



*Διεύθυνση Αποκατάστασης Επιπτώσεων Φυσικών  
Καταστροφών Κεντρικής Ελλάδος (Δ.Α.Ε.Φ.Κ.–Κ.Ε.)*

*Ι. Κόνιαρη 43, 114 71 Αθήνα, Τηλ: 210 87 04 700*

*E-mail: [daefk@ggde.gr](mailto:daefk@ggde.gr)*

# *Ελάχιστες Απαιτήσεις για τη Σύνταξη Μελετών Αποκατάστασης Σεισμόπληκτων Κτιρίων*

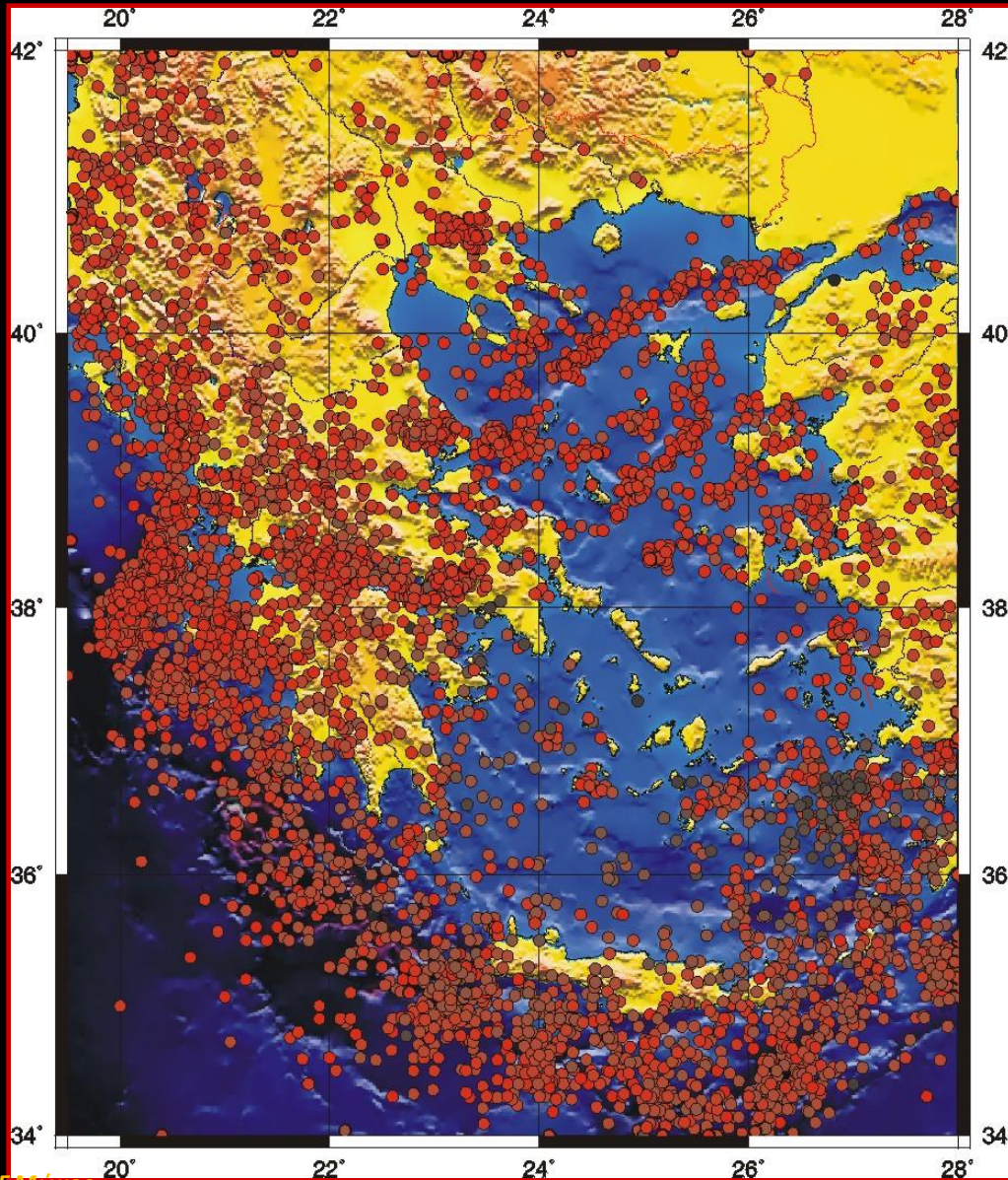
**Βασίλειος Γ. Μώκος**

**Δρ Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ**

**Προϊστάμενος Δ.Α.Ε.Φ.Κ.–Κ.Ε.**

**Απρίλιος 2021**

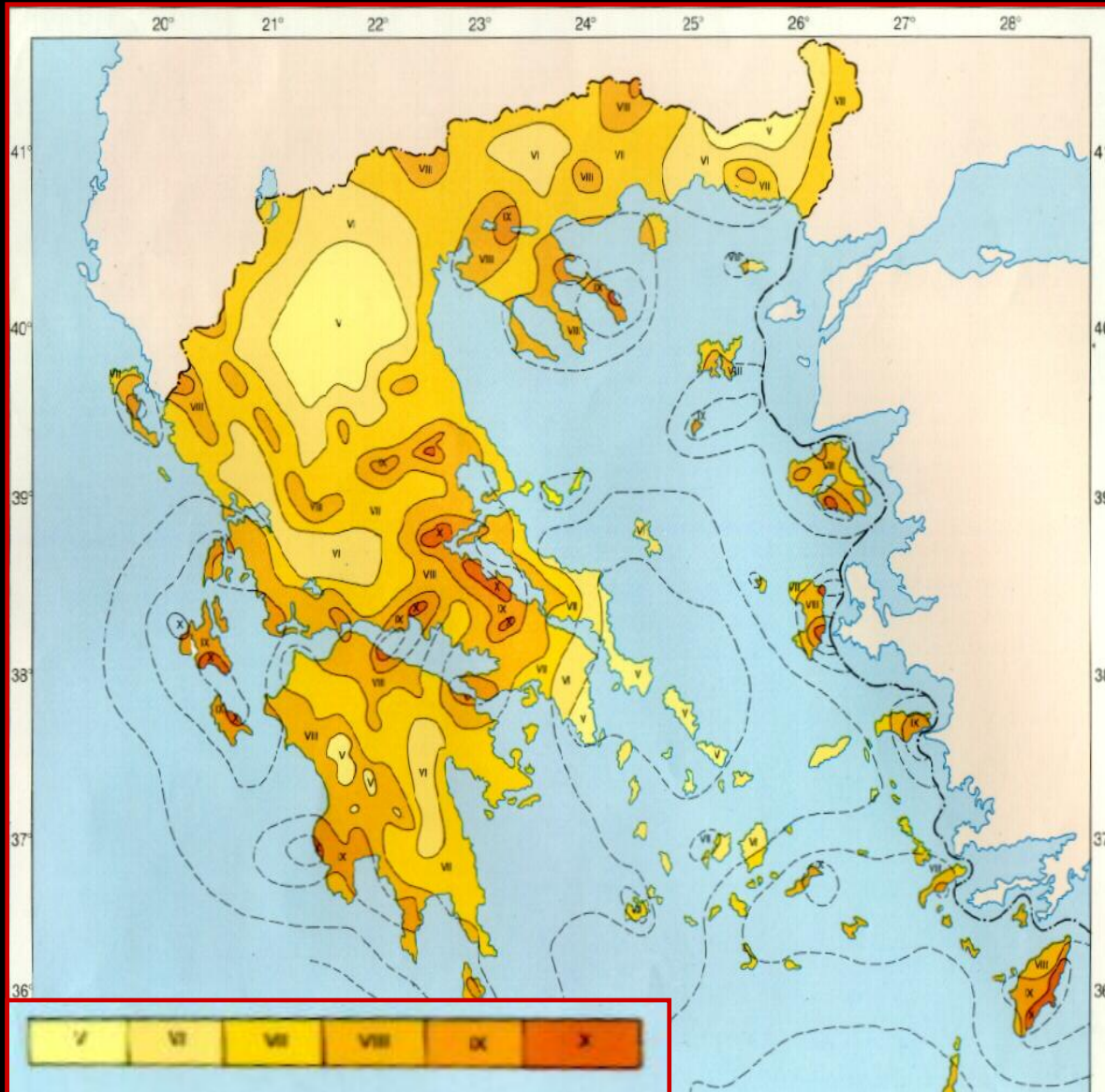
# Σεισμοί στην Ελλάδα



✓ 1<sup>η</sup> θέση  
στην Ευρώπη

✓ 6<sup>η</sup> θέση  
Παγκοσμίως

# Σεισμοί στην Ελλάδα



Δεν Υπάρχει  
**ΑΣΕΙΣΜΙΚΗ**  
Περιοχή στην  
Ελλάδα

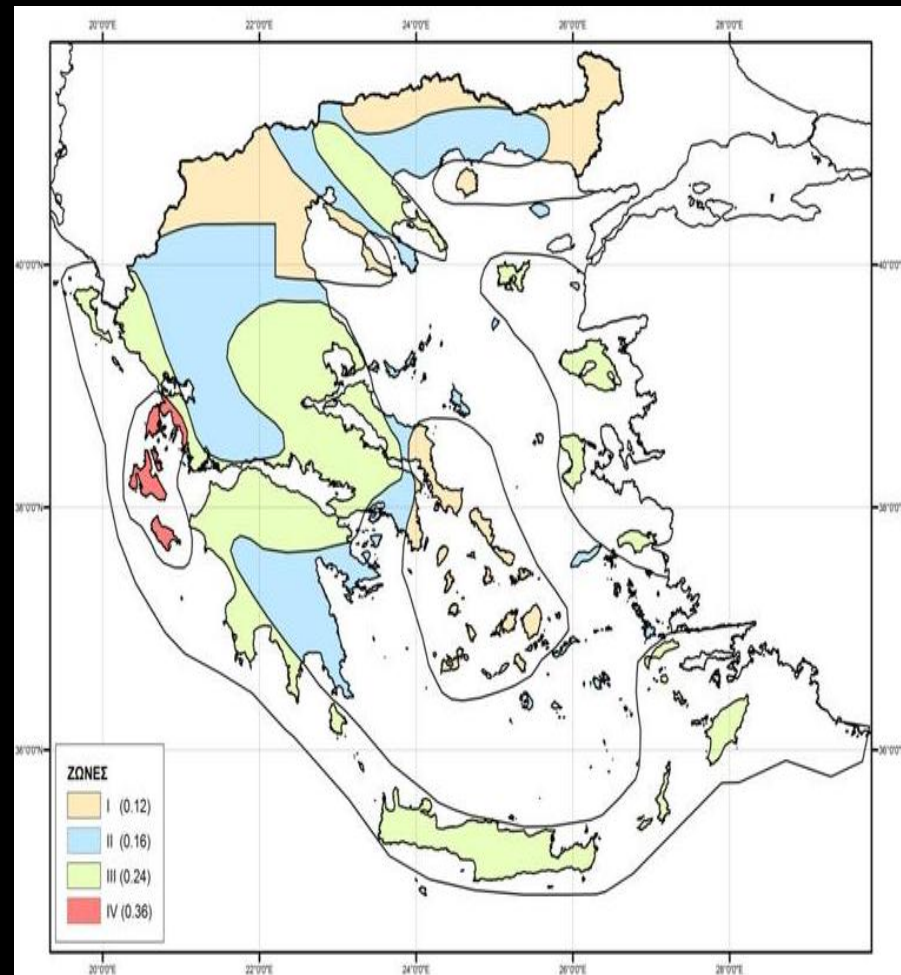
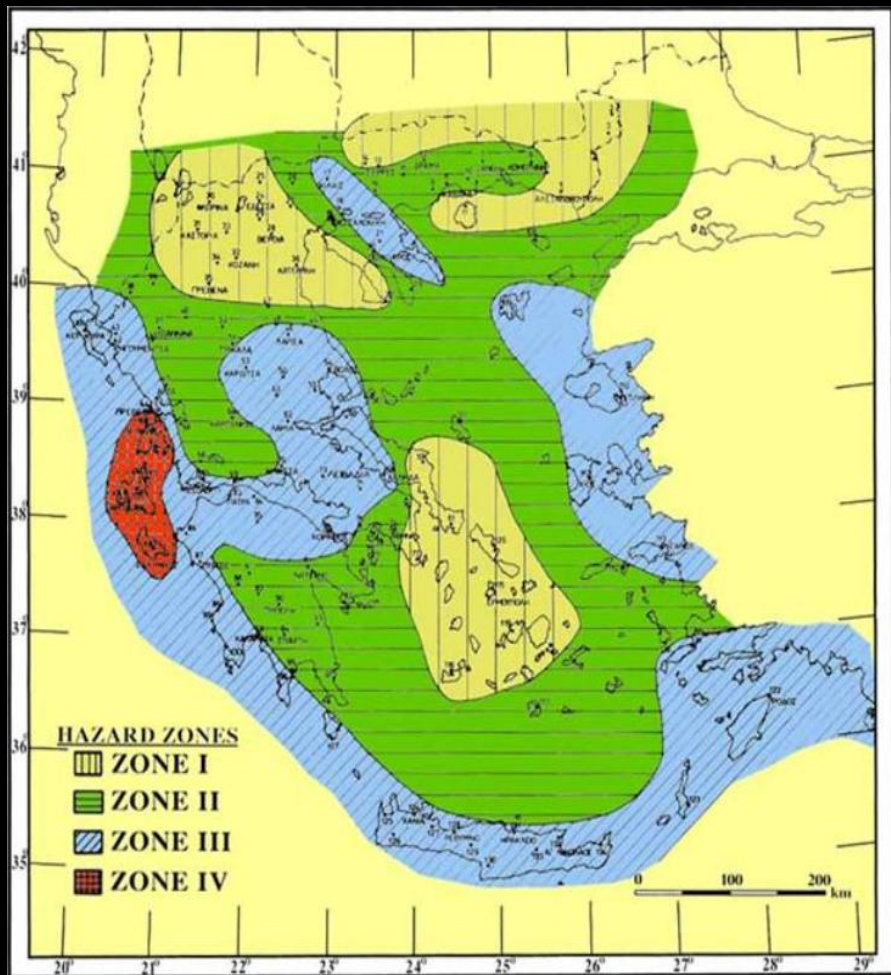
**ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΘΕΙΣΕΣ ΕΝΤΑΣΕΙΣ**



# Αντισεισμικοί Κανονισμοί Νέων Κατασκευών

## ΝΕΑΚ (1992) 1995

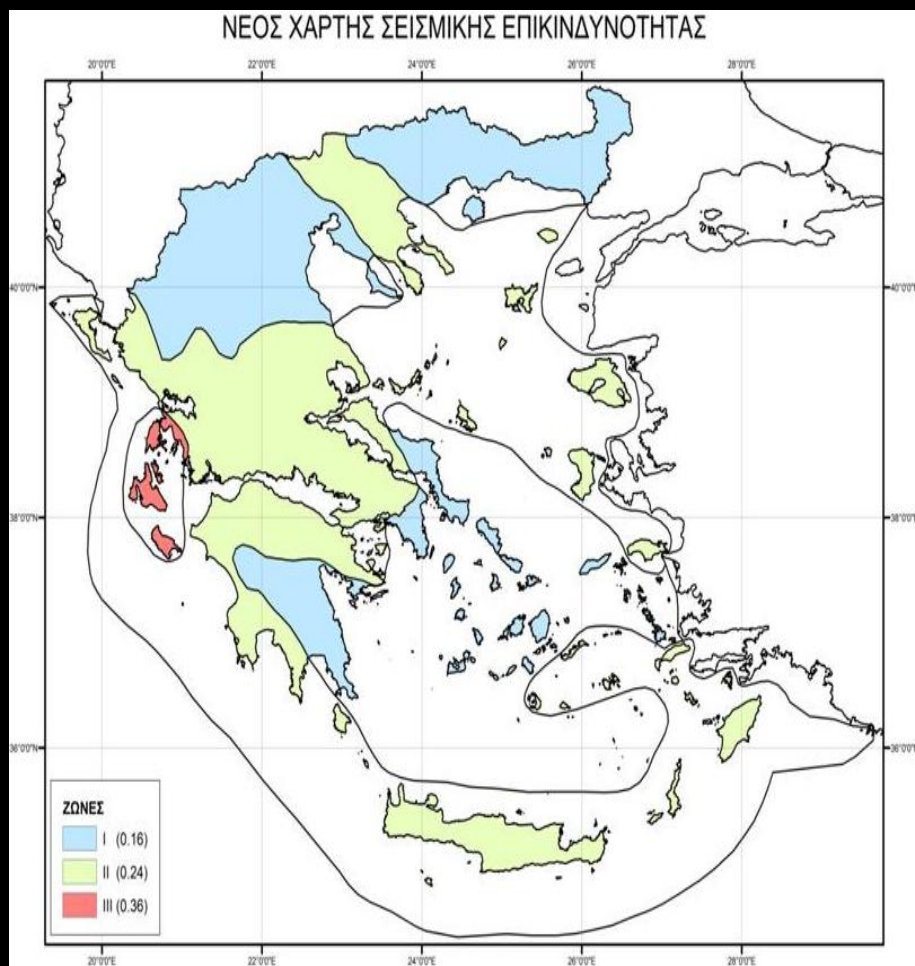
## ΕΑΚ 2000



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ → Θεωρία Οριακή Αντοχής

# Αντισεισμικοί Κανονισμοί Νέων Κατασκευών

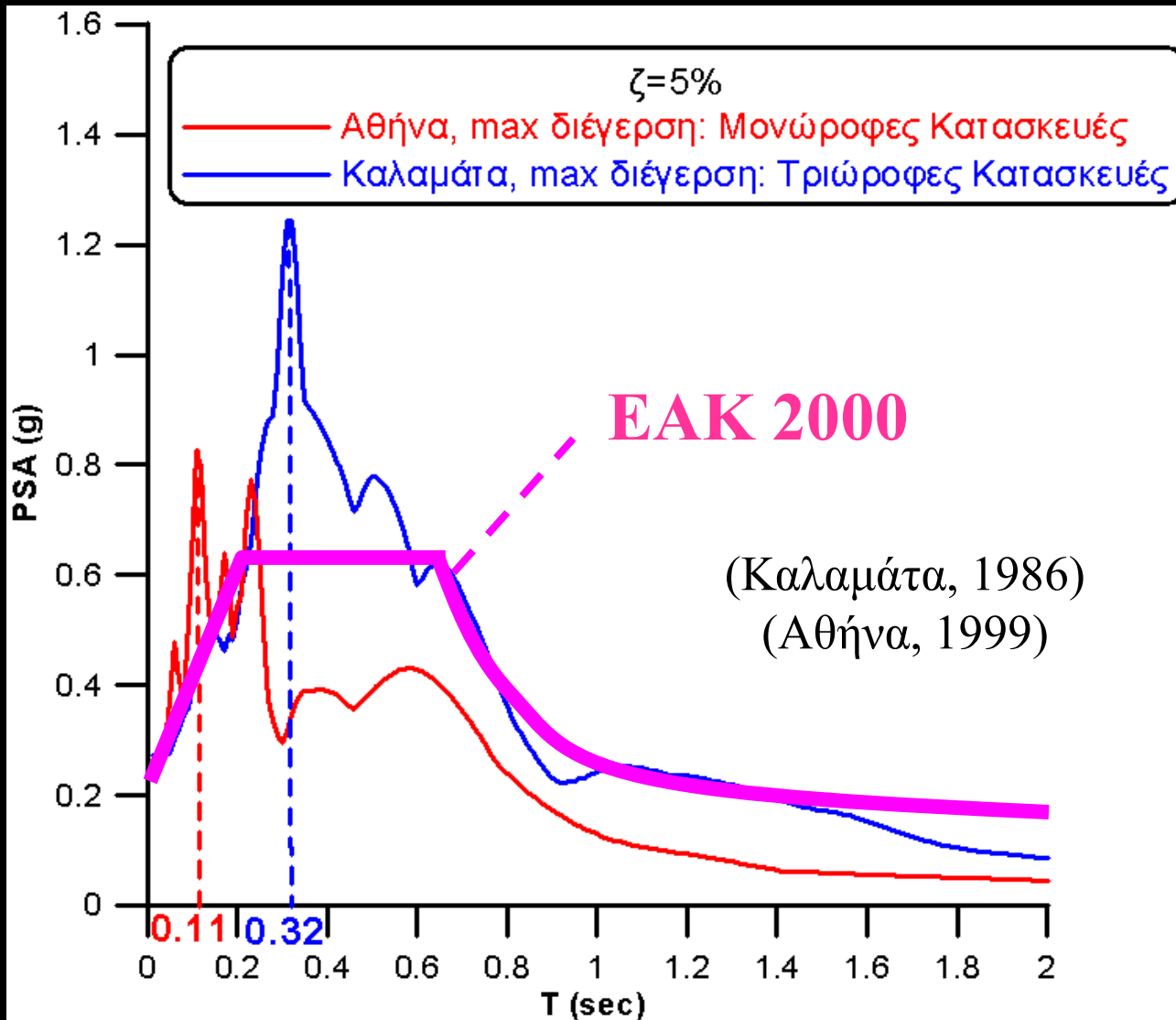
## ΕΑΚ 2004 – Σήμερα



Από το 2014 →  
Παράλληλη  
εφαρμογή  
ΕΑΚ & EC8

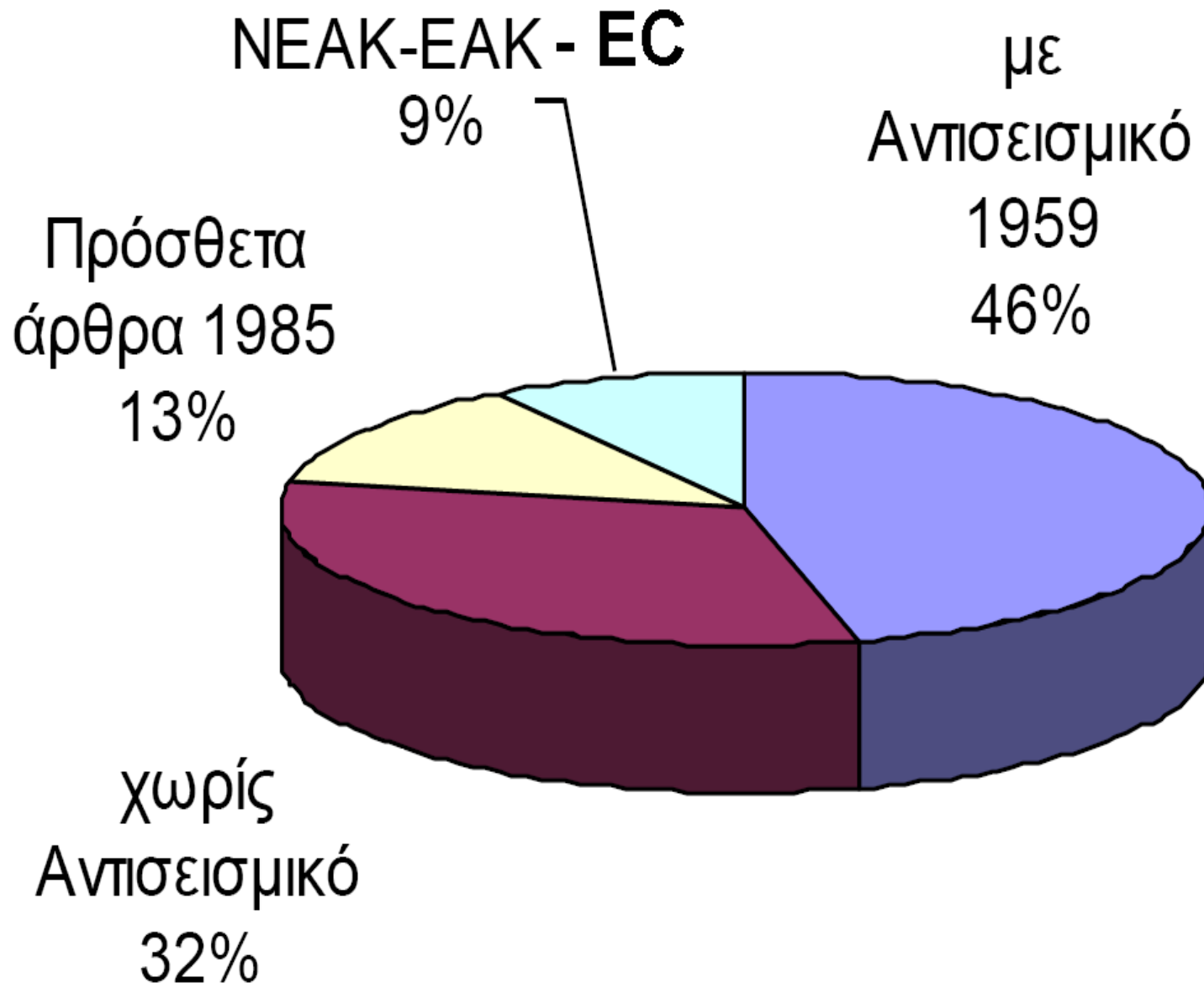
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ → Θεωρία Οριακή Αντοχής

# Φάσματα Απόκρισης → ΥΠΕΡΒΑΣΗ



Κάθε σεισμός διεγείρει διαφορετικά τις κατασκευές

# Υφιστάμενες Κατασκευές





# ΔΥΣΜΕΝΕΙΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

✓ Μόρφωση Φ.Ο. με αρχιτεκτονικές υπερβολές

*(Ελλειψη κανονικότητας: γεωμετρίας ή αντοχής σε επίπεδο ορόφου ή κτιρίου)*

✓ Προσδιορισμός των εντατικών μεγεθών με απλοποιητικές παραδοχές

*(Ελλειψη υπολογιστικών μέσων: απουσία χωρικής ανάλυσης & δισδιάστατης πλαισιακής λειτουργίας)*

✓ Διαστασιολόγηση με διαδικασίες που σήμερα έχουν αναθεωρηθεί

*(Ανακριβή προσομοιώματα, απουσία ικανοτικού σχεδιασμού και πλαστιμότητας, ανεπαρκείς κατασκευαστικές διατάξεις για ελάχιστα και μέγιστα, κ.α.)*

✓ Σχεδιασμός για σεισμικές δράσεις μικρότερες των αντιστοίχων για νέα κτίρια

# Σχεδιασμός Νέων Κτιρίων vs.

## Αποτίμηση & Ανασχεδιασμός Υφισταμένων Κτιρίων

Θέμα Δυσκολότερο:

- ✓ Γνώσεις λίγες και όχι επαρκώς τεκμηριωμένες
- ✓ Νέες έννοιες – Νέοι κανονισμοί
- ✓ Μόρφωση του φορέα πιθανόν απαράδεκτη, αλλά υπαρκτή
- ✓ Αβέβαιες εκτιμήσεις βασικών δεδομένων στην αρχική φάση τεκμηρίωσης
- ✓ Χαμηλή ποιότητα υλικών, φθορές ή βλάβες, κρυμμένες ατέλειες

# Αντισεισμικοί Κανονισμοί & Διατάξεις για Αποτίμηση & Ανασχεδιασμό Υφισταμένων Κατασκευών

- ✓ Κατευθυντήριες Προδιαγραφές και Οδηγίες για Επισκευές Κτιρίων με Βλάβες από Σεισμό (Κ.Π.Ο.Ε.Κ.Β.Σ.), 1978.
- ✓ Ελάχιστες Υποχρεωτικές Απαιτήσεις για τη Σύνταξη Μελετών για την Αποκατάσταση Πληγέντων Κτιρίων, 1981–2001 (επιτρ. τάσεις), 2001–2014 (Οριακή Αντοχή), 2014–Σήμερα (ΚΑΝ.ΕΠΕ.).

**(ΦΤ: ΦΕΚ Β 2661/13 & ΩΣ: ΦΕΚ Β 455/14)**

- ✓ Συστάσεις για Προσεισμικές & Μετασεισμικές Επεμβάσεις σε Κτίρια, 2001 (ΟΑΣΠ).
- ✓ Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) → υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα δημόσια έργα, 2012.
- ✓ Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ.), 2012, 2013, 2017.

# Αντισεισμικοί Κανονισμοί & Διατάξεις για Αποτίμηση & Ανασχεδιασμό Υφισταμένων Κατασκευών

- ✓ ΕΑΚ–Παράρτημα Ε (Προσθήκες) → Αντικαταστάθηκε το 2016 (ΦΕΚ 350/Β/2016) (Προσθήκες, Μετατροπές, Αλλαγές Χρήσης) → ΚΑΝ.ΕΠΕ.
- ✓ Κανονισμός για Αποτίμηση & Δομητικές Επεμβάσεις Τοιχοποιίας (ΚΑΔΕΤ), (1<sup>ο</sup> Σχέδιο: 2019).
- ✓ Ευρωκώδικας 8 – Μέρος 3 (Αποτίμηση της Φέρουσας Ικανότητας Κτιρίων και Επεμβάσεις), 2014.

(EC8–3, ΦΤ: → Διάφραγμα (εντός επιπέδου ένταση πεσσών) & «κανονικοί» πεσσοί)

# ΚΑΝ.ΕΠΕ. → ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- ✓ Σκοπός του ΚΑΝ.ΕΠΕ. είναι η θεσμοθέτηση κριτηρίων για την αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας και τον αντισεισμικό ανασχεδιασμό υφισταμένων δομημάτων ή μελών τους.
- ✓ Ως δομήματα νοούνται κυρίως κτίρια, με φέροντα οργανισμό (αμιγώς) από ωπλισμένο σκυρόδεμα και τοιχοπληρώσεις (με βλάβες ή χωρίς βλάβες).
- ✓ Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. δεν καλύπτει θέματα αποτίμησης και ενίσχυσης υφισταμένων κτιρίων με φέροντα οργανισμό από φέρουσα τοιχοποιία & δομικό χάλυβα, μικτές κατασκευές και υφιστάμενα κτίρια που περιλαμβάνουν προεντεταμένα δομικά στοιχεία.

# ΚΑΝ.ΕΠΕ. → ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- ✓ Θέματα αποτίμησης και ενίσχυσης υφισταμένων κτιρίων με φέροντα οργανισμό από φέρουσα τοιχοποιία ή από δομικό χάλυβα περιλαμβάνονται στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 1998-3/2005.
- ✓ Επίσης, ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. περιέχει οδηγίες για το πως διαπιστώνεται η ύπαρξη προεντεταμένων δομικών στοιχείων σε υφιστάμενα κτίρια, καθώς και θέματα διερεύνησης και τεκμηρίωσής τους.
- ✓ Η αντιμετώπιση βαρέων φθορών & βλαβών από φυσικοχημικές δράσεις θα καλύπτονται με συμπληρωματικές διατάξεις.

# ΚΑΝ.ΕΠΕ. → ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- ✓ Οι επεμβάσεις σε περιπτώσεις βλαβών από πυρκαγιά θα αποτελέσουν αντικείμενο ιδιαίτερου Κανονισμού.
- ✓ Βασικές αρχές και κριτήρια του Κανονισμού, μπορούν να εφαρμόζονται και για κτίρια με φέροντα οργανισμό από άλλα υλικά.
- ✓ Το 2014 (ΦΕΚ455B/25-2-2014) έγινε εναρμόνιση των ελάχιστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη Σύνταξη Μελετών Αποκατάσταση Σεισμόπληκτων Κτιρίων ΩΣ με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ.

# ΚΑΝ.ΕΠΕ. → ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- ✓ Με το ΦΕΚ 1457B/5-6-2014, ο «Κύριος του Έργου» επιλέγει το πλαίσιο των κανονιστικών κειμένων μεταξύ Ευρωκωδίκων και Εθνικών–Ελληνικών Κειμένων, τα οποία δεν επιτρέπεται να συνδυαστούν.
- ✓ Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. περιλαμβάνεται και στα δύο κανονιστικά κείμενα (στον EN 1998-3/2005 περιλαμβάνεται στο Εθνικό Προσάρτημα ως συμπληρωματικές και μη αντικρουόμενες διατάξεις).
- ✓ Έτσι, ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. ισχύει σε κάθε περίπτωση.
- ✓ Το κείμενο του ΚΑΝ.ΕΠΕ. είναι εναρμονισμένο με τους Ευρωκώδικες και όπου γίνονται παραπομπές σε συγκεκριμένες διατάξεις των Ευρωκωδίκων, αυτές οι διατάξεις ισχύουν υποχρεωτικά και όχι κατ' ανάγκη το σύνολο των διατάξεων των Ευρωκωδίκων.



# Δράση > Αντοχή → Αστοχία Κατασκευής???



- ✓ Επίπεδα Βλάβης (ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ)
- ✓ Πρωτεύοντα Στοιχεία vs. Δευτερεύοντα Στοιχεία

**ΚΑΝ.ΕΠΕ.**

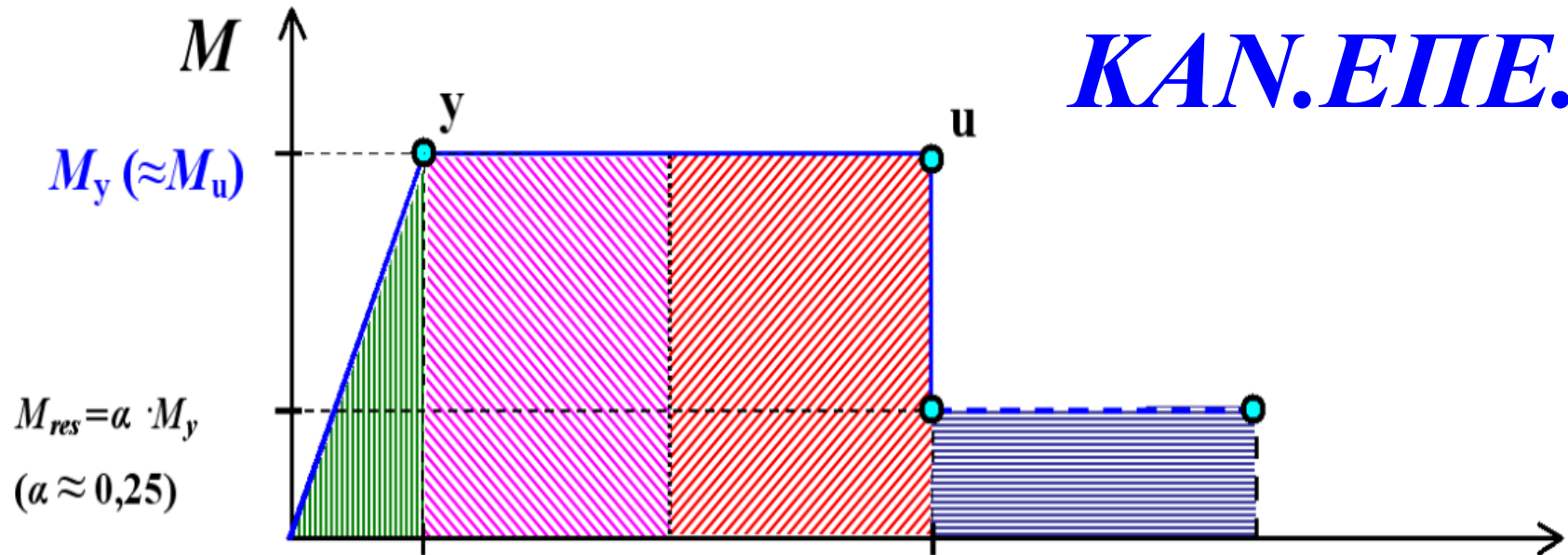
# ΣΤΟΧΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ & ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	Στάθμη Επιτελεστικότητας φέροντος οργανισμού		
	«Περιορισμένες βλάβες»	«Σημαντικές βλάβες»	«Οιονεί Κατάρρευση»
10%	A1	B1	Γ1
50%	A2	B2	Γ2

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Στόχοι
I	Γ2
II	Γ1
III	B1
IV	B1 και A2 (Ικανοποίηση και των δύο στόχων)

# ΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΚΛΑΣΕΙΣ (New – Πρόταση)

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ (έτη)	$\alpha_{g,av}/\alpha_{g,ref}$ (ενδεικτική τιμή)*	ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ			Ιταλικές Κλάσεις
		A «Περιορισμένες Βλάβες»	B «Σημαντικές Βλάβες» (ΒΑΣΙΚΗ ΚΛΑΣΗ)	Γ «Οιονεί Κατάρρευση»	
2475	1.80	A0	B0	Γ0	
975	1.30	A1 <sup>+</sup>	B1 <sup>+</sup>	Γ1 <sup>+</sup>	
475	1.00	A1	B1	Γ1	A <sup>+</sup>
224	0.75	A2 <sup>+</sup>	B2 <sup>+</sup>	Γ2 <sup>+</sup>	≈A (0.80)
135	0.60	A2	B2	Γ2	B
72	0.45	A3 <sup>+</sup>	B3 <sup>+</sup>	Γ3 <sup>+</sup>	C
42	0.35	A3	B3	Γ3	≈D (0.30)
22	0.25	A4 <sup>+</sup>	B4 <sup>+</sup>	Γ4 <sup>+</sup>	≈D (0.30)
11	0.20	A4	B4	Γ4	≈E (0.15)
<11	<0.20	AΧ	BΧ	ΓΧ	≈F (<0.15)



Στάθμη Επιτελεστικότητας	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Γ</b>	
Παραμόρφωση Σχεδιασμού $\theta_d$	$\theta_y$	$\frac{1}{2} (\theta_y + \theta_u) / \gamma_{Rd}$	$\theta_u / \gamma_{Rd}$	$\theta_{max} = \beta \cdot \theta_u$ ( $\beta \approx 1,5$ )
	$\theta_y$	$\theta_u / \gamma_{Rd}$	$\theta_u$	για τα δευτερεύοντα φ. σ.

Στάθμη Επιτελεστικότητας: **B** → Για πρωτεύοντα & δευτερεύοντα στοιχεία:  $\gamma_{Rd}=1.50$

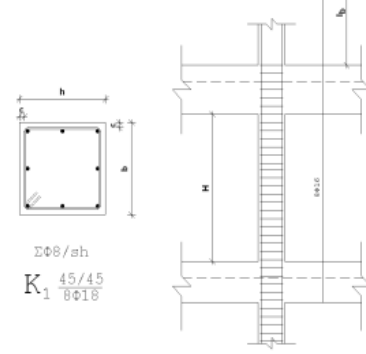
Στάθμη Επιτελεστικότητας: **Γ** → Για πρωτεύοντα:  $\gamma_{Rd}=1.50$   
 → Για δευτερεύοντα:  $\gamma_{Rd}=1.00$

## Σκελετικό Διάγραμμα Συμπεριφοράς

# ΕΦΑΡΜΟΓΗ: Προσδιορισμός Παραμορφωσιακής Ικανότητας Υποστυλώματος Ω.Σ.

## Δεδομένα:

**Οπλισμός: 8Φ16**      **H=3.00m (Καθαρό Ύψος)**  
**Συνδετήρες: Φ8/s<sub>h</sub>**      **b<sub>x</sub>h=45cmx45cm**  
**c=25mm**      **N=400kN (θλίψη)**



**Διαστασιολόγηση – Κατασκευή:** Κατασκευαστικές Διατάξεις πριν το 1985. **Στοιχείο:** Πρωτεύον

$h(\text{cm})= 45$        $b(\text{cm})= 45$        $H(\text{m})= 3.00$

**Δράση:**  
 Αξονική Δύναμη (θλίψη=θετικό, Εφελκ.=0)  $N(\text{kN})= 400.00$

**Σκυρόδεμα:**  
 $f_{ck}(\text{MPa})= 14.00$        $f_{cm}(\text{MPa})= 19.00$        $c(\text{mm})= 25$

**Χάλυβας:**

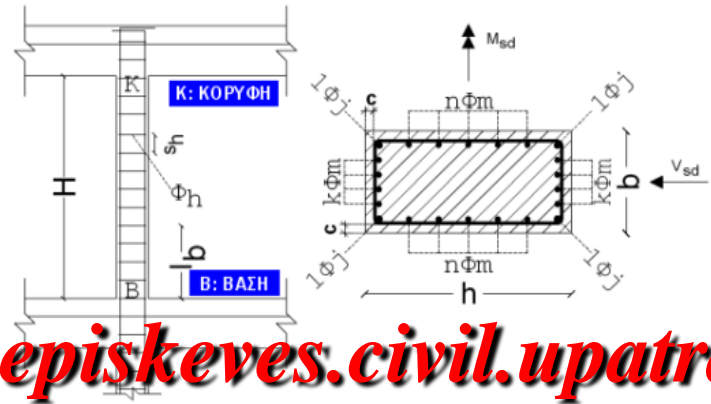
**Διαμήκης Οπλισμός:** Ράβδοι με νευρώσεις.

$\Phi_j(\text{mm})= 16$        $\Phi_m(\text{mm})= 16$        $n= 1$        $k= 1$        $l_b(\text{cm})= 150$   
 $f_{yk}(\text{MPa})= 400.00$        $f_{ym}(\text{MPa})= 460.00$        $E_s(\text{GPa})= 210.00$

**Συνδετήρες:** Οι συνδετήρες κλείνουν με άγκιστρο προς το εσωτερικό του σκυροδέματος.

$\Phi_h(\text{mm})= 8$        $s_h(\text{cm})= 20$   
 $f_{yk}(\text{MPa})= 400.00$        $f_{ym}(\text{MPa})= 460.00$        $E_s(\text{GPa})= 210.00$

(Δηλαδή,  $\geq 135^\circ$  στις γωνίες και  $\geq 90^\circ$  στο ενδιάμεσο των πλευρών)



- Περίπτωση A1:  $l_b=150\text{cm}$   
Συνδ. Φ8/20
- Περίπτωση A2:  $l_b=75\text{cm}$   
Συνδ. Φ8/20
- Περίπτωση A3:  $l_b=40\text{cm}$   
Συνδ. Φ8/20
- Περίπτωση A4:  $l_b=150\text{cm}$   
και Συνδ. Φ8/35

[www.episkeves.civil.upatras.gr](http://www.episkeves.civil.upatras.gr)

Σημείωση: α) Δεν υπάρχει διαδοκάνιος οπλισμός & β) Στη Βάση (B) υπάρχει επαρκής εγκιβωτισμός.

# ΕΦΑΡΜΟΓΗ: Προσδιορισμός Παραμορφωσιακής Ικανότητας Υποστυλώματος Ω.Σ.

## Δεδομένα:

Οπλισμός: 8Φ16

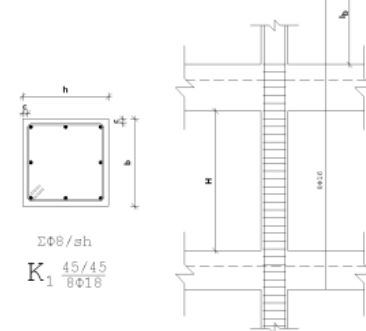
H=3.00m (Καθαρό Ύψος)

Συνδετήρες: Φ8/s<sub>h</sub>

b x h = 45cm x 45cm

c = 25mm

N = 400kN (θλίψη)



$\Sigma \Phi 8 / s_h$   
 $K_1 \frac{45/45}{\Phi 16}$

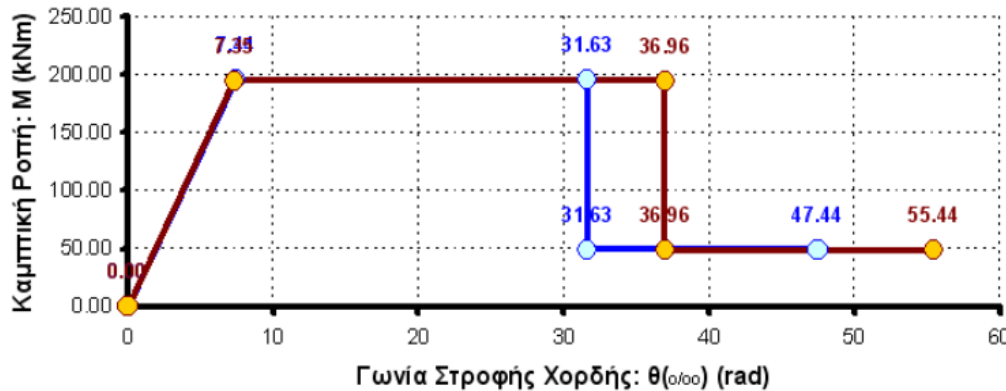
## ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στοιχείο: Πρωτεύον

$K_y_{Ακρ.} = 0.145 E_c I_c$  (Ενεργός Δυσκαμψία - Ακριβής Σχέση)

$K_y_{Πρ.} = 0.176 E_c I_c$  (Ενεργός Δυσκαμψία - Προσεγγιστική Σχέση)

### ΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ



—●— Κορυφή (Κ) Υποστυλώματος      —●— Βάση (Β) Υποστυλώματος

#### I) Κορυφή (Κ) Υποστυλώματος

#### II) Βάση (Β) Υποστυλώματος

Τύπος Αστοχίας:

Δείκτης Πλαστιμότητας με:

Τοπικός Δείκτης "Πλαστιμότητας" m:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Α:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Β:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Γ:

Καμπτική Ροπή:

(Απομόνοια Αντίστασης)

Παραμορφώσεις Σχεδιασμού (rad):

Στάθμη Επιτελεστικότητα Α:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Β:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Γ:

Καμπτική Αστοχία

$\mu_{\theta_K} = 4.25$

$m_{K_A} = 1.00$

$m_{K_B} = 1.75$

$m_{K_\Gamma} = 2.83$

$M_{y_K} \text{ (kNm)} = 195.63$

$M_{res_K} \text{ (kNm)} = 48.91$

$\theta_{d_{K_A}} \text{ (}\circ\text{/}\circ\text{)} = 7.44$

$\theta_{d_{K_B}} \text{ (}\circ\text{/}\circ\text{)} = 13.02$

$\theta_{d_{K_\Gamma}} \text{ (}\circ\text{/}\circ\text{)} = 21.08$

( $l_b = 94 d_b$ )

Καμπτική Αστοχία

$\mu_{\theta_B} = 5.03$

$m_{B_A} = 1.00$

$m_{B_B} = 2.01$

$m_{B_\Gamma} = 3.35$

$M_{y_B} \text{ (kNm)} = 194.76$

$M_{res_B} \text{ (kNm)} = 48.69$

$\theta_{d_{B_A}} \text{ (}\circ\text{/}\circ\text{)} = 7.35$

$\theta_{d_{B_B}} \text{ (}\circ\text{/}\circ\text{)} = 14.77$

$\theta_{d_{B_\Gamma}} \text{ (}\circ\text{/}\circ\text{)} = 24.64$

→ Περίπτωση A1:  $l_b = 150cm$

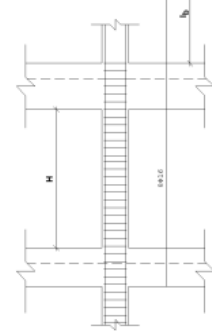
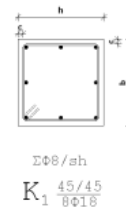
& Συνδ. Φ8/20

# ΕΦΑΡΜΟΓΗ: Προσδιορισμός Παραμορφωσιακής Ικανότητας Υποστυλώματος Ω.Σ.

## Δεδομένα:

Οπλισμός: 8Φ16  
 Συνδετήρες: Φ8/s<sub>h</sub>  
 c=25mm

H=3.00m (Καθαρό Ύψος)  
 b×h=45cm×45cm  
 N=400kN (θλίψη)

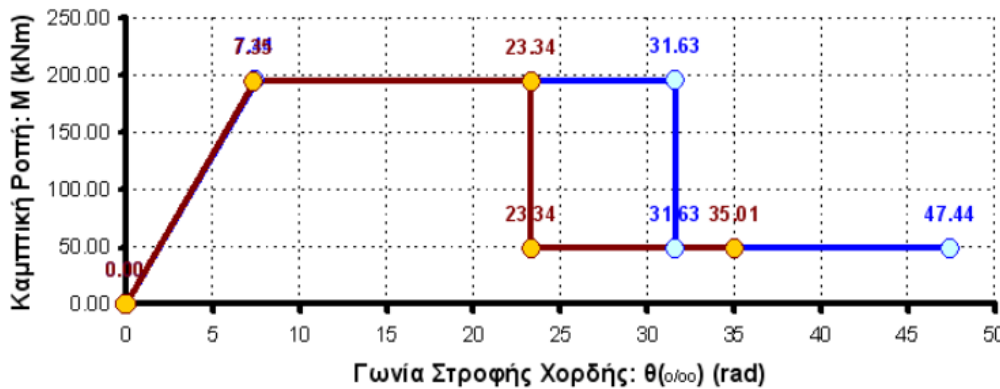


### ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στοιχείο: Πρωτεύον

K<sub>y\_Ακρ.</sub>= 0.145 Eclε (Ενεργός Δυσκαμψία - Ακριβής Σχέση)  
 K<sub>y\_Πρ.</sub>= 0.176 Eclε (Ενεργός Δυσκαμψία - Προσεγγιστική Σχέση)

### ΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ



○ Κορυφή (Κ) Υποστυλώματος    ● Βάση (Β) Υποστυλώματος

#### I) Κορυφή (Κ) Υποστυλώματος

#### II) Βάση (Β) Υποστυλώματος

Τύπος Αστοχίας:

Δείκτης Πλαστικότητας μ:

Τοπικός Δείκτης "Πλαστικότητας" m:

Στάθμη Επιτελεστικότητα A:

Στάθμη Επιτελεστικότητα B:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Γ:

Καμπική Ροπή:

(Απομένονσα Αντίσταση)

Παραμορφώσεις Σχεδιασμού (rad):

Στάθμη Επιτελεστικότητα A:

Στάθμη Επιτελεστικότητα B:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Γ:

Καμπική Αστοχία

μ<sub>θ\_κ</sub>= 4.25

m<sub>κ\_Α</sub>= 1.00

m<sub>κ\_Β</sub>= 1.75

m<sub>κ\_Γ</sub>= 2.83

M<sub>y\_κ</sub> (kNm)= 195.63

M<sub>res\_κ</sub> (kNm)= 48.91

θ<sub>d\_κ\_Α</sub> (α/α)= 7.44

θ<sub>d\_κ\_Β</sub> (α/α)= 13.02

θ<sub>d\_κ\_Γ</sub> (α/α)= 21.08

(I<sub>b</sub>= 47 db)

Καμπική Αστοχία

μ<sub>θ\_β</sub>= 3.18

m<sub>β\_Α</sub>= 1.00

m<sub>β\_Β</sub>= 1.39

m<sub>β\_Γ</sub>= 2.12

M<sub>y\_β</sub> (kNm)= 194.76

M<sub>res\_β</sub> (kNm)= 48.69

θ<sub>d\_β\_Α</sub> (α/α)= 7.35

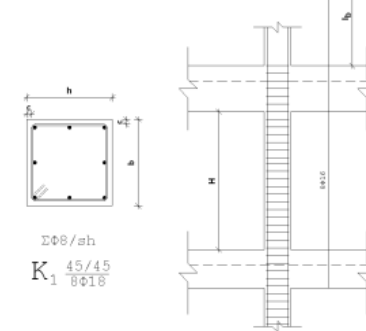
θ<sub>d\_β\_Β</sub> (α/α)= 10.23

θ<sub>d\_β\_Γ</sub> (α/α)= 15.56

→ Περίπτωση A2: I<sub>b</sub>=75cm

& Συνδ. Φ8/20

# ΕΦΑΡΜΟΓΗ: Προσδιορισμός Παραμορφωσιακής Ικανότητας Υποστυλώματος Ω.Σ.



## Δεδομένα:

Οπλισμός: 8Φ16

H=3.00m (Καθαρό Ύψος)

Συνδετήρες: Φ8/s<sub>h</sub>

b x h = 45cm x 45cm

c = 25mm

N = 400kN (θλιψη)

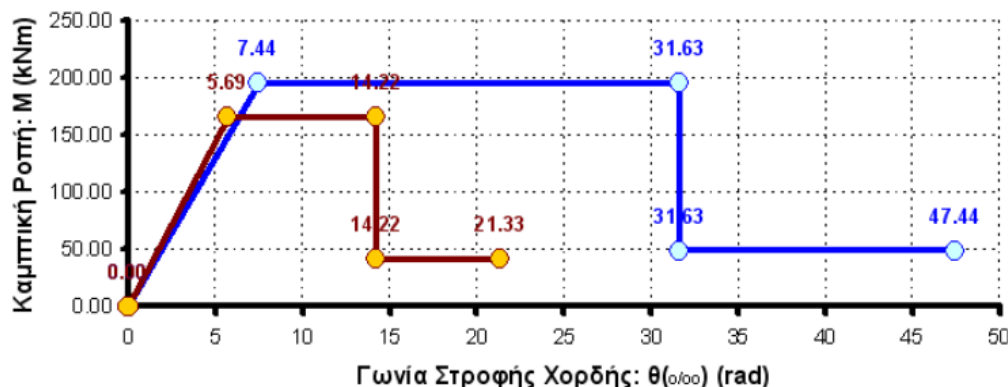
## ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στοιχείο: Πρωτεύον

K<sub>y\_Ακρ.</sub> = 0.152 Eecl (Ενεργός Δυσκαμψία - Ακριβής Σχέση)

K<sub>y\_Πρ.</sub> = 0.176 Eecl (Ενεργός Δυσκαμψία - Προσεγγιστική Σχέση)

### ΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ



—●— Κορυφή (Κ) Υποστυλώματος    —●— Βάση (Β) Υποστυλώματος

### I) Κορυφή (Κ) Υποστυλώματος

Τύπος Αστοχίας:

Δείκτης Πλαστικότητας με:

Τοπικός Δείκτης "Πλαστικότητας" m:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Α:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Β:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Γ:

Καμπτική Ροπή:

(Απομόνοια Αντίσταση)

Παραμορφώσεις Σχεδιασμού (rad):

Στάθμη Επιτελεστικότητα Α:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Β:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Γ:

Καμπτική Αστοχία

μ<sub>θ\_K</sub> = 4.25

m<sub>K\_A</sub> = 1.00

m<sub>K\_B</sub> = 1.75

m<sub>K\_Γ</sub> = 2.83

M<sub>y\_K</sub> (kNm) = 195.63

M<sub>res\_K</sub> (kNm) = 48.91

θ<sub>d\_K\_A</sub> (‰) = 7.44

θ<sub>d\_K\_B</sub> (‰) = 13.02

θ<sub>d\_K\_Γ</sub> (‰) = 21.00

### II) Βάση (Β) Υποστυλώματος

(l<sub>b</sub> = 25 d<sub>b</sub>)

Καμπτική Αστοχία

μ<sub>θ\_B</sub> = 2.50

m<sub>B\_A</sub> = 1.00

m<sub>B\_B</sub> = 1.17

m<sub>B\_Γ</sub> = 1.67

M<sub>y\_B</sub> (kNm) = 165.63

M<sub>res\_B</sub> (kNm) = 41.41

θ<sub>d\_B\_A</sub> (‰) = 5.69

θ<sub>d\_B\_B</sub> (‰) = 6.64

θ<sub>d\_B\_Γ</sub> (‰) = 9.48

→ Περίπτωση Α3: I<sub>b</sub> = 40cm

& Συνδ. Φ8/20



# ΕΦΑΡΜΟΓΗ: Προσδιορισμός Παραμορφωσιακής Ικανότητας Υποστυλώματος Ω.Σ.

## Δεδομένα:

Οπλισμός: 8Φ16

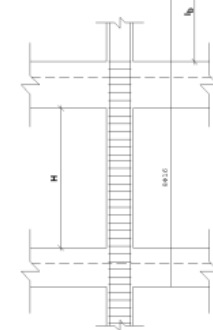
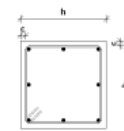
H=3.00m (Καθαρό Ύψος)

Συνδετήρες: Φ8/s<sub>h</sub>

b×h=45cm×45cm

c=25mm

N=400kN (θλίψη)



ΣΦ8/s<sub>h</sub>  
K<sub>1</sub> 45/45  
8Φ16

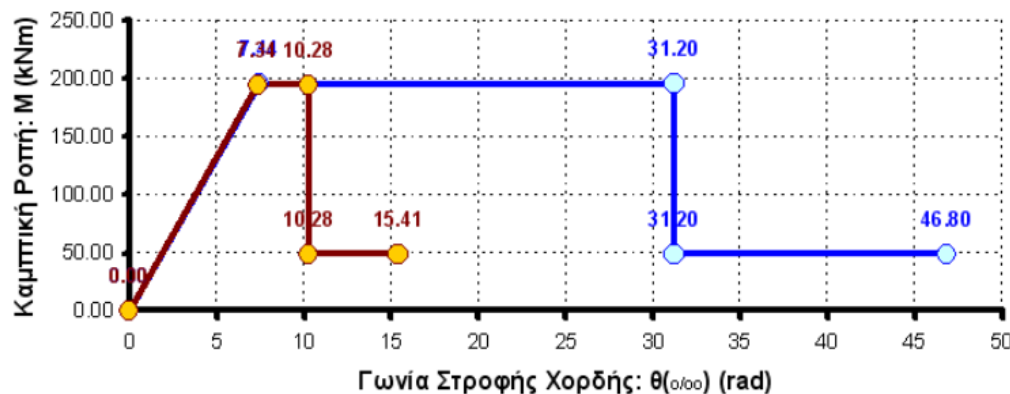
## ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στοιχείο: Πρωτεύον

K<sub>y\_Ακρ.</sub>= 0.145 E<sub>c</sub>k (Ενεργός Δυσκαμψία - Ακριβής Σχέση)

K<sub>y\_Γρ.</sub>= 0.176 E<sub>c</sub>k (Ενεργός Δυσκαμψία - Προσεγγιστική Σχέση)

### ΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ



—●— Κορυφή (Κ) Υποστυλώματος    —●— Βάση (Β) Υποστυλώματος

### I) Κορυφή (Κ) Υποστυλώματος

Τύπος Αστοχίας:

Δείκτης Πλαστιμότητας με:

Τοπικός Δείκτης "Πλαστιμότητας" m:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Α:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Β:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Γ:

Καμπτική Ροπή:

(Απομόνωση Αντίσταση)

Παραμορφώσεις Σχεδιασμού (rad):

Στάθμη Επιτελεστικότητα Α:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Β:

Στάθμη Επιτελεστικότητα Γ:

Καμπτική Αστοχία

μ<sub>ε\_κ</sub>= 4.19

m<sub>κ\_Α</sub>= 1.00

m<sub>κ\_Β</sub>= 1.73

m<sub>κ\_Γ</sub>= 2.80

M<sub>y\_κ</sub> (kNm)= 195.63

M<sub>res\_κ</sub> (kNm)= 48.91

θ<sub>d\_κ\_Α</sub> (α/α)= 7.44

θ<sub>d\_κ\_Β</sub> (α/α)= 12.88

θ<sub>d\_κ\_Γ</sub> (α/α)= 20.80

### II) Βάση (Β) Υποστυλώματος

(I<sub>b</sub>= 94 db)

Ψαθυρή Αστοχία

μ<sub>ε\_β</sub>= 1.40

m<sub>β\_Α</sub>= 1.00

m<sub>β\_Β</sub>= 1.00

m<sub>β\_Γ</sub>= 1.00

M<sub>y\_β</sub> (kNm)= 194.48

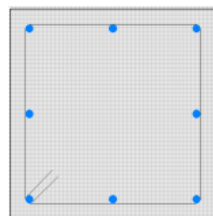
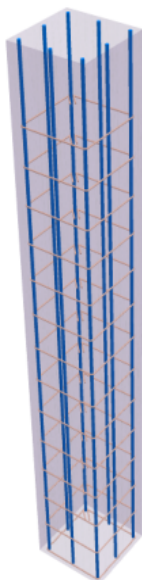
M<sub>res\_β</sub> (kNm)= 48.62

θ<sub>d\_β\_Α</sub> (α/α)= 7.34

θ<sub>d\_β\_Β</sub> (α/α)= 5.87

θ<sub>d\_β\_Γ</sub> (α/α)= 6.85

→ Περίπτωση Α4: I<sub>b</sub>=150cm  
και Συνδ. Φ8/35



# ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ ΚΑΝ.ΕΠΕ.

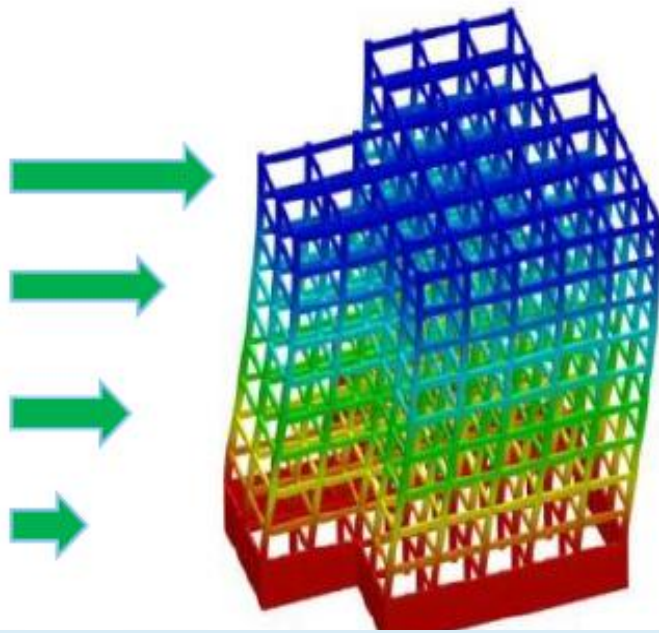
1. Στάθμες Επιτελεστικότητας *(Επιλογή με συμμετοχή του ιδιοκτήτη)*
2. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Αντοχής Υλικών
3. Στάθμες Αξιοπιστίας Δεδομένων (ΣΑΔ)
4. Πρωτεύοντα – Δευτερεύοντα Στοιχεία (Σεισμικώς)
5. Συνυπολογισμός Τοιχοπληρώσεων
6. Ελαστική Ανάλυση με χρήση τοπικών δεικτών συμπεριφοράς (m)
7. Εκτίμηση Δείκτη Συμπεριφοράς (q) σε υφιστάμενες κατασκευές
8. Ανελαστικές Αναλύσεις
9. Έλεγχος  $S_d \leq R_d$ 
  - Σε όρους δυνάμεων για ψαθυρές αστοχίες *(Διάτμηση)*
  - Σε όρους παραμορφώσεων για πλάστιμες αστοχίες *(Κάμψη)*
10. Μεθόδους Επισκευής & Ενίσχυσης των Κατασκευών
11. Υπολογιστικό Υπόβαθρο για τον Έλεγχο των Επεμβάσεων

# (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)

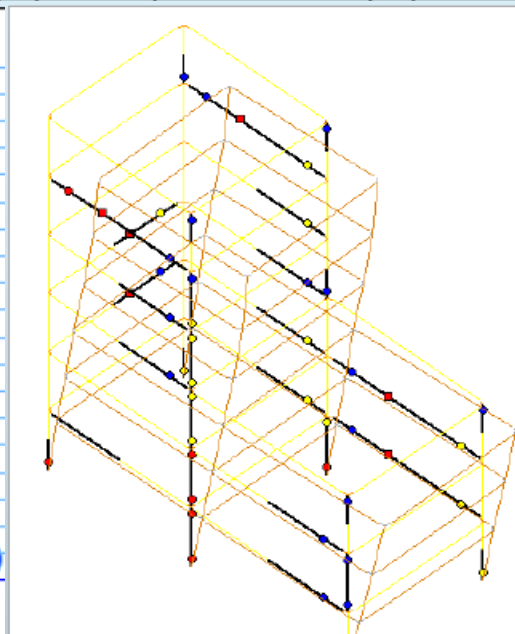
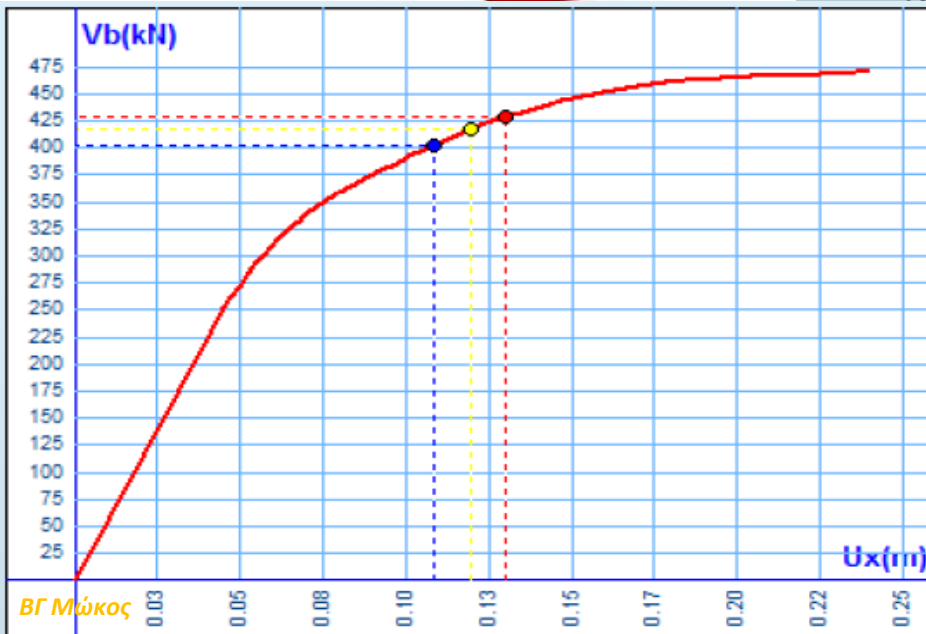
## ☐ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ:

- **Ελαστική (Ισοδύναμη) Στατική Ανάλυση**, με καθολικούς (g) ή τοπικούς (m) δείκτες συμπεριφοράς
- **Ελαστική Δυναμική Ανάλυση**, με καθολικούς (g) ή τοπικούς (m) δείκτες συμπεριφοράς, με τη μέθοδο της:
  - Φασματικής Ιδιομορφικής Ανάλυσης
  - Χρονοϊστορίας της Απόκρισης
- **Ανελαστική Στατική Ανάλυση**: Pushover Analysis, σταδιακή εξώθηση – υπερωθητική ανάλυση
- **Ανελαστική Δυναμική Ανάλυση**: Ανάλυση Χρονοϊστορίας, άμεση αριθμητική ολοκλήρωση των μη γραμμικών διαφορικών εξισώσεων κίνησης **(!!!)**

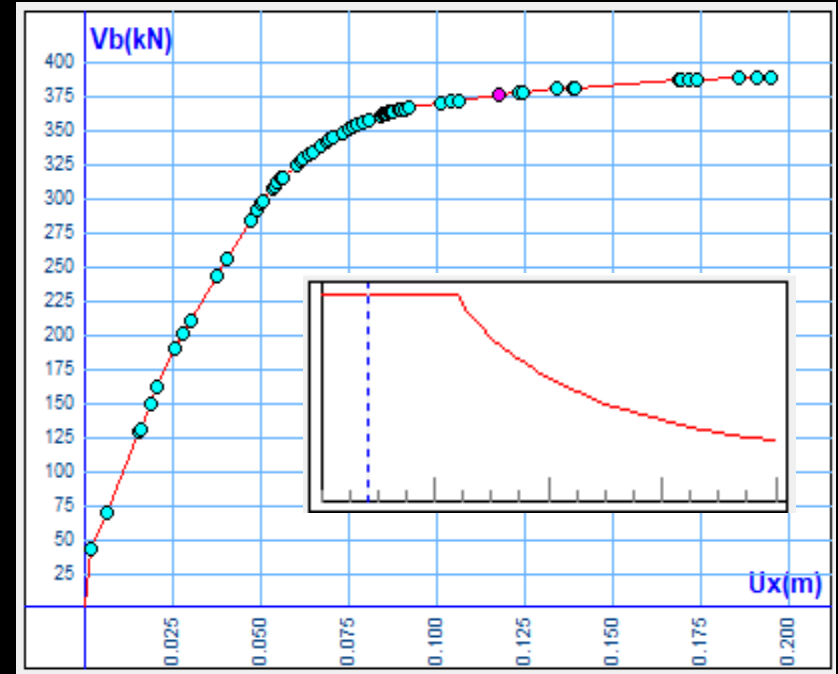
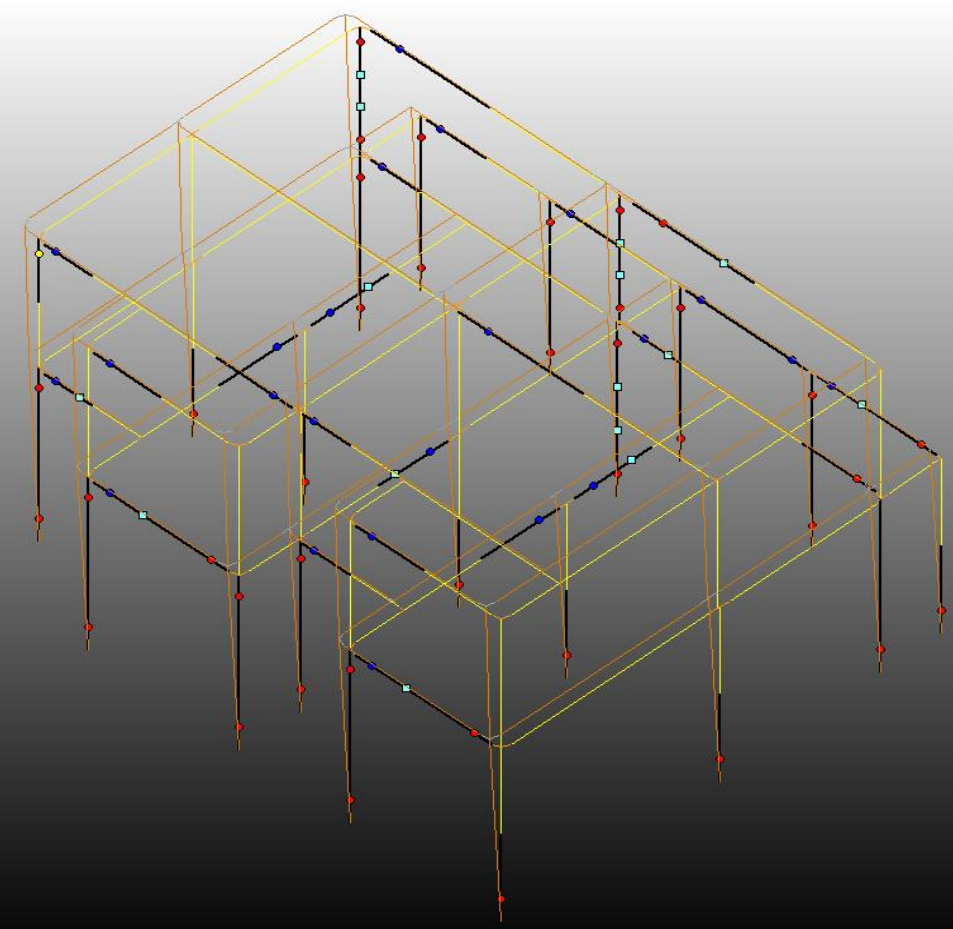
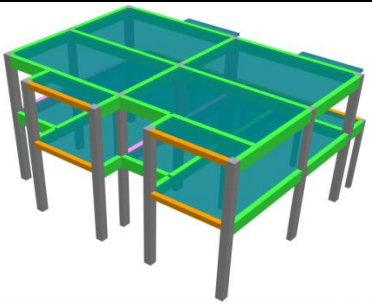
# ΜΕΘΟΔΟΣ PUSHOVER



- Η κατασκευή εξωθείται σταδιακά με μονότονα αυξανόμενη πλευρική φόρτιση (τριγωνική ή ορθογωνική) μέχρι να φτάσει στην αστοχία.
- Σταδιακά λοιπόν σχηματίζονται πλαστικές αρθρώσεις στα άκρα των στοιχείων-μελών (δοκών, υποστυλωμάτων, τοιχωμάτων) όλου του φορέα.



# ΜΕΘΟΔΟΣ PUSHOVER



- Υπέρβαση Στόχου «Α»
- Υπέρβαση Στόχου «Β»
- Υπέρβαση Στόχου «Γ»

■ Διατμητική Αστοχία

# Τεκμηρίωση Φέροντος Οργανισμού Υφισταμένου Δομήματος

Πριν από οποιαδήποτε μελέτη ή επέμβασης, απαιτείται η **ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ** και **ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ** του υφιστάμενου δομήματος σε επαρκή έκταση και βάθος, ώστε να καταστήσουν όσο γίνεται πιο **ΑΞΙΟΠΙΣΤΑ** τα δεδομένα στα οποία θα στηριχθεί η μελέτη αποτίμησης ή ανασχεδιασμού.

## Προς τούτο απαιτείται:

- ❖ Αποτύπωση του δομήματος και της κατάστασής του
- ❖ Σύνταξη ιστορικού της κατασκευής και της συντήρησής του
- ❖ Καταγραφή τυχόν βλαβών
- ❖ Εκτέλεση επιτόπου διερευνητικών εργασιών και μετρήσεων.

## Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων (Σ.Α.Δ.)

- Εκφράζει την **επάρκεια** των πληροφοριών για το υπό μελέτη κτίριο.
- Αναφέρεται σε δεδομένα που σχετίζονται με **δράσεις** ή **αντιστάσεις**.
- Δεν είναι **απαραίτητα ενιαία** για ολόκληρο το κτίριο.

Διακρίνονται **τρεις Σ.Α.Δ.**:

- ❖ **ΥΨΗΛΗ**
- ❖ **ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ**
- ❖ **ΑΝΕΚΤΗ**

*Δευτερεύοντα φέροντα στοιχεία, μπορούν να λαμβάνονται υπόψη έστω και με ανεπαρκέστερα δεδομένα. Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζονται όσα ισχύουν για «ανεκτή» Σ.Α.Δ.*

## ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

→ Μέθοδοι εκτίμησης  $f_c$ : Συνδυασμός έμμεσων μεθόδων, βαθμονόμηση με λίγους πυρήνες. Προσοχή στις καμπύλες αναγωγής και συσχέτισης.

→ Απαιτούμενο πλήθος δοκιμών: Τουλάχιστον 3 πυρήνες ανά ομοειδή δομικά στοιχεία ανά δύο ορόφους, οπωσδήποτε στον “κρίσιμο” όροφο.

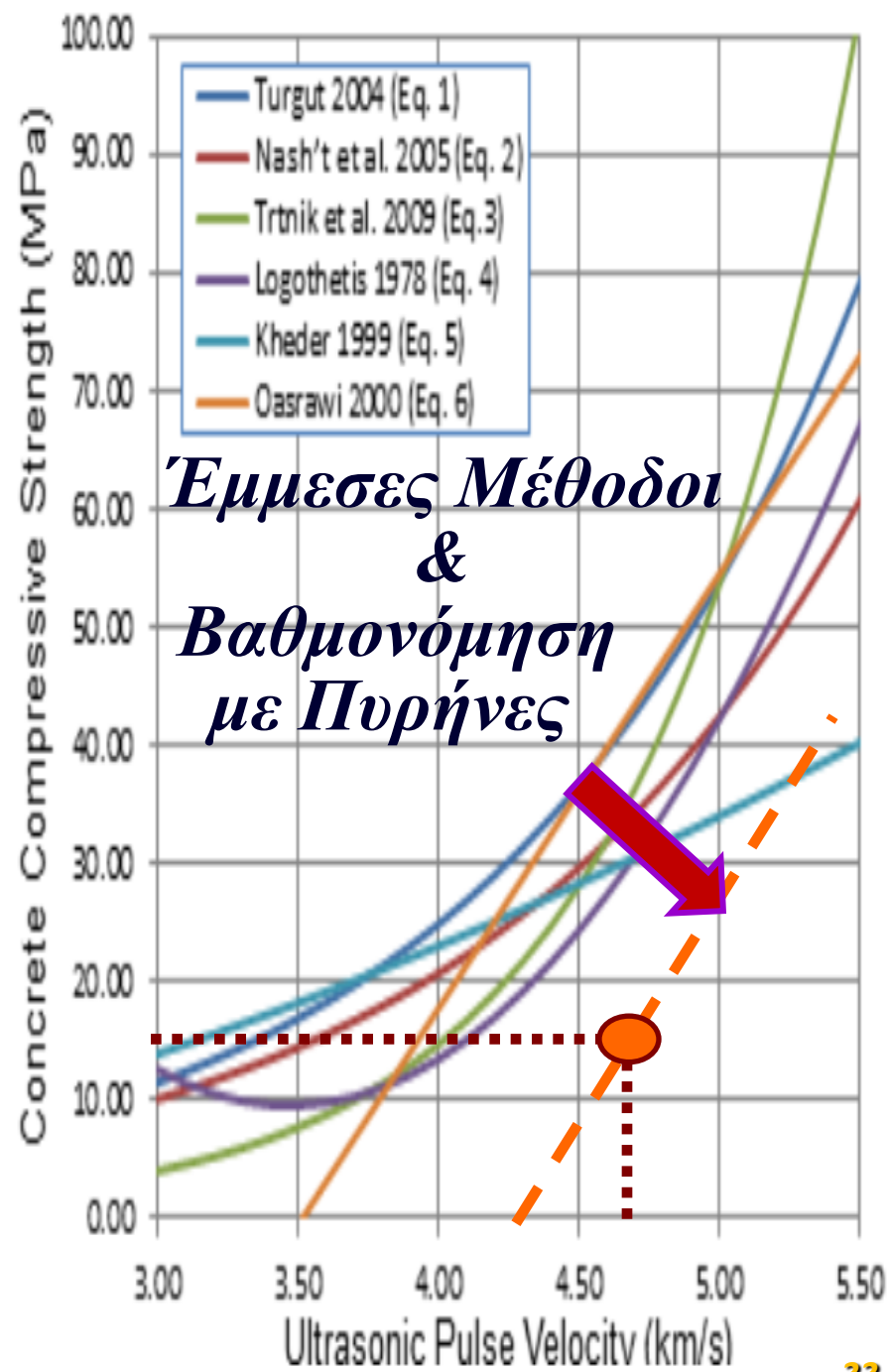
→ Επιπλέον έμμεσες μέθοδοι:

- ΥΠΕΡΗΧΟΣΚΟΠΙΣΗ
- ΚΡΟΥΣΙΜΕΤΡΗΣΗ
- ΕΞΟΛΚΕΥΣΗ ΗΛΟΥ



Παράμετροι	Εξίσωση	Αρ. Εξ.	Παραπομπή
$V_p$	$f_c(V_p) = 1.146exp(0.77V_p)$	(E.1)	Turgut 2004
	$f_c(V_p) = 1.119exp(0.715V_p)$	(E.2)	Nash't et al. 2005
	$f_c(V_p) = 0.0854exp(1.2882V_p)$	(E.3)	Trtnik et al. 2009
	$f_c(V_p) = 176.9 - 96.467V_p + 13.906(V_p)^2$	(E.4)	Λογοθέτης 1978
	$f_c(V_p) = 1.2 \times 10^{-5}(1000V_p)^{1.7447}$	(E.5)	Kheder 1999
	$f_c(V_p) = 36.72V_p - 129.077$	(E.6)	Qasrawi 2000
$R$	$f_c(R) = -9.40 + 0.52R + 0.02R^2$	(E.7)	Λογοθέτης 1978
	$f_c(R) = 0.4030R^{1.2083}$	(E.8)	Kheder 1999
	$f_c(R) = 1.353R - 17.393$	(E.9)	Qasrawi 2000
$V_p, R$	$f_c(V_p, R) = exp(1.78ln(V_p) + 0.85lnR - 0.02)$	(E.10)	Λογοθέτης 1978
	$f_c(V_p, R) = 18.6exp(0.515V_p + 0.019R)$	(E.11)	Arioglu et al. 1991
	$f_c(V_p, R) = 10^3(0.10983 + 0.00157R - 0.79315(\frac{V_p}{10}) - 0.00002R^2 + 1.29261(\frac{V_p}{10})^2)$	(E.12)	Amimi et al. 2016
	$f_c(V_p, R) = 0.42R + 13.166V_p - 40.255$	(E.13)	Erdal 2009
	$f_c(V_p, R) = 0.0158(1000V_p)^{0.4254}R^{1.1171}$	(E.14)	Kheder 1999

Σημείωση: Στις παραπάνω σχέσεις η  $V_p$  σε  $km/sec$  και το  $f_c$  σε  $MPa$



# «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Αντοχής Υλικών

Πίνακας 1. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Θλιπτικής Αντοχής Σκυροδέματος.

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί Μελέτης και Κατασκευής	«Ονομαστική» Μέση τιμή $f_{cm}$ (MPa)	«Χαρακτηριστική» Μέση τιμή μείον μία τυπική απόκλιση $f_{ck}$ (MPa)
... < 1954	10	6
1954 < ... < 1985	12	8
1985 < ... < 1995	16	12
1995 < ...	20	16

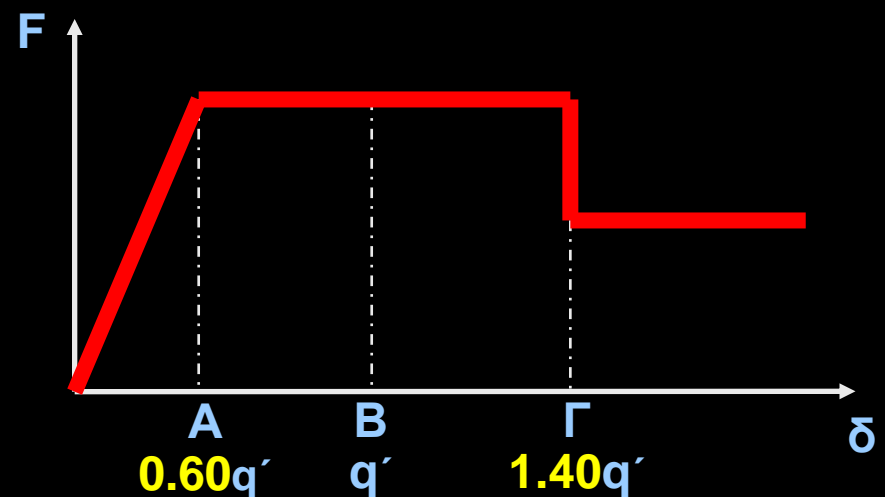
**ΣΑΔ → «Ανεκτή»**

# ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (μέθοδος q)

## Εκτίμηση Δείκτη Συμπεριφοράς q

Τιμές του ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ  $q'$  για την ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ  $B$  (Προστασία Ζωής).

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί μελέτης (και κατασκευής)	Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων		Δυσμενής παρουσία τοιχοπληρώσεων	
	Ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία		Ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία	
	OXI	NAI	OXI	NAI
1995<...	<b>3.00</b>	<b>2.30</b>	<b>2.30</b>	<b>1.70</b>
1985<...<1995	<b>2.30</b>	<b>1.70</b>	<b>1.70</b>	<b>1.30</b>
...<1985	<b>1.70</b>	<b>1.30</b>	<b>1.30</b>	<b>1.10</b>



## 8.1 Γενικές Απαιτήσεις

Έλεγχος διεπιφανειών →

## 8.2 Επεμβάσεις σε Κρίσιμες Περιοχές Ραβδόμορφων Δομικών Στοιχείων

Επεμβάσεις με στόχο την αύξηση της ικανότητας έναντι μεγεθών ορθής έντασης →

Επεμβάσεις με στόχο την αύξηση της φέρουσας ικανότητας έναντι τέμνουσας →

Επεμβάσεις με στόχο την αύξηση της τοπικής πλαστιμότητας →

Επεμβάσεις με στόχο την αύξηση της δυσκαμψίας →

## 8.3 Επεμβάσεις σε Κόμβους Πλαισίων

Ανεπάρκεια λόγω διαγώνιας θλίψης κόμβου →

Ανεπάρκεια οπλισμού κόμβου →

## 8.4 Επεμβάσεις σε Τοιχώματα

Επεμβάσεις με στόχο την αύξηση ικανότητας έναντι μεγεθών ορθής έντασης →

Επεμβάσεις με στόχο την αύξηση της φέρουσας ικανότητας τέμνουσας →

Επεμβάσεις με στόχο την αύξηση της τοπικής πλαστιμότητας →

Επεμβάσεις με στόχο την αύξηση της δυσκαμψίας →

## 8.5 Εμφάτνωση Πλαισίων

Προσθήκη απλού γεμίματος →

Τοιχωματοποίηση πλαισίων →

Ενίσχυση υφιστάμενων τοίχων πληρώσεως →

Προσθήκη ράβδων δικτύωσης, μετατροπή πλαισίων σε κατακόρυφα δικτυώματα →

## 8.6 Προσθήκη Νέων Παράπλευρων Τοιχωμάτων και Δικτυωμάτων

Σύνδεσμοι →

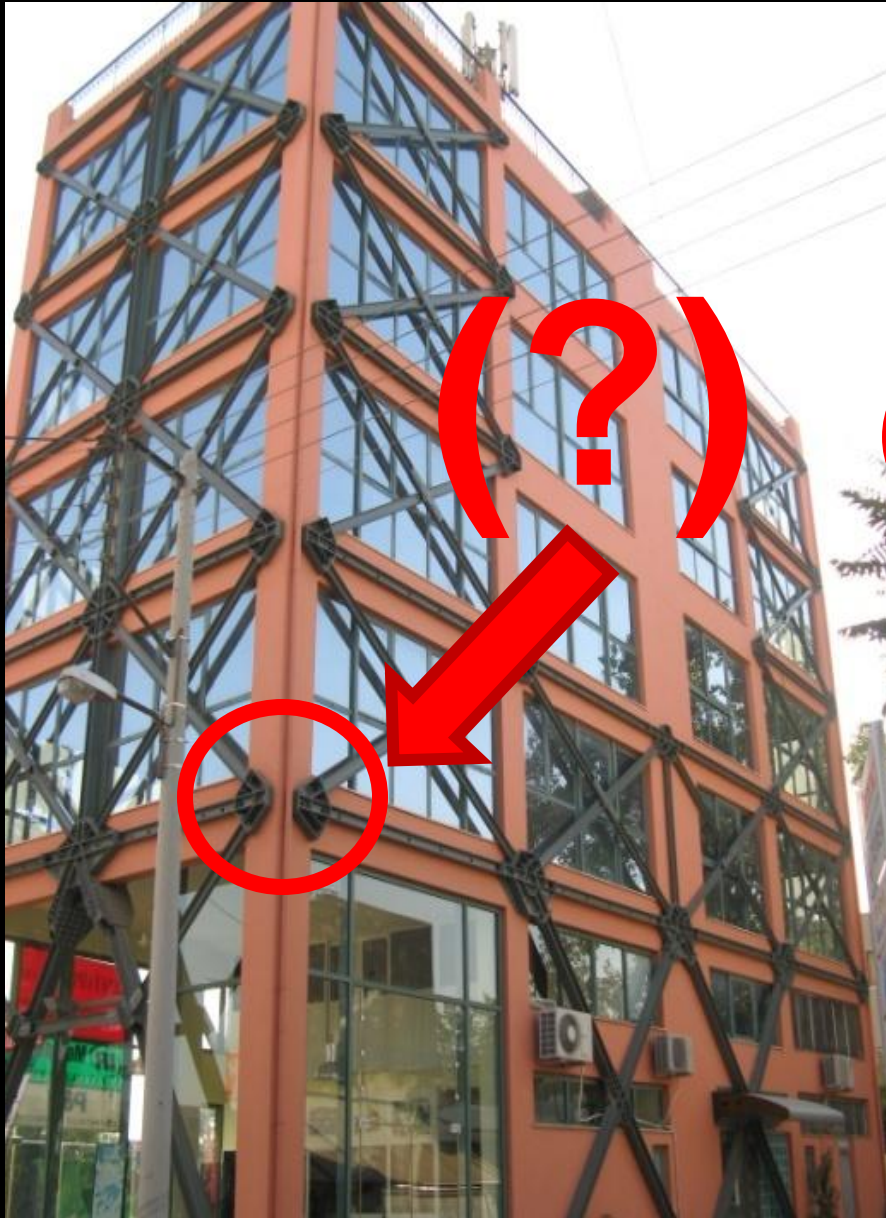
Θεμελίωση νέων τοιχωμάτων →

Διαφράγματα →

## 8.7 Επεμβάσεις σε Στοιχεία Θεμελίωσης →

(Πηγή: Δρίτσος)

# ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΔΙΚΤΥΩΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



# Κατευθυντήριες Προδιαγραφές και Οδηγίες για Επισκευές Κτιρίων με Βλάβες από Σεισμό (Κ.Π.Ο.Ε.Κ.Β.Σ.):

## 1. ΓΕΝΙΚΟΤΗΤΕΣ

### 1.1. Σκοπός των επισκευών

Όταν επισκευάζεται μία οικοδομή που έπαθε ζημιές από σεισμούς πρέπει να επιδιώκεται:

1.1.1. Η αποκατάσταση του βαθμού αντισεισμικής ασφάλειας, που είχε πριν από το σεισμό, και ενδεχομένως η αύξηση της ασφάλειας αυτής, αν κριθεί ότι η οικοδομή δεν ήταν ασφαλής προ του σεισμού.

✓ Δηλαδή, επαναφορά της στατικής και αντισεισμικής φέρουσας ικανότητας του κτιρίου τουλάχιστον σε αυτήν που ΟΦΕΙΛΕ να είχε προ του σεισμού.

✓ Έτσι, οι αποφάσεις ελάχιστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης σεισμόπληκτων κτιρίων βασίζονται στην απαίτηση η θεωρούμενη σεισμική δράση να λαμβάνεται τουλάχιστον ίση με τη σεισμική δράση που ΟΦΕΙΛΕ να είχε θεωρηθεί κατά τη φάση μελέτης του κτιρίου.

# *Ελάχιστες Υποχρεωτικές Απαιτήσεις*

→ *Αυτοψία & Εξέταση υφισταμένου δομήματος.*

→ *Διάκριση Βλαβών: Τοπικού ή Γενικού Χαρακτήρα*

✓ *Τοπικού Χαρακτήρα: Δεν επηρεάζεται η γενική ευστάθεια του κτιρίου.*

✓ *Γενικού Χαρακτήρα: Επηρεάζεται η γενική ευστάθεια του κτιρίου*



**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ**

Για την εκτίμηση της ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ  
ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ χρησιμοποιούνται απλουστευμένα  
κριτήρια, που λαμβάνουν υπόψη:

→ Το βαθμό της βλάβης σε κάθε κατακόρυφο στοιχείο  
της στάθμης.

→ Την ηλικία κατασκευής του κτιρίου.

→ Το πλήθος των στοιχείων που έχουν υποστεί βλάβες

✓ Κτίρια από Οπλισμένο Σκυρόδεμα → **ΦΕΚ Β 455**  
(25/02/2014)

✓ Κτίρια από Φέρουσα Τοιχοποιία → **ΦΕΚ Β 2661**  
(18/10/2013)



## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Η απώλεια φέρουσας ικανότητας ( $A_\varphi$ ) προσδιορίζεται ως ποσοστό της αρχικής με τη βοήθεια της ακόλουθης σχέση:

$$A_\varphi = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

$n$ : Πλήθος κατακόρυφων στοιχείων της εξεταζόμενης στάθμης

$R$ : Συντελεστής μείωσης φέρουσας ικανότητας στοιχείου

Ανάλογα με την απώλεια φέρουσας ικανότητας ( $A_{\varphi}$ ) τα κτίρια χαρακτηρίζονται ως:

## ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ

(Ο χαρακτήρας και η έκταση των βλαβών στα κατακόρυφα στοιχεία ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ τη γενική ευστάθεια του κτιρίου)

$$A_{\varphi} \leq 0.12$$

## ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ

(Ο χαρακτήρας και η έκταση των βλαβών στα κατακόρυφα στοιχεία ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ τη γενική ευστάθεια του κτιρίου)

$$A_{\varphi} > 0.12$$

ΒΑΘΜΟΙ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ Ο/Σ

ΕΛΑΦΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ	Α		ΣΟΒΑΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ	Γ1			
	Β1			Γ2		ΚΟΜΒΟΙ	
	Β2			Δ			

(Σχήμα 1)

## Σοβαρές Βλάβες Κατακόρυφων Στοιχείων (Βαθμός Βλάβης Γ)

Λοξές δισδιαγώνιες  
ρωγμές  $\leq 3\text{mm}$



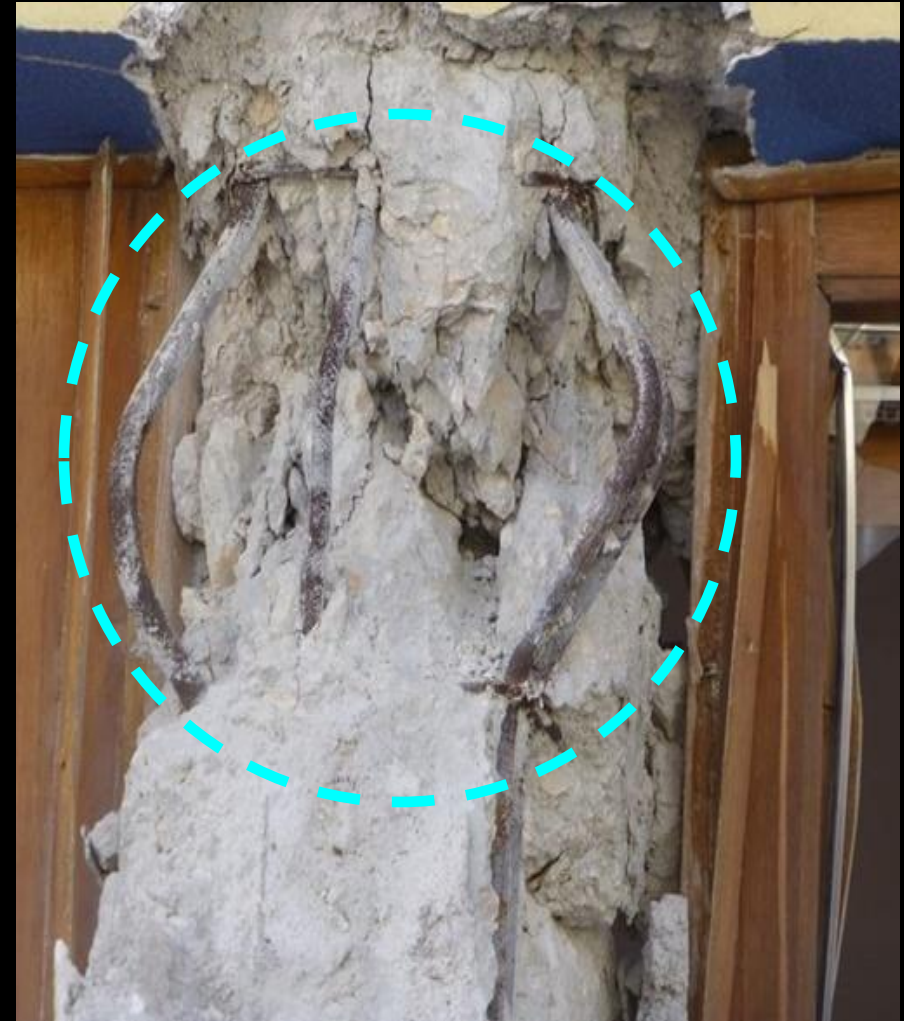
Βαθμός Βλάβης:  
**Γ1 (β)**

Λοξές  
ρωγμές  $> 3\text{mm}$



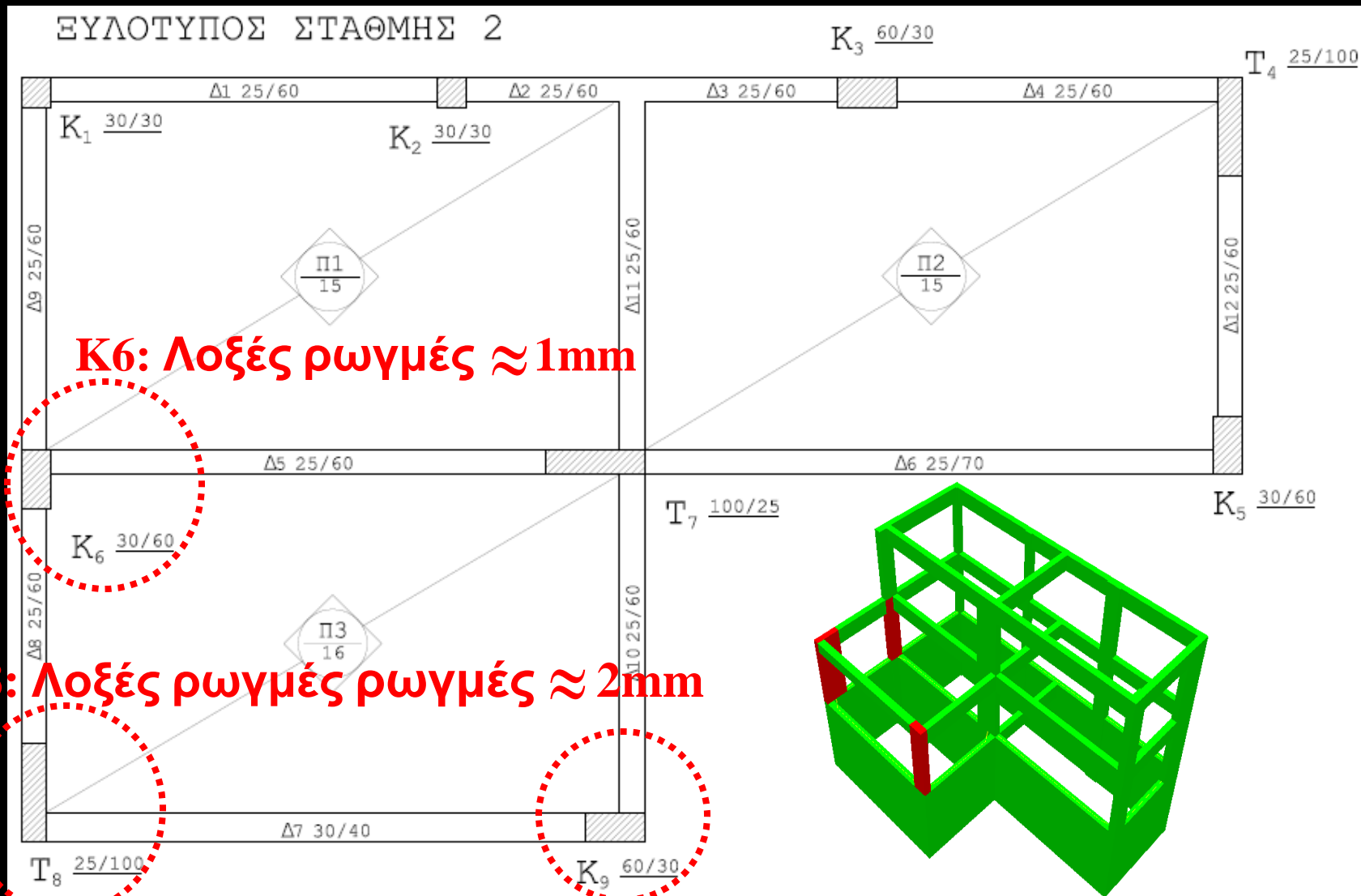
Βαθμός Βλάβης:  
**Γ2**

## Βαριές Βλάβες Κατακόρυφων Στοιχείων (Βαθμός Βλάβης Δ)



# ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ – ΦΕΚ Β 455

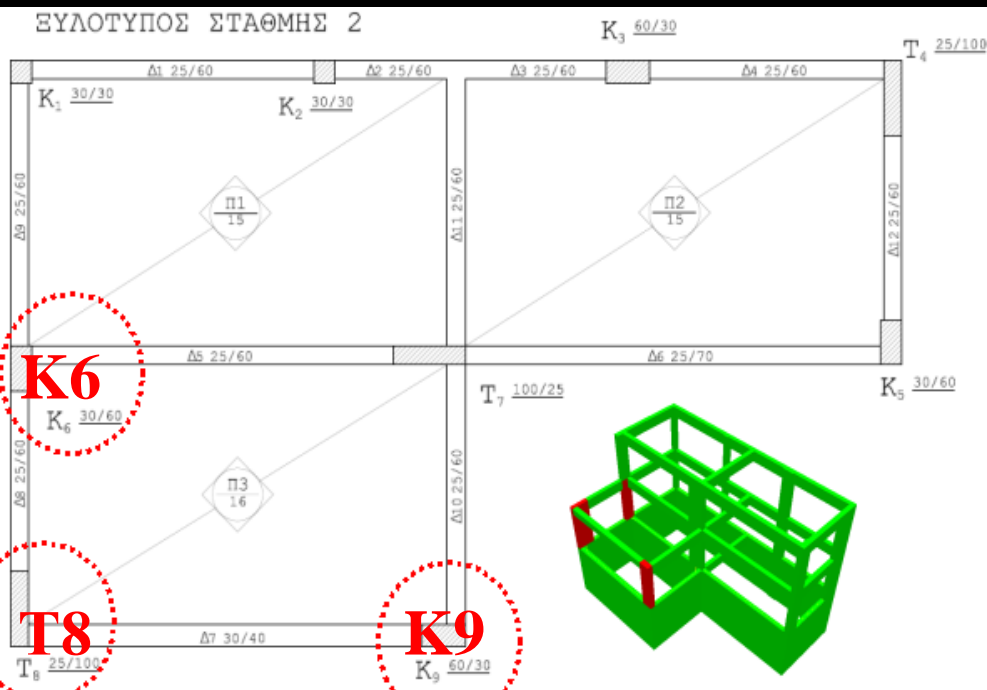
## Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> Έτος Κατασκευής 1982



# ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ – ΦΕΚ Β 455

## Παράδειγμα 1<sup>ο</sup>

Έτος Κατασκευής 1982



Κ6: Βαθμός Βλάβης → «B2(α)»  
→ R=0.80

Τ8: Βαθμός Βλάβης → «B2(β)»  
→ R=0.45

Κ9: Βαθμός Βλάβης → «B2(γ)»  
→ R=0.50

Υπόλοιπα Κατακόρυφα στοιχεία  
→ R=1.00

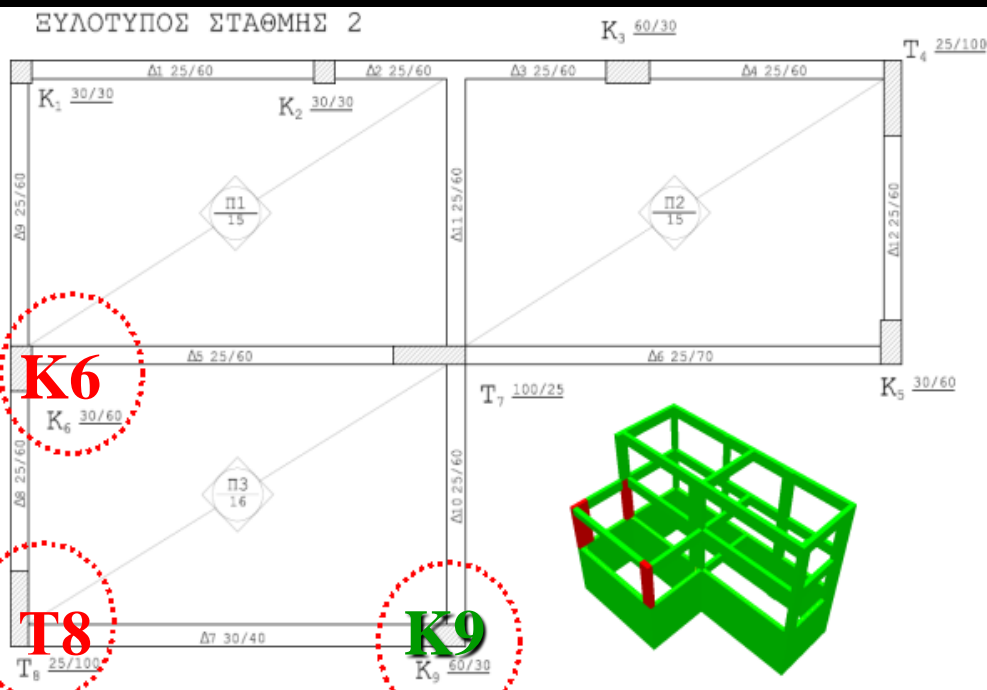
Πλήθος κατακόρυφων στοιχείων της εξεταζόμενης στάθμης: n=9

$$A_{\varphi} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \Rightarrow A_{\varphi} = 1 - \frac{0.80 + 0.45 + 0.50 + 6 \times 1.00}{9} \Rightarrow A_{\varphi} = 0.14$$

Οπότε:  $A_{\varphi} = 0.14 > 0.12 \rightarrow$  ΒΛΑΒΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ

## Παράδειγμα 1<sup>ο</sup>

Έτος Κατασκευής 1982



Σημειώνεται ότι, εάν το **K9** είχε λοξές ρωγμές περίπου ίσες με 1mm, τότε

**K9**: Βαθμός Βλάβης → «B2(α)»  
→ **R=0.80**

Οπότε:

Πλήθος κατακόρυφων στοιχείων της εξεταζόμενης στάθμης: **n=9**

$$A_{\varphi} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \Rightarrow A_{\varphi} = 1 - \frac{0.80 + 0.45 + 0.80 + 6 \times 1.00}{9} \Rightarrow A_{\varphi} = 0.11$$

Οπότε:  **$A_{\varphi} = 0.11 < 0.12 \rightarrow$**  **ΒΛΑΒΕΣ ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ**



## ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ

Στα κτίρια αυτά είναι δυνατόν να εμφανίζονται:

→ Ελαφρές βλάβες σε ποσοστό **μικρότερο του 30%** των φερόντων τοίχων ανά διεύθυνση

→ Τοπικές ρωγμές σε πεσσούς, σε υπέρθυρα & στην περιοχή στήριξης της στέγης

→ Ελαφρές, Σοβαρές ή Βαριές βλάβες στους τοίχους πλήρωσης



## ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ

Στα κτίρια αυτά είναι δυνατόν να εμφανίζονται:

→ Ελαφρές βλάβες σε ποσοστό μεγαλύτερο του 30% των φερόντων τοίχων ανά διεύθυνση

→ Δισδιαγώνιες ανοιχτές ρωγμές σε σημαντικούς τοίχους ή πεσσούς (ή σε μεγάλο ποσοστό τους)

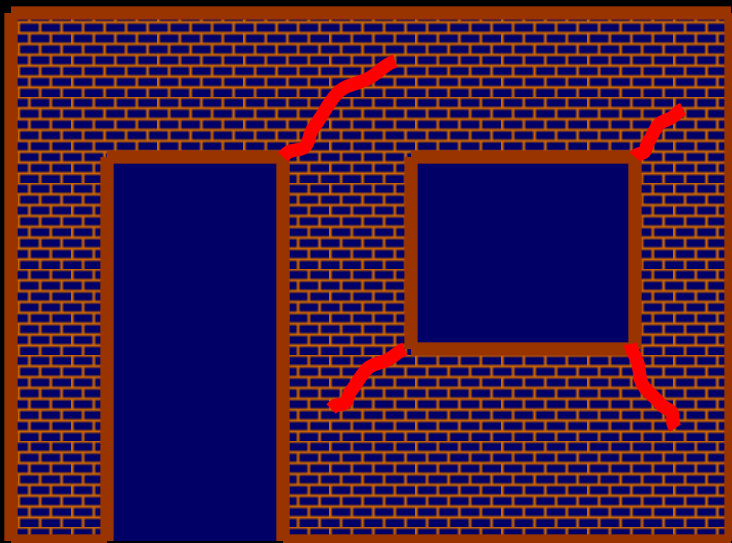
→ Θλιπτικές θραύσεις στις εδράσεις τοίχων ή σε πεσσούς

→ Εκτεταμένη αποκόλληση εγκάρσιων φερόντων τοίχων

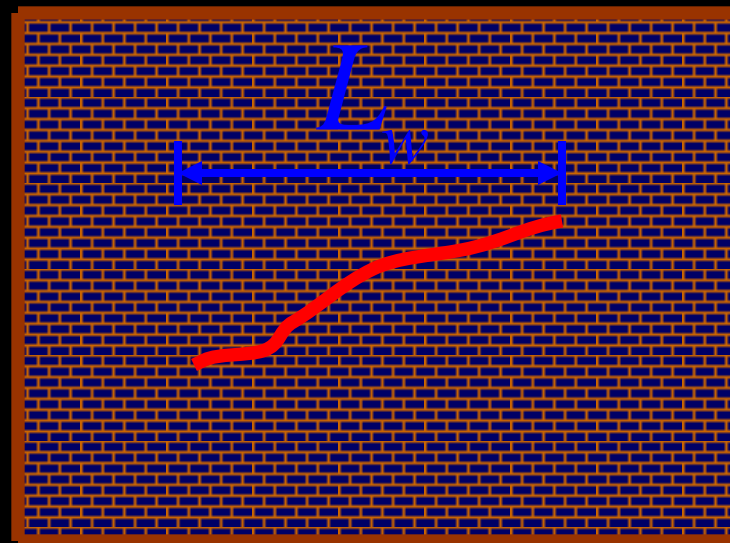


## ΕΛΑΦΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ Φ/Τ

### Βαθμός Βλάβης Α



### Βαθμός Βλάβης Β



Εύρος ρωγμής  $< 1\text{mm}$

Εύρος ρωγμής  $\leq 5\text{mm}$

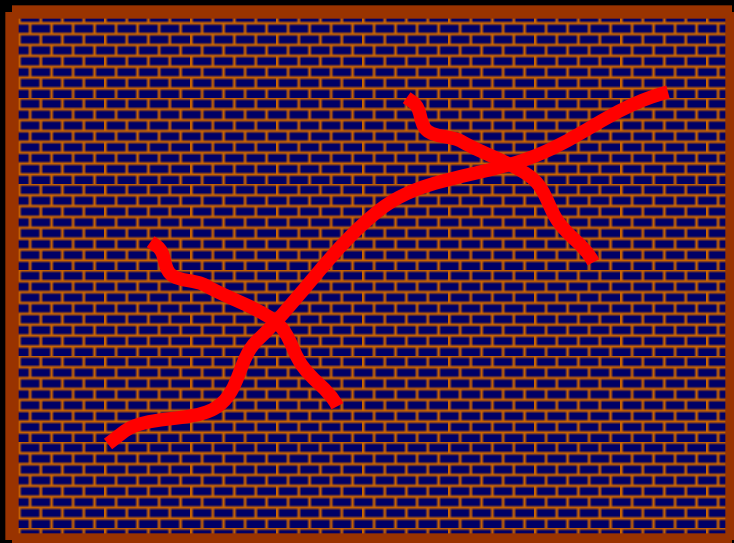
Μήκος ρωγμής  $\leq 1\text{m}$

$L_w < L/3$

## ΣΟΒΑΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ

ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ  
ΣΤΟΙΧΕΙΑ Φ/Τ

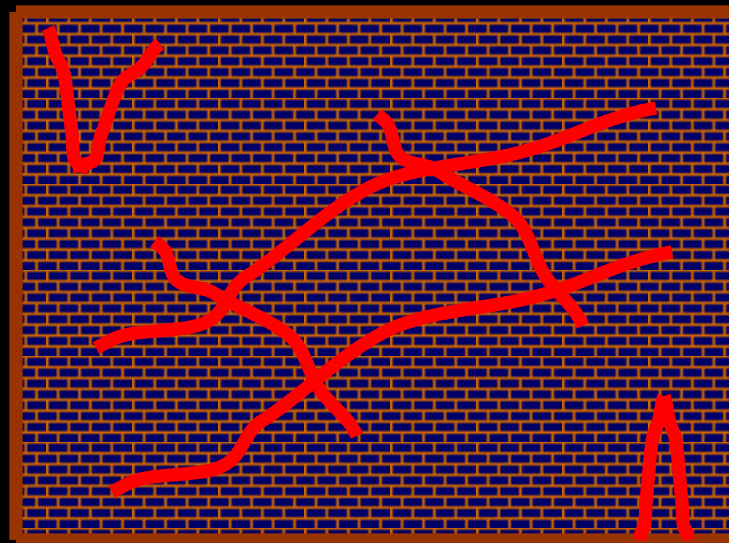
Βαθμός Βλάβης Γ



## ΒΑΡΙΕΣ ΒΛΑΒΕΣ

ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ  
ΣΤΟΙΧΕΙΑ Φ/Τ

Βαθμός Βλάβης Δ



Τοπική Αστοχία  
Αποδιοργάνωση

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Η απώλεια φέρουσας ικανότητας ( $\alpha_\chi$ ) για μια διεύθυνση προσδιορίζεται ως ποσοστό της αρχικής με τη βοήθεια της ακόλουθης σχέση:

$$\alpha_\chi = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

$\varphi_i$ : Απομένουσα φέρουσα ικανότητα μεμονωμένου κατακόρυφου στοιχείου

$A_i$ : Επιφάνεια οριζόντιας τομής κατακόρυφου στοιχείου

$n$ : Πλήθος (όλων) των κατακόρυφων στοιχείων

(της εξεταζόμενης διεύθυνσης)

## ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Απομένουσα Φέρουσα Ικανότητα Στοιχείου ( $\phi$ )  
ως ποσοστό της αρχικής φέρουσας ικανότητας

ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΤΥΠΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΒΛΑΒΗΣ			
	«Α»	«Β»	«Γ»	«Δ»
ΜΙΚΡΗ ΗΛΙΚΙΑ $\leq 50$ ετών	0,85	0,70	0,50	0,25
ΜΕΓΑΛΗ ΗΛΙΚΙΑ $\geq 75$ ετών	0,70	0,50	0,25	0,00

Για κτίρια ενδιάμεσης ηλικίας γίνεται γραμμική παρεμβολή.

Ανάλογα με την απώλεια φέρουσας ικανότητας ( $\alpha_x$ ) τα κτίρια χαρακτηρίζονται ως:

## ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ

$\alpha_x \leq 0.15$  Κτίρια Μικρής Ηλικίας:  $\leq 50$  ετών

$\alpha_x \leq 0.20$  Κτίρια Μεγάλης Ηλικίας:  $\geq 75$  ετών

## ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ

$\alpha_x > 0.15$  Κτίρια Μικρής Ηλικίας:  $\leq 50$  ετών

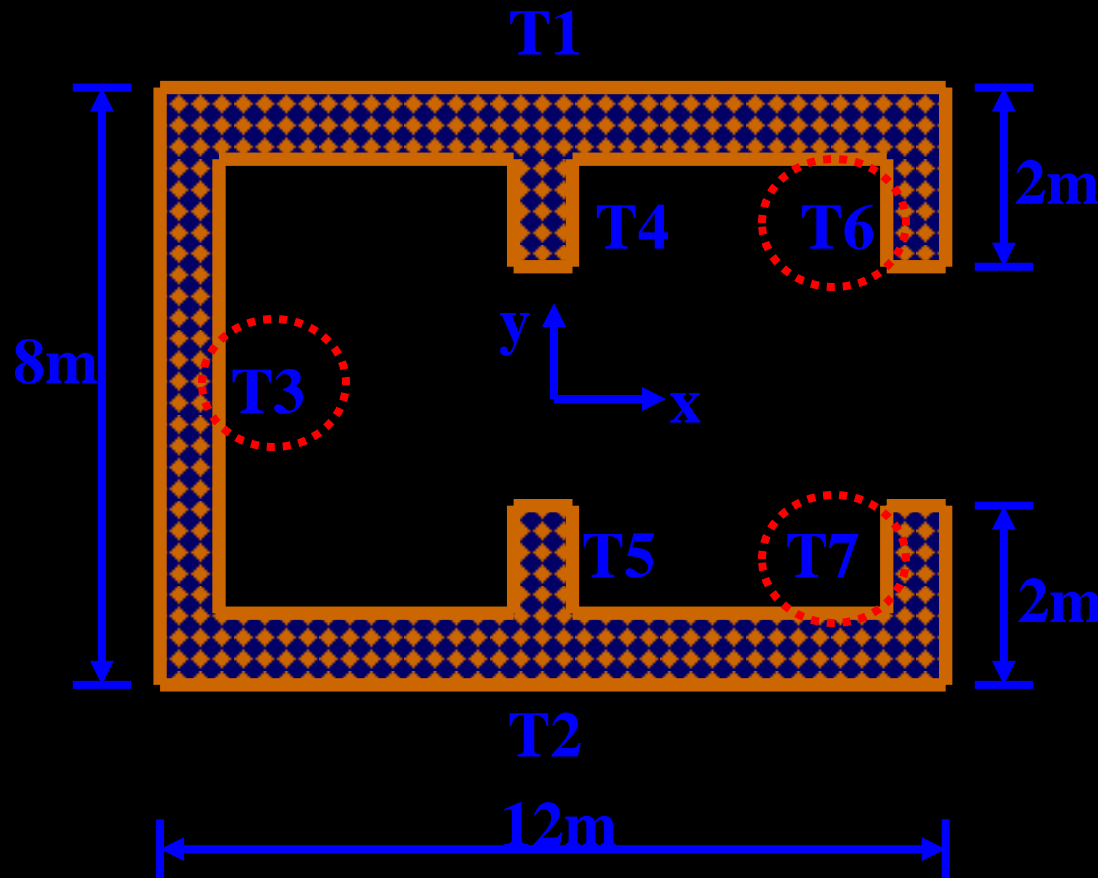
$\alpha_x > 0.20$  Κτίρια Μεγάλης Ηλικίας:  $\geq 75$  ετών

Για κτίρια ενδιάμεσης ηλικίας γίνεται γραμμική παρεμβολή.

## Παράδειγμα 2°

Κτίριο άνω των 75 ετών (Μεγάλη Ηλικία)

Πάχος  $t=60\text{cm}$  (κοινό)



**T3: Βαθμός Βλάβης «Α»**

$$\rightarrow \varphi_i=0.70$$

$$\rightarrow A_i=8 \times 0.60=4.80\text{m}^2$$

**T6: Βαθμός Βλάβης «Α»**

$$\rightarrow \varphi_i=0.70$$

$$\rightarrow A_i=2 \times 0.60=1.20\text{m}^2$$

**T7: Βαθμός Βλάβης «Α»**

$$\rightarrow \varphi_i=0.70$$

$$\rightarrow A_i=2 \times 0.60=1.20\text{m}^2$$

**T4&T5: Δεν έχουν βλάβη**

$$\rightarrow \varphi_i=1.00$$

$$\rightarrow A_i=2 \times 0.60=1.20\text{m}^2$$

Εξεταζόμενη διεύθυνση:  $y$

(στη διεύθυνση:  $x$ , δεν υπάρχουν βλάβες)

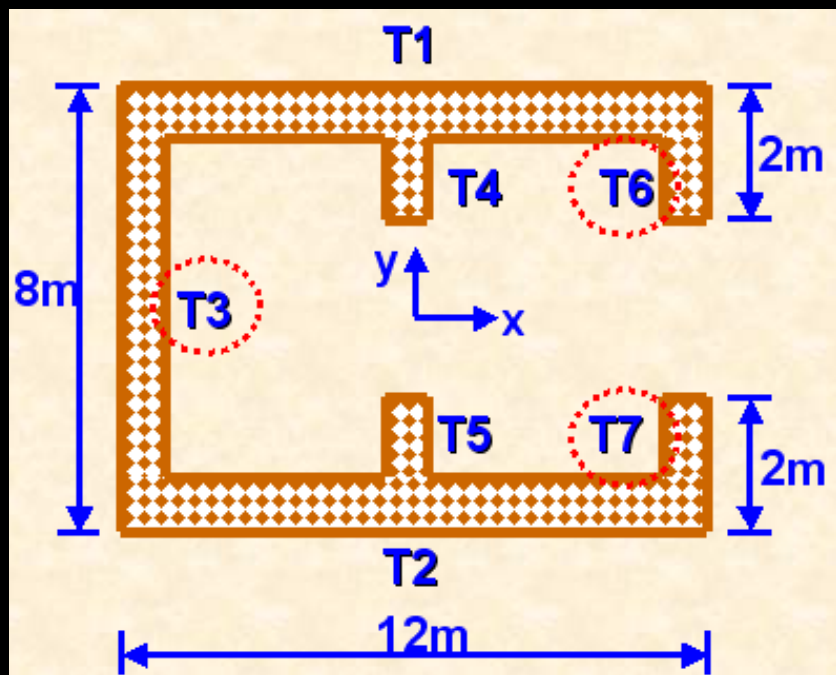


# ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ – ΦΕΚ Β 2661

## Παράδειγμα 2<sup>ο</sup>

Κτίριο άνω των 75 ετών (Μεγάλη Ηλικία)

Πάχος  $t=60\text{cm}$  (κοινό)



Πλήθος κατακόρυφων στοιχείων  
εξεταζόμενης διεύθυνσης:  $n=5$

$$\alpha_{\chi} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha_{\chi} = 1 - \frac{0.7 \times 4.8 + 2 \times 0.7 \times 1.2 + 2 \times 1.0 \times 1.2}{4.8 + 4 \times 1.2} = 1 - \frac{7.44}{9.60}$$

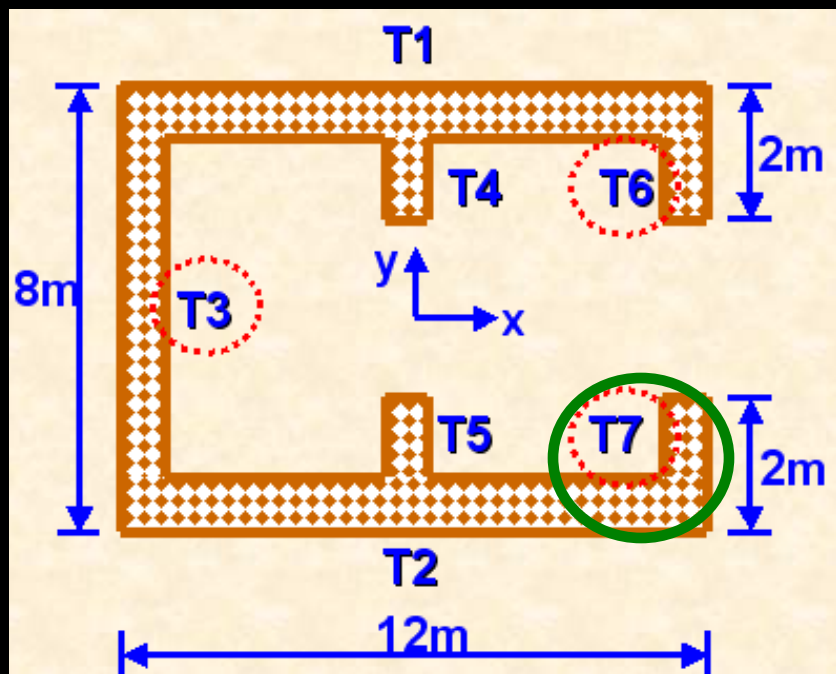
$$\Rightarrow \alpha_{\chi} = 0.23 > 0.20 \rightarrow \underline{\underline{\text{ΒΛΑΒΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ}}}$$

# ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ – ΦΕΚ Β 2661

## Παράδειγμα 2<sup>ο</sup>

Κτίριο άνω των 75 ετών (Μεγάλη Ηλικία)

Πάχος  $t=60\text{cm}$  (κοινό)



Σημειώνεται ότι εάν ο T7 δεν είχε βλάβες, τότε

$$\alpha_{\chi} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha_{\chi} = 1 - \frac{0.7 \times 4.8 + 0.7 \times 1.2 + 3 \times 1.0 \times 1.2}{4.8 + 4 \times 1.2} = 1 - \frac{7.80}{9.60}$$

$$\Rightarrow \alpha_{\chi} = 0.19 < 0.20 \rightarrow \underline{\text{ΒΛΑΒΕΣ ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ}}$$

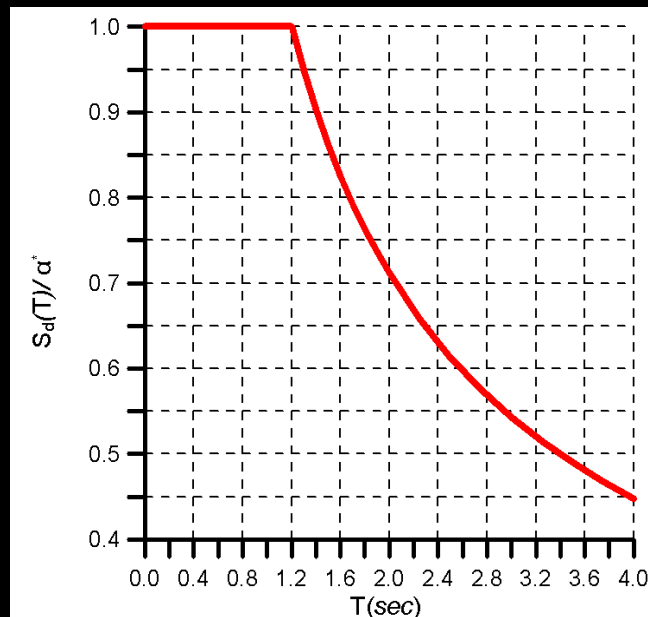
# Ελάχιστες Υποχρεωτικές Απαιτήσεις

→ Προσδιορισμός Σεισμικής Δράσης

(σε κατασκευές ΩΣ προ του 1995):

■ 1<sup>ο</sup> Κριτήριο:  $E = 1.75 \times \varepsilon \times (G + \psi_2 \times Q)$ , ο η προσαύξηση κατά 75% γίνεται για να καλυφθεί η διαφορά μεθόδων επιτρεπομένων τάσεων και συνολικής αντοχής

■ 2<sup>ο</sup> Κριτήριο: Στόχος «min Γ2» κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ (κατά προσέγγιση).



Οριζόντιο Φάσμα Επιταχύνσεων Σχεδιασμού

$$S_d(T) = \begin{cases} a^*, & 0 \leq T \leq 1.2 \text{ sec} \\ a^* \left(\frac{1.2}{T}\right)^k, & T > 1.2 \text{ sec} \end{cases}$$

όπου  $k = 2/3$

→ Σεισμική Δράση σε κατασκευές ΩΣ μετά του 1995: **NEAK/ΕΑΚ**

**Στόχος Β → Σημαντικές Βλάβες**

**Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: I (ΕΑΚ2003)**

Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως $\epsilon$ (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		0.04	0.06	0.08	0.12	0.16
$a^*/g$	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣI & ΣII	<b>0.09</b>	0.11	0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣIII & ΣIV	<b>0.12</b>	0.16	0.21	0.32	0.34

**Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: II (ΕΑΚ2003)**

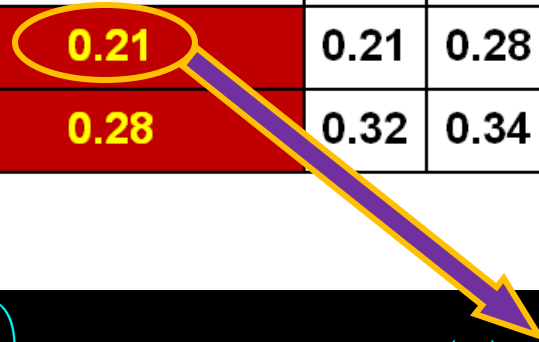
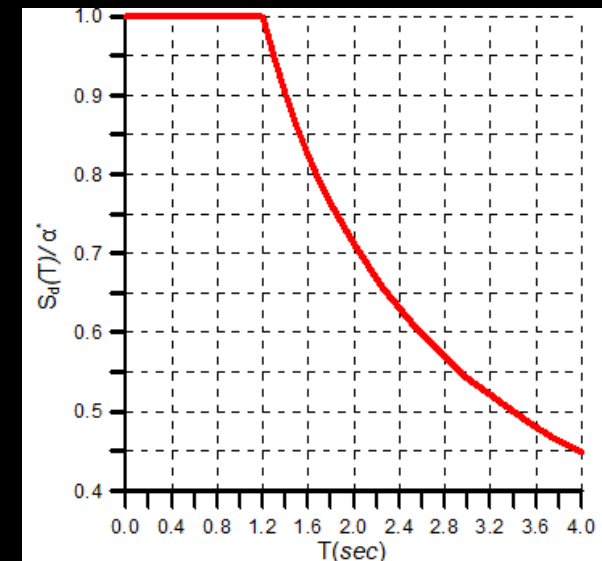
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως $\epsilon$ (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		$\leq 0.06$	0.08	0.12	0.16
$a^*/g$	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣI & ΣII	<b>0.14</b>	0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣIII & ΣIV	<b>0.18</b>	0.21	0.32	0.34

**Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: III (ΕΑΚ2003)**

Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως $\epsilon$ (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		$\leq 0.08$	0.12	0.16
$a^*/g$	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣI & ΣII	<b>0.21</b>	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣIII & ΣIV	<b>0.28</b>	0.32	0.34

**ΕΝΙΣΧΥΣΗ**

**Ελάχιστες  
Υποχρεωτικές  
Απαιτήσεις**



«min Γ2»:  $\Phi_d(T) = \left( 0.36g \cdot \frac{2.50}{2.00} \right) \cdot 0.45 = 0.2025g \rightarrow \Phi_d(T) = 0.21g (> 0.08 \cdot 1.75 = 0.14g)$

# *Ελάχιστες Υποχρεωτικές Απαιτήσεις*

- *Απαιτούμενα Περιεχόμενα Μελέτης.*
- *Επιλύσεις Πριν & Μετά την επέμβαση  
(μην 3 επιλύσεις).*
- *Πίνακες Επάρκειας.*
- *Σχέδια Αποτύπωσης βλαβών  
&  
Σχέδια Επεμβάσεων.*
- *Παραδοχές !!!*

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

## ΣΤΑΤΙΚΟΣ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

**ΕΡΓΟ:**

.....

**ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:**

.....

**ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:**

.....

**ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ:**

.....

**ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ:**

.....

**ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:**

.....

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

- ✓ Η αριθ.1455/ΣΤ8/20-2-2014 (ΦΕΚ 455 Β΄) απόφαση Υπουργού Υ.ΜΕ.ΔΙ. με θέμα «Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής»
  - ✓ Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ.),  
1<sup>η</sup> Αναθεώρηση 2013 (ΦΕΚ 2187/Β/05-09-2013)  
ή
  - ✓ Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ.),  
2<sup>η</sup> Αναθεώρηση 2017 (ΦΕΚ 2984/Β/30-08-2017)
- (Επιλέγεται μία από τις δύο Αναθεωρήσεις)

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΜΟΝΙΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ (G)

- *Ίδιο Βάρος Ωπλισμένου Σκυροδέματος:.....*
- *Ίδιο Βάρος Επικαλύψεων Πλακών Δαπέδων:.....*
- *Ίδιο Βάρος Επικαλύψεων Πλακών Κλιμάκων & Πλατύσκαλων:.....*
- *Ίδιο Βάρος Επικαλύψεων Πλακών Δώματος:.....*
- *Ίδιο Βάρος Επικαλύψεων Πλακών Εξωστών:.....*
- *Ίδιο Βάρος Επικαλύψεων Πλακών Χώρων Στάθμευσης:.....*
- *Ίδιο Βάρος Μπατικής Τοιχοποιίας:.....*
- *Ίδιο Βάρος Δρομικής Τοιχοποιίας:.....*
- *Ίδιο Βάρος Εδάφους:.....*

## ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ (Q)

- *Κινητό Φορτίο Πλακών Δαπέδων:.....*
- *Κινητό Φορτίο Πλακών Κλιμάκων & Πλατύσκαλων:.....*
- *Κινητό Φορτίο Πλακών Δώματος:.....*
- *Κινητό Φορτίο Πλακών Εξωστών:.....*
- *Κινητό Φορτίο Πλακών Χώρων Στάθμευσης:.....*
- *Κινητό Φορτίο Πλακών:.....*



# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΥΛΙΚΑ

### Αντιπροσωπευτικές Τιμές Αντοχής Υφισταμένων Υλικών

(Κατόπιν κατάλληλης διερεύνησης & τεκμηρίωσης του υφισταμένου κτηρίου ή υιοθετώντας «Ερήμην» Τιμές)

α. Θλιπτική Αντοχή Σκυροδέματος (κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 150mm και ύψους 300mm):

- ✓ Μέση Τιμή ( $X$ ):
- ✓ Οιονεί Χαρακτηριστική Τιμή (= μέση τιμή μείον μία τυπική απόκλιση,  $X-s$ ):

β1. Χάλυβας Διαμήκους Οπλισμού:

- ✓ Μέση Τιμή ( $X$ ):
- ✓ Οιονεί Χαρακτηριστική Τιμή (= μέση τιμή μείον μία τυπική απόκλιση,  $X-s$ ):

β2. Χάλυβας Οπλισμού Συνδετήρων:

- ✓ Μέση Τιμή ( $X$ ):
- ✓ Οιονεί Χαρακτηριστική Τιμή (= μέση τιμή μείον μία τυπική απόκλιση,  $X-s$ ):

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΣΤΑΘΜΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΣΑΔ)

(«Υψηλή» ή «Ικανοποιητική» ή «Ανεκτή»)

### A. ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Σκυρόδεμα → ΣΑΔ(α1) – Αντιστάσεις: .....

Χάλυβας (Διαμήκης, Συνδετήρες) → ΣΑΔ(α2) – Αντιστάσεις: .....

### B. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Είδος & Γεωμετρία Φορέα Ανωδομής & Θεμελίωσης, καθώς και Βάρη Τοιχοπληρώσεων & Επιστρώσεων → ΣΑΔ(β1) – Δράσεις: .....

Διάταξη & Λεπτομέρειες Όπλισης → ΣΑΔ(β2) – Αντιστάσεις: .....

Για «Ερήμην» αντιπροσωπευτικές τιμές αντοχής υλικών, η ΣΑΔ(α1) & η ΣΑΔ(α2) θεωρείται «Ανεκτή»

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ (c σε mm)

Στοιχεία:	Πλάκες	Δοκοί	Υποστυλ./ Τοιχώματα	Τοιχεία Υπογ.	Στοιχεία Θεμελίωσης (πέδιλα, συνδετήριες δοκοί, πεδιλοδοκοί, πλάκες Radier)
Υφιστάμενα Στοιχεία ΩΣ	.....	.....	.....	.....	.....
Μανδύες ΩΣ	.....	.....	.....	.....	.....
Νέα Στοιχεία ΩΣ	.....	.....	.....	.....	.....

# ΒΑΣΙΚΗ ΑΝΙΣΩΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)

$$S_d < R_d, \text{ με}$$

$$S_d = \gamma_{Sd} \cdot S (S_k \cdot \gamma_f) \text{ και}$$

$$R_d = (1/\gamma_{Rd}) \cdot R (R_k/\gamma_m), \text{ όπου:}$$

- ✓  $\gamma_f, \gamma_m$ : Οι επιμέρους συντελεστές ασφαλείας για τις δράσεις ( $\gamma_g$  ή  $\gamma_q$ ) και τις ιδιότητες των υλικών ( $\gamma_c$  ή  $\gamma_s$ )
- ✓  $\gamma_{Sd}, \gamma_{Rd}$ : Οι επιμέρους συντελεστές ασφαλείας με τους οποίους λαμβάνονται υπόψη οι αυξημένες (σε σχέση με τον σχεδιασμό νέων κτιρίων) αβεβαιότητες των προσομοιωμάτων. Για τα νέα κτίρια, οι συντελεστές αυτοί δεν παρουσιάζονται αυτοτελώς, αλλά είναι ενσωματωμένοι στους  $\gamma_f$  και στους  $\gamma_m$

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ( $\gamma_m$ )

### Υφιστάμενα Υλικά

Οιονεί Χαρακτηριστική Τιμή ( $X-s$ )

Μέση Τιμή ( $X$ )

ΣΑΔ( $\alpha_1$ ) /  
ΣΑΔ( $\alpha_2$ )

«Υψηλή»

«Ικανοποιητική»

«Ανεκτή»

«Υψηλή»

«Ικανοποιητική»

«Ανεκτή»

Σκυρόδεμα  
(1<sup>η</sup> Αναθ.)

$\gamma_m=1.35$

$\gamma_m=1.50$

$\gamma_m=1.65$

Σκυρόδεμα  
(2<sup>η</sup> Αναθ.)

$\gamma_m=1.15$

$\gamma_m=1.30$

$\gamma_m=1.45$

Χάλυβας  
Οπλισμού

$\gamma_m=1.05$

$\gamma_m=1.15$

$\gamma_m=1.25$

$\gamma_m=1.00$

$\gamma_m=1.10$

$\gamma_m=1.20$

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ( $\gamma_m$ )

Προστιθέμενα Υλικά				
Οιονεί Χαρακτηριστική Τιμή (X-s)			Μέση Τιμή (X)	
Διατομή / Προσπελασιμότητα	Κανονικές (Συνήθεις)	Μειωμένες	Κανονικές (Συνήθεις)	Μειωμένες
Σκυρόδεμα	$\gamma_m = 1.05 \times 1.50$ $\rightarrow \gamma_m = 1.57$	$\gamma_m = 1.20 \times 1.50$ $\rightarrow \gamma_m = 1.80$	$\gamma_m = 1.15$	$\gamma_m = 1.25$
Χάλυβας Οπλισμού	$\gamma_m = 1.05 \times 1.15$ $\rightarrow \gamma_m = 1.21$	$\gamma_m = 1.20 \times 1.15$ $\rightarrow \gamma_m = 1.38$		
Δομικός Χάλυβας	$\gamma_m = 1.05 \times 1.00$ $\rightarrow \gamma_m = 1.05$	$\gamma_m = 1.20 \times 1.00$ $\rightarrow \gamma_m = 1.20$		
Σύνθετα Υλικά	$\gamma_m = 1.05 \times 1.20$ $\rightarrow \gamma_m = 1.26$	$\gamma_m = 1.20 \times 1.20$ $\rightarrow \gamma_m = 1.44$		

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΔΡΑΣΕΩΝ

α. Βασικοί συνδυασμοί δράσεων:  $\gamma_{g1} \cdot G + \gamma_{q1} \cdot Q$

β. Σεισμικοί συνδυασμοί δράσεων:  $\gamma_{g2} \cdot G + \psi_2 \cdot Q \pm E$

## ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΡΑΣΕΩΝ

α. Για μόνιμες δράσεις:

ΣΑΔ(β1)	$\gamma_{g1}$	$\gamma_{g2}$
«Υψηλή»	1.20	1.00
«Ικανοποιητική»	1.35	1.10
«Ανεκτή»	1.50	1.20

β. Για μεταβλητές δράσεις: Συντελεστής  $\gamma_{q1}=1.50$   
Συντελεστής  $\psi_i=.....$

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΑΤΩΝ

- Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας προσομοιώματος για δράσεις εντατικών μεγεθών ορθής έντασης (M & N):
  - ✓  $\gamma_{Sd}=1.10$  για *Βλάβες Τοπικού Χαρακτήρα*
  - ✓  $\gamma_{Sd}=1.20$  για *Βλάβες Γενικού Χαρακτήρα*
- Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας προσομοιώματος για αντιστάσεις εντατικών μεγεθών ορθής έντασης (M & N):
  - ✓  $\gamma_{Rd}=1.00$



# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΑΤΩΝ

- Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας προσομοιώματος για ικανοτικές δράσεις (V):

ΣΑΔ(β2)	$\gamma_{Rd}$
«Υψηλή»	1.25
«Ικανοποιητική»	1.40
«Ανεκτή»	1.50

- Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας προσομοιώματος για αντιστάσεις παραμορφωσιακών μεγεθών:

✓ Σε όρους :  $\theta_u \rightarrow \gamma_{Rd} = 1.50$

✓ Σε όρους :  $\theta_u^{pl} \rightarrow \gamma_{Rd} = 1.80$

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΕΔΑΦΟΣ

□ Δεν υπάρχουν ενδείξεις αστοχίας της θεμελίωσης του υφισταμένου κτηρίου.

□ Η επιτρεπόμενη τάση εδάφους λαμβάνεται ίση με:

$$\sigma_{\varepsilon\pi} \left( \text{kN/m}^2 \right) : \dots$$

□ Ο δείκτης εδάφους λαμβάνεται ίσος με:

$$k_s \left( \text{kN/m}^3 \right) : \dots$$

□ Για τον έλεγχο των διαστάσεων της θεμελίωσης λαμβάνεται:

✓ Για τους βασικούς συνδυασμούς δράσεων:

$$\sigma_{\varepsilon\delta} = 1.40 \cdot \sigma_{\varepsilon\pi}$$

✓ Για τους βασικούς συνδυασμούς δράσεων:

$$\sigma_{\varepsilon\delta} = 2.00 \cdot \sigma_{\varepsilon\pi}$$

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ: Ε

Κατηγορία Υφισταμένου Κτηρίου: ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙ  
(Κτήριο της Περιόδου: ...<1995)

- Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας (κατά ΕΑΚ 2003):.....
- Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως  $\varepsilon$  (κατά ΑΚ 59/84-85):.....
- Κατηγορία Σπουδαιότητας Κτηρίου:.....
- Οριζόντια Επιτάχυνση Σχεδιασμού  $a^*/g$ :.....

Οριζόντιο  
Φάσμα  
Σχεδιασμού

$$S_d(T) = \begin{cases} a^*, & 0 \leq T \leq 1.2 \text{ sec} \\ a^* (1.2/T)^{2/3}, & T > 1.2 \text{ sec} \end{cases}$$

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ: Ε

Κατηγορία Υφισταμένου Κτηρίου: ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙ  
(Κτήριο της Περιόδου: ...<1995)

Οριζόντιο  
Ελαστικό  
Φάσμα

$$S_e(T) = \begin{cases} p \cdot a^*, & 0 \leq T \leq 1.2 \text{ sec} \\ p \cdot a^* (1.2/T), & T > 1.2 \text{ sec} \end{cases}$$

□ Κτήριο της Περιόδου: ... ≤ 1985 :  $p = 1.50$

□ Κτήριο της Περιόδου: 1985 < ... < 1995 :  $p = 2.00$

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ: Ε

Κατηγορία Υφισταμένου Κτηρίου: ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙΙ  
(Κτήριο της Περιόδου:  $1995 \leq \dots$ )

- Μέγιστη οριζόντια σεισμική επιτάχυνση εδάφους ( $A = \alpha \times g$ ):.....
- Συντελεστής σπουδαιότητας κτηρίου ( $\gamma_I$ ):.....
- Συντελεστής συμπεριφοράς κτηρίου ( $q$ ):.....
- Διορθωτικός συντελεστής απόσβεσης (εφόσον είχε ληφθεί υπόψη στη μελέτη) ( $\eta$ ):.....
- Συντελεστής επιρροής θεμελίωσης ( $\theta$ ):.....
- Χαρακτηριστικές περιόδους φάσματος ( $T_1, T_2$ ):.....
- Συντελεστή φασματικής ενίσχυσης ( $\beta_0$ ): 2.50
- Κατηγορία εδάφους (Α, Β, Γ, Δ):.....

(Λαμβάνοντας υπόψη τις παραδοχές που είχαν ληφθεί υπόψη κατά τη φάση μελέτης)

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ: Ε

Κατηγορία Υφισταμένου Κτηρίου: ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙΙ  
(Κτήριο της Περιόδου:  $1995 \leq \dots$ )

Οριζόντιο Φάσμα Σχεδιασμού

$$\Phi_d(T) = \begin{cases} \gamma_I \cdot A \cdot \left[ 1 + \frac{T}{T_1} \cdot \left( \frac{\eta \cdot \theta \cdot \beta_0}{q} - 1 \right) \right], & 0 \leq T < T_1 \\ \gamma_I \cdot A \cdot \frac{\eta \cdot \theta \cdot \beta_0}{q}, & T_1 \leq T \leq T_2 \\ \gamma_I \cdot A \cdot \frac{\eta \cdot \theta \cdot \beta_0}{q} \cdot \left( \frac{T_2}{T} \right)^{2/3}, & T_2 < T \end{cases}$$

Σε κάθε περίπτωση:  $\Phi_d(T) \geq 0.25 \cdot \gamma_I \cdot A$

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ: Ε

Κατηγορία Υφισταμένου Κτηρίου: ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙΙ  
(Κτήριο της Περιόδου:  $1995 \leq \dots$ )

## Οριζόντιο Ελαστικό Φάσμα

$$\Phi_d(T) = \begin{cases} \gamma_I \cdot A \cdot \left[ 1 + \frac{T}{T_1} \cdot (\eta \cdot \beta_0 - 1) \right], & 0 \leq T < T_1 \\ \gamma_I \cdot A \cdot \eta \cdot \beta_0, & T_1 \leq T \leq T_2 \\ \gamma_I \cdot A \cdot \eta \cdot \beta_0 \cdot \frac{T_2}{T}, & T_2 < T \end{cases}$$

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- ✓ Ελαστική ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΣΤΑΤΙΚΗ Ανάλυση («με καθολικό δείκτη συμπεριφοράς  $q$ »), με  $X-s$  και  $S_d(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_d(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII
- ✓ Προκαταρκτική Ελαστική ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΣΤΑΤΙΚΗ Ανάλυση, με  $X$  και  $S_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII
- ✓ Ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής της μεθόδου ανάλυσης (παρ. 5.5.2.α, ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
- ✓ Δυσκαμψίες ως ποσοστό σταδίου I
- ✓ Πρωτεύοντα Φέροντα Στοιχεία
- ✓ Οι άοπλες τοιχοπληρώσεις δεν λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση
- ✓ Διαστασιολόγηση (Θεωρία Συνολικής Αντοχής): Έλεγχος σε όρους δυνάμεων με  $X-s$ , πλάστιμα στοιχεία χωρίς ικανοτικό σχεδιασμό, ψαθυρά στοιχεία με ικανοτικό σχεδιασμό



# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- ✓ Ελαστική ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ Ανάλυση («με καθολικό δείκτη συμπεριφοράς  $q$ »), με  $X-s$  και  $S_d(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_d(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII
- ✓ Προκαταρκτική Ελαστική ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ Ανάλυση, με  $X$  και  $S_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII
- ✓ Ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής της μεθόδου ανάλυσης (παρ. 5.6.1.α, ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
- ✓ Δυσκαμψίες ως ποσοστό σταδίου I
- ✓ Πρωτεύοντα Φέροντα Στοιχεία
- ✓ Οι άοπλες τοιχοπληρώσεις δεν λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση
- ✓ Διαστασιολόγηση (Θεωρία Συνολικής Αντοχής): Έλεγχος σε όρους δυνάμεων με  $X-s$ , πλάστιμα στοιχεία χωρίς ικανοτικό σχεδιασμό, ψαθυρά στοιχεία με ικανοτικό σχεδιασμό

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- ✓ Ελαστική ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΣΤΑΤΙΚΗ Ανάλυση με τοπικό δείκτη  $m$ , με  $X$  και  $S_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII
- ✓ Προκαταρκτική Ελαστική ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΣΤΑΤΙΚΗ Ανάλυση, με  $X$  και  $S_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII
- ✓ Ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής της μεθόδου ανάλυσης (παρ. 5.5.2.α, ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
- ✓ Ενεργές Δυσκαμψίες
- ✓ Πρωτεύοντα Φέροντα Στοιχεία
- ✓ Οι άοπλες τοιχοπληρώσεις δεν λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση
- ✓ Διαστασιολόγηση (Θεωρία Συνολικής Αντοχής): Έλεγχος σε όρους δυνάμεων με  $X$ , πλάστιμα στοιχεία χωρίς ικανοτικό σχεδιασμό, ψαθυρά στοιχεία με ικανοτικό σχεδιασμό

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- ✓ Ελαστική ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ Ανάλυση με τοπικό δείκτη  $m$ , με  $X$  και  $S_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII
- ✓ Προκαταρκτική Ελαστική ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ Ανάλυση, με  $X$  και  $S_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII
- ✓ Ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής της μεθόδου ανάλυσης (παρ. 5.6.1.α, ΚΑΝ.ΕΠΕ.)
- ✓ Ενεργές Δυσκαμψίες
- ✓ Πρωτεύοντα Φέροντα Στοιχεία
- ✓ Οι άοπλες τοιχοπληρώσεις δεν λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση
- ✓ Διαστασιολόγηση (Θεωρία Συνολικής Αντοχής): Έλεγχος σε όρους δυνάμεων με  $X$ , πλάστιμα στοιχεία χωρίς ικανοτικό σχεδιασμό, ψαθυρά στοιχεία με ικανοτικό σχεδιασμό

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- ✓ Ανελαστική Στατική Ανάλυση («Pushover Analysis») με  $X$ , Ενεργές Δυσκαμψίες και  $S_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII
- ✓ Εφόσον η επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών είναι σημαντική (παρ. 5.7.2, ΚΑΝ.ΕΠΕ.) εφαρμόζεται (ανεξαρτήτως των λοιπών προϋποθέσεων εφαρμογής της Ελαστικής Δυναμικής Μεθόδου):
  - Συμπληρωματική Ελαστική Δυναμική Φασματική Ανάλυση («με καθολικό δείκτη συμπεριφοράς  $q$ »), με  $X-s$ , Δυσκαμψίες ως Ποσοστό Σταδίου I και  $S_d(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_d(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII (επιτρέπεται  $S_d(T)/1.25$ ,  $\Phi_d(T)/1.25$ )
  - ή Συμπληρωματική Ελαστική Δυναμική Φασματική Ανάλυση με τοπικό δείκτη  $m$ , με  $X$ , Ενεργές Δυσκαμψίες και  $S_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KI ή  $\Phi_e(T)$  για ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ KII (επιτρέπεται  $S_e(T)/1.25$ ,  $\Phi_e(T)/1.25$ )

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ («*Pushover Analysis*» *συνέχεια*)

- ✓ Πρωτεύοντα Φέροντα Στοιχεία
- ✓ Οι άοπλες τοιχοπληρώσεις δεν λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση
- ✓ Διαστασιολόγηση (Θεωρία Συνολικής Αντοχής):
  - *Ανελαστική Στατική Ανάλυση:*
    - Πλάστιμα στοιχεία: Έλεγχος σε όρους παραμορφώσεων με  $X$
    - Ψαθυρά στοιχεία: Έλεγχος σε όρους δυνάμεων με  $X-s$ ,  
*χωρίς ικανοτικό σχεδιασμό*

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΩΣ

## ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ («Pushover Analysis» συνέχεια)

- Εφόσον η επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών είναι σημαντική:

Συμπληρωματική Ελαστική Δυναμική Φασματική Ανάλυση («με καθολικό δείκτη συμπεριφοράς  $q$ »):

- Πλάστιμα στοιχεία: Έλεγχος σε όρους δυνάμεων με  $X-s$ , χωρίς ικανοτικό σχεδιασμό
- Ψαθυρά στοιχεία: Έλεγχος σε όρους δυνάμεων με  $X-s$ , με ικανοτικό σχεδιασμό

ή Συμπληρωματική Ελαστική Δυναμική Φασματική Ανάλυση με τοπικό δείκτη  $m$ :

- Πλάστιμα στοιχεία: Έλεγχος σε όρους δυνάμεων με  $X$ , χωρίς ικανοτικό σχεδιασμό
- Ψαθυρά στοιχεία: Έλεγχος σε όρους δυνάμεων με  $X$ , με ικανοτικό σχεδιασμό

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΦΤ

## ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

- ✓ Η οικ.4212/Β11/2-10-2013 (ΦΕΚ 2661 Β΄) απόφαση Υπουργού Υ.ΜΕ.ΔΙ. με θέμα «Καθορισμός ελάχιστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για την κατάθεση φακέλων επισκευής κτιρίων από Φέρουσα Τοιχοποιία που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό»
- ✓ Ευρωκώδικας 6 & αντίστοιχο Εθνικό Προσάρτημα (όπως ισχύει)

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΦΤ

## ΜΟΝΙΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ (G)

- *Ίδιο Βάρος Ωπλισμένου Σκυροδέματος:.....*
- *Ίδιο Βάρος Επικαλύψεων Πλακών Δαπέδων:.....*
- *Ίδιο Βάρος Επικαλύψεων Πλακών Κλιμάκων & Πλατύσκαλων:.....*
- *Ίδιο Βάρος Επικαλύψεων Πλακών Δώματος:.....*
- *Ίδιο Βάρος Επικαλύψεων Πλακών Εξωστών:.....*
- *Ίδιο Βάρος Επικαλύψεων Πλακών Χώρων Στάθμευσης:.....*
- *Ίδιο Βάρος Στέγης:.....*
- *Ίδιο Βάρος Μπατικής Τοιχοποιίας:.....*
- *Ίδιο Βάρος Δρομικής Τοιχοποιίας:.....*
- *Ίδιο Βάρος Εδάφους:.....*

## ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ (Q)

- *Κινητό Φορτίο Πλακών Δαπέδων:.....*
- *Κινητό Φορτίο Πλακών Κλιμάκων & Πλατύσκαλων:.....*
- *Κινητό Φορτίο Πλακών Δώματος:.....*
- *Κινητό Φορτίο Πλακών Εξωστών:.....*
- *Κινητό Φορτίο Πλακών Χώρων Στάθμευσης:.....*
- *Κινητό Φορτίο Πλακών:.....*
- *Φορτίο Χιονιού:.....*
- *Φορτίο Ανέμου:.....*



# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΦΤ

*Αντιπροσωπευτικές Τιμές Αντοχής Υφισταμένων Υλικών  
(Κατόπιν κατάλληλης διερεύνησης & τεκμηρίωσης του  
υφισταμένου κτηρίου)*

- *Θλιπτική Αντοχή Φέρουσας Τοιχοποιίας:.....*
- *Διατμητική Αντοχή Φέρουσας Τοιχοποιίας:.....*
- *Εφελκυστική Αντοχή Φέρουσας Τοιχοποιίας:.....*
- *Μέτρο Ελαστικότητας Φέρουσας Τοιχοποιίας:.....*
- *Μέτρο Διατμήσεως Φέρουσας Τοιχοποιίας:.....*

*Προστιθέμενα Υλικά – Ποιότητες*

- *Έγχυτο Σκυρόδεμα:.....*
- *Εκτοξευόμενο Σκυρόδεμα (Gunitite):.....*
- *Κονίαμα (Καθολικά Ενέματα):.....*
- *Διαμήκης Οπλισμός:.....*
- *Οπλισμός Συνδετήρων:.....*
- *Δομικός Χάλυβας:.....*
- *Δομική Ξυλεία:.....*

# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΦΤ

## ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΔΡΑΣΕΩΝ

α. Βασικοί συνδυασμοί δράσεων:  $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot Q$

β. Σεισμικοί συνδυασμοί δράσεων:  $1.00 \cdot G + \psi_2 \cdot Q \pm E$

## ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ: E

Κατηγορία Υφισταμένου Κτηρίου: «ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙ  
(Κτήριο της Περιόδου: ...<1995)»

Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως  $\varepsilon$  (κατά ΑΚ 59/84-85):.....

Οριζόντιο Φάσμα Σχεδιασμού:

$$S_d(T) = S_d = \beta \cdot \varepsilon, 0 \leq T < \dots$$

όπου,  $\beta$  ένας συντελεστής της τάξεως του 1.75 έως 1.90 ο οποίος λαμβάνει υπόψη τη διαφορά μεταξύ της Θεωρίας Επιτρεπομένων Τάσεων και Θεωρίας Συνολικής Αντοχής.

(Ορίζεται συγκεκριμένα ο συντελεστής  $\beta$  κατά κρίση μηχανικού)

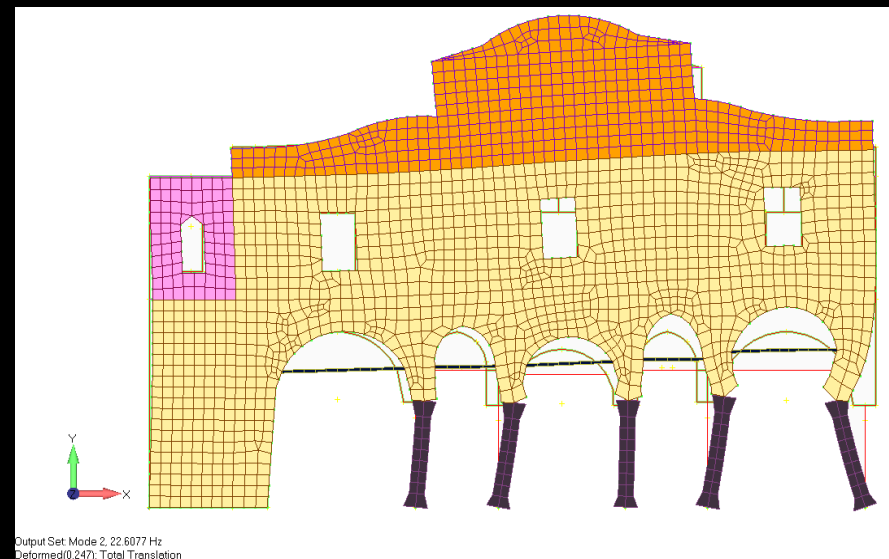
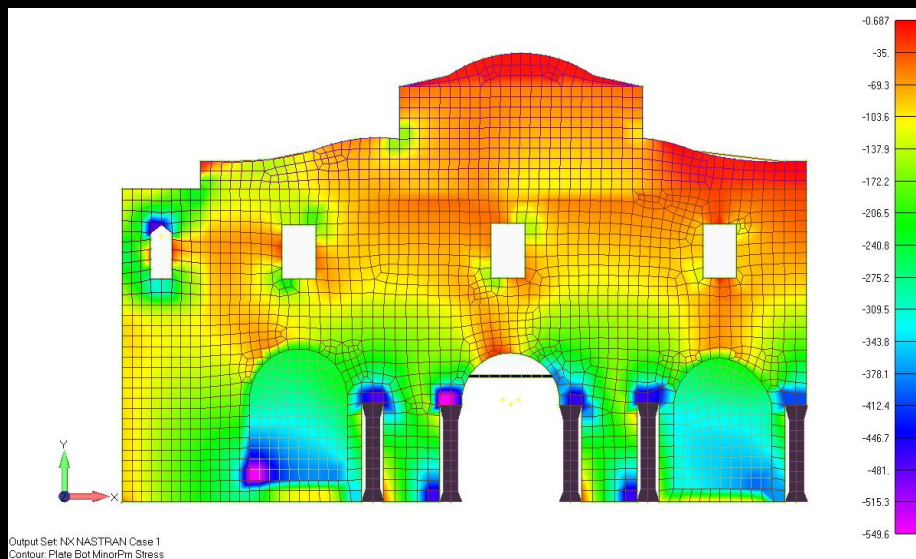
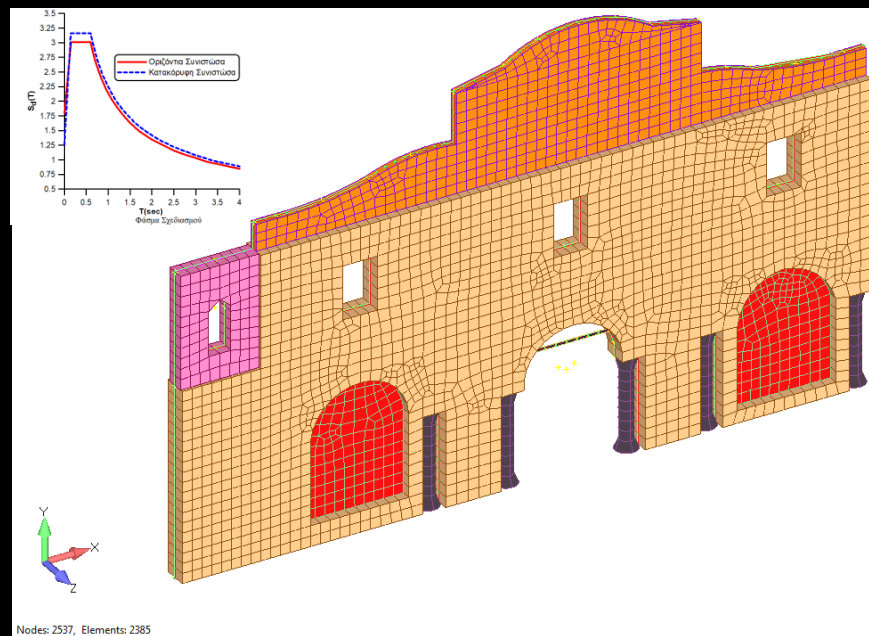
# ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ: Φέρων Οργανισμός ΦΤ

## ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ – ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- ✓ Ελαστική Ισοδύναμη Στατική Ανάλυση ή Ελαστική Δυναμική Φασματική Ανάλυση,
- ✓ Διαστασιολόγηση (Θεωρία Συνολικής Αντοχής):
  - ✓ Έλεγχος σε όρους Εντατικών Μεγεθών (με Επιμέρους Συντελεστές Ασφαλείας) κατά EC6
  - ✓ ή Έλεγχος σε όρους Τάσεων (με Επιμέρους Συντελεστές Ασφαλείας) με κριτήριο αστοχίας:.....

(ΚΑΔΕΤ → Φάσμα!!!)

# Έλεγχος σε όρους Τάσεων με κριτήριο αστοχίας





# Σχέδια Αποτύπωσης βλαβών



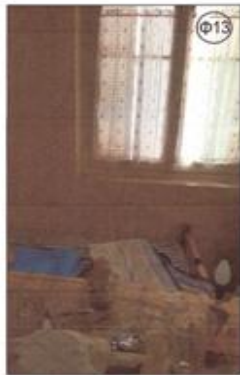
**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

	Τριχοειδής οριζόντια ρωγμή
	Διαμετρής ρωγμή
	Ολική ή μερική κατάρρευση τοιχοποιίας
	Τριχοειδής κατακόρυφη ρωγμή
	Διαμετρής κατακόρυφη ρωγμή
	Χιαστή ή διαγώνια ρωγμή
	Αποκόλληση επιχρίσματος

# Σχέδια Αποτύπωσης βλαβών

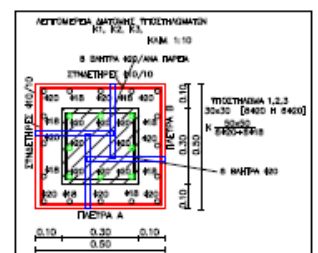
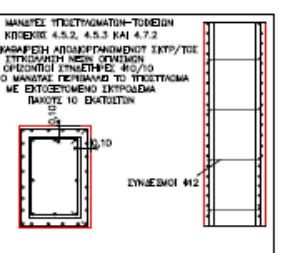
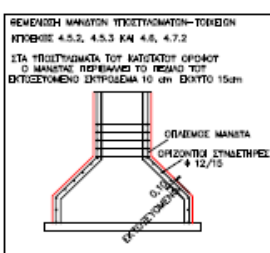
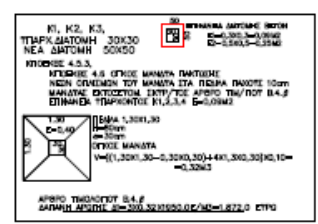
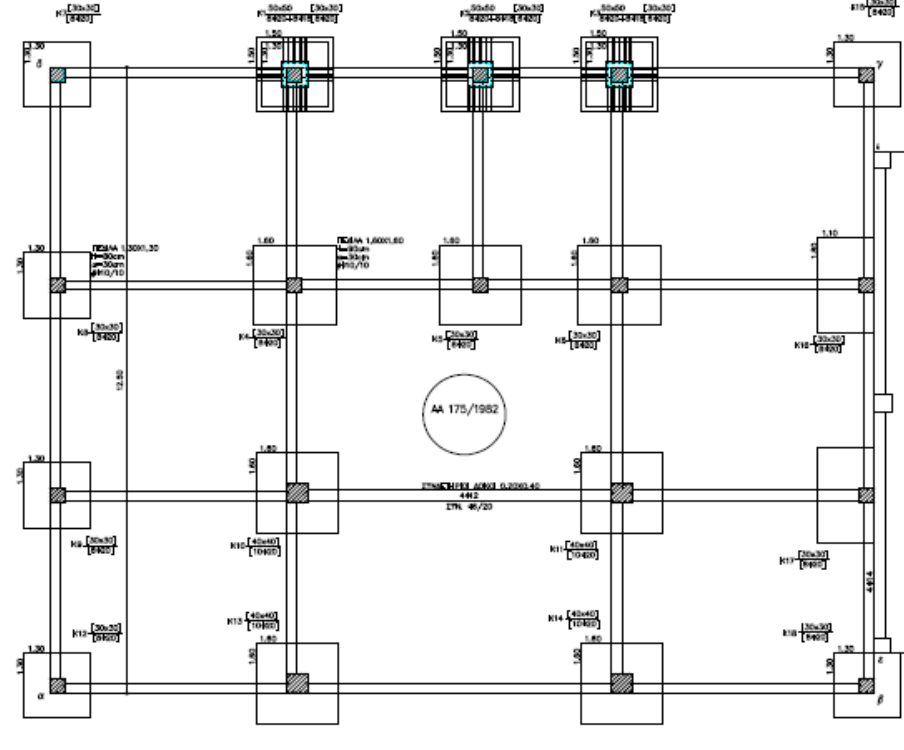


Επιφάνεια ισογείου = 106.06 m<sup>2</sup>



1. ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΑΣΗΝ -1,000 ΣΕ ΚΑ. 1:50  
 (Η ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΤΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΠΡΟΤΥΠΟ)

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΕΩΡΩΝ ΚΑΙ ΚΑΙΝΕΡΩΝ ΑΠΟΚΡΑΦΕΣ ΕΚΤΡΟΦΕΜΑΤΟΣ ΤΩΝ Κ1, Κ2, Κ3 ΚΑΙ ΤΩΝ Κ4 ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ  
 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΧΤΗ ΜΕ ΜΑΝΙΤΑ ΕΚΤΡΟΦΕΜΟΥ ΕΚΤΡΟΦΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΜΕΜΕΛΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΤΩΝ ΜΑΝΙΤΑ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΕΛΑΘ ΚΟΥΒΕ 4.6

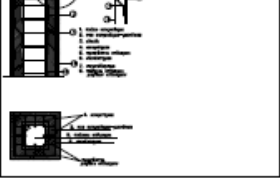
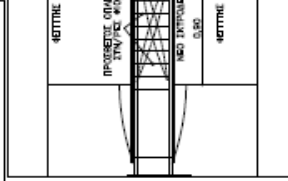
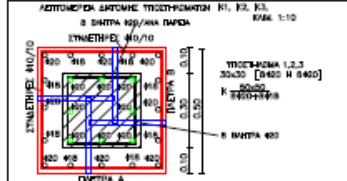
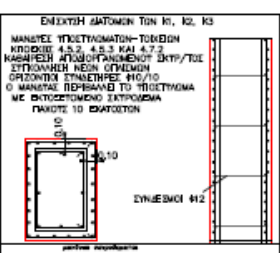
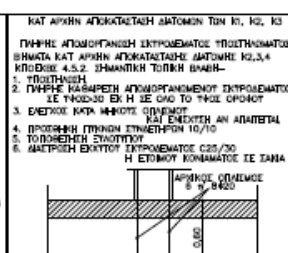
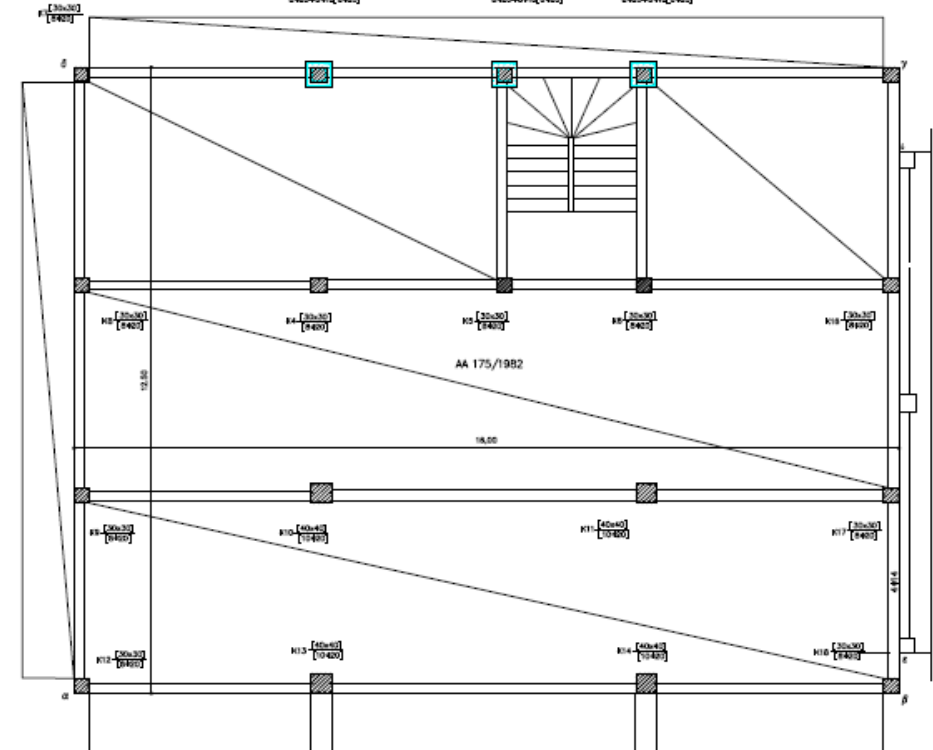


# Σχέδια Επεμβάσεων

2. ΣΤΑΣΗΝ ΕΚΤΡΟΦΕΜΟΥ ΚΑ. 1:50

ΤΥΠΟΤΗΤΑ Κ1, Κ2, Κ3  
 ΕΠΙΜΕΤΡΟ ΤΥΠΟΥ ΒΑΡΗ (Π) ΚΑΙΝΕΡΩΝ ΑΠΟΚΡΑΦΕΣ ΕΚΤΡΟΦΕΜΟΥ ΕΚΤΡΟΦΕΜΟΥ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΥΠΟΤΗΤΩΝ ΑΝΑΡΧΗ ΑΠΟΚΡΑΦΕΣ ΕΚΤΡΟΦΕΜΟΥ ΕΚΤΡΟΦΕΜΟΥ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΜΕ ΜΑΝΙΤΑ ΕΚΤΡΟΦΕΜΟΥ ΕΚΤΡΟΦΕΜΑΤΟΣ

1. ΔΑΤΩΝ ΕΚΤΡΟΦΕΜΟΥ ΕΚΤΡΟΦΕΜΟΥ Κ2/3/0 ΚΟΥΒΕ 4.5.3 ΑΡΧΗ ΤΥΜΟΤΟΥ 0.4.6 ΣΤΑ ΤΥΠΟΤΗΤΑ ΜΕ ΒΑΡΗ Κ1, Κ2, Κ3 ΓΙΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΣΕ ΥΨΟΣ 1.50m
2. ΕΝΔΕΙΧΤΗ ΜΕ ΜΑΝΙΤΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ Κ1, Κ2, Κ3, ΚΑΙ ΚΟΥΒΕ 0.4.6 ΑΡΧΗ ΤΥΜΟΤΟΥ 0.4.6
3. ΕΝΔΕΙΧΤΗ ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΙ ΠΛΕΥΡΑ ΕΠΙ-ΕΠΙ ΚΟΥΒΕ 2.4.2.2 ΑΡΧΗ ΤΥΜΟΤΟΥ 0.3.4
4. ΧΡΩΜΑΤΩΣΕ ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΣΤΕΡΝΑ-ΕΣΤΕΡΝΑ ΑΡΧΗ ΤΥΜΟΤΟΥ 0.4.6





# Σας Ευχαριστώ...

*Πηγές:*

- ✓ [www.oasp.gr](http://www.oasp.gr)
- ✓ [www.episkeves.civil.upatras.gr](http://www.episkeves.civil.upatras.gr)
- ✓ [www.scadapro.com](http://www.scadapro.com)