



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ

Διερεύνηση της επίδρασης του προσομοιώματος  
στην ανάλυση κτηρίου Ο/Σ κατά ΕΚ8

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ Σ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**Επιβλέπων:** Ζέρης Χρήστος, Επίκουρος Καθηγητής

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ  
Αθήνα, Μάιος 2014

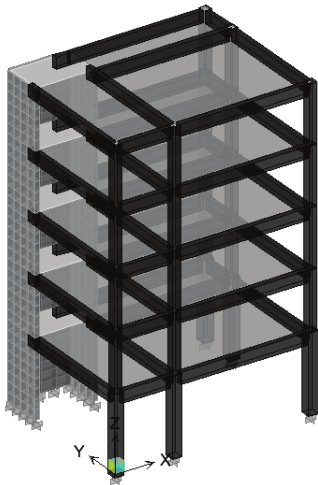


# Πρότυπα κτήρια ΟΑΣΠ

## Ανάλυση κατά ΕΚΩΣ2000 & ΕΑΚ2000



Παράδειγμα 2 ΟΑΣΠ

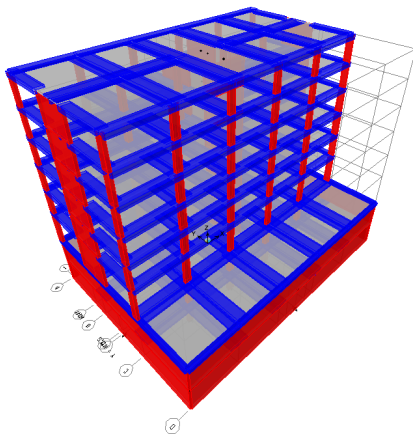


Παράδειγμα 19 ΟΑΣΠ



# Πρότυπο κτήριο Φαρδής

## Η πρώτη ανάλυση κατά ΕΚ2 & ΕΚ8

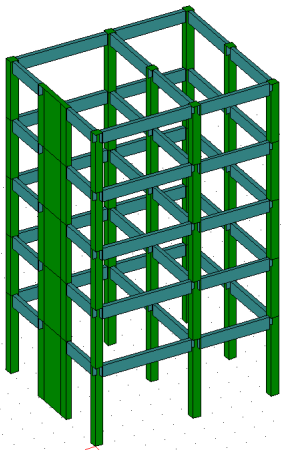


Σχήμα : Πρότυπο κτήριο Φαρδής

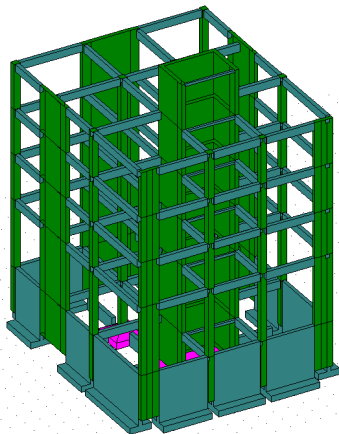


# Πρότυπα κτήρια Αβραμίδη

## Κτήρια της μελέτης του ΟΑΣΠ κατά ΕΚ2 & ΕΚ8



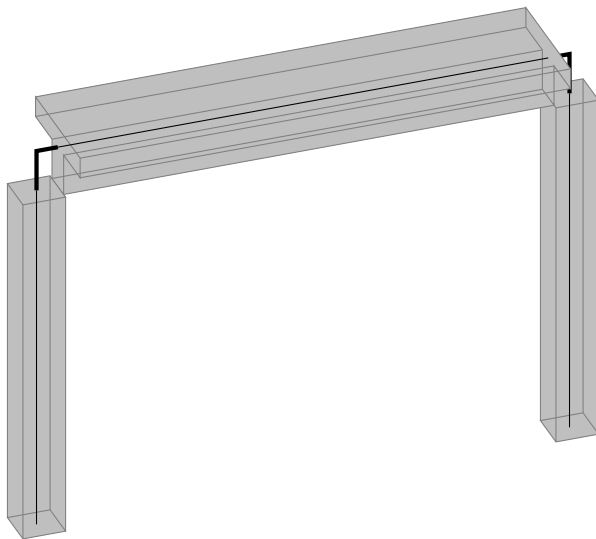
Παράδειγμα Α Αβραμίδη



Παράδειγμα Γ Αβραμίδη



# Αμφίπακτο πλαίσιο διατομής πλακοδοκού



Παραδοχές προσομοίωσης: Διαφραγματική θεώρηση πλακών

Διερεύνηση της επίδρασης του προσομοιώματος στην ανάλυση κτηρίου Ο/Σ κατά ΕΚ8

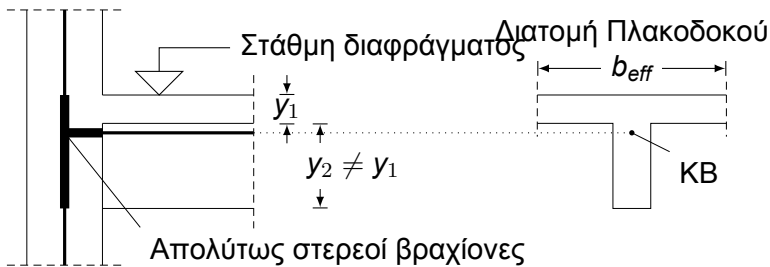
Παπανδρέου Σ. Νικόλαος

5 / 25



# Θεωρητικό προσομοίωμα πλαισιακών κόμβων

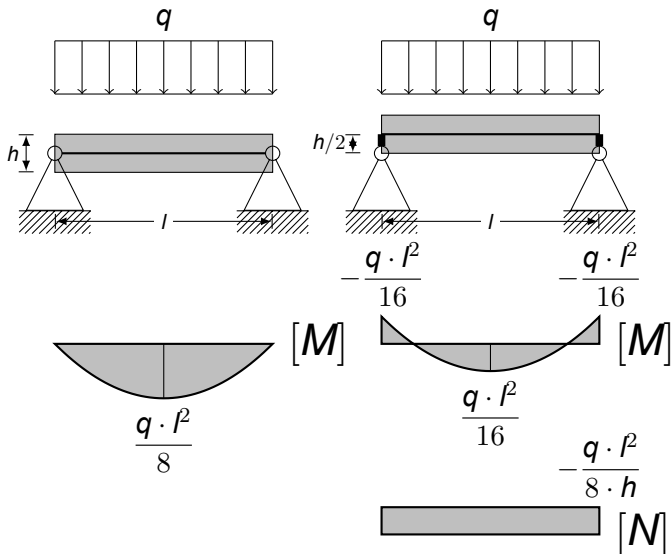
## Η στάθμη του διαφράγματος και ο κεντροβαρικός άξονας διαφέρουν





# Εκκεντρότητα δοκού-διαφράγματος

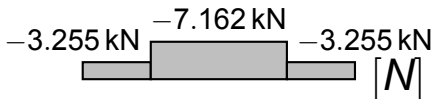
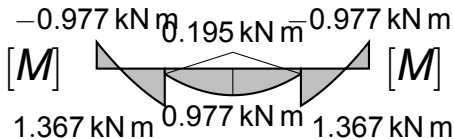
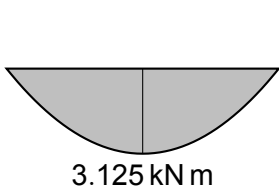
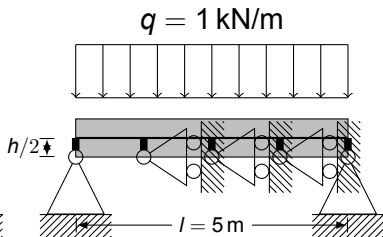
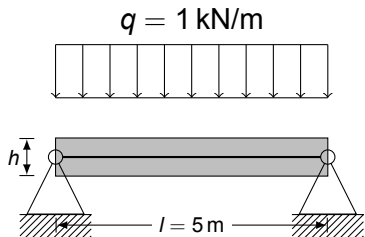
## Εμφάνιση αξονικών δυνάμεων — Μείωση ροπής ανοίγματος





# Εκκεντρότητα δοκού-διαφράγματος

## Αλλοίωση μορφής διαγράμματος ροπής κάμψης

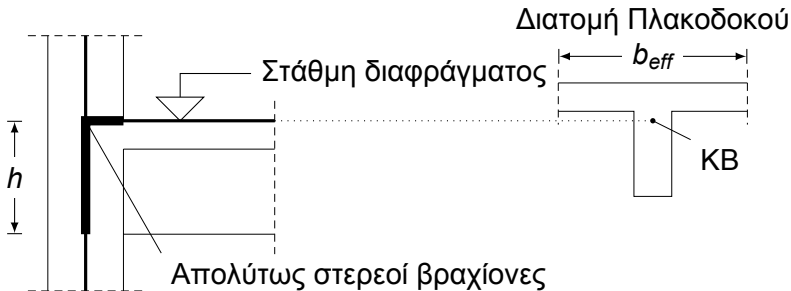






# Συνήθες προσομοίωμα πλαισιακών κόμβων

Η στάθμη του διαφράγματος και ο κεντροβαρικός άξονας συμπίπτουν

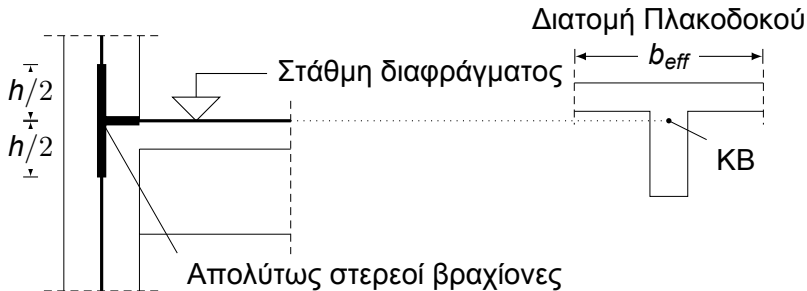


Σχήμα : Παραδοχή Midas/Gen, ΡΑΦ



# Συνήθης προσομοίωμα πλαισιακών κόμβων

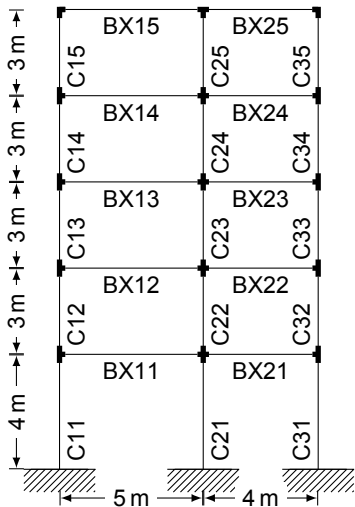
Η στάθμη του διαφράγματος και ο κεντροβαρικός άξονας συμπίπτουν



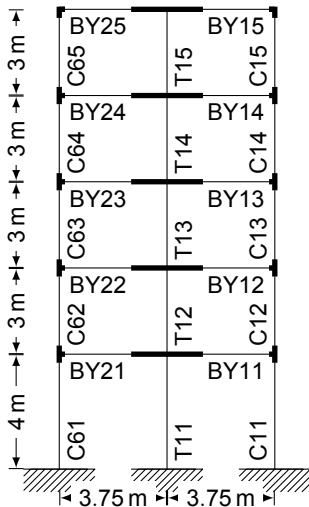
Σχήμα : Παραδοχή Αβραμίδη



# Υπολογιστικό προσομοίωμα Παραδείγματος Α Αβραμίδη



Σχήμα : Νότια όψη

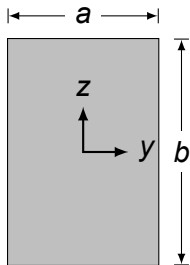


Σχήμα : Δυτική όψη



# Ενεργός επιφάνεια διάτμησης κατά Pilkey

## Συνεισφορά του λόγου Poisson $\nu$



$$\frac{1}{k_{z,y}} = \frac{12 + 11}{10(1 + \nu)}$$

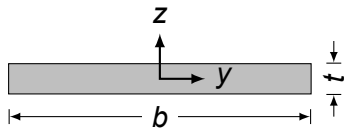


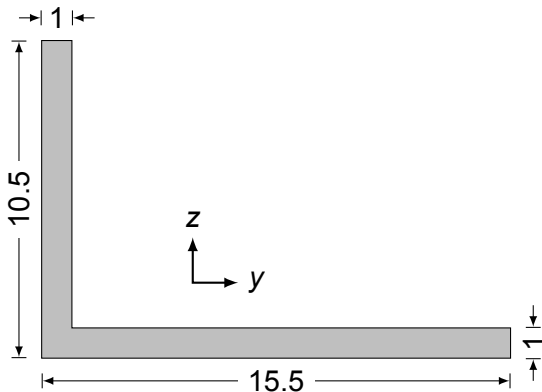
# Ενεργός επιφάνεια διάτμησης κατά Renton

## Επιρροή των διαστάσεων της διατομής κατά επίπεδο διάτμησης

$b/h$	$\nu$			$b/h$	$\nu$		
	0	0.2	0.3		0	0.2	0.3
0.1	0.8333	0.8333	0.8333	10.0	0.8333	0.2869	0.1791
0.2	0.8333	0.8333	0.8333	5.0	0.8333	0.6005	0.4781
0.5	0.8333	0.8331	0.8329	2.0	0.8333	0.8071	0.7844
1.0	0.8333	0.8307	0.8282				

**Πίνακας :** Διορθωτικός συντελεστής διατμητικής επιφάνειας  $A_{sz}$  ορθογωνικής διατομής μεταβλητού λόγου  $b/h$





Σχήμα : Ασύμμετρη διατομή μορφής L



# Μητρώο μάζας κατασκευής

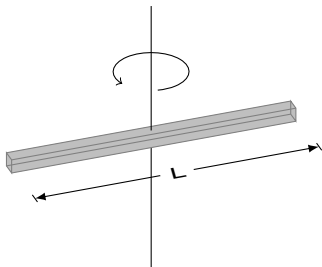
## Περίπτωση μονώροφου κτηρίου

$$\begin{array}{c} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{array} \begin{bmatrix} M_x & 0 & 0 \\ 0 & M_y & 0 \\ 0 & 0 & J_m \end{bmatrix}$$



# Μαζική ροπή αδράνειας

## Προσομοίωση γραμμικού φορτίου ως ομογενή ράβδο



$$J_m = \frac{1}{12} \cdot m \cdot L^2$$

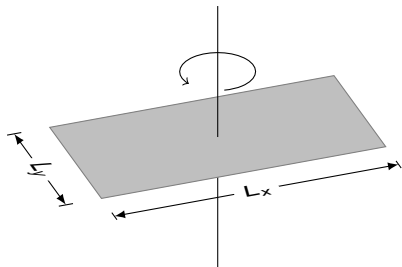
Σχήμα : Ομογενής ράβδος





# Μαζική ροπή αδράνειας

Προσομοίωση επιφανειακού φορτίου ως ορθογωνική πλάκα

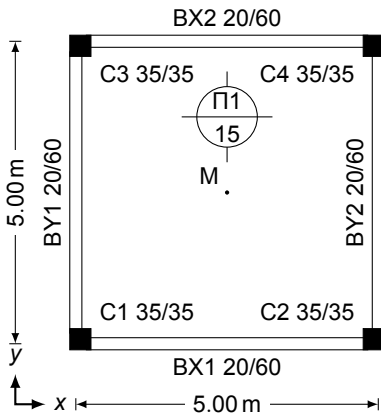


$$J_m = \frac{1}{12} \cdot m \cdot (L_x^2 + L_y^2)$$

Σχήμα : Ορθογωνική επιφάνεια



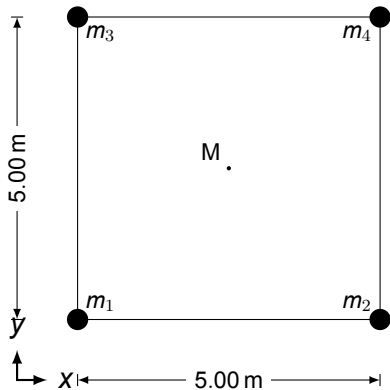
# Μαζική ροπή αδράνειας Κάτοψη υπό μελέτη μονώροφου



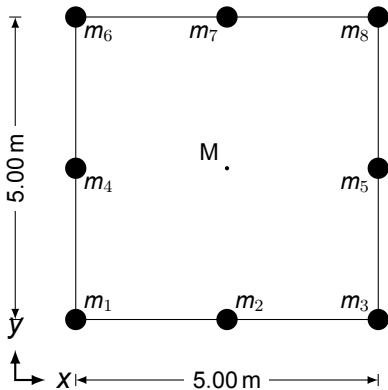
Σχήμα : Κάτοψη κτηρίου Παραδείγματος 1 ΟΑΣΠ



# Μαζική ροπή αδράνειας Μοντέλα προσομοίωσης μαζών μονώροφου



Θεώρηση 4 κόμβων



Θεώρηση 8 κόμβων



# Μαζική ροπή αδράνειας

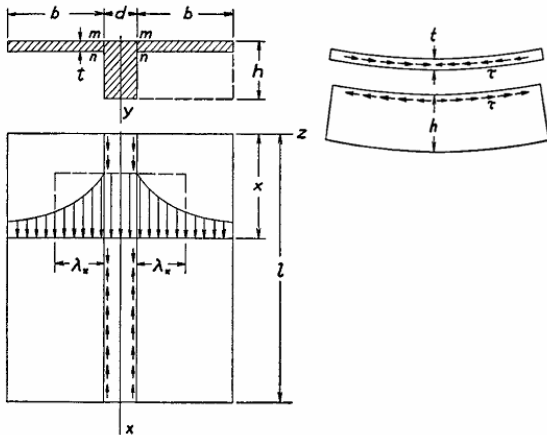
## Σύγκριση μοντέλων προσομοίωσης μονώροφου

Φορτίο	$J_m$ [t m <sup>2</sup> ]		
	Θεώρ. 4 κόμβων	Θεώρ. 8 κόμβων	Πραγματική
Επιφανειακό	159.276		53.092
Γραμμικό	127.421	95.566	69.020

**Πίνακας :** Σύγκριση μαζικής ροπής αδράνειας για διάφορα προσομοιώματα



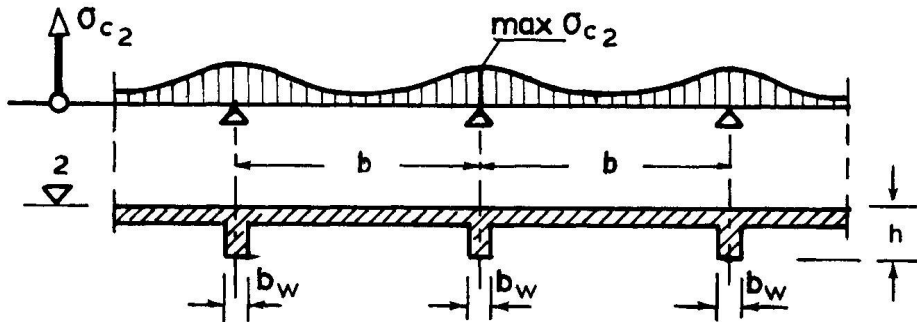
# Αρχή λειτουργίας πλακοδοκού Ανομοιόμορφη κατανομή διατμητικών τάσεων



Σχήμα : Υστέρηση διάτμησης



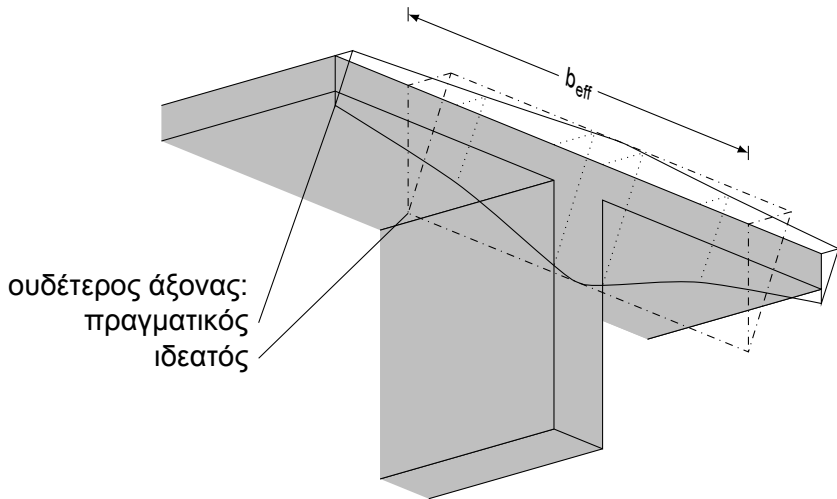
# Θλιπτικές τάσεις εντός του επιπέδου της πλάκας



**Σχήμα :** Εγκάρσια διανομή των θλιπτικών τάσεων της πλακοδοκού, που αναπτύσσονται μέσα στην πλάκα



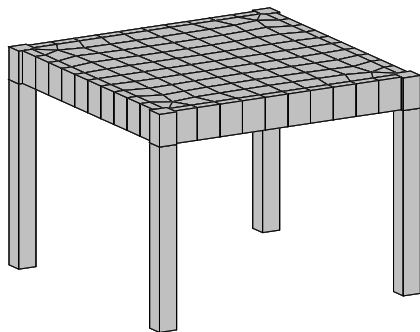
# Κατανομή θλιπτικών τάσεων πλακοδοκού Ιδεατή και πραγματική



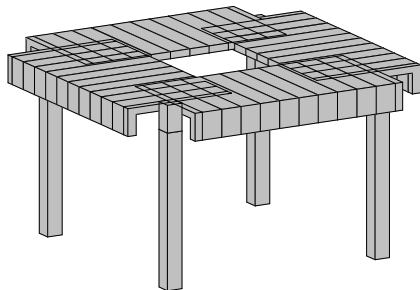
Σχήμα : Ιδεατή και πραγματική κατανομή θλιπτικών τάσεων πλακοδοκού



# Σύγκριση γραμμωτού μοντέλου με πεπερασμένα στοιχεία Ελαστική επίλυση με διατμητικές παραμορφώσεις



**Σχήμα :** Στατικό προσομοίωμα κτηρίου με χρήση επιφανειακών πεπερασμένων στοιχείων



**Σχήμα :** Στατικό προσομοίωμα κτηρίου με χρήση πλακοδοκών για  $b_{ef} = 2.50 \text{ m}$





- ▶ Διόρθωση πρότυπων κτηρίων ελληνικής βιβλιογραφίας
- ▶ Πρότυπο κτηρίου σε φάσεις κατασκευής
- ▶ Ερπυσμός & συστολή ξήρανσης για ραβδόμορφο υπολογιστικό προσομοίωμα
- ▶ Ερπυσμός & συστολή ξήρανσης για ραβδόμορφο υπολογιστικό προσομοίωμα με επιφανειακά πεπερασμένα για τις πλάκες
  - ▶ Ρηγμάτωση πλακών και σχηματισμός πραγματικών πλακοδοκών
  - ▶ Τυχηματική εκκεντρότητα ως μάζα στο μοντέλο των επιφανειακών πεπερασμένων