

Σεμινάριο :

«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Έλεγχοι Ασφάλειας

Βασίλειος Γ. Μπαρδάκης
Πολιτικός Μηχανικός, Δρ Παν. Πατρών
Ειδ. Δομοστατικός, ΕΜΠ

Σεμινάριο :

«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
 ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

p υπέρβασης σεισμ. δράσης εντός του συμβ. t ζωής	Άμεση Χρήση μετά τον σεισμό	Προστασία Ζωής	Οιονεί Κατάρρευση
10%	A1	B1	Γ1
50%	A2	B2	Γ2

Στάθμες Επιτελεστικότητας

1. Άμεση Χρήση («Damage Limitation»)
2. Προστασία Ζωής («Significant Damage»)
3. Οιονεί Κατάρρευση («Near Collapse»)

Σεισμός Σχεδιασμού

1. «ενδεχόμενος», περιόδου 225 ετών (20% πιθανότητα στα 50 έτη)
 2. «σπάνιος», περιόδου 475 ετών (10% πιθανότητα στα 50 έτη)
 3. «εξαιρετικά σπάνιος», περιόδου 2475 ετών (2% πιθανότητα στα 50 έτη)
- Κτήρια σπουδαιότητας διάφορης της συνήθους: πολλαπλασιασμός σεισμικής δράσης επί συντελεστή σπουδαιότητας

Σεμινάριο :

«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Διάκριση Δομικών Στοιχείων

«κύρια» («πρωτεύοντα») :

κρίσιμα για την αντίσταση έναντι σεισμού

«δευτερεύοντα» :

συνεισφορά στις κατακόρυφες δράσεις, συνεισφορά έναντι σεισμικών δράσεων ασήμαντη ή αναξιόπιστη δυσκαμψία και η αντοχή τους αγνοείται στην (ελαστική) ανάλυση για σεισμικές δράσεις (όριο 25% μή-προσομοίωση μόνο για επέμβαση)

Βασική συνέπεια του χαρακτηρισμού «δευτερεύοντος» είναι ότι για τέτοια στοιχεία ισχύουν διαφορετικά κριτήρια επιτελεστικότητας (=> μεγαλύτερες βλάβες)

Σεμινάριο :

«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
 ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Ελαστική Ανάλυση (q)

$$S_d \leq R_d$$

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΥΠΕΡΒΑΣΕΩΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ 50 – ΕΤΙΑΣ	ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ		
	Άμεση χρήση μετά τον σεισμό (Α)	Προστασία ζωής (Β)	Αποφυγή κατάρρευσης (Γ)
10 %	≈ 1,65	1,00	≈ 0,70
50 %	≈ 1,00	0,60	≈ 0,45

οιονεί - πλάστιμη αστοχία $M_{Sd} \leq M_{Rd}$
 (έλεγχος σε όρους δυνάμεων)

ψαθυρή αστοχία $V_{cd} \leq V_{Rd,cyc(\mu\theta)}$
 (έλεγχος σε όρους δυνάμεων, ικανοτικά μεγέθη)

τοιχοπληρώσεις $F_{Sd} \leq F_{Rd}$

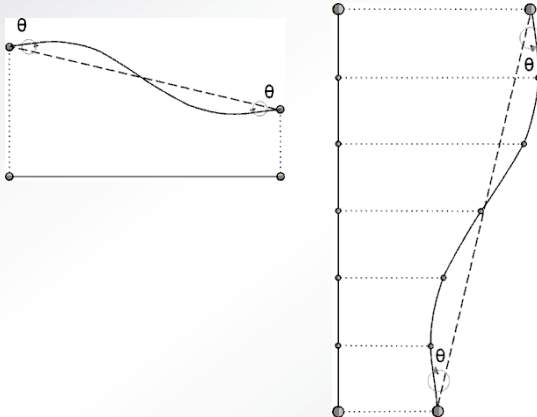
Σεμινάριο :

«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
 ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Ελαστική Ανάλυση (m)

ψαθυρή αστοχία $V_{cd} \leq V_{Rd,cyc}(\mu\theta)$
 (έλεγχος σε όρους δυνάμεων,
 ικανοτικά μεγέθη)

οιονεί - πλάστιμη αστοχία $M_{Sd} \leq M_{Rd}$
 (έλεγχος σε όρους δυνάμεων)



$$S_d \leq R_d$$

πρωτεύοντα στοιχεία

ΑΧ: $m \approx 1$

ΠΖ: $m = (\theta_u + \theta_y) / (2 \cdot \gamma_{Rd} \cdot \theta_y)$

ΑΚ: $m = \theta_u / (\gamma_{Rd} \cdot \theta_y)$

**δευτερεύοντα (κατακόρυφα)
στοιχεία**

ΑΧ: $m \approx 1$

(ΠΖ: $m = \theta_u / (\gamma_{Rd} \cdot \theta_y)$)

(ΑΚ: $m = \theta_u / \theta_y$)

τοιχοπληρώσεις $F_{Sd} \leq F_{Rd}$

ΑΧ: $m \approx 1$

ΠΖ: $m = \delta_u / (\gamma_{Rd} \cdot \delta_y)$

ΑΚ: $m = \delta_u / \delta_y$

Σεμινάριο :

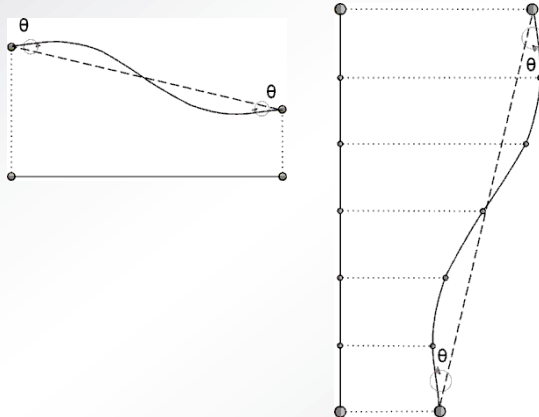
«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
 ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Ανελαστική Ανάλυση (Στατική ή Δυναμική)

$$S_d \leq R_d$$

ψαθυρή αστοχία $V_{sd} \leq V_{Rd,cyc}(\mu\theta)$
 (έλεγχος σε όρους δυνάμεων)

οιονεί - πλάστιμη αστοχία $\theta_{sd} \leq \theta_{Rd}$
 (έλεγχος σε όρους παραμορφώσεων)



πρωτεύοντα στοιχεία

ΑΧ: $\theta_{Rd} = \theta_y$

ΠΖ: $\theta_{Rd} = (\theta_u + \theta_y) / (2 \cdot \gamma_{Rd})$

ΑΚ: $\theta_{Rd} = \theta_u / \gamma_{Rd}$

**δευτερεύοντα (κατακόρυφα)
στοιχεία**

ΑΧ: $\theta_{Rd} = \theta_y$

(ΠΖ: $\theta_{Rd} = \theta_u / \gamma_{Rd}$)

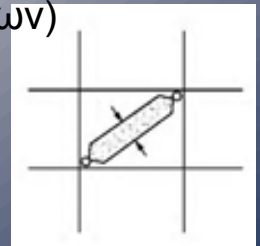
(ΑΚ: $\theta_{Rd} = \theta_u$)

τοιχοπληρώσεις $\delta_{sd} \leq \delta_{Rd} = \delta_u / \gamma_{Rd}$
 (έλεγχος σε όρους παραμορφώσεων)

ΑΧ: $\delta_{Rd} = \delta_y$

ΠΖ: $\delta_{Rd} = \delta_u / \gamma_{Rd}$

ΑΚ: $\delta_{Rd} = \delta_u$



Σεμινάριο :

«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Επεξεργασία αποτελεσμάτων

Μελών Ο/Σ:

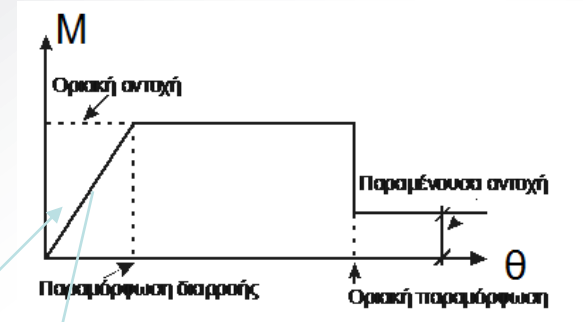
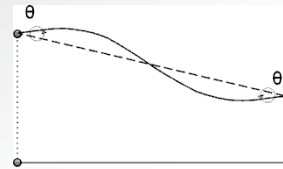
$$\theta_y = \varphi_y \cdot (L_s + a_v \cdot z) / 3 + \theta_{sh} + \theta_{sl}$$

$$EI_{eff} = \frac{M_y L_s}{3\theta_y}$$

$$p = \frac{(M_u - M_y) \cdot \theta_y}{(\theta_u - \theta_y) \cdot M_y}$$

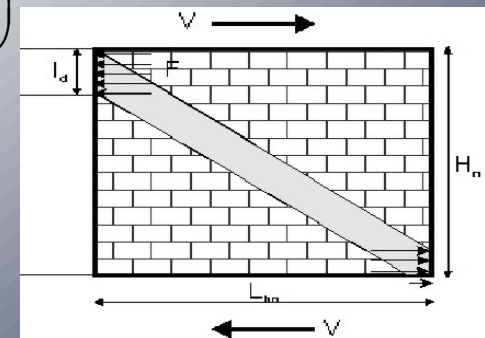
$$\theta_u = f(h, b_w, L_s, v, \omega, \omega', f_c, f_{yw}, \alpha \cdot \rho_s)$$

$$V_{R.cyc} = V_{R.comp} \left(N_s, \frac{h-x}{L_s} \right) + f(\mu_{\theta}^{pl}) \cdot \left(V_{R.conc} \left(\sqrt{f_c}, A_c, \frac{L_s}{h}, \rho_{tot} \right) + V_{R.w} \right)$$



$$\begin{pmatrix} M_i \\ M_j \end{pmatrix} = \frac{2EI}{L} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \theta_i \\ \theta_j \end{pmatrix}$$

Τοιχοπληρώσεων:



Σεμινάριο :

«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Δείκτες Βλάβης (Αποτίμησης)

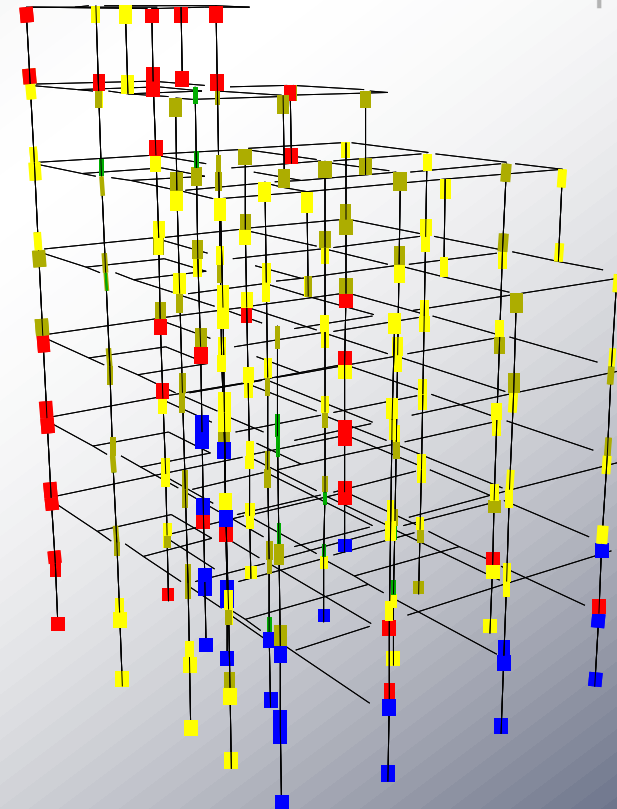
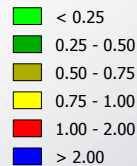
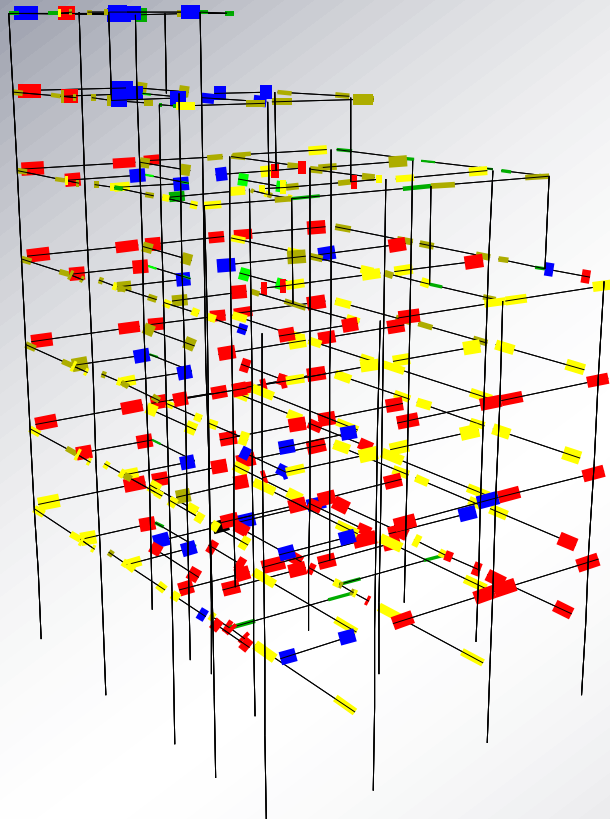
δοκών

$$\lambda = \max (\lambda_v, \lambda_{\theta.\pi\zeta})$$

στύλων

ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΚΑΝΕΠΕ

Κτήριο Τεχ. Υπηρεσιών
Δ. Πατρών



Λογισμικό : ANSRuop

Σεμινάριο :

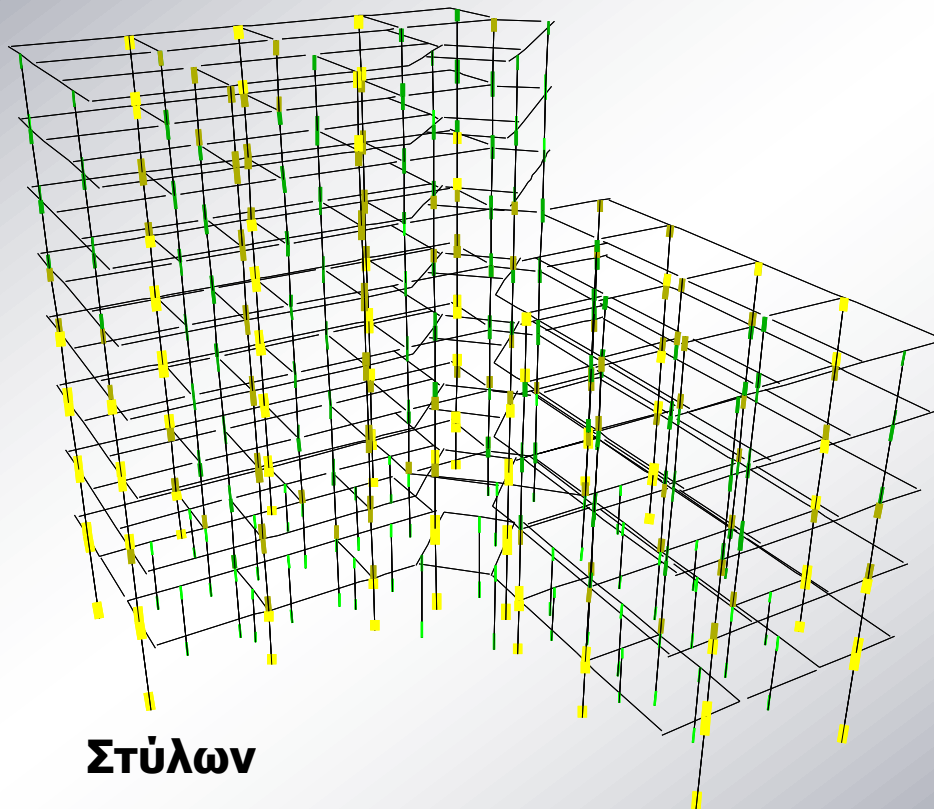
«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Δείκτες Βλάβης (Επέμβασης)

$$\lambda = \max (\lambda_v, \lambda_{\theta.\pi\zeta})$$

«ΑΤΤΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ»

Σεισμική Ενίσχυση & Προσθήκη
Μεταλλικού Ορόφου



Σεμινάριο :

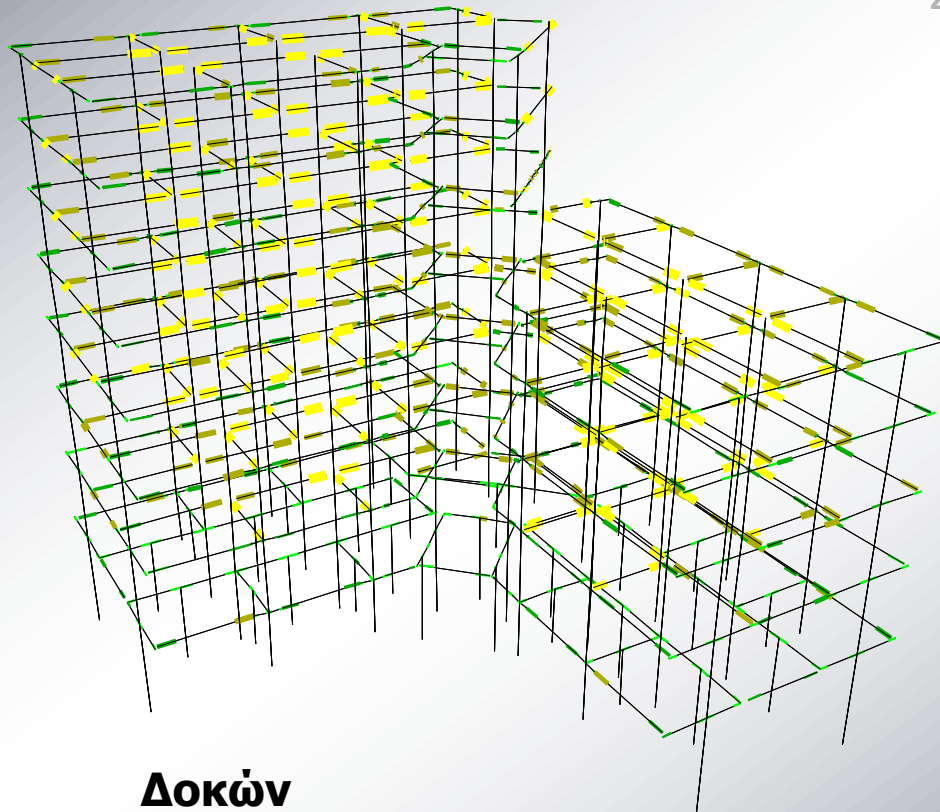
«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Δείκτες Βλάβης (Επέμβασης)

$$\lambda = \max (\lambda_V, \lambda_{\theta.\Pi Z})$$

«ΑΤΤΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ»

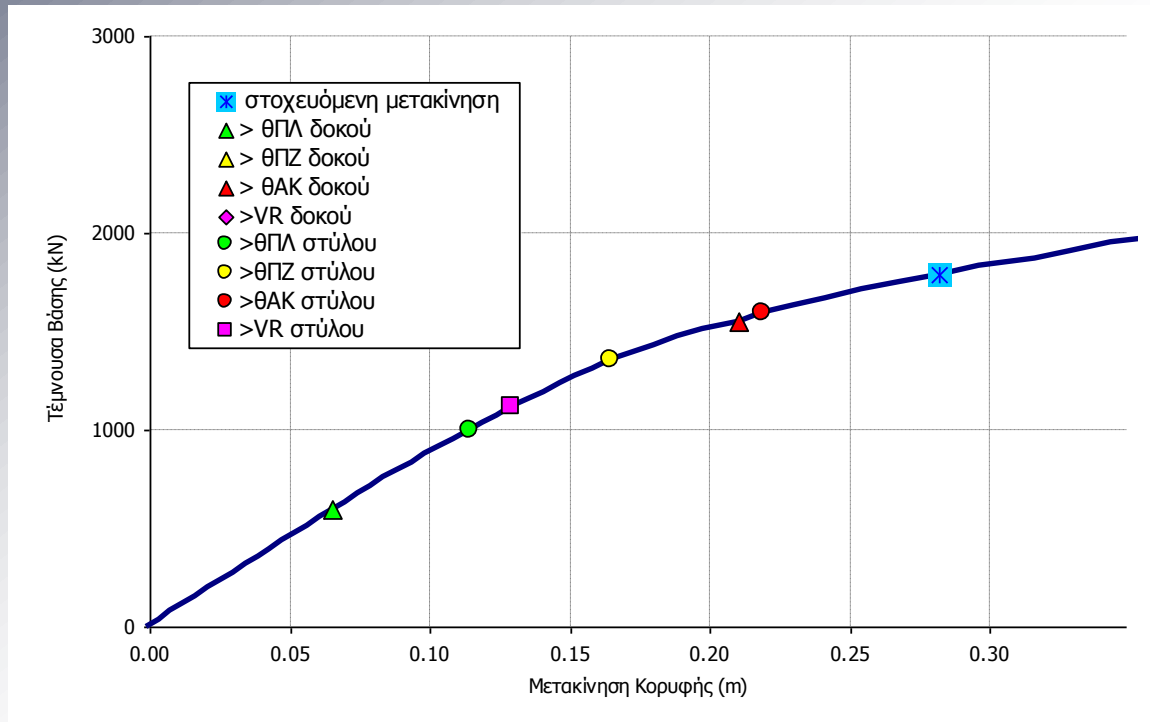
Σεισμική Ενίσχυση & Προσθήκη
Μεταλλικού Ορόφου



Σεμινάριο :

«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Καμπύλη Αντίστασης (Αποτίμησης)



ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΚΑΝΕΠΕ

Κτήριο Τεχ. Υπηρεσιών

Δ. Πατρεών

Σεμινάριο :

«Ο ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ»

Καμπύλη Αντίστασης (Επέμβασης)

Καπναποθήκες Παπαστράτου (Αγρίνιο)

Σεισμική Ενίσχυση & Αλλαγή Χρήσης

