90,778	M _{2,N} = -41,847	M _{3,N} = -51,400
		άνω exN= -90,778	M _{2,N} = 28,970	M _{3,N} = 35,695
		κάτω N _{,M2} = -60,634	exM₂ = -62,651	M _{3,M2} = 0,364
		άνω N _{,M2} = 60,575	exM₂ = -43,415	M _{3,M2} = 0,260
		κάτω N _{,M3} = -67,240	M _{2,M3} = 0,329	exM₃ = -69,392
		άνω N _{,M3} = 67,284	M _{2,M3} = 0,235	exM₃ = -48,159
2 - 3	C1	κάτω exN= 90,778	M _{2,N} = 51,400	M _{3,N} = 41,847
		άνω exN= 90,778	M _{2,N} = -35,695	M _{3,N} = -28,970
		κάτω N _{,M2} = 67,240	exM₂ = 69,392	M _{3,M2} = -0,329
		άνω N _{,M2} = -67,284	exM₂ = 48,159	M _{3,M2} = -0,235
		κάτω N _{,M3} = 60,634	M _{2,M3} = -0,364	exM₃ = 62,651
		άνω N _{,M3} = -60,575	M _{2,M3} = -0,260	exM₃ = 43,415
		κάτω exN= -90,778	M _{2,N} = -51,400	M _{3,N} = -41,847
		άνω exN= -90,778	M _{2,N} = 35,695	M _{3,N} = 28,970
		κάτω N _{,M2} = -67,240	exM₂ = -69,392	M _{3,M2} = 0,329
		άνω N _{,M2} = 67,284	exM₂ = -48,159	M _{3,M2} = 0,235
		κάτω N _{,M3} = -60,634	M _{2,M3} = 0,364	exM₃ = -62,651
		άνω N _{,M3} = 60,575	M _{2,M3} = 0,260	exM₃ = -43,415
2 - 4	C1	κάτω exN= 90,778	M _{2,N} = 46,627	M _{3,N} = 46,627
		άνω exN= 90,778	M _{2,N} = -32,336	M _{3,N} = -32,336
		κάτω N _{,M2} = 67,560	exM₂ = 62,651	M _{3,M2} = 6,750
		άνω N _{,M2} = -67,612	exM₂ = 43,415	M _{3,M2} = 4,753
		κάτω N _{,M3} = 67,560	M _{2,M3} = 6,750	exM₃ = 62,651
		άνω N _{,M3} = -67,612	M _{2,M3} = 4,753	exM₃ = 43,415
		κάτω exN= -90,778	M _{2,N} = -46,627	M _{3,N} = -46,627
		άνω exN= -90,778	M _{2,N} = 32,336	M _{3,N} = 32,336
		κάτω N _{,M2} = -67,560	exM₂ = -62,651	M _{3,M2} = -6,750
		άνω N _{,M2} = 67,612	exM₂ = -43,415	M _{3,M2} = -4,753
		κάτω N _{,M3} = -67,560	M _{2,M3} = -6,750	exM₃ = -62,651
		άνω N _{,M3} = 67,612	M _{2,M3} = -4,753	exM₃ = -43,415

Πίνακας 20. Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου – Πιθανές ακραίες τιμές

Συνδυασμός	Στοιχείο	V ₂	M ₃	
1-3	ΒΧ1	αρχή	36,513	83,970
		πέρας	36,513	83,970
		αρχή	-36,513	-83,970
		πέρας	-36,513	-83,970
1-4	ΒΧ1	αρχή	36,513	83,970
		πέρας	36,513	83,970
		αρχή	-36,513	-83,970
		πέρας	-36,513	-83,970
2-3	ΒΧ1	αρχή	32,948	75,791
		πέρας	32,948	75,791
		αρχή	-32,948	-75,791
		πέρας	-32,948	-75,791
2-4	ΒΧ1	αρχή	32,948	75,791
		πέρας	32,948	75,791
		αρχή	-32,948	-75,791
		πέρας	-32,948	-75,791

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 21. Εντατικά μεγέθη στύλου C1 στο ισόγειο – Ποσοστιαίοι συνδυασμοί

Συνδυασμός	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	P	M ₂	M ₃	
1-3	Sx+0,3Sy	C1	κάτω	83,447	17,413	68,296
			άνω	83,447	-12,050	-47,386
	-Sx-0,3Sy		κάτω	-83,447	-17,413	-68,296
			άνω	-83,447	12,050	47,386
	Sx-0,3Sy		κάτω	44,933	-24,173	70,324
			άνω	44,933	16,810	-48,814
	-Sx+0,3Sy		κάτω	-44,933	24,173	-70,324
			άνω	-44,933	-16,810	48,814
	0,3Sx+Sy		κάτω	83,447	68,296	17,413
			άνω	83,447	-47,386	-12,050
	-0,3Sx-Sy		κάτω	-83,447	-68,296	-17,413
			άνω	-83,447	47,386	12,050
0,3Sx-Sy	κάτω	-44,933	-70,324	24,173		
	άνω	-44,933	48,814	-16,810		
-0,3Sx+Sy	κάτω	44,933	70,324	-24,173		
	άνω	44,933	-48,814	16,810		
1-4	Sx+0,3Sy	C1	κάτω	83,447	15,388	70,324
			άνω	83,447	-10,625	-48,814
	-Sx-0,3Sy		κάτω	-83,447	-15,388	-70,324
			άνω	-83,447	10,625	48,814
	Sx-0,3Sy		κάτω	44,933	-22,148	68,296
			άνω	44,933	15,385	-47,386
	-Sx+0,3Sy		κάτω	-44,933	22,148	-68,296
			άνω	-44,933	-15,385	47,386
	0,3Sx+Sy		κάτω	83,447	61,546	24,173
			άνω	83,447	-42,636	-16,810
	-0,3Sx-Sy		κάτω	-83,447	-61,546	-24,173
			άνω	-83,447	42,636	16,810
0,3Sx-Sy	κάτω	-44,933	-63,574	17,413		
	άνω	-44,933	44,064	-12,050		
-0,3Sx+Sy	κάτω	44,933	63,574	-17,413		
	άνω	44,933	-44,064	12,050		
2-3	Sx+0,3Sy	C1	κάτω	83,447	24,173	61,546
			άνω	83,447	-16,810	-42,636
	-Sx-0,3Sy		κάτω	-83,447	-24,173	-61,546
			άνω	-83,447	16,810	42,636
	Sx-0,3Sy		κάτω	44,933	-17,413	63,574
			άνω	44,933	12,050	-44,064
	-Sx+0,3Sy		κάτω	-44,933	17,413	-63,574
			άνω	-44,933	-12,050	44,064
	0,3Sx+Sy		κάτω	83,447	70,324	15,388
			άνω	83,447	-48,814	-10,625
	-0,3Sx-Sy		κάτω	-83,447	-70,324	-15,388
			άνω	-83,447	48,814	10,625
0,3Sx-Sy	κάτω	-44,933	-68,296	22,148		
	άνω	-44,933	47,386	-15,385		
-0,3Sx+Sy	κάτω	44,933	68,296	-22,148		
	άνω	44,933	-47,386	15,385		
2-4	Sx+0,3Sy	C1	κάτω	83,447	22,148	63,574
			άνω	83,447	-15,385	-44,064
	-Sx-0,3Sy		κάτω	-83,447	-22,148	-63,574
			άνω	-83,447	15,385	44,064
	Sx-0,3Sy		κάτω	44,933	-15,388	61,546
			άνω	44,933	10,625	-42,636
	-Sx+0,3Sy		κάτω	-44,933	15,388	-61,546
			άνω	-44,933	-10,625	42,636
	0,3Sx+Sy		κάτω	83,447	63,574	22,148
			άνω	83,447	-44,064	-15,385
	-0,3Sx-Sy		κάτω	-83,447	-63,574	-22,148
			άνω	-83,447	44,064	15,385
0,3Sx-Sy	κάτω	-44,933	-61,546	15,388		
	άνω	-44,933	42,636	-10,625		
-0,3Sx+Sy	κάτω	44,933	61,546	-15,388		
	άνω	44,933	-42,636	10,625		

Πίνακας 22. Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου – Ποσοστιαίοι συνδυασμοί

Συνδυασμός	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	V ₂	M ₃	
1-3	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	35,936	82,640
			πέρας	35,936	-82,640
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-35,936	-82,640
			πέρας	-35,936	82,640
	Sx-0,3Sy		αρχή	37,004	85,100
			πέρας	37,004	-85,100
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-37,004	-85,100
			πέρας	-37,004	85,100
	0,3Sx+Sy		αρχή	9,161	21,061
			πέρας	9,161	-21,061
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-9,161	-21,061
			πέρας	-9,161	21,061
0,3Sx-Sy	αρχή	12,721	29,261		
	πέρας	12,721	-29,261		
-0,3Sx+Sy	αρχή	-12,721	-29,261		
	πέρας	-12,721	29,261		
1-4	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	37,004	85,100
			πέρας	37,004	-85,100
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-37,004	-85,100
			πέρας	-37,004	85,100
	Sx-0,3Sy		αρχή	35,936	82,640
			πέρας	35,936	-82,640
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-35,936	-82,640
			πέρας	-35,936	82,640
	0,3Sx+Sy		αρχή	12,721	29,261
			πέρας	12,721	-29,261
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-12,721	-29,261
			πέρας	-12,721	29,261
0,3Sx-Sy	αρχή	9,161	21,061		
	πέρας	9,161	-21,061		
-0,3Sx+Sy	αρχή	-9,161	-21,061		
	πέρας	-9,161	21,061		
2-3	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	32,366	74,450
			πέρας	32,366	-74,450
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-32,366	-74,450
			πέρας	-32,366	74,450
	Sx-0,3Sy		αρχή	33,434	76,910
			πέρας	33,434	-76,910
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-33,434	-76,910
			πέρας	-33,434	76,910
	0,3Sx+Sy		αρχή	8,090	18,604
			πέρας	8,090	-18,604
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-8,090	-18,604
			πέρας	-8,090	18,604
0,3Sx-Sy	αρχή	11,650	26,804		
	πέρας	11,650	-26,804		
-0,3Sx+Sy	αρχή	-11,650	-26,804		
	πέρας	-11,650	26,804		
2-4	Sx+0,3Sy	ΒΧ1	αρχή	33,434	76,910
			πέρας	33,434	-76,910
	-Sx-0,3Sy		αρχή	-33,434	-76,910
			πέρας	-33,434	76,910
	Sx-0,3Sy		αρχή	32,366	74,450
			πέρας	32,366	-74,450
	-Sx+0,3Sy		αρχή	-32,366	-74,450
			πέρας	-32,366	74,450
	0,3Sx+Sy		αρχή	11,650	26,804
			πέρας	11,650	-26,804
	-0,3Sx-Sy		αρχή	-11,650	-26,804
			πέρας	-11,650	26,804
0,3Sx-Sy	αρχή	8,090	18,604		
	πέρας	8,090	-18,604		
-0,3Sx+Sy	αρχή	-8,090	-18,604		
	πέρας	-8,090	18,604		

Πίνακας 23. 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 19.

Συνδυασμός	Στοιχείο	±E	P	M ₂	M ₃	
1-3	C1	κάτω	exN (+)	-185,702	39,450	39,450
		άνω		-170,902	-19,109	-19,109
		κάτω	exM ₂ (+)	-215,493	62,222	-13,922
		άνω		-322,619	61,379	8,466
		κάτω	exM ₃ (+)	-215,493	-13,922	62,222
		άνω		-322,619	8,466	61,379
		κάτω	exN (-)	-367,258	-53,790	-53,790
		άνω		-352,458	45,549	45,549
		κάτω	exM ₂ (-)	-337,467	-76,562	-0,418
		άνω		-200,741	-34,939	17,974
		κάτω	exM ₃ (-)	-337,467	-0,418	-76,562
		άνω		-200,741	17,974	-34,939
1-4	C1	κάτω	exN (+)	-185,702	34,677	44,230
		άνω		-170,902	-15,750	-22,475
		κάτω	exM ₂ (+)	-215,846	55,481	-7,534
		άνω		-322,255	56,635	12,960
		κάτω	exM ₃ (+)	-209,240	-7,499	62,222
		άνω		-328,964	12,985	61,379
		κάτω	exN (-)	-367,258	-49,017	-58,570
		άνω		-352,458	42,190	48,915
		κάτω	exM ₂ (-)	-337,114	-69,821	-6,806
		άνω		-201,105	-30,195	13,480
		κάτω	exM ₃ (-)	-343,720	-6,841	-76,562
		άνω		-194,396	13,455	-34,939
2-3	C1	κάτω	exN (+)	-185,702	44,230	34,677
		άνω		-170,902	-22,475	-15,750
		κάτω	exM ₂ (+)	-209,240	62,222	-7,499
		άνω		-328,964	61,379	12,985
		κάτω	exM ₃ (+)	-215,846	-7,534	55,481
		άνω		-322,255	12,960	56,635
		κάτω	exN (-)	-367,258	-58,570	-49,017
		άνω		-352,458	48,915	42,190
		κάτω	exM ₂ (-)	-343,720	-76,562	-6,841
		άνω		-194,396	-34,939	13,455
		κάτω	exM ₃ (-)	-337,114	-6,806	-69,821
		άνω		-201,105	13,480	-30,195
2-4	C1	κάτω	exN (+)	-185,702	39,457	39,457
		άνω		-170,902	-19,116	-19,116
		κάτω	exM ₂ (+)	-208,920	55,481	-0,420
		άνω		-329,292	56,635	17,973
		κάτω	exM ₃ (+)	-208,920	-0,420	55,481
		άνω		-329,292	17,973	56,635
		κάτω	exN (-)	-367,258	-53,797	-53,797
		άνω		-352,458	45,556	45,556
		κάτω	exM ₂ (-)	-344,040	-69,821	-13,920
		άνω		-194,068	-30,195	8,467
		κάτω	exM ₃ (-)	-344,040	-13,920	-69,821
		άνω		-194,068	8,467	-30,195

Πίνακας 24. Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι ακραίες τιμές του Πίνακα 20.

Συνδυασμός	Στοιχείο		V ₂	M ₃
1-3	ΒΧ1	αρχή	-4,957	57,320
		πέρας	77,983	57,320
		αρχή	-77,983	-110,620
		πέρας	4,957	-110,620
1-4	ΒΧ1	αρχή	-4,957	57,320
		πέρας	77,983	57,320
		αρχή	-77,983	-110,620
		πέρας	4,957	-110,620
2-3	ΒΧ1	αρχή	-8,522	49,141
		πέρας	74,418	49,141
		αρχή	-74,418	-102,441
		πέρας	8,522	-102,441
2-4	ΒΧ1	αρχή	-8,522	49,141
		πέρας	74,418	49,141
		αρχή	-74,418	-102,441
		πέρας	8,522	-102,441

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 – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E).
Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι τιμές από τους ποσοστιαίους συνδυασμούς του Πίνακα 21.

Συνδυασμός	Στοιχείο	P	M ₂	M ₃	
1-3	C1	κάτω	-193,033	10,243	61,126
		άνω	-178,233	1,170	-34,166
		κάτω	-359,927	-24,583	-75,466
		άνω	-345,127	25,270	60,606
		κάτω	-231,547	-31,343	63,154
		άνω	-216,747	30,030	-35,594
		κάτω	-321,413	17,003	-77,494
		άνω	-306,613	-3,590	62,034
		κάτω	-193,033	61,126	10,243
		άνω	-178,233	-34,166	1,170
		κάτω	-359,927	-75,466	-24,583
		άνω	-345,127	60,606	25,270
		κάτω	-321,413	-77,494	17,003
		άνω	-306,613	62,034	-3,590
1-4	C1	κάτω	-193,033	8,218	63,154
		άνω	-178,233	2,595	-35,594
		κάτω	-359,927	-22,558	-77,494
		άνω	-345,127	23,845	62,034
		κάτω	-231,547	-29,318	61,126
		άνω	-216,747	28,605	-34,166
		κάτω	-321,413	14,978	-75,466
		άνω	-306,613	-2,165	60,606
		κάτω	-193,033	54,376	17,003
		άνω	-178,233	-29,416	-3,590
		κάτω	-359,927	-68,716	-31,343
		άνω	-345,127	55,856	30,030
		κάτω	-321,413	-70,744	10,243
		άνω	-306,613	57,284	1,170
2-3	C1	κάτω	-231,547	56,404	-24,583
		άνω	-216,747	-30,844	25,270
		κάτω	-193,033	17,003	54,376
		άνω	-178,233	-3,590	-29,416
		κάτω	-359,927	-31,343	-68,716
		άνω	-345,127	30,030	55,856
		κάτω	-231,547	-24,583	56,404
		άνω	-216,747	25,270	-30,844
		κάτω	-321,413	10,243	-70,744
		άνω	-306,613	1,170	57,284
		κάτω	-193,033	63,154	8,218
		άνω	-178,233	-35,594	2,595
		κάτω	-359,927	-77,494	-22,558
		άνω	-345,127	62,034	23,845
2-4	C1	κάτω	-321,413	-75,466	14,978
		άνω	-306,613	60,606	-2,165
		κάτω	-231,547	61,126	-29,318
		άνω	-216,747	-34,166	28,605
		κάτω	-193,033	14,978	56,404
		άνω	-178,233	-2,165	-30,844
		κάτω	-359,927	-29,318	-70,744
		άνω	-345,127	28,605	57,284
		κάτω	-231,547	-22,558	54,376
		άνω	-216,747	23,845	-29,416
		κάτω	-321,413	8,218	-68,716
		άνω	-306,613	2,595	55,856
		κάτω	-193,033	56,404	14,978
		άνω	-178,233	-30,844	-2,165
κάτω	-359,927	-70,744	-29,318		
άνω	-345,127	57,284	28,605		
κάτω	-321,413	-68,716	8,218		
άνω	-306,613	55,856	2,595		
κάτω	-231,547	54,376	-22,558		
άνω	-216,747	-29,416	23,845		

Πίνακας 26. Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1 του 1^{ου} ορόφου – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι τιμές από τους ποσοστιαίους συνδυασμούς του Πίνακα 22.

Συνδυασμός	Στοιχείο	V ₂	M ₃	
1-3	ΒΧ1	αρχή	-5,534	55,990
		πέρας	77,406	-109,290
		αρχή	-77,406	-109,290
		πέρας	5,534	55,990
		αρχή	-4,466	58,450
		πέρας	78,474	-111,750
		αρχή	-78,474	-111,750
		πέρας	4,466	58,450
		αρχή	-32,309	-5,589
		πέρας	50,631	-47,711
		αρχή	-50,631	-47,711
		πέρας	32,309	-5,589
		αρχή	-28,749	2,611
		πέρας	54,191	-55,911
1-4	ΒΧ1	αρχή	-54,191	-55,911
		πέρας	28,749	2,611
		αρχή	-4,466	58,450
		πέρας	78,474	-111,750
		αρχή	-78,474	-111,750
		πέρας	4,466	58,450
		αρχή	-5,534	55,990
		πέρας	77,406	-109,290
		αρχή	-77,406	-109,290
		πέρας	5,534	55,990
		αρχή	-28,749	2,611
		πέρας	54,191	-55,911
		αρχή	-54,191	-55,911
		πέρας	28,749	2,611
2-3	ΒΧ1	αρχή	-32,309	-5,589
		πέρας	50,631	-47,711
		αρχή	-50,631	-47,711
		πέρας	32,309	-5,589
		αρχή	-9,104	47,800
		πέρας	73,836	-101,100
		αρχή	-73,836	-101,100
		πέρας	9,104	47,800
		αρχή	-8,036	50,260
		πέρας	74,904	-103,560
		αρχή	-74,904	-103,560
		πέρας	8,036	50,260
		αρχή	-33,380	-8,046
		πέρας	49,560	-45,254
2-4	ΒΧ1	αρχή	-49,560	-45,254
		πέρας	33,380	-8,046
		αρχή	-29,820	0,154
		πέρας	53,120	-53,454
		αρχή	-53,120	-53,454
		πέρας	29,820	0,154
		αρχή	-8,036	50,260
		πέρας	74,904	-103,560
		αρχή	-74,904	-103,560
		πέρας	8,036	50,260
		αρχή	-9,104	47,800
		πέρας	73,836	-101,100
		αρχή	-73,836	-101,100
		πέρας	9,104	47,800
αρχή	-29,820	0,154		
πέρας	53,120	-53,454		
αρχή	-53,120	-53,454		
πέρας	29,820	0,154		
αρχή	-33,380	-8,046		
πέρας	49,560	-45,254		
αρχή	-49,560	-45,254		
πέρας	33,380	-8,046		

3.2.3. Μετακινήσεις

Πίνακας 27. 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	$\pm 0,00734$	$\pm 0,02568$	$\pm 0,00734$	$\pm 0,02568$	$\pm 0,00020$	$\pm 0,00069$
1-4	C1	$\pm 0,00734$	$\pm 0,02568$	$\pm 0,00665$	$\pm 0,02327$	$\pm 0,00020$	$\pm 0,00069$
2-3	C1	$\pm 0,00665$	$\pm 0,02327$	$\pm 0,00734$	$\pm 0,02568$	$\pm 0,00020$	$\pm 0,00069$
2-4	C1	$\pm 0,00665$	$\pm 0,02327$	$\pm 0,00665$	$\pm 0,02327$	$\pm 0,00020$	$\pm 0,00069$

Συμβολισμοί:

U_x : μετακίνηση κατά x

U_y : μετακίνηση κατά y

R_z : στροφή ως προς z

q: συντελεστής συμπεριφοράς (q=3,5)

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
  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
  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
  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
  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

RESTRAINT
  ADD=M11  DOF=U3,R1,R2
  ADD=M12  DOF=U3,R1,R2
  ADD=M13  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

PATTERN
  NAME=DEFAULT

MASS
  ADD=M11  U1=40.41  U2=40.41  R3=184.84
  ADD=M12  U1=39.09  U2=39.09  R3=178.81
  ADD=M13  U1=28.17  U2=28.17  R3=128.85

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

```

FRAME SECTION

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=COL35 MAT=CONC SH=R T=.35, .35 A=.1225 J=2.11338E-04 I=1.250521E-03,1.250521E-03
 AS=.1020833, .1020833
 NAME=BEAM MAT=CONC SH=L T=.6,1.03, .15, .2 A=.2445 J=2.168437E-04 I=3.463421E-03,1.187686E-02
 AS=.12, .1545

FRAME

C11 J=10,11 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
 C12 J=11,12 SEC=COL35 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
 C13 J=12,13 SEC=COL35 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
 C21 J=20,21 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
 C22 J=21,22 SEC=COL35 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
 C23 J=22,23 SEC=COL35 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
 C31 J=30,31 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
 C32 J=31,32 SEC=COL35 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
 C33 J=32,33 SEC=COL35 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
 C41 J=40,41 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
 C42 J=41,42 SEC=COL35 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
 C43 J=42,43 SEC=COL35 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
 BX11 J=11,21 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
 BX12 J=12,22 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.175 JOFF=.175 RIGID=1
 BX13 J=13,23 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.175 JOFF=.175 RIGID=1
 BX21 J=31,41 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
 BX22 J=32,42 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.175 JOFF=.175 RIGID=1
 BX23 J=33,43 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.175 JOFF=.175 RIGID=1
 BY11 J=11,31 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
 BY12 J=12,32 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.175 JOFF=.175 RIGID=1
 BY13 J=13,33 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.175 JOFF=.175 RIGID=1
 BY21 J=21,41 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
 BY22 J=22,42 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.175 JOFF=.175 RIGID=1
 BY23 J=23,43 SEC=BEAM NSEG=4 ANG=0 IOFF=.175 JOFF=.175 RIGID=1

MODE

TYPE=EIGEN N=9 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=JOINT TYPE=DISP MODE=*
 ELEM=JOINT TYPE=DISP 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=FRAME TYPE=FORCE MODE=*
 ELEM=FRAME TYPE=FORCE SPEC=SPEC1
 ELEM=FRAME TYPE=JOINTF MODE=*
 ELEM=FRAME TYPE=JOINTF 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

Ερευνητικό πρόγραμμα ΟΑΣΠ - 2001/02 - Επιστ. Υπεύθ.: Καθηγ. Ι. Ε. Αβραμίδης - ΑΠΘ