

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 8

Πεντάωροφος πλαισιακός φορέας με διπλή συμμετρία

Περιεχόμενα

1.	Δεδομένα – Παραδοχές – Προσομοίωμα	2
2.	Ένταση λόγω στατικών κατακορύφων φορτίων	7
3.	Σεισμική απόκριση	
3.1.	Δυναμική φασματική μέθοδος	8
3.1.1.	Αποτελέσματα ιδιομορφικής ανάλυσης	8
3.1.2.	Εντατικά μεγέθη	9
3.1.3.	Μετακινήσεις	21
3.1.4.	Έλεγχος γωνιακής παραμόρφωσης	22
3.2.	Απλοποιημένη φασματική μέθοδος	
3.2.1.	Προκαταρκτικοί υπολογισμοί	26
3.2.2.	Εντατικά μεγέθη	28
3.2.3.	Μετακινήσεις	37
3.2.4.	Έλεγχος γωνιακής παραμόρφωσης	38
Παράρτημα 1	Εκτύπωση αρχείου δεδομένων για τη δυναμική φασματική ανάλυση του φορέα με τη μάζα στη θέση 1	40
Συνημμένα:	CD με ηλεκτρονικά αρχεία δεδομένων	

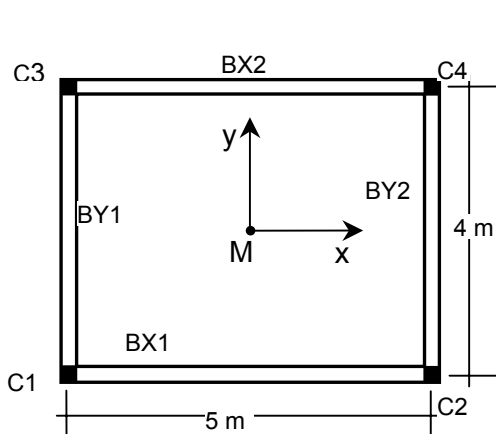
1. Δεδομένα – Παραδοχές – Προσομοίωμα

Δεδομένα

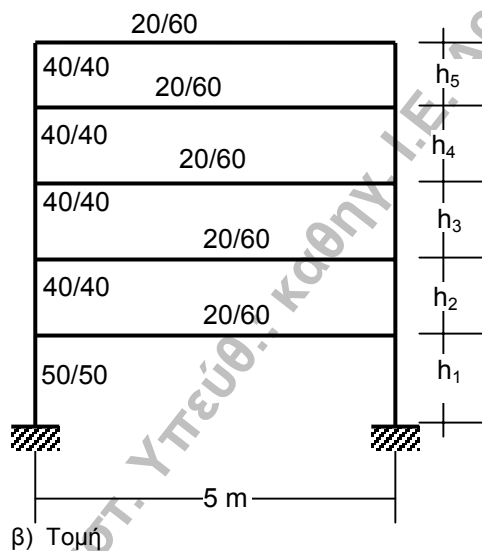
Μονάδες: Σύστημα μονάδων S.I. (Μήκος: m, Δύναμη: kN)

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. α) Κάτοψη



β) Τομή

Όροφος	Ύψος	Υποστυλώματα C_i ($i=1-4$)	Δοκοί BX_i, BY_i ($i=1-2$)
1 ^{ος}	4m	50/50	20/60
2 ^{ος} , 3 ^{ος} , 4 ^{ος} , 5 ^{ος}	3m	40/40	20/60

Πάχος πλάκας $d=15 \text{ cm}$.

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

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

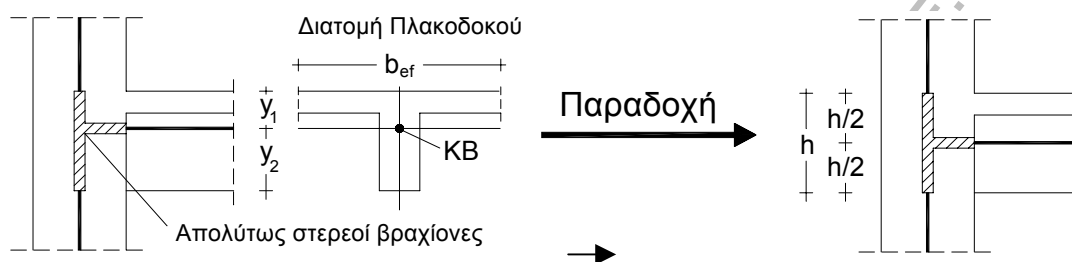
$\theta=1, q=3,5$

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.
- Οι δυσκαμψίες και οι δυστρεψίες των διατομών ελήφθησαν μειωμένες σύμφωνα με τον ΕΑΚ/2000 (§3.2.3[2]).
- Ελήφθησαν υπόψη καμπτικές, διατμητικές, αξονικές και στρεπτικές παραμορφώσεις.
- Κατά τη μόρφωση του μοντέλου 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 πλακών με τον κανόνα 45° ή 60° σύμφωνα με τον ΕΚΩΣ (Παρ. 18.1.4) 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 του ισογείου και της τοιχοποιίας του ισογείου δεν συμπεριλαμβάνονται στην ταλαντούμενη μάζα της κατασκευής.

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

Ηλεκτρονικά αρχεία δεδομένων

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

Δυναμική φασματική μέθοδος

1. **5orsp1.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 1
2. **5orsp2.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 2
3. **5orsp3.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 3
4. **5orsp4.s2k** Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 4

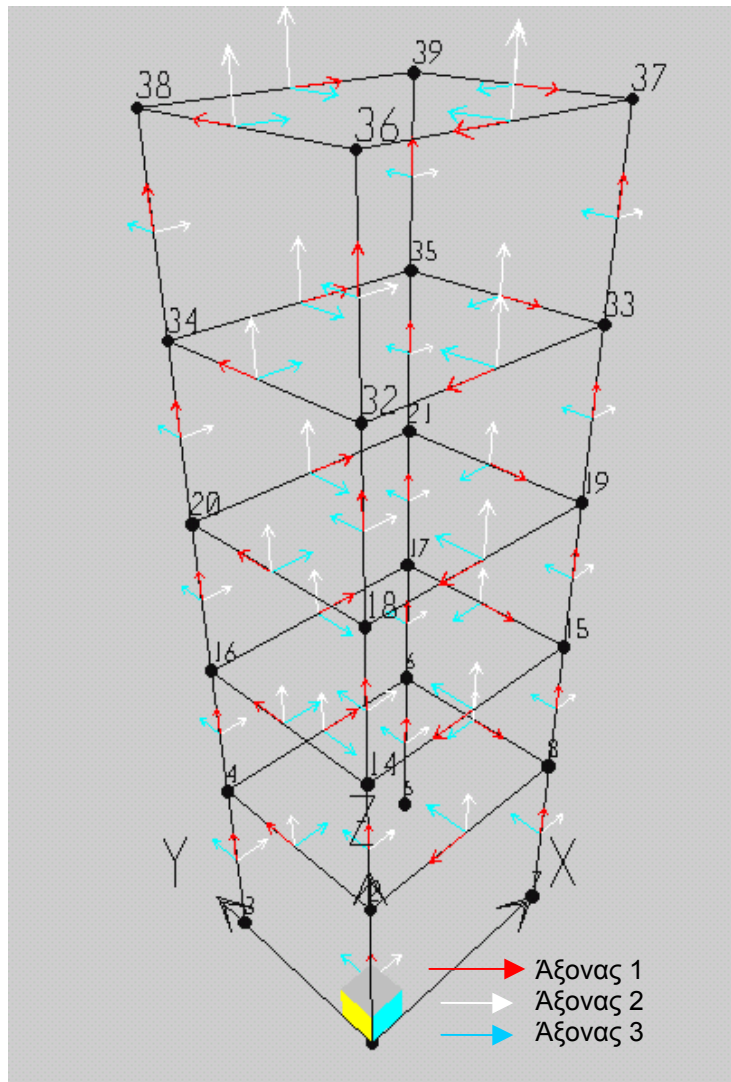
Απλοποιημένη φασματική μέθοδος

5. **5orEA.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον προσδιορισμό της θέσης του πλασματικού ελαστικού άξονα P_0
6. **5orA.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον προσδιορισμό του προσανατολισμού των κυρίων διευθύνσεων x, y
7. **5orTS.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον έλεγχο στρεπτικής ευαισθησίας
8. **5orTI.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον προσδιορισμό της ασύζευκτης ιδιοπεριόδου T_x
9. **5orTII.s2k** Αρχείο δεδομένων για τον προσδιορισμό της ασύζευκτης ιδιοπεριόδου T_y
10. **5orSM.s2k** Αρχείο δεδομένων για τις τέσσερις στατικές επιλύσεις:
 $F_x(\min e_y), F_x(\max e_y), F_y(\min e_x), F_y(\max e_x)$

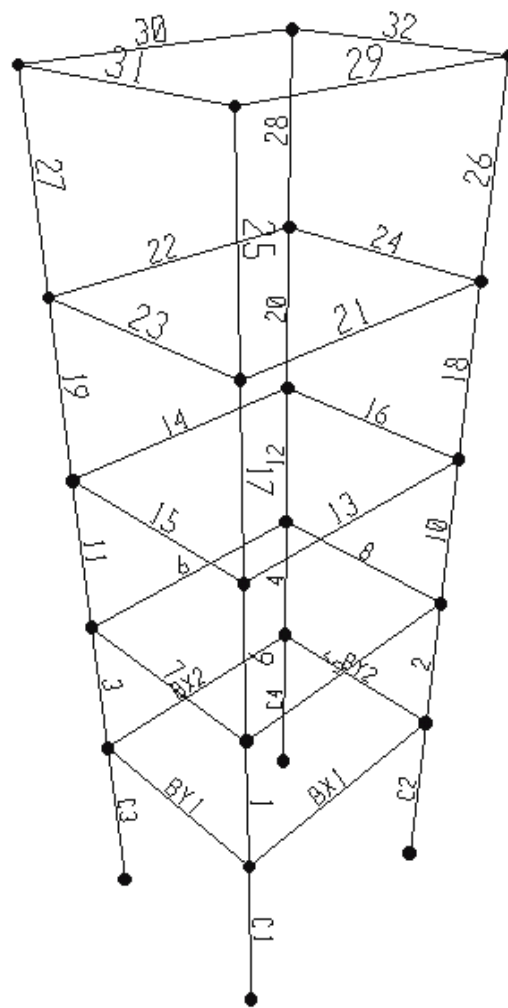
Επίλυση για κατακόρυφα φορτία

11. **5orgr.s2k** Αρχείο δεδομένων για την επίλυση με το σεισμικό συνδυασμό δράσεων των κατακόρυφων φορτίων: $G+0,3Q$

Σκαρίφημα υπολογιστικού προσομοιώματος



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



Σχ. 4. Διακριτοποίηση. Αρίθμηση στοιχείων

Αβραμίδης - ΑΠΘ

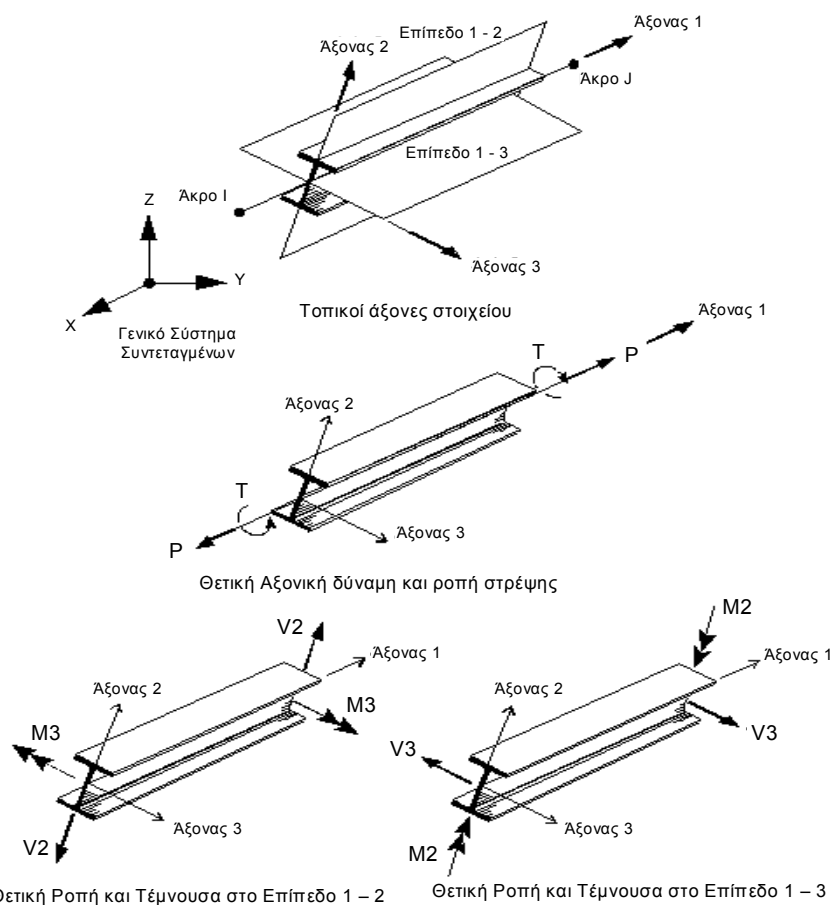
Ερευνητικό πρόγραμμα ΟΑΣΠ - 2001/02

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

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

Στοιχείο	Θέση	P	V2	V3	T	M2	M3
C1	κάτω	-421,3305	-6,669346	-3,947919	-4,29E-16	-5,098631	-8,613280
	άνω	-397,7726	-6,669346	-3,947919	-4,29E-16	9,508671	16,063302
C2	κάτω	-421,3305	6,669346	-3,947919	-4,29E-16	-5,098631	8,613280
	άνω	-397,7726	6,669346	-3,947919	-4,29E-16	9,508671	-16,063302
C3	κάτω	-421,3305	-6,669346	3,947919	-4,29E-16	5,098631	-8,613280
	άνω	-397,7726	-6,669346	3,947919	-4,29E-16	-9,508671	16,063302
C4	κάτω	-421,3305	6,669346	3,947919	-4,29E-16	5,098631	8,613280
	άνω	-397,7726	6,669346	3,947919	-4,29E-16	-9,508671	-16,063302
BX1	αρχή	0	-39,010719	0	1,63E-16	0	-27,394752
	μέσον	0	0	0	1,63E-16	0	20,766344
	πέρασ	0	39,010719	0	1,63E-16	0	-27,394752
BX2	αρχή	0	-39,010719	0	1,67E-16	0	-27,394752
	μέσον	0	0	0	1,67E-16	0	20,766344
	πέρασ	0	39,010719	0	1,67E-16	0	-27,394752
BY1	αρχή	0	-28,588219	0	2,42E-16	0	-14,727012
	μέσον	0	0	0	2,42E-16	0	12,589084
	πέρασ	0	28,588219	0	2,42E-16	0	-14,727012
BY2	αρχή	0	-28,588219	0	2,38E-16	0	-14,727012
	μέσον	0	0	0	2,38E-16	0	12,589084
	πέρασ	0	28,588219	0	2,38E-16	0	-14,727012

Τα πρόσημα στο τοπικό σύστημα των στοιχείων



Σχ. 5. Θετικές εσωτερικές δυνάμεις (SAP2000)

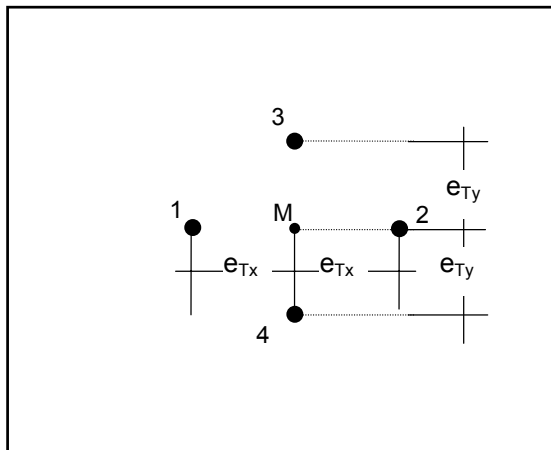
3. Σεισμική απόκριση

3.1 Δυναμική Φασματική Μέθοδος

3.1.1. Αποτελέσματα ιδιομορφικής ανάλυσης

Μάζες	Τυχηματικές Εκκεντρότητες	
1 ^{ος} Όροφος: m=37,333 t	$e_{Tx}=0,05 \cdot Lx=0,05 \cdot 5,2=0,26$ m	$e_{Ty}=0,05 \cdot Ly=0,05 \cdot 4,2=0,21$ m
2 ^{ος} , 3 ^{ος} , 4 ^{ος} Όροφος: m=34,843 t	$e_{Tx}=0,26$ m	$e_{Ty}=0,21$ m
5 ^{ος} Όροφος: m=24,68 t	$e_{Tx}=0,26$ m	$e_{Ty}=0,21$ m

- 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 (βλ. σχήμα 3).
- 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

Ιδιομορφή	Περίοδος (sec)			
	Θέση 1	Θέση 2	Θέση 3	Θέση 4
1	0,545	0,545	0,546	0,546
2	0,517	0,517	0,514	0,514
3	0,304	0,304	0,304	0,304
4	0,173	0,173	0,1734	0,173
5	0,165	0,165	0,1644	0,164
6	0,097	0,097	0,0974	0,097
7	0,093	0,093	0,094	0,094
8	0,09	0,09	0,089	0,089
9	0,061	0,061	0,061	0,061

Σχ. 6. Θέσεις μαζών

Πίνακας 3. Ποσοστά συμμετοχής των μαζών (%)

Ιδιομορφή	Θέση 1				Θέση 2				Θέση 3				Θέση 4			
	Ανά ιδιομορφή		Αθροιστικά		Ανά ιδιομορφή		Αθροιστικά		Ανά ιδιομορφή		Αθροιστικά		Ανά ιδιομορφή		Αθροιστικά	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	85,336	0,00	85,34	0,00	85,34	0,00	85,34	0,00	85,14	0,000	85,14	0,000	85,14	0,000	85,14	0,000
2	0,000	84,82	85,34	84,82	0,00	84,83	85,34	84,83	0,000	85,249	85,14	85,249	0,000	85,249	85,14	85,249
3	0,000	0,419	85,34	85,24	0,00	0,419	85,34	85,24	0,194	0,000	85,334	85,249	0,194	0,000	85,334	85,249
4	10,424	0,000	95,76	85,24	10,424	0,000	95,761	85,244	10,402	0,000	95,736	85,249	10,402	0,000	95,736	85,249
5	0,000	10,767	95,76	96,01	0,000	10,767	95,761	96,011	0,000	10,816	95,736	96,065	0,000	10,816	95,736	96,065
6	0,000	0,045	95,76	96,06	0,000	0,045	95,761	96,056	0,009	0,000	95,745	96,065	0,009	0,000	95,745	96,065
7	2,926	0,000	98,69	96,06	2,926	0,000	98,687	96,056	2,934	0,000	98,679	96,065	2,934	0,000	98,679	96,065
8	0,000	2,761	98,69	98,82	0,000	2,761	98,687	98,817	0,000	2,768	98,679	98,833	0,000	2,768	98,679	98,833
9	1,034	0,000	99,72	98,82	1,034	0,000	99,720	98,817	1,028	0,000	99,707	98,833	1,028	0,000	99,707	98,833

3.1.2. Εντατικά μεγέθη

Στους ακόλουθους τρεις πίνακες δίνονται οι ακραίες τιμές (πιθανές μέγιστες και πιθανές ελάχιστες τιμές) των εντατικών μεγεθών του στύλου C1 στο ισόγειο και της δοκού ΒΧ1, 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	M2	M3	
1	C1	κάτω	±227,200	±107,911	±104,367
		άνω	±227,200	±54,771	±45,004
2	C1	κάτω	±216,593	±88,928	±104,367
		άνω	±216,593	±44,901	±45,004
3	C1	κάτω	±225,577	±99,131	±98,265
		άνω	±225,577	±50,201	±42,180
4	C1	κάτω	±219,153	±99,131	±109,459
		άνω	±219,153	±50,201	±47,359

Πίνακας 5. Ακραίες τιμές των εντατικών μεγεθών της δοκού ΒΧ1

Θέση μάζας	Στοιχείο	P	V2	M3	
1	ΒΧ1	αρχή	0	±44,392	±99,883
		μέσον	0	±44,392	0
		πέρας	0	±44,392	±99,883
2	ΒΧ1	αρχή	0	±44,392	±99,883
		μέσον	0	±44,392	0
		πέρας	0	±44,392	±99,883
3	ΒΧ1	αρχή	0	±41,759	±93,958
		μέσον	0	±41,759	0
		πέρας	0	±41,759	±93,958
4	ΒΧ1	αρχή	0	±46,589	±104,824
		μέσον	0	±46,589	0
		πέρας	0	±46,589	±104,824

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 $G+0,3Q\pm E$, 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	N	M ₂	M ₃		
1	C1	x	1	κάτω	137,571	0,000	103,257	
				άνω	137,571	0,000	-44,126	
			2	κάτω	0,000	0,000	0,000	
				άνω	0,000	0,000	0,000	
			3	κάτω	0,000	0,000	0,000	
				άνω	0,000	0,000	0,000	
		4	κάτω	-7,440	0,000	11,855		
			άνω	-7,440	0,000	-7,127		
		5	κάτω	0,000	0,000	0,000		
			άνω	0,000	0,000	0,000		
		y	1	κάτω	0,000	0,000	0,000	
				άνω	0,000	0,000	0,000	
			2	κάτω	180,540	107,048	-7,341	
				άνω	180,540	-53,969	3,383	
			3	κάτω	-1,433	-2,776	2,501	
				άνω	-1,433	1,448	-1,154	
			4	κάτω	0,000	0,000	0,000	
				άνω	0,000	0,000	0,000	
5	κάτω		-9,384	13,008	-0,832			
	άνω		-9,384	-8,698	0,509			
2	C1		x	1	κάτω	137,571	0,000	103,257
					άνω	137,571	0,000	-44,125
		2		κάτω	0,000	0,000	0,000	
				άνω	0,000	0,000	0,000	
		3		κάτω	0,000	0,000	0,000	
				άνω	0,000	0,000	0,000	
		4	κάτω	-7,440	0,000	11,855		
			άνω	-7,440	0,000	-7,127		
		5	κάτω	0,000	0,000	0,000		
			άνω	0,000	0,000	0,000		
		y	1	κάτω	0,000	0,000	0,000	
				άνω	0,000	0,000	0,000	
			2	κάτω	166,854	87,919	7,341	
				άνω	166,854	-44,062	-3,383	
			3	κάτω	3,199	3,741	-2,501	
				άνω	3,199	-1,931	1,154	
			4	κάτω	0,000	0,000	0,000	
				άνω	0,000	0,000	0,000	
5	κάτω		-8,675	10,829	0,832			
	άνω		-8,675	-7,241	-0,509			
3	C1		x	1	κάτω	142,480	7,321	97,399
					άνω	142,480	-3,791	-41,435
		2		κάτω	0,000	0,000	0,000	
				άνω	0,000	0,000	0,000	
		3		κάτω	-1,258	-2,225	1,944	
				άνω	-1,258	1,154	-0,888	
		4	κάτω	-7,677	0,807	11,204		
			άνω	-7,677	-0,539	-6,730		
		5	κάτω	0,000	0,000	0,000		
			άνω	0,000	0,000	0,000		
		y	1	κάτω	0,000	0,000	0,000	
				άνω	0,000	0,000	0,000	
			2	κάτω	174,582	97,971	0,000	
				άνω	174,582	-49,260	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		-9,096	11,993	0,000			
	άνω		-9,096	-8,019	0,000			

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

4	C1	κάτω	x	1	132,010	-7,321	108,636
		άνω			132,010	3,791	-46,612
		κάτω	x	2	0,000	0,000	0,000
		άνω			0,000	0,000	0,000
		κάτω	x	3	1,905	2,225	-1,472
		άνω			1,905	-1,154	0,688
		κάτω	x	4	-7,149	-0,807	12,436
		άνω			-7,149	0,539	-7,482
		κάτω	x	5	0,000	0,000	0,000
		άνω			0,000	0,000	0,000
		κάτω	y	1	0,000	0,000	0,000
		άνω			0,000	0,000	0,000
		κάτω		2	174,582	97,971	0,000
		άνω			174,582	-49,260	0,000
		κάτω		3	0,000	0,000	0,000
		άνω			0,000	0,000	0,000
		κάτω		4	0,000	0,000	0,000
		άνω			0,000	0,000	0,000
		κάτω		5	-9,096	11,993	0,000
		άνω			-9,096	-8,019	0,000

Πίνακας 7. Ιδιομορφικές τιμές των εντατικών μεγεθών της δοκού ΒΧ1

Θέση μάζας	Στοιχείο	Διεύθυνση διέγερσης	ίδιομορφή	V2	M3
1	ΒΧ1	x	1	-44,080	-99,180
				-44,080	99,180
			2	0,000	0,000
				0,000	0,000
			3	0,000	0,000
				0,000	0,000
			4	-3,783	-8,512
				-3,783	8,512
			5	0,000	0,000
				0,000	0,000
		y	1	0,000	0,000
				0,000	0,000
			2	3,175	7,145
				3,175	-7,145
			3	-1,081	-2,431
				-1,081	2,431
			4	0,000	0,000
				0,000	0,000
			5	0,246	0,555
				0,246	-0,555

Πίνακας 7. Ιδιομορφικές τιμές των εντατικών μεγεθών της δοκού ΒΧ1 (συνέχεια)

2	ΒΧ1	αρχή	x	1	-44,080	-99,181
		πέρας			-44,080	99,181
		αρχή		2	0,000	0,000
		πέρας			0,000	0,000
		αρχή		3	0,000	0,000
		πέρας			0,000	0,000
		αρχή	4	-3,783	-8,512	
		πέρας		-3,783	8,512	
		αρχή	5	0,000	0,000	
		πέρας		0,000	0,000	
		y	αρχή	1	0,000	0,000
			πέρας		0,000	0,000
			αρχή	2	-3,175	-7,145
			πέρας		-3,175	7,145
			αρχή	3	1,081	2,431
			πέρας		1,081	-2,431
			αρχή	4	0,000	0,000
			πέρας		0,000	0,000
αρχή	5		-0,246	-0,555		
πέρας			-0,246	0,555		
3	ΒΧ1	αρχή	x	1	-41,547	-93,480
		πέρας			-41,547	93,480
		αρχή		2	0,000	0,000
		πέρας			0,000	0,000
		αρχή		3	-0,839	-1,888
		πέρας			-0,839	1,888
		αρχή	4	-3,589	-8,075	
		πέρας		-3,589	8,075	
		αρχή	5	0,000	0,000	
		πέρας		0,000	0,000	
		y	αρχή	1	0,000	0,000
			πέρας		0,000	0,000
			αρχή	2	0,000	0,000
			πέρας		0,000	0,000
			αρχή	3	0,000	0,000
			πέρας		0,000	0,000
			αρχή	4	0,000	0,000
			πέρας		0,000	0,000
αρχή	5		0,000	0,000		
πέρας			0,000	0,000		
4	ΒΧ1	αρχή	x	1	-46,408	-104,419
		πέρας			-46,408	104,419
		αρχή		2	0,000	0,000
		πέρας			0,000	0,000
		αρχή		3	0,637	1,433
		πέρας			0,637	-1,433
		αρχή	4	-3,955	-8,899	
		πέρας		-3,955	8,899	
		αρχή	5	0,000	0,000	
		πέρας		0,000	0,000	
		y	αρχή	1	0,000	0,000
			πέρας		0,000	0,000
			αρχή	2	0,000	0,000
			πέρας		0,000	0,000
			αρχή	3	0,000	0,000
			πέρας		0,000	0,000
			αρχή	4	0,000	0,000
			πέρας		0,000	0,000
αρχή	5		0,000	0,000		
πέρας			0,000	0,000		

Πίνακας 8. Εντατικά μεγέθη του 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	M2	M3
1	C1	κάτω exN=227,196	$M_{2,N}=84,487$	$M_{3,N}=56,404$
		άνω exN=227,196	$M_{2,N}=-42,516$	$M_{3,N}=-23,855$
		κάτω $N_{,M2}=177,982$	exM₂=107,850	$M_{3,M2}=-7,367$
		άνω $N_{,M2}=-176,642$	exM₂=54,683	$M_{3,M2}=-3,412$
		κάτω $N_{,M3}=122,877$	$M_{2,M3}=-7,618$	exM₃=104,290
		άνω $N_{,M3}=-120,760$	$M_{2,M3}=-4,157$	exM₃=44,881
		κάτω exN=-227,196	$M_{2,N}=-84,487$	$M_{3,N}=-56,404$
		άνω exN=-227,196	$M_{2,N}=42,516$	$M_{3,N}=23,855$
		κάτω $N_{,M2}=-177,982$	exM₂=-107,850	$M_{3,M2}=7,367$
		άνω $N_{,M2}=176,642$	exM₂=-54,683	$M_{3,M2}=3,412$
		κάτω $N_{,M3}=-122,877$	$M_{2,M3}=7,618$	exM₃=-104,290
		άνω $N_{,M3}=120,760$	$M_{2,M3}=4,157$	exM₃=-44,881
2	C1	κάτω exN=216,591	$M_{2,N}=67,515$	$M_{3,N}=70,732$
		άνω exN=216,591	$M_{2,N}=-33,775$	$M_{3,N}=-30,344$
		κάτω $N_{,M2}=164,571$	exM₂=88,856	$M_{3,M2}=7,193$
		άνω $N_{,M2}=-163,267$	exM₂=44,806	$M_{3,M2}=3,329$
		κάτω $N_{,M3}=146,898$	$M_{2,M3}=6,128$	exM₃=104,290
		άνω $N_{,M3}=-146,438$	$M_{2,M3}=3,324$	exM₃=44,880
		κάτω exN=-216,591	$M_{2,N}=-67,515$	$M_{3,N}=-70,732$
		άνω exN=-216,591	$M_{2,N}=33,775$	$M_{3,N}=30,344$
		κάτω $N_{,M2}=-164,571$	exM₂=-88,856	$M_{3,M2}=-7,193$
		άνω $N_{,M2}=163,267$	exM₂=-44,806	$M_{3,M2}=-3,329$
		κάτω $N_{,M3}=-146,898$	$M_{2,M3}=-6,128$	exM₃=-104,290
		άνω $N_{,M3}=146,438$	$M_{2,M3}=-3,324$	exM₃=-44,880
3	C1	κάτω exN=225,572	$M_{2,N}=79,947$	$M_{3,N}=61,165$
		άνω exN=225,572	$M_{2,N}=-40,191$	$M_{3,N}=-25,961$
		κάτω $N_{,M2}=182,037$	exM₂=99,066	$M_{3,M2}=7,194$
		άνω $N_{,M2}=-180,915$	exM₂=50,112	$M_{3,M2}=3,164$
		κάτω $N_{,M3}=140,526$	$M_{2,M3}=7,258$	exM₃=98,182
		άνω $N_{,M3}=-139,256$	$M_{2,M3}=3,771$	exM₃=42,053
		κάτω exN=-225,572	$M_{2,N}=-79,947$	$M_{3,N}=-61,165$
		άνω exN=-225,572	$M_{2,N}=40,191$	$M_{3,N}=25,961$
		κάτω $N_{,M2}=-182,037$	exM₂=-99,066	$M_{3,M2}=-7,194$
		άνω $N_{,M2}=180,915$	exM₂=-50,112	$M_{3,M2}=-3,164$
		κάτω $N_{,M3}=-140,526$	$M_{2,M3}=-7,258$	exM₃=-98,182
		άνω $N_{,M3}=139,256$	$M_{2,M3}=-3,771$	exM₃=-42,053
4	C1	κάτω exN=219,149	$M_{2,N}=73,247$	$M_{3,N}=65,050$
		άνω exN=219,149	$M_{2,N}=-36,694$	$M_{3,N}=-27,848$
		κάτω $N_{,M2}=162,034$	exM₂=99,066	$M_{3,M2}=-8,097$
		άνω $N_{,M2}=-160,469$	exM₂=50,112	$M_{3,M2}=-3,594$
		κάτω $N_{,M3}=130,328$	$M_{2,M3}=-7,333$	exM₃=109,383
		άνω $N_{,M3}=-129,199$	$M_{2,M3}=-3,812$	exM₃=47,236
		κάτω exN=-219,149	$M_{2,N}=-73,247$	$M_{3,N}=-65,050$
		άνω exN=-219,149	$M_{2,N}=36,694$	$M_{3,N}=27,848$
		κάτω $N_{,M2}=-162,034$	exM₂=-99,066	$M_{3,M2}=8,097$
		άνω $N_{,M2}=160,469$	exM₂=-50,112	$M_{3,M2}=3,594$
		κάτω $N_{,M3}=-130,328$	$M_{2,M3}=7,333$	exM₃=-109,383
		άνω $N_{,M3}=129,199$	$M_{2,M3}=3,812$	exM₃=-47,236

Πίνακας 9. Εντατικά μεγέθη της δοκού ΒΧ1. Πιθανές ακραίες τιμές

Θέση μάζας	Στοιχείο	V2	M3	
1	ΒΧ1	αρχή	44,389	99,875
		πέρας	44,389	99,875
		αρχή	-44,389	-99,875
		πέρας	-44,389	-99,875
2	ΒΧ1	αρχή	44,389	99,876
		πέρας	44,389	99,876
		αρχή	-44,389	-99,876
		πέρας	-44,389	-99,876
3	ΒΧ1	αρχή	41,755	93,948
		πέρας	41,755	93,948
		αρχή	-41,755	-93,948
		πέρας	-41,755	-93,948
4	ΒΧ1	αρχή	46,585	104,817
		πέρας	46,585	104,817
		αρχή	-46,585	-104,817
		πέρας	-46,585	-104,817

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 δύο 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	M2	M3	
1	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	191,936	32,355	106,320
			άνω	191,936	16,405	45,810
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-191,936	-32,355	-106,320
			άνω	-191,936	-16,405	-45,810
	S,x-0,3S,y		κάτω	83,522	-32,355	101,687
			άνω	83,522	-16,405	43,666
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-83,522	32,355	-101,687
			άνω	-83,522	16,405	-43,666
	0,3S,x+S,y		κάτω	222,009	107,850	38,922
			άνω	222,009	54,684	16,996
-0,3S,x-S,y	κάτω	-222,009	-107,850	-38,922		
	άνω	-222,009	-54,684	-16,996		
0,3S,x-S,y	κάτω	-139,371	-107,850	23,480		
	άνω	-139,371	-54,683	9,847		
-0,3S,x+S,y	κάτω	139,371	107,850	-23,480		
	άνω	139,371	54,683	-9,847		
2	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	187,877	26,657	106,320
			άνω	187,877	13,442	45,810
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-187,877	-26,657	-106,320
			άνω	-187,877	-13,442	-45,810
	S,x-0,3S,y		κάτω	87,582	-26,657	101,687
			άνω	87,582	-13,442	43,666
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-87,582	26,657	-101,687
			άνω	-87,582	13,442	-43,666
	0,3S,x+S,y		κάτω	208,478	88,856	38,922
			άνω	208,478	44,806	16,995
-0,3S,x-S,y	κάτω	-208,478	-88,856	-38,922		
	άνω	-208,478	-44,806	-16,995		
0,3S,x-S,y	κάτω	-125,840	-88,856	23,480		
	άνω	-125,840	-44,806	9,847		
-0,3S,x+S,y	κάτω	125,840	88,856	-23,480		
	άνω	125,840	44,806	-9,847		
3	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	195,047	37,267	98,182
			άνω	195,047	18,955	42,053
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-195,047	-37,267	-98,182
			άνω	-195,047	-18,955	-42,053
	S,x-0,3S,y		κάτω	90,187	-21,996	98,182
			άνω	90,187	-11,018	42,053
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-90,187	21,996	-98,182
			άνω	-90,187	11,018	-42,053
	0,3S,x+S,y		κάτω	217,551	101,062	29,455
			άνω	217,551	51,145	12,616
-0,3S,x-S,y	κάτω	-217,551	-101,062	-29,455		
	άνω	-217,551	-51,145	-12,616		
0,3S,x-S,y	κάτω	-131,981	-96,481	29,455		
	άνω	-131,981	-48,764	12,616		
-0,3S,x+S,y	κάτω	131,981	96,481	-29,455		
	άνω	131,981	48,764	-12,616		
4	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	184,653	37,267	109,383
			άνω	184,653	18,955	47,236
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-184,653	-37,267	-109,383
			άνω	-184,653	-18,955	-47,236
	S,x-0,3S,y		κάτω	79,794	-21,996	109,383
			άνω	79,794	-11,018	47,236
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-79,794	21,996	-109,383
			άνω	-79,794	11,018	-47,236
	0,3S,x+S,y		κάτω	214,433	101,062	32,815
			άνω	214,433	51,145	14,171
-0,3S,x-S,y	κάτω	-214,433	-101,062	-32,815		
	άνω	-214,433	-51,145	-14,171		
0,3S,x-S,y	κάτω	-135,099	-96,481	32,815		
	άνω	-135,099	-48,764	14,171		
-0,3S,x+S,y	κάτω	135,099	96,481	-32,815		
	άνω	135,099	48,764	-14,171		

Πίνακας 11. Εντατικά μεγέθη δοκού ΒΧ1. Ποσοστιαίοι συνδυασμοί.

Θέση μάζας	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	V2	M3	
1	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	45,263	101,841
			πέρας	45,263	101,841
	-S,x-0,3S,y		αρχή	-45,263	-101,841
			πέρας	-45,263	-101,841
	S,x-0,3S,y		αρχή	43,265	97,347
			πέρας	43,265	97,347
	-S,x+0,3S,y		αρχή	-43,265	-97,347
			πέρας	-43,265	-97,347
	0,3S,x+S,y		αρχή	16,609	37,370
			πέρας	16,609	37,370
	-0,3S,x-S,y		αρχή	-16,609	-37,370
			πέρας	-16,609	-37,370
0,3S,x-S,y	αρχή	9,950	22,387		
	πέρας	9,950	22,387		
-0,3S,x+S,y	αρχή	-9,950	-22,387		
	πέρας	-9,950	-22,387		
2	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	45,263	101,842
			πέρας	45,263	101,842
	-S,x-0,3S,y		αρχή	-45,263	-101,842
			πέρας	-45,263	-101,842
	S,x-0,3S,y		αρχή	43,265	97,347
			πέρας	43,265	97,347
	-S,x+0,3S,y		αρχή	-43,265	-97,347
			πέρας	-43,265	-97,347
	0,3S,x+S,y		αρχή	16,609	37,370
			πέρας	16,609	37,370
	-0,3S,x-S,y		αρχή	-16,609	-37,370
			πέρας	-16,609	-37,370
0,3S,x-S,y	αρχή	9,950	22,387		
	πέρας	9,950	22,387		
-0,3S,x+S,y	αρχή	-9,950	-22,387		
	πέρας	-9,950	-22,387		
3	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	41,755	93,948
			πέρας	41,755	93,948
	-S,x-0,3S,y		αρχή	-41,755	-93,948
			πέρας	-41,755	-93,948
	S,x-0,3S,y		αρχή	41,755	93,948
			πέρας	41,755	93,948
	-S,x+0,3S,y		αρχή	-41,755	-93,948
			πέρας	-41,755	-93,948
	0,3S,x+S,y		αρχή	12,526	28,184
			πέρας	12,526	28,184
	-0,3S,x-S,y		αρχή	-12,526	-28,184
			πέρας	-12,526	-28,184
0,3S,x-S,y	αρχή	12,526	28,184		
	πέρας	12,526	28,184		
-0,3S,x+S,y	αρχή	-12,526	-28,184		
	πέρας	-12,526	-28,184		
4	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	46,585	104,817
			πέρας	46,585	104,817
	-S,x-0,3S,y		αρχή	-46,585	-104,817
			πέρας	-46,585	-104,817
	S,x-0,3S,y		αρχή	46,585	104,817
			πέρας	46,585	104,817
	-S,x+0,3S,y		αρχή	-46,585	-104,817
			πέρας	-46,585	-104,817
	0,3S,x+S,y		αρχή	13,976	31,445
			πέρας	13,976	31,445
	-0,3S,x-S,y		αρχή	-13,976	-31,445
			πέρας	-13,976	-31,445
0,3S,x-S,y	αρχή	13,976	31,445		
	πέρας	13,976	31,445		
-0,3S,x+S,y	αρχή	-13,976	-31,445		
	πέρας	-13,976	-31,445		

Πίνακας 12. Εντατικά μεγέθη στύλου C1 – 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	M2	M3	
1	C1	κάτω	exN (+)	-194,134	79,389	47,791
		άνω		-170,576	-33,007	-7,792
	C1	κάτω	exM ₂ (+)	-243,349	102,751	-15,980
		άνω		-574,415	64,192	12,651
	C1	κάτω	exM ₃ (+)	-298,453	-12,717	95,677
		άνω		-518,533	5,352	60,944
	C1	κάτω	exN (-)	-648,527	-89,586	-65,018
		άνω		-624,969	52,024	39,918
	C1	κάτω	exM ₂ (-)	-599,312	-112,948	-1,247
		άνω		-221,130	-45,175	19,475
C1	κάτω	exM ₃ (-)	-544,208	2,520	-112,903	
	άνω		-277,012	13,666	-28,817	
2	C1	κάτω	exN (+)	-204,740	62,416	62,119
		άνω		-181,182	-24,266	-14,281
	C1	κάτω	exM ₂ (+)	-256,760	83,757	-1,421
		άνω		-561,039	54,315	19,393
	C1	κάτω	exM ₃ (+)	-274,433	1,030	95,676
		άνω		-544,211	12,832	60,944
	C1	κάτω	exN (-)	-637,921	-72,614	-79,345
		άνω		-614,363	43,284	46,407
	C1	κάτω	exM ₂ (-)	-585,901	-93,955	-15,806
		άνω		-234,506	-35,297	12,734
C1	κάτω	exM ₃ (-)	-568,228	-11,227	-112,903	
	άνω		-251,334	6,185	-28,817	
3	C1	κάτω	exN (+)	-195,759	74,848	52,552
		άνω		-172,201	-30,683	-9,898
	C1	κάτω	exM ₂ (+)	-239,294	93,968	-1,420
		άνω		-578,687	59,621	19,227
	C1	κάτω	exM ₃ (+)	-280,805	2,160	89,569
		άνω		-537,028	13,279	58,116
	C1	κάτω	exN (-)	-646,902	-85,045	-69,779
		άνω		-623,345	49,700	42,025
	C1	κάτω	exM ₂ (-)	-603,367	-104,165	-15,807
		άνω		-216,858	-40,604	12,899
C1	κάτω	exM ₃ (-)	-561,856	-12,357	-106,796	
	άνω		-258,517	5,738	-25,990	
4	C1	κάτω	exN (+)	-202,182	68,149	56,437
		άνω		-178,624	-27,186	-11,784
	C1	κάτω	exM ₂ (+)	-259,297	93,968	-16,710
		άνω		-558,242	59,621	12,470
	C1	κάτω	exM ₃ (+)	-291,003	-12,432	100,770
		άνω		-526,972	5,696	63,299
	C1	κάτω	exN (-)	-640,479	-78,346	-73,664
		άνω		-616,921	46,203	43,911
	C1	κάτω	exM ₂ (-)	-583,364	-104,165	-0,516
		άνω		-237,303	-40,604	19,657
C1	κάτω	exM ₃ (-)	-551,658	2,235	-117,997	
	άνω		-268,574	13,321	-31,172	

Πίνακας 13. Εντατικά μεγέθη δοκού ΒΧ1 – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι ακραίες τιμές του Πίνακα 9

Θέση μάζας	Στοιχείο	V2	M3	
1	ΒΧ1	αρχή	5,378	72,481
		πέρας	83,400	72,481
		αρχή	-83,400	-127,270
		πέρας	-5,378	-127,270
2	ΒΧ1	αρχή	5,378	72,481
		πέρας	83,400	72,481
		αρχή	-83,400	-127,270
		πέρας	-5,378	-127,270
3	ΒΧ1	αρχή	2,744	66,553
		πέρας	80,765	66,553
		αρχή	-80,765	-121,343
		πέρας	-2,744	-121,343
4	ΒΧ1	αρχή	7,575	77,422
		πέρας	85,596	77,422
		αρχή	-85,596	-132,212
		πέρας	-7,575	-132,212

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	M2	M3	
1	C1	κάτω	-194,134	79,389	47,791
		άνω	-170,576	-33,007	-7,792
		κάτω	-243,349	102,751	-15,980
		άνω	-574,415	64,192	12,651
		κάτω	-298,453	-12,717	95,677
		άνω	-518,533	5,352	60,944
		κάτω	-648,527	-89,586	-65,018
		άνω	-624,969	52,024	39,918
		κάτω	-599,312	-112,948	-1,247
		άνω	-221,130	-45,175	19,475
		κάτω	-544,208	2,520	-112,903
		άνω	-277,012	13,666	-28,817
		κάτω	-194,134	79,389	47,791
		άνω	-170,576	-33,007	-7,792
2	C1	κάτω	-243,349	102,751	-15,980
		άνω	-574,415	64,192	12,651
		κάτω	-233,453	21,558	97,707
		άνω	-209,895	22,951	61,873
		κάτω	-609,208	-31,756	-114,933
		άνω	-585,650	-3,933	-29,747
		κάτω	-333,749	-31,755	93,074
		άνω	-310,191	-3,933	59,729
		κάτω	-508,912	21,558	-110,300
		άνω	-485,354	22,950	-27,602
		κάτω	-212,853	83,758	30,309
		άνω	-189,295	54,315	33,059
		κάτω	-629,808	-93,955	-47,536
		άνω	-606,250	-35,297	-0,932
κάτω	-547,171	-93,955	14,867		
άνω	-523,613	-35,297	25,911		
3	C1	κάτω	-295,490	83,757	-32,093
		άνω	-271,932	54,314	6,216
		κάτω	-226,284	32,168	89,569
		άνω	-202,726	28,464	58,117
		κάτω	-616,377	-42,366	-106,796
		άνω	-592,819	-9,446	-25,990
		κάτω	-331,143	-27,095	89,569
		άνω	-307,585	-1,509	58,116
		κάτω	-511,518	16,897	-106,796
		άνω	-487,960	20,527	-25,990
		κάτω	-203,780	95,964	20,842
		άνω	-180,222	60,654	28,679
		κάτω	-638,881	-106,161	-38,068
		άνω	-615,324	-41,637	3,447
κάτω	-553,311	-101,580	20,841		
άνω	-529,753	-39,256	28,679		
κάτω	-289,350	91,382	-38,068		
άνω	-265,792	58,273	3,447		
4	C1	κάτω	-236,677	32,168	100,770
		άνω	-213,119	28,464	63,299
		κάτω	-605,984	-42,366	-117,997
		άνω	-582,426	-9,446	-31,172
		κάτω	-341,537	-27,095	100,770
		άνω	-317,979	-1,509	63,299
		κάτω	-501,124	16,897	-117,997
		άνω	-477,566	20,527	-31,172
		κάτω	-206,898	95,964	24,202
		άνω	-183,340	60,654	30,234
		κάτω	-635,763	-106,161	-41,428
		άνω	-612,205	-41,637	1,893
		κάτω	-556,429	-101,580	24,202
		άνω	-532,871	-39,256	30,234
κάτω	-286,232	91,382	-41,428		
άνω	-262,674	58,273	1,893		

Πίνακας 15. Εντατικά μεγέθη δοκού ΒΧ1. 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	v2	M3	
1	ΒΧ1	αρχή	6,252	74,447
		πέρας	84,274	74,447
		αρχή	-84,274	-129,236
		πέρας	-6,252	-129,236
		αρχή	4,254	69,952
		πέρας	82,276	69,952
		αρχή	-82,276	-124,741
		πέρας	-4,254	-124,741
		αρχή	-22,402	9,975
		πέρας	55,619	9,975
		αρχή	-55,619	-64,764
		πέρας	22,402	-64,764
		αρχή	-29,061	-5,008
		πέρας	48,960	-5,008
2	ΒΧ1	αρχή	6,252	74,447
		πέρας	84,274	74,447
		αρχή	-84,274	-129,236
		πέρας	-6,252	-129,236
		αρχή	4,254	69,952
		πέρας	82,276	69,952
		αρχή	-82,276	-124,741
		πέρας	-4,254	-124,741
		αρχή	-22,402	9,975
		πέρας	55,619	9,975
		αρχή	-55,619	-64,764
		πέρας	22,402	-64,764
		αρχή	-29,061	-5,008
		πέρας	48,960	-5,008
3	ΒΧ1	αρχή	2,744	66,553
		πέρας	80,765	66,553
		αρχή	-80,765	-121,343
		πέρας	-2,744	-121,343
		αρχή	2,744	66,553
		πέρας	80,765	66,553
		αρχή	-80,765	-121,343
		πέρας	-2,744	-121,343
		αρχή	-26,484	0,790
		πέρας	51,537	0,790
		αρχή	-51,537	-55,579
		πέρας	26,484	-55,579
		αρχή	-26,484	0,790
		πέρας	51,537	0,790
4	ΒΧ1	αρχή	7,575	77,422
		πέρας	85,596	77,422
		αρχή	-85,596	-132,212
		πέρας	-7,575	-132,212
		αρχή	7,575	77,422
		πέρας	85,596	77,422
		αρχή	-85,596	-132,212
		πέρας	-7,575	-132,212
		αρχή	-25,035	4,050
		πέρας	52,986	4,050
		αρχή	-52,986	-58,840
		πέρας	25,035	-58,840
		αρχή	-25,035	4,050
		πέρας	52,986	4,050
αρχή	-52,986	-58,840		
πέρας	25,035	-58,840		

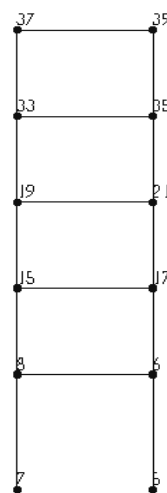
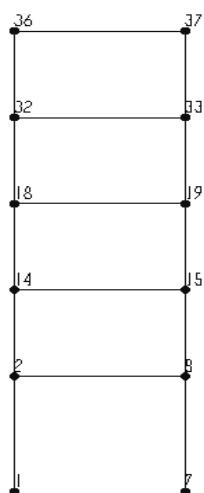
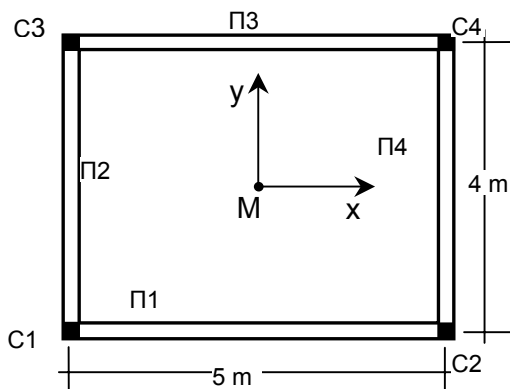
3.1.3 Μετακινήσεις

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	ex Ux	q • ex Ux	ex Uy	q • ex Uy	ex Rz	q • ex Rz
1	C1	±0,011012	±0,038542	±0,010711	±0,037489	±0,000372	±0,001302
2	C1	±0,011012	±0,038542	±0,008956	±0,031346	±0,000372	±0,001302
3	C1	±0,010422	±0,036477	±0,009902	±0,034657	±0,000283	±0,000991
4	C1	±0,011504	±0,040264	±0,009902	±0,034657	±0,000283	±0,000991

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.



Σχ. 7. Πλαίσιο Π1. Αρίθμηση κόμβων

Πλαίσιο Π2. Αρίθμηση κόμβων

Πίνακας 17. Ιδιομορφικές μετακινήσεις κόμβων- Διέγερση x

Διέγερση	Ιδιομορφή	όροφος	κόμβος	U_x	U_y	ΔU_x $U_{x_{i+1}}-U_{x_i}$ ($i=0,1...5$)	ΔU_y $U_{y_{i+1}}-U_{y_i}$ ($i=0,1...5$)
x	1	1	2	0,00273	0,00000	0,00273	0,00000
			6	0,00273	0,00000	0,00273	0,00000
		2	14	0,00560	0,00000	0,00287	0,00000
			17	0,00560	0,00000	0,00287	0,00000
		3	18	0,00811	0,00000	0,00251	0,00000
			21	0,00811	0,00000	0,00251	0,00000
		4	32	0,00994	0,00000	0,00183	0,00000
			35	0,00994	0,00000	0,00183	0,00000
		5	36	0,01098	0,00000	0,00104	0,00000
			39	0,01098	0,00000	0,00104	0,00000
	2	1	2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			6	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		2	14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			17	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		3	18	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			21	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		4	32	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			35	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		5	36	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			39	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	3	1	2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			6	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		2	14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			17	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		3	18	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			21	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		4	32	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			35	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		5	36	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			39	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	4	1	2	0,00028	0,00000	0,00028	0,00000
			6	0,00028	0,00000	0,00028	0,00000
		2	14	0,00038	0,00000	0,00010	0,00000
			17	0,00038	0,00000	0,00010	0,00000
		3	18	0,00020	0,00000	-0,00018	0,00000
			21	-0,00014	0,00000	-0,00052	0,00000
		4	32	-0,00014	0,00000	-0,00034	0,00000
			35	-0,00014	0,00000	0,00000	0,00000
		5	36	-0,00040	0,00000	-0,00027	0,00000
			39	-0,00040	0,00000	-0,00027	0,00000
5	1	2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		6	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
	2	14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		17	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
	3	18	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		21	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
	4	32	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		35	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
	5	36	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
		39	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	

Πίνακας 18. Ιδιομορφικές μετακινήσεις κόμβων- Διέγερση y

Διέγερση	Ιδιομορφή	όροφος	κόμβος	U_x	U_y	ΔU_x $U_{x_{i+1}}-U_{x_i}$ ($i=0,1...5$)	ΔU_y $U_{y_{i+1}}-U_{y_i}$ ($i=0,1...5$)
y	1	1	2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			6	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		2	14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			17	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		3	18	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			21	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		4	32	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			35	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		5	36	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			39	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	2	1	2	-0,00019	0,00268	-0,00019	0,00268
			6	0,00019	0,00220	0,00019	0,00220
		2	14	-0,00038	0,00541	-0,00019	0,00273
			17	0,00038	0,00446	0,00019	0,00226
		3	18	-0,00054	0,00782	-0,00016	0,00241
			21	0,00054	0,00647	0,00016	0,00201
		4	32	-0,00065	0,00962	-0,00011	0,00181
			35	0,00065	0,00799	0,00011	0,00152
		5	36	-0,00071	0,01071	-0,00006	0,00109
			39	0,00071	0,00893	0,00006	0,00094
	3	1	2	0,00006	-0,00007	0,00006	-0,00007
			6	-0,00006	0,00009	-0,00006	0,00009
		2	14	0,00013	-0,00014	0,00006	-0,00007
			17	-0,00013	0,00019	-0,00006	0,00009
		3	18	0,00018	-0,00019	0,00005	-0,00006
			21	-0,00018	0,00027	-0,00005	0,00008
		4	32	0,00022	-0,00023	0,00004	-0,00004
			35	-0,00022	0,00032	-0,00004	0,00006
		5	36	0,00024	-0,00025	0,00002	-0,00002
			39	-0,00024	0,00035	-0,00002	0,00003
	4	1	2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			6	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		2	14	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			17	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		3	18	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			21	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		4	32	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			35	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		5	36	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
			39	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
5	1	2	-0,00002	0,00029	-0,00002	0,00029	
		6	0,00002	0,00024	0,00002	0,00024	
	2	14	-0,00003	0,00038	-0,00001	0,00010	
		17	0,00003	0,00032	0,00001	0,00008	
	3	18	-0,00001	0,00020	0,00001	-0,00019	
		21	0,00001	0,00017	-0,00001	-0,00015	
	4	32	0,00001	-0,00014	0,00002	-0,00034	
		35	-0,00001	-0,00011	-0,00002	-0,00028	
	5	36	0,00003	-0,00041	0,00002	-0,00027	
		39	-0,00003	-0,00034	-0,00002	-0,00022	

Οι παραπάνω ιδιομορφικές σχετικές μετακινήσεις ΔU_x και ΔU_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 γ των περιμετρικών πλαισίων Π1, Π2, Π3 και 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	2	0,00274	0,00000	y	1	2	0,00020	0,00269
		6	0,00274	0,00000			6	0,00020	0,00222
	2	14	0,00288	0,00000		2	14	0,00020	0,00273
		17	0,00288	0,00000			17	0,00020	0,00226
	3	18	0,00251	0,00000		3	18	0,00017	0,00337
		21	0,00256	0,00000			21	0,00017	0,00202
	4	32	0,00186	0,00000		4	32	0,00012	0,00183
		35	0,00183	0,00000			35	0,00012	0,00155
	5	36	0,00107	0,00000		5	36	0,00006	0,00112
		39	0,00107	0,00000			39	0,00006	0,00097

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	2	0,00275	0,00269	0,00096	0,00094	0,00096	0,00078
		6	0,00275	0,00222				
	2	14	0,00288	0,00273	0,00135	0,00128	0,00135	0,00106
		17	0,00288	0,00226				
	3	18	0,00252	0,00337	0,00118	0,00157	0,00120	0,00094
		21	0,00256	0,00202				
	4	32	0,00186	0,00183	0,00087	0,00086	0,00085	0,00072
		35	0,00183	0,00155				
	5	36	0,00108	0,00112	0,00050	0,00052	0,00050	0,00045
		39	0,00108	0,00097				

3.2 Απλοποιημένη φασματική μέθοδος

3.2.1. Προκαταρκτικοί υπολογισμοί

ΑΡΧΙΚΗ ΤΕΜΝΟΥΣΑ ΒΑΣΗΣ ($V_{αρχ}$)=				50000 kN	Αυθαίρετη τιμή
Κατανομή δυνάμεων					
Όροφος	μάζα m_i	J_{mi}	ύψος z_i	$F_{αρχ}$	Τριγωνική κατανομή των δυνάμεων
1	37,333	139,002	4	4000	
2	34,843	129,73	7	7000	
3	34,843	129,73	10	10000	
4	34,843	129,73	13	13000	
5	24,68	91,89	16	16000	

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΠΛΑΣΜΑΤΙΚΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ					
ΕΠΙΛΥΣΗ ΛΟΓΩ $M_{zαρχ}$					
Μετακινήσεις της αρχής του συστήματος αναφοράς στη στάθμη 0,8H					
	u_x	u_y	θ_z	Οι τιμές εξαρτώνται από την τιμή της τέμνουσας βάσης και τη μορφή της κατανομής	
	0,53396	-0,66745	0,26698		
Συντεταγμένες πόλου στροφής					
$X(P_0)=$	2,500	$Y(P_0)=$	2,000	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		
$F_{xαρχ}$ στο P_0	3,23845	-1,58E-16	$\alpha=0,000$		
$F_{yαρχ}$ στο P_0	-1,33E-16	2,889273			

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΡΕΠΤΙΚΗΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ	
Επίλυση με δυνάμεις κατά την διεύθυνση x του κύριου συστήματος:	$u_{x,x}(z=0.8H)=3,23845$
Επίλυση με δυνάμεις κατά την διεύθυνση y του κύριου συστήματος:	$u_{y,y}(z=0.8H)=2,889273$

Ακτίνες δυστρεψίας ως προς το ελαστικό κέντρο P_0					
		$\rho_x=3,290$	$\rho_y=3,483$		
ΟΡΟΦΟΣ	x_{mi}	y_{mi}	$e_{ox,i}$	$e_{oy,i}$	
1	2,5	2	0,00	0,00	
2	2,5	2	0,00	0,00	
3	2,5	2	0,00	0,00	
4	2,5	2	0,00	0,00	
5	2,5	2	0,00	0,00	
Ακτίνες δυστρεψίας ως προς το κέντρο μάζας M					
ΟΡΟΦΟΣ	r_i	$\rho_{mx,i}$	$\rho_{my,i}$	$\rho_{mx,i}>r_i$	$\rho_{my,i}>r_i$
1,930	1,930	3,290	3,483	NAI	NAI
1,930	1,930	3,290	3,483	NAI	NAI
1,930	1,930	3,290	3,483	NAI	NAI
1,930	1,930	3,290	3,483	NAI	NAI
1,930	1,930	3,290	3,483	NAI	NAI

Το κτίριο **δεν είναι στρεπτικά ευαίσθητο**

ΤΥΧΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΕΣ				
e_{Tx_i}	=0,26		e_{Ty_i}	=0,21

ΙΣΟΔΥΝΑΜΕΣ ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΕΚΕΝΤΡΟΤΗΤΕΣ				
ΟΡΟΦΟΣ	$e_{fx,i}$	$e_{fy,i}$	$e_{rx,i}$	$e_{ry,i}$
1	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000

ΕΚΕΝΤΡΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ				
ΟΡΟΦΟΣ	$\max(e_{x,i})$	$\max(e_{y,i})$	$\min(e_{x,i})$	$\min(e_{y,i})$
1	0,260	0,210	-0,260	-0,210
2	0,260	0,210	-0,260	-0,210
3	0,260	0,210	-0,260	-0,210
4	0,260	0,210	-0,260	-0,210
5	0,260	0,210	-0,260	-0,210

Υπολογισμός ασύζευκτων ιδιοπεριόδων					
ΑΣΥΖΕΥΚΤΗ ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΣ T_x			ΑΣΥΖΕΥΚΤΗ ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΣ T_y		
0,5446			0,5144		
ΤΕΜΝΟΥΣΕΣ ΒΑΣΗΣ					
Μάζα	Φασματική επιτάχυνση	V_{ox}	Μάζα	Φασματική επιτάχυνση	V_{oy}
166,542 t	1,121 m/sec ²	186,717 kN	166,542 t	1,121 m/sec ²	186,717 kN

Τελική Κατανομή δυνάμεων		
ΟΡΟΦΟΣ	F_{xi}	F_{yi}
1	17,542	17,542
2	28,651	28,651
3	40,930	40,930
4	53,209	53,209
5	46,386	46,386

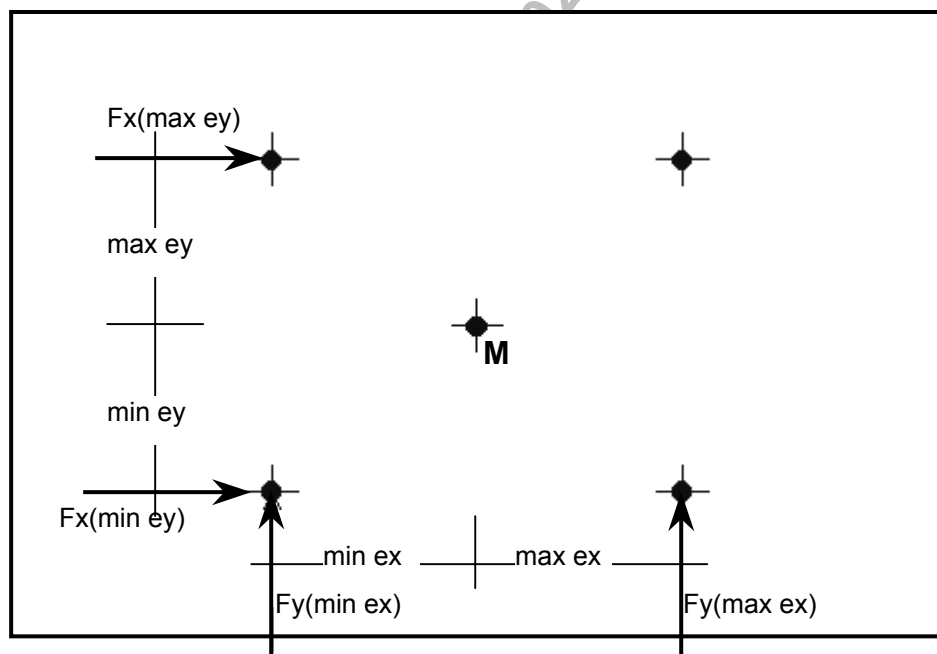
3.2.2 Εντατικά μεγέθη

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

ΑΙΤΙΟ	Επίλυση	Στοιχείο	P	M ₂	M ₃
F _x (min e _y)	1	κάτω	158,746	-5,908	125,428
		άνω	158,746	3,065	-53,909
F _x (max e _y)	2	κάτω	167,303	5,908	116,358
		άνω	167,303	-3,065	-49,718
F _y (min e _x)	3	κάτω	212,097	122,169	-5,615
		άνω	212,097	-61,646	2,594
F _y (max e _x)	4	κάτω	201,503	107,540	5,615
		άνω	201,503	-54,057	-2,594

Πίνακας 22. Εντατικά μεγέθη δοκού ΒΧ1 – μεμονωμένες επιλύσεις

ΑΙΤΙΟ	Επίλυση	Στοιχείο	V ₂	M ₃
F _x (min e _y)	1	αρχή	-53,422	-120,199
		πέρας	-53,422	120,199
F _x (max e _y)	2	αρχή	-49,505	-111,387
		πέρας	-49,505	111,387
F _y (min e _x)	3	αρχή	2,424	5,455
		πέρας	2,424	-5,455
F _y (max e _x)	4	αρχή	-2,424	-5,455
		πέρας	-2,424	5,455



Σχ. 8. Θέση των σεισμικών δυνάμεων

Πίνακας 23. Εντατικά μεγέθη στύλου C1– 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	P	M ₂	M ₃	
1 - 3	C1	κάτω	exN =264,926	M _{2,N} =94,268	M _{3,N} =70,663
		άνω	exN =264,926	M _{2,N} =-47,517	M _{3,N} =-30,226
		κάτω	N _{,M2} =204,182	exM₂ =122,312	M _{3,M2} =-11,667
		άνω	N _{,M2} =-203,953	exM₂ =61,723	M _{3,M2} =-5,268
		κάτω	N _{,M3} =149,102	M _{2,M3} =-11,366	exM₃ =125,554
		άνω	N _{,M3} =-148,367	M _{2,M3} =-6,025	exM₃ =53,971
		κάτω	exN =-264,926	M _{2,N} =-94,268	M _{3,N} =-70,663
		άνω	exN =-264,926	M _{2,N} =47,517	M _{3,N} =30,226
		κάτω	N _{,M2} =-204,182	exM₂ =-122,312	M _{3,M2} =11,667
		άνω	N _{,M2} =203,953	exM₂ =61,723	M _{3,M2} =5,268
		κάτω	N _{,M3} =-149,102	M _{2,M3} =11,366	exM₃ =-125,554
		άνω	N _{,M3} =148,367	M _{2,M3} =6,025	exM₃ =-53,971
1 - 4	C1	κάτω	exN =270,140	M _{2,N} =99,579	M _{3,N} =67,654
		άνω	exN =270,140	M _{2,N} =-50,299	M _{3,N} =-28,754
		κάτω	N _{,M2} =219,931	exM₂ =122,312	M _{3,M2} =0,012
		άνω	N _{,M2} =-220,143	exM₂ =61,723	M _{3,M2} =-0,122
		κάτω	N _{,M3} =156,886	M _{2,M3} =0,012	exM₃ =116,493
		άνω	N _{,M3} =-156,023	M _{2,M3} =-0,152	exM₃ =49,786
		κάτω	exN =-270,140	M _{2,N} =-99,579	M _{3,N} =-67,654
		άνω	exN =-270,140	M _{2,N} =50,299	M _{3,N} =28,754
		κάτω	N _{,M2} =-219,931	exM₂ =-122,312	M _{3,M2} =-0,012
		άνω	N _{,M2} =220,143	exM₂ =61,723	M _{3,M2} =0,122
		κάτω	N _{,M3} =-156,886	M _{2,M3} =-0,012	exM₃ =-116,493
		άνω	N _{,M3} =156,023	M _{2,M3} =0,152	exM₃ =-49,786
2-3	C1	κάτω	exN =256,522	M _{2,N} =80,819	M _{3,N} =82,031
		άνω	exN =256,522	M _{2,N} =-40,566	M _{3,N} =-35,399
		κάτω	N _{,M2} =192,492	exM₂ =107,703	M _{3,M2} =-1,274
		άνω	N _{,M2} =-192,194	exM₂ =54,144	M _{3,M2} =-0,461
		κάτω	N _{,M3} =167,599	M _{2,M3} =-1,093	exM₃ =125,554
		άνω	N _{,M3} =-168,249	M _{2,M3} =-0,463	exM₃ =53,971
		κάτω	exN =-256,522	M _{2,N} =-80,819	M _{3,N} =-82,031
		άνω	exN =-256,522	M _{2,N} =40,566	M _{3,N} =35,399
		κάτω	N _{,M2} =-192,492	exM₂ =-107,703	M _{3,M2} =1,274
		άνω	N _{,M2} =192,194	exM₂ =54,144	M _{3,M2} =0,461
		κάτω	N _{,M3} =-167,599	M _{2,M3} =1,093	exM₃ =-125,554
		άνω	N _{,M3} =168,249	M _{2,M3} =0,463	exM₃ =-53,971
2 - 4	C1	κάτω	exN =261,904	M _{2,N} =86,513	M _{3,N} =78,649
		άνω	exN =261,904	M _{2,N} =-43,548	M _{3,N} =-33,756
		κάτω	N _{,M2} =210,377	exM₂ =107,703	M _{3,M2} =11,989
		άνω	N _{,M2} =-210,650	exM₂ =54,144	M _{3,M2} =5,405
		κάτω	N _{,M3} =176,821	M _{2,M3} =11,084	exM₃ =116,493
		άνω	N _{,M3} =-177,577	M _{2,M3} =5,878	exM₃ =49,786
		κάτω	exN =-261,904	M _{2,N} =-86,513	M _{3,N} =-78,649
		άνω	exN =-261,904	M _{2,N} =43,548	M _{3,N} =33,756
		κάτω	N _{,M2} =-210,377	exM₂ =-107,703	M _{3,M2} =-11,989
		άνω	N _{,M2} =210,650	exM₂ =54,144	M _{3,M2} =-5,405
		κάτω	N _{,M3} =-176,821	M _{2,M3} =-11,084	exM₃ =-116,493
		άνω	N _{,M3} =177,577	M _{2,M3} =-5,878	exM₃ =-49,786

Πίνακας 24. Εντατικά μεγέθη δοκού ΒΧ1. Πιθανές ακραίες τιμές.

Συνδυασμός	Στοιχείο	V2	M3	
1-3	ΒΧ1	αρχή	53,477	120,323
		πέρας	53,477	120,323
		αρχή	-53,477	-120,323
		πέρας	-53,477	-120,323
1-4	ΒΧ1	αρχή	53,477	120,323
		πέρας	53,477	120,323
		αρχή	-53,477	-120,323
		πέρας	-53,477	-120,323
2-3	ΒΧ1	αρχή	49,565	111,521
		πέρας	49,565	111,521
		αρχή	-49,565	-111,521
		πέρας	-49,565	-111,521
2-4	ΒΧ1	αρχή	49,565	111,521
		πέρας	49,565	111,521
		αρχή	-49,565	-111,521
		πέρας	-49,565	-111,521

Σημείωση: Επειδή 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 δύο οριζόντιες διευθύνσεις.

Πίνακας 25. Εντατικά μεγέθη στύλου C1- Ποσοστιαίοι συνδυασμοί.

Συνδυασμός	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	P	M2	M3	
1-3	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	222,375	30,743	123,744
			άνω	222,375	-15,429	-53,131
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-222,375	-30,743	-123,744
			άνω	-222,375	15,429	53,131
	S,x-0,3S,y		κάτω	95,117	-42,559	127,113
			άνω	95,117	21,559	-54,687
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-95,117	42,559	-127,113
			άνω	-95,117	-21,559	54,687
	0,3S,x+S,y		κάτω	259,721	120,397	32,014
			άνω	259,721	-60,727	-13,578
	-0,3S,x-S,y		κάτω	-259,721	-120,397	-32,014
			άνω	-259,721	60,727	13,578
0,3S,x-S,y	κάτω	-164,473	-123,942	43,243		
	άνω	-164,473	62,566	-18,767		
-0,3S,x+S,y	κάτω	164,473	123,942	-43,243		
	άνω	164,473	-62,566	18,767		
1-4	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	219,197	26,354	127,113
			άνω	219,197	-13,152	-54,687
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-219,197	-26,354	-127,113
			άνω	-219,197	13,152	54,687
	S,x-0,3S,y		κάτω	98,295	-38,170	123,744
			άνω	98,295	19,282	-53,131
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-98,295	38,170	-123,744
			άνω	-98,295	-19,282	53,131
	0,3S,x+S,y		κάτω	249,127	105,768	43,243
			άνω	249,127	-53,138	-18,767
	-0,3S,x-S,y		κάτω	-249,127	-105,768	-43,243
			άνω	-249,127	53,138	18,767
0,3S,x-S,y	κάτω	-153,879	-109,313	32,014		
	άνω	-153,879	54,977	-13,578		
-0,3S,x+S,y	κάτω	153,879	109,313	-32,014		
	άνω	153,879	-54,977	13,578		
2-3	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	230,932	42,559	114,674
			άνω	230,932	-21,559	-48,940
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-230,932	-42,559	-114,674
			άνω	-230,932	21,559	48,940
	S,x-0,3S,y		κάτω	103,674	-30,743	118,043
			άνω	103,674	15,429	-50,496
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-103,674	30,743	-118,043
			άνω	-103,674	-15,429	50,496
	0,3S,x+S,y		κάτω	262,288	123,942	29,292
			άνω	262,288	-62,566	-12,321
	-0,3S,x-S,y		κάτω	-262,288	-123,942	-29,292
			άνω	-262,288	62,566	12,321
0,3S,x-S,y	κάτω	-161,906	-120,397	40,522		
	άνω	-161,906	60,727	-17,510		
-0,3S,x+S,y	κάτω	161,906	120,397	-40,522		
	άνω	161,906	-60,727	17,510		
2-4	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	227,754	38,170	118,043
			άνω	227,754	-19,282	-50,496
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-227,754	-38,170	-118,043
			άνω	-227,754	19,282	50,496
	S,x-0,3S,y		κάτω	106,852	-26,354	114,674
			άνω	106,852	13,152	-48,940
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-106,852	26,354	-114,674
			άνω	-106,852	-13,152	48,940
	0,3S,x+S,y		κάτω	251,694	109,313	40,522
			άνω	251,694	-54,977	-17,510
	-0,3S,x-S,y		κάτω	-251,694	-109,313	-40,522
			άνω	-251,694	54,977	17,510
0,3S,x-S,y	κάτω	-151,312	-105,768	29,292		
	άνω	-151,312	53,138	-12,321		
-0,3S,x+S,y	κάτω	151,312	105,768	-29,292		
	άνω	151,312	-53,138	12,321		

Πίνακας 26. Εντατικά μεγέθη δοκού ΒΧ1- Ποσοστιαίοι συνδυασμοί.

Συνδυασμός	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	V2	M3	
1-3	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	-52,694	-118,563
			πέρας	-52,694	118,563
	-S,x-0,3S,y		αρχή	52,694	118,563
			πέρας	52,694	-118,563
	S,x-0,3S,y		αρχή	-54,149	-121,836
			πέρας	-54,149	121,836
	-S,x+0,3S,y		αρχή	54,149	121,836
			πέρας	54,149	-121,836
	0,3S,x+S,y		αρχή	-13,602	-30,605
			πέρας	-13,602	30,605
	-0,3S,x-S,y		αρχή	13,602	30,605
			πέρας	13,602	-30,605
	0,3S,x-S,y		αρχή	-18,451	-41,515
			πέρας	-18,451	41,515
-0,3S,x+S,y	αρχή	18,451	41,515		
	πέρας	18,451	-41,515		
1-4	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	-54,149	-121,836
			πέρας	-54,149	121,836
	-S,x-0,3S,y		αρχή	54,149	121,836
			πέρας	54,149	-121,836
	S,x-0,3S,y		αρχή	-52,694	-118,563
			πέρας	-52,694	118,563
	-S,x+0,3S,y		αρχή	52,694	118,563
			πέρας	52,694	-118,563
	0,3S,x+S,y		αρχή	-18,451	-41,515
			πέρας	-18,451	41,515
	-0,3S,x-S,y		αρχή	18,451	41,515
			πέρας	18,451	-41,515
	0,3S,x-S,y		αρχή	-13,602	-30,605
			πέρας	-13,602	30,605
-0,3S,x+S,y	αρχή	13,602	30,605		
	πέρας	13,602	-30,605		
2-3	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	-48,778	-109,751
			πέρας	-48,778	109,751
	-S,x-0,3S,y		αρχή	48,778	109,751
			πέρας	48,778	-109,751
	S,x-0,3S,y		αρχή	-50,233	-113,024
			πέρας	-50,233	113,024
	-S,x+0,3S,y		αρχή	50,233	113,024
			πέρας	50,233	-113,024
	0,3S,x+S,y		αρχή	-12,427	-27,961
			πέρας	-12,427	27,961
	-0,3S,x-S,y		αρχή	12,427	27,961
			πέρας	12,427	-27,961
	0,3S,x-S,y		αρχή	-17,276	-38,871
			πέρας	-17,276	38,871
-0,3S,x+S,y	αρχή	17,276	38,871		
	πέρας	17,276	-38,871		
2-4	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	-50,233	-113,024
			πέρας	-50,233	113,024
	-S,x-0,3S,y		αρχή	50,233	113,024
			πέρας	50,233	-113,024
	S,x-0,3S,y		αρχή	-48,778	-109,751
			πέρας	-48,778	109,751
	-S,x+0,3S,y		αρχή	48,778	109,751
			πέρας	48,778	-109,751
	0,3S,x+S,y		αρχή	-17,276	-38,871
			πέρας	-17,276	38,871
	-0,3S,x-S,y		αρχή	17,276	38,871
			πέρας	17,276	-38,871
	0,3S,x-S,y		αρχή	-12,427	-27,961
			πέρας	-12,427	27,961
-0,3S,x+S,y	αρχή	12,427	27,961		
	πέρας	12,427	-27,961		

Πίνακας 27. Εντατικά μεγέθη σύλου C1– Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι πιθανές ταυτόχρονες τιμές του Πίνακα 23

Συνδυασμός	Στοιχείο	±E	P	M2	M3	
1 - 3	C1	κάτω	exN (+)	-156,405	89,169	62,049
		άνω		-132,847	-38,008	-14,163
		κάτω	exM ₂ (+)	-217,148	117,214	-20,280
		άνω		-601,725	71,231	10,795
		κάτω	exM ₃ (+)	-272,228	-16,464	116,941
		άνω		-546,140	3,484	70,035
		κάτω	exN (-)	-686,256	-99,366	-54,599
		άνω		-662,698	57,026	46,289
		κάτω	exM ₂ (-)	-625,513	-127,411	27,730
		άνω		-193,820	-52,214	21,331
κάτω	exM ₃ (-)	-570,433	6,267	-109,491		
άνω		-249,405	15,533	-37,908		
1 - 4	C1	κάτω	exN (+)	286,203	94,480	59,041
		άνω		-127,633	-40,790	-12,691
		κάτω	exM ₂ (+)	235,994	117,214	-8,601
		άνω		-617,916	71,231	15,941
		κάτω	exM ₃ (+)	172,949	-5,086	107,880
		άνω		-553,796	9,357	65,849
		κάτω	exN (-)	-691,471	-104,677	-51,591
		άνω		-667,913	59,808	44,818
		κάτω	exM ₂ (-)	-641,261	-127,411	16,051
		άνω		-177,629	-52,214	16,186
κάτω	exM ₃ (-)	-578,216	-5,111	-100,430		
άνω		-241,749	9,660	-33,722		
2-3	C1	κάτω	exN (+)	272,586	75,720	73,417
		άνω		-141,250	-31,057	-19,336
		κάτω	exM ₂ (+)	208,555	102,604	-9,887
		άνω		-589,966	63,653	15,602
		κάτω	exM ₃ (+)	183,662	-6,191	116,941
		άνω		-566,021	9,046	70,035
		κάτω	exN (-)	-677,853	-85,918	-65,967
		άνω		-654,295	50,075	51,462
		κάτω	exM ₂ (-)	-613,822	-112,801	17,337
		άνω		-205,579	-44,635	16,525
κάτω	exM ₃ (-)	-588,929	-4,006	-109,491		
άνω		-229,524	9,972	-37,908		
2 - 4	C1	κάτω	exN (+)	277,967	81,414	70,036
		άνω		-135,869	-34,039	-17,692
		κάτω	exM ₂ (+)	226,440	102,604	3,376
		άνω		-608,423	63,653	21,468
		κάτω	exM ₃ (+)	192,884	5,986	107,880
		άνω		-575,349	15,386	65,849
		κάτω	exN (-)	-683,235	-91,612	-62,586
		άνω		-659,677	53,057	49,819
		κάτω	exM ₂ (-)	-631,707	-112,801	4,074
		άνω		-187,122	-44,635	10,659
κάτω	exM ₃ (-)	-598,152	-16,183	-100,430		
άνω		-220,196	3,631	-33,722		

Πίνακας 28. Εντατικά μεγέθη δοκού ΒΧ1 – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι ακραίες τιμές του Πίνακα 24

Συνδυασμός	Στοιχείο	V2	M3	
1-3	ΒΧ1	αρχή	14,466	92,928
		πέρας	92,488	92,928
		αρχή	-92,488	-147,718
		πέρας	-14,466	-147,718
1-4	ΒΧ1	αρχή	14,466	92,928
		πέρας	92,488	92,928
		αρχή	-92,488	-147,718
		πέρας	-14,466	-147,718
2-3	ΒΧ1	αρχή	10,554	84,126
		πέρας	88,575	84,126
		αρχή	-88,575	-138,915
		πέρας	-10,554	-138,915
2-4	ΒΧ1	αρχή	10,554	84,126
		πέρας	88,575	84,126
		αρχή	-88,575	-138,915
		πέρας	-10,554	-138,915

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	M2	M3	
1-3	C1	κάτω	-198,955	25,644	115,131
		άνω	-175,397	-5,920	-37,067
		κάτω	-643,706	-35,842	-132,357
		άνω	-620,148	24,938	69,194
		κάτω	-326,213	-47,657	118,500
		άνω	-302,656	31,067	-38,624
		κάτω	-516,448	37,460	-135,726
		άνω	-492,890	-12,050	70,751
		κάτω	-161,609	115,298	23,400
		άνω	-138,051	-51,218	2,485
		κάτω	-681,052	-125,496	-40,627
		άνω	-657,494	70,236	29,642
		κάτω	-585,804	-129,040	34,630
		άνω	-562,246	72,075	-2,704
1-4	C1	κάτω	-202,133	21,256	118,500
		άνω	-178,576	-3,644	-38,624
		κάτω	-640,528	-31,453	-135,726
		άνω	-616,970	22,661	70,751
		κάτω	-323,035	-43,269	115,131
		άνω	-299,477	28,791	-37,067
		κάτω	-519,626	33,071	-132,357
		άνω	-496,068	-9,773	69,194
		κάτω	-172,204	100,670	34,630
		άνω	-148,646	-43,629	-2,704
		κάτω	-670,457	-110,867	-51,857
		άνω	-646,899	62,646	34,830
		κάτω	-575,209	-114,411	23,400
		άνω	-551,652	64,485	2,485
2-3	C1	κάτω	-190,398	37,460	106,060
		άνω	-166,840	-12,050	-32,876
		κάτω	-652,263	-47,657	-123,287
		άνω	-628,705	31,067	65,003
		κάτω	-317,656	-35,842	109,429
		άνω	-294,099	24,938	-34,433
		κάτω	-525,005	25,644	-126,656
		άνω	-501,447	-5,920	66,560
		κάτω	-159,042	118,843	20,679
		άνω	-135,484	-53,057	3,742
		κάτω	-683,619	-129,040	-37,906
		άνω	-660,061	72,075	28,384
		κάτω	-583,237	-125,496	31,909
		άνω	-559,679	70,236	-1,447
2-4	C1	κάτω	-193,576	33,071	109,429
		άνω	-170,019	-9,773	-34,433
		κάτω	-649,085	-43,269	-126,656
		άνω	-625,527	28,791	66,560
		κάτω	-314,478	-31,453	106,060
		άνω	-290,920	22,661	-32,876
		κάτω	-528,183	21,256	-123,287
		άνω	-504,625	-3,644	65,003
		κάτω	-169,637	104,214	31,909
		άνω	-146,079	-45,468	-1,447
		κάτω	-673,024	-114,411	-49,136
		άνω	-649,466	64,485	33,573
		κάτω	-572,642	-110,867	20,679
		άνω	-549,084	62,646	3,742
κάτω	-270,019	100,670	-37,906		
άνω	-246,461	-43,629	28,384		

Πίνακας 30. Εντατικά μεγέθη τοιχίου T1 στο ισόγειο – Σεισμικός συνδυασμός δράσεων (G+0,3Q±E). Για την ένταση λόγω σεισμού λαμβάνονται οι τιμές από τους ποσοστιαίους συνδυασμούς του Πίνακα 26

Συνδυασμός	Στοιχείο	v2	M3	
1-3	BX1	αρχή	-91,705	-145,957
		πέρας	-13,684	91,168
		αρχή	13,684	91,168
		πέρας	91,705	-145,957
		αρχή	-93,160	-149,230
		πέρας	-15,138	94,441
		αρχή	15,138	94,441
		πέρας	93,160	-149,230
		αρχή	-52,613	-57,999
		πέρας	25,409	3,210
		αρχή	-25,409	3,210
		πέρας	52,613	-57,999
		αρχή	-57,462	-68,910
		πέρας	20,560	14,120
αρχή	-20,560	14,120		
πέρας	57,462	-68,910		
1-4	BX1	αρχή	-93,160	-149,230
		πέρας	-15,138	94,441
		αρχή	15,138	94,441
		πέρας	93,160	-149,230
		αρχή	-91,705	-145,957
		πέρας	-13,684	91,168
		αρχή	13,684	91,168
		πέρας	91,705	-145,957
		αρχή	-57,462	-68,910
		πέρας	20,560	14,120
		αρχή	-20,560	14,120
		πέρας	57,462	-68,910
		αρχή	-52,613	-57,999
		πέρας	25,409	3,210
αρχή	-25,409	3,210		
πέρας	52,613	-57,999		
2-3	BX1	αρχή	-87,789	-137,145
		πέρας	-9,767	82,356
		αρχή	9,767	82,356
		πέρας	87,789	-137,145
		αρχή	-89,243	-140,418
		πέρας	-11,222	85,629
		αρχή	11,222	85,629
		πέρας	89,243	-140,418
		αρχή	-51,438	-55,356
		πέρας	26,584	0,566
		αρχή	-26,584	0,566
		πέρας	51,438	-55,356
		αρχή	-56,287	-66,266
		πέρας	21,735	11,476
αρχή	-21,735	11,476		
πέρας	56,287	-66,266		
2-4	BX1	αρχή	-89,243	-140,418
		πέρας	-11,222	85,629
		αρχή	11,222	85,629
		πέρας	89,243	-140,418
		αρχή	-87,789	-137,145
		πέρας	-9,767	82,356
		αρχή	9,767	82,356
		πέρας	87,789	-137,145
		αρχή	-56,287	-66,266
		πέρας	21,735	11,476
		αρχή	-21,735	11,476
		πέρας	56,287	-66,266
		αρχή	-51,438	-55,356
		πέρας	26,584	0,566
αρχή	-26,584	0,566		
πέρας	51,438	-55,356		

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	$ex U_x$	$q \bullet ex U_x$	$ex U_y$	$q \bullet ex U_y$	$ex R_z$	$q \bullet ex R_z$
1-3	C1	$\pm 0,013444$	$\pm 0,047054$	$\pm 0,01238$	$\pm 0,04333$	$\pm 0,000353$	$\pm 0,001236$
1-4	C1	$\pm 0,012557$	$\pm 0,04395$	$\pm 0,01238$	$\pm 0,04333$	$\pm 0,000353$	$\pm 0,001236$
2-3	C1	$\pm 0,013444$	$\pm 0,047054$	$\pm 0,011008$	$\pm 0,038528$	$\pm 0,000353$	$\pm 0,001236$
2-4	C1	$\pm 0,012557$	$\pm 0,04395$	$\pm 0,011008$	$\pm 0,038528$	$\pm 0,000353$	$\pm 0,001236$

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 (βλ. σχ. 7)

ΑΙΤΙΟ	Επίλυση	όροφος	κόμβος	U_x	U_y	ΔU_x $U_{x_{i+1}}-U_{x_i}$ ($i=0,1...5$)	ΔU_y $U_{y_{i+1}}-U_{y_i}$ ($i=0,1...5$)
$F_x(\min e_y)$	1	1	2	0,003309	-0,000146	0,00331	-0,00015
			6	0,003075	0,000146	0,00308	0,00015
		2	14	0,006781	-0,000293	0,00347	-0,00015
			17	0,006312	0,000293	0,00324	0,00015
		3	18	0,009834	-0,000418	0,00305	-0,00013
			21	0,009165	0,000418	0,00285	0,00013
		4	32	0,012106	-0,000508	0,00227	-0,00009
			35	0,011294	0,000508	0,00213	0,00009
5	36	0,013433	-0,000555	0,00133	-0,00005		
	39	0,012545	0,000555	0,00125	0,00005		
$F_y(\min e_x)$	3	1	2	-0,000145	0,003055	-0,00015	0,00306
			6	0,000145	0,002693	0,00015	0,00269
		2	14	-0,000290	0,006166	-0,00015	0,00311
			17	0,000290	0,005441	0,00015	0,00275
		3	18	-0,000414	0,008936	-0,00012	0,00277
			21	0,000414	0,007901	0,00012	0,00246
		4	32	-0,000503	0,011058	-0,00009	0,00212
			35	0,000503	0,009801	0,00009	0,00190
5	36	-0,000550	0,012367	-0,00005	0,00131		
	39	0,000550	0,010994	0,00005	0,00119		

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

Συνδυασμός	Όροφος	Κόμβος	$\Delta U_x =$	$\Delta U_y =$	$\Upsilon_{\pi 1}$	$\Upsilon_{\pi 2}$	$\Upsilon_{\pi 3}$	$\Upsilon_{\pi 4}$
			$\sqrt{\Delta U_{x,Fx}^2 + \Delta U_{x,Fy}^2}$	$\sqrt{\Delta U_{y,Fx}^2 + \Delta U_{y,Fy}^2}$				
1-3	1	2	0,00331	0,00306	0,00116	0,00107	0,00108	0,00094
		6	0,00308	0,00270				
	2	14	0,00348	0,00311	0,00162	0,00145	0,00151	0,00128
		17	0,00324	0,00275				
	3	18	0,00306	0,00277	0,00143	0,00129	0,00133	0,00115
		21	0,00286	0,00246				
	4	32	0,00227	0,00212	0,00106	0,00099	0,00099	0,00089
		35	0,00213	0,00190				
	5	36	0,00133	0,00131	0,00062	0,00061	0,00058	0,00056
		39	0,00125	0,00119				

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
1 X=0 Y=0 Z=0
2 X=0 Y=0 Z=4
3 X=0 Y=4 Z=0
4 X=0 Y=4 Z=4
5 X=5 Y=4 Z=0
6 X=5 Y=4 Z=4
7 X=5 Y=0 Z=0
8 X=5 Y=0 Z=4
14 X=0 Y=0 Z=7
15 X=5 Y=0 Z=7
16 X=0 Y=4 Z=7
17 X=5 Y=4 Z=7
18 X=0 Y=0 Z=10
19 X=5 Y=0 Z=10
20 X=0 Y=4 Z=10
21 X=5 Y=4 Z=10
32 X=0 Y=0 Z=13
33 X=5 Y=0 Z=13
34 X=0 Y=4 Z=13
35 X=5 Y=4 Z=13
36 X=0 Y=0 Z=16
37 X=5 Y=0 Z=16
38 X=0 Y=4 Z=16
39 X=5 Y=4 Z=16
A1 X=2.24 Y=2 Z=4
A2 X=2.76 Y=2 Z=4
A3 X=2.5 Y=2.21 Z=4
A4 X=2.5 Y=1.79 Z=4
B1 X=2.24 Y=2 Z=7
B2 X=2.76 Y=2 Z=7
B3 X=2.5 Y=2.21 Z=7
B4 X=2.5 Y=1.79 Z=7
C1 X=2.24 Y=2 Z=10
C2 X=2.76 Y=2 Z=10
C3 X=2.5 Y=2.21 Z=10
C4 X=2.5 Y=1.79 Z=10
D1 X=2.24 Y=2 Z=13
D2 X=2.76 Y=2 Z=13
D3 X=2.5 Y=2.21 Z=13
D4 X=2.5 Y=1.79 Z=13
E1 X=2.24 Y=2 Z=16
E2 X=2.76 Y=2 Z=16
E3 X=2.5 Y=2.21 Z=16
E4 X=2.5 Y=1.79 Z=16
M1 X=2.5 Y=2 Z=4
M2 X=2.5 Y=2 Z=7
M3 X=2.5 Y=2 Z=10
M4 X=2.5 Y=2 Z=13
M5 X=2.5 Y=2 Z=16

RESTRAINT
ADD=1 DOF=U1,U2,U3,R1,R2,R3
ADD=3 DOF=U1,U2,U3,R1,R2,R3
ADD=5 DOF=U1,U2,U3,R1,R2,R3
ADD=7 DOF=U1,U2,U3,R1,R2,R3
ADD=A1 DOF=U3,R1,R2
ADD=A2 DOF=U3,R1,R2
ADD=A3 DOF=U3,R1,R2
ADD=A4 DOF=U3,R1,R2
ADD=B1 DOF=U3,R1,R2
ADD=B2 DOF=U3,R1,R2
ADD=B3 DOF=U3,R1,R2
ADD=B4 DOF=U3,R1,R2
ADD=C1 DOF=U3,R1,R2
ADD=C2 DOF=U3,R1,R2
ADD=C3 DOF=U3,R1,R2
ADD=C4 DOF=U3,R1,R2
ADD=D1 DOF=U3,R1,R2
ADD=D2 DOF=U3,R1,R2
```



```
ADD=D3 DOF=U3, R1, R2
ADD=D4 DOF=U3, R1, R2
ADD=E1 DOF=U3, R1, R2
ADD=E2 DOF=U3, R1, R2
ADD=E3 DOF=U3, R1, R2
ADD=E4 DOF=U3, R1, R2
ADD=M1 DOF=U3, R1, R2
ADD=M2 DOF=U3, R1, R2
ADD=M3 DOF=U3, R1, R2
ADD=M4 DOF=U3, R1, R2
ADD=M5 DOF=U3, R1, R2

CONSTRAINT
NAME=DIAPH1 TYPE=DIAPH AXIS=Z CSYS=0
ADD=6
ADD=A1
ADD=A2
ADD=A3
ADD=A4
ADD=M1
ADD=2
ADD=4
ADD=8
NAME=DIAPH2 TYPE=DIAPH AXIS=Z CSYS=0
ADD=17
ADD=B1
ADD=B2
ADD=B3
ADD=B4
ADD=M2
ADD=14
ADD=15
ADD=16
NAME=DIAPH3 TYPE=DIAPH AXIS=Z CSYS=0
ADD=21
ADD=C1
ADD=C2
ADD=C3
ADD=C4
ADD=M3
ADD=18
ADD=19
ADD=20
NAME=DIAPH4 TYPE=DIAPH AXIS=Z CSYS=0
ADD=35
ADD=D1
ADD=D2
ADD=D3
ADD=D4
ADD=M4
ADD=32
ADD=33
ADD=34
NAME=DIAPH5 TYPE=DIAPH AXIS=Z CSYS=0
ADD=39
ADD=E1
ADD=E2
ADD=E3
ADD=E4
ADD=M5
ADD=36
ADD=37
ADD=38

PATTERN
NAME=DEFAULT

MASS
ADD=A1 U1=37.333 U2=37.333 R3=141.525
ADD=B1 U1=34.843 U2=34.843 R3=132.087
ADD=C1 U1=34.843 U2=34.843 R3=132.087
ADD=D1 U1=34.843 U2=34.843 R3=132.087
ADD=E1 U1=24.68 U2=24.68 R3=93.56

MATERIAL
NAME=STEEL IDES=S M=7.8271 W=76.81955
T=0 E=1.99948E+08 U=.3 A=.0000117 FY=248211.3
NAME=CONC IDES=C M=2.40068 W=23.56161
```

Παράδειγματα ελέγχου ορθής εφαρμογής των διατάξεων του EAK/2000

```

T=0 E=2.482113E+07 U=.2 A=.0000099
NAME=OTHER IDES=N M=2.40068 W=23.56161
T=0 E=2.482113E+07 U=.2 A=.0000099
NAME=MAT1 IDES=N
T=0 E=2.9E+07 U=.2 A=.0000117

FRAME SECTION
NAME=FSEC1 MAT=STEEL SH=R T=.5,.3 A=.15 J=2.817371E-03 I=.003125,.001125 AS=.125,.125
NAME=COL35 MAT=MAT1 SH=R T=.35,.35 A=.1225 J=2.11338E-04 I=1.250521E-03,1.250521E-03
AS=.1020833,.1020833
NAME=BEAMX MAT=MAT1 SH=L T=.6,1.03,.15,.2 A=.2445 J=2.168437E-04 I=3.463421E-03,2.375372E-02
AS=.12,.1545
NAME=BEAMY MAT=MAT1 SH=L T=.6,1.03,.15,.2 A=.2445 J=2.168437E-04 I=3.463421E-03,2.375372E-02
AS=.12,.1545
NAME=COL40 MAT=MAT1 SH=R T=.4,.4 A=.16 J=3.605334E-04 I=2.133333E-03,2.133333E-03
AS=.1333333,.1333333
NAME=COL50 MAT=MAT1 SH=R T=.5,.5 A=.25 J=8.802084E-04 I=5.208333E-03,5.208333E-03
AS=.2083333,.2083333

FRAME
1 J=2,14 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
2 J=8,15 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
3 J=4,16 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
4 J=6,17 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
5 J=15,14 SEC=BEAMX NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
6 J=16,17 SEC=BEAMX NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
7 J=14,16 SEC=BEAMY NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
8 J=17,15 SEC=BEAMY NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
9 J=14,18 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
10 J=15,19 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
11 J=16,20 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
12 J=17,21 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
13 J=19,18 SEC=BEAMX NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
14 J=20,21 SEC=BEAMX NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
15 J=18,20 SEC=BEAMY NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
16 J=21,19 SEC=BEAMY NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
17 J=18,32 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
18 J=19,33 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
19 J=20,34 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
20 J=21,35 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
21 J=33,32 SEC=BEAMX NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
22 J=34,35 SEC=BEAMX NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
23 J=32,34 SEC=BEAMY NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
24 J=35,33 SEC=BEAMY NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
25 J=32,36 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
26 J=33,37 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
27 J=34,38 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
28 J=35,39 SEC=COL40 NSEG=2 ANG=0 IOFF=.3 JOFF=.3 RIGID=1
29 J=37,36 SEC=BEAMX NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
30 J=38,39 SEC=BEAMX NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
31 J=36,38 SEC=BEAMY NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
32 J=39,37 SEC=BEAMY NSEG=4 ANG=0 IOFF=.2 JOFF=.2 RIGID=1
C1 J=1,2 SEC=COL50 NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
C2 J=7,8 SEC=COL50 NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
C3 J=3,4 SEC=COL50 NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
C4 J=5,6 SEC=COL50 NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
BX1 J=8,2 SEC=BEAMX NSEG=4 ANG=0 IOFF=.25 JOFF=.25 RIGID=1
BX2 J=4,6 SEC=BEAMX NSEG=4 ANG=0 IOFF=.25 JOFF=.25 RIGID=1
BY1 J=2,4 SEC=BEAMY NSEG=4 ANG=0 IOFF=.25 JOFF=.25 RIGID=1
BY2 J=6,8 SEC=BEAMY NSEG=4 ANG=0 IOFF=.25 JOFF=.25 RIGID=1

LOAD
NAME=LOAD1 SW=1

MODE
TYPE=EIGEN N=9 TOL=.00001

FUNCTION
NAME=IIC NPL=1 PRINT=Y
0 1.5696
.2 1.1211
.8 1.1211
.82 1.1028
.84 1.0853
.86 1.068
.88 1.052
.9 1.0365
.92 1.0214

```

```
.94 1.0069
.96 .9928
.98 .9793
1 .9662
1.02 .9535
1.04 .9412
1.06 .9293
1.08 .9178
1.1 .9067
1.12 .8959
1.14 .8854
1.16 .8751
1.18 .8652
1.2 .8556
1.22 .8462
1.24 .8371
1.26 .8282
1.28 .8196
1.3 .8111
1.4 .772
1.5 .7373
1.6 .7063
1.7 .6783
1.8 .6529
1.9 .6298
2 .6086
2.1 .5892
2.2 .5712
2.3 .5545
2.4 .539
2.5 .5245
2.6 .511
2.7 .4983
2.8 .4863
2.9 .4751
3 .4645
```

SPEC

```
NAME=MM1 MODC=CQC ANG=0 DAMP=.05
ACC=U1 FUNC=IIC SF=1
ACC=U2 FUNC=IIC SF=1
NAME=SX MODC=CQC ANG=0 DAMP=.05
ACC=U1 FUNC=IIC SF=1
NAME=SY MODC=CQC ANG=0 DAMP=.05
ACC=U2 FUNC=IIC SF=1
```

OUTPUT

```
ELEM=JOINT TYPE=DISP SPEC=*
ELEM=JOINT TYPE=DISP mode=*
ELEM=FRAME TYPE=FORCE spec=*
ELEM=FRAME TYPE=FORCE mode=*
```

END