



# Scada Pro 20

## ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ και ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΔΟΜΗΜΑΤΩΝ ΒΑΣΕΙ ΚΑΝ.ΕΠΕ

### ΜΕΡΟΣ 1<sup>ο</sup> : ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΑΜΑΛΙΑ ΜΠΑΓΟΥΡΔΗ – ΔΕΓΚΛΕΡΗ  
ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

# ΚΑΝ.ΕΠΕ.: Βασικές έννοιες

# ΚΑΝ.ΕΠΕ.: Βασικές έννοιες

## □ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΔΟΜΗΜΑΤΩΝ (βλ. §2.1 ΚΑΝ.ΕΠΕ).

- Με τον όρο «αποτίμηση» ενός υφισταμένου δομήματος\* νοείται η εκτίμηση της διαθέσιμης φέρουσας ικανότητάς του και ο έλεγχος ικανοποίησης των ελάχιστων υποχρεωτικών απαιτήσεων που επιβάλλουν οι κανονισμοί.

## □ ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ (βλ. §2.4 ΚΑΝ.ΕΠΕ).

- Ο όρος «ανασχεδιασμός» συνίσταται στη διαμόρφωση και τον έλεγχο ενός ή περισσοτέρων εναλλακτικών σχημάτων επέμβασης που αποκαθιστούν ή ενισχύουν τη φέρουσα ικανότητα του δομήματος.

Ο **ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ** (ΚΑΝ.ΕΠΕ.) έχει σκοπό τη θεσμοθέτηση κριτηρίων για την αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας υφισταμένων δομημάτων\* και κανόνων εφαρμογής για τον αντισεισμικό ανασχεδιασμό τους, καθώς και για τις ενδεχόμενες επεμβάσεις, επισκευές ή ενισχύσεις.

Ανήκει στην κατηγορία των κανονισμών όπου ο σχεδιασμός ενός δομικού φορέα βασίζεται σε Κριτήρια Επιτελεστικότητας (επιθυμητή συμπεριφορά).

*Ως \*δομήματα νοούνται κυρίως κτίρια, με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα (με βλάβες ή χωρίς βλάβες).*

# ΚΑΝ.ΕΠΕ.: Βασικές έννοιες

## □ ΣΤΟΧΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

- Με τον συνδυασμό αφενός μιας Στάθμης Επιτελεστικότητας\* και αφετέρου ενός επιπέδου Σεισμικής Διέγερσης\* προκύπτει ένας Στόχος Σχεδιασμού\* (Αποτίμησης ή Ανασχεδιασμού).

**Στάθμη Επιτελεστικότητας + Επίπεδο Σεισμικής Διέγερσης =  
Στόχος Αποτίμησης & Ανασχεδιασμού**

# ΚΑΝ.ΕΠΕ.: Βασικές έννοιες

**\*Στάθμη Επιτελεστικότητας + Επίπεδο Σεισμικής Διέγερσης = Στόχος Αποτίμησης & Ανασχεδιασμού**

## □ ΣΤΑΘΜΕΣ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

- Δηλαδή στοχευόμενες συμπεριφορές, οι οποίες αφορούν αποκλειστικά στο φέροντα οργανισμό του εξεταζόμενου δομήματος (βλ. §2.2.2) .
- Στον ΚΑΝΕΠΕ ορίζονται οι παρακάτω **τρεις στάθμες επιτελεστικότητας** συναρτήσει του βαθμού βλάβης :

α. «Περιορισμένες βλάβες» (Α) : Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου έχει υποστεί μόνο ελαφριές βλάβες, με τα δομικά στοιχεία να μην έχουν διαρρεύσει σε σημαντικό βαθμό και να διατηρούν την αντοχή και δυσκαμψία τους. Οι μόνιμες σχετικές μετακινήσεις ορόφων είναι αμελητέες.

β. «Σημαντικές βλάβες» (Β): Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου έχει υποστεί σημαντικές και εκτεταμένες αλλά επισκευάσιμες βλάβες, ενώ τα δομικά στοιχεία διαθέτουν εναπομένονσα αντοχή και δυσκαμψία και είναι σε θέση να παραλάβουν τα προβλεπόμενα κατακόρυφα φορτία. Οι μόνιμες σχετικές μετακινήσεις ορόφων είναι μετρίου μεγέθους. Ο φέρων οργανισμός μπορεί να αντέξει μετασεισμικούς μέτριας έντασης.

γ. «Οιονεί κατάρρευση» (Γ): Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου έχει υποστεί εκτεταμένες και σοβαρές ή βαριές (μή-επισκευάσιμες κατά πλειονότητα) βλάβες. Οι μόνιμες σχετικές μετακινήσεις ορόφων είναι μεγάλες. Ο φέρων οργανισμός έχει ακόμη την ικανότητα να φέρει τα προβλεπόμενα κατακόρυφα φορτία (κατά, και για ένα διάστημα μετά, τον σεισμό), χωρίς πάντως να διαθέτει άλλο ουσιαστικό περιθώριο ασφαλείας έναντι ολικής ή μερικής κατάρρευσης, ακόμη και για μετασεισμικούς μέτριας έντασης.

# ΚΑΝ.ΕΠΕ.: Βασικές έννοιες

Στάθμη Επιτελεστικότητας + \*Επίπεδο Σεισμικής Διέγερσης =  
Στόχος Αποτίμησης & Ανασχεδιασμού

## □ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ

- Δηλαδή η σφοδρότητα του σεισμού σχεδιασμού.
- Ορίζονται με βάση την πιθανότητα υπέρβασης ορισμένης τιμής εδαφικής επιτάχυνσης (ανάλογα με τη σεισμική επικινδυνότητα της περιοχής) σε ορισμένο χρονικό διάστημα που αντιστοιχεί στη διάρκεια ζωής\*\* του δομήματος (βλ. §2.2.1) .

\*\*Γενικώς γίνεται δεκτή μια ονομαστική τεχνική διάρκεια ζωής ίση με το συμβατικό χρόνο ζωής των 50 ετών, ανεξαρτήτως της εικαζόμενης κατά περίπτωση πραγματικής υπολειπόμενης διάρκειας ζωής του έργου.

- Στον ΚΑΝΕΠΕ διακρίνονται τα παρακάτω **δύο επίπεδα σεισμικής διέγερσης**:

1) Σεισμική διέγερση με πιθανότητα υπέρβασης 10% σε 50 έτη, που αντιστοιχεί σε μέση περίοδο επαναφοράς 475 ετών.

2) Σεισμική διέγερση με πιθανότητα υπέρβασης 50% σε 50 έτη, που αντιστοιχεί σε μέση περίοδο επαναφοράς 70 περίπου ετών.

# ΚΑΝ.ΕΠΕ.: Βασικές έννοιες

**Στάθμη Επιτελεστικότητας + Επίπεδο Σεισμικής Διέγερσης =  
\*Στόχος Αποτίμησης & Ανασχεδιασμού**

## □ ΣΤΟΧΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ Η ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

- αποτελούν συνδυασμούς αφενός μιας **Στάθμης Επιτελεστικότητας** και αφετέρου μιας **Σεισμικής Δράσης**, με δεδομένη «ανεκτή πιθανότητα υπέρβασης κατά την τεχνική διάρκεια ζωής του κτιρίου» (σεισμός σχεδιασμού) (βλ. §2.1) .

Πίν. 2.1 Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού

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

# ΚΑΝ.ΕΠΕ.: Βασικές έννοιες

## □ ΣΤΑΘΜΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- Πριν από την εκπόνηση οποιασδήποτε μελέτης αποτίμησης ή ανασχεδιασμού απαιτείται η διερεύνηση και τεκμηρίωση του υφισταμένου δομήματος σε επαρκή έκταση και βάθος, ώστε να καταστούν όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστα τα δεδομένα στα οποία θα στηριχθεί η μελέτη αποτίμησης ή ανασχεδιασμού.
- Οι αβεβαιότητες που προκύπτουν κατά τη συλλογή των στοιχείων, επιχειρείται να καλυφθούν με την εισαγωγή της έννοιας της **\*Στάθμης Αξιοπιστίας Δεδομένων** (Σ.Α.Δ.). (βλ. §3.6.2)
- Στον ΚΑΝΕΠΕ διακρίνονται **τρεις Σ.Α.Δ.** :
  - «Υψηλή»
  - «Ικανοποιητική»
  - «Ανεκτή»

Ανάλογα με την **Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων** : (βλ. § 4.2).

- Επιλέγονται οι κατάλληλοι συντελεστές ασφαλείας  $\gamma_f$  για ορισμένες **δράσεις** με αβέβαιες τιμές, σε συνδυασμό με τους κατάλληλους  $\gamma_{Sd}$
- Επιλέγονται οι κατάλληλοι συντελεστές ασφαλείας  $\gamma_m$  για τα δεδομένα των υφιστάμενων **υλικών\***, σε συνδυασμό με τους κατάλληλους  $\gamma_{Rd}$

\*κατ' εξαίρεση, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν “ερήμην” αντιπροσωπευτικές τιμές αντοχής υλικών σύμφωνα με το Παράρτημα 3.1. Στην περίπτωση αυτή η Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων (Σ.Α.Δ.) θεωρείται «ανεκτή».



# ΚΑΝ.ΕΠΕ.: Βασικές έννοιες

## □ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (βλ. §4.1.1)

- Ο έλεγχος ασφαλείας, εκτελούμενος σε κατάλληλο κατά περίπτωση μέλος ή τμήμα ή στο σύνολο του δομήματος, οφείλει να αποδείξει ότι το επιβαλλόμενο κρίσιμο μέγεθος (εντασιακό ή και παραμορφωσιακό) είναι αξιόπιστα μικρότερο από την αντίστοιχη διαθέσιμη ικανότητα.
- Η **ανίσωση ασφαλείας** (βλ. §4.1.2) που εφαρμόζεται κατά την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό υφιστάμενων δομημάτων, έχει την ίδια γενική μορφή που προβλέπεται στους Ευρωκώδικες:

$$S_d < R_d, \text{ με}$$

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

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

όπου:

- **Sd**: Οι τιμές σχεδιασμού (και επανελέγχου) των εντασιακών ή παραμορφωσιακών μεγεθών που προκαλούνται από τις δράσεις.
- **Rd**: Οι τιμές σχεδιασμού (και επανελέγχου) των διαθέσιμων αντίστοιχων αντιστάσεων (εντασιακών ή παραμορφωσιακών μεγεθών).
- **Sk**: Οι αντιπροσωπευτικές τιμές των βασικών και τυχηματικών δράσεων, για τις οποίες υπάρχει ορισμένη πιθανότητα υπερβάσεως σε 50 έτη.
- **Rk**: Οι αντιπροσωπευτικές τιμές των ιδιοτήτων των υλικών που διαμορφώνουν τις αντιστάσεις και έχουν ορισμένη πιθανότητα υποσκελίσεως.
- **$\gamma_f$ ,  $\gamma_m$** : Οι επιμέρους συντελεστές ασφαλείας για τις δράσεις και τις ιδιότητες των υλικών, με τους οποίους λαμβάνονται υπόψη οι ενδεχόμενες δυσμενείς αποκλίσεις των αντίστοιχων μεταβλητών από τις αντιπροσωπευτικές τιμές.
- **$\gamma_{Sd}$ ,  $\gamma_{Rd}$** : Οι επιμέρους συντελεστές ασφαλείας με τους οποίους λαμβάνονται υπόψη οι αυξημένες (σε σχέση με τον σχεδιασμό νέων κτιρίων) αβεβαιότητες των προσομοιωμάτων, μέσω των οποίων εκτιμώνται οι συνέπειες των δράσεων και οι κάθε είδους αντιστάσεις, αντιστοίχως (βλ. και Κεφ.2, παράγραφοι 2.4.3 και 2.4.4. ΚΑΝ.ΕΠΕ).

# Προετοιμασία για Αποτίμηση και Ανασχεδιασμό με ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ Μέθοδο

# Προετοιμασία – ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ Μέθοδος (1/8)

## 1. Συλλογή στοιχείων δομήματος

## 2. Επιλογή μίας Σ.Α.Δ

Στις Ελαστικές Μεθόδους δεν υπάρχει περιορισμός στην επιλογή της

## 3. Επιλογή ενός Στόχου Αποτίμησης (και κατόπιν Ανασχεδιασμού)

(Επιλογή μίας Σ.Ε. & Επιλογή μίας Σεισμικής Δράσης)

Πίν. 2.1 Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού

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

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.1

#### ΕΛΑΧΙΣΤΟΙ ΑΝΕΚΤΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ή ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

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

Σε κάθε περίπτωση να θεωρηθεί ότι ισχύει  $A1 > A2$ ,  $B1 > B2$ ,  $\Gamma1 > \Gamma2$ ,  $A1 > B1 > \Gamma1$  και  $A2 > B2 > \Gamma2$

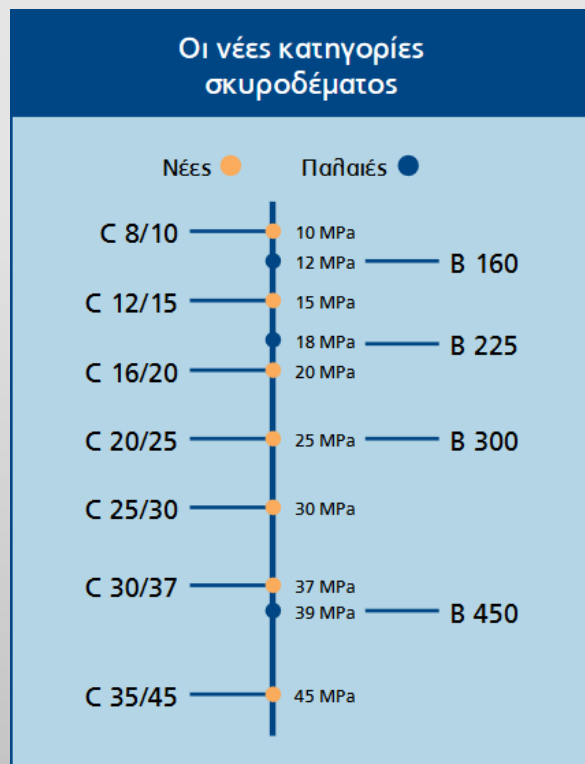
Κατηγορία σπουδαιότητας	I	II	III	IV
$\rho_\alpha$	1,60	1,35	1,00	1,00

# Προετοιμασία – ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ Μέθοδος (2/8)

## 4. Αποτύπωση του δομήματος

## 5. Αντιστοιχία παλιών και νέων υλικών

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν ΔΕΝ πρέπει να είναι ποιότητας B και STI (παλιές ποιότητες υλικών), αλλά προσαρμοσμένα στα χαρακτηριστικά και τις αντοχές των νέων υλικών, με βάση τα όσα ορίζει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.



**Τυπικές χημικές συνθέσεις, τρόποι παραγωγής και χρονική περίοδος χρήσης διαφόρων κατηγοριών Χ.Ο.Σ.(παράρτημα του ΚΤΧ)**

Κατηγορία Χάλυβα	Τυπική χημική σύνθεση				Τρόπος παραγωγής	Περίοδος χρήσης (Δεκαετίες)
	C%	Mn%	Si%	V%		
St I ή S 220 <sup>(1)</sup>	0,08-0,12	≈0,50	≈0,10	-	Θ.Ε.-Χ.	Έως '70
St III ή S 400 <sup>(1)</sup>	0,30-0,40	0,80-1,00	0,20-0,30	-	Θ.Ε.-Χ.	'60 έως '90
St III ή S400S	≈0,15	0,60-1,00	0,15-0,30	-		
St III ελικ/βας	0,10-0,15	≈0,50	≈0,10	-		
St IV ή S 500	0,35-0,40	1,00-1,20	0,20-0,30	0,02-0		
St IV ή S 500	0,40-0,45	≈1,20	0,20-0,30	-		
St IV ή S 500s	0,18-0,20	1,00-1,20	0,20-0,30	0,04-0		
St IV ή S 500s <sup>(1)</sup>	0,15-0,20	0,60-1,00	0,15-0,30	-	Θ.Ε.-Θ.	αρχές '90 έως 02/2005
B500C <sup>(1)</sup>	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	από 02/2005 έως σήμερα

**Μηχανικά χαρακτηριστικά χάλυβων κατά ΕΛΟΤ 959 και ΕΛΟΤ 971**

Μέγεθος	Κατηγορία				
	S220	S400	S500	S400s	S500s
Όριο διαρροής, $f_y$ (MPa)	220	400	500	400	500
Εφελκυστική αντοχή, $f_t$ (MPa)	340	500	550	440	550
Λόγος της εφελκυστικής αντοχής προς το όριο διαρροής, $f_t/f_y$	-	≥1,05	≥1,05	≥1,05	≥1,05
Επιμήκυνση μετά τη θραύση, $\epsilon_s$ (%)	24	14	12	14	12

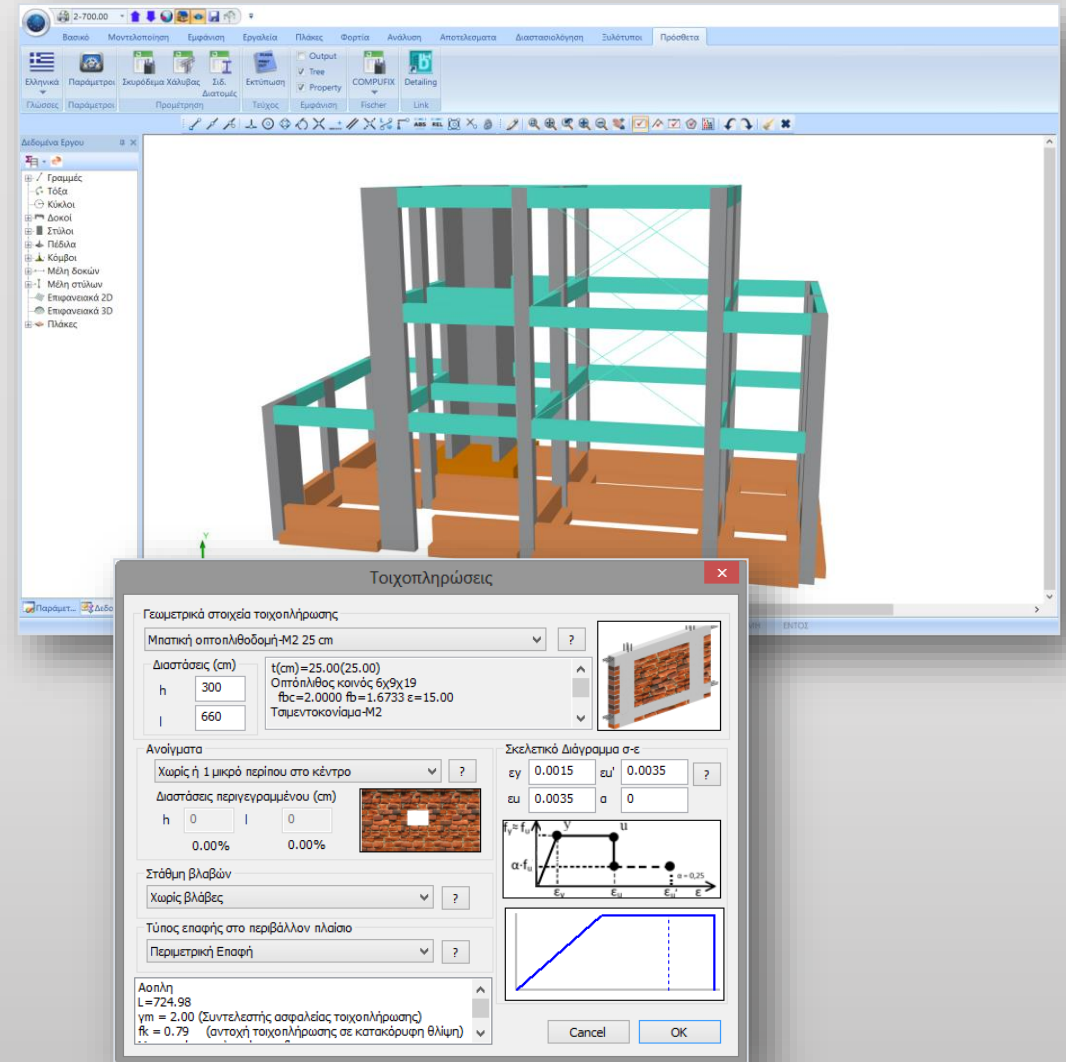
# Προετοιμασία – ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ Μέθοδος (3/8)

## 6. Συνεκτίμηση των τοιχοποιιών πλήρωσης

Η εκτίμηση της δυσμενούς ή ευμενούς επιρροής των τοιχοποληρώσεων, θα είναι ασφαλέστερη εάν εξαρχής εισαχθούν οι τοιχοπληρώσεις στα προσομοιώματα των αναλύσεων. (βλ. § 2.2.4.2)

- Στις **ελαστικές αναλύσεις** επιτρέπεται να θεωρούνται σε χιαστί διάταξη (άρα η μια διαγώνιος θλίβεται και η άλλη εφελκύεται, ενώ δεν προκύπτει ανάγκη διαδοχικών προσεγγίσεων σε κάθε επίλυση ώστε να κρατιούνται στο προσομοίωμα μόνο οι θλιβόμενες διαγώνιοι), δίνοντας σε κάθε διαγώνιο το ήμισυ της δυστένειας. (βλ. §5.9.2)
- Στην περίπτωση που οι τοιχοποιίες πλήρωσης έχουν ανοίγματα, οι αντίστοιχοι καταστατικοί νόμοι τροποποιούνται κατάλληλα, ώστε να προσεγγίσουν την δυσμενή επιρροή των ανοιγμάτων.

### 6.1 Επιλογή Συντελεστών ασφαλείας για τις ιδιότητες των Υλικών $\gamma_m$



# Προετοιμασία – ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ Μέθοδος (4/8)

7. Επιλογή σεναρίου Ανάλυσης του Ευρωκώδικα (στατική ή δυναμική).
8. Επιλογή σεναρίου Διαστασιολόγησης του Ευρωκώδικα
9. Επιλογή Συντελεστών ασφάλειας για τις ιδιότητες των Υλικών γm

Αντιπροσωπευτική τιμή αντοχών υλικών:

- **Μέση τιμή** (έλεγχος σε όρους παραμορφώσεων ή και για ορισμένους ελέγχους σε όρους δυνάμεων)
- **Μέση τιμή μείον μία τυπική απόκλιση** (έλεγχος σε όρους δυνάμεων)

Σκυρόδεμα	Χάλυβας (Κύριων)
Ποιότητα: C12/15	Ποιότητα: S220
Σταθερές	Σταθερές
Fck (Μpa): 13.8	Es (Gpa): 200
γcu: 1	Fyk: 220
γcs: 1	γsu: 1
Fctm (Μpa): 1.6	γss: 1
TRd (Μpa): 0.18	
Max Παραμορφώσεις	Max Παραμόρφωση
εc (N,M): 0.0035	εS: 0.02
εc (N): 0.002	
OK Cancel	OK Cancel

Scenario	
Επαναρίθμηση	Κόμβων: Cuthill-McKee(II) <input type="checkbox"/> Advanced Multi-Threaded Solver
<input type="checkbox"/> Ακύρωση	Όνομα: <input type="text"/>
EC-8_Greek Static (0) EC-8_Greek Dynamic (1)	Ανάλυση: EC-8_Greek
	Τύπος: Ελαστική Static
	Ιδιότητες
	Μέλη Κόμβοι
	Φορτίσεις Μάζες
	Νέο Ενημέρωση
	Εκτέλεση όλων των αναλύσεων
	<b>Εξοδος</b>





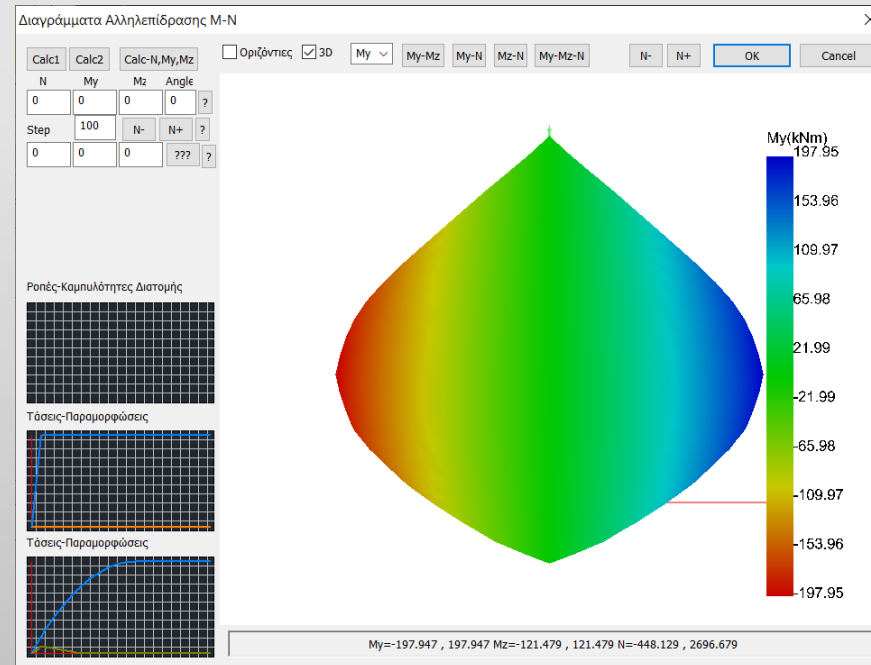
# Προετοιμασία – ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ Μέθοδος (6/8)

## 11. Υπολογισμός Νέων Ροπών Αντοχής

Πρόκειται για τον υπολογισμό και την εμφάνιση των **διαγραμμάτων αλληλεπίδρασης ροπών-αξονικής**, με βάση τη γεωμετρία της διατομής, την ποιότητα των υλικών και τον σπλισμό της.

Παράγεται το τρισδιάστατο διάγραμμα της περιβάλλουσας των αντοχών ( $M_y$ ,  $M_z$ ,  $N$ ).

Επιπλέον, εμφανίζονται σχηματικά τα διαγράμματα Τάσεων-Παραμορφώσεων για τον χάλυβα και το σκυρόδεμα, και αναλυτικά το διάγραμμα Ροπών-Καμπυλοτήτων.





# Προετοιμασία – ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ Μέθοδος (7/8)

## 12. Προκαταρκτική ελαστική ανάλυση

για να εξετασθεί αν πληρούνται τα κριτήρια που θέτει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. για να επιτρέπεται η εφαρμογή ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ (στατική ή δυναμική) ανάλυσης για την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό της κατασκευής.

Ο σκοπός της προκαταρκτικής ανάλυσης είναι:

να καθοριστούν οι **Δείκτες Ανεπάρκειας\*** (βλ. §5.5.1.1) σε κάθε πρωτεύον φέρον στοιχείο, προκειμένου να εκτιμηθεί η δυνατότητά του να συμπεριφερθεί **ανελαστικά**.

$$\lambda = S/R_m$$

**S** η ροπή λόγω των δράσεων του σεισμικού συνδυασμού (με χρήση Ελαστικού φάσματος)

**R<sub>m</sub>** η αντίστοιχη διαθέσιμη αντίσταση του στοιχείου (σύμφωνα με τις μέσες τιμές αντοχών των υλικών)

## ❑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ:

- Φάσμα ΕΛΑΣΤΙΚΟ
- Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων (οι Ελαστικές αναλύσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για όλες τις ΣΑΔ)
- Έκταση Βλαβών για υπολογισμό  $\gamma_{sd}$  (πιν.Σ.4.2)

Πίνακας Σ 4.2: Τιμές του συντελεστή  $\gamma_{sd}$

Έντονες και εκτεταμένες ή / και επεμβάσεις	και βλάβες τοπικές ή / και επεμβάσεις	και βλάβες χωρίς επεμβάσεις
$\gamma_{sd}=1,20$	$\gamma_{sd}=1,10$	$\gamma_{sd}=1,00$

Βλ. και Παράρτημα 7Δ περί βλαβών και φθορών.

Να σημειωθεί ότι για το σενάριο αυτό οι δυσκαμψίες των στοιχείων προσαρμόζονται με βάση τον Πίνακα Σ4.1 του ΚΑΝΕΠΕ.

Πίνακας Σ 4.1: Τιμές δυσκαμψίας

A/a	Δομικό στοιχείο	Δυσκαμψία
1.1	Υποστύλωμα εσωτερικό	$0,8*(E_c I_g)$
1.2	Υποστύλωμα περιμετρικό	$0,6*(E_c I_g)$
2.1	Τοίχωμα, μη - ρηγματωμένο	$0,7*(E_c I_g)$
2.2	Τοίχωμα, ρηγματωμένο (1)	$0,5*(E_c I_g)$
3	Δοκός (2)	$0,4*(E_c I_g)$

Τιμές της φασματικής επιτάχυνσης  $a$  ανά στάθμη επιτελεστικότητας, σεισμική ζώνη και πιθανότητα υπέρβασης, υπολογίζεται μέσα στο Φάσματα:

## □ ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

### Προϋποθέσεις εφαρμογής ΣΤΑΤΙΚΗΣ Ελαστικής Μεθόδου (βλ. § 5.5.2) :

- I. Για όλα τα κύρια στοιχεία προκύπτει  $\lambda \leq 2.5$ , ή για ένα ή περισσότερα από αυτά προκύπτει  $\lambda > 2.5$  και το κτίριο είναι μορφολογικά κανονικό.
- II. ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΣ  $T_0$
- III. ΛΟΓΟΣ ΤΗΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΔΙΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΟΡΟΦΩΝ
- IV. ΑΣΥΜΜΕΤΡΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ
- V. ΑΣΥΜΜΕΤΡΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ Η' ΔΙΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΎΨΟΣ
- VI. ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ

### Προϋποθέσεις εφαρμογής ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ Ελαστικής Μεθόδου (βλ. § 5.6.1) :

- I. Για όλα τα κύρια στοιχεία προκύπτει  $\lambda \leq 2.5$ , ή για ένα ή περισσότερα από αυτά προκύπτει  $\lambda > 2.5$  και το κτίριο είναι μορφολογικά κανονικό.

### ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

1. Για στάθμη επιτελεστικότητας **A**, μπορούν να εφαρμόζονται οι ελαστικές αναλύσεις (στατική και δυναμική) χωρίς προϋποθέσεις (βλ. §5.5 και §5.6)
2. Επιτρέπεται για τους σκοπούς ΜΟΝΟ της **ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ** να χρησιμοποιήσουμε
  - ΣΤΑΤΙΚΗ Ελαστική Μέθοδο (με προϋπόθεση μόνο II, VI και απουσία ουσιωδών βλαβών)
  - ΔΥΝΑΜΙΚΗ Ελαστική Μέθοδο (με προϋπόθεση μόνο την απουσία ουσιωδών βλαβών)αρκεί να γίνει προσαύξηση του συντελεστή  $\gamma_{sd}$  κατά 0.15, δηλ.

$$\gamma_{Sd, \epsilon\lambda.} = \gamma_{Sd} + 0,15$$

# Προετοιμασία – ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ Μέθοδος (8/8)

## 13. Επιλογή ανάλυσης

- **Ελαστική Δυναμική Ανάλυση**, όπου ο υπολογισμός των εντατικών μεγεθών και παραμορφώσεων γίνεται
  - ή με τη μέθοδο του καθολικού δείκτη συμπεριφοράς ( $q$ )
  - ή με τη μέθοδο των τοπικών δεικτών ( $m$ )με βάση τη Φασματική Ιδιομορφική Ανάλυση

The image shows two overlapping dialog boxes from the SCADA Pro 20 software. The background dialog is 'Παράμετροι Ελαστικής' (Elasticity Parameters), and the foreground dialog is 'Φάσματα' (Spectra).

**Παράμετροι Ελαστικής (Elasticity Parameters):**

- Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα (Calculation Method - Analysis / Performance):
  - Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς( $q$ ) - B (SD) (Selected)
  - Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς( $q$ ) - A (DL)
  - Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς( $q$ ) - B (SD)
  - Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς( $q$ ) - Γ (NC)
  - Τοπικός Δείκτης πλασσιμότητας( $m$ ) - B (SD)
  - Τοπικός Δείκτης πλασσιμότητας( $m$ ) - Γ (NC)
  - Εφαρμοσθείσες κανονισμοί πριν 1995 και μετά 1985

**Φάσματα (Spectra):**

- ΚΑΝΕΡΕ 10% ΚΑΔΕΤ (Selected)
- ΚΑΝΕΡΕ 50% ΚΑΔΕΤ (Selected)
- EC8 2%
- EC8 10%
- EC8 20%

# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ (1/2)

## Μέθοδος m (μόνο για στάθμες επιτελεστικότητας B & Γ)

### □ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

Αρχικά έστω ότι βρισκόμαστε σε ζώνη II ( $\alpha=0.24$ ).

1. Ορίζουμε και τις λοιπές παραμέτρους.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ενημέρωση φάσματος, ώστε να ενημερωθεί το φάσμα.

Τύπος Φάσματος	Οριζόντιο	Κατακόρ.
Τύπος 1	S <sub>avg</sub> 1.2	0.9
Εδαφος	TB(S) 0.15	0.05
B	TC(S) 0.5	0.15
	TD(S) 2.5	1

### 2. ΚΑΝΕΠΕ

Εκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του γSd (Σ. 4.2)  
Εντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις

Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα  
Τοπικός Δείκτης πλαστικότητας(m) - B (SD)

3. ΦΑΣΜΑΤΑ και επιλέγετε είτε ΚΑΝΕΠΕ 10% είτε ΚΑΝΕΠΕ 50%.

Προεπιλογή  
ΚΑΝΕΠΕ 10% ΚΑΔΕΤ    ΚΑΝΕΠΕ 50% ΚΑΔΕΤ    EC8 2%    EC8 10%    EC8 20%

Το πρόγραμμα διαβάζει την τιμή από το αρχικό  $\alpha$  που του δώσαμε και υπολογίζει αντίστοιχα για 10% ή 50%.

Αν για παράδειγμα επιλέξει 50% θα προκύψει τιμή 0.12796 και αυτή η τιμή θα πρέπει να γραφτεί στο κουτάκι στις παραμέτρους EC8 δηλαδή

Σεισμική Περιοχή  
Σεισμικές Περιοχές  
Ζώνη II    α 0.127 \*g

- ΣΗΜΕΙΩΣΗ: στο τέλος πάντα Ενημέρωση φάσματος ώστε να ενημερωθεί το φάσμα

# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ (2/2)

## Μέθοδος q (για στάθμες επιτελεστικότητας A & B & Γ)

### □ Ακολουθούμε τη ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.

#### □ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ Μέθοδο q:

Η τελική τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στην φασματική επιτάχυνση είναι το  $ag/q^*$

- Το  $q^*$  είναι ο συντελεστής του πίνακα 4.1 επί το  $q'$ .

Πίνακας 4.1 : Τιμές του λόγου  $q^*/q'$  αναλόγως του στόχου επανελέγχου (για τον φέροντα οργανισμό)

Στάθμη επιτελεστικότητας		
«Περιορισμένες βλάβες» (A)	«Σημαντικές βλάβες» (B)	«Οιονεί κατάρρευση» (Γ)
0,6	1,0	1,4
πάντως δε $1,0 < q^* < 1,5$		

- Το  $q'$  λαμβάνεται από τον πίνακα 4.4 :

Πίνακας Σ 4.4 : Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς  $q'$  για την στάθμη επιτελεστικότητας B («Σημαντικές βλάβες»)

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί μελέτης (και κατασκευής)	Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων (1)		Δυσμενής (γενικής) παρουσία τοιχοπληρώσεων (1)	
	Ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία		Ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία	
	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι
1995<...<1985(2)	3,0	2,3	2,3	1,7
...<1985	1,7	1,3	1,3	1,1

#### □ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ Μέθοδο q:

- Ο χρήστης δεν χρειάζεται να υπολογίσει κάτι.
- Το κάνει το πρόγραμμα μόνο του όταν μπούμε μέσα στο κουμπάκι ΚΑΝΕΠΕ, διαλέξουμε π.χ

Παράμετροι Ελαστικής

Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων: Ικανοποιητική

Εκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του  $\gamma Sd$  (Σ.4.2): Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις

Συντελεστής επαύξησης  $\gamma Sd$ : 0.15

Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα: Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς(q) - B (SD)

Επαύξηση (m), (a) παρ. 5.7.2 (B): 25 %

Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς  $q'$

- Εφαρμοσθείς κανονισμοί πριν 1995 και μετά 1985
- Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων
- Δεν υπάρχουν ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα σι

OK ΦΑΣΜΑΤΑ Cancel

και εν συνεχεία ορίσουμε τις παραμέτρους ελαστικής.

- Τότε το πρόγραμμα μου επιστέφει πίσω την τιμή του  $q^*$ .

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης: Σχεδιασμού Κλάση Πλαστικότητας: DCM

$\zeta(\%)$ : 5 Οριζόντιο  $b_0$ : 2.5 Κατακόρυφο  $b_0$ : 3

Φάσμα Απόκρισης: Ενημέρωση Φάσματος  $Sd(T) \geq 0.2 a^*g$

Είδος Κατασκευής: q

Skewed:  2.3  2.3  2.3

Τύπος Κατασκευής: X Σύστημα Πλαισίων Z Σύστημα Πλαισίων

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**