

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 6α

Μονώροφος πλαισιακός φορέας με διπλή συμμετρία  
(με μεταφορικές μάζες στους κόμβους)

### Περιεχόμενα

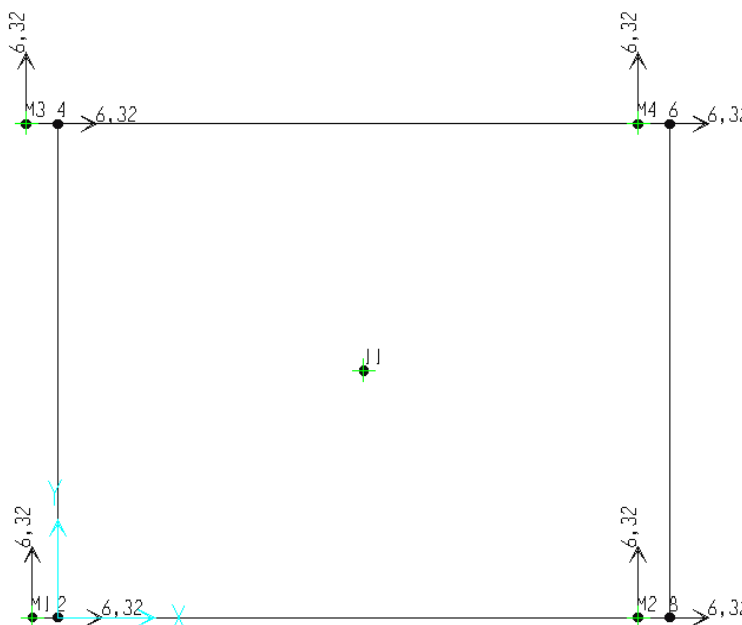
1.	Δεδομένα – Παραδοχές – Προσομοίωμα	2
2.	Ένταση λόγω στατικών κατακορύφων φορτίων	5
3.	Σεισμική απόκριση	
3.1.	Δυναμική φασματική μέθοδος	
3.1.1.	Αποτελέσματα ιδιομορφικής ανάλυσης	6
3.1.2.	Εντατικά μεγέθη	6
3.1.3.	Μετακινήσεις	18
Παράρτημα 1	Εκτύπωση αρχείου δεδομένων για τη δυναμική φασματική ανάλυση του φορέα για εκκεντρότητα $-e_{TX}$	19
	Συνημμένα: CD με ηλεκτρονικά αρχεία δεδομένων	

### 1. Δεδομένα – Παραδοχές – Προσομοίωμα

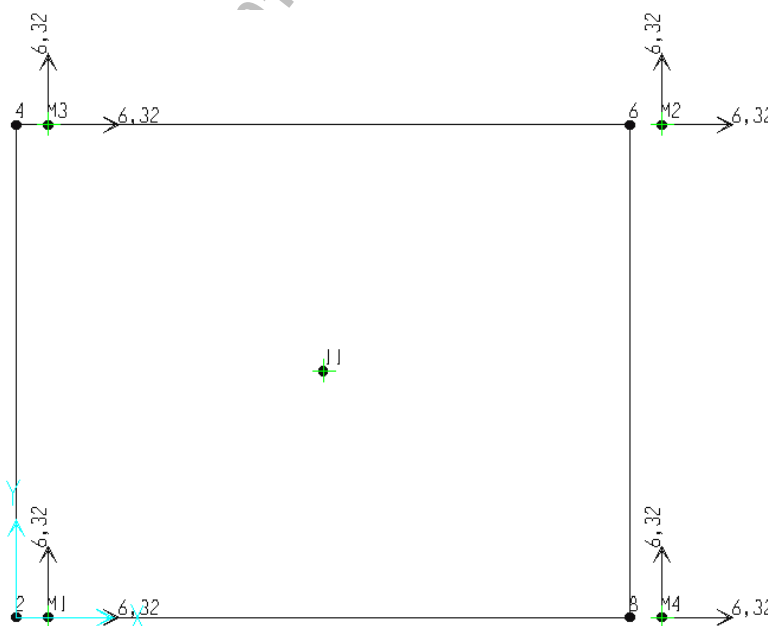
Ισχύουν οι παραδοχές του παραδείγματος 6 εκτός των παραδοχών για την προσομοίωση των μαζών.

#### Ειδικότερες παραδοχές για την προσομοίωση των μαζών

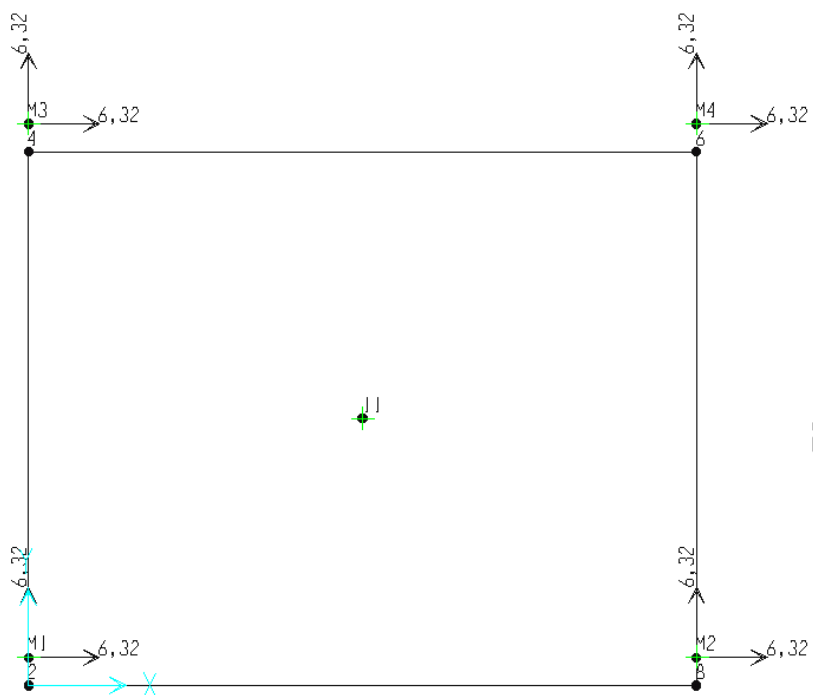
Η συνολική μάζα του ορόφου τοποθετείται στους κόμβους συμβολής των υποστυλωμάτων στο διάφραγμα της πλάκας. Κάθε κόμβος έχει το  $\frac{1}{4}$  της συνολικής μάζας. Για την επίτευξη της τυχηματικής εκκεντρότητας δίνονται πρόσθετοι κόμβοι στο επίπεδο του διαφράγματος, μετατοπισμένοι κατά την αντίστοιχη απόσταση  $\pm e_{tx}$  και  $\pm e_{ty}$  (σχ.1 έως σχ. 4)



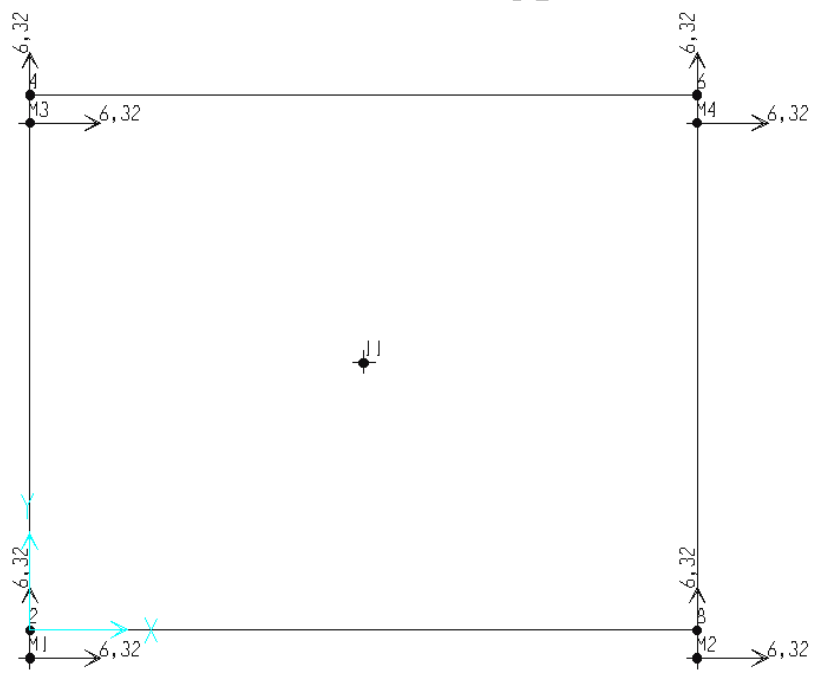
Σχήμα 1. Μετατόπιση κόμβων για την επίτευξη της εκκεντρότητας  $-e_{tx}$



Σχήμα 2. Μετατόπιση κόμβων για την επίτευξη της εκκεντρότητας  $+e_{tx}$



Σχήμα 3. Μετατόπιση κόμβων για την επίτευξη της εκκεντρότητας  $+e_{Ty}$



Σχήμα 4. Μετατόπιση κόμβων για την επίτευξη της εκκεντρότητας  $-e_{Ty}$

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. TriM4sp1.s2k Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 1
2. TriM4sp2.s2k Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 2
3. TriM4sp3.s2k Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 3
4. TriM4sp4.s2k Αρχείο δεδομένων για δυναμική φασματική ανάλυση για τη θέση μάζας 4

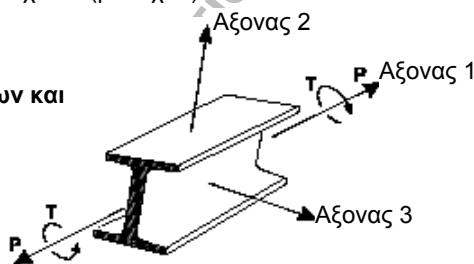
**2. Ένταση λόγω στατικών κατακορύφων φορτίων G+0,3Q**

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

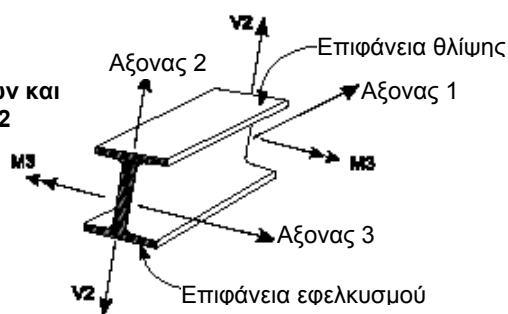
Στοιχείο	Θέση	P	V2	V3	T	M2	M3
C1	κάτω	-66,965	-6,171	-3,240	-8,09E-17	-4,230	-8,057
	άνω	-55,634	-6,171	-3,240	-8,09E-17	7,758	14,775
C2	κάτω	-66,965	6,171	-3,24	-8,09E-17	-4,230	8,057
	άνω	-55,634	6,171	-3,24	-8,09E-17	7,758	-14,775
C3	κάτω	-66,965	-6,171	3,24	-8,09E-17	4,230	-8,057
	άνω	-55,634	-6,171	3,24	-8,09E-17	-7,758	14,775
C4	κάτω	-66,965	6,171	3,24	-8,09E-17	4,230	8,057
	άνω	-55,634	6,171	3,24	-8,09E-17	-7,758	-14,775
BX1	αρχή	0	-30,36	0	2,81E-16	0	-11,207
	μέσον	0	0	0	2,81E-16	0	28,895
	πέρας	0	30,36	0	2,81E-16	0	-11,207
BX2	αρχή	0	-30,36	0	2,38E-16	0	-11,207
	μέσον	0	0	0	2,38E-16	0	28,895
	πέρας	0	30,36	0	2,38E-16	0	-11,207
BY1	αρχή	0	-21,965	0	2,86E-17	0	-4,779
	μέσον	0	0	0	2,86E-17	0	17,903
	πέρας	0	21,965	0	2,86E-17	0	-4,779
BY2	αρχή	0	-21,965	0	-4,24E-17	0	-4,779
	μέσον	0	0	0	-4,24E-17	0	17,903
	πέρας	0	21,965	0	-4,24E-17	0	-4,779

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

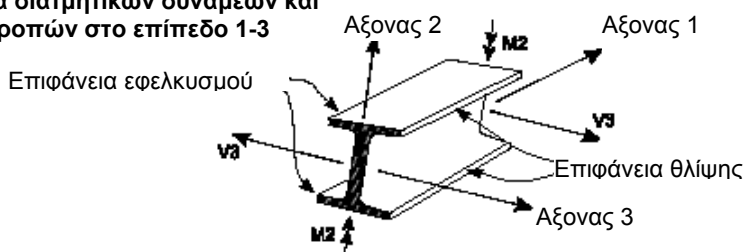
Θετική φορά αξονικών δυνάμεων και στρεπτικών ροπών



Θετική φορά διατμητικών δυνάμεων και καμπτικών ροπών στο επίπεδο 1-2



Θετική φορά διατμητικών δυνάμεων και καμπτικών ροπών στο επίπεδο 1-3



Σχ. 5. Θετικές εσωτερικές δυνάμεις (SAP2000)

### 3. Σεισμική απόκριση

#### 3.1. Δυναμική Φασματική Μέθοδος

##### 3.1.1. Αποτελέσματα ιδιομορφικής ανάλυσης

Συνολική μάζα Μάζα:  $m=25,28 \text{ t}$

Μάζα κάθε κόμβου:  $6,32 \text{ t}$

Τυχηματικές εκκεντρότητες:  $e_{tx}=0,05 \cdot L_x=0,05 \cdot 5,2=0,26 \text{ m}$  ,  $e_{ty}=0,05 \cdot L_y=0,05 \cdot 4,2=0,21 \text{ m}$

- Ο υπολογισμός των τυχηματικών εκκεντροτήτων γίνεται σε σύστημα αξόνων που συμπίπτει με το κύριο σύστημα αξόνων του κτιρίου.

Πίνακας 2. Ιδιοπερίοδοι

Ιδιομορφή	Ιδιοπερίοδος (sec)			
	Θέση $-e_{tx}$	Θέση $+e_{tx}$	Θέση $+e_{ty}$	Θέση $-e_{ty}$
1	0,1968	0,1974	0,1982	0,1982
2	0,1935	0,1935	0,1896	0,1896
3	0,1821	0,1820	0,1851	0,1851

Πίνακας 3. Ποσοστά συμμετοχής των μαζών (%)

Ιδιομορφή	Θέση $-e_{tx}$				Θέση $+e_{tx}$				Θέση $+e_{ty}$				Θέση $-e_{ty}$			
	Κατά Ιδιομορφή		Αθροιστικά		Κατά Ιδιομορφή		Αθροιστικά		Κατά Ιδιομορφή		Αθροιστικά		Κατά Ιδιομορφή		Αθροιστικά	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0,00	54,06	0,00	54,06	0,00	52,19	0,00	52,19	66,76	0,00	66,76	0,00	66,76	0,00	66,76	0,00
2	100,00	0,00	100,00	54,06	100,00	0,00	100,00	52,19	0,00	100,00	66,76	100,00	0,00	100,00	66,76	100,00
3	0,00	45,94	100,00	100,00	0,00	47,81	100,00	100,00	33,24	0,00	100,00	100,00	33,24	0,00	100,00	100,00

##### 3.1.2. Εντατικά μεγέθη

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

**Πίνακας 4.** Ακραίες τιμές των εντατικών μεγεθών του σύλου C1

Θέση μάζας	Στοιχείο	P	M2	M3	
1	C1	κάτω	±8,969616	±14,395575	±14,777312
		άνω	±8,969616	±12,752194	±12,703095
2	C1	κάτω	±8,705929	±12,951215	±14,808256
		άνω	±8,705929	±11,469484	±12,730054
3	C1	κάτω	±9,274837	±14,827723	±12,755966
		άνω	±9,274837	±13,130700	±10,960073
4	C1	κάτω	±9,006759	±14,827723	±14,465713
		άνω	±9,006759	±13,130700	±12,439097

**Πίνακας 5.** Ακραίες τιμές των εντατικών μεγεθών τους δοκού ΒΧ1

Θέση μάζας	Στοιχείο	V2	M3	
1	ΒΧ1	αρχή	±5,968987	±13,877896
		μέσον	±5,968987	±1,06E-15
		πέρας	±5,968987	±13,877896
2	ΒΧ1	αρχή	±5,981433	±13,906832
		μέσον	±5,981433	±1,31E-15
		πέρας	±5,981433	±13,906832
3	ΒΧ1	αρχή	±5,153315	±11,981458
		μέσον	±5,153315	±5,68E-16
		πέρας	±5,153315	±11,981458
4	ΒΧ1	αρχή	±5,842544	±13,583915
		μέσον	±5,842544	±9,26E-16
		πέρας	±5,842544	±13,583915

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

Για λόγους σύγκρισης δίνονται τους οι τιμές των εντατικών μεγεθών τους προκύπτουν από την εφαρμογή των ποσοσπαιών 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 ποσοσπαιών συνδυασμών.

Πίνακας 6. Ιδιομορφικές τιμές των εντατικών μεγεθών του στύλου C1

Θέση μάζας	Στοιχείο	Διεύθυνση διεγερσης	ίδιομορφή	P	M2	M3			
1	C1	x	1	0,000	0,000	0,000			
				0,000	0,000	0,000			
			2	5,770	0,000	14,282			
				5,770	0,000	-12,272			
			3	0,000	0,000	0,000			
				0,000	0,000	0,000			
		y	1	5,129	13,472	-4,610			
				5,129	-11,948	3,990			
			2	0,000	0,000	0,000			
				0,000	0,000	0,000			
			3	2,375	1,410	4,063			
				2,375	-1,229	-3,517			
			2	C1	x	1	0,000	0,000	0,000
							0,000	0,000	0,000
2	5,770	0,000				14,282			
	5,770	0,000				-12,272			
3	0,000	0,000				0,000			
	0,000	0,000				0,000			
y	1	2,579			1,361	4,632			
		2,579			-1,183	-4,009			
	2	0,000			0,000	0,000			
		0,000			0,000	0,000			
	3	4,632			12,085	-4,058			
		4,632			-10,718	3,512			
	3	C1			x	1	4,962	5,630	5,052
							4,962	-5,004	-4,314
2			0,000	0,000		0,000			
			0,000	0,000		0,000			
3			0,924	-5,040		8,761			
			0,924	4,480		-7,552			
y			1	0,000	0,000	0,000			
				0,000	0,000	0,000			
			2	7,368	14,195	0,000			
				7,368	-12,566	0,000			
			3	0,000	0,000	0,000			
				0,000	0,000	0,000			
			4	C1	x	1	2,671	-5,630	13,841
							2,671	5,004	-11,920
2	0,000	0,000				0,000			
	0,000	0,000				0,000			
3	2,975	5,040				0,892			
	2,975	-4,480				-0,742			
y	1	0,000			0,000	0,000			
		0,000			0,000	0,000			
	2	7,368			14,195	0,000			
		7,368			-12,566	0,000			
	3	0,000			0,000	0,000			
		0,000			0,000	0,000			



Πίνακας 7. Ιδιομορφικές τιμές των εντατικών μεγεθών τους δοκού ΒΧ1

Θέση μάζας	Στοιχείο	Διεύθυνση διέγερσης	ίδιομορφή	V2	M3	
1	ΒΧ1	x	1	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			2	αρχή	-5,770	-13,415
				πέρας	-5,770	13,415
			3	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
	y	1	αρχή	1,858	4,320	
			πέρας	1,858	-4,320	
		2	αρχή	0,000	0,000	
			πέρας	0,000	0,000	
		3	αρχή	-1,638	-3,808	
			πέρας	-1,638	3,808	
2	ΒΧ1	x	1	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			2	αρχή	-5,770	-13,415
				πέρας	-5,770	13,415
			3	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
	y	1	αρχή	-1,867	-4,341	
			πέρας	-1,867	4,341	
		2	αρχή	0,000	0,000	
			πέρας	0,000	0,000	
		3	αρχή	1,636	3,803	
			πέρας	1,636	-3,803	
3	ΒΧ1	x	1	αρχή	-2,045	-4,755
				πέρας	-2,045	4,755
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			3	αρχή	-3,536	-8,220
				πέρας	-3,536	8,220
	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	ΒΧ1	x	1	αρχή	-5,588	-12,991
				πέρας	-5,588	12,991
			2	αρχή	0,000	0,000
				πέρας	0,000	0,000
			3	αρχή	-0,364	-0,846
				πέρας	-0,364	0,846
	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	

**Πίνακας 8.** Εντατικά μεγέθη του στύλου C1. Πιθανές ταυτόχρονες τιμές

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

Θέση μάζας	Στοιχείο	N	M2	M3
1	C1	κάτω <b>exN=8,969</b>	$M_{2,N}=10,808$	$M_{3,N}=8,316$
		άνω <b>exN=8,969</b>	$M_{2,N}=-9,572$	$M_{3,N}=-7,140$
		κάτω $N_{,M2}=6,734$	<b>exM<sub>2</sub>=14,395</b>	$M_{3,M2}=-1,824$
		άνω $N_{,M2}=-6,733$	<b>exM<sub>2</sub>=12,751</b>	$M_{3,M2}=-1,582$
		κάτω $N_{,M3}=5,048$	$M_{2,M3}=-1,777$	<b>exM<sub>3</sub>=14,777</b>
		άνω $N_{,M3}=-5,042$	$M_{2,M3}=-1,588$	<b>exM<sub>3</sub>=12,703</b>
		κάτω <b>exN=-8,969</b>	$M_{2,N}=-10,808$	$M_{3,N}=-8,316$
		άνω <b>exN=-8,969</b>	$M_{2,N}=9,572$	$M_{3,N}=7,140$
		κάτω $N_{,M2}=-6,734$	<b>exM<sub>2</sub>=-14,395</b>	$M_{3,M2}=1,824$
		άνω $N_{,M2}=6,733$	<b>exM<sub>2</sub>=-12,751</b>	$M_{3,M2}=1,582$
		κάτω $N_{,M3}=-5,048$	$M_{2,M3}=1,777$	<b>exM<sub>3</sub>=-14,777</b>
		άνω $N_{,M3}=5,042$	$M_{2,M3}=1,588$	<b>exM<sub>3</sub>=-12,703</b>
2	C1	κάτω <b>exN=8,706</b>	$M_{2,N}=9,426$	$M_{3,N}=9,439$
		άνω <b>exN=8,706</b>	$M_{2,N}=-8,344$	$M_{3,N}=-8,110$
		κάτω $N_{,M2}=6,336$	<b>exM<sub>2</sub>=12,951</b>	$M_{3,M2}=-0,954$
		άνω $N_{,M2}=-6,334$	<b>exM<sub>2</sub>=11,469</b>	$M_{3,M2}=-0,831$
		κάτω $N_{,M3}=5,549$	$M_{2,M3}=-0,834$	<b>exM<sub>3</sub>=14,808</b>
		άνω $N_{,M3}=-5,547$	$M_{2,M3}=-0,749$	<b>exM<sub>3</sub>=12,730</b>
		κάτω <b>exN=-8,706</b>	$M_{2,N}=-9,426$	$M_{3,N}=-9,439$
		άνω <b>exN=-8,706</b>	$M_{2,N}=8,344$	$M_{3,N}=8,110$
		κάτω $N_{,M2}=-6,336$	<b>exM<sub>2</sub>=-12,951</b>	$M_{3,M2}=0,954$
		άνω $N_{,M2}=6,334$	<b>exM<sub>2</sub>=-11,469</b>	$M_{3,M2}=0,831$
		κάτω $N_{,M3}=-5,549$	$M_{2,M3}=0,834$	<b>exM<sub>3</sub>=-14,808</b>
		άνω $N_{,M3}=5,547$	$M_{2,M3}=0,749$	<b>exM<sub>3</sub>=-12,730</b>
3	C1	κάτω <b>exN=9,274</b>	$M_{2,N}=12,328$	$M_{3,N}=7,118$
		άνω <b>exN=9,274</b>	$M_{2,N}=-10,917$	$M_{3,N}=-6,111$
		κάτω $N_{,M2}=7,711$	<b>exM<sub>2</sub>=14,827</b>	$M_{3,M2}=0,038$
		άνω $N_{,M2}=-7,711$	<b>exM<sub>2</sub>=13,130</b>	$M_{3,M2}=0,027$
		κάτω $N_{,M3}=5,176$	$M_{2,M3}=0,044$	<b>exM<sub>3</sub>=12,755</b>
		άνω $N_{,M3}=-5,172$	$M_{2,M3}=0,032$	<b>exM<sub>3</sub>=10,959</b>
		κάτω <b>exN=-9,274</b>	$M_{2,N}=-12,328$	$M_{3,N}=-7,118$
		άνω <b>exN=-9,274</b>	$M_{2,N}=10,917$	$M_{3,N}=6,111$
		κάτω $N_{,M2}=-7,711$	<b>exM<sub>2</sub>=-14,827</b>	$M_{3,M2}=-0,038$
		άνω $N_{,M2}=7,711$	<b>exM<sub>2</sub>=-13,130</b>	$M_{3,M2}=-0,027$
		κάτω $N_{,M3}=-5,176$	$M_{2,M3}=-0,044$	<b>exM<sub>3</sub>=-12,755</b>
		άνω $N_{,M3}=5,172$	$M_{2,M3}=-0,032$	<b>exM<sub>3</sub>=-10,959</b>
4	C1	κάτω <b>exN=9,006</b>	$M_{2,N}=11,358$	$M_{3,N}=7,700$
		άνω <b>exN=9,006</b>	$M_{2,N}=-10,054$	$M_{3,N}=-6,618$
		κάτω $N_{,M2}=6,899$	<b>exM<sub>2</sub>=14,827</b>	$M_{3,M2}=-1,972$
		άνω $N_{,M2}=-6,896$	<b>exM<sub>2</sub>=13,130</b>	$M_{3,M2}=-1,707$
		κάτω $N_{,M3}=4,795$	$M_{2,M3}=-2,022$	<b>exM<sub>3</sub>=14,464</b>
		άνω $N_{,M3}=-4,792$	$M_{2,M3}=-1,802$	<b>exM<sub>3</sub>=12,438</b>
		κάτω <b>exN=-9,006</b>	$M_{2,N}=-11,358$	$M_{3,N}=-7,700$
		άνω <b>exN=-9,006</b>	$M_{2,N}=10,054$	$M_{3,N}=6,618$
		κάτω $N_{,M2}=-6,899$	<b>exM<sub>2</sub>=-14,827</b>	$M_{3,M2}=1,972$
		άνω $N_{,M2}=6,896$	<b>exM<sub>2</sub>=-13,130</b>	$M_{3,M2}=1,707$
		κάτω $N_{,M3}=-4,795$	$M_{2,M3}=2,022$	<b>exM<sub>3</sub>=-14,464</b>
		άνω $N_{,M3}=4,792$	$M_{2,M3}=1,802$	<b>exM<sub>3</sub>=-12,438</b>

**Πίνακας 9.** Εντατικά μεγέθη τους δοκού ΒΧ1. Πιθανές ακραίες τιμές

Θέση μάζας	Στοιχείο	V2	M3	
1	ΒΧ1	αρχή	5,969	13,877
		πέρας	5,969	13,877
		αρχή	-5,969	-13,877
		πέρας	-5,969	-13,877
2	ΒΧ1	αρχή	5,981	13,906
		πέρας	5,981	13,906
		αρχή	-5,981	-13,906
		πέρας	-5,981	-13,906
3	ΒΧ1	αρχή	5,153	11,981
		πέρας	5,153	11,981
		αρχή	-5,153	-11,981
		πέρας	-5,153	-11,981
4	ΒΧ1	αρχή	5,842	13,583
		πέρας	5,842	13,583
		αρχή	-5,842	-13,583
		πέρας	-5,842	-13,583

Σημείωση: Επειδή η διαστασιολόγηση τους 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 τους διατομής. Τα εντατικά μεγέθη λαμβάνονται μόνο με τα θετικά τους πρόσημα.

Πίνακας 10. Εντατικά μεγέθη στύλου C1. Ποσοστιαίοι συνδυασμοί

Θέση μάζας	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	P	M2	M3	
1	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	7,830	4,318	15,420
			άνω	7,830	3,825	13,256
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-7,830	-4,318	-15,420
			άνω	-7,830	-3,825	-13,256
	S,x-0,3S,y		κάτω	3,710	-4,318	13,145
			άνω	3,710	-3,825	11,288
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-3,710	4,318	-13,145
			άνω	-3,710	3,825	-11,288
	0,3S,x+S,y		κάτω	8,598	14,395	8,076
			άνω	8,598	12,751	6,962
	-0,3S,x-S,y		κάτω	-8,598	-14,395	-8,076
			άνω	-8,598	-12,751	-6,962
	0,3S,x-S,y		κάτω	-5,136	-14,395	0,494
			άνω	-5,136	-12,751	0,401
-0,3S,x+S,y	κάτω	5,136	14,395	-0,494		
	άνω	5,136	12,751	-0,401		
2	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	7,726	3,885	15,455
			άνω	7,726	3,441	13,287
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-7,726	-3,885	-15,455
			άνω	-7,726	-3,441	-13,287
	S,x-0,3S,y		κάτω	3,814	-3,885	13,109
			άνω	3,814	-3,441	11,257
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-3,814	3,885	-13,109
			άνω	-3,814	3,441	-11,257
	0,3S,x+S,y		κάτω	8,250	12,951	8,195
			άνω	8,250	11,469	7,065
	-0,3S,x-S,y		κάτω	-8,250	-12,951	-8,195
			άνω	-8,250	-11,469	-7,065
	0,3S,x-S,y		κάτω	-4,788	-12,951	0,375
			άνω	-4,788	-11,469	0,298
-0,3S,x+S,y	κάτω	4,788	12,951	-0,375		
	άνω	4,788	11,469	-0,298		
3	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	7,844	8,544	12,755
			άνω	7,844	7,580	10,959
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-7,844	-8,544	-12,755
			άνω	-7,844	-7,580	-10,959
	S,x-0,3S,y		κάτω	3,423	0,028	12,755
			άνω	3,423	0,040	10,959
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-3,423	-0,028	-12,755
			άνω	-3,423	-0,040	-10,959
	0,3S,x+S,y		κάτω	9,058	15,480	3,827
			άνω	9,058	13,709	3,288
	-0,3S,x-S,y		κάτω	-9,058	-15,480	-3,827
			άνω	-9,058	-13,709	-3,288
	0,3S,x-S,y		κάτω	-5,678	-12,909	3,827
			άνω	-5,678	-11,423	3,288
-0,3S,x+S,y	κάτω	5,678	12,909	-3,827		
	άνω	5,678	11,423	-3,288		
4	S,x+0,3S,y	C1	κάτω	7,390	8,544	14,464
			άνω	7,390	7,580	12,438
	-S,x-0,3S,y		κάτω	-7,390	-8,544	-14,464
			άνω	-7,390	-7,580	-12,438
	S,x-0,3S,y		κάτω	2,970	0,028	14,464
			άνω	2,970	0,040	12,438
	-S,x+0,3S,y		κάτω	-2,970	-0,028	-14,464
			άνω	-2,970	-0,040	-12,438
	0,3S,x+S,y		κάτω	8,922	15,480	4,339
			άνω	8,922	13,709	3,731
	-0,3S,x-S,y		κάτω	-8,922	-15,480	-4,339
			άνω	-8,922	-13,709	-3,731
	0,3S,x-S,y		κάτω	-5,814	-12,909	4,339
			άνω	-5,814	-11,423	3,731
-0,3S,x+S,y	κάτω	5,814	12,909	-4,339		
	άνω	5,814	11,423	-3,731		

Πίνακας 11. Εντατικά μεγέθη δοκού ΒΧ1. Ποσοστιαίοι συνδυασμοί

Θέση μάζας	Ποσοστιαίος συνδυασμός	Στοιχείο	V2	M3	
1	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	6,228	14,481
			πέρας	6,228	14,481
	-S,x-0,3S,y		αρχή	-6,228	-14,481
			πέρας	-6,228	-14,481
	S,x-0,3S,y		αρχή	5,311	12,349
			πέρας	5,311	12,349
	-S,x+0,3S,y		αρχή	-5,311	-12,349
			πέρας	-5,311	-12,349
	0,3S,x+S,y		αρχή	3,259	7,577
			πέρας	3,259	7,577
	-0,3S,x-S,y		αρχή	-3,259	-7,577
			πέρας	-3,259	-7,577
0,3S,x-S,y	αρχή	0,203	0,472		
	πέρας	0,203	0,472		
-0,3S,x+S,y	αρχή	-0,203	-0,472		
	πέρας	-0,203	-0,472		
2	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	6,243	14,514
			πέρας	6,243	14,514
	-S,x-0,3S,y		αρχή	-6,243	-14,514
			πέρας	-6,243	-14,514
	S,x-0,3S,y		αρχή	5,297	12,316
			πέρας	5,297	12,316
	-S,x+0,3S,y		αρχή	-5,297	-12,316
			πέρας	-5,297	-12,316
	0,3S,x+S,y		αρχή	3,307	7,689
			πέρας	3,307	7,689
	-0,3S,x-S,y		αρχή	-3,307	-7,689
			πέρας	-3,307	-7,689
0,3S,x-S,y	αρχή	0,155	0,360		
	πέρας	0,155	0,360		
-0,3S,x+S,y	αρχή	-0,155	-0,360		
	πέρας	-0,155	-0,360		
3	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	5,153	11,981
			πέρας	5,153	11,981
	-S,x-0,3S,y		αρχή	-5,153	-11,981
			πέρας	-5,153	-11,981
	S,x-0,3S,y		αρχή	5,153	11,981
			πέρας	5,153	11,981
	-S,x+0,3S,y		αρχή	-5,153	-11,981
			πέρας	-5,153	-11,981
	0,3S,x+S,y		αρχή	1,546	3,594
			πέρας	1,546	3,594
	-0,3S,x-S,y		αρχή	-1,546	-3,594
			πέρας	-1,546	-3,594
0,3S,x-S,y	αρχή	1,546	3,594		
	πέρας	1,546	3,594		
-0,3S,x+S,y	αρχή	-1,546	-3,594		
	πέρας	-1,546	-3,594		
4	S,x+0,3S,y	ΒΧ1	αρχή	5,842	13,583
			πέρας	5,842	13,583
	-S,x-0,3S,y		αρχή	-5,842	-13,583
			πέρας	-5,842	-13,583
	S,x-0,3S,y		αρχή	5,842	13,583
			πέρας	5,842	13,583
	-S,x+0,3S,y		αρχή	-5,842	-13,583
			πέρας	-5,842	-13,583
	0,3S,x+S,y		αρχή	1,753	4,075
			πέρας	1,753	4,075
	-0,3S,x-S,y		αρχή	-1,753	-4,075
			πέρας	-1,753	-4,075
0,3S,x-S,y	αρχή	1,753	4,075		
	πέρας	1,753	4,075		
-0,3S,x+S,y	αρχή	-1,753	-4,075		
	πέρας	-1,753	-4,075		

**Πίνακας 12.** Εντατικά μεγέθη σύλου 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 (+)	-57,996	6,578	0,259
		άνω		-46,665	-1,814	7,635
	C1	κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-60,231	10,165	-9,881
		άνω		-62,367	20,509	13,193
	C1	κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-61,917	-6,007	6,720
		άνω		-60,676	6,170	27,478
	C1	κάτω	exN (-)	-75,934	-15,038	-16,373
		άνω		-64,603	17,330	21,915
	C1	κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-73,699	-18,625	-6,233
		άνω		-48,901	-4,993	16,357
C1	κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-72,013	-2,453	-22,834	
	άνω		-50,592	9,346	2,072	
2	C1	κάτω	exN (+)	-58,259	5,196	1,382
		άνω		-46,928	-0,586	6,665
	C1	κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-60,629	8,721	-9,011
		άνω		-61,968	19,227	13,944
	C1	κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-61,416	-5,064	6,751
		άνω		-61,181	7,009	27,505
	C1	κάτω	exN (-)	-75,671	-13,656	-17,496
		άνω		-64,340	16,102	22,885
	C1	κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-73,301	-17,181	-7,103
		άνω		-49,300	-3,711	15,606
C1	κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-72,514	-3,396	-22,865	
	άνω		-50,087	8,507	2,045	
3	C1	κάτω	exN (+)	-57,691	8,098	-0,939
		άνω		-46,360	-3,159	8,664
	C1	κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-59,254	10,597	-8,019
		άνω		-63,345	20,888	14,802
	C1	κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-61,789	-4,186	4,698
		άνω		-60,806	7,790	25,734
	C1	κάτω	exN (-)	-76,239	-16,558	-15,175
		άνω		-64,908	18,675	20,886
	C1	κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-74,676	-19,057	-8,095
		άνω		-47,923	-5,372	14,748
C1	κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-72,141	-4,274	-20,812	
	άνω		-50,462	7,726	3,816	
4	C1	κάτω	exN (+)	-57,959	7,128	-0,357
		άνω		-46,628	-2,296	8,157
	C1	κάτω	exM <sub>2</sub> (+)	-60,066	10,597	-10,029
		άνω		-62,530	20,888	13,068
	C1	κάτω	exM <sub>3</sub> (+)	-62,170	-6,252	6,407
		άνω		-60,426	5,956	27,213
	C1	κάτω	exN (-)	-75,971	-15,588	-15,757
		άνω		-64,640	17,812	21,393
	C1	κάτω	exM <sub>2</sub> (-)	-73,864	-19,057	-6,085
		άνω		-48,738	-5,372	16,482
C1	κάτω	exM <sub>3</sub> (-)	-71,760	-2,208	-22,521	
	άνω		-50,842	9,560	2,337	

**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	-24,391	2,670
		πέρας	36,329	2,670
		αρχή	-36,329	-25,084
		πέρας	24,391	-25,084
2	ΒΧ1	αρχή	-24,379	2,699
		πέρας	36,341	2,699
		αρχή	-36,341	-25,113
		πέρας	24,379	-25,113
3	ΒΧ1	αρχή	-25,207	0,774
		πέρας	35,513	0,774
		αρχή	-35,513	-23,188
		πέρας	25,207	-23,188
4	ΒΧ1	αρχή	-24,518	2,376
		πέρας	36,202	2,376
		αρχή	-36,202	-24,790
		πέρας	24,518	-24,790

Σημείωση: Επειδή η διαστασιολόγηση τους 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. 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	-59,135	0,088	7,363
		άνω	-47,804	11,583	28,031
		κάτω	-74,795	-8,548	-23,477
		άνω	-63,464	3,933	1,519
		κάτω	-63,255	-8,548	5,088
		άνω	-51,924	3,933	26,063
		κάτω	-70,675	0,088	-21,202
		άνω	-59,344	11,583	3,487
		κάτω	-58,367	10,165	0,019
		άνω	-47,036	20,509	21,737
		κάτω	-75,563	-18,625	-16,133
		άνω	-64,232	-4,993	7,813
		κάτω	-72,101	-18,625	-7,563
		άνω	-60,770	-4,993	15,176
κάτω	-61,829	10,165	-8,551		
άνω	-50,498	20,509	14,374		
2	C1	κάτω	-59,239	-0,345	7,398
		άνω	-47,908	11,199	28,062
		κάτω	-74,691	-8,115	-23,512
		άνω	-63,360	4,317	1,488
		κάτω	-63,151	-8,115	5,052
		άνω	-51,820	4,317	26,032
		κάτω	-70,779	-0,345	-21,166
		άνω	-59,448	11,199	3,518
		κάτω	-58,715	8,721	0,138
		άνω	-47,384	19,227	21,840
		κάτω	-75,215	-17,181	-16,252
		άνω	-63,884	-3,711	7,710
		κάτω	-71,753	-17,181	-7,682
		άνω	-60,422	-3,711	15,073
κάτω	-62,177	8,721	-8,432		
άνω	-50,846	19,227	14,477		
3	C1	κάτω	-59,121	4,314	4,698
		άνω	-47,790	15,338	25,734
		κάτω	-74,809	-12,774	-20,812
		άνω	-63,478	0,178	3,816
		κάτω	-63,542	-4,202	4,698
		άνω	-52,211	7,798	25,734
		κάτω	-70,388	-4,258	-20,812
		άνω	-59,057	7,718	3,816
		κάτω	-57,907	11,250	-4,230
		άνω	-46,576	21,467	18,063
		κάτω	-76,023	-19,710	-11,884
		άνω	-64,692	-5,951	11,487
		κάτω	-72,643	-17,139	-4,230
		άνω	-61,312	-3,665	18,063
κάτω	-61,287	8,679	-11,884		
άνω	-49,956	19,181	11,487		
4	C1	κάτω	-59,575	4,314	6,407
		άνω	-48,244	15,338	27,213
		κάτω	-74,355	-12,774	-22,521
		άνω	-63,024	0,178	2,337
		κάτω	-63,995	-4,202	6,407
		άνω	-52,664	7,798	27,213
		κάτω	-69,935	-4,258	-22,521
		άνω	-58,604	7,718	2,337
		κάτω	-58,043	11,250	-3,718
		άνω	-46,712	21,467	18,506
		κάτω	-75,887	-19,710	-12,396
		άνω	-64,556	-5,951	11,044
		κάτω	-72,779	-17,139	-3,718
		άνω	-61,448	-3,665	18,506
κάτω	-61,151	8,679	-12,396		
άνω	-49,820	19,181	11,044		



**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	-24,132	3,274
		πέρας	36,588	3,274
		αρχή	-36,588	-25,688
		πέρας	24,132	-25,688
		αρχή	-25,049	1,142
		πέρας	35,671	1,142
		αρχή	-35,671	-23,556
		πέρας	25,049	-23,556
		αρχή	-27,101	-3,630
		πέρας	33,619	-3,630
		αρχή	-33,619	-18,784
		πέρας	27,101	-18,784
		αρχή	-30,157	-10,735
		πέρας	30,563	-10,735
2	ΒΧ1	αρχή	-24,117	3,307
		πέρας	36,603	3,307
		αρχή	-36,603	-25,721
		πέρας	24,117	-25,721
		αρχή	-25,063	1,109
		πέρας	35,657	1,109
		αρχή	-35,657	-23,523
		πέρας	25,063	-23,523
		αρχή	-27,053	-3,518
		πέρας	33,667	-3,518
		αρχή	-33,667	-18,896
		πέρας	27,053	-18,896
		αρχή	-30,205	-10,847
		πέρας	30,515	-10,847
3	ΒΧ1	αρχή	-25,207	0,774
		πέρας	35,513	0,774
		αρχή	-35,513	-23,188
		πέρας	25,207	-23,188
		αρχή	-25,207	0,774
		πέρας	35,513	0,774
		αρχή	-35,513	-23,188
		πέρας	25,207	-23,188
		αρχή	-28,814	-7,613
		πέρας	31,906	-7,613
		αρχή	-31,906	-14,801
		πέρας	28,814	-14,801
		αρχή	-28,814	-7,613
		πέρας	31,906	-7,613
4	ΒΧ1	αρχή	-24,518	2,376
		πέρας	36,202	2,376
		αρχή	-36,202	-24,790
		πέρας	24,518	-24,790
		αρχή	-24,518	2,376
		πέρας	36,202	2,376
		αρχή	-36,202	-24,790
		πέρας	24,518	-24,790
		αρχή	-28,607	-7,132
		πέρας	32,113	-7,132
		αρχή	-32,113	-15,282
		πέρας	28,607	-15,282
		αρχή	-28,607	-7,132
		πέρας	32,113	-7,132
αρχή	-32,113	-15,282		
πέρας	28,607	-15,282		

### 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	$exU_x$	$q \cdot exU_x$	$exU_y$	$q \cdot exU_y$	$exR_z$	$q \cdot exR_z$
1	C1	$\pm 0,00111$	$\pm 0,003899$	$\pm 0,00106$	$\pm 0,003696$	$\pm 0,00014$	$\pm 0,000497$
2	C1	$\pm 0,00112$	$\pm 0,00391$	$\pm 0,00095$	$\pm 0,003329$	$\pm 0,00015$	$\pm 0,000515$
3	C1	$\pm 0,00096$	$\pm 0,003367$	$\pm 0,00109$	$\pm 0,003808$	$\pm 0,00013$	$\pm 0,000438$
4	C1	$\pm 0,00109$	$\pm 0,003815$	$\pm 0,00109$	$\pm 0,003808$	$\pm 0,00013$	$\pm 0,000438$

Ερευνητικό πρόγραμμα ΟΑΣΠ - 2001/02 - Επιστ. Υπεύθ.: καθ. Ι. Ε. Αβραμίδης, Κ. Αναστασιάδης - ΑΠΘ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

### Αρχείο δεδομένων δυναμικής φασματικής ανάλυσης για εκκεντρότητα $-e_{TX}$

```

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
11 X=2.5 Y=2 Z=4
M1 X=-.21 Y=0 Z=4
M2 X=4.74 Y=0 Z=4
M3 X=-.26 Y=4 Z=4
M4 X=4.74 Y=4 Z=4

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=11 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

CONSTRAINT
NAME=DIAPH1 TYPE=DIAPH AXIS=Z CSYS=0
ADD=6
ADD=11
ADD=M1
ADD=M2
ADD=M3
ADD=M4
ADD=2
ADD=4
ADD=8

PATTERN
NAME=DEFAULT

MASS
ADD=M1 U1=6.32 U2=6.32
ADD=M2 U1=6.32 U2=6.32
ADD=M3 U1=6.32 U2=6.32
ADD=M4 U1=6.32 U2=6.32

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
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=COL 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=2.168438E-04 I=3.463422E-03,2.375372E-02
AS=.12,.1545

FRAME
C1 J=1,2 SEC=COL NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
C2 J=7,8 SEC=COL NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
C3 J=3,4 SEC=COL NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
C4 J=5,6 SEC=COL NSEG=2 ANG=0 JOFF=.3 RIGID=1
    
```

```

BX1  J=8,2  SEC=BEAMX  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.175  JOFF=.175  RIGID=1
BX2  J=4,6  SEC=BEAMX  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.175  JOFF=.175  RIGID=1
BY1  J=2,4  SEC=BEAMY  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.175  JOFF=.175  RIGID=1
BY2  J=6,8  SEC=BEAMY  NSEG=4  ANG=0  IOFF=.175  JOFF=.175  RIGID=1
    
```

```

LOAD
NAME=LOAD1  SW=1
    
```

```

MODE
TYPE=EIGEN  N=3  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  MODE=*
ELEM=JOINT  TYPE=DISP  SPEC=MM1
ELEM=JOINT  TYPE=DISP  SPEC=SX
ELEM=JOINT  TYPE=DISP  SPEC=SY
ELEM=FRAME  TYPE=FORCE  MODE=*
ELEM=FRAME  TYPE=FORCE  SPEC=MM1
ELEM=FRAME  TYPE=FORCE  SPEC=SX
ELEM=FRAME  TYPE=FORCE  SPEC=SY
    
```

END