



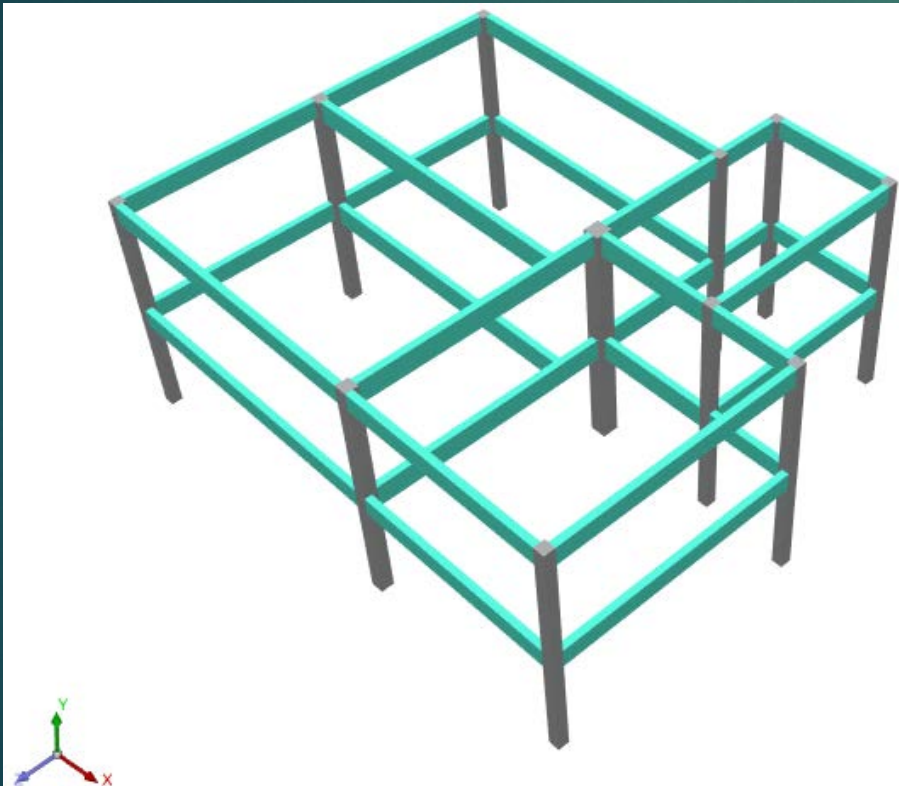
# ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ

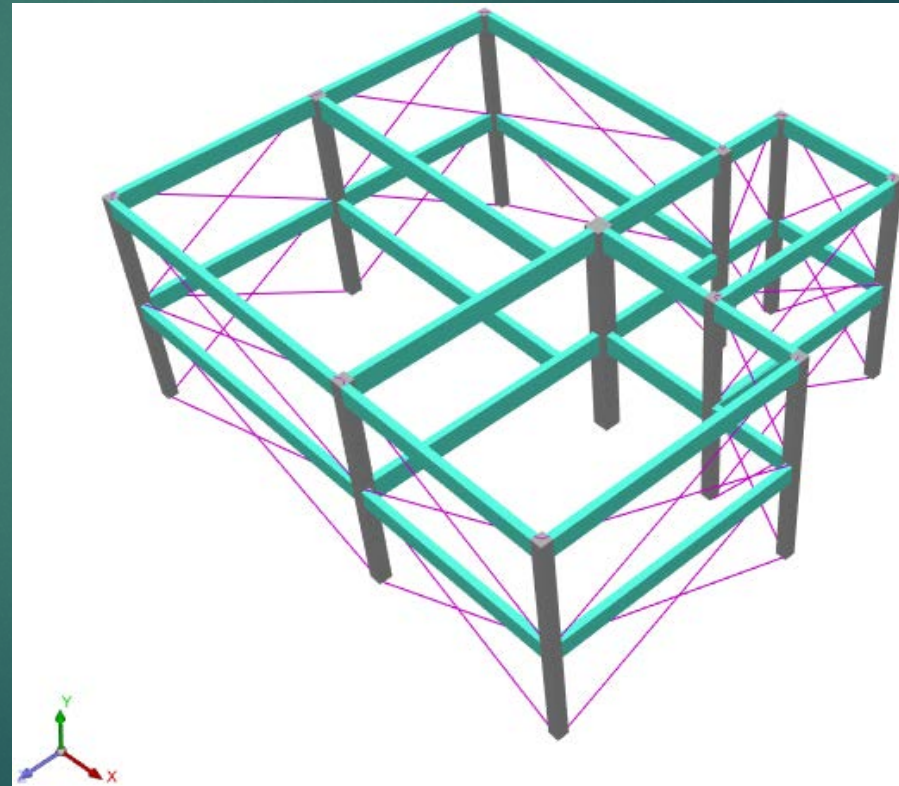
A.M. 554

# Προσομοίωση του κτιρίου στο πρόγραμμα

ΧΩΡΙΣ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΙΣ



ΜΕ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΙΣ





# Παράμετροι - Χαρακτηριστικά

- ▶ Στάθμη Επιτελεστικότητας B
- ▶ Ζώνη Σεισμικότητας II
- ▶ Σεισμός με επιτάχυνση εδάφους **0.24g**
- ▶ Κατηγορία εδάφους B
- ▶ Σπουδαιότητα συνήθη
  
- ▶ Κατασκευή κτιρίου πριν το 1985
- ▶ Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων
- ▶ Χωρίς ουσιαστικές βλάβες των στοιχείων
- ▶ Όλα τα στοιχεία θεωρήθηκαν πρωτεύοντα
  
- ▶ Το κτίριο έχει 30 δοκούς και 22 υποστυλώματα

Πρόγραμμα που  
χρησιμοποιήθηκε για  
την ανάλυση :

SCADA Pro

# Ανάλυση του κτιρίου με τις παρακάτω μεθόδους :

## ❖ ΧΩΡΙΣ και ΜΕ την παρουσία των ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ

- ▶ Ελαστική Δυναμική Μέθοδος που χρησιμοποιεί τον καθολικό δείκτη συμπεριφοράς  $q$
- ▶ Ελαστική Δυναμική Μέθοδος που χρησιμοποιεί τους τοπικούς δείκτες συμπεριφοράς ή πλαστιμότητας  $m$
- ▶ Ανελαστική Στατική Μέθοδος / Μέθοδος Push – over

## ❖ ΧΩΡΙΣ την παρουσία των τοιχοπληρώσεων : Προσεγγιστική Μέθοδος



# Αποτελέσματα των μεθόδων

## Καμπτική Επάρκεια

Επάρκεια στοιχείου :

**Δείκτης Ανεπάρκειας**  
 $\lambda \leq 1$

## Είδος Αστοχίας

Πλάστιμο στοιχείο :

- $\mu_{1/r} > 3$
- $\mu_{\delta} > 2$
- $a_s > 2$

## Επάρκεια σε τέμνουσα

Επάρκεια στοιχείου :

$$\frac{V_{ed}}{V_{rd}} \leq 1$$



# Ανάλυση ΧΩΡΙΣ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΙΣ



# 1. Ανάλυση με τη μέθοδο q

## □ 1<sup>ο</sup> ΒΗΜΑ : ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

- $q = 1 \rightarrow$  Ελαστική Ανάλυση  
 $\gamma_{sd} = 1 \rightarrow$  Χωρίς Βλάβες και επεμβάσεις

- Έλεγχος του **λκ ορόφου** σε κάθε κατεύθυνση :

$$\frac{\lambda_{κ,ορόφου}}{\lambda_{κ,υποκείμενου \text{ ή υπερκείμενου,ορόφου}}} \leq 1.50 \rightarrow \text{μορφολογικά κανονικό}$$

- ▶ Έλεγχος **λ των στοιχείων** :

- Κύρια στοιχεία :  $\lambda \leq 2.50$
- Κύρια στοιχεία :  $\lambda > 2.50$  και μορφολογικά κανονικό κτίριο

- ❖ Τελικά χρήση :  $\gamma_{sd} = 1.15$  στην ανάλυση  $\rightarrow$  μη ισχύς των προϋποθέσεων

## □ 2° ΒΗΜΑ : ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

- $q = 1.7$  → Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων  
→ Χωρίς βλάβες στα κύρια στοιχεία
- $\gamma_{sd} = 1.15$  → Από τον προέλεγχο της μεθόδου

Πίνακας Σ4.4  
ΚΑΝ.ΕΠΕ

### ❖ Σκοπός της μεθόδου :

Επάρκεια ή όχι των στοιχείων

Είδος αστοχίας των στοιχείων

Επάρκεια ή όχι σε τέμνουσα



# 1. Αποτελέσματα της μεθόδου α

## Καμπτική Επάρκεια

- ▶ Ισόγειο : 1 μόνο υποστύλωμα επαρκεί  
καμία δοκός δεν επαρκεί
- ▶ Όροφος: 2 μόνο δοκοί επαρκούν  
κανένα υποστύλωμα δεν επαρκεί
- Σύνολο στοιχείων στο κτίριο :

**Επαρκούν 3 στοιχεία → 6%**

## Επάρκεια σε τέμνουσα

- ❖ Σύνολο ψαθυρών στοιχείων :
- ▶ Ισόγειο : 1 υποστύλωμα και 2 δοκοί
- ▶ Όροφος: 2 δοκοί
- ❖ Σύνολο ψαθυρών στοιχείων στο κτίριο που αστοχούν σε τέμνουσα:

**Δεν Επαρκούν οι 2 δοκοί → 4%**

## 2. Ανάλυση με τη μέθοδο m

### □ 1° ΒΗΜΑ : ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

**ΙΔΙΟΣ** με τον προέλεγχο της q

❖ Τελικά χρήση :  $\gamma_{sd} = 1.15$  στην ανάλυση → μη ισχύς των προϋποθέσεων

### □ 2° ΒΗΜΑ : ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

▪  $\gamma_{sd} = 1.15$  → Από τον προέλεγχο της μεθόδου

#### **ΧΡΗΣΗ**

για κάθε μέλος



**Ενεργός Δυσκαμψία**

**$E_{I_{eff}}$**

#### ❖ **Σκοπός της μεθόδου :**

Επάρκεια ή όχι των στοιχείων

Είδος αστοχίας των στοιχείων

Επάρκεια ή όχι σε τέμνουσα

**Εύρεση των τοπικών δεικτών m**



## 2. Αποτελέσματα της μεθόδου m

### Καμπτική Επάρκεια

- ▶ Ισόγειο : 1 μόνο υποστύλωμα επαρκεί  
καμία δοκός δεν επαρκεί
- ▶ Όροφος: 12 δοκοί επαρκούν  
κανένα υποστύλωμα δεν επαρκεί
- Σύνολο στοιχείων στο κτίριο :

**Επαρκούν 14 στοιχεία → 30%**

### Επάρκεια σε τέμνουσα

- ❖ Σύνολο ψαθυρών στοιχείων :
- ▶ Ισόγειο : 11 υποστυλώματα και 2 δοκοί
- ▶ Όροφος: 1 υποστύλωμα και 2 δοκοί
- ❖ Σύνολο ψαθυρών στοιχείων στο κτίριο που  
αστοχούν σε τέμνουσα:

**Δεν Επαρκούν οι 3 δοκοί και 12  
υποστυλώματα → 31%**

# Τοπικοί δείκτες πλαστιμότητας $m$

## ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

$$m = \theta_d / \theta_y$$

### ΙΣΟΓΕΙΟ

Μέλος	$\mu_d$	Μέλος	$\mu_d$
1	1.46	7	1.99
2	1.13	8	1.55
3	1.53	9	1.47
4	1.43	10	1.44
5	1.43	11	1.95
6	1.49		

### ΟΡΟΦΟΣ

Μέλος	$\mu_d$	Μέλος	$M_d$
12	2.26	18	2.46
13	2.07	19	2.36
14	2.14	20	1.88
15	2.23	21	2.23
16	2.20	22	2.94
17	2.35		



## ΙΣΟΓΕΙΟ

## ΟΡΟΦΟΣ

### ΔΟΚΟΙ

$$m = \theta_d / \theta_y$$

Μέλος	$\mu_d$	Μέλος	$\mu_d$	Μέλος	$\mu_d$	Μέλος	$\mu_d$
23	2.53	31	2.91	38	2.53	46	2.91
24	4.65	32	3.52	39	4.65	47	3.52
25	2.72	33	2.78	40	3.40	48	3.71
26	2.65	34	2.92	41	2.65	49	2.92
27	4.05	35	2.75	42	4.05	50	2.75
28	2.86	36	2.79	43	3.23	51	2.79
29	2.81	37	3.95	44	2.94	52	5.03
30	2.65			45	2.65		

# 3. Προσεγγιστική Μέθοδος

## Καμπτική Επάρκεια

- ▶ Ισόγειο : 1 μόνο δοκός επαρκεί  
κανένα υποστυλώμα δεν επαρκεί
- ▶ Όροφος: 4 δοκοί επαρκούν  
κανένα υποστυλώμα δεν επαρκεί
- Σύνολο στοιχείων στο κτίριο :

**Επαρκούν 5 στοιχεία → 10%**

## Επάρκεια σε Τέμνουσα

- ❖ Στοιχεία που δεν επαρκούν σε τέμνουσα:
  - ▶ Ισόγειο : 11 υποστυλώματα και 5 δοκοί
  - ▶ Όροφος: 11 υποστυλώματα και 1 δοκός
- ❖ Σύνολο ψαθυρών στοιχείων στο κτίριο που αστοχούν σε τέμνουσα:

**Δεν Επαρκούν 6 δοκοί και 22 υποστυλώματα → 54%**



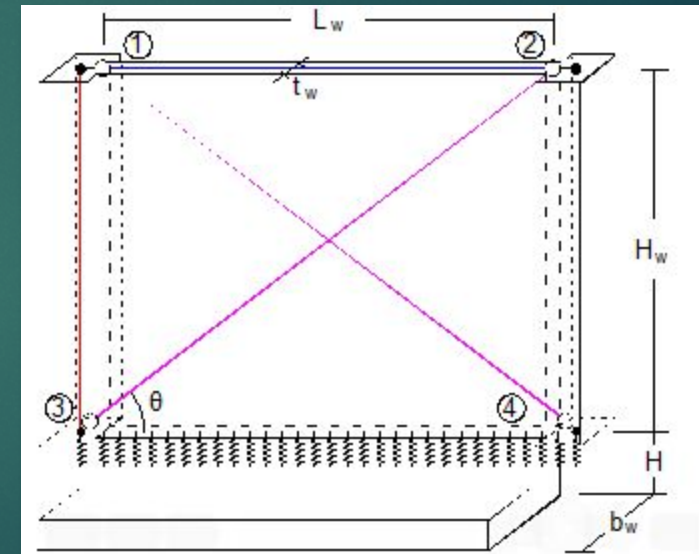


# Ανάλυση ΜΕ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΙΣ

# Προσομοίωση των τοιχοπληρώσεων

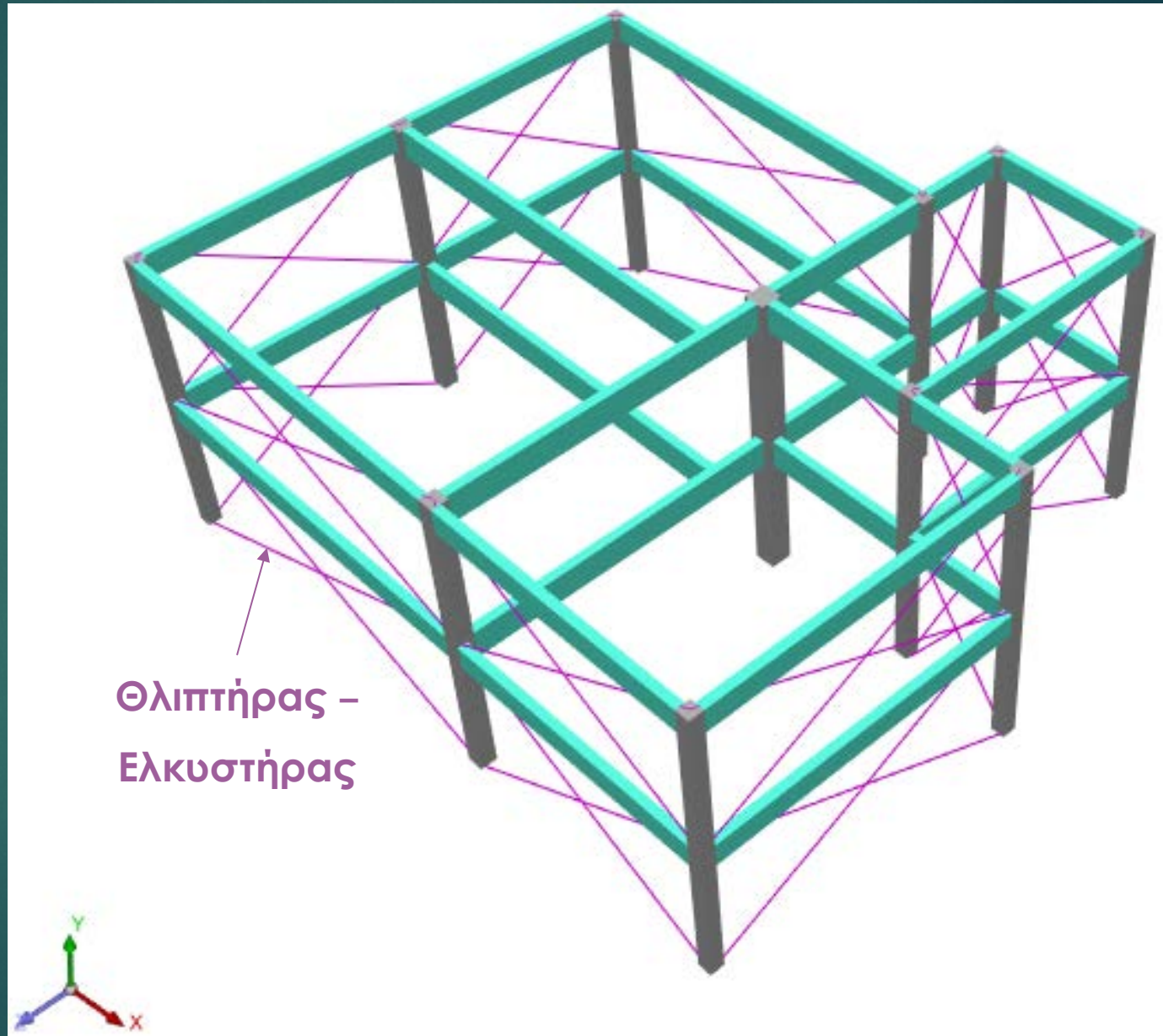
## Κεφάλαιο 7.4 ΚΑΝ.ΕΠΕ

- ▶ Προσομοίωση μόνο των περιμετρικών τοιχοπληρώσεων (Μπατικών 25cm)
- ▶ Χρήση προσομοιώματος θλιπτήρα – ελκυστήρα κατά τις δύο διαγώνιες με ράβδους
- ▶ Μικρό ή καθόλου άνοιγμα
- ▶ Περιμετρική επαφή με το πλαίσιο
- ▶ Αντοχή σε αξονική θλίψη :  $f_m = 1.5\text{MPa}$





# Προσομοίωση Των Τοιχοπληρώσεων



# 1. Ανάλυση με τη μέθοδο q

## □ 1° ΒΗΜΑ : ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

**ΙΔΙΑ διαδικασία με τον προέλεγχο της q χωρίς τοιχοπληρώσεις**

❖ Τελικά χρήση :  $\gamma_{sd} = 1.15$  στην ανάλυση → μη ισχύς των προϋποθέσεων

## □ 2° ΒΗΜΑ : ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

- $q = 1.7$  → Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων  
→ Χωρίς βλάβες στα κύρια στοιχεία

Πίνακας Σ4.4  
ΚΑΝ.ΕΠΕ

- $\gamma_{sd} = 1.15$  → Από τον προέλεγχο της μεθόδου

### ❖ Σκοπός της μεθόδου :

Επάρκεια ή όχι των στοιχείων  
Είδος αστοχίας των στοιχείων  
Επάρκεια ή όχι σε τέμνουσα



# 1. Αποτελέσματα της μεθόδου α

## Επάρκεια σε τέμνουσα

- ▶ Ισόγειο : 8 υποστυλώματα επαρκούν  
2 δοκοί επαρκούν
- ▶ Όροφος: 14 δοκοί επαρκούν  
5 υποστυλώματα επαρκούν
- Σύνολο στοιχείων στο κτίριο :

**Επαρκούν 29 στοιχεία → 56%**

## Επάρκεια σε τέμνουσα

- ❖ Σύνολο ψαθυρών στοιχείων :
- ▶ Ισόγειο : 4 υποστυλώματα και 2 δοκοί
- ▶ Όροφος: 2 δοκοί
- ❖ Σύνολο ψαθυρών στοιχείων στο κτίριο που αστοχούν σε τέμνουσα:

**Δεν Επαρκούν οι 2 δοκοί → 4%**

## 2. Ανάλυση με τη μέθοδο m

### □ 1° ΒΗΜΑ : ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

**ΙΔΙΟΣ** με τον προέλεγχο της q

❖ Τελικά χρήση :  $\gamma_{sd} = 1.15$  στην ανάλυση → μη ισχύς των προϋποθέσεων

### □ 2° ΒΗΜΑ : ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

▪  $\gamma_{sd} = 1.15$  → Από τον προέλεγχο της μεθόδου

#### **ΧΡΗΣΗ**

για κάθε μέλος



**Ενεργός Δυσκαμψία**

**$E_{I_{eff}}$**

#### ❖ **Σκοπός της μεθόδου :**

Επάρκεια ή όχι των στοιχείων

Είδος αστοχίας των στοιχείων

Επάρκεια ή όχι σε τέμνουσα

**Εύρεση των τοπικών δεικτών m**



## 2. Αποτελέσματα της μεθόδου m

### Καμπτική Επάρκεια

- ▶ Ισόγειο : 7 υποστυλώματα επαρκούν  
13 δοκοί επαρκούν
- ▶ Όροφος: 15 δοκοί επαρκούν  
7 υποστυλώματα επαρκούν
- Σύνολο στοιχείων στο κτίριο :

**Επαρκούν 42 στοιχεία → 81%**

### Επάρκεια σε Τέμνουσα

- ❖ Σύνολο ψαθυρών στοιχείων :
- ▶ Ισόγειο : 10 υποστυλώματα και 2 δοκοί
- ▶ Όροφος: 1 υποστυλώμα και 2 δοκοί
- ❖ Σύνολο ψαθυρών στοιχείων στο κτίριο που αστοχούν σε τέμνουσα:

**Δεν Επαρκούν 2 δοκοί και 4 υποστυλώματα → 12%**

# Τοπικοί δείκτες πλαστιμότητας $m$

## ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

$$m = \theta_d / \theta_y$$

### ΙΣΟΓΕΙΟ

Μέλος	$\mu_d$	Μέλος	$\mu_d$
1	1.31	7	1.42
2	1.07	8	1.08
3	1.31	9	2.24
4	1.01	10	2.07
5	1.43	11	2.11
6	1.04		

### ΟΡΟΦΟΣ

Μέλος	$\mu_d$	Μέλος	$\mu_d$
12	2.02	18	2.33
13	2.28	19	2.11
14	1.48	20	1.88
15	1.39	21	2.22
16	2.50	22	3.03
17	2.15		



## ΙΣΟΓΕΙΟ

## ΟΡΟΦΟΣ

### ΔΟΚΟΙ

$$m = \theta_d / \theta_y$$

Μέλος	$\mu_d$	Μέλος	$\mu_d$	Μέλος	$\mu_d$	Μέλος	$\mu_d$
23	2.53	31	2.91	38	2.53	46	2.91
24	4.65	32	3.52	39	4.65	47	3.52
25	2.72	33	2.78	40	3.40	48	3.71
26	2.65	34	2.92	41	2.65	49	2.92
27	4.05	35	2.75	42	4.05	50	2.75
28	2.86	36	2.79	43	3.23	51	2.79
29	2.81	37	3.95	44	2.94	52	5.03
30	2.65			45	2.65		

# Σύγκριση των προηγούμενων μεθόδων



I. Σύγκριση δυναμικών ελαστικών μεθόδων και προσεγγιστικής ΧΩΡΙΣ τοιχοπληρώσεις :

### ΚΑΜΠΤΙΚΗ ΕΠΑΡΚΕΙΑ

Μέλη	q	m	προσεγγιστική
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	1	1	0
ΔΟΚΟΙ	2	12	5
ΣΥΝΟΛΟ	3 (6%)	13 (25%)	5 (10%)

- ▶ Παρατηρείται ότι οι μέθοδοι ανάλυσης διαφέρουν στην επάρκεια δοκών.
- ▶ Με τη μέθοδο m επαρκούν 10 παραπάνω δοκοί σε σχέση με την q, δηλαδή προκύπτει επάρκεια περισσότερων δοκών.
- ▶ Με την προσεγγιστική επαρκούν μόνο 5 δοκοί και κανένα υποστυλώμα.

## ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΣΕ ΤΕΜΝΟΥΣΑ

Μέλη	q	m	προσεγγιστική
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	0	12	22
ΔΟΚΟΙ	2	3	6
ΣΥΝΟΛΟ	2 (4%)	15 (29%)	5 (10%)

- ▶ Παρατηρείται ότι οι μέθοδοι ανάλυσης διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους.
- ▶ Με τη μέθοδο m **δεν επαρκούν σε τέμνουσα** όλα τα υποστυλώματα του κάτω ορόφου και ένα του πάνω, σε σχέση με την q που όλα επαρκούν. Δεν έχουν διαφορά στην επάρκεια δοκών σε τέμνουσα.
- ▶ Με την προσεγγιστική όλα τα υποστυλώματα αστοχούν σε τέμνουσα.



## II. Σύγκριση δυναμικών ελαστικών μεθόδων ΜΕ τοιχοπληρώσεις :

### ΚΑΜΠΤΙΚΗ ΕΠΑΡΚΕΙΑ

Μέλη	q	m
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	14	14
ΔΟΚΟΙ	16	28
ΣΥΝΟΛΟ	30 (58%)	42 (81%)

- ▶ Οι δύο μέθοδοι συμφωνούν στην επάρκεια των υποστυλωμάτων
- ▶ Με τη μέθοδο m επαρκούν 12 παραπάνω δοκοί σε σχέση με την q, δηλαδή προκύπτει επάρκεια περισσότερων δοκών.

## ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΣΕ ΤΕΜΝΟΥΣΑ

Μέλη	q	m
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	0	4
ΔΟΚΟΙ	2	2
ΣΥΝΟΛΟ	2 (4%)	6 (12%)

- ▶ Οι δύο μέθοδοι συμφωνούν στην ανεπάρκεια των δοκών
- ▶ Με τη μέθοδο m αστοχούν σε τέμνουσα 4 υποστυλώματα, σε αντίθεση με την q που όλα επαρκούν σε τέμνουσα



### III. Σύγκριση δυναμικών ελαστικών μεθόδων ΜΕ και ΧΩΡΙΣ τοιχοπληρώσεις :

#### ΚΑΜΠΤΙΚΗ ΕΠΑΡΚΕΙΑ

##### ΜΕΘΟΔΟΣ q

Μέλη	q ΧΩΡΙΣ	q ΜΕ
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	1	14
ΔΟΚΟΙ	2	16
ΣΥΝΟΛΟ	3 (6%)	30 (58%)

##### ΜΕΘΟΔΟΣ m

Μέλη	m ΧΩΡΙΣ	m ΜΕ
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	1	14
ΔΟΚΟΙ	12	28
ΣΥΝΟΛΟ	13 (25%)	42 (81%)

- ❖ Είναι εμφανές ότι η παρουσία των τοιχοπληρώσεων **ευνοεί** την κατασκευή, εφόσον αστοχούν πολύ λιγότερα στοιχεία.

## ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΣΕ ΤΕΜΝΟΥΣΑ

### ΜΕΘΟΔΟΣ q

Μέλη	q ΧΩΡΙΣ	q ΜΕ
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	0	0
ΔΟΚΟΙ	2	2
ΣΥΝΟΛΟ	2 (4%)	2 (4%)

### ΜΕΘΟΔΟΣ m

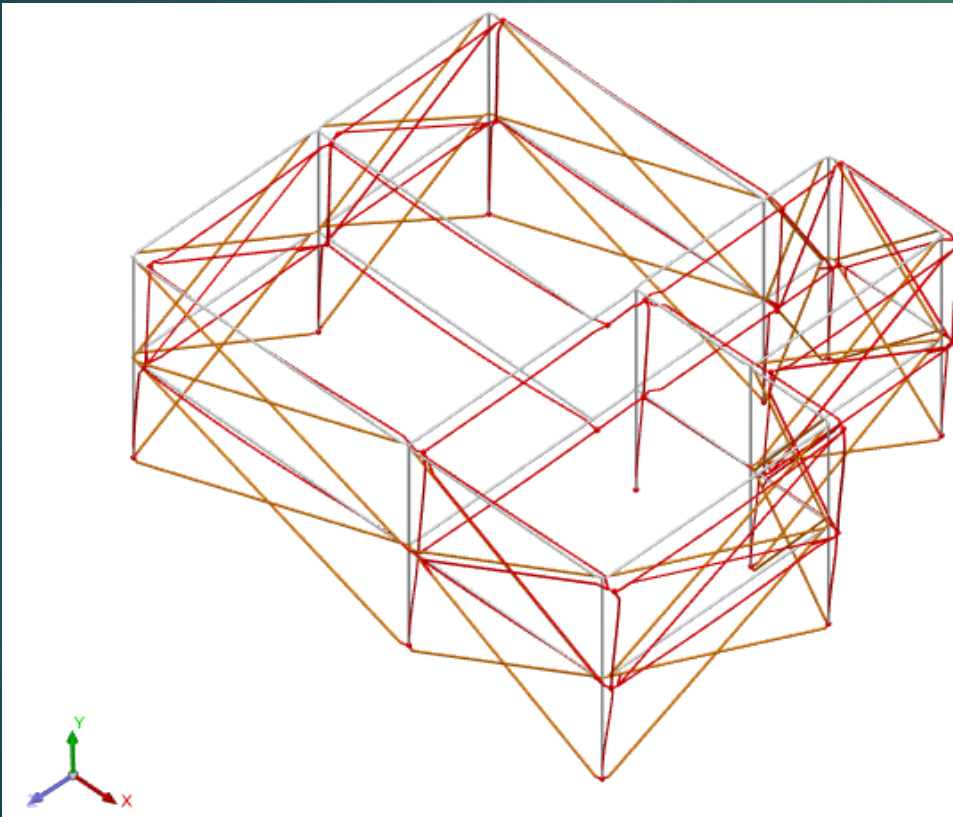
Μέλη	m ΧΩΡΙΣ	m ΜΕ
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	12	4
ΔΟΚΟΙ	3	2
ΣΥΝΟΛΟ	13 (25%)	42 (81%)

- ❖ Μέθοδος q : Δεν έχει κάποια διαφορά
- ❖ Μέθοδος m : Η παρουσία τοιχοπληρώσεων **ευνοεί** την κατασκευή, αφού αστοχούν σε τέμνουσα λιγότερα στοιχεία.

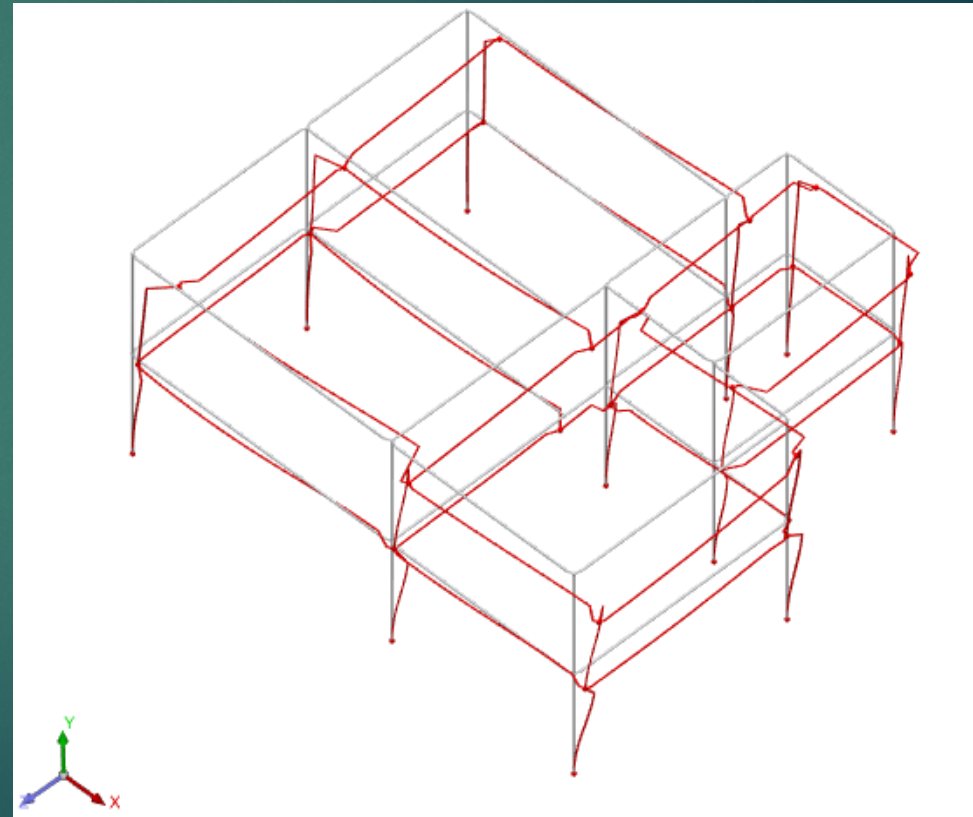


# Παραμόρφωση της κατασκευής για έναν τυχαίο συνδυασμό φόρτισης

ΜΕ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΙΣ



ΧΩΡΙΣ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΙΣ



# Προσδιορισμός επιτάχυνσης για τις στάθμες Α και Γ :

- Ανάλυση με τη μέθοδο **q**
- Ανάλυση για την κατασκευή **ΜΕ** τοιχοπληρώσεις

## ▶ Στάθμη Α

- $q = 1.02$
- Αποτέλεσμα : 0.04g
- Επάρκεια του 90% των στοιχείων

## ▶ Στάθμη Γ

- $q = 2.38$
- Αποτέλεσμα : 0.10g
- Επάρκεια του 90% των στοιχείων



# Ανάλυση με τη Μέθοδο **Push - Over**

## Τριγωνικές & Ορθογωνικές Φορτίσεις

- $F_x + 0.3 \cdot F_z$
- $F_x - 0.3 \cdot F_z$
- $-F_x + 0.3 \cdot F_z$
- $-F_x - 0.3 \cdot F_z$
- $F_z + 0.3 \cdot F_x$
- $F_z - 0.3 \cdot F_x$
- $-F_z + 0.3 \cdot F_x$
- $-F_z - 0.3 \cdot F_x$

❖ Το προσομοίωμα υποβάλλεται σε αυτά τα οριζόντια σεισμικά φορτία (κατά τρόπο ανάλογο προς τις αδρανειακές δυνάμεις του σεισμού), τα οποία αυξάνονται μονότονα μέχρι κάποιο δομικό στοιχείο δεν είναι πλέον σε θέση να φέρει τα κατακόρυφα φορτία.

## Σκοπός της Ανάλυσης :

Σχεδίαση της **ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ** του κτιρίου, η οποία χαράσσεται σε όρους **Τέμνουσας Βάσης – Μετακίνηση του κόμβου ελέγχου**

Η καμπύλη Αντίστασης σχηματίζεται από τις διαδοχικές πλαστικές αρθρώσεις που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της φόρτισης

Η καμπύλη Αντίστασης αποτελεί τη βάση για όλους τους απαιτούμενους ελέγχους **ικανοποίησης των κριτηρίων επιτελεστικότητας**



## □ 1° ΒΗΜΑ : ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

- Στάθμη Αξιοπιστίας Ικανοποιητική → ΟΚ
- Πρέπει να εφαρμόζεται σε κτίρια στα οποία η επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών **δεν** είναι σημαντική → ΟΚ

## □ 2° ΒΗΜΑ : ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Κεφάλαιο 5.7.2  
ΚΑΝ.ΕΠΕ

# Διαδικασία Ανάλυσης :

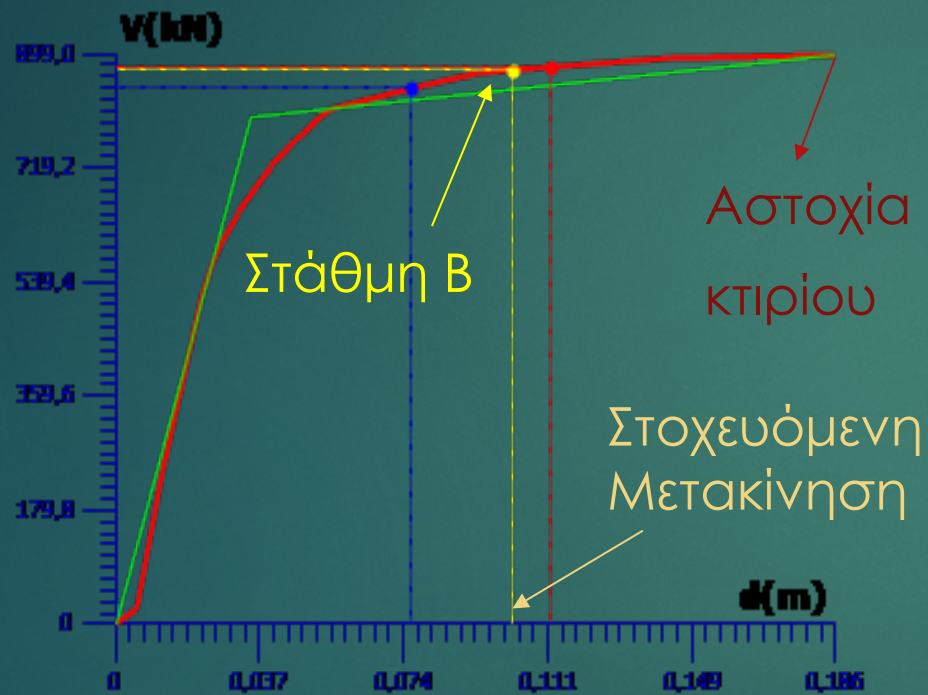
## ΧΩΡΙΣ και ΜΕ Τοιχοπληρώσεις

- ▶ Για κάθε φόρτιση σχεδιάστηκε η καμπύλη Αντίστασης της Κατασκευής
- ▶ Βρέθηκε από το πρόγραμμα η στοχευόμενη μετατόπιση ( B – SD )
- ▶ Εντοπίστηκε η μέγιστη ανελαστική παραμόρφωση → Τελευταίο σημείο της καμπύλης
- ▶ Επάρκεια ή όχι της κατασκευής για τη στάθμη B – SD ;



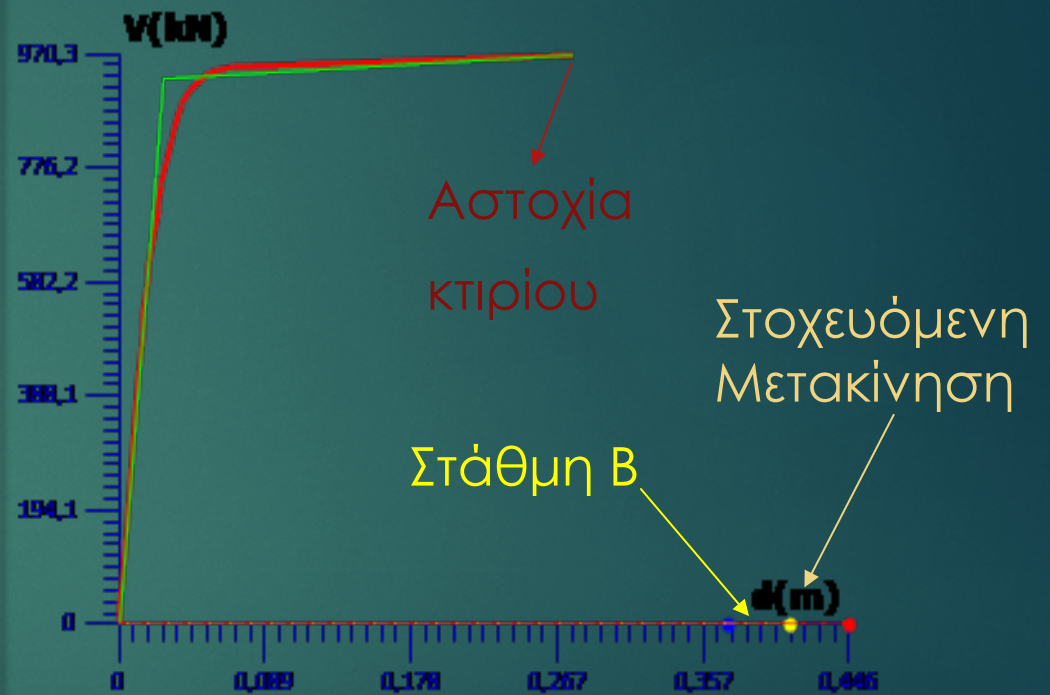
# ΧΩΡΙΣ και ΜΕ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΙΣ

Για 11 από τις 16 φορτίσεις



Η μετακίνηση στην αστοχία του κτιρίου **ξεπερνά** τη στοχευόμενη μετακίνηση για τη στάθμη Β → **ΕΠΑΡΚΕΙ**

Για 5 από τις 16 φορτίσεις



Η μετακίνηση στην αστοχία του κτιρίου **δεν ξεπερνά** τη στοχευόμενη μετακίνηση για τη στάθμη Β → **ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΕΙ**

# Αποτελέσματα της μεθόδου **push-over**

Για 11 από τις 16 φορτίσεις

- ▶ Η αστοχία του κτιρίου ξεπερνά τη στοχευόμενη μετατόπιση



Το κτίριο **ΕΠΑΡΚΕΙ** τη στάθμη επιτελεστικότητας **B**

Για 5 από τις 16 φορτίσεις

- ▶ Το κτίριο γίνεται **μηχανισμός** πριν ικανοποιηθεί η στοχευόμενη μετατόπιση



Το κτίριο **ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΕΙ** τη στάθμη επιτελεστικότητας **B**

- ▶ Τελικά η υφιστάμενη κατασκευή **ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΕΙ** τη στάθμη επιτελεστικότητας **B** για τη δοσμένη επιτάχυνση εδάφους 0.24g

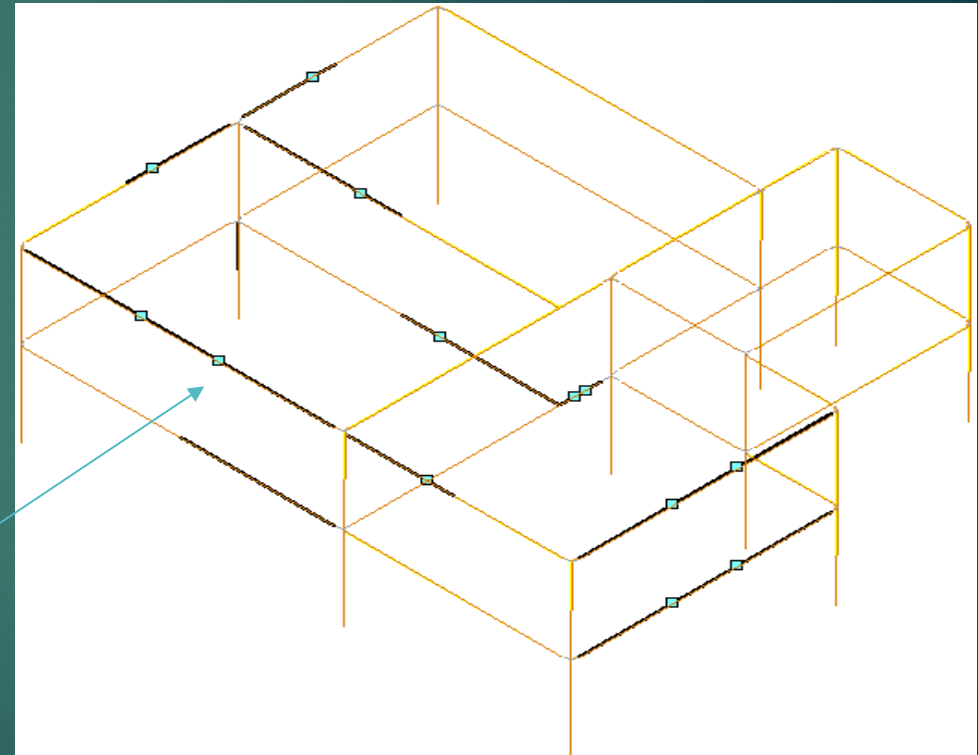
**ΧΩΡΙΣ**  
&  
**ΜΕ**  
**ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΙΣ**



# Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα για τη μέθοδο push-over

- ▶ Με τη χρήση της ανελαστικής μεθόδου προέκυψε ότι : το κτίριο **δεν επαρκεί** τη στάθμη επιτελεστικότητας «σημαντικές βλάβες», διότι εξαιτίας πολλών φορτίσεων το κτίριο αστοχεί πριν την στοχευόμενη μετατόπιση του κόμβου ελέγχου.

- ▶ Αυτή η αστοχία του κτιρίου οφείλεται και στο γεγονός ότι από το πρώτο βήμα της μεθόδου, κάποιες δοκοί έχουν αστοχήσει ήδη ψαθυρά.



# Τέλος,

- ▶ Αποδείχτηκε ότι η συνεισφορά των τοιχοπληρώσεων **δεν** έχει διαφορά στην απόκριση του κτιρίου και στο σχηματισμό των πλαστικών αρθρώσεων.
- ▶ Οι τοιχοπληρώσεις αστοχούν πολύ νωρίς και ψαθυρά με την όλο και αυξανόμενη επιβολή των φορτίων και κατ' επέκταση των μετατοπίσεων.

- ▶ Αντίθετα, η συνεκτίμηση των τοιχοπληρώσεων στις δυναμικές ελαστικές μεθόδους  $q$  και  $m$  είναι άκρως ευνοϊκή, αφού αποδείχτηκε ότι επαρκούν πολύ περισσότερα στοιχεία.



ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ !

